

Reiner Riedler



Will



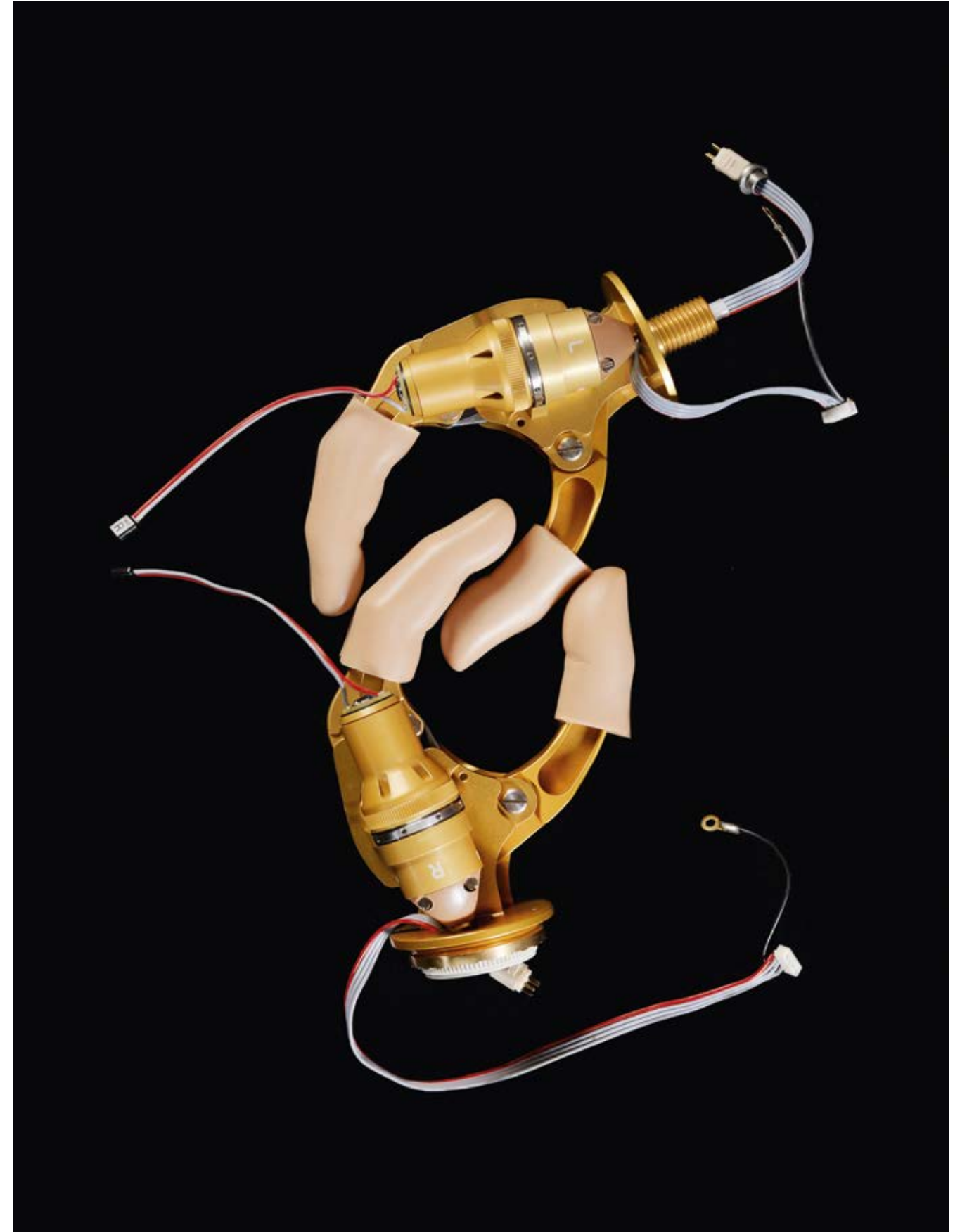


Will

Reiner Riedler



1. **TESTAMENT.** [Countable Noun] Legal document that says who you want your money and property to be given to after you die.

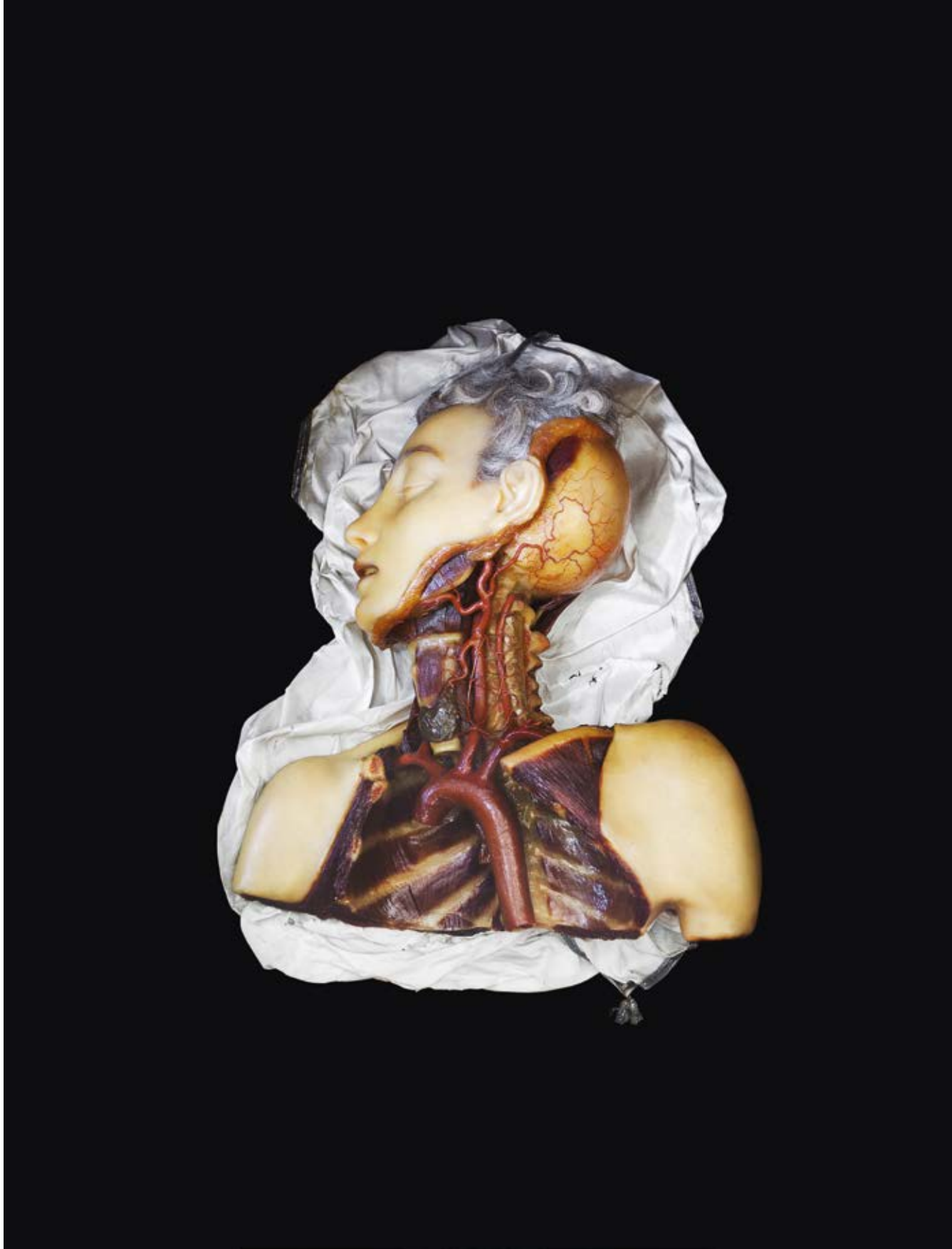


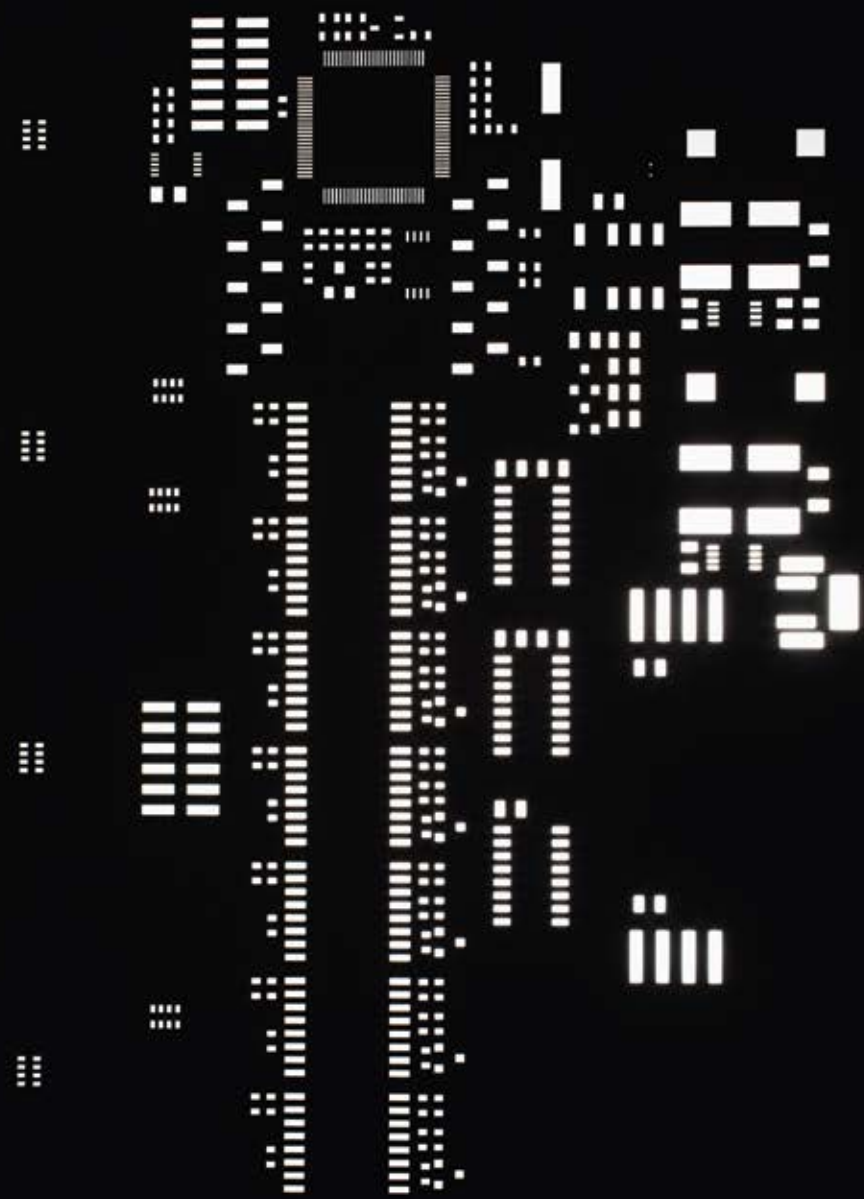








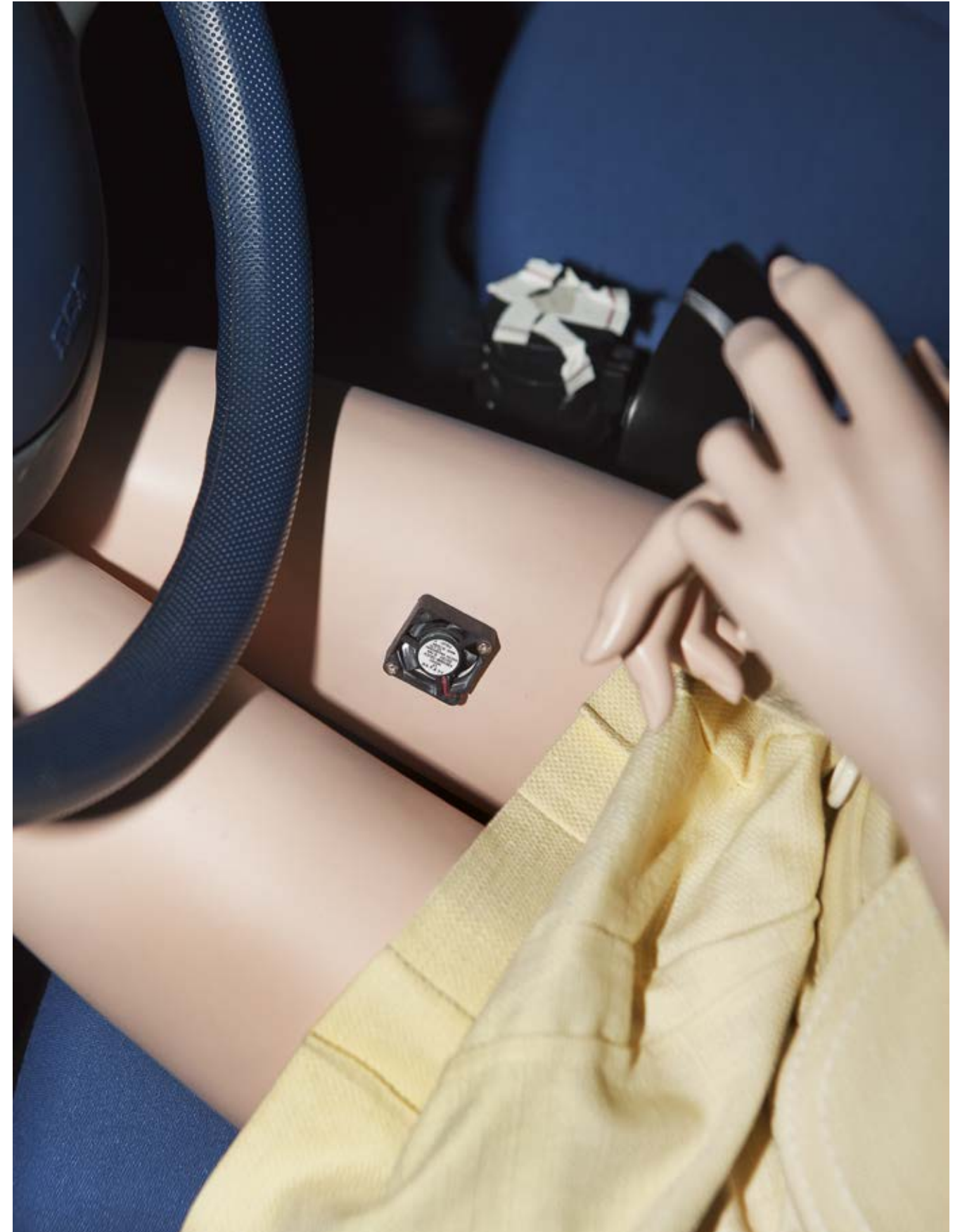








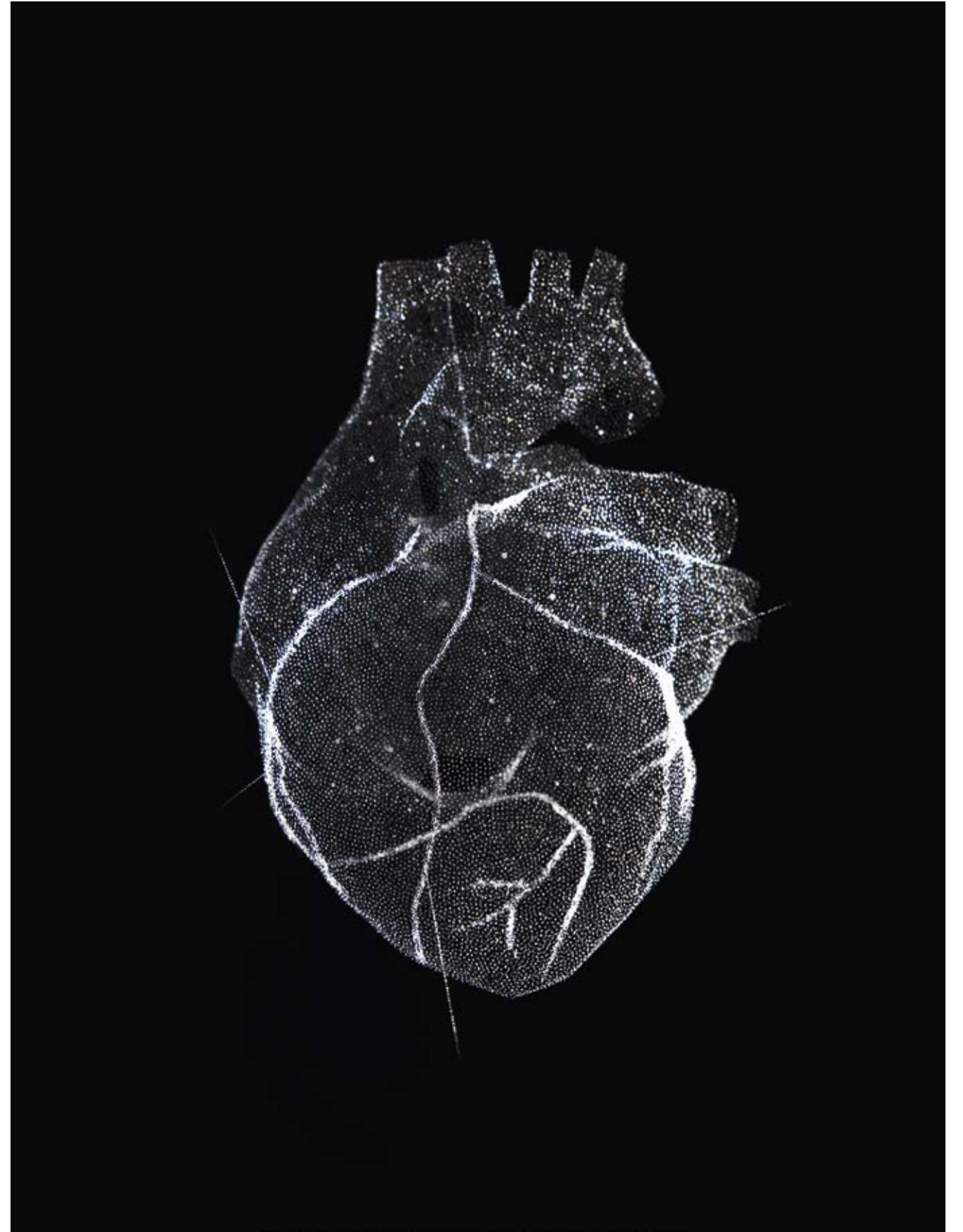
2. **WISH.** [Noun] Desire.
What someone wants to happen in a particular situation.

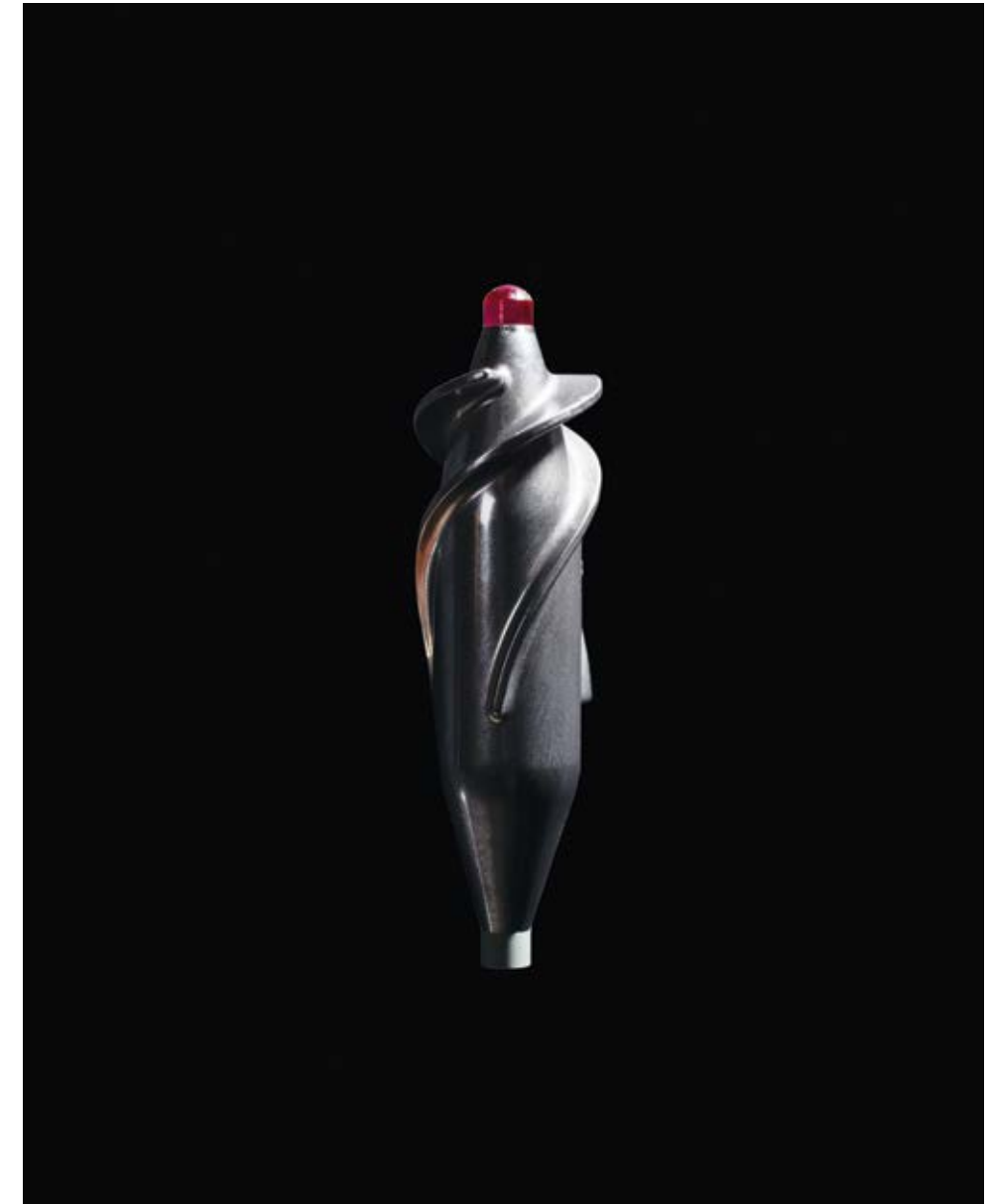


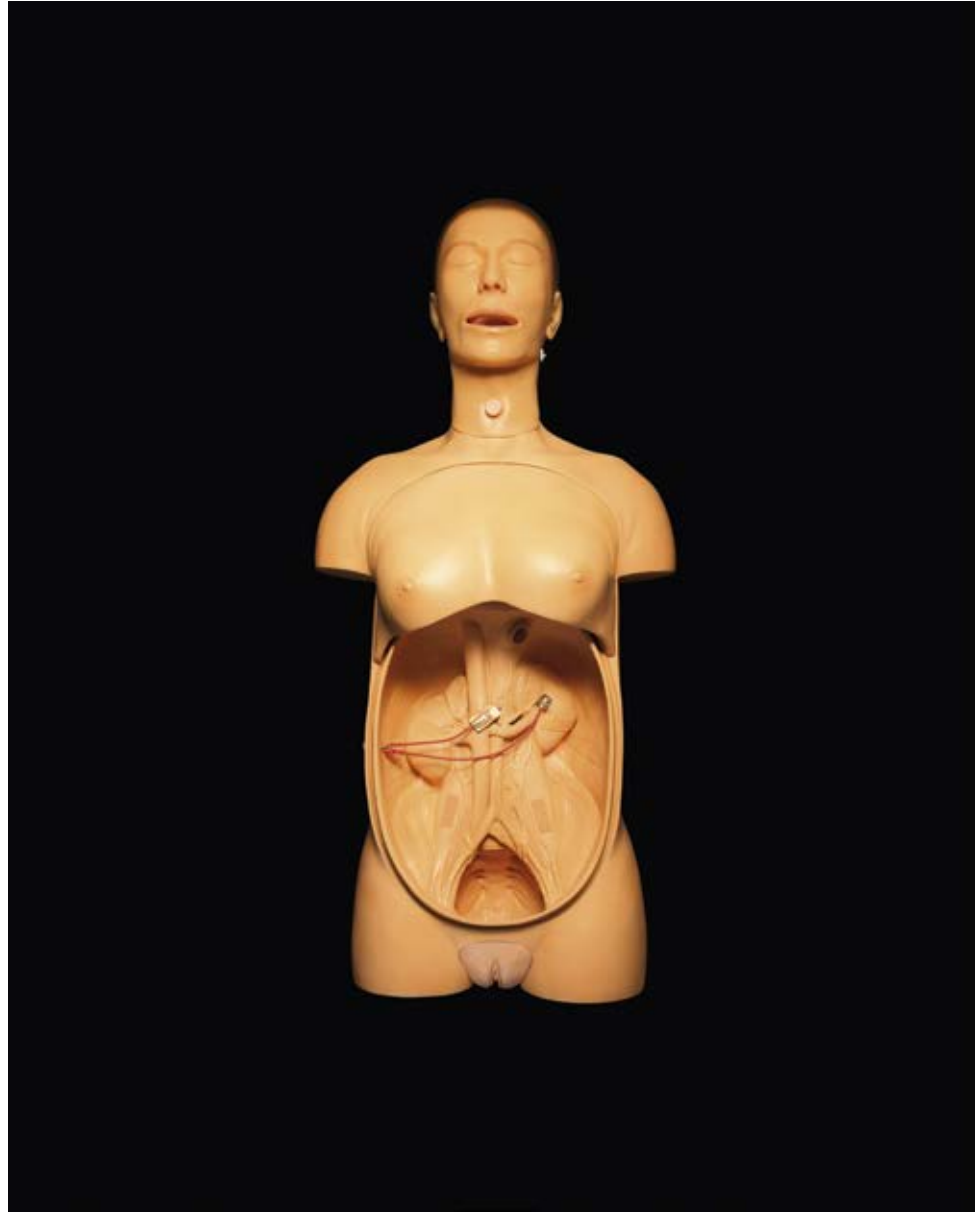


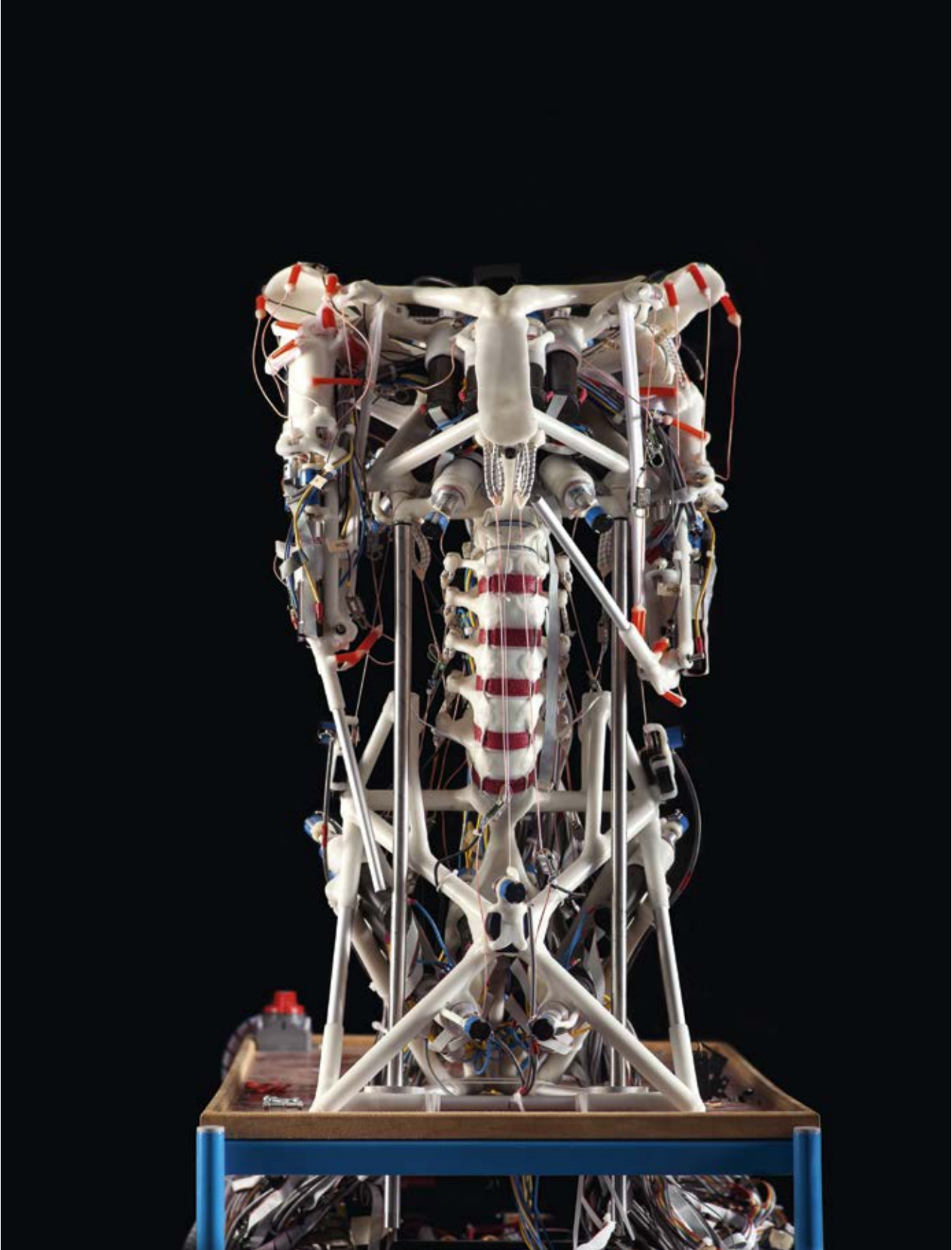


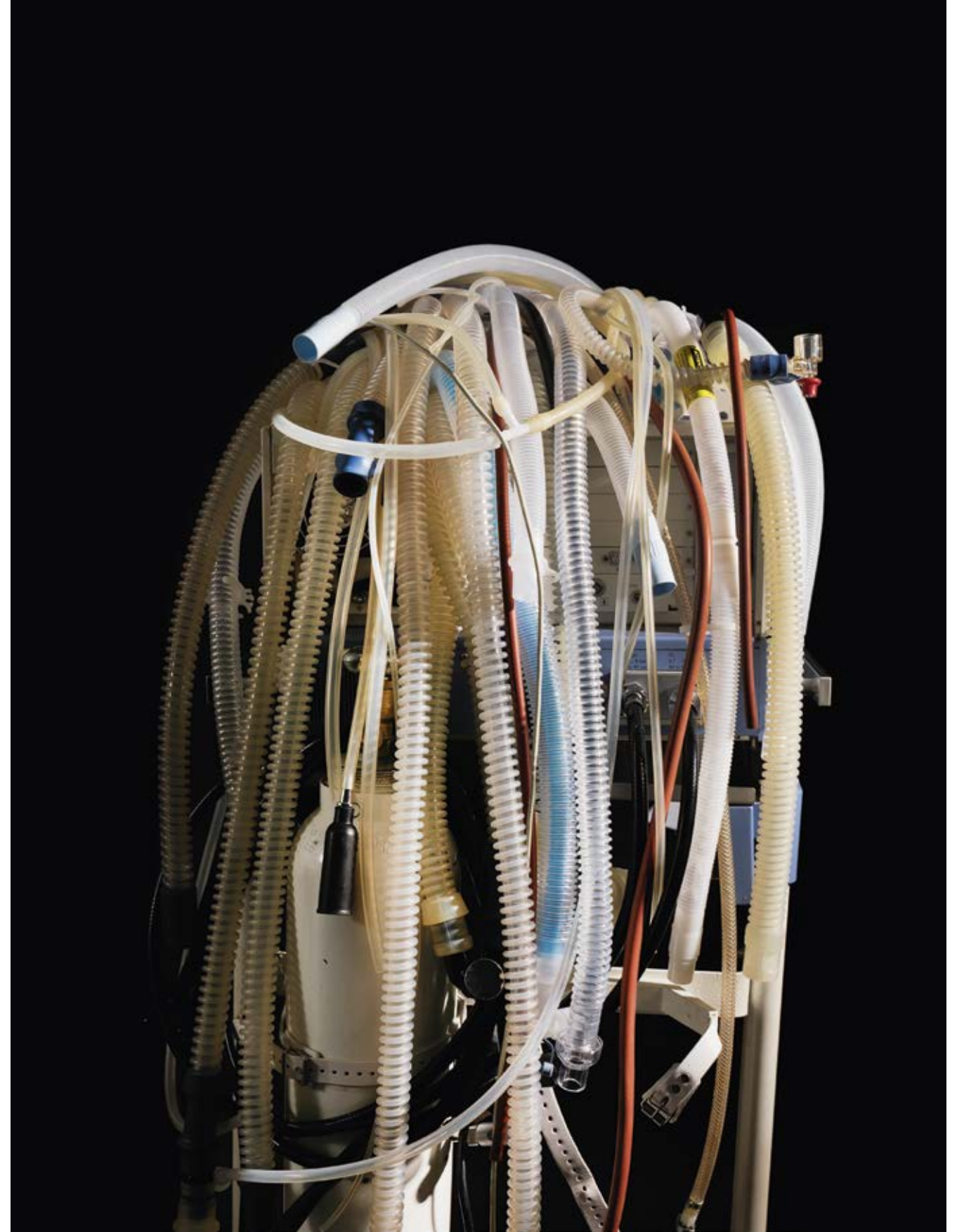








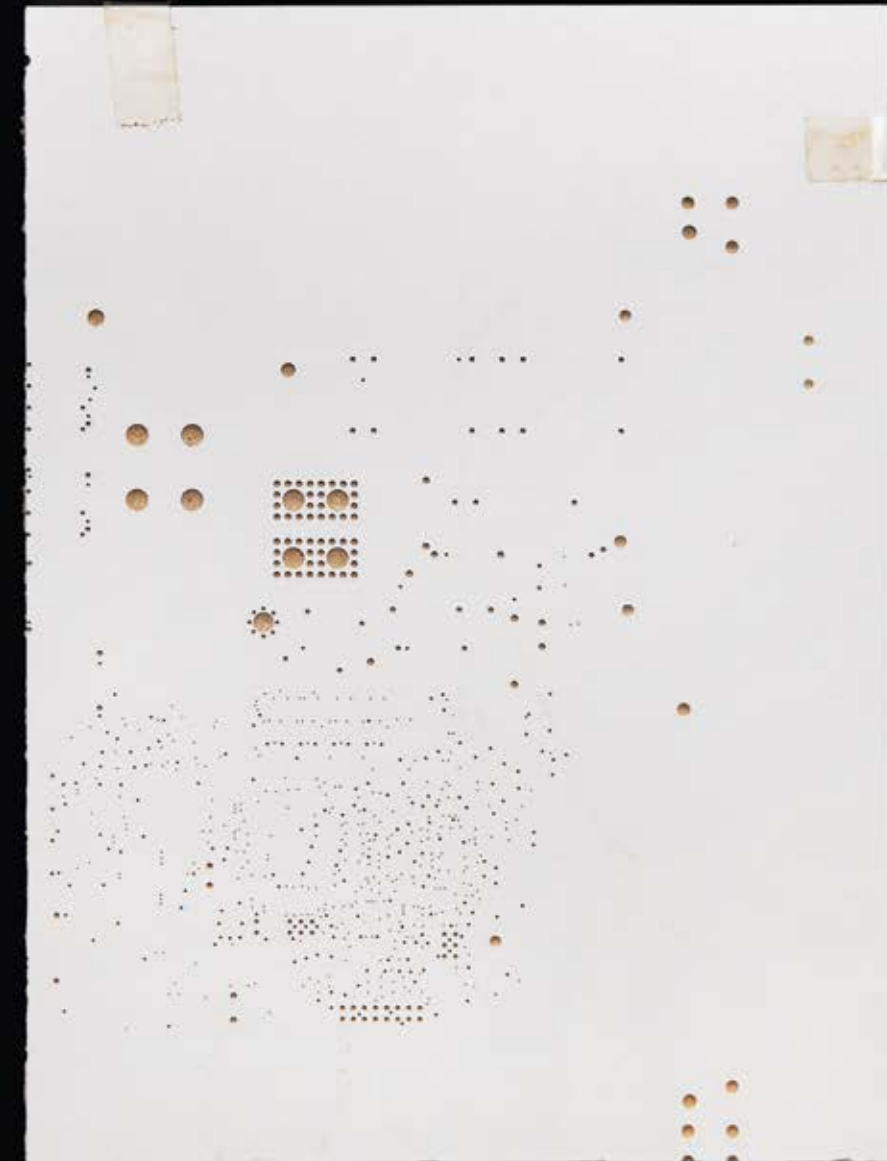


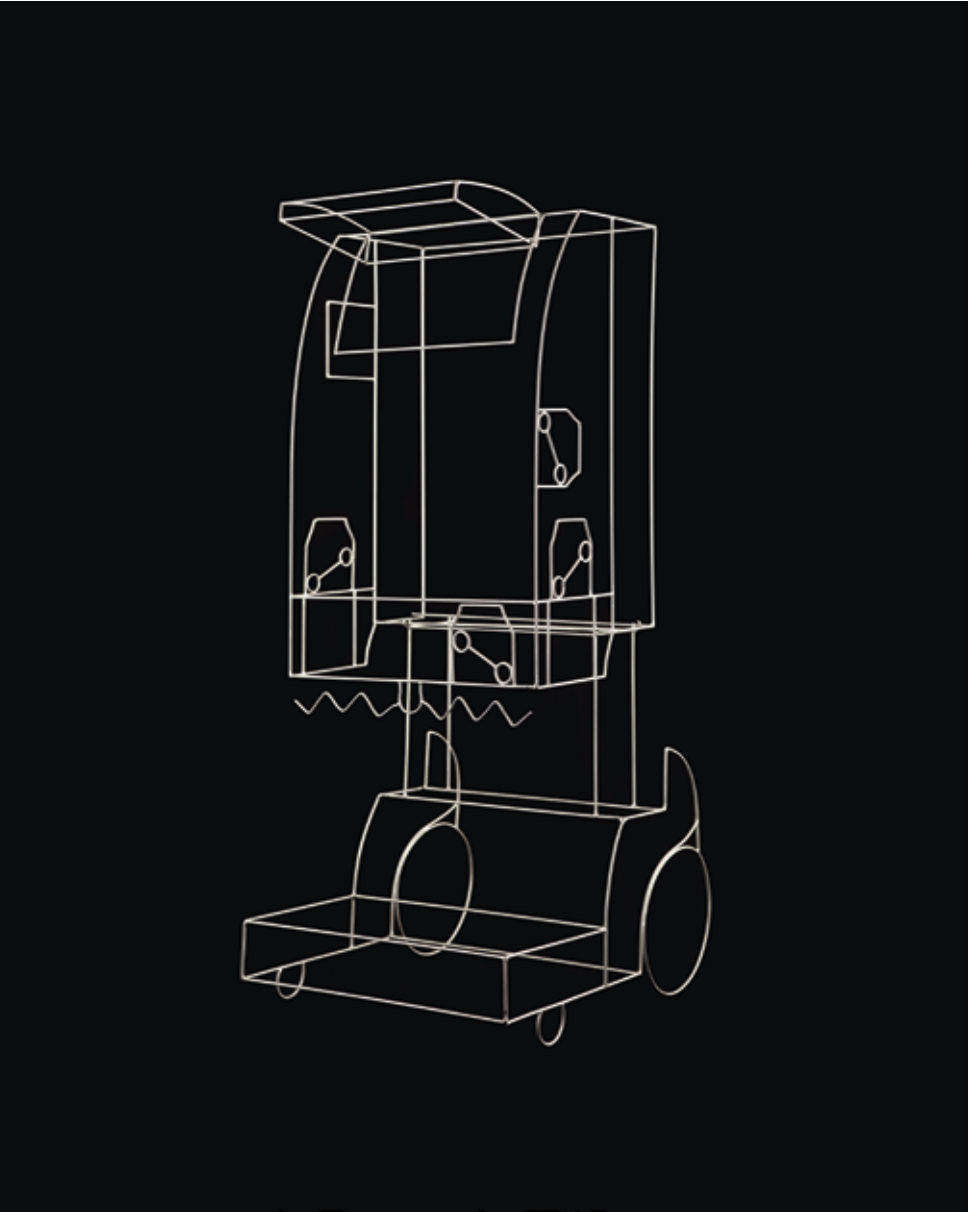


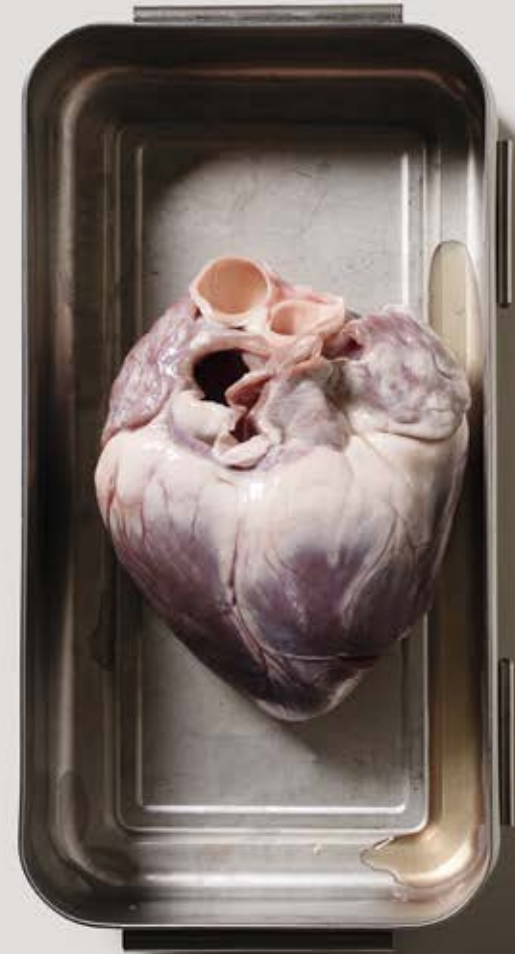


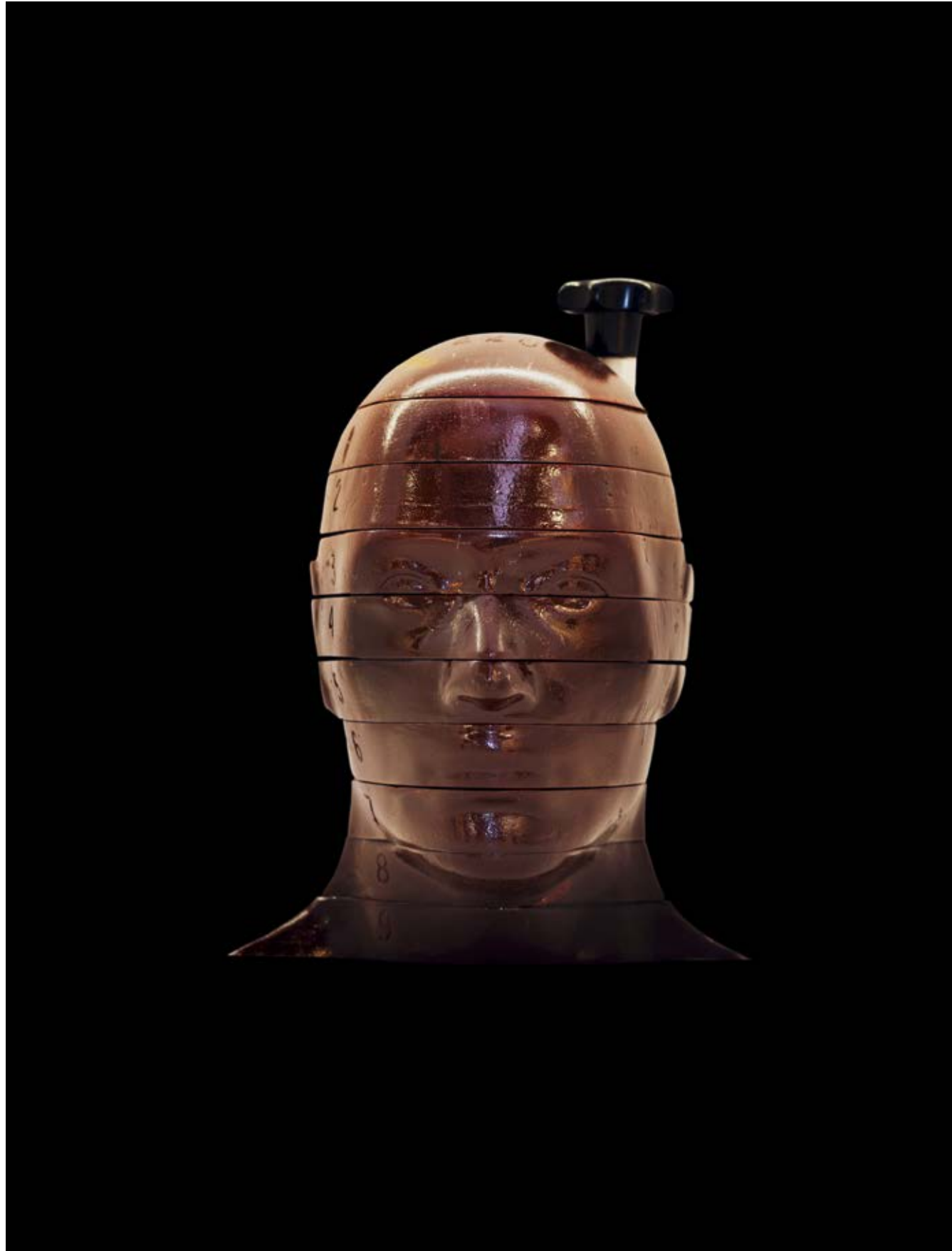


3. **DETERMINATION.** [Noun] Fixed intention to do something that you have decided to do, even if this is difficult.

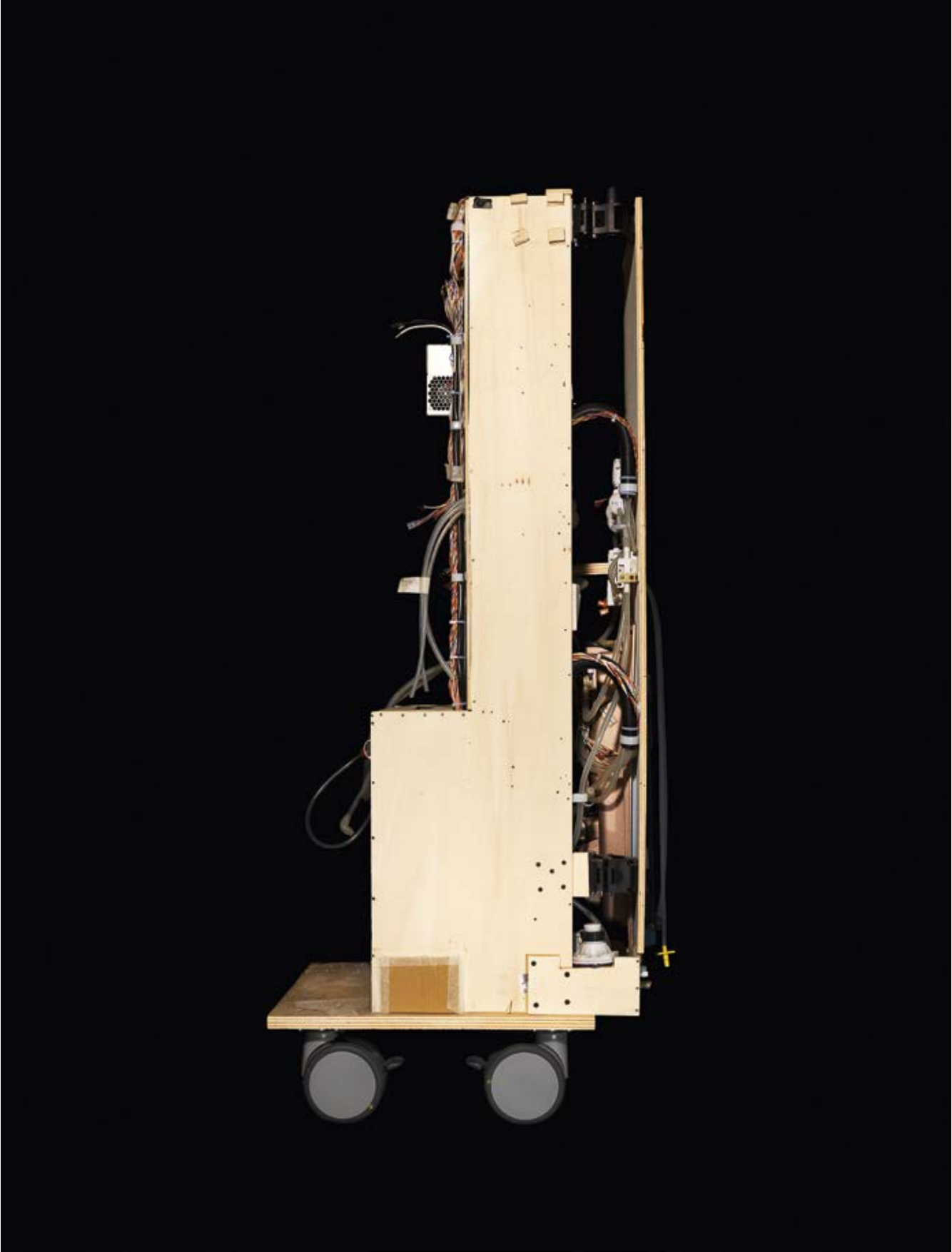






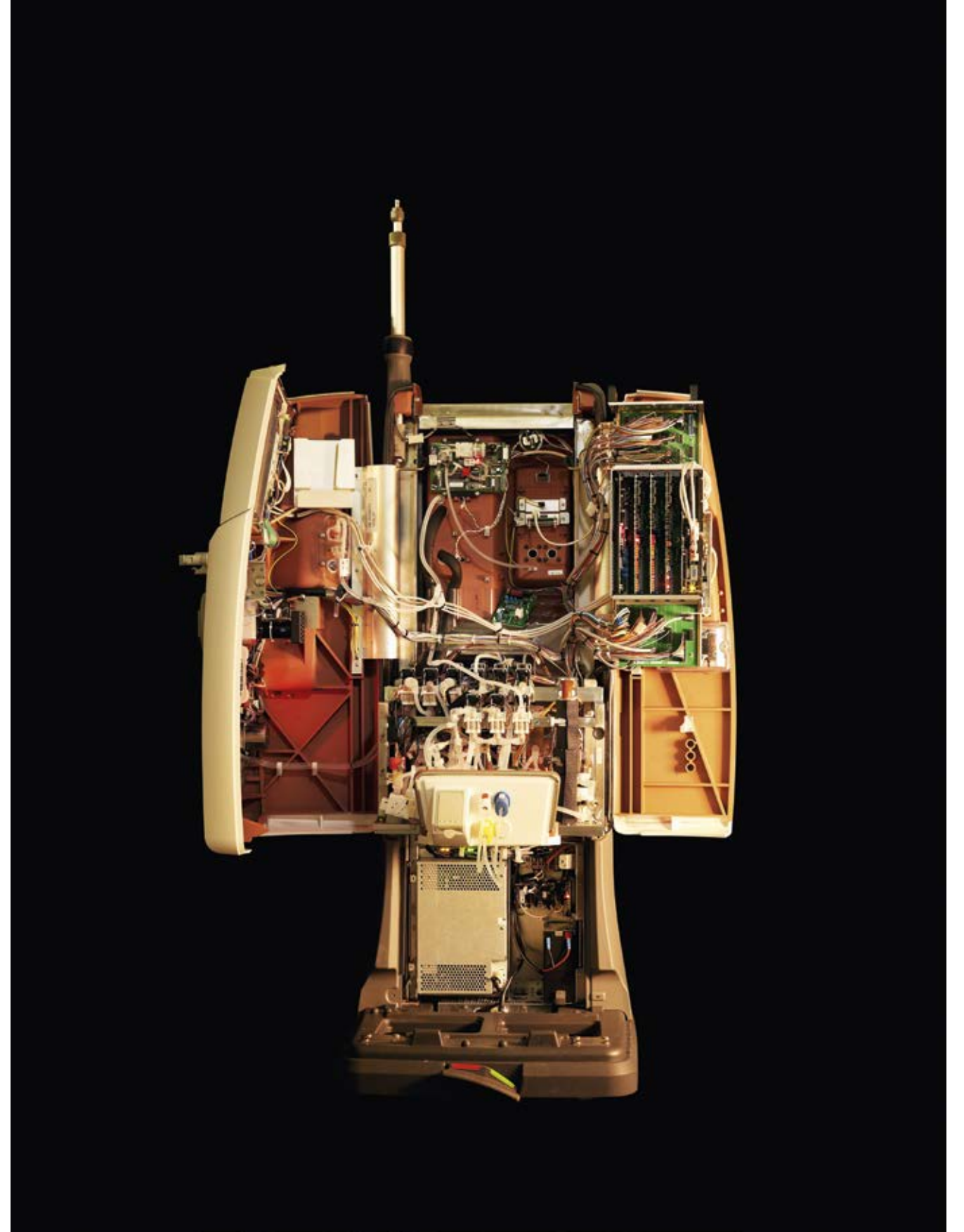
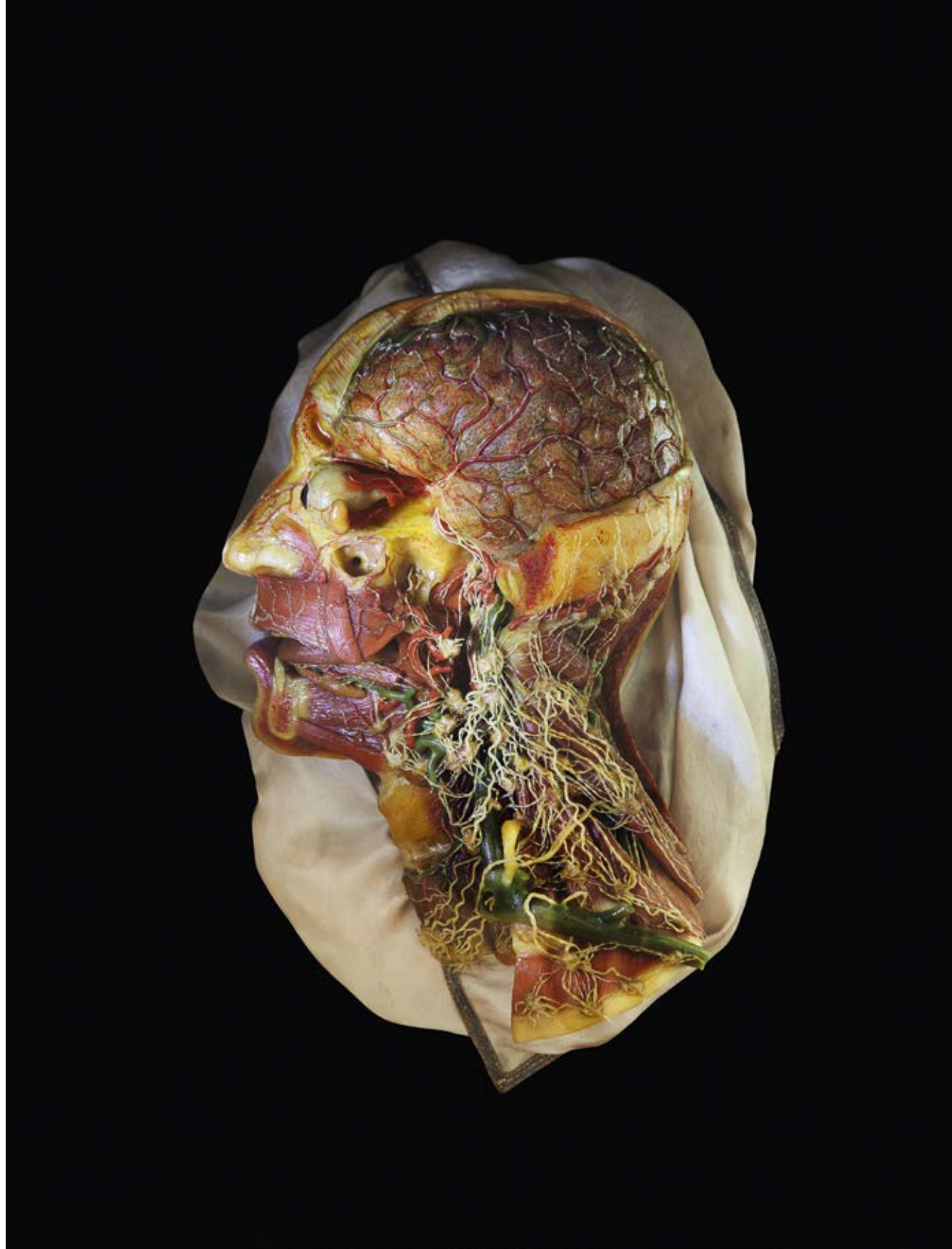






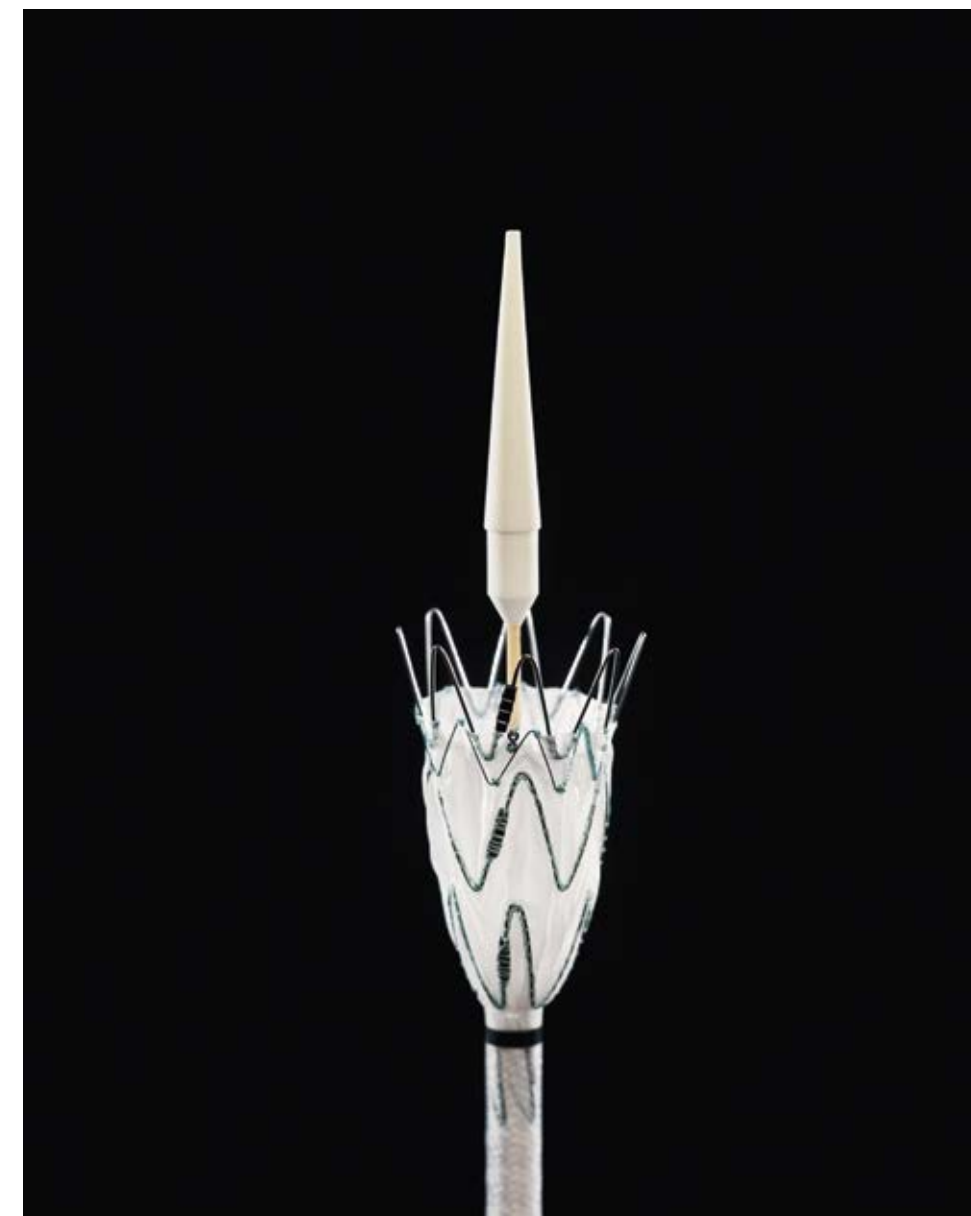


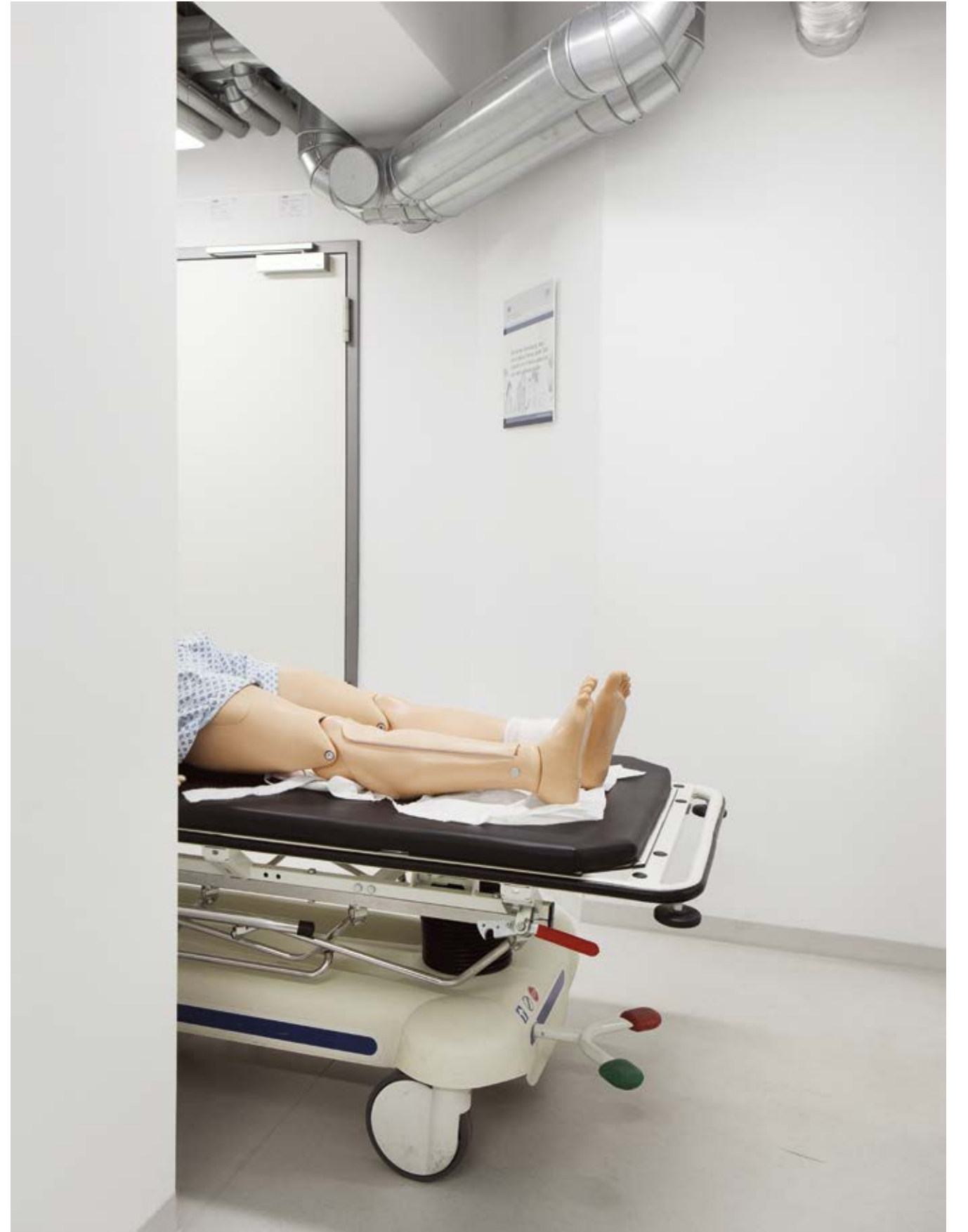






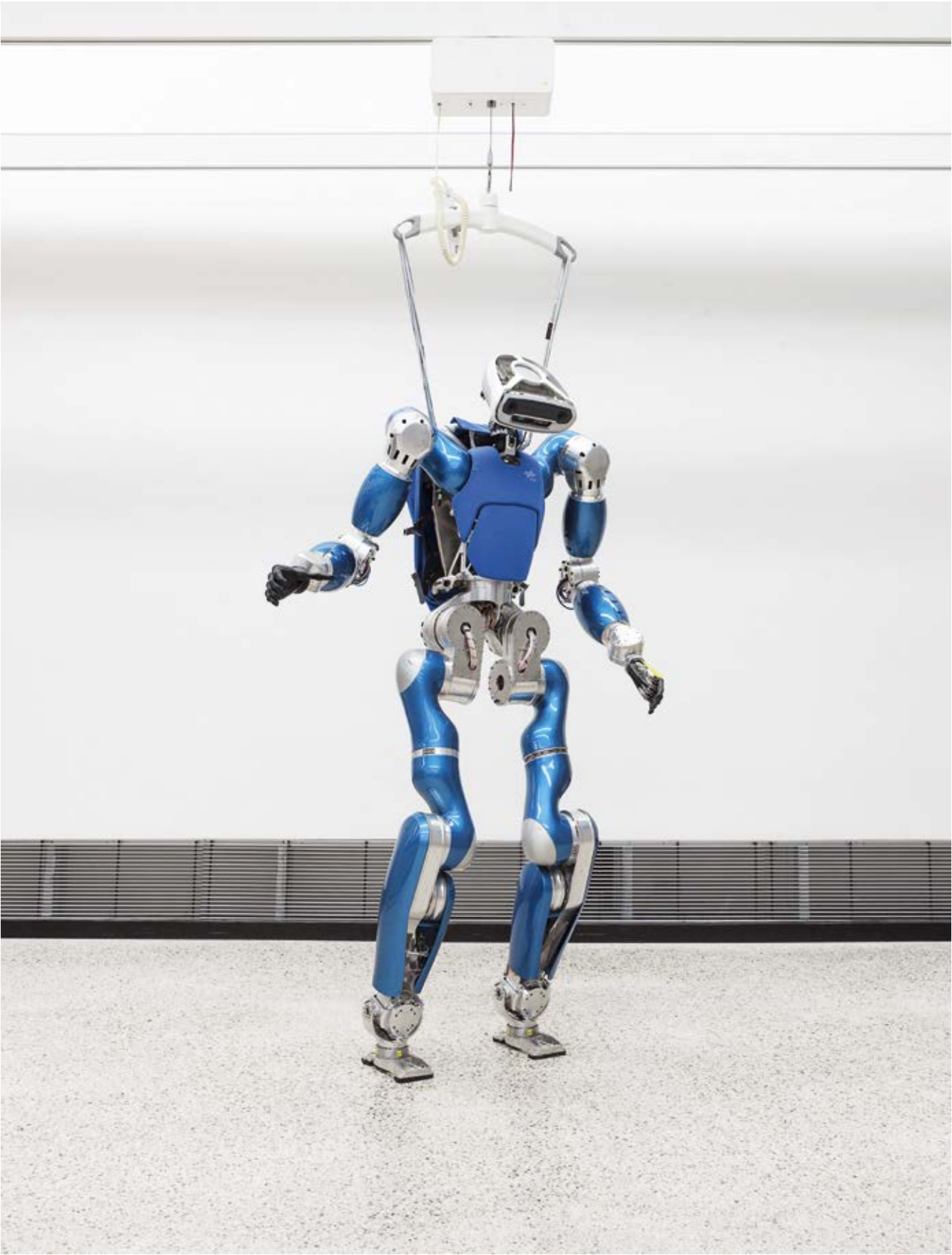
4. [Compound form] **FREE WILL.** [countable] Noun.
Choice, freedom to choose.



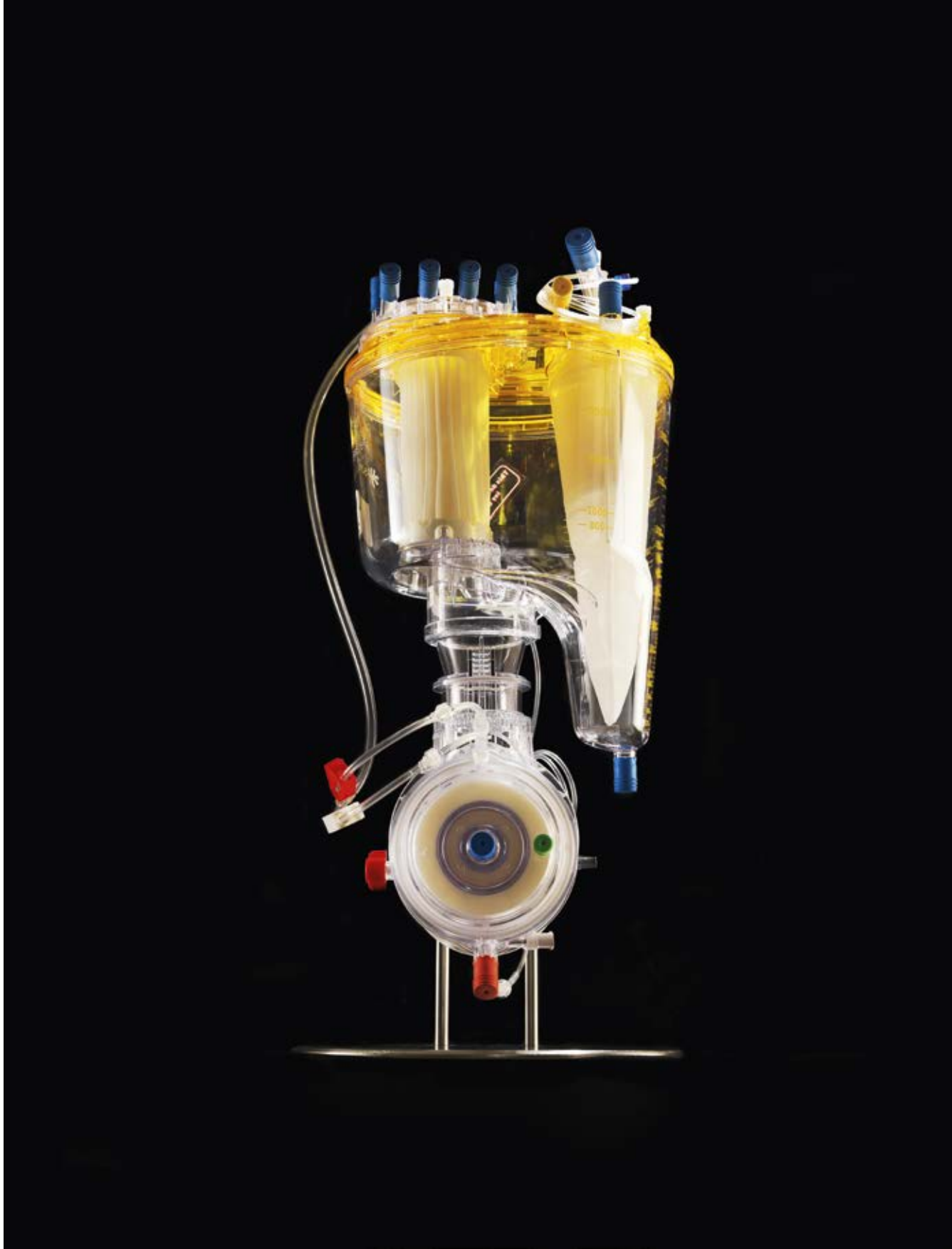










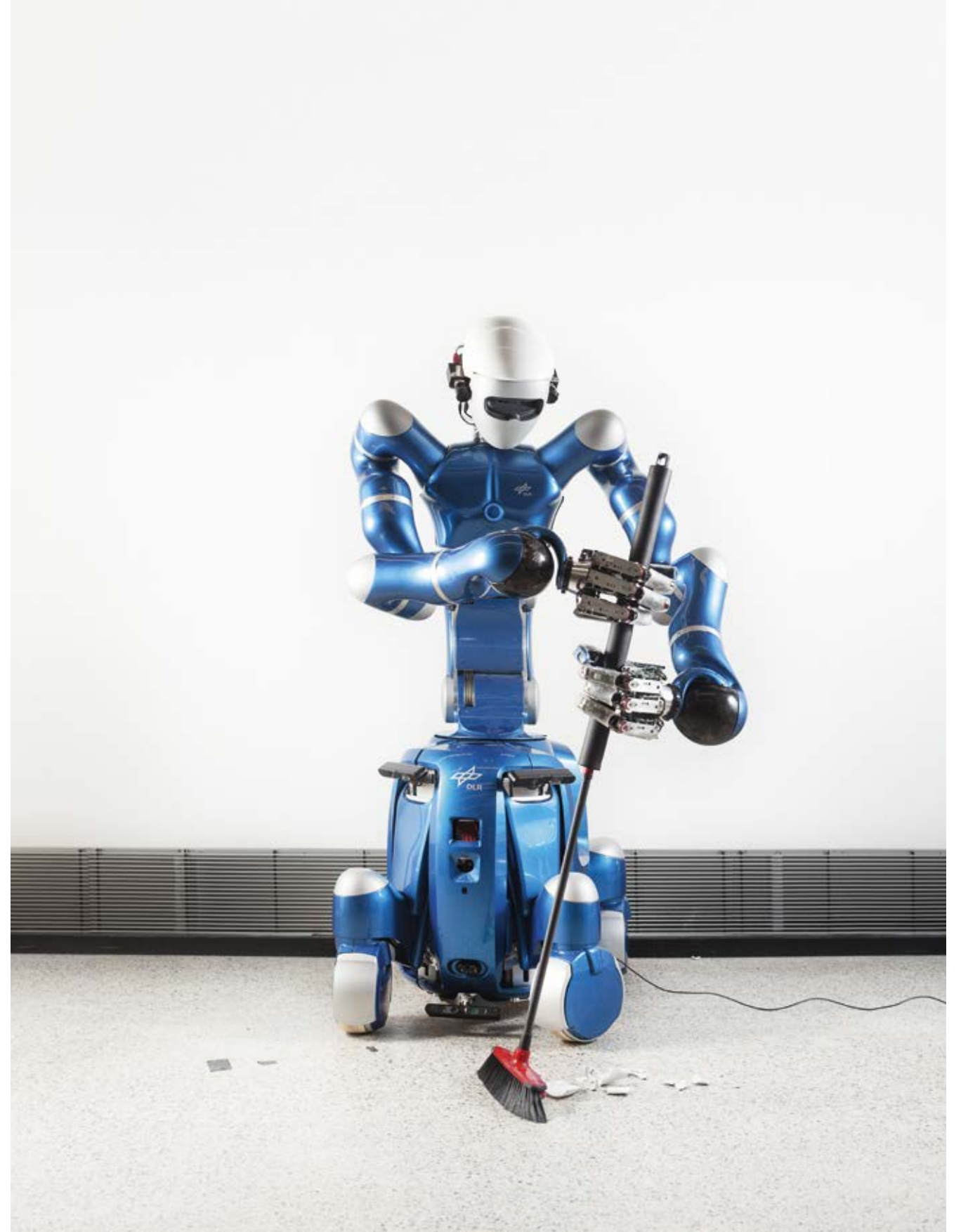
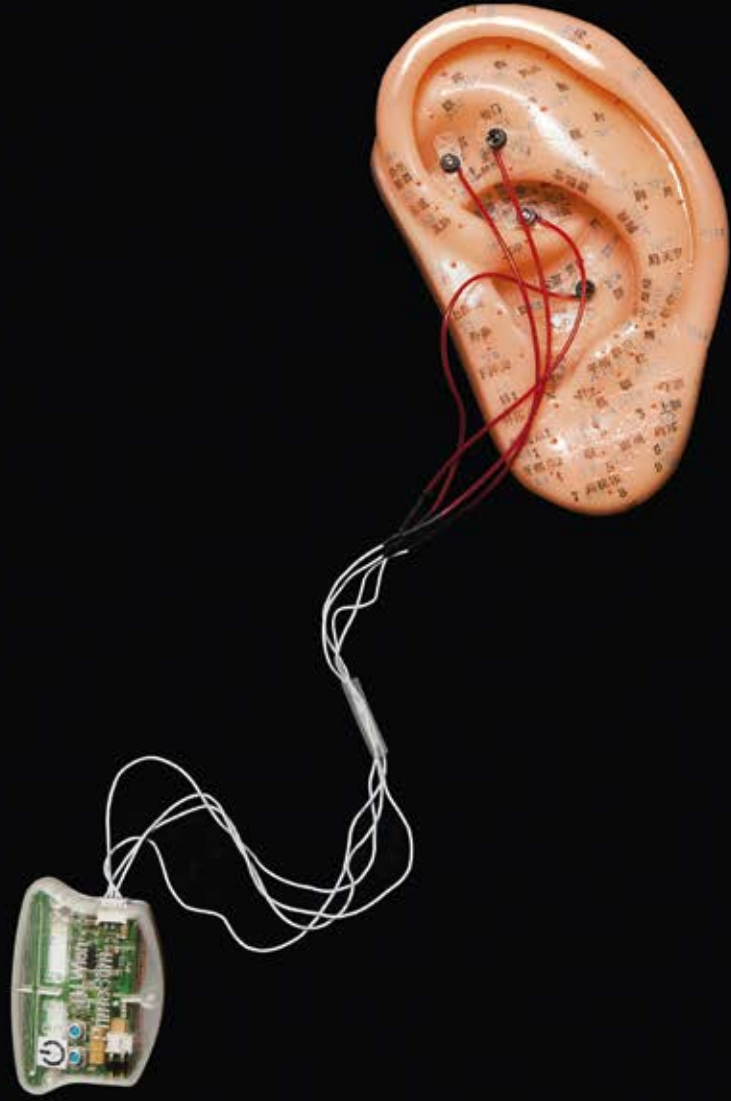


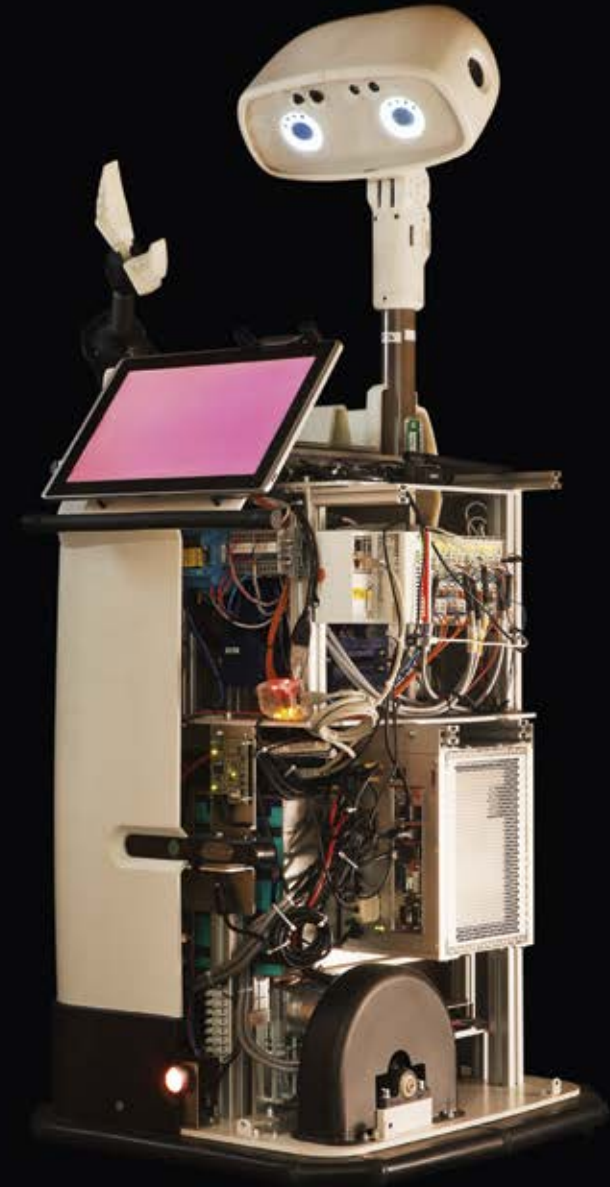


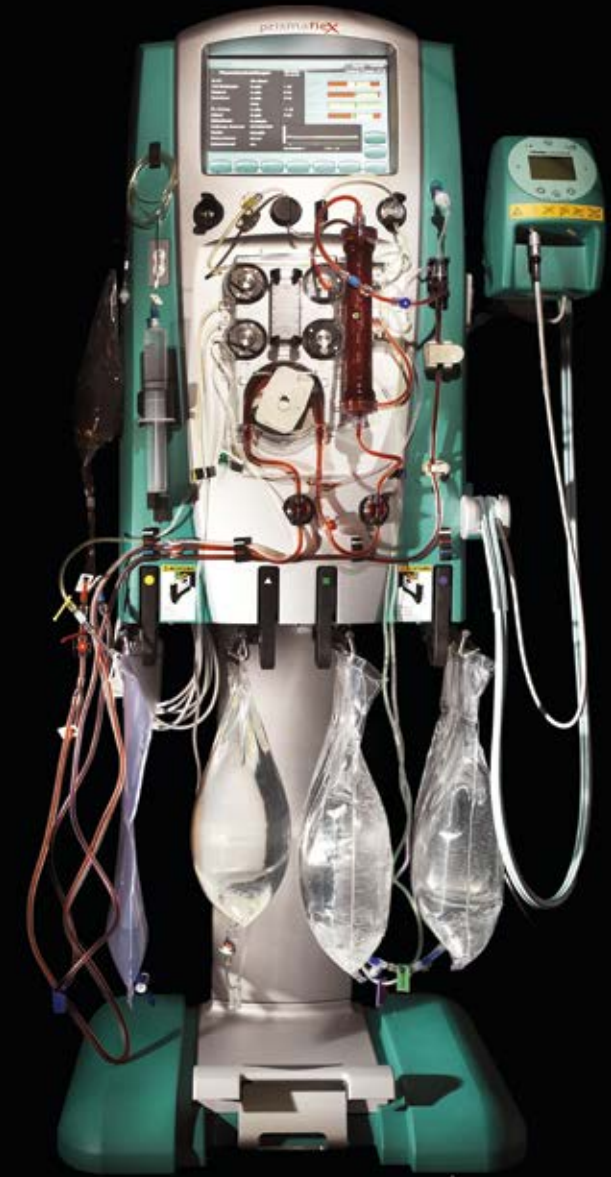
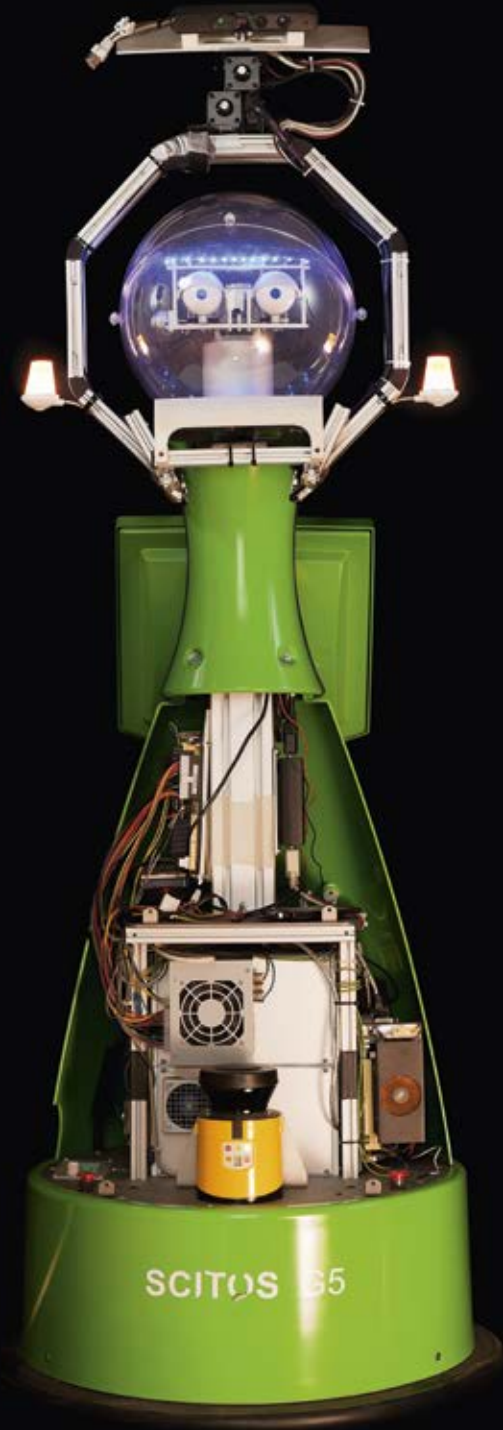


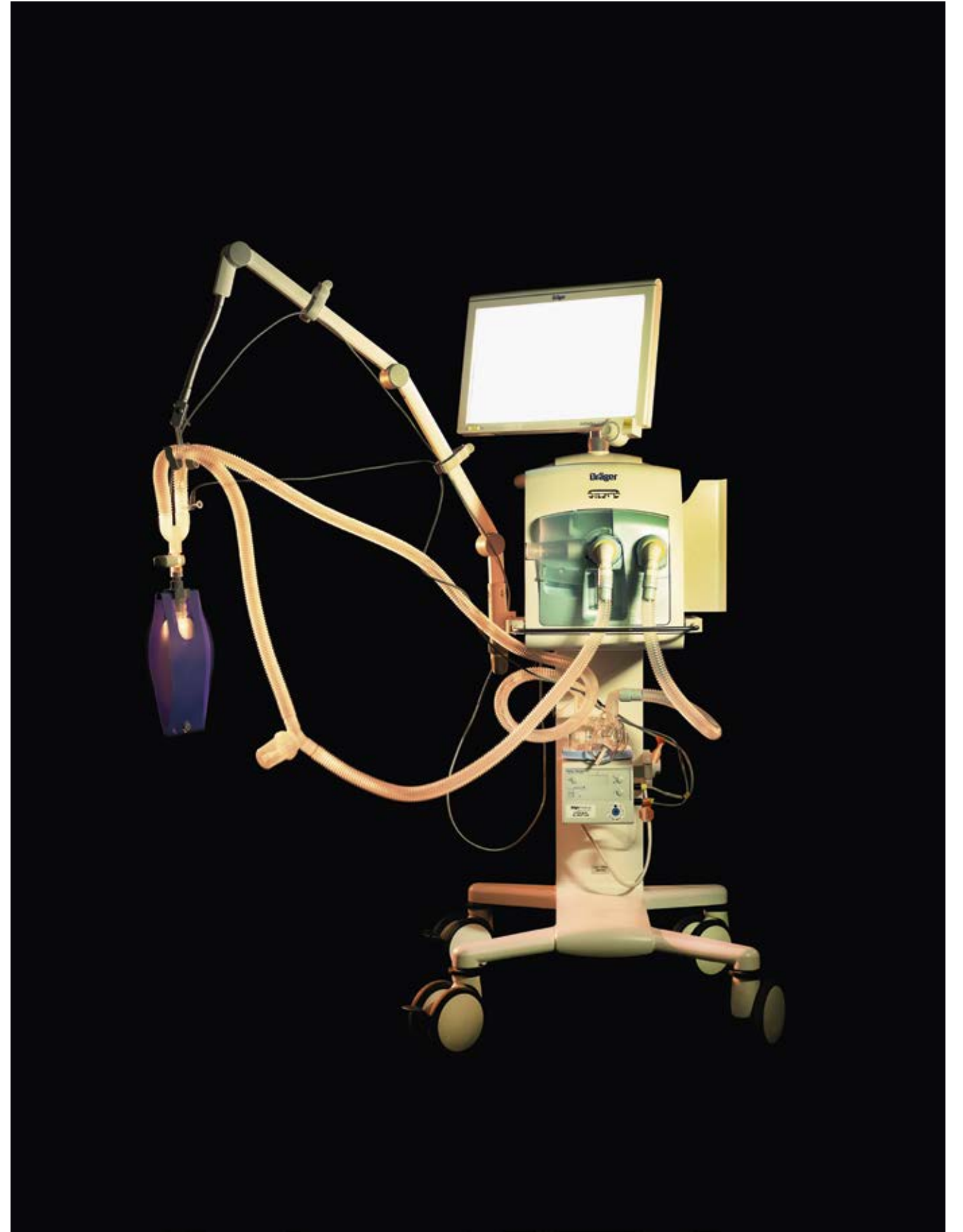
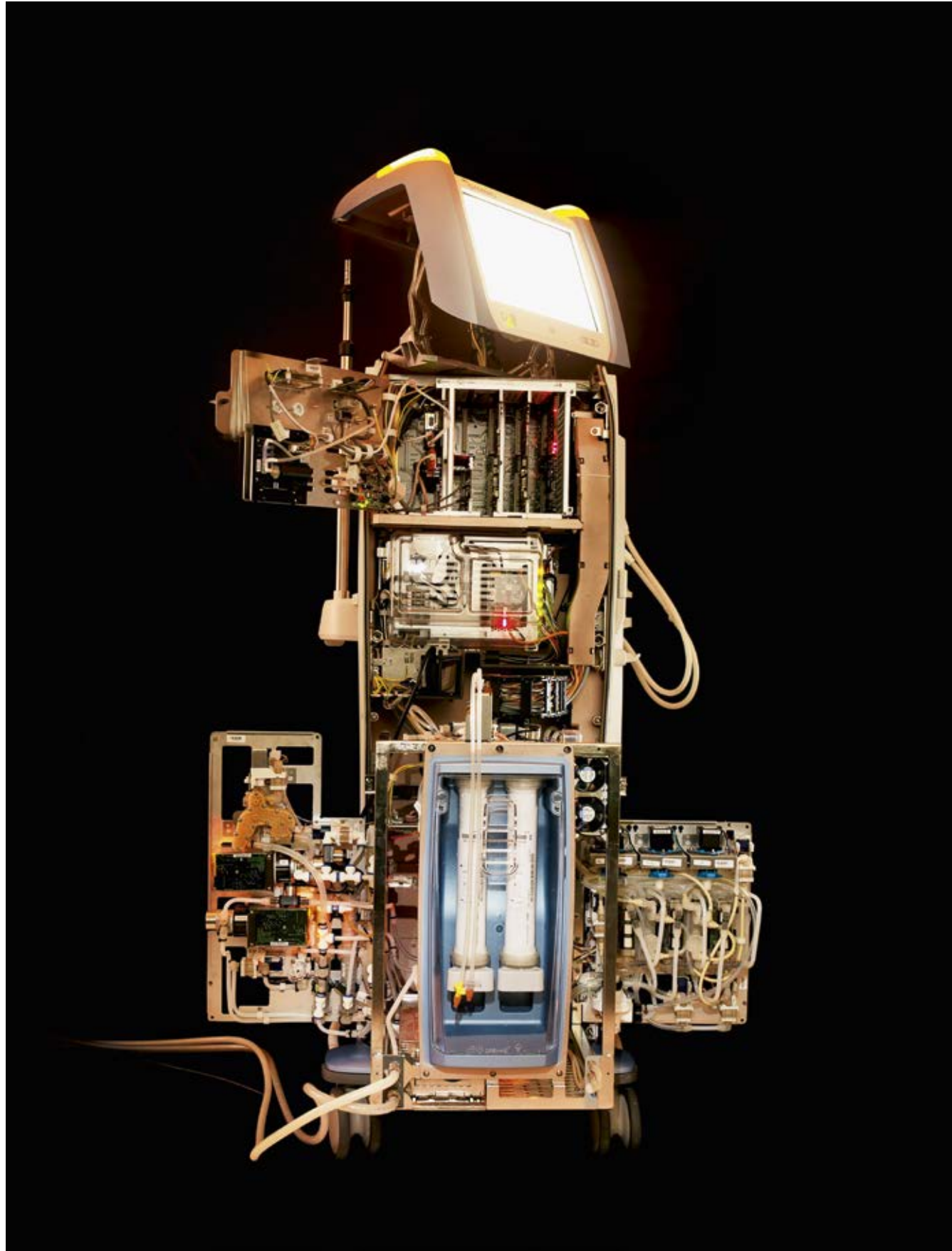
5. [Modal verb] **FUTURE**. Used to make future tenses.



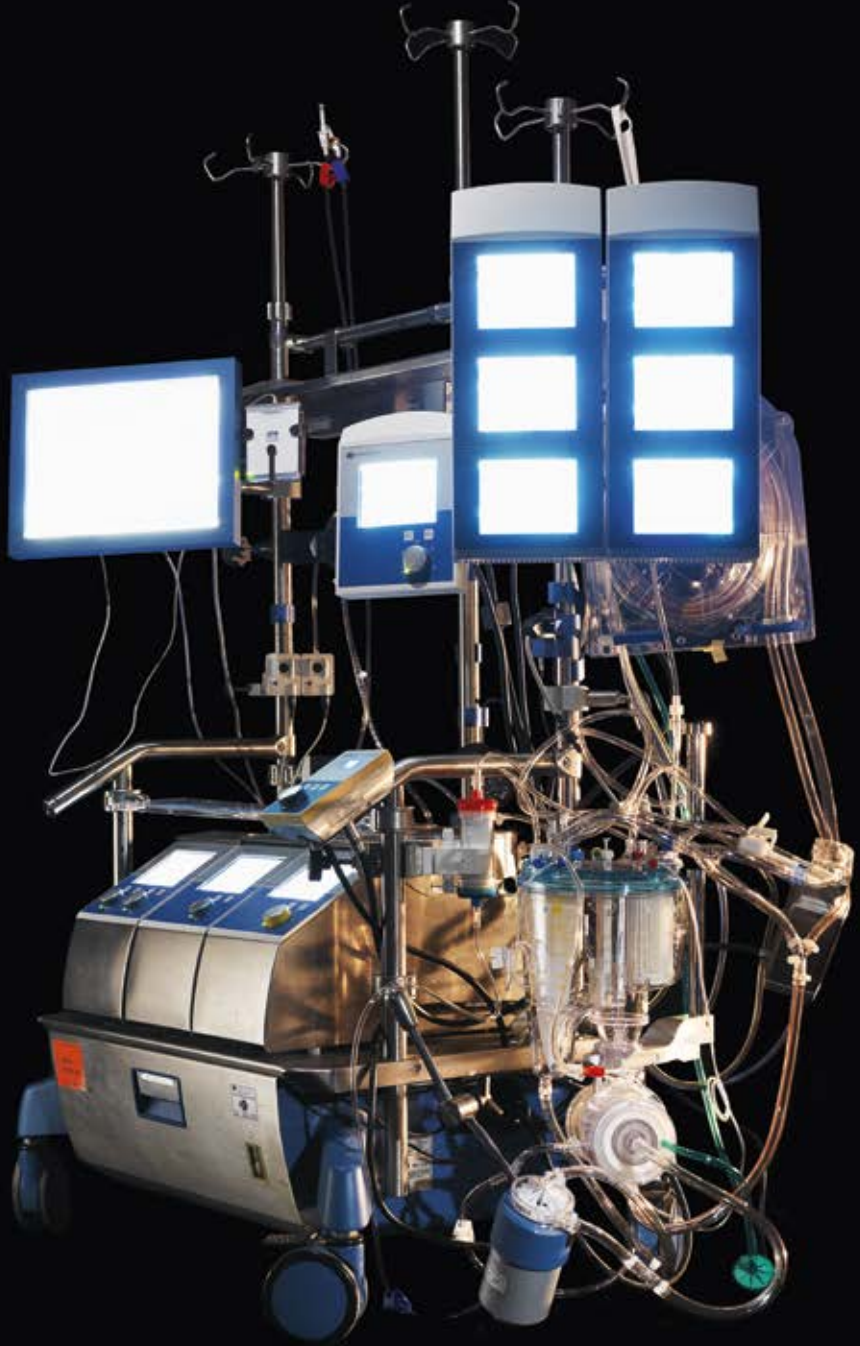
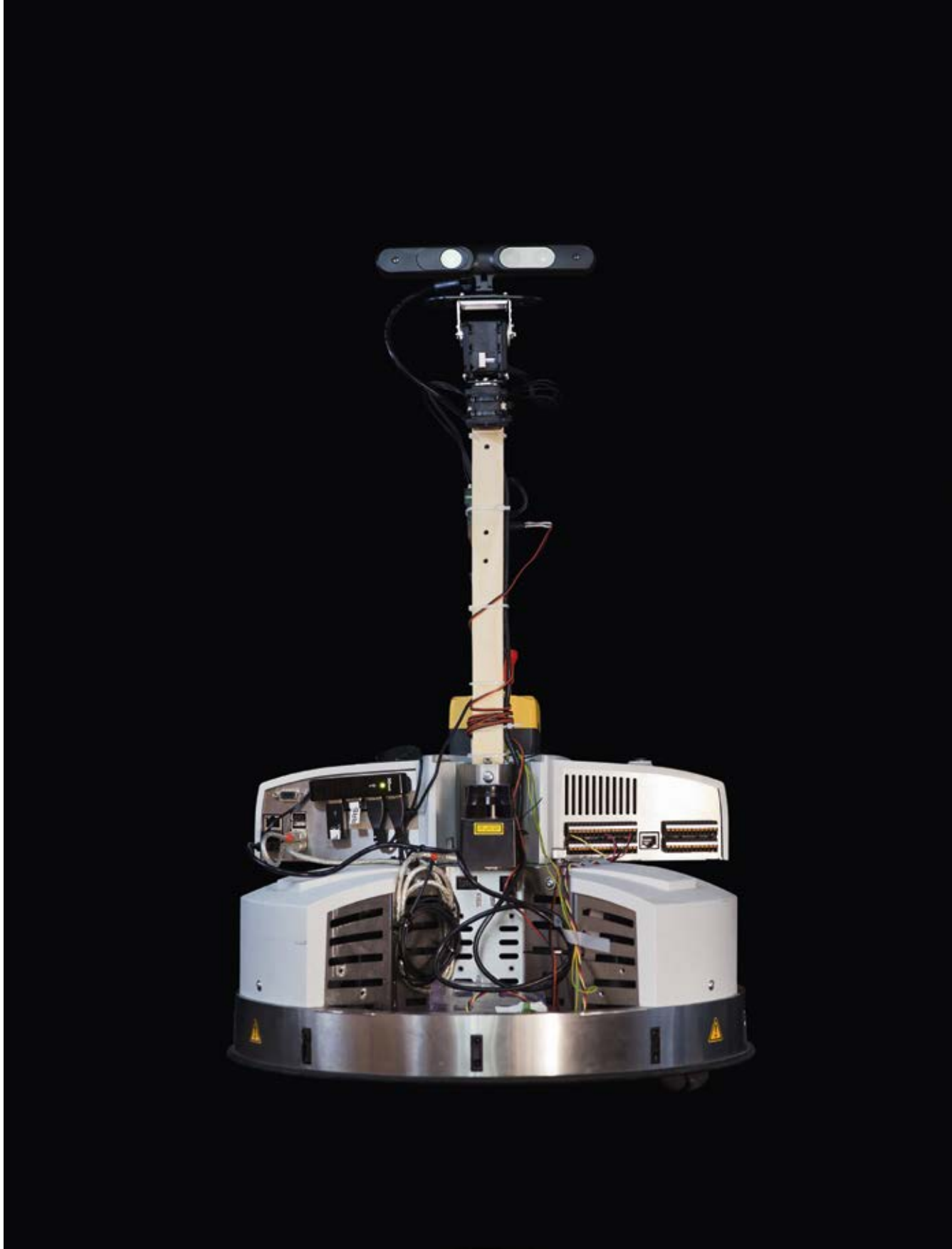




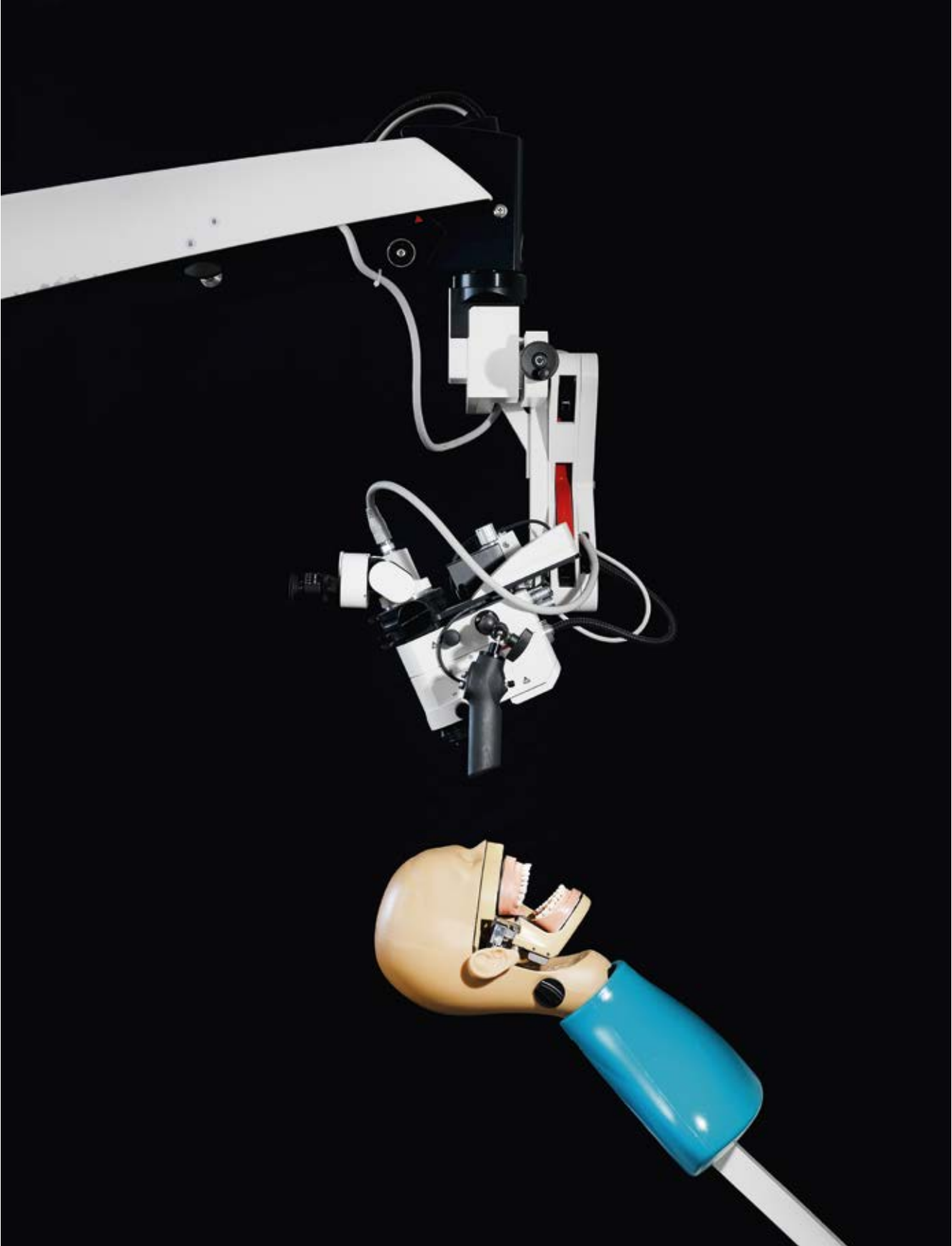


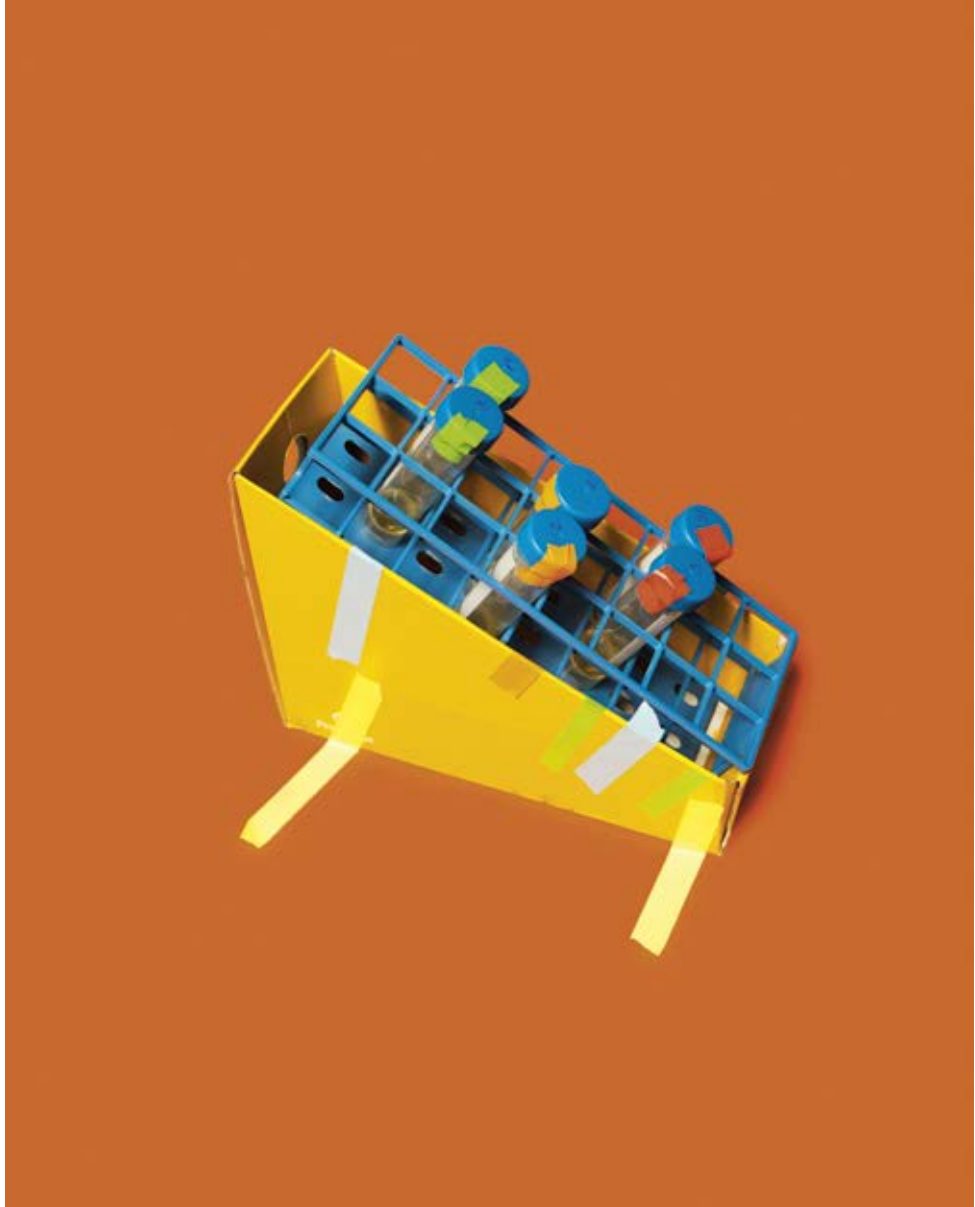






















1. **TESTAMENTO.** [Sustantivo maculino] Documento en el que consta en forma legal la voluntad en cuanto a quién hereda el dinero y las propiedades de una persona después de su muerte.

2. **VOLUNTAD.** [Sustantivo femenino] Deseo. Lo que se desea que suceda en una situación específica.

3. **DETERMINACIÓN.** [Sustantivo femenino] (Fuerza de) voluntad, intención, ánimo o resolución de hacer algo, incluso si no resulta sencillo.

4. [Locución] **LIBRE ALBEDRÍO** o **LIBRE DETERMINACIÓN.** [Adjetivo y sustantivo masculino] Libertad de elección.

5. [Conjugación verbal] **FUTURO.** Forma verbal en lengua inglesa que se emplea para expresar el futuro.



1. Trepanated skull of native of the Bismarck-Archipelago, Melanesia, 1899. The rounding of the operation hole indicates that the patient has survived for years. Natural Historical Museum of Vienna, department of Anthropology. *Cráneo de indígena del Archipiélago de Bismarck con trepanación, Melanesia, 1899. La forma redondeada del agujero indica que el paciente sobrevivió durante años. Museo de Historia Natural de Viena, departamento de Antropología.*

2. Computerized tomography device SOMATOM Definition Flash from the company Siemens Healthcare GmbH, photographed at Landeskrankenhaus Mödling, Austria. *Aparato de tomografía informatizado SOMATOM Definition Flash de la firma Siemens Healthcare GmbH. Fotografía tomada en Landeskrankenhaus Mödling, Austria.*

3. Myoelectric operated hand prosthesis —working from muscle contraction based on a biochemical process of electric voltage, which can be measured on the skin. Otto Bock Healthcare Products GmbH, Vienna, Austria. *Prótesis de mano por mioelectricidad que funciona a partir de la contracción de los músculos gracias a un proceso bioquímico de voltaje eléctrico, que se puede medir en la piel. Otto Bock Healthcare Products GmbH, Viena, Austria.*

4. “Oracle Bones” of ethnic group Ndebele in Zimbabwe, Tsholotsho District, local name: ingulungudu. These bones are used by the healer (sangoma) being thrown on the ground during a divination session. The way that they come to lay reveals the cause for the illness. Collection Ethnomedicine, Unit Ethnomedicine and International Health, Medical University of Vienna, Austria. *«Huesos del oráculo» de la etnia Ndebele de Zimbabwe, en la zona de Tsholotsho (en la lengua local, ingulungudu). El curandero (sangoma) lanza estos huesos al suelo durante las sesiones de adivinación. Se puede leer el motivo de la enfermedad por la forma en la que caen. Colección de Etnomedicina, Unidad de Etnomedicina y Sanidad Internacional, Universidad de Medicina de Viena, Austria.*

5. Leksell® Coordinate G Frame with the Skull Scaling Instrument, used for the Leksell Gamma Knife® treatment. The Skull Measuring Instrument is used to calculate the distance between the center of the Leksell® stereotactic space and the surface of the patient’s skull for Leksell Gamma Knife® treatment planning. Department of Radiation Oncology, Medical University of Vienna and General Hospital Vienna, Austria. *Marco G de coordenadas de Leksell® con el instrumento de escala de cráneo, usado en el tratamiento Leksell*

Gamma Knife®. El instrumento de escala de cráneo se utiliza en este tratamiento para calcular la distancia entre el centro del espacio estereotáxico de Leksell® y la superficie del cráneo del paciente. Área de Oncología Radioterápica, Universidad de Medicina de Viena y Hospital General de Viena, Austria.

6. “Augen-Akkommodationsmodell” from Hermann Cohn—for showing five changes in the eye when you look at something nearby. Made by Carl Wokurka, optician and technician for the medical clinic of the university in Graz (Styria, Austria), around 1900. Josephinum, Collections and History of Medicine, Medical University of Vienna, Austria. *Modelo de adaptación ocular de Hermann Cohn, utilizado para mostrar cinco cambios en el ojo cuando se mira algo cercano. Realizado por Carl Wokurka, oculista y mecánico en la clínica de la Universidad de Graz (Austria), en torno a 1900. Josephinum, Colecciones e Historia de la Medicina, Universidad de Medicina de Viena, Austria.*

7. Training doll for reanimation training. This doll has been developed for training of anaesthetists and emergency care physicians. It can be programmed for skin and eye reactions like a living person. Center for Medical Physics and Biomedical Engineering, Medical University of Vienna and General Hospital Vienna, Austria. *Muñeco para practicar reanimación, utilizado en la formación de anestesiólogos y médicos de urgencias. Se pueden programar en él reacciones en la piel y en los ojos iguales a los de una persona viva. Centro de Física Médica e Ingeniería Biomédica, Universidad de Medicina de Viena y Hospital General de Viena, Austria.*

8. Core Memory (1971) with an equivalent of about 4.8kByte in a golden frame. Found at Rehabilitation Center Weißer Hof, Klosterneuburg, Austria. *Chip de memoria base (1971) con el equivalente a unos 4,8 Kbytes, encuadrada en un marco de oro. Centro de Rehabilitación Weißer Hof, Klosterneuburg, Austria.*

9. Wax model showing the blood vessels, upper and lower thyroid artery, branches of the external carotid artery and vertebral artery, for anatomical training. Made in Florence (“La Specola”), around 1781-1786. Josephinum, Collections and History of Medicine, Medical University of Vienna, Austria. *Modelo de cera para aprender anatomía que muestra los vasos sanguíneos, las arterias tiroideas superior e inferior y las ramas de la arteria carótida externa y de la arteria vertebral. Realizado en Florencia («La Specola») en torno a 1781-1786. Josephinum, Colecciones e Historia de la Medicina, Universidad de Medicina de Viena, Austria.*

10. Collection of various misshapen bullets which have been pulled out of wounds, clinics of the University of Vienna, around 1900. Josephinum, Collections and History of Medicine, Medical University of Vienna, Austria. *Recopilación de distintas balas deformadas extraídas de heridas en clínicas de la Universidad de Viena, en torno a 1900. Josephinum, Colecciones e Historia de la Medicina, Universidad de Medicina de Viena, Austria.*

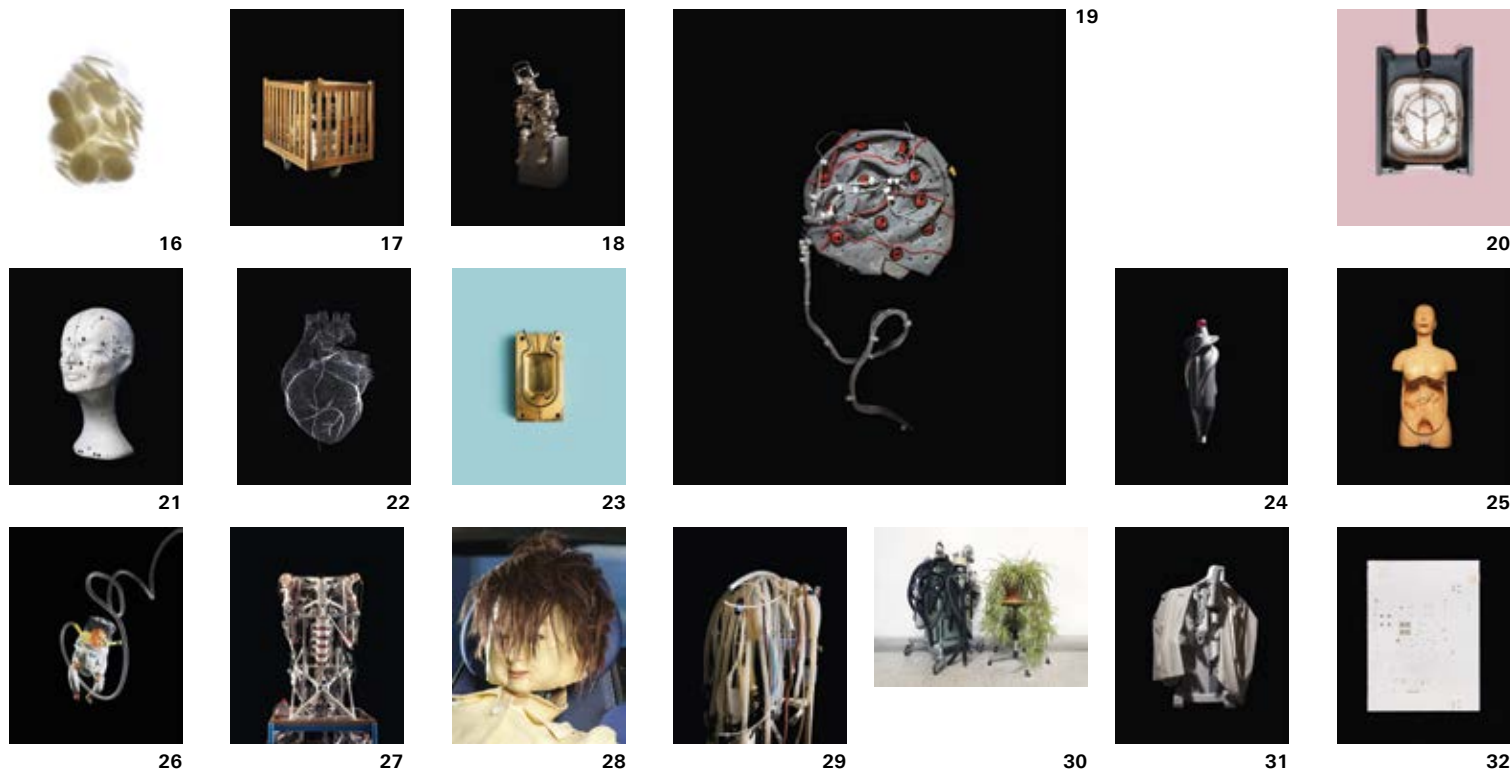
11. Template for printed circuit manufacturing. Application of soldering paste made by the research group Biomedical Sensing, Institute of Electrodynamics, Microwave and Circuit Engineering, Vienna University of Technology, Vienna, Austria. *Plantilla para la fabricación de circuitos impresos. Aplicación de pasta de soldadura realizada por el grupo de investigación biomédica Sensing, Instituto de Electrodinámica, Ingeniería de Microondas y Circuitos, Universidad Politécnica de Viena, Austria.*

12. Synthetic bones for block internship surgery by DePuy Synthes. Medical Training Center TUM, Munich, Germany. *Huesos sintéticos para prácticas de cirugía fabricados por la firma DePuy Synthes. Centro de Formación Médica TUM, Múnich, Alemania.*

13. Fibre-optic laryngoscope, used to get a clear view of the vocal folds and glottis when the patient is anaesthetized. Espace Bruno Corbé (EBC), training center of Médecins Sans Frontières. Brussels, Belgium. *Laringoscopia fibróptica. Cuando el paciente está anestesiado, se utiliza para obtener una visión clara de las cuerdas vocales y la glotis. Espace Bruno Corbé, centro de formación de Médicos Sin Fronteras. Bruselas, Bélgica.*

14. A pile of explanted pacemakers from various companies from 1960. Pacemakers stimulate the heart with electrical impulses to improve rhythm and intensity of the beats. Center for Medical Physics and Biomedical Engineering, Medical University of Vienna and General Hospital Vienna, Austria. *Conjunto de marcapasos explantados pertenecientes a diversas firmas médicas, desde 1960. Los marcapasos estimulan el corazón con impulsos eléctricos para mejorar el ritmo y la intensidad de los latidos. Centro de Física Médica e Ingeniería Biomédica, Universidad de Medicina de Viena y Hospital General de Viena, Austria.*

15. Untitled and found object, experimental prototype. Technical University of Munich, Department of Informatics, Robotics and Embedded Systems, Garching, Munich, Germany. *Sin título, objeto encontrado. Prototipo experimental. Universidad*



Politécnica de Múnich, Departamento de Informática, Robotics and Embedded Systems, Garching, Múnich, Alemania. **16.** Fresenius Kabi blood bag filters. Filters are used for transfusion technology in many countries around the world. Fresenius Kabi, Mirandola, Italy. *Filtros de bolsas de sangre de la firma Fresenius Kabi. Los filtros se utilizan en la tecnología de transfusiones en muchos países del mundo. Fresenius Kabi, Mirandola, Italia.* **17.** Trolley with medical literature. Josephinum, Anaesthesia and Intensive Care Medicine Collection, Medical University of Vienna, Austria. *Carrito con libros de medicina. Josephinum, Colección de Anestesia y Medicina de Cuidados Intensivos, Universidad de Medicina de Viena, Austria.* **18.** The humanoid “Roboy” robot is a prototype for testing born out of a common project carried out between leading international research teams and pioneering companies in mechanics and electronics. Devan thro Society. Technical University of Munich, Department of Informatics, Robotics and Embedded Systems, Garching, Munich, Germany. *El robot humanoide Roboy es un prototipo para pruebas que nace de un proyecto común realizado entre equipos investigadores de primera línea mundial y compañías pioneras en los avances en mecánica y electrónica. Devan thro Society. Universidad Politécnica de Múnich, Departamento de Informática, Robotics and Embedded Systems, Garching, Múnich, Alemania.* **19.** Electroencephalography cap for recording of electrical activity of the brain. Biomedical Sensing research group, Institute of Electrodynamics, Microwave and Circuit Engineering, Vienna University of Technology, Vienna, Austria. *Gorro de electroencefalograma para registrar la actividad eléctrica cerebral. Grupo de investigación biomédica Sensing, Instituto de Electrodinámica, Ingeniería de Microondas y Circuitos, Universidad Politécnica de Viena, Austria.* **20.** 1H/31P double-tuned radio-frequency surface coil, used for magnetic resonance imaging and spectroscopy of the human brain/visual cortex at 7 Tesla. RF-lab, Division MR Physics, Center for Medical Physics and Biomedical Engineering, Medical University of Vienna and General Hospital Vienna, Austria. *Bobina de superficie de radiofrecuencia con dos canales 1H/31P, que se utiliza para imágenes por resonancia magnética y espectroscopia del cerebro humano y de la corteza visual en 7 Tesla. RF-lab, Departamento de Física en Investigación Médica, Centro de*

Física Médica e Ingeniería Biomédica, Universidad de Medicina de Viena y Hospital General de Viena, Austria. **21.** Found object, uncatalogued and undated. Josephinum, Anaesthesia and Intensive Care Medicine Collection, Medical University of Vienna, Austria. *Objeto encontrado, sin catalogar y sin fechar. Josephinum, Colección de Anestesia y Medicina de Cuidados Intensivos, Universidad de Medicina de Viena, Austria.* **22.** Glass model of a heart for demonstration purposes only. Medtronic, Inc. *Modelo de corazón realizado en cristal y destinado exclusivamente a pruebas. Medtronic, Inc.* **23.** Brass mould for the encapsulation of implants, used to protect the relevant electronic circuits. *Molde metálico para encapsular implantes, utilizado para proteger sus circuitos electrónicos.* **24.** Rotor from an implantable blood pump, which rotates at approximately 10000 rpm, and can so provide full hydraulic replacement for the failing heart. The rotor has a particular shape to avoid damage to the blood particles. A red ruby is attached in for a low-friction bearing in a ceramic counterpart. Ludwig-Boltzmann-Cluster for Cardiovascular Research, Center for Medical Physics and Biomedical Engineering, Medical University of Vienna and General Hospital Vienna, Austria. *Rotor de una bomba de sangre implantable, que gira a 10.000 rpm aproximadamente y así puede reemplazar por completo la función hidráulica del corazón que falla. El rotor tiene esta forma concreta para evitar dañar las partículas sanguíneas. Se le ha colocado un rubí rojo para que la cerámica reciba menos fricción. Ludwig-Boltzmann-Cluster de Investigación Cardiovascular, Centro de Física Médica e Ingeniería Biomédica, Universidad de Medicina de Viena y Hospital General de Viena, Austria.* **25.** Abdomen manikin used for block internship surgery at Medical Training Center TUM, Munich, Germany. *Maniquí de abdomen utilizado en las residencias de cirugía del Centro de Formación Médica TUM, Múnich, Alemania.* **26.** CaStar Infant CPAP helmet for CPAP therapy for paediatric patients in PICU (Pediatric Intensive Care Unit), StarMed helmets by Intersurgical. Photographed at Intersurgical S.p.A., Mirandola, Italy. *Casco CaStar Infant para terapia CPAP (siglas en inglés de presión continua en los pulmones para mantener la tráquea abierta durante el sueño), destinada a pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Cascos StarMed de la firma Intersurgical. Fotografiado en Intersurgical S.p.A., Mirandola, Italia.* **27.** Rear view of

the “ECCE2” (Embodied Cognition in a Compliantly Engineered Robot) anthropomorphic robot. This robot, one of the most famous robotic projects developed in the EU, was modeled after the human anatomy and shows how the body moves. Technical University of Munich, Department of Informatics, Robotics and Embedded Systems, Garching, Munich, Germany. *Vista posterior del robot antropomimético ECCE2 (Embodied Cognition in a Compliantly Engineered Robot). Este robot, uno de los proyectos más importantes desarrollados en la Unión Europea, representa la anatomía humana y muestra cómo se mueve el cuerpo. Universidad Politécnica de Múnich, Departamento de Informática, Robotics and Embedded Systems, Garching, Múnich, Alemania.* **28.** Untitled and unknown object, experimental prototype. Technical University of Munich, Department of Informatics, Robotics and Embedded Systems, Garching, Munich, Germany. *Sin título, objeto desconocido. Prototipo experimental. Universidad Politécnica de Múnich, Departamento de Informática, Robotics and Embedded Systems, Garching, Múnich, Alemania.* **29.** Untitled, ventilation system tubes. Dräger, Germany. *Sin título, tubos de sistemas de ventilación. Dräger, Alemania.* **30.** Historical medical machine and plant, uncatalogued and undated. Josephinum, Anaesthesia and Intensive Care Medicine Collection, Medical University of Vienna, Austria. *Máquina médica antigua y planta, sin catalogar y sin fechar. Josephinum, Colección de Anestesia y Medicina de Cuidados Intensivos, Universidad de Medicina de Viena, Austria.* **31.** Da Vinci® Surgical System for prostate cancer surgery by the company Intuitive Surgical. This system is designed to facilitate minimal invasive surgery for prostatectomies, cardiac valve repair and gynecological surgery. Urology Department at Hospital of the Sisters of Charity, Linz, Austria. *Sistema quirúrgico Da Vinci® para cirugías de cáncer de próstata, realizado por la firma Intuitive Surgical. Este sistema está diseñado para facilitar la cirugía poco invasiva en caso de prostatectomía, reparación de válvulas cardíacas y cirugía ginecológica. Área de Urología del Hospital de las Hermanas de la Caridad de Linz, Austria.* **32.** Drill support for printed circuit manufacturing. Biomedical Sensing research group, Institute of Electrodynamics, Microwave and Circuit Engineering, Vienna University of Technology, Vienna, Austria. *Plantilla perforada para fabricar circuitos impresos. Grupo de investigación biomédica*



Sensing, Instituto de Electrodinámica, Ingeniería de Microondas y Circuitos, Universidad Politécnica de Viena, Austria. **33.** Metal shape “Performer” for demonstration. Equipment for regional cancer therapies, 2000. RanD S.r.l., Medolla, Italy. *Prototipo metálico Performer de muestra. Equipo utilizado en tratamientos de cáncer, 2000. RanD S.r.l., Medolla, Italia.* **34.** Components, tubes and bags for enteral nutrition of patients after surgery via nasal gastric. B. Braun Avitum Italy S.p.A., Mirandola, Italy. *Componentes, tubos y bolsas para la alimentación artificial de los pacientes después de una cirugía, por vía nasogástrica. B. Braun Avitum Italy S.p.A., Mirandola, Italia.* **35.** Porcine heart for in-vitro tests. A porcine heart has been obtained in the slaughter-house. Its valves and tissue will be used to be mounted in a mock circulation system to mimic the haemo-dynamic conditions in the heart or the adherent vessels. Ludwig-Boltzmann-Cluster for Cardiovascular Research, Center for Medical Physics and Biomedical Engineering, Medical University of Vienna and General Hospital Vienna, Austria. *Corazón porcino para pruebas in vitro, procedente de un matadero. Sus válvulas y tejidos se utilizarán para crear una simulación de circulación que imite las condiciones hemodinámicas en el corazón o en los vasos adheridos. Ludwig-Boltzmann-Cluster de Investigación Cardiovascular, Centro de Física Médica e Ingeniería Biomédica, Universidad de Medicina de Viena y Hospital General de Viena, Austria.* **36.** “Alderson Phantom” is an anthropomorphic phantom for quality assurance in radiation therapy, MedAustron, Center for Ion Therapy and Research, Wiener Neustadt, Austria. *El Alderson Phantom es un fantoma o construcción antropomórfica para garantizar la calidad en la radioterapia. MedAustron, Centro de Tratamiento e Investigación con Iones, Wiener Neustadt, Austria.* **37.** Gate to the core of the particle accelerator – the Synchrotron – which generates the particle beam, used for medical treatment and research. A precise application of the therapy beam to the tumour is the most essential trait of ion beam therapy. Therefore it is imperative to position the patient to the nearest millimeter to the beam and to closely observe the position during the whole treatment. MedAustron, Center for Ion Therapy and Research, Wiener Neustadt, Austria. *Entrada al centro del acelerador de*

partículas Synchrotron, que genera un haz de partículas utilizado en tratamientos e investigaciones médicas. Lo más importante en una terapia de haces iónicos es aplicar con precisión el haz al tumor. Para ello, es necesario colocar al paciente en el milímetro más cercano al haz y vigilar su posición durante todo el tratamiento. MedAustron, Centro de Tratamiento e Investigación con Iones, Wiener Neustadt, Austria. **38.** Cardiac assistance pumps after explantation. Blood pumps for cardiac assistance of the failing heart have been implanted and used successfully until a heart transplant in patients with terminal heart failure. Ludwig-Boltzmann-Cluster for Cardiovascular Research, Center for Medical Physics and Biomedical Engineering, Medical University of Vienna and General Hospital Vienna, Austria. *Bombas de asistencia cardíaca tras ser extraídas. Las bombas de sangre para asistencia cardíaca de un corazón que falla se implantaron con éxito hasta el trasplante cardíaco en pacientes con fallo cardíaco terminal. Ludwig-Boltzmann-Cluster de Investigación Cardiovascular, Centro de Física Médica e Ingeniería Biomédica, Universidad de Medicina de Viena y Hospital General de Viena, Austria.* **39.** Original wooden prototype of “He-art”, portable heart-lung machine, 2009. RanD S.r.l., Medolla, Italy. *Prototipo original en madera de He-art, máquina cardiopulmonar portátil, 2009. RanD S.r.l., Medolla, Italia.* **40.** Original wooden prototype of “Artis” dialysis machine. Baxter, Medolla, Italy. *Prototipo original en madera de la máquina de diálisis Artis, 2014. Baxter, Medolla, Italia.* **41.** Historical, medical machinery, un-catalogued and undated. Josephinum, Anaesthesia and Intensive Care Medicine Collection, Medical University of Vienna, Austria. *Máquinas médicas antiguas, sin catalogar y sin fechar. Josephinum, Colección de Anestesia y Medicina de Cuidados Intensivos, Universidad de Medicina de Viena, Austria.* **42.** C-Leg, computerized prosthetic leg able to copy the true human movement through microprocessor technology. Test setup for simulation of motion. Otto Bock Healthcare Products GmbH, Vienna, Austria. *C-Leg, pierna protética que es capaz de imitar el movimiento humano real por medio de la tecnología de los microprocesadores. Preparación de pruebas para simular movimiento. Otto Bock Healthcare Products GmbH, Viena, Austria.* **43.** Wax model showing the nerves and arteries

of the arm, for anatomical training, made in Florence (“La Specola”), around 1781-1786. Josephinum, Collections and History of Medicine, Medical University of Vienna, Austria. *Modelo en cera que muestra los nervios y las arterias del brazo, para aprender anatomía, realizado en Florencia («La Specola») en torno a 1781-1786. Josephinum, Colección de Anestesia y Medicina de Cuidados Intensivos, Universidad de Medicina de Viena, Austria.* **44.** Historical ventilation system, unnamed and undated. Josephinum, Anaesthesia and Intensive Care Medicine Collection, Medical University of Vienna, Austria. *Antiguo sistema de ventilación, sin nombre y sin fecha. Josephinum, Colección de Anestesia y Medicina de Cuidados Intensivos, Universidad de Medicina de Viena, Austria.* **45.** Wax model showing lymph system and blood vessels at the throat, face and brain, for anatomical training. Made in Florence (“La Specola”), around 1781-1786. Josephinum, Collections and History of Medicine, Medical University of Vienna, Austria. *Modelo en cera para aprender anatomía que muestra el sistema linfático y los vasos sanguíneos en la garganta, el rostro y el cerebro. Realizado en Florencia («La Specola»), en torno a 1781-1786. Josephinum, Colecciones e Historia de la Medicina, Universidad de Medicina de Viena, Austria.* **46.** Dialysis machine “Phoenix”, 2000, in use in US, Mexico, Russia. Baxter, Medolla, Italy. *Máquina de diálisis Phoenix, 2000, usada habitualmente en Estados Unidos, México y Rusia. Baxter, Medolla, Italia.* **47.** Model of the heart for measurement of flow patterns in the heart assisted by a pump. The model of the ventricle is filled with a fluid containing microparticles and can be pulsed from outside. It is illuminated by a pulsed laser. A high resolution camera records the path of the particles which is evaluated with computerized image analysis. Ludwig-Boltzmann-Cluster for Cardiovascular Research, Center for Medical Physics and Bio-medical Engineering, Medical University of Vienna and General Hospital Vienna, Austria. *Modelo de corazón para medir el flujo de sangre con una bomba asistida. El prototipo del ventrículo está relleno de un fluido formado por micropartículas y se puede hacer latir desde fuera. Se ilumina gracias a un láser pulsado. Una cámara de alta resolución graba el recorrido de las partículas para después evaluarlas a través de imágenes computerizadas. Ludwig-Boltzmann-Cluster de Investigación*



Cardiovascular, Centro de Física Médica e Ingeniería Biomédica, Universidad de Medicina de Viena y Hospital General de Viena, Austria. **48.** CaStar CPAP helmet for CPAP (continuous positive airway pressure) as treatment for obstructive sleep apnea therapy for patients in Intensive Care Unit, Emergency and Respiratory departments. Intersurgical S.p.A., Mirandola, Italy. **49.** Casco CaStar para terapia de CPAP (siglas en inglés de presión continua en los pulmones para mantener la tráquea abierta durante el sueño), destinada a pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos, Urgencias y Servicios Respiratorios. Intersurgical S.p.A., Mirandola, Italia. **49.** Medtronic Valiant® Thoracic Stent Graft System. The Valiant thoracic stent graft with the Captivia delivery system is used for the endovascular repair of all lesions of the descending thoracic aorta (DTA), Medtronic, Inc. Sistema de endoprótesis torácica Medtronic Valiant®. Esta endoprótesis torácica está indicada en la reparación endovascular de todas las lesiones de la aorta torácica descendente. Medtronic, Inc. **50.** Demonstration dummy of SynchroMed II Programmable Infusion Pump, used for intrathecal drug delivery. Medtronic, Inc. **50.** Prototype of the simulation-manikin HAL S1000, used for courses in anaesthesiology, by Mefina Medical GmbH & Co. KG. Medical Training Center TUM, Munich, Germany. **51.** Piernas del maniquí de simulación HAL S1000, utilizado en cursos de anestesiología, de la firma Mefina Medical GmbH & Co. KG. Centro de Formación Médica TUM, Múnich, Alemania. **52.** The MiroSurge System is a versatile research platform for minimal invasive surgery. DLR German Aerospace Center, Institute of Robotics and Mechatronics, Oberpfaffenhofen, Germany. **53.** Oxygenator System Inspire™. It replaces the function of the lungs during cardiac surgery procedures with extra-corporeal circulation, LivaNova/SORIN, Mirandola, Italy. Sistema de oxigenación Inspire™. Este sistema asume la función de los pulmones durante las operaciones de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea. LivaNova/SORIN, Mirandola, Italia. **54.** Synthetic Placenta, used for courses in anaesthesiology Medical Training Center TUM, Munich, Germany. Placenta sintética, usada en cursos de anestesiología. Centro de Formación Médica TUM, Múnich, Alemania. **55.** Historical anaesthesia apparatus, Heidbrinck, ca. 1940, relics of the US army in Austria after World War 2. Josephinum,

afectar al equilibrio general del cuerpo y a su alineación. Medtronic, Inc. **54.** "Romeo" humanoid robot, prototype for assistance to elderly people, developed by the company Aldebaran, Paris, France. ACIN Institute of Automation and Control, Vienna University of Technology, Vienna, Austria. **55.** The humanoid "Toro" Robot enables the exploration of algorithms for locomotion and manipulation. DLR German Aerospace Center, Institute of Robotics and Mechatronics, Oberpfaffenhofen, Germany. **56.** "Alderson Phantom" used for radiotherapy to measure and verify the dose distribution inside the human body. So called TLD's (Thermoluminescence Crystals) are placed over the whole volume of the Phantom to simulate a 3D dose distribution inside the body with its exact location. Department of Radiation Oncology, Medical University of Vienna and General Hospital Vienna, Austria. **57.** Modelo Alderson Phantom, utilizado en radioterapia para medir y comprobar la distribución de la dosis en el cuerpo humano. Se colocan los llamados TLD (cristales termoluminiscentes) sobre todo el volumen del fantoma para simular en 3D la distribución de una dosis de radio dentro del cuerpo en el lugar exacto. Área de Oncología Radiológica, Universidad de Medicina de Viena y Hospital General de Viena, Austria. **58.** Oxygenator System Inspire™. It replaces the function of the lungs during cardiac surgery procedures with extra-corporeal circulation, LivaNova/SORIN, Mirandola, Italy. Sistema de oxigenación Inspire™. Este sistema asume la función de los pulmones durante las operaciones de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea. LivaNova/SORIN, Mirandola, Italia. **59.** Historical anaesthesia apparatus, Heidbrinck, ca. 1940, relics of the US army in Austria after World War 2. Josephinum,

Anaesthesia and Intensive Care Medicine Collection, Medical University of Vienna, Austria. **60.** Medical training manikin, uncatalogued and undated. Josephinum, Anaesthesia and Intensive Care Medicine Collection, Medical University of Vienna, Austria. **61.** Prosthetic cosmetic glove for myoelectric hand prosthesis, by Otto Bock. Josephinum, Anaesthesia and Intensive Care Medicine Collection, Medical University of Vienna, Austria. **62.** Simulation-manikin SimBaby. Medical Training Center TUM, Munich, Germany. **63.** Electrical stimulator for the stimulation of the vagus nerve in the ear. Biomedical Sensing research group, Institute of Electrodynamics, Microwave and Circuit Engineering, Vienna University of Technology, Vienna, Austria. **64.** The mobile humanoid robot "Rollin' Justin" is used as a research platform for autonomous dexterous mobile manipulation in human environments. DLR German Aerospace Center, Institute of Robotics and Mechatronics, Oberpfaffenhofen, Germany. **65.** Caleo incubator. Used in neonatology to help premature babies to develop, Dräger, Germany. **66.** Incubadora Caleo. Utilizada en neonatología, sirve para impulsar el desarrollo de los bebés prematuros. Dräger, Alemania. **67.** "Hobbit" robot for social assistance, enabling longer independent living at home for older adults. European

project produced by MetraLabs (body), Igus and Hella Automation (arm) and Blue Danube Robotics (head). ACIN Institute of Automation and Control, Vienna University of Technology, Vienna, Austria. **68.** Hemofiltration machine Prismaflex® System is being used at Intensive Care Station for therapy of acute kidney failure, continuous extracorporeal blood therapies with a highly versatile platform that can be customized to specific patient needs. Baxter, Medolla, Italy. **69.** Máquina de hemofiltración del sistema Prismaflex®. Se utiliza en cuidados intensivos para tratar fallos hepáticos graves y terapias sanguíneas extracorpóreas continuas, y posee un sistema operativo muy versátil que se puede adaptar en función de las necesidades de los pacientes. Baxter, Medolla, Italia. **70.** Modern dialysis machine "Artis" for durable therapy, Baxter, Medolla, Italy. **71.** Máquina de diálisis moderna Artis para terapia prolongada. Baxter, Medolla, Italia. **72.** Evita Infinity V500 intensive care ventilation system. Dräger, Germany. **73.** Sistema Evita Infinity V500 de ventilación en cuidados intensivos. Dräger, Alemania. **74.** Intensive Care Ventilator, uncatalogued and undated. Josephinum, Anaesthesia and Intensive Care Medicine Collection, Medical University of Vienna, Austria. **75.** Respirador de cuidados intensivos, sin catalogar y sin fechar. Josephinum, Colección de Anestesia y Medicina de Cuidados Intensivos, Universidad de Medicina de Viena, Austria. **76.** The oxygen concentrator DeVilbiss 515KS filters oxygen from ambient air for patients at 1-5L/min. Espace Bruno Corbé, training center of Médecins Sans Frontières. Brussels, Belgium. **77.** Concentrador de oxígeno DeVilbiss 515KS,

que filtra oxígeno del aire ambiente para suministrar al paciente a 1-5 litros por minuto. Espace Bruno Corbé, centro de formación de Médicos Sin Fronteras. Bruselas, Bélgica. **78.** "Squirrel" robot (European project SQUIRREL) for tidying rooms in playful interaction with children, Festo Didactic, ACIN Institute of Automation and Control, Vienna University of Technology, Vienna, Austria. **79.** Robot Squirrel (proyecto europeo SQUIRREL) para limpiar las salas en una interacción lúdica con los niños, Festo Didactic, Instituto de Automatización y Control ACIN, Universidad Politécnica de Viena, Austria. **80.** Myoelectric controlled hand prostheses on a test station. Each prosthesis is being opened and closed 1000 times before delivery. Otto Bock Healthcare Products GmbH, Vienna, Austria. **81.** Prótesis de manos por control mioeléctrico en una zona de pruebas. Cada prótesis se abre y cierra mil veces antes de distribuirse. Otto Bock Healthcare Products GmbH, Viena, Austria. **82.** Dental Simulation Unit for preclinical simulation purposes. Photographed at University Clinic of Dentistry, Vienna, Austria. **83.** Simulador dental para aprendizaje preclínico. Fotografía tomada en la Clínica Universitaria de Odontología, Viena, Austria. **84.** Model for acupuncture for indicating the places to put the acupuncture needles, middle of 20th century. Josephinum, Collections and History of Medicine, Medical University of Vienna, Austria. **85.** Supercomputer BlueGene is a massive parallel computation for large scale simulation. CADMOS / EPFL, Lausanne, Switzerland. **86.** Semifinished artificial eye made of special glass to restore facial aesthetics. Asprion Augenprothetik, Vienna, Austria. **87.** Ojo artificial semiacabado hecho de un cristal especial para restablecimiento de estética facial. Asprion Augenprothetik, Viena, Austria.

que filtra oxígeno del aire ambiente para suministrar al paciente a 1-5 litros por minuto. Espace Bruno Corbé, centro de formación de Médicos Sin Fronteras. Bruselas, Bélgica. **73.** "Squirrel" robot (European project SQUIRREL) for tidying rooms in playful interaction with children, Festo Didactic, ACIN Institute of Automation and Control, Vienna University of Technology, Vienna, Austria. **74.** Heart-lung machine S5. It replaces the function of the heart during cardiac surgery procedures with extra-corporeal circulation. LivaNova/SORIN, Mirandola, Italy. **75.** Historical ventilation system, Dräger Assistor 640, 1965 (left) and anaesthesia apparatus, Monaghan, ca. 1970 (right). Josephinum, Anaesthesia and Intensive Care Medicine Collection, Medical University of Vienna, Austria. **76.** Dental Patient Simulator KaVo. Dental Excellence for preclinical simulation purposes. University Clinic of Dentistry, Vienna, Austria. **77.** Untitled object. Austrian Centre of Industrial Biotechnology, Graz, Austria. **78.** Modelo para acupuntura para indicando the places to put the acupuncture needles, middle of 20th century. Josephinum, Collections and History of Medicine, Medical University of Vienna, Austria. **79.** Simulador dental para aprendizaje preclínico. Fotografía tomada en la Clínica Universitaria de Odontología, Viena, Austria. **80.** Myoelectric controlled hand prostheses on a test station. Each prosthesis is being opened and closed 1000 times before delivery. Otto Bock Healthcare Products GmbH, Vienna, Austria. **81.** Dental Simulation Unit for preclinical simulation purposes. Photographed at University Clinic of Dentistry, Vienna, Austria. **82.** Simulador de paciente odontológico KaVo. Dental Excellence para aprendizaje preclínico. Clínica Universitaria de Odontología, Viena, Austria. **83.** Supercomputer BlueGene is a massive parallel computation for large scale simulation. CADMOS / EPFL, Lausanne, Switzerland. **84.** Semifinished artificial eye made of special glass to restore facial aesthetics. Asprion Augenprothetik, Vienna, Austria. **85.** Ojo artificial semiacabado hecho de un cristal especial para restablecimiento de estética facial. Asprion Augenprothetik, Viena, Austria.

para aprendizaje preclínico. Los estudiantes de odontología utilizan estos dispositivos para simulaciones de cirugía odontológica. Fotografía tomada en la Clínica Universitaria de Odontología, Viena, Austria. **80.** Myoelectric controlled hand prostheses on a test station. Each prosthesis is being opened and closed 1000 times before delivery. Otto Bock Healthcare Products GmbH, Vienna, Austria. **81.** Prótesis de manos por control mioeléctrico en una zona de pruebas. Cada prótesis se abre y cierra mil veces antes de distribuirse. Otto Bock Healthcare Products GmbH, Viena, Austria. **82.** Dental Simulation Unit for preclinical simulation purposes. Photographed at University Clinic of Dentistry, Vienna, Austria. **83.** Simulador dental para aprendizaje preclínico. Fotografía tomada en la Clínica Universitaria de Odontología, Viena, Austria. **84.** Model for acupuncture for indicating the places to put the acupuncture needles, middle of 20th century. Josephinum, Collections and History of Medicine, Medical University of Vienna, Austria. **85.** Supercomputer BlueGene is a massive parallel computation for large scale simulation. CADMOS / EPFL, Lausanne, Switzerland. **86.** Semifinished artificial eye made of special glass to restore facial aesthetics. Asprion Augenprothetik, Vienna, Austria. **87.** Ojo artificial semiacabado hecho de un cristal especial para restablecimiento de estética facial. Asprion Augenprothetik, Viena, Austria.

[WILL I AM] Like life, electricity is easier to generate than to preserve. But life cannot be recharged or replaced, it cannot be stored or even measured. We believe we have it and yet we are born to start losing it.

We think of life as a force that drives us, as a form of energy. For some time we even thought our brain was some sort of power generator, that the thrust of life was an animal variant of electricity.

It all started with a laboratory accident in the final third of the eighteenth century. Galvani was dissecting the leg of a dead frog when he mistakenly administered it an electrostatic shock. The extremity experienced a contraction and the Italian scientist's imagination leaped out of bounds.

Some time later he would make—now intentionally—a human corpse dance before a horrified audience. Like the opening shot of a game of pool, this macabre vision triggered an explosion that sent minds reeling in a number of different directions.

One of them was Mary Shelley's, who imagined the modern Prometheus to be a man of science who would make use of electricity to create life. Another one was Meyrink's, who added a critical perspective to the legend of the golem, a mindless automaton that lacks a will of its own, in order to discuss human nature. Čapek took the concept one step further, coining the word "robot" from the Czech *robotá*, which means forced labor, and building a theory around the notion of a society in which artificial beings are created to serve. But these organic clones are equipped with a brain of their own and therefore the impending revolution eventually proves unavoidable.

One idea triggers another idea and thus their paths start entwining, blending into each other.

When Asimov and Campbell formulated the three laws of robotics, were they thinking of Man or were they thinking of God? The story goes that in fact they were thinking of Frankenstein.

Philosophy, theology, mysticism, politics, literature... This image of the galvanised corpse left its imprint in all areas of human knowledge, but it was in the field of medical science where it truly had an impact on reality. Here the connection between electricity and the thrust of life resulted in the creation of a new discipline: neurophysiology. And suddenly the nervous system came alive like a power grid.

In the race for preserving human life, for prolonging it, mankind has often made use of machines, entering into a complex relationship with them. People are cured and assisted by them; the present is often monitored by machines, which also make predictions for the future; they make up for its shortcomings, bring the species a little closer to divinity. Man's instinctive aspiration to live on, to transcend its mortal nature, to be something more, is irrepressible. Nothing is more deeply rooted in its behaviour and to no other objective has it devoted more effort, for it is driven by a force as powerful as religion, and often diametrically opposed to it: will.

Gonzalo Golpe

[WILL I AM] *La electricidad, como la vida, es más fácil de generar que de conservar. Pero la vida ni se recarga ni se reemplaza, no puede ser almacenada, ni medida. Creemos poseerla y sin embargo nacemos para ir perdiéndola.*

Pensamos en ella como una fuerza que nos impulsa, como una forma de energía, incluso creímos por un tiempo que nuestro cerebro era un generador eléctrico, que el impulso vital era una forma de electricidad animal.

Todo empezó con un accidente de laboratorio, en el último tercio del siglo XVIII. Galvani estaba diseccionando el anca de una rana muerta cuando por error le aplicó una descarga electrostática, la extremidad tuvo una contracción y la imaginación del italiano salió disparada.

Algo después, esta vez sí de forma intencionada, hizo bailar a un cadáver humano ante una audiencia horrorizada. Como en un tiro de apertura de billar americano, esta macabra visión provocó un estallido con numerosas trayectorias de pensamiento.

*En una de ellas Mary Shelley soñó que el Prometeo moderno sería hombre de ciencias y se serviría de la electricidad para crear vida. En otra, Meyrink imprime un efecto crítico a la leyenda del golem, un autómatas que carece de mente y actúa sin voluntad propia, para hablar de la naturaleza humana. Čapek impulsa el concepto e inventa la palabra «robot», del checo *robotá*, que significa trabajo, y teoriza sobre una sociedad en la que hombres artificiales son creados para servir. Pero estos clones orgánicos están dotados de pensamiento y la revolución será por tanto inevitable.*

Una idea provoca otra idea y así las trayectorias se van cruzando, fusionando.

¿Cuando Asimov y Campbell enunciaron las tres leyes de la robótica estaban pensando en el hombre o estaban pensando en Dios? Cuentan que en realidad pensaban en Frankenstein.

Filosofía, teología, mística, política, literatura... En todos los campos del saber humano esta imagen del cadáver galvanizado dejó huella, pero fue en la ciencia médica donde tuvo un verdadero impacto sobre la realidad. Aquí la asociación entre la electricidad y el impulso vital tomó forma de disciplina: la neurofisiología. Y el sistema nervioso se encendió como un tendido eléctrico.

En su carrera por preservar la vida humana, por prolongarla, el hombre se sirve de las máquinas, entra en relación con ellas, le curan, le asisten, monitorizan su presente, pronostican su futuro, suplen sus pérdidas, le acercan un poco más a la divinidad. El deseo del hombre de pervivir, de superar su naturaleza mortal, de ser algo más, es irresistible. Nada está más arraigado en él y a nada se dedica con más ahínco, pues le impulsa una potencia igual de poderosa que la fe y a menudo antitética: la voluntad.

Gonzalo Golpe

[I Have Seen My Death]

There are moments in life when you become more aware and sensitive to the world around you. That moment came to the photographer Reiner Riedler on seeing his newborn son in hospital for the first time. He became acutely aware of the human life that he was now responsible for, but also of the array of machines that are part of the modern hospital experience. This was his motivation to make the photographic project *Will*, which portrays the appliances, instruments and devices that are now central to medicine.

The exploration of the human body by technological instruments started at the beginning of the nineteenth century with the invention of the endoscope to look inside the canals and cavities of the body. Later would come the stethoscope to listen to the sounds of the body and then the ophthalmoscope to look inside the retina of the eye. From these instruments more sophisticated ones were developed which, rather than visible light, used a wider range of the electromagnetic spectrum. By the end of the nineteenth century Wilhelm Röntgen had accidentally discovered X-rays and made the first X-ray image on a photographic plate, depicting the bones in the hand of his wife Anna Bertha Ludwig. It is reported that when she saw the photograph Anna said, 'I have seen my death'. Now, at the beginning of the twenty-first century, X-ray and other machines have been combined to create systems that can see even further inside the body and are capable of predicting death, as well as systems that externalise the organs of a living body and assist in prolonging life.

Riedler's pictorial style, using a dark background to isolate each medical machine from their usual environment—the hospital ward, the operating theatre—emphasizes the materiality of each machine. We see computed tomography scanners, heart valves, kidney dialysis machines, pacemakers and ventilators, each with their unique character. Some of these machines are in many respects cameras: they look, they monitor and they investigate in places that could not be reached without the aid of technological devices. They really can see into the soul and seek out the secrets hidden within our bodies. This examination of the interior of the human body is comparable to the exploration of outer space: both enhance human vision with the use of 'seeing machines' that travel to inhospitable places. And that these medical machines should look like space probes ought not to be surprising, as their job is to orbit planet Human.

For those with little knowledge of medicine these machines might seem slightly sinister and uncanny. This is emphasised even more in Riedler's photographs by the absence of any recognisable living human presence—we see no doctors, nurses or patients. This leaves space for our imagination: how does the body connect to these machines? Do we fully understand what these machines do? Do we have control over their operations? At the same

time, however, these are strangely wonderful objects, not only in the sense that they save human lives but also in aesthetical terms, with the shapes of their tubes, wires, pumps and integrated circuits. They feel like they have a life of their own.

At times some of these machines appear to have recognisable human features, such as faces, arms and legs. This anthropomorphism—attributing human characteristic to inanimate objects—is easily explained because these plastic and metal artefacts are intimately connected to bodily parts of flesh and blood, and in many respects are meant to replicate functions of the human body. When they are switched on they also have a voice. They speak in short sentences of electronic blips which are graphically displayed on monitors that can be read as a face. Through these sounds and signs doctors and nurses interact with the body, using the machine as intermediary and leading the patient along the pathway of care.

The differences between the human and the inanimate virtually collapse altogether with the appearance of anatomical models and humanoid robots. These forms of human representation perform the role of the patient and are used for medical training and research. The anatomical models are a form of mapping of the human body at the service of a discipline we could call ontography—the branch of knowledge concerned with the way in which the different parts interact in the physiology of the human body. Some of these models can be completely dismantled—what in product design is described as 'teardown': the piecing apart of complex objects to see how they function and interconnect together. Humanoid robots take human representation further: they can simulate breathing, pulse rates, emotion, heartbeats and comas. They can also switch roles, not only aiding care but also administering it. More complex computational-based humanoid robots can take blood tests, collect diagnostic data and perform surgical operations. NASA has The Robonaut 2, a humanoid robot working on the International Space Station, which is being tested to perform medical tasks in space. Robots have become doctors and nurses.

The photographs in this book also speak to something quite profound, the desire to prolong human life, which today is managed with the aid of technology. However, this has created a distance in the doctor-patient relationship as the use of medical machines has become more widespread both in terms of administering healthcare and collecting data for future research. The aim of this research is to control the nature of the human body and ultimately to deny death. This can be seen in two ways, extending the longevity of individual life beyond one hundred years of age and the development of machine life.

Immortality, once the prerogative of the gods, is now becoming the business of large corporations. Bill Maris, the CEO of Google Ventures, stated in 2015, 'If you ask

[He visto mi muerte]

Hay momentos en la vida en los que uno se vuelve más consciente y sensible hacia el mundo que le rodea. Al fotógrafo Reiner Riedler le llegó ese momento al ver por primera vez a su hijo recién nacido en el hospital. Se volvió extremadamente consciente de la vida humana de la que ahora era responsable, pero también del despliegue de máquinas que forman parte de la experiencia en un hospital en la actualidad. Esta fue la motivación para emprender su proyecto fotográfico *Will*, que retrata los aparatos, instrumentos y dispositivos que resultan hoy esenciales para la medicina moderna.

La exploración del cuerpo humano a través de instrumentos tecnológicos comenzó a principios del siglo XIX con la invención del endoscopio, que permitía observar el interior de los canales y cavidades del cuerpo. Después vendría el estetoscopio, con el que escuchar los sonidos del cuerpo, y más tarde el oftalmoscopio, para mirar la retina. A partir de estos instrumentos se desarrollaron otros más sofisticados que empleaban una gama más amplia del espectro electromagnético en lugar de la luz visible. A finales del siglo XIX Wilhelm Röntgen descubrió los rayos X por accidente y obtuvo la primera imagen por rayos X en una placa fotográfica que mostraba los huesos de la mano de su esposa, Anna Bertha Ludwig. Se cuenta que cuando Anna vio la fotografía dijo: «He visto mi muerte». Ahora, a principios del siglo XXI, los rayos X se han sumado a otras máquinas que pueden ver más a fondo el interior del cuerpo, que son capaces de predecir la muerte, pero también que externalizan las funciones de los órganos de un cuerpo para ayudar a prolongar su vida.

El estilo pictórico elegido por Riedler, que emplea un fondo oscuro para aislar las máquinas médicas de su entorno habitual en las habitaciones y quirófanos de los hospitales, enfatiza la materialidad de cada máquina. Vemos escáneres, válvulas cardíacas, máquinas de diálisis, marcapasos y respiradores, cada uno representado con su personalidad única. Algunas de estas máquinas son, en muchos sentidos, cámaras: miran, monitorizan e indagan en lugares imposibles de ver sin la ayuda de dispositivos tecnológicos. Son realmente capaces de captar la esencia del alma e ir en busca de los secretos que esconden nuestros cuerpos. Este examen del interior del cuerpo humano es comparable a la exploración del espacio exterior; ambos amplían la visión humana con el uso de «máquinas de ver» que viajan a lugares inhóspitos. Y que estas máquinas médicas se asemejen a las sondas espaciales no debería sorprendernos, pues su tarea es orbitar el planeta humano.

Para quien posee pocos conocimientos de medicina, estas máquinas parecen ligeramente siniestras e inquietantes. Esto se acentúa aún más en las fotografías de Riedler debido a la ausencia de cualquier presencia humana viva reconocible: no se ven médicos, enfermeros o pacientes. Esto deja un espacio para nuestra imaginación: ¿cómo se conecta el cuerpo a estas máquinas?, ¿comprendemos plenamente lo que hacen estas máquinas y tenemos

control sobre sus operaciones? Pero al mismo tiempo son objetos extrañamente maravillosos, no solo maravillosos en el sentido de salvar vidas humanas, sino también estéticamente, con las formas de los tubos, cables, jeringas y circuitos integrados. Parece como si tuvieran vida propia.

No obstante, algunas de estas máquinas a veces aparentan tener características humanas reconocibles como rostros, brazos y piernas. Este antropomorfismo —el atribuir características humanas a objetos inanimados— es fácil de establecer porque estos objetos fabricados en plástico y metal están íntimamente conectados con las partes carnosas de los músculos, con la sangre y los tejidos humanos y en muchos aspectos copian la vida humana. Cuando están encendidas también tienen voz. Hablan mediante frases cortas a base de señales electrónicas que se muestran gráficamente en monitores legibles como un rostro. Desde estos sonidos y signos, los médicos y enfermeros interactúan con el cuerpo por medio de la máquina mientras el paciente avanza por la senda de los cuidados.

Las diferencias entre lo humano y lo inanimado se derrumban virtualmente con la aparición de maquetas anatómicas y robots humanoides. Estas formas de representación humana que desempeñan el papel del paciente se utilizan en la formación e investigación médicas. Las maquetas anatómicas son una manera de cartografiar el cuerpo humano; Esto puede llamarse ontografía, la exploración de cómo las diferentes partes interactúan juntas en el estudio de la fisiología y de los diferentes sistemas del cuerpo humano. Algunas de estas maquetas se pueden desarmar, o lo que en el diseño de productos se conoce como «desmontaje», el desmantelamiento de objetos complejos para ver cómo se interconectan y funcionan juntos. Los robots humanoides llevan la representación humana un paso más allá; pueden simular la respiración, las pulsaciones, las emociones, los latidos del corazón y el coma. Pueden intercambiar papeles: desde ayudar con los cuidados hasta administrarlos. Los robots humanoides por ordenador más complejos pueden efectuar análisis de sangre, obtener datos para diagnósticos y llevar a cabo operaciones quirúrgicas. La NASA posee el Robonaut 2, un robot humanoide que trabaja en la Estación Espacial Internacional y al que están programando para que lleve a cabo tareas médicas en el espacio. Los robots se han convertido en médicos y enfermeros.

Las fotografías de este libro también hablan de algo muy profundo: el deseo de prolongar la vida humana, que hoy todavía se gestiona con la ayuda de la tecnología. Sin embargo, esto ha creado una distancia en la relación entre pacientes y doctores a medida que las máquinas se van empleando cada vez más en el sector de los cuidados médicos, al mismo tiempo que recogen datos sobre el cuerpo enfermo para futuras investigaciones. El propósito de estos estudios es controlar la naturaleza del cuerpo humano para finalmente negar la muerte. Esto se puede considerar desde dos perspectivas: ampliando la longevidad

me today, is it possible to live to be 500? The answer is yes'. Google Ventures is the investments arm of Alphabet, the parent company of all Google companies, which also includes Calico (California Life Company). Formed in 2013 and supported with money from Google Ventures, Calico aims to reverse-engineer the biology that controls lifespan and enable people to lead longer and healthier lives. *Time* magazine put this more succinctly: 'Calico hopes to cure death'. Larry Page, the CEO of Alphabet and one of the key initiators of the Calico project, predicts that by unitising new advances in technology it will be possible to solve the problem of ageing in the future. Page has also appointed computer scientist and futurist Ray Kurzweil to be an adviser to Calico and work as director of engineering for Google. Kurzweil predicts that we are only fifteen years away from a tipping point in longevity where we shall add more than a year every year to our life expectancy. The biomedical gerontologist Aubrey de Grey, co-founder and chief science officer of Strategies for Engineered Negligible Senescence (SENS) Research Foundation (also based in California) which is concerned with the diseases of aging, also thinks that human life can be indefinitely extended. He compares the human body to a machine with moving parts, not dissimilar to a car or an airplane, which accumulates various types of damage over time. As with machines, the damage to the human body can be repaired, thus reversing the ageing process. De Grey believes that new biomedical technologies will eliminate genetic damage and physiological decay, leaving humans biologically young into an indefinite future. He has said that the first person to live one thousand years may already be alive.

Therefore, anyone born over the last ten years in any western society is entitled to expect to live until they are one hundred years of age. This means that Riedler's son could well live beyond 2110. However, with further advances in medical technology and with the assistance of Calico and SENS, that could easily be extended to 2200 or even 2600—halfway through this millennium, or even longer! Riedler might well have considered naming his son Methuselah, who according to the Hebrew scriptures lived for 969 years. This development in the longevity of the human species due to medical technology is rarely discussed, never mind considering the wider implications for other forms of life on this planet and the resources required to support human life beyond 'three score years and ten'. Though this book is ostensibly about medical machines, it might be more appropriate to say that *Will* is about the future of the photographers' son and humankind in general, wherever this might be, either on this planet or in outer space.

Reiner Riedler's photographic project laid out in this book implies that another form of life is emerging. From the wires, plastic and metal more recognisable prosthetics features are seen: vertebral columns, eyes,

heads, hands, legs and arms come into view. From these different components a fully functioning mechanical life is being fabricated. Waiting in the shadows is a different notion of the body based on another concept of life, a body without pain or blood.

Paul Wombell

de la vida individual más allá de los 100 años de edad y también desarrollando las máquinas que proporcionan vida.

La inmortalidad, que en su día fue privilegio de los dioses, hoy se ha convertido en un negocio para las grandes compañías. Bill Maris, el CEO de Google Ventures, afirmó en 2015 que «si me preguntan hoy si es posible vivir hasta los 500 años, la respuesta es sí». Google Ventures es el brazo inversor de Alphabet, la matriz de todas las empresas de Google, que también incluye a Calico (California Life Company). Constituida en 2013 y apoyada con dinero de Google Ventures, Calico pretende rediseñar la biología que controla la esperanza de vida y posibilita a las personas llevar vidas más largas y saludables. La revista Time lo expresó de modo más sucinto: «Calico espera curar la muerte». Larry Page, el CEO de Alphabet y uno de los principales iniciadores del proyecto Calico, predice que al unificar nuevos avances tecnológicos será posible resolver el problema del envejecimiento en el futuro. Page también ha contratado al informático y futurólogo de los ordenadores Ray Kurzweil como asesor de Calico y director de ingeniería para Google. Kurzweil calcula que estamos únicamente a 15 años de alcanzar el momento culmen en lo que respecta a la longevidad, pues cada año añadiremos más de un año extra a nuestra esperanza de vida. El gerontólogo biomédico Aubrey de Grey, cofundador y jefe científico de la fundación californiana de investigación SENS (Strategies for Engineered Negligible Senescence), que investiga las enfermedades relacionadas con el envejecimiento, considera asimismo que la vida humana se puede prolongar indefinidamente. Compara el cuerpo humano con una máquina con partes móviles, no muy distinta de un coche o un avión, que acumula varios tipos de daño a lo largo del tiempo. Como sucede con las máquinas, los deterioros del cuerpo humano pueden repararse invirtiendo el proceso de envejecimiento. De Grey cree que con nuevas tecnologías biomédicas se eliminará el daño genético y el declive fisiológico, dejando a los humanos biológicamente jóvenes en un futuro indefinido. De Grey ha afirmado que la primera persona que vivirá 1000 años puede que ya haya venido al mundo.

Alguien nacido durante los últimos diez años en cualquier sociedad occidental puede esperar vivir hasta los 100 años. Partiendo de esta premisa, el hijo de Riedler bien podría vivir más allá de 2110. Sin embargo, con más avances en la tecnología médica y con la asistencia de Calico y SENS, podría llegar a 2200 o incluso a 2600, ¡la mitad de este milenio o incluso más! Riedler podría haber llamado a su hijo Matusalén, quien según las Sagradas Escrituras vivió durante 969 años. Este desarrollo en la longevidad de las especies humanas gracias a la tecnología médica raramente se discute, sin considerar las demás implicaciones que esto tiene para otras formas de vida en el planeta y los recursos que se requieren para mantener la vida humana más allá de «setenta años, ochenta con buena salud», como dice la Biblia. Aunque este libro habla fundamentalmente

de máquinas médicas, podría ser más adecuado afirmar que Will trata sobre el futuro del hijo del fotógrafo y de la humanidad en general, dondequiera que esto tenga lugar, ya sea en este planeta o en el espacio exterior.

El proyecto fotográfico de Reiner Riedler que se muestra en este libro implica que está emergiendo otra forma de vida. De los cables, plásticos y metales se distinguen rasgos prostéticos más reconocibles: columnas vertebrales, ojos, cabezas, manos, piernas y brazos aparecen a la vista. Desde estos diversos componentes se está fabricando una vida mecánica a pleno rendimiento. Esperando en la sombra, hay una nueva noción del cuerpo basada en otro concepto de vida, un cuerpo sin dolor ni sangre.

Paul Wombell



This book was selected at the First Mock-up Competition launched by La Fábrica in June 2015. *Este libro fue seleccionado en el primer concurso de maquetas organizado por La Fábrica, en junio de 2015.*

Members of the La Fábrica Advisory Committee. *Miembros del Comité Asesor de La Fábrica:* Andrea Aguilar, Mónica Allende, Simon Bainbridge, Sam Barzilay, Susan Bright, Ana Casas, Liza Faktor, Gonzalo Golpe, Bill Kouwenhoven, Sérgio Mah, Robert Pledge, Arianna Rinaldo, Alberto Salván, Paul Wombell.

Publisher. *Edición*
La Fábrica

Coordination and graphic edition. *Coordinación y edición gráfica*
Gonzalo Golpe

Graphic design. *Diseño gráfico*
Tres Tipos Gráficos

Translations. *Traducción*
Mercedes Cebrián (eng / esp)
Montague Kobbe (esp / eng)
Lettera (footnotes / pies de foto)

Proofreading. *Corrección de textos*
Montague Kobbe

Editorial assistant. *Asistente editorial*
Sara Arroyo

Preprinting. *Preimpresión*
La Troupe

Printing. *Impresión*
Palermo

Binding. *Encuadernación*
Ramos

The typeface used in this book is Linotype Univers and it has been printed on 150 gram Novatech Ultimat paper, except for the sheet of texts, printed on 120 gram Munken paper. *La tipografía utilizada en este libro es Linotype Univers y ha sido impreso en papel Novatech Ultimat de 150 gr., a excepción del pliego de textos, impreso en Munken de 120 gr.*

© This edition / *de esta edición:* La Fábrica, 2016
© Images / *de las imágenes:* Reiner Riedler
© Texts / *de los textos:* their authors / *sus autores*

ISBN
978-84-16248-32-2

Legal Deposit. *Depósito Legal*
M-16482-2016

LA FABRICA

General Manager. *Director General*
Álvaro Matias

Editorial Content Manager. *Directora Editorial*
Camino Brasa

Publishing Development Manager. *Director de Desarrollo Editorial*
César Martínez-Useros

Coordination. *Coordinación*
Doménico Chiappe

Production Manager. *Director de Producción*
Rufino Díaz

Distribution Manager. *Director de Distribución*
Raúl Muñoz

La Fábrica
President. *Presidente*
Alberto Anaut

Verónica, 13
28014 Madrid
T. +34 91 360 13 20
edicion@lafabrica.com
www.lafabrica.com

All rights reserved. No part of this publication may be stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or any information storage and retrieval system, distributed, publicly displayed or transformed, without the written permission of the publishers, bar exceptions stipulated by Spanish law. Should you wish to photocopy or scan any fragment of this work, go to CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org). *Todos los derechos reservados. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Cover illustration *Fotografía de cubierta*
The humanoid “Roboy” robot is a prototype for testing born out of a common project carried out between leading international research teams and pioneering companies in mechanics and electronics. Devanthro Society. Technical University of Munich, Department of Informatics, Robotics and Embedded Systems, Garching, Munich, Germany. *El robot humanoide Roboy es un prototipo para pruebas que nace de un proyecto común realizado entre equipos investigadores de primera línea mundial y compañías pioneras en los avances en mecánica y electrónica. Devanthro Society. Universidad Politécnica de Múnich, Departamento de Informática, Robotics and Embedded Systems, Garching, Múnich, Alemania.*

This book is dedicated to Daniela, Luka and Viktor.
Este libro está dedicado a Daniela, Luka y Viktor.

Thanks to my parents Ernst and Renate Riedler and my parents in law Anto and Veronika Stork. *Gracias a mis padres, Ernst y Renate Riedler, y a mis suegros, Anto y Veronika Stork.*

Supporters of the crowdfunding campaign
Mecenas de la campaña de financiación popular

Anne-Sophie Aeby, Gebhard Augendopler, Andreas Baierl, Del Barrett, Michael Berner, Simon Brugner, Saskia de Bruin, Werner Anselm Buhre, Thomas Bundschuh, Gabriela Cendoya, Christine Eckersberger, Alexandra Eizinger, Elmar Michael Elbs, Thorsten Futh, Dimitris Gavalas, Elisabetta Gibertoni, Tina Goebel, Yumi Goto, Felix Hackl, Niko Havranek, Georg Herder, Karl Hödl, Sebastian Holzkecht, Philipp Horak, Kurt Hörbst, Goran Jonke, Gregor Kallina, Christoph Katzler, Doris Klimek, Clemens Kneringer, Christian Kosfeld, Astrid Krams, Rainer Kronberger, Reinhard Lang, Christoph Lingg, Heribert Löcker, Valerie Loudon, Paul Malchesky, Toru Masuzawa, Gerhard Maurer, Eugenia Maximova, Catherine Raphael McGowan, Wolfgang Müllner, Daniela Naimov-Mandl, Dario Ortolan, Renate Ortolan, Marion Osmann, Torsten Pauer, Klaus Pichler, Lothar Ponhold, Rosi Raaber, Sigrid Ramberger, Maximilian Rosenberger, Robert Rutöd, Agnes Schaumann, Gottfried Schenner, Arabella Schwarzkopf, Simon Silmbroth, Veronika Stork, Erik Turek, Christoph Wampl, Olivia Wimmer, Julia Zeilinger.

Special thanks to. *Gracias en especial a*

Jean Philippe Aka*, Regina Anzenberger*, Michael Appelt*, Simon Bainbridge, Mauro Battaglia, Birgit Binder, Alberto Bortoli, Jean-Claude Degiorgi, Klaus Dietl, Christiane Druml, Alessandra Faroni, Karin Fehringer, Ursula Fraisl, Sebastian Freiler, Giuliana Gavioli, Dietmar Georg, Notburga Halbauer, Kerstin Hengevoss-Dürkop, Jörg Hiesmayr, Eva Hosp, Rafael Hostettler, Eugenijus Kaniusas, Nikolaus Kerbl, Ayah Khubieh, Marie Kral-Glanzer, Ruth Kutalek, Ewald Moser, Biagio Oppi*, Paolo Poggioli, Giancarlo Polacchini, Alois Poslusny, Armin Prinz, Massimo Pulvirenti, Salome Rathfelder, Wolfgang Regal, Florian Röhrbein, Isabella Roth, Domenico Scarfi, Heinrich Schima*, Elisabeth Schreier, Moritz Stipsicz, Corinne Tapia*, Ewald Unger, Robin Vincent-Smith, Markus Vincze, Fritz Franz Vogel, Alexander Werner, Karin Wiltschke-Schrotta, Marco Zanini*, Franceska Zerbini, Bernhard Zinner.

And to. *Y también a*

Peggy Sue Amison, Franziska Baier, Andreas Bauer, Maia Booker, Denis Brudna, Robert Dempfer, Dominika Flomyn, Christoph Grill*, Anna Gripp, Marietta Gross, Claus Hager, Izabela Idziak*, Melanie Kamann, Eva Kerschbaum, Susanne Klein, Doris Klimek, Ruth Koblizek, Petra Koudelkova, Michael Krebs, Arnaud Laroche, Tom Lauwaert, Johannes Lehner, Daniel Leidner, Eva Lerbscher, Thomas Licek*, Christian Maccotta, Harald Menk, Daniel Müller, Doris Müller, Wolfgang Paterno, Martina Peters, Andrew Phelps, Stefanie Reiffert, Frank Robert, Stefan Rozporka, Nicolas Savary, Alwin Schönberger, Waltraud Sommer, Peter Vass*, Bernhard Vogl, Rachel White, Petra Wurzer, Alison Zavos.

Our special gratitude to all the companies, institutions and organizations who have played their part in making this book a reality. *Y un especial agradecimiento a las compañías, instituciones y organizaciones que han contribuido a hacer realidad este libro:*

Aldebaran, Paris *París*, France *Francia*. AKH, General Hospital Vienna *Viena*, Austria. Aspriun Augenprothetik, Vienna *Viena*, Austria. Austrian Centre of Industrial Biotechnology *Centro Austriaco de Biotecnología Industrial*, Graz, Austria. B. Braun

Avitum Italy S.p.A., Mirandola, Italy *Italia*. Baxter, Medolla, Italy *Italia*. Da Vinci® Surgical System, Intuitive Surgical, California, USA, Estados Unidos. DLR German Aerospace Center *Centro Aeroespacial Alemán DLR*, Oberpfaffenhofen, Germany *Alemania*. Dräger, Germany *Alemania*. EPFL, Lausanne *Lausana*, Switzerland *Suiza*. Fresenius Kabi, Mirandola, Italy *Italia*. Hospital of the Sisters of Charity *Hospital de las Hermanas de la Caridad*, Linz, Austria. Intersurgical S.p.A., Mirandola, Italy *Italia*. Josephinum, Collections and History of Medicine *Colecciones e Historia de la Medicina*, Vienna *Viena*, Austria. Landeskrankenhaus Mödling, Austria. LivaNova/SORIN, Mirandola, Italy *Italia*. MedAustron, Center for Ion Therapy and Research *Centro de Tratamiento e Investigación con Iones*, Wiener Neustadt, Austria. Médecins Sans Frontières, Brussels *Bruselas*, Belgium *Bélgica*. Medical Training Center TUM *Centro de Formación Médica TUM*, Munich *Múnich*, Germany *Alemania*. Medical University of Vienna *Universidad de Medicina de Viena*, Austria. Medtronic, Inc. Natural Historical Museum of Vienna *Museo de Historia Natural de Viena*, Austria. Otto Bock Healthcare Products GmbH, Vienna *Viena*, Austria. RanD S.r.l., Medolla, Italy *Italia*. Rehabilitation Center Weißer Hof *Centro de rehabilitación Weißer Hof*, Klosterneuburg, Austria. Robotics and Embedded Systems, Garching, Munich *Múnich*, Germany *Alemania*. Sanitas Medizinprodukte, Wals, Austria. Siemens Healthcare GmbH, Austria. Technical University of Munich *Universidad Politécnica de Múnich*, Germany *Alemania*. Tecnopolo di Mirandola, Italy *Italia*. University Clinic of Dentistry *Clínica Universitaria de Odontología*, Vienna *Viena*, Austria. Vienna University of Technology *Universidad Politécnica de Viena*, Austria.

We also wish to express our gratitude to those other companies who have been involved in this project in one way or another. *Un agradecimiento final a todas las demás compañías que han participado de un modo u otro en el proyecto.*



* Those persons whose names are marked with this sign are also members of the crowdfunding campaign sponsorship.

* *Las personas cuyos nombres aparecen marcados con este signo son también mecenas de la campaña de financiación popular.*



LA FABRICA

