

(19)



(11)

EP 3 946 961 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.04.2023 Patentblatt 2023/14

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41M 5/24^(2006.01) B41M 5/26^(2006.01)
B41J 3/407^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20712221.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41M 5/24; B41J 3/4073; B41M 5/26

(22) Anmeldetag: **05.03.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/055917

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2020/200638 (08.10.2020 Gazette 2020/41)

(54) **VORRICHTUNG ZUM MARKIEREN VON ANEINANDERREIHBAREN ELEKTRISCHEN GERÄTEN**

APPARATUS FOR MARKING ELECTRIC DEVICES WHICH CAN BE LINED UP NEXT TO ONE ANOTHER

DISPOSITIF DE MARQUAGE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES JUXTAPOSABLES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **29.03.2019 DE 102019108297**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.02.2022 Patentblatt 2022/06

(73) Patentinhaber: **Weidmüller Interface GmbH & Co. KG**
32758 Detmold (DE)

(72) Erfinder:

- **DÜLME, Christian**
33100 Paderborn (DE)
- **LORENZ, Stefan**
33189 Schlagen (DE)

- **GOCKEL, Michael**
33014 Bad Driburg (DE)
- **MARRENBACH, Jan**
59581 Warstein (DE)
- **DEPRATO, Davor**
4616 Kappel (CH)
- **MENZEL, Ronny**
01129 Dresden (DE)
- **SCHNEIDER, Clemens**
09125 Chemnitz (DE)

(74) Vertreter: **Kleine, Hubertus et al**
Loesenbeck - Specht - Dantz
Patent- und Rechtsanwälte
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2017/125364 CN-U- 202 192 857
DE-A1-102016 100 722

EP 3 946 961 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Markieren von aneinanderreihbaren elektrischen Geräten, die auf einer Tragschiene angeordnet sind. Die Vorrichtung weist eine Aufnahme für die Tragschiene und einen Laserkopf zum Aufbringen einer Markierung auf den elektrischen Geräten auf.

[0002] Tragschienen werden zum Aufrasten von elektrischen Geräten in der Installationstechnik eingesetzt. Insbesondere im Apparatebau werden häufig vorkonfektionierte Tragschienenabschnitte, die dann vor Ort in Schaltschränke eingebaut werden, eingesetzt, die eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten elektrischen Geräten aufweisen. Unter den elektrischen Geräten sind häufig Reihenklemmen, von denen jede wiederum eine Mehrzahl von Anschlüssen aufweist. Um eine Verdrahtung der Anordnung innerhalb des Schaltkastens zu erleichtern, sind die einzelnen Geräte und auch deren Anschlüsse markierbar, beispielsweise indem sie entsprechende Markierungsflächen aufweisen.

[0003] Die Druckschrift WO 2010/057768 A1 zeigt eine Vorrichtung, mit der Tragschienen automatisiert mit elektrischen Geräten, insbesondere Reihenklemmen, bestückt werden können. Dabei ist eine Druckeinheit vorgesehen, die ein aus einem Magazin entnommenes elektrisches Gerät an seinen Markierungsflächen bedruckt, bevor es auf der Tragschiene montiert wird.

[0004] Aus der Druckschrift WO 2017/125364 A1, die eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 beschreibt, ist ein alternativer Ansatz bekannt, bei dem die Tragschienen zunächst mit den elektrischen Geräten bestückt werden und danach die Geräte markiert werden. Zu diesem Zweck beschreibt die genannte Schrift eine Markiervorrichtung, die eine Tragschienenaufnahme aufweist sowie einen Laserkopf, der die gewünschten Markierungen auf Markierungsfeldern der Geräte aufbringt. Die Aufnahmevorrichtung für die Tragschiene ist dabei mit einer Linear- und Schwenkvorrichtung gekoppelt, so dass die Tragschiene mit den elektrischen Geräten vor dem Laserkopf verfahren und verschwenkt werden kann, um die zu beschriftenden Markierungsfelder in den Beschriftungsbereich des Laserkopfs bewegen zu können.

[0005] In großen Schaltschränken bzw. Schalteinrichtungen werden Tragschienen eingesetzt, die eine Länge im Bereich von einem bis über einem Meter erreichen. Um einen Tragschienenabschnitt dieser Länge mit der genannten Vorrichtung vor einem Laserkopf verfahren zu können, so dass der Laserkopf die gesamte Länge der Tragschiene erreichen kann, ist eine Vorrichtung notwendig, die in ihrer Länge mindestens das Doppelte der Länge der Tragschiene beträgt. Um entsprechend lange Tragschienen verarbeiten zu können, benötigt die Vorrichtung daher einen entsprechenden Platzbedarf. Mit steigender Länge der Vorrichtung vergrößert sich zudem der Aufwand an die Stabilität und die Güte der Führungen der Verschiebe- und Schwenkvor-

richtung, um über den gesamten Verfahrbereich eine entsprechende Positioniergenauigkeit und Unempfindlichkeit gegenüber externen oder internen erzeugten Vibrationen zu erreichen.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Markiervorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einen relativ geringen Platzbedarf gemessen an der Länge der verarbeitbaren Tragschienen aufweist und eine hohe Positioniergenauigkeit und Vibrationsunempfindlichkeit bei relativ geringem Materialaufwand erreicht.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Markiervorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Markieren von aneinanderreihbaren elektrischen Geräten der eingangs genannten Art zeichnet sich dadurch aus, dass die Aufnahme um ihre Längsachse verschwenkbar gelagert ist, und dass der Laserkopf in zumindest einer Längsrichtung, die parallel zu der Längsachse der Aufnahme verläuft, verfahrbar geführt ist.

[0009] Gegenüber der aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung werden vorliegend die mindestens notwendigen Relativbewegungen zwischen dem Laserkopf und den zu markierenden Geräten derart aufgeteilt, dass die Linearführung von dem Laserkopf ausgeführt wird, wohingegen die elektrischen Geräte nur verschwenkt, aber nicht verfahren werden. Dadurch muss die Aufnahme für die Tragschienen nicht in der Lage sein, eine Verfahrbewegung über die gesamte Länge der Tragschiene durchzuführen, wodurch die Aufnahme entsprechend weniger lang ausgestaltet sein kann. Eine Linearführung für den Laserkopf, der nunmehr diese Verschiebebewegung durchführt, kann parallel zu und neben der Aufnahme angeordnet sein, so dass sich die Gesamtbaulänge dadurch nicht vergrößert.

[0010] Zudem erlaubt die ortsfeste Anordnung der verschwenkbaren Aufnahme, sowie die kürzere Bauform eine solide Ausbildung dieser Aufnahme bei weniger großem Materialaufwand, so dass die Schwenkbewegung hoher Rotationsbeschleunigung bei dennoch geringen Vibrationen durchgeführt werden kann. Die Linearführung für den Laserkopf kommt ebenfalls ohne großem Materialaufwand auf, da sie nicht für hohe Drehmomente und Querkräfte, die bei der Drehbeschleunigung der Schwenkbewegung auftreten, konzipiert sein muss.

[0011] Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung ist unter dem Begriff "elektrisches Gerät" jedes Gerät mit einer Tragschienenaufnahme zur Anordnung auf einer Tragschiene zu verstehen. Dieses sind beispielsweise rein passive Reihenklemmen, aber auch Geräte mit Schalt- oder Sicherungselementen, wie z.B. Sicherungsautomaten, fallen unter den Begriff des "elektrischen Geräts", ebenso wie auf eine Tragschiene aufsetzbare Geräte mit elektronischen Bauelementen oder Komponenten.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung weist die Aufnahme einen Längsträger mit ei-

nem Aufnahmebett zum Aufnehmen der Tragschiene auf, der von Schwenkarmen exzentrisch zu einer Drehachse gehalten ist. Bevorzugt ist das Aufnahmebett dabei etwa 20 bis 30 Millimetern (mm) außermittig vom Zentrum der Drehachse angeordnet.

[0013] Der exzentrischen Schwenkbewegung der Aufnahme und damit der Tragschiene beruht auf der Erkenntnis, dass im Durchschnitt der Massenschwerpunkt der zu beschriftenden elektrischen Geräte, insbesondere bei Reihenklemmen, etwa die genannten 20 bis 30 mm über der Tragschieneaufnahme der elektrischen Geräte liegt. Dadurch, dass das Aufnahmebett um den genannten Abstand von der Drehachse beabstandet ist, werden die elektrischen Geräte im Durchschnitt in ihrem eigenen Massenschwerpunkt gedreht, was eine schnelle und möglichst trägheitslose Drehbewegung ermöglicht. So werden die bei einer Beschleunigung der Drehbewegung auftretenden Kräfte minimiert. Auf diese Weise wird eine möglichst hohe Drehbeschleunigung und damit schnell auszuführende Schwenkbewegung erreicht, was den Markierungsvorgang insgesamt verkürzt.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung ist auf dem Längsträger ein verschiebbarer Reiter angeordnet, um Tragschienen unterschiedlicher Länge festlegen zu können. Bevorzugt sind sowohl am Längsträger, als auch am Reiter Aufnahmelaschen vorgesehen sind, um die Tragschiene an ihren Enden zu übergreifen und so einspannen zu können. Durch den verschiebbaren Reiter können Geräte auf unterschiedlich langen Tragschienen markiert werden.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung sind am oder im Längsträger im Bereich des Aufnahmebetts Elektromagnete angeordnet, um die Tragschienen auf dem Aufnahmebett festzuhalten. Bevorzugt ist an der Aufnahme eine Drehdurchführung angeordnet, um eine Stromversorgung für die Elektromagnete einzukoppeln. Alternativ ist auch eine Verwendung von Permanentmagneten oder eine Kombination von Elektro- und Permanentmagneten denkbar, um die Tragschiene im Aufnahmebett zu halten.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung verlaufen seitlich am Aufnahmebett in Längsrichtung des Längsträgers Seitenführungsbleche, die über die Ebene des Aufnahmebetts hervorstehen. Die Seitenführungsbleche sind insbesondere für längere Tragschienen hilfreich, da produktions- und/oder transportbedingt längere Tragschienen dazu neigen, sich durchzubiegen. Aufgrund dieser Durchbiegung wäre eine exakte Positionierung der Tragschienen und damit der zu beschriftenden elektrischen Geräte ohne die Seitenführungsbleche nicht gegeben. Bevorzugt stehen die Seitenführungsbleche etwa 2 bis 6 mm über die Ebene des Aufnahmebetts hervor, um die Tragschiene seitlich in einem unteren Bereich zu umgreifen. In diesem Bereich kollidieren sie nicht mit den aufgerasteten elektrischen Geräten. Die Seitenführungsbleche sind weiter bevorzugt als Federstahlbleche ausgeführt, so dass sie Toleranzen in der Breite der Tragschiene ausgleichen

können. Tragschienen sind zwischen ihrer Basis und den hoch stehenden Seiten üblicherweise gerundet, da sie typisch als Stanz- und Biegeteile gefertigt werden. Aufgrund des Radius erfolgt beim Andrücken der Tragschienen auf das Aufnahmebett eine Zentrierung zwischen den Seitenführungsblechen. Durch die beschriebene Art der Fixierung der Tragschiene können zudem unterschiedlich hohe Tragschienen eingesetzt werden.

[0017] Weiter vorteilhaft ist die Aufnahme so gelagert, dass sie ohne Anschlag um einen Drehwinkel größer als 360° verschwenkbar ist. Bevorzugt ist der Drehwinkel auch deutlich größer als 360° und beträgt beispielsweise 720°. Auch kann vorgesehen sein, dass beliebige Drehwinkel ohne Anschlag möglich sind. Die Drehdurchführung ist dabei so ausgebildet, dass eine Stromversorgung für die Elektromagnete für den gesamten Drehbereich erfolgen kann. Die so erreichte freie Verschwenkbarkeit ermöglicht es, die Tragschiene in beliebiger Richtung zu verschwenken, und so in jeder Situation auf dem kürzesten Drehweg zu weiteren Beschriftungspositionen zu wechseln. Es ist dadurch möglich, in jedem Fall mit einer Drehbewegung von weniger als 180° zu einer nächsten Beschriftungsposition zu wechseln.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung ist parallel zu der Aufnahme eine Linearführung mit einem verschiebbaren Schlitten, an dem der Laserkopf direkt oder indirekt montiert ist, angeordnet. Es kann vorgesehen sein, den Laserkopf über eine oder mehrere weitere Linearführungen, die senkrecht zu der Linearführung verlaufen, an dem Schlitten zu montieren. Eine zusätzliche weitere Linearführung in horizontaler Richtung ermöglicht es, den Laserkopf in einen geeigneten Fokusabstand zu der zu markierenden Fläche zu bringen, falls nicht der Laserkopf intern über Möglichkeiten verfügt, den Fokusabstand zu variieren. Eine zusätzliche weitere Linearführung in vertikaler Richtung erweitert den Markierungsbereich nach oben und unten.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung weist der Laserkopf einen Laser auf, der in einem ultravioletten (UV) Wellenlängenbereich emittiert. Licht im UV-Wellenlängenbereich bietet den Vorteil, dass Markierungen auf nahezu jeder Kunststoffoberfläche angebracht werden können. Die zu markierenden elektrischen Geräte können vorgesehene Felder zur Markierung aufweisen, diese müssen jedoch nicht mit einer speziellen Beschichtung oder einem speziellen Kunststoff versehen sein, wie es für Markierungen mit infrarotem (IR) Licht in der Regel nötig ist. Zudem ist es möglich, auch auf nicht extra ausgewiesenen Bereichen der elektrischen Geräte Markierungen anzubringen. Die aufgebrachten Markierungen können zudem nicht nur reine Farbumschläge sein, sondern gehen bei Verwendung geeigneter Parameter und Fokussierung der Laserstrahlung mit einem Materialabtrag oder einer Materialmodifikation einher, die die Markierungen ertastbar macht (taktile Markierung).

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen mit Hilfe von Figuren näher er-

läutert. Die Figuren zeigen:

- Fig. 1-4 ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Markieren von elektrischen Geräten in jeweils einer isometrischen Darstellung aus verschiedenen Blickrichtungen und/oder mit verschiedenen eingesetzten Tragschienen mit den zu beschriftenden elektrischen Geräten;
- Fig. 5a-c verschiedene Ansichten einer Schwenkvorrichtung der in den Fig. 1-4 gezeigten Markiervorrichtung; und
- Fig. 6 eine Querschnittsdarstellung eines Längsträgers der Schwenkvorrichtung gemäß den Fig. 5a-c.

[0021] In den Fig. 1-4 ist ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Markieren von aneinanderreihbaren elektrischen Geräten, nachfolgend kurz Markiervorrichtung genannt, in jeweils einer isometrischen Darstellung gezeigt. Die Markiervorrichtung ist jeweils mit einer aufgenommenen Tragschiene 1 dargestellt, auf die sich eine Anzahl von elektrischen Geräten 2 aufgerastet ist. Alle in den Figuren dieser Anmeldung gezeigten aufgerasteten Geräte 2 sind Reihenklappen. Es versteht sich jedoch, dass auch andere aufgerastete elektrische oder auch elektronische Geräte, wie beispielsweise Sicherungen oder Lastschalter, auf die Tragschiene 1 aufgereiht und durch die gezeigte Vorrichtung markiert werden können. Lediglich der einfacheren Darstellung halber werden die elektrischen Geräte 2 nachfolgend auch als Reihenklappen 2 bezeichnet.

[0022] Die Fig. 1, 2 und 4 zeigen die Markiervorrichtung mit unterschiedlich bestückten Tragschienen 1. Die Blickrichtung, in der die Vorrichtung dargestellt ist, ist in den drei genannten Fällen dieselbe. Fig. 3 zeigt die Markiervorrichtung mit der Tragschiene 1 und den Reihenklappen 2 gemäß Fig. 2 aus einer anderen Blickrichtung.

[0023] Zur Aufnahme und auch zur Durchführung einer Schwenkbewegung der Tragschiene 1 mit den Reihenklappen 2 weist die Markiervorrichtung eine Schwenkvorrichtung 10 auf. Die eigentliche Markierung (Beschriftung) auf den Reihenklappen 2 wird von einer Lasernordnung 20 vorgenommen. Nachfolgend wird zunächst die Schwenkvorrichtung 10, dann die Lasernordnung 20 detaillierter beschrieben.

[0024] Die Schwenkvorrichtung 10 weist einen Rahmen 11 auf, in dem eine in Art einer Schaukel ausgebildete Aufnahme 12 drehbar um ihre Längsachse angeordnet ist. Die Aufnahme 12 umfasst einen sich in Längsrichtung erstreckenden Längsträger 13, der an beiden Enden über Schwenkarme 14 exzentrisch gegenüber einer Drehachse angeordnet ist. Diese Drehachse ist in entsprechenden Lagern in Stirnteilen des Rahmens 11 drehbar gelagert und mit einem Antrieb 16 gekoppelt.

Der Antrieb 16 ist beispielsweise Stellantrieb mit Positionencodern. Um hohe Drehmomente und entsprechend schnelle Drehbeschleunigung und damit kurze Positionierzeiten zu erreichen, ist insbesondere ein ggf. drehzahlunteretzter Gleichstrommotor für den Stellantrieb geeignet.

[0025] Die Tragschiene mit den Reihenklappen 2 wird zum Markieren auf den Längsträger 13 aufgesetzt, der zu diesem Zweck ein Aufnahmebett 131 bereitstellt. Dieses Aufnahmebett 131 und weitere Details des Längsträgers 13 sind gut in den Fig. 5a-5c zu erkennen, die die Schwenkvorrichtung 10 in verschiedenen Ansichten separat von der Lasernordnung 20 und ohne aufgesetzte Tragschiene 1 darstellen. Fig. 5a zeigt die Schwenkvorrichtung 10 in einer isometrischen Ansicht, die Fig. 5b in einer Seitenansicht und die Fig. 5c in einer Draufsicht.

[0026] An einem Ende des Längsträgers 13 ist eine feste Aufnahmelasche 132 angeordnet, unter die ein Endabschnitt der Tragschiene 1 geschoben wird, um die Tragschiene an dieser Seite an dem Aufnahmebett 131 festzulegen. Das gegenüberliegende Ende der Tragschiene 1 wird mit einer vergleichbaren Aufnahmelasche 152 fixiert, die jedoch nicht ortsfest, sondern an einem verschiebbaren Reiter 15 angeordnet ist. Der Reiter 15 ist längs verschiebbar an dem Längsträger 13 geführt, wozu in diesem Ausführungsbeispiel beispielsweise Führungsschienen 135 seitlich am Längsträger 13 vorgesehen sind. Der Reiter 15 ist mit einem Schnellspannhebel 151 ausgestattet, der ein Fixieren bzw. Lösen einer Arretierung des Reiters 15 am Längsträger 13 erlaubt. Nach Lösen des Reiters 15 kann dieser in Richtung der aufgesetzten Tragschiene 1 verschoben werden, bis die am Reiter 15 befestigte Aufnahmelasche 152 (s. Fig. 5b, c) die Tragschiene 1 im Aufnahmebett 131 fixiert.

[0027] Zusätzlich sind Seitenführungsbleche 133 in Längsrichtung des Längsträgers 13 an den seitlichen Rändern des Aufnahmebetts 131 vorgesehen, die die Tragschiene 1 entlang ihrer gesamten Länge seitlich führen.

[0028] In Fig. 6 ist ein Querschnitt durch den Längsträger 13 mit einer aufgesetzten Tragschiene 1 dargestellt. Die Seitenführungsbleche 133 umgreifen die Tragschiene 1 seitlich in einem unteren Bereich. Die Seitenführungsbleche 133 sind bevorzugt als Federstahlbleche ausgeführt, so dass sie Toleranzen in der Breite der Tragschiene 1 ausgleichen können. Die Seitenführungsbleche 133 sind bevorzugt so dünn ausgebildet und ragen nur so weit über das Aufnahmebett 131 hervor, dass sie die Tragschiene 1 zwar führen und positionieren, aber mit aufgerasteten elektrischen Geräten 2 nicht kollidieren. Dieses ist möglich, da die Tragschienen aufnahmen an den elektrischen Geräten 2 üblicherweise einen kleinen seitlichen Freiraum zumindest im unteren Bereich der Tragschiene aufweisen. Die Seitenführungsbleche 133 sind insbesondere für längere Tragschienen 1 hilfreich, da produktions- und/oder transportbedingt längere Tragschienen 1 dazu neigen, sich durchzubiegen. Auf-

grund dieser Durchbiegung wäre eine exakte Positionierung der Tragschienen und damit der zu beschriftenden elektrischen Geräte nicht gegeben bzw. wird durch die Seitenführungsbleche 133 erreicht.

[0029] Weiter sind in Längsrichtung der Tragschiene 13 im Aufnahmebett 131 eine Mehrzahl von Elektromagneten 134 beabstandet voneinander angeordnet. Nach einem Aufsetzen der Tragschiene 1 werden die Elektromagnete 134 einzeln, in Gruppen oder gemeinsam bestrahlt, so dass sie die Tragschiene 134 fest und ohne einen Spalt aufgrund einer Durchbiegung in dem Aufnahmebett 131 fixieren. Eine Stromzuführung für die Elektromagnete 134 erfolgt über eine Rotationsdurchführung 17, die bevorzugt an der dem Antrieb 16 gegenüberliegenden Seite der Schwenkvorrichtung 10 angeordnet ist.

[0030] Durch die Verschiebbarkeit des Reiters 15 ist die Möglichkeit gegeben, Tragschienen 1 unterschiedlicher Länge in die Schwenkvorrichtung 10 einzusetzen. Durch die beschriebene Art der Fixierung der Tragschiene können zudem unterschiedlich hohe Tragschienen eingesetzt werden.

[0031] Fig. 4 zeigt ein Beispiel mit einer kürzeren eingesetzten Tragschiene 1. Es kann vorgesehen sein auch in diesem Fall alle Elektromagnete 134 zu bestromen. Alternativ kann vorgesehen sein, nur eine Anzahl von Elektromagneten 134 zu bestromen, die im Bereich der tatsächlich eingesetzten Tragschiene 1 liegen.

[0032] Wie Fig. 6 weiter zeigt, ist ein in Längsrichtung des Längsträgers 13 verlaufender Kanal in dem Längsträger 13 ausgebildet, durch den Kabel zur Bestromung der Elektromagnete 134 verlaufen können. Der Kanal 136 dient weiterhin der Gewichtsreduzierung, um das Rotationsträgheitsmoment der Aufnahme 12 zu minimieren, um mit möglichst geringen Drehmomenten eine hohe Drehbeschleunigung zu erreichen.

[0033] Aufgrund der Schwenkarme 14 ist das Aufnahmebett 131 für die Tragschiene 1 bei der Drehbewegung exzentrisch von der Drehachse angeordnet. Bevorzugt liegt der Abstand, um den das Aufnahmebett 131 von der Drehachse beabstandet ist, im Bereich von 20 bis 30 Millimetern (mm) und besonders bevorzugt bei etwa 23 mm. Grund ist, dass im Durchschnitt der Massenschwerpunkt der zu beschriftenden elektrischen Geräte 2 - insbesondere bei Reihenklemmen - etwa 23 mm über der Tragschienenaufnahme der elektrischen Geräte 2 liegt. Wird das Aufnahmebett 131 um den genannten Abstand von der Drehachse beabstandet, werden die elektrischen Geräte 2 im Durchschnitt in ihrem eigenen Massenschwerpunkt gedreht, was eine schnelle und möglichst trägheitslose Drehbewegung ermöglicht. So werden die bei einer Beschleunigung der Drehbewegung auftretenden Kräfte minimiert. Auf diese Weise wird eine möglichst hohe Drehbeschleunigung und damit schnell auszuführende Schwenkbewegung erreicht, was den Markierungsvorgang insgesamt verkürzt.

[0034] Bevorzugt sind der Antrieb 16 und die Rotationsdurchführung 17 so ausgebildet, dass ein unbegrenz-

ter Drehwinkel bei der Drehung der Aufnahme 12 möglich ist. Auf diese Weise kann die Dreh- bzw. Schwenkbewegung der Aufnahme 12 unbeeinträchtigt von anderenfalls gegebenen Einschränkungen jederzeit in jede Richtung erfolgen. Die sich für den Markierungsprozess ergebenden Vorteile werden später noch detaillierter erläutert.

[0035] Wie bereits zuvor erwähnt ist, ist seitlich neben der Schwenkvorrichtung 10 im Bereich der Aufnahme 12 die Laseranordnung 20 angeordnet. Die eigentliche Markierung auf den elektrischen Geräten 2, also in dem dargestellten Beispiel auf den Reihenklemmen 2, erfolgt durch einen Laserkopf 21, der alle zur Aufbringung der Beschriftung notwendigen Komponenten, insbesondere einen Laser sowie Ablenk- und ggf. Fokussiereinheiten, um den Laserstrahl zur Aufbringung der Markierung ablenken zu können, umfasst.

[0036] Zur Markierung der elektrischen Geräte 2 mit einem Laser können verschiedene Techniken eingesetzt werden. Beispielsweise ist es möglich, als Laser des Laserkopfs 21 einen Infrarotlaser einzusetzen, z.B. einen CO₂-Laser, der Licht einer Wellenlänge von etwa 10,6 Mikrometern (µm) emittiert. Bei einem Einsatz eines Infrarotlasers ist es üblich, dass auf den elektrischen Geräten 2 für Infrarotstrahlung sensitive Markierflächen vorgesehen sind, die sich beim Auftreffen von infraroter Laserstrahlung verfärben, so dass eine Markierung angebracht werden kann. Die Markierflächen können in Form von Aufklebern, aufgetragenen Beschichtungen und/oder durch abschnittsweise Verwendung eines entsprechend infrarot-sensitiven Kunststoffes bei den elektrischen Geräten vorliegen.

[0037] Weiter ist es möglich und bevorzugt, einen Laserkopf 21 mit einem im ultravioletten Wellenlängenbereich von etwa 190 bis 380 Nanometern (nm), insbesondere bei 355 nm emittierenden Laser einzusetzen. Ein solcher Laser kann beispielsweise ein Nd:YAG-Laser oder auch ein CO₂-Laser mit nachgeordnete Frequenzverdreifung sein. Licht im UV-Wellenlängenbereich bietet den Vorteil, dass Markierungen auf nahezu jeder Kunststoffoberfläche angebracht werden können. Die elektrischen Geräte können nach wie vor vorgesehene Felder zur Markierung aufweisen, diese müssen jedoch nicht mit einer speziellen Beschichtung oder einem speziellen Kunststoff versehen sein. Zudem ist es möglich, auch auf nicht extra ausgewiesenen Bereichen der elektrischen Geräte Markierungen anzubringen. Durch geeignete Parameter und Fokussierung der Laserstrahlung können zudem nicht nur reine Farbumschläge zur Markierung genutzt werden, sondern es kann ein Materialabtrag oder ein Materialmodifikation des markierten Materials erreicht werden, die die Markierungen ertastbar macht (taktile Markierung).

[0038] Der Laserkopf 21 ist angesteuert durch eine hier nicht dargestellte Steuervorrichtung, um innerhalb eines Fokusfelds 4 eine Beschriftung aufzubringen. Das Fokusfeld 4 ist in den Fig. 1-4 dargestellt. Die genaue Größe, sowie der Abstand, in dem sich das Fokusfeld 4 vor dem Laserkopf 21 befindet, sind abhängig von den Ab-

bildungseigenschaften des Laserkopfs 21. Innerhalb des Fokusfelds 4 kann der Laserkopf 21 Markierungen, insbesondere Schriftzeichen, Ziffern und/oder Symbole, auf zu markierenden Flächen aufbringen. In der Regel wird ein im Laserkopf 21 erzeugter Laserstrahl über mehrere dreh- oder schwenkbare Spiegel abgelenkt, um jeden Punkt im Fokusfeld 4 zu erreichen. Da die Spiegel eine geringe Massenträgheit aufweisen, ist die Bewegung der Spiegel und damit die Ablenkung des Laserstrahls verglichen mit anderen mechanischen Bewegungen im System ein schneller Vorgang.

[0039] Wie in den Fig. 1-4 ersichtlich ist, ist das Fokusfeld 4 kleiner als die maximale Länge der Tragschiene 1 mit den zu beschriftenden elektrischen Geräten 2. Um eine Beschriftung entlang der gesamten Länge der Tragschiene 1 zu ermöglichen, weist die Laseranordnung 20 eine Linearführung 22 in Längsrichtung des Längsträgers 13 auf. Diese Richtung wird nachfolgend auch als z-Richtung bezeichnet. Die Linearführung 22 erstreckt sich über die im Wesentlichen gesamte Länge der Aufnahme 12 der Schwenkvorrichtung 10. Die Linearführung 22 kann z.B. in Form eines Spindel- oder Zahnstangenantriebs ausgebildet sein. Es sind jedoch auch andere Antriebe möglich. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind Antriebsmotoren der Linearführung 22 in den Figuren nicht explizit dargestellt.

[0040] An einem bewegbaren Schlitten der Linearführung 22 ist der Laserkopf 21 über eine Halterung befestigt, die eine Positionseinstellung des Laserkopfs 21 auch in die senkrecht zur z-Richtung stehenden x- und y-Richtungen ermöglicht. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Linearführung 23 in x-Richtung und eine Linearführung 24 in y-Richtung vorgesehen. Die x-Richtung verläuft im dargestellten Beispiel horizontal und die y-Richtung senkrecht.

[0041] Durch Verschiebung des Laserkopfs 21 in x-Richtung über die Linearführung 23 kann der Abstand des Laserkopfs 21 von dem zu beschriftenden Bereich verändert werden. Durch die Verschiebung in y-Richtung mit Hilfe der Linearführung 24 können weiter oben bzw. unten liegende zu markierende Bereiche erreicht werden. Falls der Laserkopf 21 über eine interne Möglichkeit der Verstellung des Fokusabstands verfügt, kann ggf. auf die Linearführung 23 verzichtet werden und diese als Halterung mit einem festen Abstand ausgebildet sein. Falls die Modellvielfalt der zu beschriftenden elektrischen Geräte 2 keine großen Höhenunterschiede der Geräte vorsieht, kann unter Umständen auf eine Linearführung in y-Richtung verzichtet werden und die entsprechende Linearführung 24 kann als feste Halterung ausgebildet sein. Der Höhenunterschied bezieht sich auf eine Variation des Abstands der zu markierenden Bereiche von der Tragschiene.

[0042] Nachfolgend wird der Markierungsvorgang näher erläutert.

[0043] Zum Aufbringen der Markierung auf die elektrischen Geräte 2 der Tragschiene 1 wird der Laserkopf 21 mit Hilfe der Linearführung 22 so verfahren, dass zumin-

dest ein Teil der aufzubringenden Markierungen im Bereich des Fokusfelds 4 liegen. In dem Beispiel der Fig. 1 sind Markierungsebenen 3 eingezeichnet, die Ebenen angeben, in denen Markierungen auf den verschiedenen Reihenklemmen 2 anzubringen sind. Beim Beispiel der Fig. 1 sind beispielsweise eine Mehrzahl gleicher Reihenklemmen 2 auf der Tragschiene 1 angeordnet, wobei zu markierende Bereiche auf verschiedenen Seiten der Reihenklemmen 2 an unterschiedlich hoch (gegenüber der Tragschiene 1) angeordneten Kontakten angeordnet sind. In einer Markierungsebene 3 sind alle Markierungen aufgenommen, die auf eine oder mehrere der Reihenklemmen 2 aufgebracht werden können, ohne dass entweder die Aufnahme 12 verschwenkt oder der Laserkopf 21 verfahren werden muss.

[0044] Es werden entsprechend nacheinander die verschiedenen Markierungsebenen 3 in die Ebene des Fokusfelds 4 gebracht, was durch Verschwenken der Aufnahme 12 und ggf. durch Betätigen der Linearführung 22 in z-Richtung und/oder der Linearführung 23 in x-Richtung und/oder der Linearführung 24 in z-Richtung erfolgt. Alle in der Markierungsebene 3, die sich dann im Fokusfeld 4 befindet, liegenden Markierungen werden vom Laserkopf 21 aufgebracht, bevor eine nächste der Markierungsebenen in das Fokusfeld 4 gebracht wird.

[0045] Nachdem alle Markierungsebenen 3 abgearbeitet sind, die durch eine Schwenkbewegung der Aufnahme 12 bzw. durch Verwenden der Linearführungen 23, 24 in x- bzw. y-Richtung möglich sind, erfolgen eventuell weiter aufzubringende Markierungen bei längeren Tragschienen 1 nach Linearführung des Laserkopfs 21 in z-Richtung mit Hilfe der Linearführung 22.

[0046] Wie Fig. 3 zeigt können aufgrund der beliebigen Verschwenkbarkeit der Aufnahme 12 auch Markierungen an der Unterseite der Reihenklemmen 2 angebracht werden. Die freie Verschwenkbarkeit ermöglicht es auch, über die Unterseite des Längsträgers 13 auf die andere Seite der Reihenklemmen 2 zu wechseln. Wenn beispielsweise auf beiden Seiten der Reihenklemmen 2 schräg nach unten geneigte Beschriftungsfelder vorgesehen sind, würde ein Drehen über die Unterseite, also eine Drehung, bei der nicht die Oberseite der Reihenklammer 2 den Laserkopf 21 passiert, sondern die Unterseite des Längsträgers 13, zu einer Drehbewegung von weniger als 180° führen, anstelle eine Drehbewegung mit mehr als 180° über die Oberseite ausführen zu müssen.

Bezugszeichen

[0047]

- 1 Tragschiene
- 2 elektrisches Gerät (Reihenklammer)
- 3 Markierungsebene
- 4 Fokusfeld
- 10 Schwenkvorrichtung

- 11 Rahmen
- 12 Aufnahme
- 13 Längsträger
- 131 Aufnahmebett
- 132 feste Aufnahmelasche
- 133 Seitenführungsblech
- 134 Elektromagnet
- 135 Führung
- 136 Kanal
- 14 Schwenkarm
- 15 verschiebbarer Reiter
- 151 Schnellspannhebel
- 152 verschiebbare Aufnahmelasche
- 16 Antrieb
- 17 Rotationsdurchführung

- 20 Laseranordnung
- 21 Laserkopf
- 22 Linearführung (in z-Richtung)
- 23 weitere Linearführung (in x-Richtung)
- 24 weitere Linearführung (in y-Richtung)

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Markieren von aneinanderreihbaren elektrischen Geräten (2), die auf einer Tragschiene (1) angeordnet sind, wobei die Vorrichtung eine Aufnahme (12) für die Tragschiene (1) und einen Laserkopf (21) zum Aufbringen einer Markierung auf den elektrischen Geräten (2) aufweist, wobei die Aufnahme (12) um ihre Längsachse verschwenkbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laserkopf (21) in zumindest einer Längsrichtung, die parallel zu der Längsachse der Aufnahme (12) verläuft, verfahrbar geführt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Aufnahme (12) einen Längsträger (13) mit einem Aufnahmebett (131) zum Aufnehmen der Tragschiene (1) aufweist, der von Schwenkarmen (14) exzentrisch zu einer Drehachse gehalten ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei der das Aufnahmebett (131) 20 bis 30 mm exzentrisch der Drehachse angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, bei der auf dem Längsträger (13) ein verschiebbarer Reiter (15) angeordnet ist, um Tragschienen (1) unterschiedlicher Länge festlegen zu können.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der am Längsträger (13) und am Reiter Aufnahmelaschen (132, 152) vorgesehen sind, um die Tragschiene (1) an ihren Enden zu übergreifen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei

der am oder im Längsträger (13) im Bereich des Aufnahmebetts (131) Elektromagnete (134) angeordnet sind, um die Tragschienen (1) fixieren zu können.

- 5 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der an der Aufnahme (12) eine Drehdurchführung (17) angeordnet ist, um eine Stromversorgung für die Elektromagnete (134) einzukoppeln.
- 10 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der die Aufnahme (12) ohne Anschlag um einen Drehwinkel von mehr als 360° und bevorzugt mehr als 720° verschwenkbar ist.
- 15 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, bei der seitlich am Aufnahmebett (131) in Längsrichtung des Längsträgers (13) Seitenführungsbleche (133) verlaufen, die über die Ebene des Aufnahmebetts (131) hervorstehen.
- 20 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Seitenführungsbleche (133) etwa 2 bis 6 mm über die Ebene des Aufnahmebetts (131) hervorstehen.
- 25 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der parallel zu der Aufnahme (12) eine Linearführung (22) mit einem verschiebbaren Schlitten, an dem der Laserkopf (21) direkt oder indirekt montiert ist, angeordnet ist.
- 30 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei der der Laserkopf (21) über eine oder mehrere weitere Linearführungen (23, 24), die senkrecht zu der Linearführung (22) verlaufen, an dem Schlitten montiert ist.
- 35 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der der Laserkopf (21) einen Laser aufweist, der in einem UV-Wellenlängenbereich emittiert.

Claims

1. An apparatus for marking electric devices (2) which can be lined up next to one another and are arranged on a support rail (1), wherein the apparatus comprises a receptacle (12) for the support rail (1) and a laser head (21) for applying a marking to the electric devices (2), wherein the receptacle (12) is mounted pivotably about its longitudinal axis, **characterized in that** the laser head (21) is guided displaceably in at least one longitudinal direction running parallel to the longitudinal axis of the receptacle (12).
2. The apparatus according to claim 1, wherein the receptacle (12) has a longitudinal support (13) with a receiving bed (131) for receiving the support rail (1) which is held off-center with respect to a rotation axis by pivot arms (14).

3. The apparatus according to claim 2, wherein the receiving bed (131) is arranged 20 to 30 mm off-center with respect to the rotation axis.
4. The apparatus according to claim 2 or 3, wherein a shiftable slider (15) is arranged on the longitudinal support (13), in order to be able to secure support rails (1) of different length.
5. The apparatus according to claim 4, wherein, on the longitudinal support (13) and on the slider, receiving lugs (132, 152) are provided, in order to protrude above the support rail (1) on its ends.
6. The apparatus according to any one of claims 2 to 5, wherein, on or in the longitudinal support (13), in the region of the receiving bed (131), electromagnets (134) are arranged, in order to be able to secure the support rails (1).
7. The apparatus according to claim 6, wherein, on the receptacle (12), a rotary feed-through (17) is arranged, in order to couple in a current supply for the electromagnets (134).
8. The apparatus according to any one of claims 1 to 7, wherein the receptacle (12) is pivotable without limit stop by a pivot angle of more than 360° and preferably more than 720°.
9. The apparatus according to any one of claims 2 to 8, wherein lateral guide plates (133), which protrude above the plane of the receiving bed (131), run laterally on the receiving bed (131) in longitudinal direction of the longitudinal support (13).
10. The apparatus according to claim 9, wherein the lateral guide plates (133) protrude approximately 2 to 6 mm above the plane of the receiving bed (131).
11. The apparatus according to any one of claims 1 to 10, wherein a linear guide (22) with a shiftable carriage, on which the laser head (21) is mounted directly or indirectly, is arranged parallel to the receptacle (12).
12. The apparatus according to claim 11, wherein the laser head (21) is mounted on the carriage via one or more additional linear guides (23, 24) which run perpendicular to the linear guide (22).
13. The apparatus according to any one of claims 1 to 12, wherein the laser head (21) has a laser which emits in a UV wavelength range.

Revendications

1. Dispositif pour le marquage d'appareils électriques (2) pouvant être montés en série les uns avec les autres qui sont disposés sur un rail de support (1), lequel dispositif comprend un logement (12) pour le rail de support (1) et une tête de laser (21) pour appliquer un marquage sur les appareils électriques (2), dans lequel le logement (12) est supporté avec possibilité de pivotement autour de son axe longitudinal, **caractérisé en ce que** la tête de laser (21) est guidée de façon déplaçable au moins dans un sens longitudinal qui est parallèle à l'axe longitudinal du logement (12).
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le logement (12) présente un support longitudinal (13) avec un fond de logement (131) pour recevoir le rail de support (1), qui est retenu par des bras pivotants (14) dans une position excentrée par rapport à un axe de rotation.
3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel le fond de logement (131) est excentré de 20 à 30 mm par rapport à l'axe de rotation.
4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, dans lequel un cavalier (15) capable de translation est disposé sur le support latéral (13) pour pouvoir fixer des rails de support (1) de longueur différente.
5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel sont prévues sur le support latéral (13) et le cavalier des pattes de logement (132, 152) pour saisir le rail de support (1) par dessus à ses extrémités.
6. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel des électroaimants (134) sont disposés sur ou dans le support latéral (13) au niveau du fond de logement (131) afin de pouvoir fixer les rails de support (1).
7. Dispositif selon la revendication 6, dans lequel une traversée rotative (17) est disposée sur le logement (12) afin d'amener une alimentation électrique pour les électroaimants (134).
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le logement (12) peut basculer sans butée sur un angle de rotation de plus de 360° et de préférence de plus de 720°.
9. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 8, dans lequel sont disposées sur le côté du logement (131), dans le sens de la longueur du support latéral (13), des tôles de guidage latéral (133) qui dépassent du plan du fond de logement (131).

10. Dispositif selon la revendication 9, dans lequel les tôles de guidage latéral (133) dépassent d'environ 2 à 6 mm au-dessus du plan du fond de logement (131). 5
11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel est disposé parallèlement au logement (12) un guide linéaire (22) avec un chariot mobile, sur lequel la tête de laser (21) est montée directement ou indirectement. 10
12. Dispositif selon la revendication 11, dans lequel la tête de laser (21) est montée sur le chariot par l'intermédiaire d'un ou plusieurs autres guides linéaires (23, 24) qui sont perpendiculaires au guide linéaire (22). 15
13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel la tête de laser (21) comporte un laser qui émet dans une plage de longueurs d'ondes de l'ultraviolet. 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

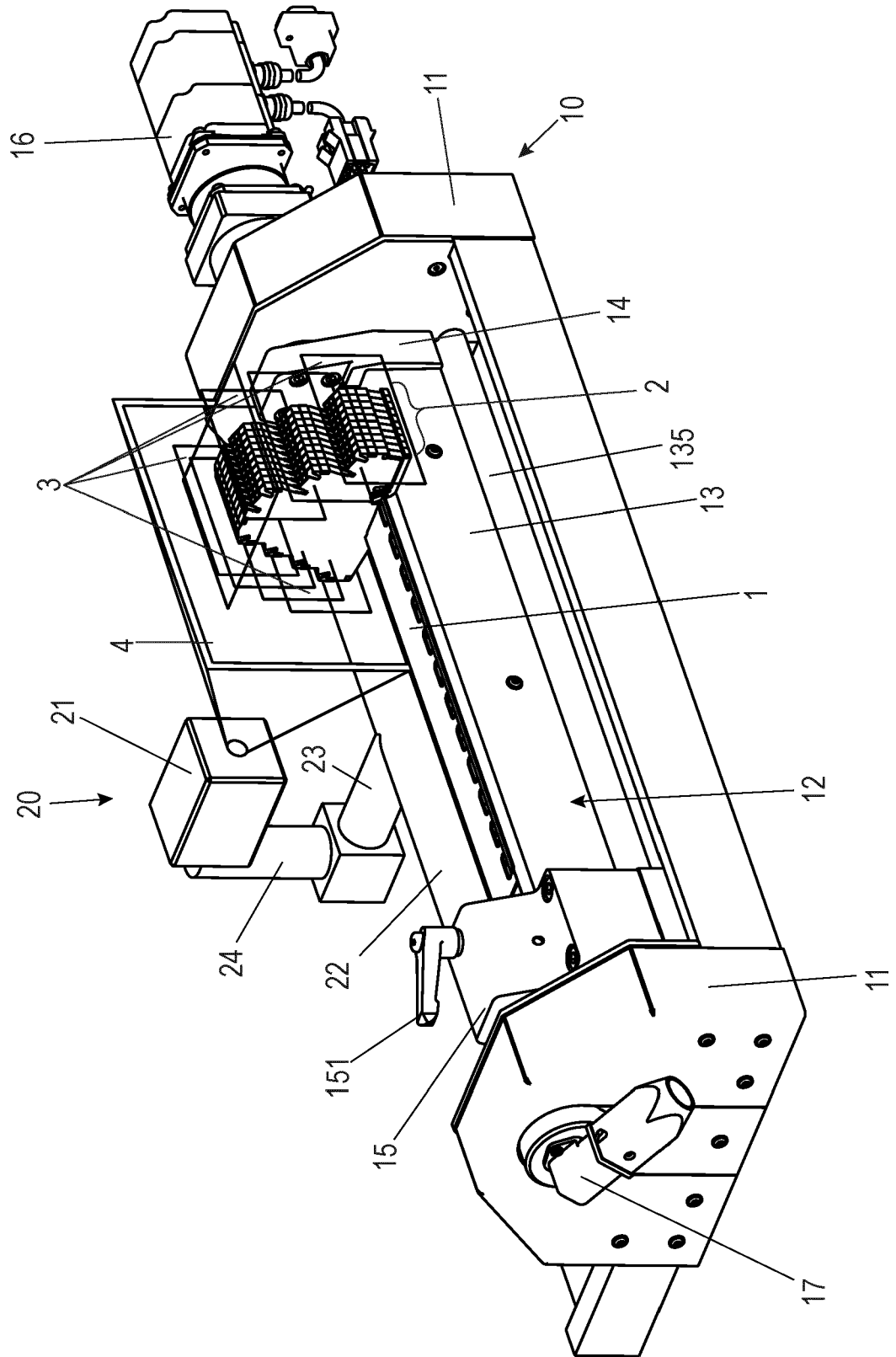
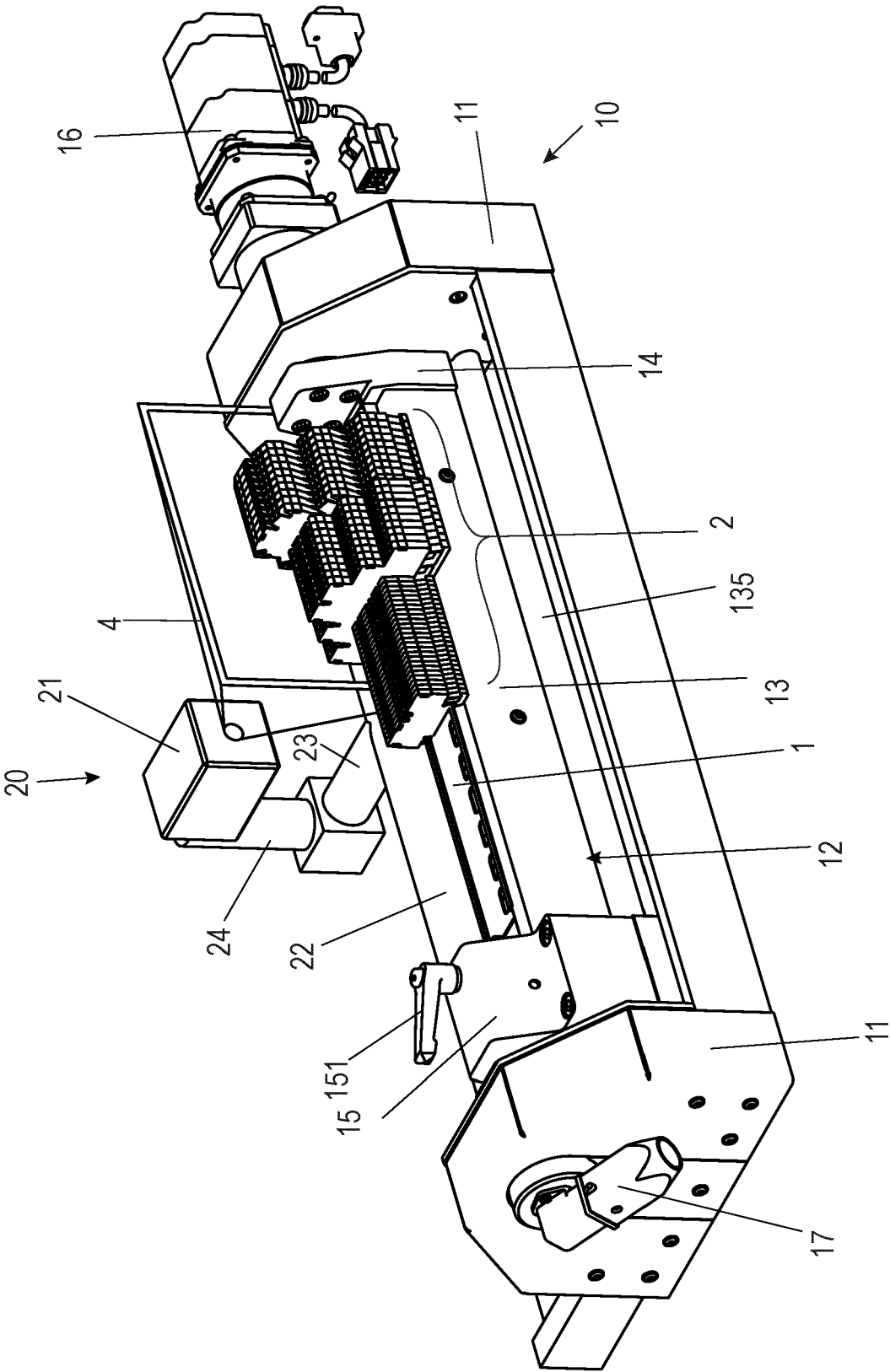


Fig. 2



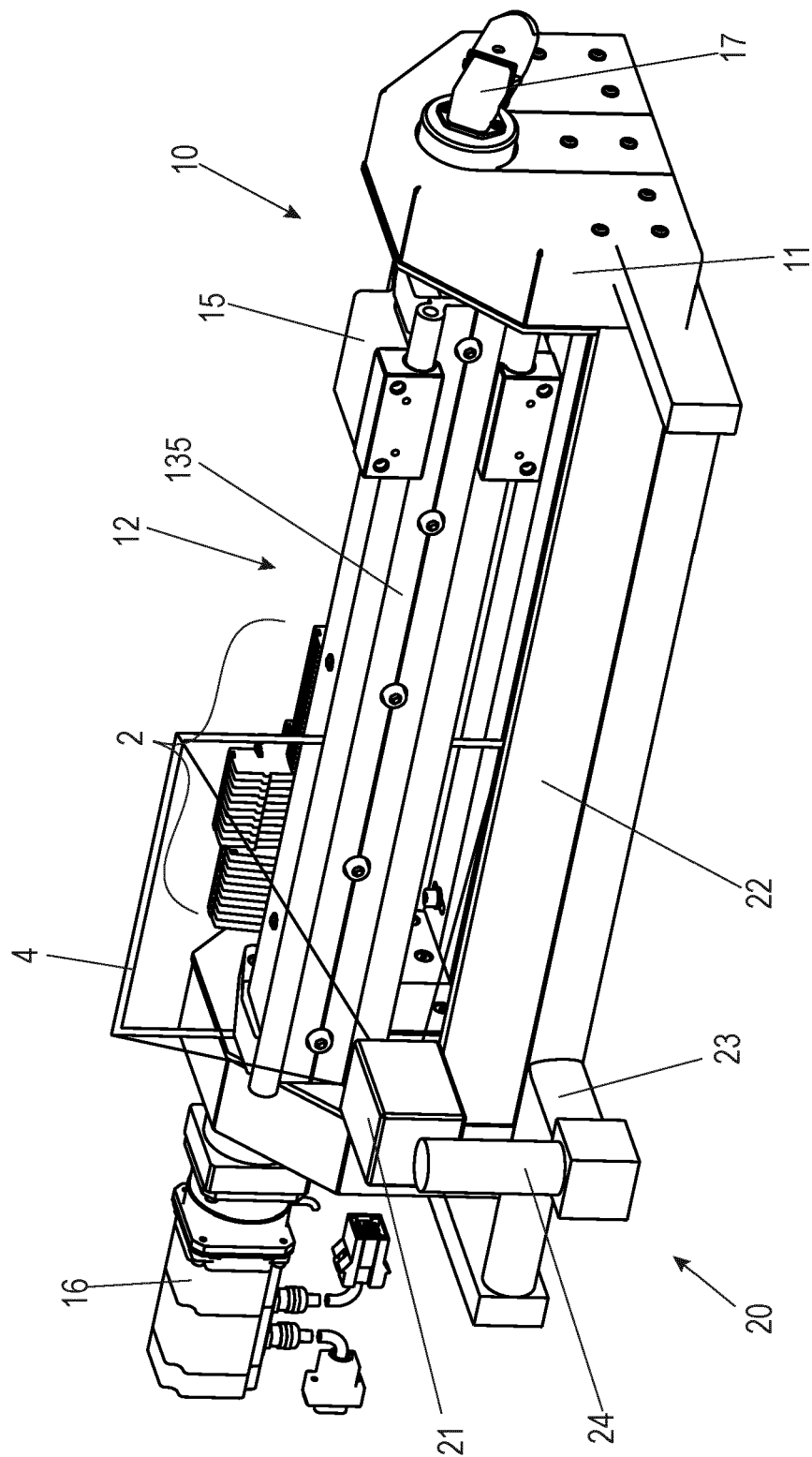


Fig. 3

Fig. 4

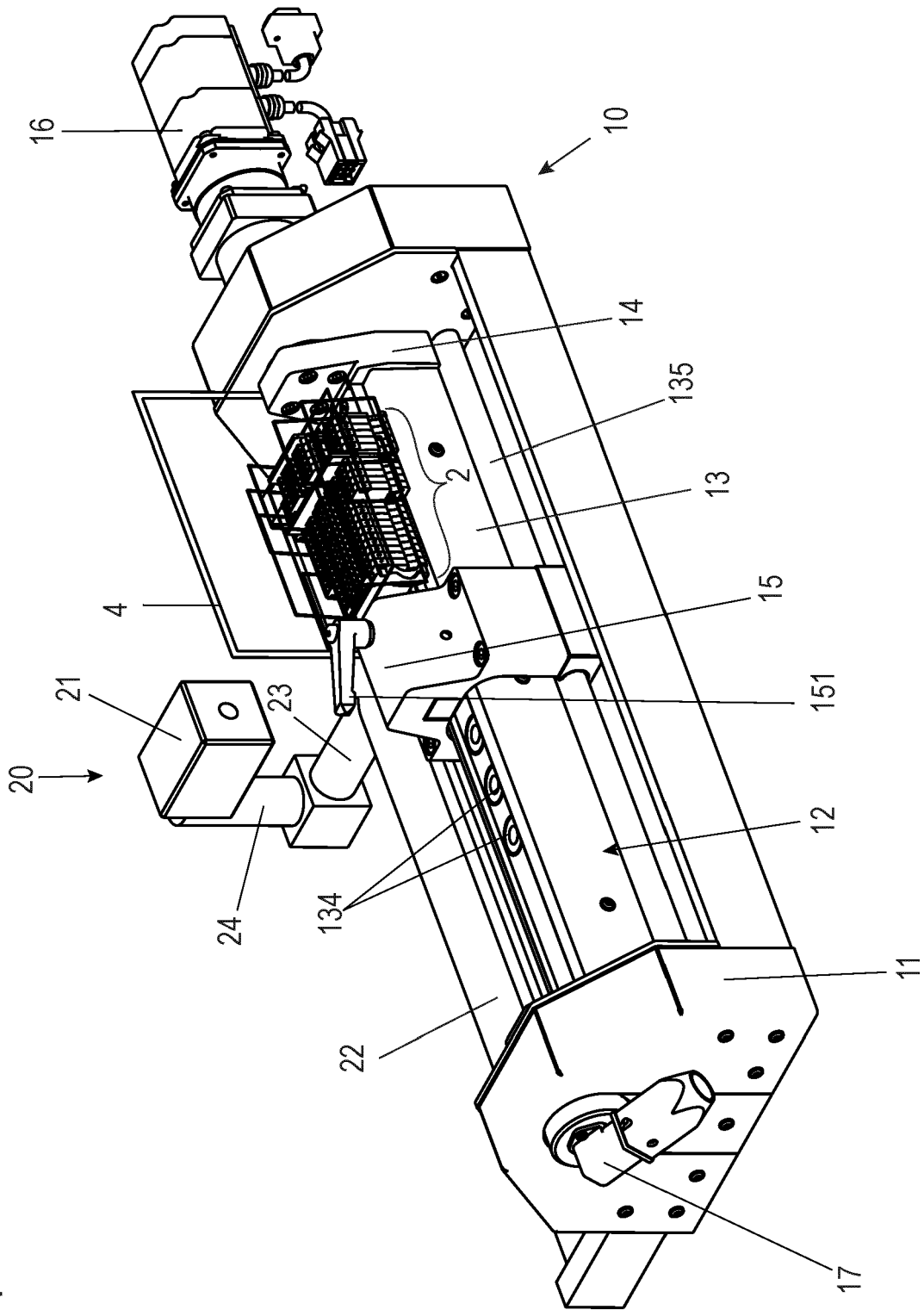


Fig. 5a

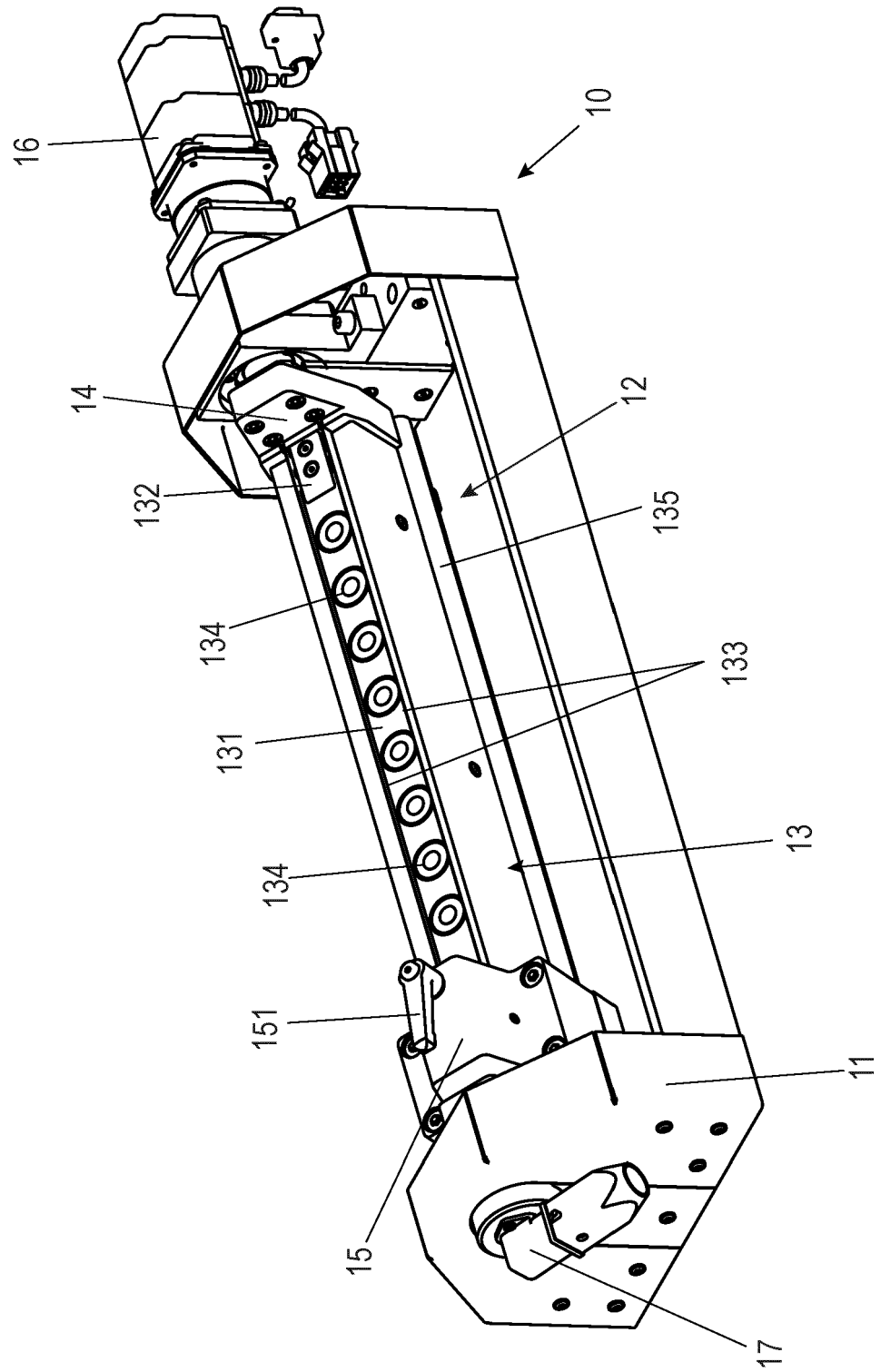


Fig. 5b

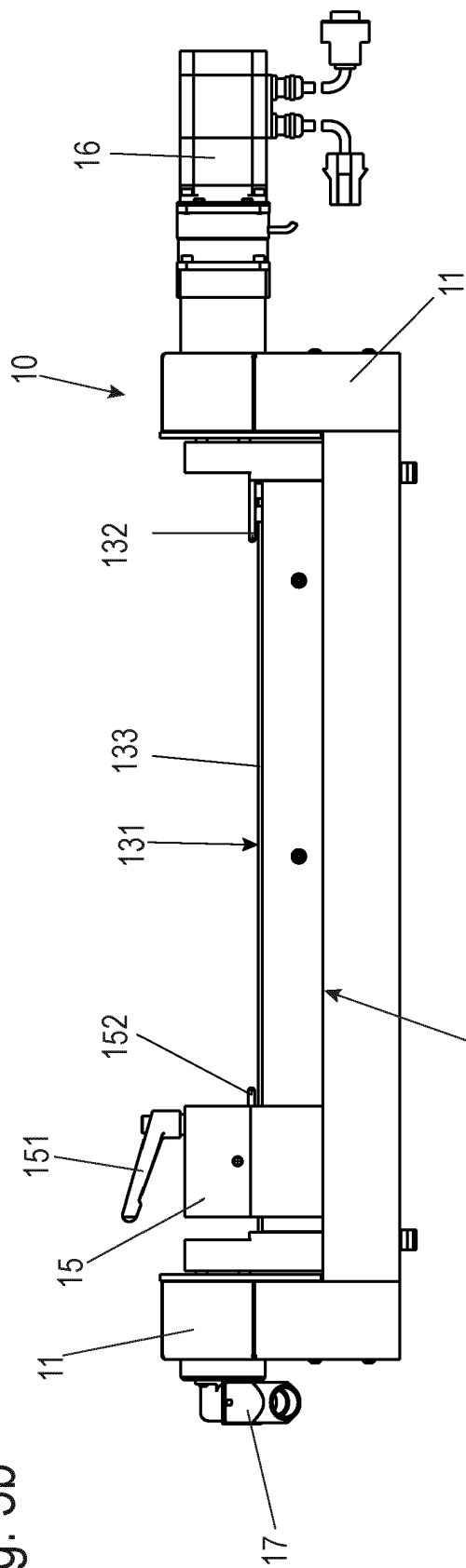


Fig. 5c

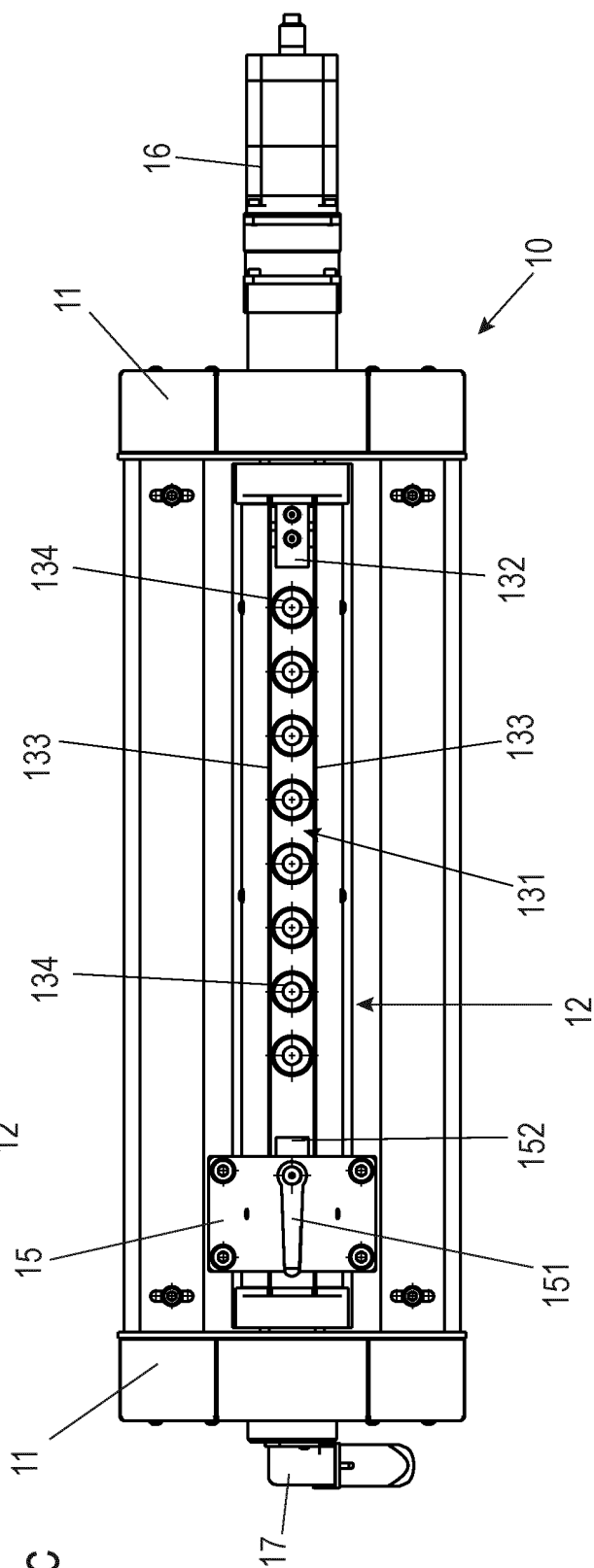
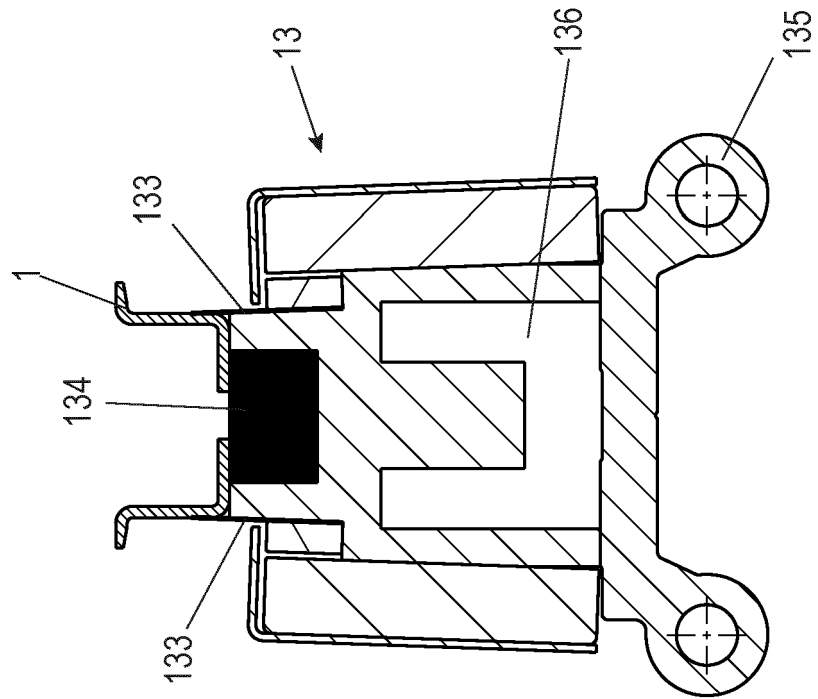


Fig. 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2010057768 A1 [0003]
- WO 2017125364 A1 [0004]