

(19)



(11)

EP 3 815 843 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.08.2023 Patentblatt 2023/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25B 1/12 ^(2006.01) **B25B 5/10** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20205156.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25B 5/108; B25B 1/125

(22) Anmeldetag: **02.11.2020**

(54) **SPANNVORRICHTUNG ZUM EINSpanNEN EINES WERKSTÜCKS**

TENSIONING DEVICE FOR TENSIONING A WORKPIECE

DISPOSITIF DE SERRAGE PERMETTANT DE SERRER UNE PIÈCE

(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: **04.11.2019 DE 102019129678**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.05.2021 Patentblatt 2021/18

(73) Patentinhaber: **Andreas Maier GmbH & Co. KG**
70734 Fellbach (DE)

(72) Erfinder: **Steinbach, Peter**
71642 Ludwigsburg (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 880 786 WO-A1-90/04120
CH-A5- 658 620 GB-A- 2 186 822
US-A- 4 500 081 US-A1- 2004 211 288

EP 3 815 843 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung zum Einspannen eines Werkstücks, wobei die Spannvorrichtung ein Gehäuse, einen schwenkbar an dem Gehäuse gehaltenen Spannarm und eine Spannschraube, die um eine Längsachse der Spannschraube drehbar gelagert ist, umfasst, wobei die Spannschraube ein Gewinde aufweist und der Spannarm einen Eingriffsabschnitt aufweist, der in einem Arbeitszustand der Spannvorrichtung in Eingriff mit dem Gewinde der Spannschraube steht.

[0002] Bei bekannten Spannvorrichtungen dieser Art wird der Spannarm von einer ersten Arbeitsstellung in eine zweite Arbeitsstellung bewegt, indem die Spannschraube um ihre Längsachse gedreht wird. Diese Drehung der Spannschraube bewirkt durch den Eingriff des Gewindes der Spannschraube mit dem Eingriffsabschnitt des Spannarms eine Verschwenkung des Spannarms.

[0003] Wenn der Differenzwinkel zwischen der ersten Arbeitsstellung und der zweiten Arbeitsstellung des Spannarms groß ist, werden sehr viele Drehungen der Spannschraube benötigt, um den Spannarm von der ersten Arbeitsstellung in die zweite Arbeitsstellung zu bewegen.

[0004] Die CH 658 620 A5 offenbart eine Spannvorrichtung zum Einspannen eines Werkstücks, welche ein Gehäuse, einen linear verschiebbar an dem Gehäuse gehaltenen Spannarm und eine Spannschraube, die um eine Längsachse der Spannschraube drehbar gelagert ist, umfasst, wobei die Spannschraube ein Gewinde aufweist und der Spannarm einen Eingriffsabschnitt aufweist, der in einem Arbeitszustand der Spannvorrichtung in Eingriff mit dem Gewinde der Spannschraube steht, wobei die Spannvorrichtung eine Entkopplungsvorrichtung umfasst, mittels welcher das Gewinde der Spannschraube außer Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt des Spannarms bringbar ist, so dass der Spannarm unabhängig von einer Drehung der Spannschraube relativ zu dem Gehäuse der Spannvorrichtung zwischen einer ersten Arbeitsstellung und einer zweiten Arbeitsstellung verschiebbar ist.

[0005] Die US 4 500 081 A offenbart eine Spannvorrichtung zum Einspannen eines Werkstücks gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Spannvorrichtung der vorstehend genannten Art zu schaffen, bei welcher der Spannarm möglichst rasch von einer ersten Arbeitsstellung relativ zu dem Gehäuse der Spannvorrichtung in eine zweite Arbeitsstellung relativ zu dem Gehäuse der Spannvorrichtung bewegbar ist.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einer Spannvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Spannvorrichtung eine Entkopplungsvorrichtung umfasst, mittels welcher das Gewinde der Spannschraube außer Eingriff mit

dem Eingriffsabschnitt des Spannarms bringbar ist, so dass der Spannarm unabhängig von einer Drehung der Spannschraube relativ zu dem Gehäuse der Spannvorrichtung zwischen einer ersten Arbeitsstellung und einer zweiten Arbeitsstellung verschwenkbar ist.

[0008] Um den Spannarm möglichst rasch von einer ersten Arbeitsstellung relativ zu dem Gehäuse der Spannvorrichtung in eine zweite Arbeitsstellung relativ zu dem Gehäuse der Spannvorrichtung bewegen zu können, kann vorgesehen sein, dass die Spannvorrichtung eine Entkopplungsvorrichtung umfasst, mittels welcher das Gewinde der Spannschraube außer Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt des Spannarms bringbar ist, so dass der Spannarm unabhängig von einer Drehung der Spannschraube relativ zu dem Gehäuse der Spannvorrichtung zwischen einer ersten Arbeitsstellung und einer zweiten Arbeitsstellung verschwenkbar ist.

[0009] Eine solche Entkopplungsvorrichtung kann insbesondere ein Führungselement umfassen, welches einen Führungsabschnitt der Spannschraube aufnimmt und zwischen einer Eingriffsstellung, in welcher die Spannschraube in Eingriff mit dem Spannarm steht, und einer Freigabestellung, in welcher die Spannschraube außer Eingriff mit dem Spannarm ist, bewegbar, insbesondere verschiebbar, ist.

[0010] Die Entkopplungsvorrichtung kann insbesondere eine Vorspanneinrichtung umfassen, welche das Führungselement in die Eingriffsstellung vorspannt.

[0011] Alternativ oder ergänzend hierzu kann die Entkopplungsvorrichtung eine Rastvorrichtung umfassen, mittels welcher das Führungselement in der Eingriffsstellung und/oder in der Freigabestellung - vorzugsweise an dem Gehäuse der Spannvorrichtung - verrastbar ist.

[0012] Die Rastvorrichtung kann mindestens ein Verrastungsteil umfassen, dass zwischen einer Raststellung, in welcher das Verrastungsteil das Führungselement in der Eingriffsstellung und/oder in der Freigabestellung arretiert, und einer Entrastungsstellung, in welcher das Verrastungsteil eine Bewegung des Führungselements von der Eingriffsstellung in die Freigabestellung und/oder von der Freigabestellung in die Eingriffsstellung freigibt, beweglich ist.

[0013] Insbesondere kann die Rastvorrichtung ein Federelement umfassen, welches das mindestens eine Verrastungsteil in die Raststellung vorspannt.

[0014] Bei einer besonderen Ausgestaltung der Rastvorrichtung ist vorgesehen, dass die Rastvorrichtung zwei Verrastungsteile umfasst, welche in einander entgegengesetzte Richtungen aus dem Gehäuse der Spannvorrichtung vorstehen.

[0015] Das Verrastungsteil oder mindestens eines der Verrastungsteile kann mit einem Betätigungselement versehen sein, an welchem eine Bedienungsperson angreifen kann, um das Verrastungsteil in die Entrastungsstellung zu bewegen.

[0016] Das Verrastungsteil oder mindestens eines der Verrastungsteile ist vorzugsweise in einem Führungskanal des Führungselements verschiebbar geführt.

[0017] Die Spannschraube umfasst vorzugsweise einen Betätigungsendteil, an welchem ein Schraubwerkzeug angreifen kann, um die Spannschraube um ihre Längsachse zu drehen.

[0018] Der Betätigungsendteil kann insbesondere als ein Spannschraubenkopf ausgebildet sein.

[0019] Der Betätigungsendteil kann einen - senkrecht zur Längsachse der Spannschraube genommenen - polygonalen Querschnitt, insbesondere einen sechseckigen Querschnitt, aufweisen.

[0020] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Betätigungsendteil mit einer Ausnehmung mit einem polygonalen Querschnitt, insbesondere mit einem sechseckigen Querschnitt, versehen ist.

[0021] Die Spannschraube kann ein Lagerendteil aufweisen, mittels welchem die Spannschraube relativ zu dem Gehäuse schwenkbar - vorzugsweise an dem Gehäuse - gelagert ist.

[0022] Das Lagerendteil kann einen abschnittsweise sphärisch ausgebildeten Lagerabschnitt aufweisen, welcher an einer hierzu abschnittsweise komplementär ausgebildeten Lageraufnahme des Gehäuses der Spannvorrichtung angeordnet ist.

[0023] Der Spannarm ist vorzugsweise um einen Winkel von mindestens 30°, insbesondere von mindestens 45°, besonders bevorzugt von mindestens 60°, relativ zu dem Gehäuse der Spannvorrichtung schwenkbar, wenn das Gewinde der Spannschraube außer Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt des Spannarms ist.

[0024] Die Spannvorrichtung kann mindestens ein Spanschutzelement umfassen, welches einen Zwischenraum zwischen zwei einander gegenüberliegenden Innenwänden des Gehäuses der Spannvorrichtung zumindest teilweise abdeckt.

[0025] Insbesondere kann die Spannvorrichtung ein oberes Spanschutzelement, welches auf einer der Auflagefläche der Spannvorrichtung abgewandten Seite des Spannarms angeordnet ist, und/oder ein unteres Spanschutzelement, welches auf einer der Auflagefläche der Spannvorrichtung zugewandten Seite des Spannarms angeordnet ist, umfassen.

[0026] Um zu verhindern, dass Späne oder andere Verunreinigungen zwischen einem Spanschutzelement und dem Spannarm hindurch in einen Innenraum des Gehäuses der Spannvorrichtung gelangen, ist es günstig, wenn mindestens ein Spanschutzelement einen Randabschnitt aufweist, der an dem Spannarm anliegt oder von dem Spannarm um weniger als 2 mm, insbesondere um weniger als 1 mm, beabstandet ist.

[0027] Bei einer besonderen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung umfasst die Spannvorrichtung ferner ein Befestigungsmittel zur Befestigung der Spannvorrichtung an einem Untergrund und eine Befestigungsmittel-Aufnahme, in welcher das Befestigungsmittel aufnehmbar ist.

[0028] Um eine Befestigung der Spannvorrichtung an einem Untergrund besonders einfach und leicht durchführen zu können, ist es günstig, wenn der Spannarm

mindestens eine Ausnehmung aufweist, welche so an dem Spannarm ausgebildet und angeordnet ist, dass ein an dem Befestigungsmittel angreifendes Betätigungswerkzeug zum Betätigen des Befestigungsmittels sich in mindestens einer Arbeitsstellung des Spannarms relativ zu dem Gehäuse durch die Ausnehmung hindurch bis zu dem Befestigungsmittel erstrecken kann, und/oder

der Spannarm mindestens eine Abkröpfung aufweist, welche so an dem Spannarm ausgebildet und angeordnet ist, dass ein an dem Befestigungsmittel angreifendes Betätigungswerkzeug zum Betätigen des Befestigungsmittels sich in mindestens einer Arbeitsstellung des Spannarms relativ zu dem Gehäuse seitlich an dem abgekröpften Bereich des Spannarms vorbei bis zu dem Befestigungsmittel erstrecken kann.

[0029] Dabei ist das Befestigungsmittel jeweils in der Befestigungsmittel-Aufnahme der Spannvorrichtung angeordnet, wenn das Betätigungswerkzeug an dem Befestigungsmittel angreift und sich durch die Ausnehmung des Spannarms hindurch beziehungsweise seitlich an dem abgekröpften Bereich des Spannarms vorbei bis zu dem Befestigungsmittel erstreckt.

[0030] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Spannarm zwischen einer ersten Arbeitsstellung und einer zweiten Arbeitsstellung relativ zu dem Gehäuse verschwenkbar ist und die Ausnehmung beziehungsweise die Abkröpfung so ausgebildet ist, dass das Betätigungswerkzeug sich sowohl in der ersten Arbeitsstellung als auch in der zweiten Arbeitsstellung durch die Ausnehmung hindurch beziehungsweise seitlich an dem abgekröpften Bereich des Spannarms vorbei bis zu dem Befestigungsmittel erstrecken kann.

[0031] Der Spannarm ist in der zweiten Arbeitsstellung um einen Winkel von vorzugsweise mindestens 30°, insbesondere von mindestens 40°, besonders bevorzugt von mindestens 60°, gegenüber der ersten Arbeitsstellung relativ zu dem Gehäuse der Spannvorrichtung verschwenkt.

[0032] Besonders günstig ist es, wenn die Ausnehmung beziehungsweise die Abkröpfung so ausgebildet ist, dass das Betätigungswerkzeug sich in jeder zwischen der ersten Arbeitsstellung und der zweiten Arbeitsstellung liegenden Stellung des Spannarms relativ zu dem Gehäuse durch die Ausnehmung hindurch beziehungsweise seitlich an dem abgekröpften Bereich des Spannarms vorbei bis zu dem Befestigungsmittel erstrecken kann.

[0033] Die mindestens eine Ausnehmung kann insbesondere als eine Durchtrittsöffnung im Spannarm ausgebildet sein.

[0034] Eine solche Durchtrittsöffnung erstreckt sich vorzugsweise von einer der Befestigungsmittel-Aufnahme abgewandten Oberseite des Spannarms bis zu einer der Befestigungsmittel-Aufnahme zugewandten Unterseite des Spannarms durch den Spannarm hindurch.

[0035] Die Ausnehmung kann insbesondere als ein

Langloch ausgebildet sein, um es zu ermöglichen, dass das Betätigungswerkzeug sich in einer Vielzahl von Arbeitsstellungen durch die als Langloch ausgebildete Ausnehmung hindurch bis zu dem Befestigungsmittel erstrecken kann.

[0036] Bei einer besonderen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung ist vorgesehen, dass der Spannarm mindestens eine erste Ausnehmung und eine zweite Ausnehmung aufweist und zwischen einer ersten Arbeitsstellung und einer zweiten Arbeitsstellung relativ zu dem Gehäuse verschwenkbar ist, wobei die erste Ausnehmung so ausgebildet ist, dass das Betätigungswerkzeug sich in der ersten Arbeitsstellung durch die erste Ausnehmung hindurch bis zu dem Befestigungsmittel erstrecken kann und die zweite Ausnehmung so ausgebildet ist, dass das Betätigungswerkzeug sich in der zweiten Arbeitsstellung durch die zweite Ausnehmung hindurch bis zu dem Befestigungsmittel erstrecken kann.

[0037] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Spannarm mehr als zwei Ausnehmungen aufweist, durch welche sich das Betätigungswerkzeug hindurch bis zu dem Befestigungsmittel erstrecken kann, wenn der Spannarm sich in unterschiedlichen Arbeitsstellungen befindet.

[0038] Mindestens zwei der Ausnehmungen im Spannarm können so ausgebildet sein, dass sie an einer gemeinsamen Mündungsöffnung an der der Befestigungsmittel-Aufnahme zugewandten Unterseite des Spannarms münden.

[0039] Um eine gewünschte Arbeitsstellung des Spannarms relativ zu dem Gehäuse der Spannvorrichtung möglichst exakt einstellen zu können, ist es günstig, wenn die Spannvorrichtung mindestens eine Arbeitsstellungsskala umfasst, welche an dem Gehäuse oder an einem drehfest mit dem Gehäuse verbundenen Bauteil der Spannvorrichtung angeordnet ist, und eine Indexmarkierung umfasst, welche an dem Spannarm oder an einem drehfest mit dem Spannarm verbundenen Bauteil der Spannvorrichtung angeordnet ist, wobei mehreren Arbeitsstellungen des Spannarms relativ zu dem Gehäuse jeweils eine vorgegebene Positionierung der Indexmarkierung relativ zu der Arbeitsstellungsskala zugeordnet ist.

[0040] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Arbeitsstellungsskala mehrere Arbeitsstellungsmarkierungen umfasst, welchen verschiedene Arbeitsstellungen des Spannarms relativ zu dem Gehäuse zugeordnet sind.

[0041] Bei einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Spannarm mit einem Druckstück versehen ist und die Höhen H des Druckstücks in Bezug auf eine Auflagefläche des Gehäuses der Spannvorrichtung, welche das Druckstück in den verschiedenen Arbeitsstellungen, denen die Arbeitsstellungsmarkierungen zugeordnet sind, jeweils einnimmt, eine im Wesentlichen äquidistante Folge bilden.

[0042] Eine der Arbeitsstellungsmarkierungen der Arbeitsstellungsskala kann eine obere Endstellungsmar-

kierung sein, welche der Arbeitsstellung zugeordnet ist, in der die Höhe H_0 des Druckstücks in Bezug auf die Auflagefläche des Gehäuses maximal ist.

[0043] Ferner kann eine der Arbeitsstellungsmarkierungen eine untere Endstellungsmarkierung sein, welche der Arbeitsstellung zugeordnet ist, in der die Höhe H_u des Druckstücks in Bezug auf die Auflagefläche des Gehäuses minimal ist.

[0044] Vorzugsweise ist auf zwei verschiedenen Seiten des Gehäuses der Spannvorrichtung jeweils mindestens eine Arbeitsstellungsskala vorgesehen, so dass die Positionierung des Spannarms relativ zu dem Gehäuse der Spannvorrichtung von zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Spannvorrichtung leicht ablesbar ist.

[0045] Bei einer besonderen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung ist vorgesehen, dass mindestens eine der Arbeitsstellungsskalen an einer Außenkante des Gehäuses angeordnet ist.

[0046] Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass mindestens eine der Arbeitsstellungsskalen an einem Innenrand des Gehäuses angeordnet ist, welcher einem Rand eines Lagerabschnitts des Spannarms gegenüberliegt.

[0047] Mit dem Lagerabschnitt ist der Spannarm vorzugsweise an einer Begrenzungswand des Gehäuses der Spannvorrichtung um eine Schwenkachse des Spannarms schwenkbar gelagert.

[0048] Der Spannarm ist vorzugsweise mit einem Druckstück versehen, welches einen Druckstück-Grundkörper und einen lösbar mit dem Druckstück-Grundkörper verbundenen Druckstück-Einsatz umfasst.

[0049] Der Druckstück-Grundkörper ist vorzugsweise verliersicher an dem Spannarm gehalten.

[0050] Der Druckstück-Einsatz ist vorzugsweise gegen einen anderen Druckstück-Einsatz austauschbar mit dem Druckstück-Grundkörper verbunden.

[0051] Bei einer besonderen Ausgestaltung eines Druckstück-Einsatzes kann der Druckstück-Einsatz eine im Wesentlichen ebene Einspannfläche aufweisen, mit welcher das Druckstück an einem einzuspannenden Werkstück anlegbar ist.

[0052] Bei einer besonderen Ausgestaltung eines Druckstück-Einsatzes kann der Druckstück-Einsatz eine Einspannfläche umfassen, welche mit einer oder mehreren Nuten versehen ist, um eine Riffelung oder Profilierung der Einspannfläche zu erzeugen.

[0053] Bei einer besonderen Ausgestaltung eines Druckstück-Einsatzes kann vorgesehen sein, dass der Druckstück-Einsatz eine Ausnehmung aufweist, mit welcher das Werkstück beim Einspannen des Werkstücks in Eingriff kommen kann.

[0054] Eine solche Ausnehmung kann sich beispielsweise in einer Längsrichtung oder in einer Querrichtung der Spannvorrichtung erstrecken.

[0055] Die Ausnehmung kann einen - senkrecht zu ihrer Längsrichtung genommenen - Querschnitt aufweisen, welcher vorzugsweise dreieckig oder trapezförmig ausgebildet ist.

[0056] Bei einer besonderen Ausgestaltung der Spannvorrichtung ist vorgesehen, dass der Druckstück-Einsatz mittels eines Magnetelements lösbar mit dem Druckstück-Grundkörper verbunden ist.

[0057] Das Magnetelement umfasst vorzugsweise einen Dauermagneten.

[0058] Das Magnetelement kann an dem Druckstück-Grundkörper oder an dem Druckstück-Einsatz angeordnet sein.

[0059] Der Druckstück-Grundkörper ist vorzugsweise mit einem Vorsprung versehen, dessen Unterseite, welche einer Druckstück-Schwenkachse der Spannvorrichtung abgewandt ist, als Einspannfläche für ein mittels der Spannvorrichtung einzuspannendes Werkstück dienen kann, wenn kein Druckstück-Einsatz an dem Druckstück-Grundkörper angeordnet ist.

[0060] Der Druckstück-Einsatz kann eine Ausnehmung aufweisen, in welche der Vorsprung des Druckstück-Grundkörpers eingreift, wenn der Druckstück-Einsatz an dem Druckstück-Grundkörper angeordnet ist.

[0061] Die Ausnehmung ist vorzugsweise komplementär zu dem Vorsprung ausgebildet, so dass der Vorsprung und die Ausnehmung zusammen einen Formschluss bilden, durch welchen eine Verschiebung des Druckstück-Einsatzes relativ zu dem Druckstück-Grundkörper in einer zur Unterseite des Druckstück-Grundkörpers parallelen Richtung verhindert wird.

[0062] Die erfindungsgemäße Spannvorrichtung eignet sich insbesondere zur Verwendung in einer Kombination aus einer erfindungsgemäßen Spannvorrichtung und einem Betätigungswerkzeug zum Betätigen eines Befestigungsmittels zum Befestigen der Spannvorrichtung an einem Untergrund.

[0063] Das Betätigungswerkzeug kann einen im Wesentlichen geradlinigen Werkzeugabschnitt aufweisen, der sich von der Ausnehmung beziehungsweise von dem abgekröpften Bereich des Spannarms bis zu dem Befestigungsmittel erstreckt, wenn das Betätigungswerkzeug zum Betätigen des Befestigungsmittels verwendet wird.

[0064] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Betätigungswerkzeug als ein Innensechskantschlüssel ausgebildet ist.

[0065] Das Befestigungsmittel umfasst in diesem Fall vorzugsweise eine Innensechskantschraube.

[0066] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels.

[0067] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Spannvorrichtung zum Einspannen eines Werkstücks, welche ein Gehäuse, einen schwenkbar an dem Gehäuse gehaltenen Spannarm und eine Spannschraube umfasst, wobei der Spannarm sich in einer oberen Endstellung befindet;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Spannvorrichtung aus Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Spannvorrichtung aus den Fig. 1 und 2, mit der Blickrichtung in Richtung des Pfeiles 3 in Fig. 2;

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Spannvorrichtung aus den Fig. 1 bis 3 von unten, mit der Blickrichtung in Richtung des Pfeiles 4 in Fig. 2;

Fig. 5 eine Vorderansicht der Spannvorrichtung aus den Fig. 1 bis 4, mit der Blickrichtung in Richtung des Pfeiles 5 in Fig. 2;

Fig. 6 eine Ansicht der Spannvorrichtung aus den Fig. 1 bis 5 von hinten, mit der Blickrichtung in Richtung des Pfeiles 6 in Fig. 2;

Fig. 7 einen Längsschnitt durch die Spannvorrichtung aus den Fig. 1 bis 6, längs der Linie 7 - 7 in Fig. 3, wobei der Spannarm sich in seiner oberen Endstellung befindet und ein Eingriffsabschnitt des Spannarms in Eingriff mit einem Gewinde der Spannschraube steht;

Fig. 8 einen Längsschnitt durch die Spannvorrichtung aus den Fig. 1 bis 7, längs der Linie 8 - 8 in Fig. 2, wobei ein Führungselement einer Entkopplungsvorrichtung der Spannvorrichtung sich in einer Eingriffstellung befindet, in welcher die Spannschraube in Eingriff mit dem Spannarm steht, und Verrastungsteile einer Rastvorrichtung der Entkopplungsvorrichtung sich in einer Raststellung befinden, in welcher die Verrastungsteile das Führungselement in der Eingriffstellung arretieren;

Fig. 9 einen der Fig. 8 entsprechenden Längsschnitt durch die Spannvorrichtung, wobei das Führungselement sich in der Eingriffstellung befindet und die Verrastungsteile in eine Entrasungsstellung bewegt worden sind, in welcher die Verrastungsteile eine Bewegung des Führungselements von der Eingriffstellung in eine Freigabestellung, in welcher die Spannschraube außer Eingriff mit dem Spannarm ist, freigeben;

Fig. 10 einen den Fig. 8 und 9 entsprechenden Längsschnitt durch die Spannvorrichtung, wobei das Führungselement von der Eingriffstellung in die Freigabestellung bewegt worden ist und wobei die Verrastungsteile sich in der Entrasungsstellung befinden, in welcher die Verrastungsteile eine Bewegung des Führungselements von der Freigabestellung in die Eingriffstellung freigeben;

- Fig. 11 eine Draufsicht von oben auf die Spannvorrichtung aus den Fig. 1 bis 10, wobei der Spannarm sich in seiner oberen Endstellung befindet, das Führungselement sich in der Freigabestellung befindet und die Verrastungsteile sich in der Entrastungsstellung befinden;
- Fig. 12 einen Querschnitt durch die Spannvorrichtung im Bereich der Rastvorrichtung, längs der Linie 12 - 12 in Fig. 11, wobei die Verrastungsteile der Rastvorrichtung sich in der Entrastungsstellung befinden, in welcher die Verrastungsteile eine Bewegung des Führungselements von der Freigabestellung in die Eingriffstellung freigeben;
- Fig. 13 einen der Fig. 12 entsprechenden Querschnitt durch die Spannvorrichtung, wobei die Verrastungsteile von der Entrastungsstellung in die Raststellung bewegt worden sind, in welcher die Verrastungsteile das Führungselement in der Freigabestellung arretieren;
- Fig. 14 einen den Fig. 8 bis 10 entsprechenden Längsschnitt durch die Spannvorrichtung, wobei das Führungselement sich in der Freigabestellung befindet und die Verrastungsteile sich in der Raststellung befinden;
- Fig. 15 einen der Fig. 7 entsprechenden Längsschnitt durch die Spannvorrichtung, wobei der Spannarm sich in seiner oberen Endstellung befindet, das Führungselement sich in der Freigabestellung befindet und das Gewinde der Spannschraube außer Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt des Spannarms ist;
- Fig. 16 einen der Fig. 15 entsprechenden Längsschnitt durch die Spannvorrichtung, wobei der Spannarm in seine untere Endstellung bewegt worden ist und das Führungselement sich in der Eingriffstellung befindet, so dass das Gewinde der Spannschraube in Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt des Spannarms steht;
- Fig. 17 eine perspektivische Darstellung der Spannvorrichtung aus den Fig. 1 bis 16, eines Befestigungsmittels und eines Betätigungswerkzeugs zum Betätigen des Befestigungsmittels, welches sich seitlich an einem abgekröpften Bereich des Spannarms vorbei bis zu dem Befestigungsmittel erstreckt, wobei der Spannarm sich in seiner oberen Endstellung befindet;
- Fig. 18 eine Seitenansicht der Spannvorrichtung, des Befestigungsmittels und des Betätigungswerkzeugs aus Fig. 17;
- Fig. 19 einen Längsschnitt durch die Spannvorrichtung, das Befestigungsmittel und das Betätigungswerkzeug aus den Fig. 17 und 18;
- Fig. 20 eine perspektivische Darstellung der Spannvorrichtung, des Befestigungsmittels und des Betätigungswerkzeugs aus den Fig. 17 bis 19, wobei der Spannarm sich in seiner unteren Endstellung befindet;
- Fig. 21 eine Seitenansicht der Spannvorrichtung, des Befestigungsmittels und des Betätigungswerkzeugs aus Fig. 20;
- Fig. 22 einen Längsschnitt durch die Spannvorrichtung, das Befestigungsmittel und das Betätigungswerkzeug aus den Fig. 20 und 21.
- Fig. 23 eine perspektivische Darstellung des freien Endbereichs des Spannarms, eines Druckstück-Grundkörpers und mehrerer austauschbarer Druckstück-Einsätze bei einer Variante der Spannvorrichtung;
- Fig. 24 eine Seitenansicht des freien Endbereichs des Spannarms, des Druckstück-Grundkörpers und der Druckstück-Einsätze aus Fig. 23, mit der Blickrichtung in Richtung einer Druckstück-Schwenkachse der Spannvorrichtung;
- Fig. 25 einen Längsschnitt durch den freien Endbereich des Spannarms, den Druckstück-Grundkörper und die Druckstück-Einsätze aus Fig. 24;
- Fig. 26 eine Vorderansicht des freien Endbereichs des Spannarms, des Druckstück-Grundkörpers und der Druckstück-Einsätze aus den Fig. 23 bis 25, mit der Blickrichtung senkrecht zu der Druckstück-Schwenkachse und parallel zur Längsrichtung der Spannvorrichtung; und
- Fig. 27 einen Querschnitt durch den freien Endbereich des Spannarms, den Druckstück-Grundkörper und die Druckstück-Einsätze aus Fig. 26.
- [0068]** Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.
- [0069]** Eine in den Fig. 1 bis 22 dargestellte Spannvorrichtung 100 dient zum Einspannen eines Werkstücks 102 an einer Spannfläche 104, welche beispielsweise koplanar mit einer Auflagefläche 106 eines Gehäuses 108 der Spannvorrichtung 100 ausgebildet sein kann, jedoch auch gegenüber dieser Auflagefläche 106 nach oben oder unten versetzt und/oder gegenüber der Auf-

lagefläche 106 geneigt sein kann.

[0070] Wie am besten aus den Fig. 3, 4 und 6 zu ersehen ist, ist das Gehäuse 108 vorzugsweise zweiteilig ausgebildet und umfasst ein erstes Gehäuseteil 110a und ein zweites Gehäuseteil 110b, die vorzugsweise in einer Kontaktebene 112 aneinander anliegen, welche parallel zu einer Längsrichtung 114 der Spannvorrichtung 100 und senkrecht zu einer Querrichtung 116 der Spannvorrichtung 100 ausgerichtet ist.

[0071] Die Längsrichtung 114 und/oder die Querrichtung 116 sind vorzugsweise parallel zu der Auflagefläche 106 des Gehäuses 108 ausgerichtet.

[0072] Eine Höhenrichtung 118 der Spannvorrichtung 100 ist senkrecht zu der Längsrichtung 114 und senkrecht zu der Querrichtung 116 und somit auch senkrecht zu der Auflagefläche 106 des Gehäuses 108 der Spannvorrichtung 100 ausgerichtet.

[0073] Die beiden Gehäuseteile 110a und 110b sind mittels eines oder mehrerer, beispielsweise drei, Befestigungselementen 120 - vorzugsweise lösbar - aneinander festgelegt.

[0074] Die Befestigungselemente 120 können beispielsweise als jeweils eine Schraube ausgebildet sein, welche eine Durchtrittsöffnung in dem einen Gehäuseteil, beispielsweise in dem zweiten Gehäuseteil 110b, durchsetzt und mit ihrem (nicht dargestellten) Gewinde in ein hierzu komplementäres Innengewinde an dem anderen Gehäuseteil, beispielsweise an dem ersten Gehäuseteil 110a, eingeschraubt ist.

[0075] Wie am besten aus der Draufsicht auf die Unterseite der Spannvorrichtung 100 in Fig. 4 zu ersehen ist, ist das Gehäuse 108 an seinem vorderen Rand 122 mit einer - beispielsweise im Wesentlichen U-förmigen - Befestigungsmittelaufnahme 124 versehen, welche zur Aufnahme eines Befestigungsmittels zum Befestigen der Spannvorrichtung 100 an einem Untergrund 126 dient.

[0076] Ein solches Befestigungsmittel 128 kann beispielsweise eine Befestigungsschraube 130 und ein T-Nutenstück 132 umfassen, wobei die Befestigungsschraube 130 mit ihrem Außengewinde in ein hierzu komplementäres Innengewinde des T-Nutenstücks 132 eingeschraubt ist (siehe die Fig. 17 bis 22).

[0077] Der Untergrund 126, an welchem die Spannvorrichtung mittels des Befestigungsmittels 128 befestigbar ist, kann beispielsweise als ein Maschinentisch, als eine Werkstückpalette oder als ein Sockelelement ausgebildet sein, auf welches die Spannvorrichtung 100 aufgesetzt wird, um die Auflagefläche 106 um die Höhe des Sockelelements von der Spannfläche 104 zu beabstanden.

[0078] Wie am besten aus der Schnittdarstellung von Fig. 7 zu ersehen ist, umfasst die Spannvorrichtung 100 ferner einen um eine Schwenkachse 134 schwenkbar an dem Gehäuse 108 gehaltenen Spannarm 136.

[0079] Die Schwenkachse 134 des Spannarms 136 ist parallel zu der Querrichtung 116 der Spannvorrichtung 100 ausgerichtet.

[0080] Der Spannarm 136 umfasst einen Einspannab-

schnitt 138, welcher sich durch eine von den Gehäuseteilen 110a und 110b berandete Austrittsöffnung 140 an der Vorderseite des Gehäuses 108 hindurch in einen Außenraum 142 des Gehäuses 108 erstreckt.

[0081] An einem der Schwenkachse 134 abgewandten freien Endbereich 144 des Spannarms 136 ist ein Druckstück 146 angeordnet, welches zur Übertragung einer Spannkraft von der Spannvorrichtung auf das jeweils einzuspannende Werkstück 102 dient.

[0082] Das Druckstück 146 ist vorzugsweise um eine Druckstück-Schwenkachse 148 relativ zu dem freien Endbereich 144 des Spannarms 136 schwenkbar an dem Spannarm 136 angelenkt.

[0083] Das Druckstück 146 kann einstückig ausgebildet sein.

[0084] Alternativ hierzu umfasst das Druckstück 146 vorzugsweise einen Druckstück-Grundkörper 150, welcher mit dem Spannarm 136 verbunden ist, und einen lösbar mit dem Druckstück-Grundkörper 150 verbundenen Druckstück-Einsatz 152 (siehe Fig. 1).

[0085] Der Druckstück-Einsatz 152 ist vorzugsweise durch Formschluss mit dem Druckstück-Grundkörper 150 verbunden.

[0086] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Druckstück-Einsatz 152 mittels einer Feder-Nut-Verbindung lösbar an dem Druckstück-Grundkörper 150 festgelegt ist.

[0087] Durch die lösbare Verbindung zwischen dem Druckstück-Einsatz 152 und dem Druckstück-Grundkörper 150 ist es möglich, den Druckstück-Einsatz 152 durch einen anders ausgebildeten weiteren Druckstück-Einsatz auszutauschen.

[0088] Alternativ oder ergänzend zu einer lösbaren Verbindung zwischen dem Druckstück-Einsatz 152 und dem Druckstück-Grundkörper 150 mittels einer Feder-Nut-Verbindung kann vorgesehen sein, dass der Druckstück-Einsatz 152' mittels eines Magnelements 310 lösbar mit dem Druckstück-Grundkörper 150 verbunden ist.

[0089] Eine solche Variante des Druckstücks 146 ist in den Fig. 23 bis 27 dargestellt.

[0090] Der Druckstück-Grundkörper 150 weist bei dieser Ausführungsform vorzugsweise an seiner der Druckstück-Schwenkachse 148 abgewandten Unterseite einen Vorsprung 312 auf, dessen Unterseite 314 als Einspannfläche 290 zum Einspannen eines Werkstücks 102 mittels der Spannvorrichtung 100 dienen kann, wenn kein Druckstück-Einsatz 152' an dem Druckstück-Grundkörper 150 angeordnet ist.

[0091] Die Einspannfläche 290 kann im Wesentlichen eben ausgebildet sein und bei der Verwendung der Spannvorrichtung 100 zum Einspannen eines Werkstücks 102 an dem Werkstück 102 anliegen.

[0092] Der Druckstück-Einsatz 152' weist vorzugsweise eine Ausnehmung 316 auf, in welche der Vorsprung 312 des Druckstück-Grundkörpers 150 eingreift, wenn der Druckstück-Einsatz 152' an dem Druckstück-Grundkörper 150 angeordnet ist.

[0093] Die Ausnehmung 316 ist vorzugsweise komplementär zu dem Vorsprung 312 ausgebildet, so dass der Druckstück-Einsatz 152' gegen eine Verschiebung relativ zu dem Druckstück-Grundkörper 150 in parallel zu der Unterseite 314 des Vorsprungs 312 ausgerichteten Richtungen gesichert ist, wenn der Druckstück-Einsatz 152' an dem Druckstück-Grundkörper 150 angeordnet ist.

[0094] Das Magnelement 310, welches eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Druckstück-Einsatz 152' und dem Druckstück-Grundkörper 150 herstellt, ist bei der zeichnerisch dargestellten Ausführungsform an dem Druckstück-Einsatz 152' angeordnet.

[0095] Grundsätzlich könnte aber auch vorgesehen sein, dass das Magnelement 310 an dem Druckstück-Grundkörper 150 angeordnet ist; in diesem Fall ist es nicht erforderlich, auch die Druckstück-Einsätze 152' mit einem Magnelement 310 zu versehen.

[0096] Der erste Druckstück-Einsatz 152b' ist an der im montierten Zustand des Druckstück-Einsatzes 152b' den Druckstück-Grundkörper 150 abgewandten Einspannfläche 290 mit einer oder mehreren Nuten 292 versehen, durch welche die Einspannfläche 290 profiliert ist, so dass der Druckstück-Einsatz 152b' sich mit seiner Einspannfläche 290 in das einzuspannende Werkstück 102 eingraben kann, um die Haftung zwischen dem Druckstück 146 und dem einzuspannenden Werkstück 102 zu erhöhen.

[0097] Dabei können die Nuten 292, wie zeichnerisch dargestellt, parallel zu der Querrichtung 116 der Spannvorrichtung 100 (und damit parallel zu der Druckstück-Schwenkachse 148) verlaufen oder parallel zur Längsrichtung 114 der Spannvorrichtung 100 verlaufen oder in jeder anderen Richtung verlaufen.

[0098] Bei dem zweiten Druckstück-Einsatz 152c' ist an der im montierten Zustand des Druckstück-Einsatzes 152c' dem Druckstück-Grundkörper 150 abgewandten Einspannfläche 290 eine Ausnehmung 294 vorgesehen, welche sich in der Querrichtung 116 der Spannvorrichtung 100 erstreckt und senkrecht hierzu vorzugsweise einen trapezförmigen oder dreieckigen Querschnitt aufweist.

[0099] Bei dem dritten Druckstück-Einsatz 152d' ist die im montierten Zustand des Druckstück-Einsatzes 152d' dem Druckstück-Grundkörper 150 abgewandte Einspannfläche 290 mit einer Ausnehmung 294' versehen, welche sich parallel zu der Längsrichtung 114 der Spannvorrichtung 100 erstreckt und senkrecht zu dieser Richtung vorzugsweise einen trapezförmigen oder dreieckigen Querschnitt aufweist.

[0100] Durch die Ausnehmung 294 beziehungsweise 294' des zweiten Druckstück-Einsatzes 152c' beziehungsweise des vierten Druckstück-Einsatzes 152d' kann eine besonders gute Kraftübertragung vom Druckstück 146 auf ein Werkstück 102 erzielt werden, welches einen zumindest abschnittsweise komplementär zu der jeweiligen Ausnehmung 294 beziehungsweise 294' ausgebildeten Werkstück-Abschnitt aufweist.

[0101] Im Übrigen stimmt die in den Fig. 23 bis 27 dar-

gestellte Variante der Spannvorrichtung hinsichtlich Aufbau, Herstellungsweise und Funktion mit der in den Fig. 1 bis 22 dargestellten Grundaufbau der Spannvorrichtung überein, auf deren vorstehende und nachfolgende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0102] Wie am besten aus der Seitenansicht der Spannvorrichtung 100 in Fig. 2 zu ersehen ist, umfasst die Spannvorrichtung 100 eine Arbeitsstellungsskala 154, welche an dem Gehäuse 108 der Spannvorrichtung 100 angeordnet ist, und eine mit der Arbeitsstellungsskala 154 zusammenwirkende Indexmarkierung 156, welche an dem Spannarm 136 angeordnet ist.

[0103] Die Indexmarkierung 156 erstreckt sich vorzugsweise in einer radial zu der Schwenkachse 134 des Spannarms 136 gerichteten Richtung.

[0104] Die Indexmarkierung 156 kann beispielsweise als eine Vertiefung oder als eine Erhebung an dem Spannarm 136 ausgebildet sein.

[0105] Alternativ hierzu kann vorgesehen sein, dass die Indexmarkierung 156 sich durch ihre Farbe und/oder ihre Helligkeit von dem dieselbe umgebenden Bereich des Spannarms 136 abhebt.

[0106] Die Arbeitsstellungsskala 154 umfasst vorzugsweise mehrere Arbeitsstellungsmarkierungen 158, welche verschiedenen Arbeitsstellungen des Spannarms 136 relativ zu dem Gehäuse 108 der Spannvorrichtung 100 zugeordnet sind, wobei der Spannarm 136 in diesen verschiedenen Arbeitsstellungen um verschiedene Winkel relativ zu dem Gehäuse 108 um die Schwenkachse 134 verdreht ist.

[0107] Bei der zeichnerisch dargestellten Ausführungsform umfasst die Arbeitsstellungsskala 154 beispielsweise fünf solcher Arbeitsstellungsmarkierungen 158; alternativ hierzu kann aber auch vorgesehen sein, dass die Arbeitsstellungsskala 154 nur eine, zwei, drei, vier oder mehr als fünf Arbeitsstellungsmarkierungen 158 umfasst.

[0108] Die Arbeitsstellungsmarkierungen 158 erstrecken sich vorzugsweise in einer radial zu der Schwenkachse 134 gerichteten Richtung.

[0109] Die Arbeitsstellungsmarkierungen 158 können insbesondere als Erhebungen oder Ausnehmungen an dem Gehäuse 108 ausgebildet sein.

[0110] Alternativ oder ergänzend hierzu ist es möglich, dass die Arbeitsstellungsmarkierungen 158 sich durch ihre Farbe und/oder durch ihre Helligkeit von dem an die Arbeitsstellungsmarkierungen 158 angrenzenden Bereich des Gehäuses 108 abheben.

[0111] Bei der hier zeichnerisch dargestellten Ausführungsform einer Spannvorrichtung 100 sind zwei Arbeitsstellungsskalen 154 vorgesehen, wobei eine der Arbeitsstellungsskalen 154 an dem ersten Gehäuseteil 110a und eine zweite Arbeitsstellungsskala 154 an dem zweiten Gehäuseteil 110b angeordnet ist.

[0112] Entsprechend sind auch an dem Spannarm 136 zwei Indexmarkierungen 156 vorgesehen, wobei eine erste Indexmarkierung 156a an der ersten Arbeitsstellungsskala 154a zugewandten Seite des Spannarms

136 angeordnet ist und die zweite Indexmarkierung auf der der zweiten Arbeitsstellungsskala 154 zugewandten Seite des Spannarms 136 angeordnet ist.

[0113] Dadurch, dass auf jeder Seite des Spannarms 136 jeweils eine mit einer Indexmarkierung 156 des Spannarms 136 zusammenwirkende Arbeitsstellungsskala 154 vorhanden ist, kann die jeweilige Arbeitsstellung des Spannarms 136 von beiden Seiten der Spannvorrichtung 100 aus leicht und zuverlässig abgelesen werden.

[0114] Vorzugsweise ist eine der Arbeitsstellungsmarkierungen 158 der Arbeitsstellungsskala 154 eine obere Endstellungsmarkierung 160a, welche der Arbeitsstellung des Spannarms 136 zugeordnet ist, in der die Höhe H_o der Druckstück-Schwenkachse 148 in Bezug auf die Auflagefläche 106 des Gehäuses 108 der Spannvorrichtung 100 maximal ist.

[0115] In Fig. 7 befindet sich der Spannarm 136 in dieser oberen Endstellung.

[0116] Ferner ist vorzugsweise eine der Arbeitsstellungsmarkierungen 158 der Arbeitsstellungsskala 154 eine untere Endstellungsmarkierung 160b, welche der Arbeitsstellung des Spannarms 136 zugeordnet ist, in der die Höhe H_u der Druckstück-Schwenkachse 148 in Bezug auf die Auflagefläche 106 des Gehäuses 108 minimal ist.

[0117] In Fig. 16 befindet sich der Spannarm 136 in dieser unteren Endstellung.

[0118] Die zwischen der oberen Endstellungsmarkierung 160a und der unteren Endstellungsmarkierung 160b liegenden Zwischenstellungsmarkierungen 162a, 162b und 162c der Arbeitsstellungsskala 154 sind vorzugsweise so an dem Gehäuse 108 angeordnet, dass die Höhen H_1 , H_2 , H_3 und H_u der Druckstück-Schwenkachse 148 in Bezug auf die Auflagefläche 106 des Gehäuses 108 der Spannvorrichtung 100, welche die Druckstück-Schwenkachse 148 in den verschiedenen Zwischenstellungen des Spannarms 136, denen die Zwischenstellungsmarkierungen 162a, 162b und 162c zugeordnet sind, beziehungsweise in der unteren Endstellung des Spannarms 136, welcher die untere Endstellungsmarkierung 160b zugeordnet ist, jeweils einnimmt, eine im Wesentlichen äquidistante Folge bilden.

[0119] Die Zwischenstellungsmarkierungen 162a, 162b und 162c sind also vorzugsweise so relativ zu der oberen Endstellungsmarkierung 160a und der unteren Endstellungsmarkierung 160b angeordnet, dass die Höhe H_1 , welche die Druckstück-Schwenkachse 148 in der der ersten Zwischenstellungsmarkierung 162a zugeordneten ersten Zwischenstellung einnimmt, um ΔH geringer ist als die Höhe H_o , welche die Druckstück-Schwenkachse 148 in der oberen Endstellung des Spannarms 136 einnimmt.

[0120] Ferner ist die Höhe H_2 , welche die Druckstück-Schwenkachse 148 in der der zweiten Zwischenstellungsmarkierung 162b zugeordneten zweiten Zwischenstellung einnimmt, um ΔH kleiner als die Höhe H_1 .

[0121] Die Höhe H_3 , welche die Druckstück-Schwen-

achse 148 in der der dritten Zwischenstellungsmarkierung 162c zugeordneten dritten Zwischenstellung einnimmt, ist um ΔH kleiner als die Höhe H_2 .

[0122] Die Höhe H_u , welche die Druckstück-Schwenkachse 148 in der unteren Endstellung einnimmt, ist um ΔH kleiner als die Höhe H_3 .

[0123] Dabei gilt im dargestellten Ausführungsbeispiel, bei welchem drei Zwischenstellungsmarkierungen 162a, 162b und 162c vorgesehen sind,

$$\Delta H = (H_o - H_u) / 4.$$

[0124] Wenn die Arbeitsstellungsskala 154 n Zwischenstellungsmarkierungen 162 umfasst, so gilt allgemein: $\Delta H = (H_o - H_u) / (n + 1)$.

[0125] Der Drehwinkel bezüglich der Schwenkachse 134 des Spannarms 136, um welchen sich die Positionen unmittelbar aufeinanderfolgender Arbeitsstellungsmarkierungen 158 der Arbeitsstellungsskala 154 voneinander unterscheiden, ist also nicht konstant, sondern nimmt von der oberen Endstellungsmarkierung 160a bis zu der unteren Endstellungsmarkierung 160b hin ab.

[0126] Bei der zeichnerisch dargestellten Ausführungsform einer Spannvorrichtung 100 ist die Arbeitsstellungsskala 154 an jeweils einer Außenkante 164 des Gehäuses 108 der Spannvorrichtung angeordnet, und die Arbeitsstellungsmarkierungen 158 sind jeweils als Ausnehmungen, insbesondere als Einkerbungen, an der betreffenden Außenkante 164 ausgebildet.

[0127] Um den Spannarm 136 um die Schwenkachse 134 in die gewünschte Arbeitsstellung schwenken zu können, welche nicht mit der oberen Endstellung oder der unteren Endstellung oder einer der vorstehend beschriebenen Zwischenstellungen, die jeweils einer Arbeitsstellungsmarkierung 158 zugeordnet sind, übereinstimmen muss, sondern zwischen diesen Stellungen liegen kann, umfasst die Spannvorrichtung 100 eine als Ganzes mit 166 bezeichnete Bewegungsvorrichtung, welche eine Spannschraube 168 umfasst, die um eine Längsachse 170 der Spannschraube 168 drehbar gelagert ist (siehe Fig. 7).

[0128] Die Spannschraube 168 weist ein Gewinde 172 auf, welches in dem in Fig. 7 dargestellten Arbeitszustand und in dem in Fig. 16 dargestellten Arbeitszustand der Spannvorrichtung 100 in Eingriff mit einem Zahnkranzsegment 174 steht, welches an einem Eingriffsabschnitt 176 des Spannarms 136 ausgebildet ist.

[0129] Der Eingriffsabschnitt 176 des Spannarms 136 ist auf der dem freien Endbereich 144 des Spannarms 136 abgewandten Seite der Schwenkachse 134 des Spannarms 136 angeordnet.

[0130] Die Spannschraube 168 umfasst ferner ein Lagerendteil 178, mittels welchem die Spannschraube 168 relativ zu dem Gehäuse 108 schwenkbar gelagert ist.

[0131] Das Lagerendteil 178 ist mittels einer Befestigungsschraube 182 lösbar an einem Endbereich 184 eines Schaftes 186 der Spannschraube 168 lösbar fest-

gelegt.

[0132] An dem Schaft 186 der Spannschraube 168 ist das Gewinde 172 der Spannschraube 168 ausgebildet.

[0133] Zwischen dem Gewinde 172 und dem Lagerendteil 178 ist ein ringförmiger Anschlag 187 angeordnet, welcher verhindert, dass die Spannschraube 168 sich längs ihrer Längsachse 170 nach unten bewegt, wenn sie nicht in Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt 176 des Spannarms 136 steht.

[0134] Das Lagerendteil 178 umfasst einen Lagerabschnitt 180, welcher eine abschnittsweise sphärisch ausgebildete Außenkontur aufweist.

[0135] Der abschnittsweise sphärisch ausgebildete Lagerabschnitt 180 der Spannschraube 168 ist in einer hierzu abschnittsweise komplementär ausgebildeten Lageraufnahme 188 des Gehäuses 108 der Spannvorrichtung 100 angeordnet, so dass die Spannschraube 168 längs der abschnittsweise sphärisch ausgebildeten Kontaktfläche zwischen dem Lagerabschnitt 180 des Lagerendteils 178 einerseits und der Lageraufnahme 188 andererseits von der in Fig. 7 dargestellten Arbeitsstellung in die in Fig. 15 dargestellte Freigabestellung verschwenkbar ist.

[0136] In der Arbeitsstellung ist die Längsachse 170 der Spannschraube 168 vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zu der Auflagefläche 106 des Gehäuses 108 der Spannvorrichtung 100 ausgerichtet.

[0137] An dem dem Lagerendteil 178 abgewandten Ende der Spannschraube 168 ist ein Betätigungsendteil 190 ausgebildet, an welchem eine Bedienungsperson mit der Hand oder mittels eines Werkzeugs angreifen kann, um die Spannschraube 168 um deren Längsachse 170 zu drehen und dadurch den Spannarm 136 in die gewünschte Arbeitsstellung zu bewegen.

[0138] Der Betätigungsendteil 190 kann insbesondere als ein Spannschraubenkopf ausgebildet sein.

[0139] Der Betätigungsendteil 190 weist vorzugsweise einen - senkrecht zur Längsachse 170 der Spannschraube 168 genommenen - polygonalen Querschnitt auf, beispielsweise einen sechseckigen Querschnitt.

[0140] Ein zwischen dem Betätigungsendteil 190 und dem Gewinde 172 der Spannschraube 168 liegender Führungsabschnitt 192 der Spannschraube 168 durchsetzt eine Führungsöffnung 194 in einem Führungselement 196 der Spannvorrichtung 100.

[0141] Das Führungselement 196 ist so an dem Gehäuse 108 der Spannvorrichtung 100 verschieblich geführt, dass es von einer in den Fig. 7 und 15 dargestellten Eingriffstellung, in welcher die Spannschraube 168 in Eingriff mit dem Spannarm 136 steht, in eine in Fig. 15 dargestellte Freigabestellung, in welcher die Spannschraube 168 außer Eingriff mit dem Spannarm 136 ist, und von der Freigabestellung zurück in die Eingriffstellung verschiebbar ist.

[0142] Die Spannvorrichtung 100 umfasst ferner eine Vorspanneinrichtung 198, welche das Führungselement 196 in die in den Fig. 7 und 16 dargestellte Eingriffstellung vorspannt.

[0143] Die Vorspanneinrichtung 198 kann insbesondere eine Vorspannfeder 200 umfassen, welche an einem gehäuseseitigen Endbereich 202 an dem Gehäuse 108 der Spannvorrichtung 100 und an einem führungselementseitigen Endbereich 204 an dem Führungselement 196 festgelegt ist.

[0144] Das Führungselement 196 und die Vorspanneinrichtung 198 bilden Bestandteile einer Entkopplungsvorrichtung 206 der Spannvorrichtung 100, mittels welcher das Gewinde 172 der Spannschraube 168 außer Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt 176 des Spannarms 136 bringbar ist.

[0145] Diese Entkopplungsvorrichtung 206 umfasst ferner eine Rastvorrichtung 208, mittels welcher das Führungselement 196 in der Eingriffstellung und in der Freigabestellung relativ zu dem Gehäuse 108 verrastbar ist.

[0146] Wie am besten aus Fig. 8 zu ersehen ist, umfasst die Rastvorrichtung 208 zwei Verrastungsteile 210, welche zwischen einer in den Fig. 8 und 14 dargestellten Raststellung, in welcher die Verrastungsteile 210 das Führungselement 196 in der Eingriffstellung beziehungsweise in der Freigabestellung arretieren und einer in den Fig. 9 und 10 dargestellten Entrastungsstellung, in welcher die Verrastungsteile 210 eine Bewegung des Führungselement 196 von der Eingriffstellung in die Freigabestellung beziehungsweise von der Freigabestellung in die Eingriffstellung freigeben, beweglich sind.

[0147] Die Bewegung der Verrastungsteile 210 von der Raststellung in die Entrastungsstellung beziehungsweise von der Entrastungsstellung in die Raststellung erfolgt dabei vorzugsweise längs der Querrichtung 116 der Spannvorrichtung 100.

[0148] Beide Verrastungsteile 210 sind vorzugsweise in einem Führungskanal 212 des Führungselements 196 verschiebbar geführt, wobei der Führungskanal 212 sich vorzugsweise in der Querrichtung 116 der Spannvorrichtung 100 durch das Führungselement 196 hindurch erstreckt.

[0149] Die Rastvorrichtung 208 umfasst ferner ein Federelement 214, welches die beiden Verrastungsteile 210 in die Raststellung vorspannt.

[0150] Das Federelement 214 kann beispielsweise als eine Schraubenfeder ausgebildet sein.

[0151] Die einander abgewandten Endbereiche des Federelements 214 können in jeweils einer Federelementaufnahme 216 eines der Verrastungsteile 210 aufgenommen sein.

[0152] Die beiden Verrastungsteile 210 stehen in einander entgegengesetzte Richtungen 218a beziehungsweise 218b, welche beide parallel zur Querrichtung 116 ausgerichtet sind, aus dem Gehäuse 108 der Spannvorrichtung 100 vor.

[0153] Jedes der Verrastungsteile 210 ist an seinem dem jeweils anderen Verrastungsteil 210 abgewandten Ende mit einem Betätigungselement 220 versehen, an welchem eine Bedienungsperson angreifen kann, um das jeweilige Verrastungsteil 210 in die Entrastungsstellung zu bewegen.

[0154] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass eine Bedienungsperson gleichzeitig an den Betätigungselementen 220 beider Verrastungsteile 210 angreift, um die Verrastungsteile 210 gegen die elastische Rückstellkraft des Federelements 214 aufeinander zu in die Entrastungsstellung zu bewegen.

[0155] Jedes der Betätigungselemente 220 kann als ein Betätigungsknopf ausgebildet sein.

[0156] Um mit der vorstehend beschriebenen Entkopplungsvorrichtung 206 eine Schnellverstellung des Spannarms 136 über einen großen Schwenkwinkel um die Schwenkachse 134 von 60° oder mehr hinweg auszuführen, wird wie folgt vorgegangen:

Ausgehend von der in den Fig. 7 und 8 dargestellten Arbeitsstellung der Spannvorrichtung 100, in welcher der Eingriffsabschnitt 176 des Spannarms 136 in Eingriff mit dem Gewinde 172 der Spannschraube 168 steht und der Spannarm 136 sich beispielsweise in seiner oberen Endstellung befindet, das Führungselement 196 sich in der Eingriffstellung befindet und die Verrastungsteile 210 der Rastvorrichtung 208 sich in der Raststellung befinden, werden die Verrastungsteile 210 der Rastvorrichtung 208 in die in Fig. 9 dargestellte Entrastungsstellung überführt, indem eine Bedienungsperson an den Betätigungselementen 220 der Verrastungsteile 210 angreift und dieselben längs der Querrichtung 116 der Spannvorrichtung 100 aufeinander zu bewegt.

[0157] In der in Fig. 9 dargestellten Entrastungsstellung geben die Verrastungsteile 210 eine Bewegung des Führungselements 196 aus der in Fig. 9 dargestellten Eingriffstellung in die in Fig. 10 dargestellte Freigabestellung frei.

[0158] Die Bewegung des Führungselements 196 von der in Fig. 9 dargestellten Eingriffstellung in die in Fig. 10 dargestellte Freigabestellung erfolgt dadurch, dass die an den Betätigungselementen 220 angreifende Bedienungsperson die Verrastungsteile 210 in der Längsrichtung 114 der Spannvorrichtung 100 von der Vorderseite des Gehäuses 108, an welcher der Spannarm 136 aus dem Gehäuse 108 austritt, nach hinten, zu der Rückseite des Gehäuses 108 hin, verschiebt.

[0159] Dieser Zustand, in welchem das Führungselement 196 sich in der Freigabestellung befindet und die Verrastungsteile 210 sich in der Entrastungsstellung befinden, ist außer in Fig. 10 auch in den Fig. 11 und 12 dargestellt.

[0160] Dadurch, dass die Bedienungsperson nicht mehr auf die Betätigungselemente 220 der Verrastungsteile 210 einwirkt, werden die Verrastungsteile 210 von dem Federelement 214 in den Richtungen 218a, 218b auseinander bewegt, so dass sie ihre in den Fig. 13 und 14 dargestellte Raststellung einnehmen, in welcher die Verrastungsteile 210 das Führungselement 196 in der Freigabestellung arretieren.

[0161] Wie aus Fig. 15 zu ersehen ist, ist in diesem Zustand der Spannvorrichtung 100 der Eingriffsabschnitt 176 des Spannarms 136 außer Eingriff mit dem Gewinde 172 der Spannschraube 168, so dass der Spannarm 136

unabhängig von einer Drehung der Spannschraube 168 relativ zu dem Gehäuse 108 der Spannvorrichtung 100 von einer ersten Arbeitsstellung, beispielsweise der oberen Endstellung des Spannarms 136, in eine beliebige zweite Arbeitsstellung, beispielsweise in die untere Endstellung des Spannarms 136, verschwenkbar ist.

[0162] Durch diese Schnellverstellung des Spannarms 136 wird sehr viel Einstellzeit eingespart, welche sonst aufgewendet werden müsste, um den Spannarm 136 in der Arbeitsstellung durch Drehen der Spannschraube 168 um deren Längsachse 170 von der ersten Arbeitsstellung, beispielsweise der oberen Endstellung des Spannarms 136, in die zweite Arbeitsstellung, beispielsweise die untere Endstellung des Spannarms 136, zu bewegen.

[0163] Wenn der Spannarm 136 in die gewünschte zweite Arbeitsstellung bewegt worden ist, beispielsweise in die untere Endstellung des Spannarms 136 (siehe Fig. 16), wird das Führungselement 196 aus der Freigabestellung wieder in die Eingriffstellung überführt, indem eine Bedienungsperson die Verrastungsteile 210 gegen die elastische Rückstellkraft des Federelements 214 aus der Raststellung, in welcher die Verrastungsteile 210 das Führungselement 196 in dessen Freigabestellung arretieren, in die Entrastungsstellung bewegt, in welcher die Verrastungsteile 210 eine Bewegung des Führungselements 196 von der Freigabestellung in die Eingriffstellung freigeben.

[0164] Anschließend wird das aus der Arretierung in der Freigabestellung befreite Führungselement 196 von der Vorspanneinrichtung 198, insbesondere der Vorspannfeder 200, von der Freigabestellung in die Eingriffstellung bewegt, in welcher das Gewinde 172 der Spannschraube 168 wieder in Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt 176 des Spannarms 136 steht.

[0165] Sobald das Führungselement 196 die Eingriffstellung erreicht hat, werden die Verrastungsteile 210 von dem Federelement 214 längs der Richtungen 218a beziehungsweise 218b aus der Entrastungsstellung in die Raststellung bewegt, so dass das Führungselement 196 in der Eingriffstellung arretiert und gegen ein Zurückbewegen in die Freigabestellung gesichert ist.

[0166] Damit ist die in Fig. 16 dargestellte Arbeitsstellung der Spannvorrichtung 100 erreicht, in welcher der Spannarm 136 sich in der gewünschten zweiten Arbeitsstellung, beispielsweise in der unteren Endstellung des Spannarms 136, befindet.

[0167] Wie am besten aus den Fig. 7 und 16 zu ersehen ist, umfasst die Spannvorrichtung 100 ein oberes Spanschutzelement 222 und ein unteres Spanschutzelement 224, wobei diese Spanschutzelemente 222, 224 jeweils einen Zwischenraum zwischen zwei einander gegenüberliegenden Innenwänden 226a, 226b des Gehäuses 108 der Spannvorrichtung 100 zumindest teilweise abdecken, so dass ein Innenraum 228 des Gehäuses 108, in welchem der Eingriffsabschnitt 176 des Spannarms 136 und das Gewinde 172 der Spannschraube 168 angeordnet sind, durch die Spanschutzelemente 222,

224 gegen ein Eindringen von Spänen und/oder anderen Verunreinigungen aus dem Außenraum 142 des Gehäuses 108 geschützt ist.

[0168] Das obere Spanschutzelement 222 ist an einer Deckenwand 230 des Gehäuses 108 festgelegt und erstreckt sich sowohl in der in Fig. 7 dargestellten oberen Endstellung des Spannarms 136 als auch in der in Fig. 16 dargestellten unteren Endstellung des Spannarms 136 bis zu einer oberen Umfangsfläche 232 des Spannarms 136 oder zumindest bis in die Nähe dieser oberen Umfangsfläche 232.

[0169] Ein dem Spannarm 136 zugewandter Randabschnitt 234 des oberen Spanschutzelements 222 liegt vorzugsweise an der oberen Umfangsfläche 232 des Spannarms 136 an oder ist von der oberen Umfangsfläche 232 des Spannarms 136 um weniger als 2 mm, insbesondere um weniger als 1 mm, beabstandet.

[0170] Das untere Spanschutzelement 224 ist an einer Bodenwand 236 des Gehäuses 108 festgelegt und erstreckt sich bis zu einer unteren Umfangsfläche 238 des Spannarms 136 oder zumindest bis in die Nähe der unteren Umfangsfläche 238.

[0171] Vorzugsweise liegt ein dem Spannarm 136 zugewandter Randabschnitt 240 des unteren Spanschutzelements 224 an der unteren Umfangsfläche 238 des Spannarms 136 an oder ist von der unteren Umfangsfläche 238 des Spannarms 136 um weniger als 2 mm, insbesondere um weniger als 1 mm, beabstandet.

[0172] Jedes der Spanschutzelemente 222, 224 kann insbesondere im Wesentlichen plattenförmig und/oder im Wesentlichen blattförmig ausgebildet sein.

[0173] Wie am besten aus den Fig. 3 und 4 zu ersehen ist, weist der freie Endbereich 144 des Spannarms 136 eine Längsmittlebene 242 auf, welche durch die Längsachse 170 der Spannschraube 168 hindurch verläuft, und zwar vorzugsweise unabhängig davon, ob die Spannschraube 168 sich in der Eingriffstellung oder in der Freigabestellung befindet und vorzugsweise unabhängig davon, in welcher Arbeitsstellung sich der Spannarm 136 befindet.

[0174] Um zu erreichen, dass ein Betätigungswerkzeug 244 (siehe die Fig. 17 bis 22) sich aus dem Bereich oberhalb des Spannarms 136 seitlich an dem Spannarm 136 vorbei bis in den Bereich der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 des Gehäuses 108 der Spannvorrichtung 100 erstrecken kann, ist der Spannarm 136 mit einer Abkröpfung 246 versehen, welche so an dem Spannarm 136 ausgebildet und angeordnet ist, dass eine der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 zugewandte Seitenwand 250 des Spannarms 136 im abgekröpften Bereich 248 des Spannarms 136 um die Strecke Δ längs der Querrichtung 116 der Spannvorrichtung 100 gegenüber derselben Seitenwand 250 im freien Endbereich 144 des Spannarms 136 versetzt ist, und zwar von einem seitlichen Rand 252 der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 weg zu einer diesem seitlichen Rand 252 der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 abgewandten Innenwand 226b des Gehäuses 108 hin.

[0175] Dabei liegen die Seitenwand 150 des Spannarms 136 im freien Endbereich 144 des Spannarms 136 einerseits und der seitliche Rand 252 der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 andererseits nahezu in derselben, senkrecht zur Querrichtung 116 der Spannvorrichtung 100 verlaufenden Ebene, und der durch die Abkröpfung 246 erzeugte Versatz Δ ist nahezu gleich groß wie die Breite der Befestigungsmittel-Aufnahme 124, das heißt deren Ausdehnung in der Querrichtung 116, so dass der abgekröpfte Bereich 248 des Spannarms 136 die Befestigungsmittel-Aufnahme 124 - in der Draufsicht von oben längs der Höhenrichtung 118 der Spannvorrichtung 100 gesehen - nur zu einem geringen Teil oder gar nicht überlappt.

[0176] Es ist daher möglich, dass das Betätigungswerkzeug 244 sich seitlich an dem abgekröpften Bereich 248 des Spannarms 136 vorbei bis zu einem in der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 aufgenommenen Befestigungsmittel 128 der Spannvorrichtung 100 erstreckt, wenn der Spannarm 136 sich in seiner oberen Endstellung befindet, wie dies in den Fig. 17 bis 19 dargestellt ist.

[0177] Dabei kann das Betätigungswerkzeug 244 beispielsweise als ein Innensechskantschlüssel (Inbus-schlüssel) 254 ausgebildet sein, welcher einen langen geradlinigen Werkzeugabschnitt 256, einen kurzen geradlinigen Werkzeugabschnitt 258 und einen den kurzen geradlinigen Werkzeugabschnitt 258 und den langen geradlinigen Werkzeugabschnitt 256 miteinander verbindenden gekrümmten Werkzeugabschnitt 260 umfasst.

[0178] Wie aus den Fig. 17 bis 19 zu ersehen ist, kann sich der lange geradlinige Werkzeugabschnitt 256 seitlich an dem Spannarm 136 vorbei von dem abgekröpften Bereich 248 des Spannarms 136 bis zu dem in der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 aufgenommenen Befestigungsmittel 128, insbesondere bis zu einer Befestigungsschraube 130 des Befestigungsmittels 128, erstrecken, wenn der Spannarm 136 sich in seiner oberen Endstellung befindet.

[0179] Wie aus den Fig. 20 bis 22 zu ersehen ist, ist die Abkröpfung 246 des Spannarms 136 ferner so an dem Spannarm 136 ausgebildet und angeordnet, dass das an dem in der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 angeordneten Befestigungsmittel 128 angreifende Betätigungswerkzeug 244 zum Betätigen des Befestigungsmittels 128 sich auch dann seitlich an dem abgekröpften Bereich 248 des Spannarms 136 vorbei bis zu dem Befestigungsmittel 128 erstrecken kann, wenn der Spannarm 136 sich in seiner unteren Endstellung befindet.

[0180] Auch in allen zwischen der oberen Endstellung und der unteren Endstellung des Spannarms 136 liegenden Arbeitsstellungen des Spannarms 136 kann das Betätigungswerkzeug 244 so an der Spannvorrichtung 100 angeordnet werden, dass es sich seitlich an dem abgekröpften Bereich 248 des Spannarms 136 vorbei von oberhalb des Spannarms 136 bis zu dem Befestigungsmittel 128 erstreckt, um an dem Befestigungsmittel 128 anzugreifen und dasselbe zu betätigen, um die Spannvorrichtung 100 an dem Untergrund 126 zu befestigen.

[0181] Wie aus den Fig. 3 und 4 zu ersehen ist, ist die Abkröpfung 246 an dem Spannarm 136 ferner so ausgebildet, dass eine der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 abgewandte Seitenwand 262 des Spannarms 136 im abgekröpften Bereich 248 gegenüber dem freien Endbereich 144 des Spannarms 136 längs der Querrichtung 116 der Spannvorrichtung 100 von dem seitlichen Rand 252 der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 weg zu einer dem seitlichen Rand 252 der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 abgewandten Innenwand 226b des Gehäuses 108 hin um die Strecke Δ' versetzt ist.

[0182] Wenn der Versatz Δ' der der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 abgewandten Seitenwand 262 des Spannarms 136 gleich groß ist wie der Versatz Δ der der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 zugewandten Seitenwand 250 des Spannarms 136, so weist der Spannarm 136 in seinem freien Endbereich 144 und in dem abgekröpften Bereich 248 dieselbe Breite, das heißt dieselbe Ausdehnung längs der Querrichtung 116 der Spannvorrichtung 100, auf.

[0183] Wenn der Versatz Δ' der der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 abgewandten Seitenwand 262 kleiner ist als der Versatz Δ der der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 zugewandten Seitenwand 250, so weist der Spannarm 136 im abgekröpften Bereich 248 eine geringere Breite auf als im freien Endbereich 144.

[0184] Wenn der Versatz Δ' der der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 abgewandten Seitenwand 262 größer ist als der Versatz Δ der der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 zugewandten Seitenwand 250 des Spannarms 136, so weist der Spannarm 136 im abgekröpften Bereich 248 eine größere Breite auf als im freien Endbereich 144.

[0185] Der Winkel, welchen die Längsachse des langen geradlinigen Werkzeugabschnitts 256 des Betätigungswerkzeugs 244 mit der Höhenrichtung 118 der Spannvorrichtung 100 einschließt, wenn das Betätigungswerkzeug 244 sich von oberhalb des Spannarms 136 seitlich an dem abgekröpften Bereich 248 des Spannarms 136 vorbei bis zu einem in der Befestigungsmittel-Aufnahme 124 aufgenommenen Befestigungsmittel 128 erstreckt, beträgt vorzugsweise weniger als 10° , insbesondere weniger als 5° .

[0186] Dies gilt, wenn der Spannarm 136 sich in seiner oberen Endstellung befindet, wenn der Spannarm 136 sich in seiner unteren Endstellung befindet und/oder wenn der Spannarm 136 sich in einer zwischen der oberen Endstellung und der unteren Endstellung liegenden Arbeitsstellung befindet.

[0187] Um die Spannvorrichtung 100 mittels des Befestigungsmittels 128 an einem Untergrund 126, beispielsweise einem Maschinentisch, zu befestigen, welcher eine (nicht dargestellte) T-Nut aufweist, wird das T-Nutenstück 132 in die betreffende T-Nut eingeschoben, die Spannvorrichtung 100 so auf dem Untergrund 126 angeordnet, dass die Befestigungsmittel-Aufnahme 124 sich in der Höhenrichtung 118 der Spannvorrichtung 100 über dem T-Nutenstück 132 befindet, und die Befestigungsschraube 130 so in die Befestigungsmittel-Aufnahme

124 eingebracht, dass ihr Gewinde in Eingriff mit den Innengewinde des T-Nutenstücks 132 kommt.

[0188] Anschließend wird das Betätigungswerkzeug 244 so in Eingriff mit dem Kopf der Befestigungsschraube 130 gebracht, dass der lange geradlinige Werkzeugabschnitt 256 sich von der Befestigungsschraube 130 seitlich an dem abgekröpften Bereich 248 des Spannarms 136 vorbei bis in den Bereich oberhalb des Spannarms 136 erstreckt, wie dies in den Fig. 17 bis 22 dargestellt ist.

[0189] Anschließend greift eine Bedienungsperson an dem kurzen geradlinigen Werkzeugabschnitt 258 des Betätigungswerkzeugs 244 an, um den langen geradlinigen Werkzeugabschnitt 256 um dessen Längsachse zu drehen und dadurch die in Eingriff mit dem Betätigungswerkzeug 244 stehende Befestigungsschraube 130 in das Innengewinde des T-Nutenstücks 132 einzudrehen, bis das T-Nutenstück 132 und das Gehäuse 108 der Spannvorrichtung 100 gegen den Untergrund 126, beispielsweise einen Maschinentisch, verspannt sind, so dass die Spannvorrichtung 100 an dem Untergrund 126 lösbar festgelegt ist.

[0190] Um eine Verdrehung des Gehäuses 108 der Spannvorrichtung 100 relativ zu dem Untergrund 126 während des Befestigungsvorgangs und/oder während des Betriebs der Spannvorrichtung 100 zum Einspannen eines Werkstücks zu verhindern, ist an der Unterseite des Gehäuses 108 eine Verdrehsicherung 264 vorgesehen, welche insbesondere als eine Ausnehmung mit einem nichtrotationssymmetrischen Querschnitt ausgebildet sein kann (siehe Fig. 4).

[0191] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Verdrehsicherung 264 beispielhaft als eine im Wesentlichen quaderförmige Vertiefung in der Bodenwand 236 des Gehäuses 108 ausgebildet.

[0192] Die Verdrehsicherung 264 kann beim Aufsetzen der Spannvorrichtung 100 auf den Untergrund 126 in Eingriff mit einem hierzu komplementär ausgebildeten Positionierelement gebracht werden, so dass durch den Eingriff zwischen dem an dem Untergrund 126 festgelegten Positionierelement und der Verdrehsicherung 264 am Gehäuse 108 der Spannvorrichtung 100 eine Verdrehung des Gehäuses 108 der Spannvorrichtung 100 relativ zu dem Untergrund 126 verhindert wird.

Patentansprüche

1. Spannvorrichtung zum Einspannen eines Werkstücks (102), umfassend ein Gehäuse (108),

einen schwenkbar an dem Gehäuse (108) gehaltenen Spannarm (136) und eine Spannschraube (168), die um eine Längsachse (170) der Spannschraube (168) drehbar gelagert ist, wobei die Spannschraube (168) ein Gewinde (172) aufweist und der Spannarm (136) einen Eingriffsabschnitt (176) aufweist, der in einem

- Arbeitszustand der Spannvorrichtung (100) in Eingriff mit dem Gewinde (172) der Spannschraube (168) steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung (100) eine Entkopplungsvorrichtung (206) umfasst, mittels welcher das Gewinde (172) der Spannschraube (168) außer Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt (176) des Spannarms (136) bringbar ist, so dass der Spannarm (136) unabhängig von einer Drehung der Spannschraube (168) relativ zu dem Gehäuse (108) der Spannvorrichtung (100) zwischen einer ersten Arbeitsstellung und einer zweiten Arbeitsstellung verschwenkbar ist.
2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entkopplungsvorrichtung (206) ein Führungselement (196) umfasst, welches einen Führungsabschnitt (192) der Spannschraube (168) aufnimmt und zwischen einer Eingriffstellung, in welcher die Spannschraube (168) in Eingriff mit dem Spannarm (136) steht, und einer Freigabestellung, in welcher die Spannschraube (168) außer Eingriff mit dem Spannarm (136) ist, bewegbar ist.
 3. Spannvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entkopplungsvorrichtung (206) eine Vorspanneinrichtung (198) umfasst, welche das Führungselement (196) in die Eingriffstellung vorspannt.
 4. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entkopplungsvorrichtung (206) eine Rastvorrichtung (208) umfasst, mittels welcher das Führungselement (196) in der Eingriffstellung und/oder in der Freigabestellung verrastbar ist.
 5. Spannvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastvorrichtung (208) mindestens ein Verrastungsteil (210) umfasst, das zwischen einer Raststellung, in welcher das Verrastungsteil (210) das Führungselement (196) in der Eingriffstellung und/oder in der Freigabestellung arretiert, und einer Entrastungsstellung, in welcher das Verrastungsteil (210) eine Bewegung des Führungselements (196) von der Eingriffstellung in die Freigabestellung und/oder von der Freigabestellung in die Eingriffstellung freigibt, beweglich ist.
 6. Spannvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastvorrichtung (208) ein Federelement (214) umfasst, welches das mindestens eine Verrastungsteil (210) in die Raststellung vorspannt.
 7. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastvorrichtung (208) zwei Verrastungsteile (210) umfasst, welche in einander entgegengesetzten Richtungen (218a, 218b) aus dem Gehäuse (208) der Spannvorrichtung (100) vorstehen.
 8. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Verrastungsteil (210) ein Betätigungselement (220) umfasst, an welchem eine Bedienungsperson angreifen kann, um das Verrastungsteil (210) in die Entrastungsstellung zu bewegen.
 9. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Verrastungsteil (210) in einem Führungskanal (212) des Führungselements (196) verschiebbar geführt ist.
 10. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannschraube (168) einen Betätigungsendteil (190) aufweist, an welchem ein Schraubwerkzeug angreifen kann, um die Spannschraube (168) um ihre Längsachse (170) zu drehen.
 11. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dass die Spannschraube (168) ein Lagerendteil (178) aufweist, mittels welchem die Spannschraube (168) relativ zu dem Gehäuse (108) der Spannvorrichtung (100) schwenkbar gelagert ist.
 12. Spannvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerendteil (178) einen abschnittsweise sphärisch ausgebildeten Lagerabschnitt (180) aufweist, welcher in einer hierzu abschnittsweise komplementär ausgebildeten Lageraufnahme (188) des Gehäuses (108) der Spannvorrichtung (100) angeordnet ist.
 13. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dass der Spannarm (196) um einen Winkel von mindestens 30° relativ zu dem Gehäuse (108) der Spannvorrichtung (100) schwenkbar ist, wenn das Gewinde (172) der Spannschraube (168) außer Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt (176) des Spannarms (136) ist.
 14. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung (100) mindestens ein Spanschutzelement (222, 224) umfasst, welches einen Zwischenraum zwischen zwei einander gegenüberliegenden Innenwänden (226a, 226b) des Gehäuses (108) der Spannvorrichtung (100) zumindest teilweise abdeckt.
 15. Spannvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Spanschutzelement

lement (222, 224) einen Randabschnitt (234, 240) aufweist, der an dem Spannarm (136) anliegt oder von dem Spannarm (136) um weniger als 2 mm beabstandet ist.

Claims

1. Clamping device for clamping a workpiece (102), comprising a housing (108),

a clamping arm (136) that is pivotably held on the housing (108), and
a clamping screw (168), which is mounted so as to be rotatable about a longitudinal axis (170) of the clamping screw (168),
wherein the clamping screw (168) has a thread (172) and the clamping arm (136) has an engagement portion (176), which in a working state of the clamping device (100) is in engagement with the thread (172) of the clamping screw (168),

characterized in that

the clamping device (100) comprises a decoupling device (206), by means of which the thread (172) of the clamping screw (168) is able to be brought out of engagement with the engagement portion (176) of the clamping arm (136), such that the clamping arm (136) is pivotable between a first working position and a second working position, independent of a rotation of the clamping screw (168) relative to the housing (108) of the clamping device (100).

2. Clamping device in accordance with Claim 1, **characterized in that** the decoupling device (206) comprises a guide element (196), which accommodates a guide portion (192) of the clamping screw (168) and is movable between an engagement position, in which the clamping screw (168) is in engagement with the clamping arm (136), and a release position, in which the clamping screw (168) is out of engagement with the clamping arm (136).

3. Clamping device in accordance with Claim 2, **characterized in that** the decoupling device (206) comprises a biasing means (198), which biases the guide element (196) into the engagement position.

4. Clamping device in accordance with either of Claims 2 or 3, **characterized in that** the decoupling device (206) comprises a latching device (208), by means of which the guide element (196) is latchable in the engagement position and/or in the release position.

5. Clamping device in accordance with Claim 4, **characterized in that** the latching device (208) comprises at least one latching part (210), which is movable

between a latching position, in which the latching part (210) locks the guide element (196) in the engagement position and/or in the release position, and an unlatching position, in which the latching part (210) unblocks a movement of the guide element (196) from the engagement position into the release position and/or from the release position into the engagement position.

6. Clamping device in accordance with Claim 5, **characterized in that** the latching device (208) comprises a spring element (214), which biases the at least one latching part (210) into the latching position.

7. Clamping device in accordance with either of Claims 5 or 6, **characterized in that** the latching device (208) comprises two latching parts (210), which project out of the housing (208) of the clamping device (100) in opposite directions (218a, 218b).

8. Clamping device in accordance with any one of Claims 5 to 7, **characterized in that** at least one latching part (210) comprises an actuating element (220) on which an operator can engage in order to move the latching part (210) into the unlatching position.

9. Clamping device in accordance with any one of Claims 5 to 8, **characterized in that** at least one latching part (210) is displaceably guided in a guide channel (212) of the guide element (196).

10. Clamping device in accordance with any one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the clamping screw (168) has an actuating end part (190) on which a screwing tool can engage in order to rotate the clamping screw (168) about its longitudinal axis (170).

11. Clamping device in accordance with any one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the clamping screw (168) has a bearing end part (178), by means of which the clamping screw (168) is mounted so as to be pivotable relative to the housing (108) of the clamping device (100).

12. Clamping device in accordance with Claim 11, **characterized in that** the bearing end part (178) has a bearing portion (180), which is of spherical configuration in at least one section and is arranged in a bearing receptacle (188) of the housing (108) of the clamping device (100), said bearing receptacle (188) being configured complementary to the bearing portion (180) in at least one section.

13. Clamping device in accordance with any one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the clamping arm (196) is pivotable about an angle of at least 30°

relative to the housing (108) of the clamping device (100) when the thread (172) of the clamping screw (168) is out of engagement with the engagement portion (176) of the clamping arm (136).

14. Clamping device in accordance with any one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the clamping device (100) comprises at least one chip guard element (222, 224), which at least partially covers an interspace between two opposing inner walls (226a, 226b) of the housing (108) of the clamping device (100).

15. Clamping device in accordance with Claim 14, **characterized in that** at least one chip guard element (222, 224) has a rim portion (234, 240), which abuts against the clamping arm (136) or is spaced apart from the clamping arm (136) by less than 2 mm.

Revendications

1. Dispositif de serrage pour le serrage d'une pièce (102) comprenant un carter (108),

un bras de serrage (136) maintenu de manière à pivoter sur le carter (108) et

une vis de serrage (168) positionnée de manière à tourner autour d'un axe longitudinal (170) de la vis de serrage (168),

dans lequel la vis de serrage (168) présente un filetage (172) et le bras de serrage (136) présente une zone d'engrènement (176) qui, dans un état de travail du dispositif de serrage (100), est en prise avec le filetage (172) de la vis de serrage (168),

caractérisé en ce que

le dispositif de serrage (100) comprend un dispositif de découplage (206) permettant de désengrener le filetage (172) de la vis de serrage (168) de la zone d'engrènement (176) du bras de serrage (136) de sorte que le bras de serrage (136) peut pivoter entre une première position de travail et une deuxième position de travail indépendamment d'une rotation de la vis de serrage (168) par rapport au carter (108) du dispositif de serrage (100).

2. Dispositif de serrage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de découplage (206) comprend un élément de guidage (196) qui reçoit une zone de guidage (192) de la vis de serrage (168) et peut se mouvoir entre une position d'engrènement dans laquelle la vis de serrage (168) est en prise avec le bras de serrage (136) et une position de libération dans laquelle la vis de serrage (168) est désengrenée du bras de serrage (136).

3. Dispositif de serrage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de découplage (206) comprend un dispositif de précontrainte (198) qui précontraint l'élément de guidage (196) dans la position d'engrènement.

4. Dispositif de serrage selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de découplage (206) comprend un dispositif d'encliquetage (208) au moyen duquel l'élément de guidage (196) peut être encliqueté dans la position d'engrènement et/ou dans la position de libération.

5. Dispositif de serrage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif d'encliquetage (208) comprend au moins une pièce d'encliquetage (210) qui peut se déplacer entre une position d'encliquetage, dans laquelle la pièce d'encliquetage (210) bloque l'élément de guidage (196) dans la position d'engrènement et/ou dans la position de libération, et une position de désencliquetage dans laquelle la pièce d'encliquetage (210) libère un mouvement de l'élément de guidage (196) depuis la position d'engrènement vers la position de libération et/ou depuis la position de libération vers la position d'engrènement.

6. Dispositif de serrage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le dispositif d'encliquetage (208) comprend un élément à ressort (214) qui précontraint l'au moins une pièce d'encliquetage (210) dans la position d'encliquetage.

7. Dispositif de serrage selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le dispositif d'encliquetage (208) comprend deux pièces d'encliquetage (210) qui dépassent dans des directions opposées (218a, 218b) du carter (208) du dispositif de serrage (100).

8. Dispositif de serrage selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce qu'**au moins une pièce d'encliquetage (210) comprend un élément d'actionnement (220) sur lequel un opérateur peut intervenir pour déplacer la pièce d'encliquetage (210) en position de désencliquetage.

9. Dispositif de serrage selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins une pièce d'encliquetage (210) est guidée en translation dans un canal de guidage (212) de l'élément de guidage (196).

10. Dispositif de serrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la vis de serrage (168) présente une pièce d'extrémité d'actionnement (190) sur laquelle un outil de vissage peut intervenir pour faire tourner la vis de serrage

(168) autour de son axe longitudinal (170).

11. Dispositif de serrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel la vis de serrage (168) présente un roulement d'extrémité (178) au moyen duquel la vis de serrage (168) est logée de manière pivotante par rapport au carter (108) du dispositif de serrage (100). 5
12. Dispositif de serrage selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le roulement d'extrémité (178) présente une zone de palier sphérique par endroits (180), laquelle est disposée dans un logement de palier (188) conçu de manière complémentaire à laquelle par endroits, du carter (108) du dispositif de serrage (100). 10 15
13. Dispositif de serrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel le bras de serrage (196) peut pivoter d'un angle d'au moins 30° par rapport au carter (108) du dispositif de serrage (100), lorsque le filetage (172) de la vis de serrage (168) est désengrenée de la zone d'engrènement (176) du bras de serrage (136). 20 25
14. Dispositif de serrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le dispositif de serrage (100) comprend au moins un élément de protection anti-copeaux (222, 224) qui recouvre au moins partiellement un espace entre deux parois intérieures (226a, 226b) opposées du carter (108) du dispositif de serrage (100). 30
15. Dispositif de serrage selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de protection anti-copeaux (222, 224) présente une zone de bordure (234, 240) qui plaque contre le bras de serrage (136) ou est espacé de moins de 2 mm par rapport au bras de serrage (136). 35 40

45

50

55

FIG. 1

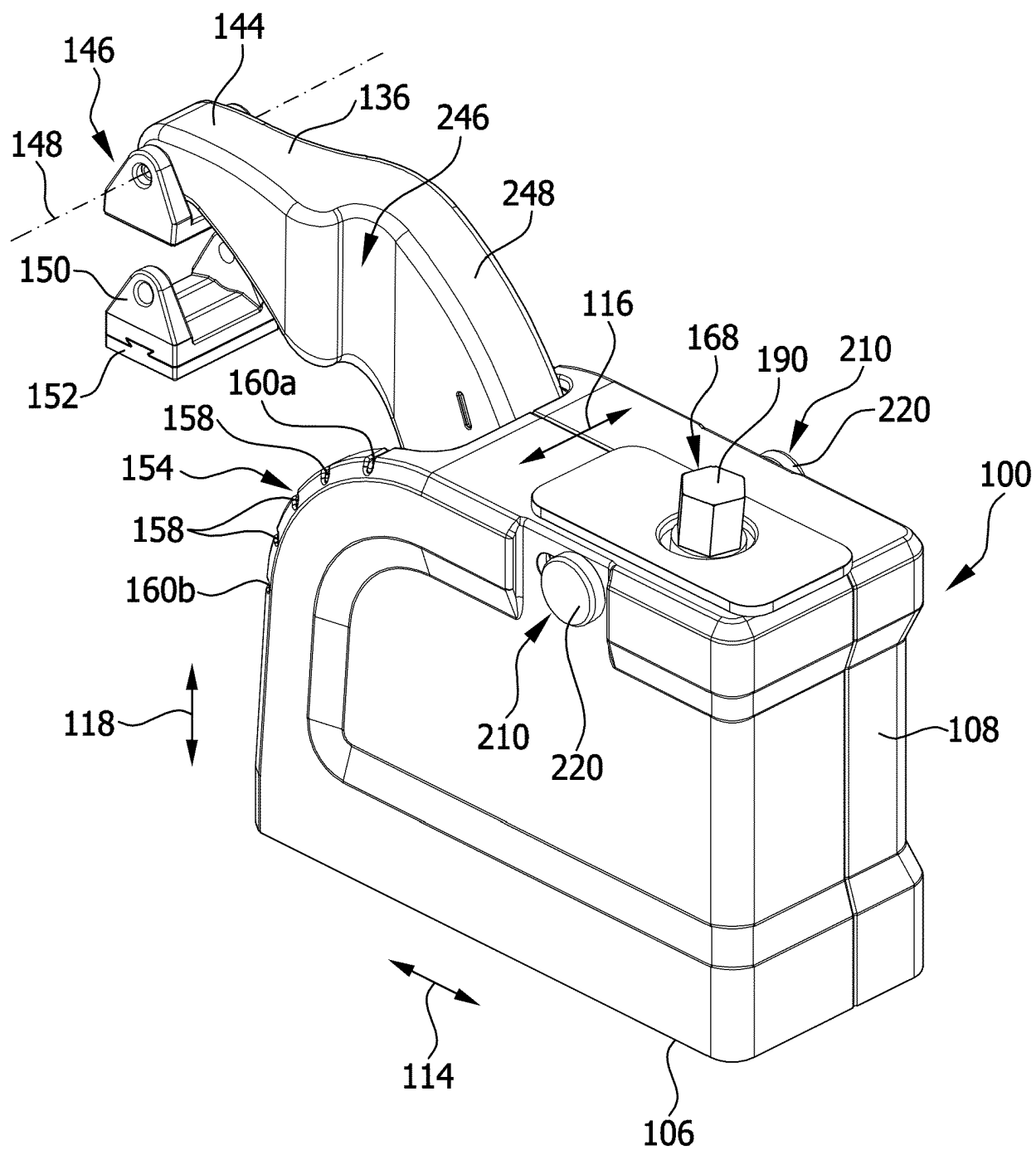


FIG.2

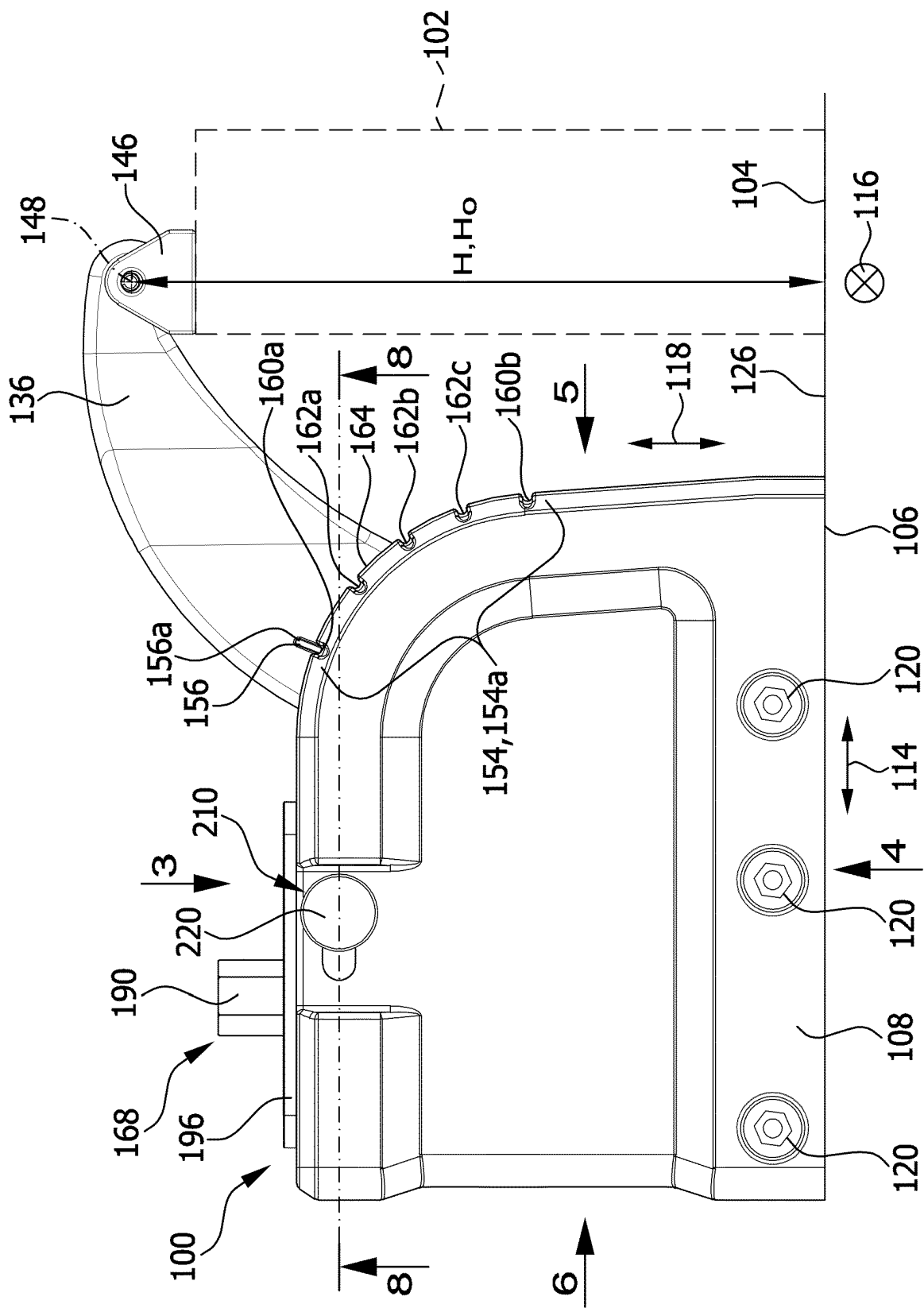


FIG. 3

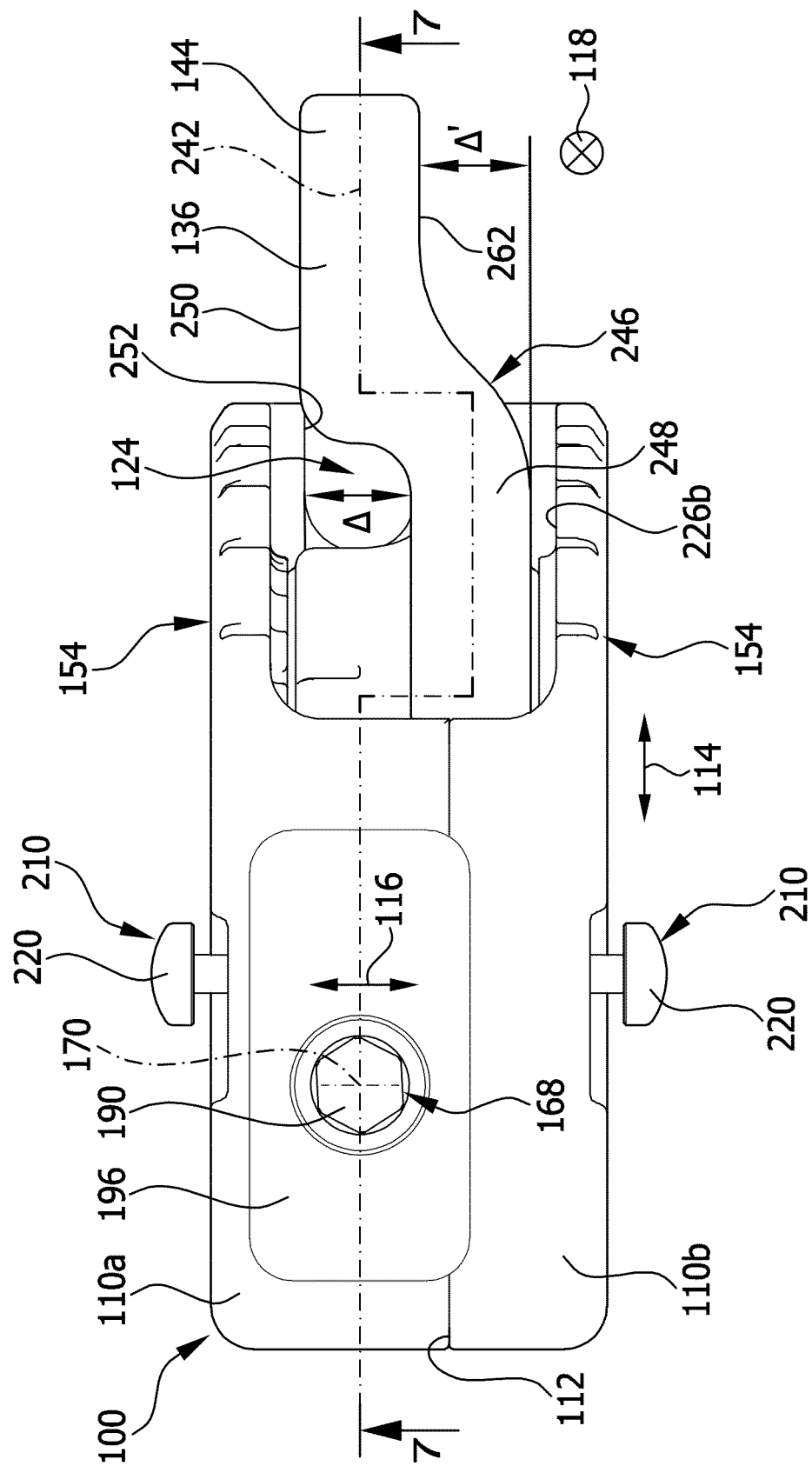


FIG. 4

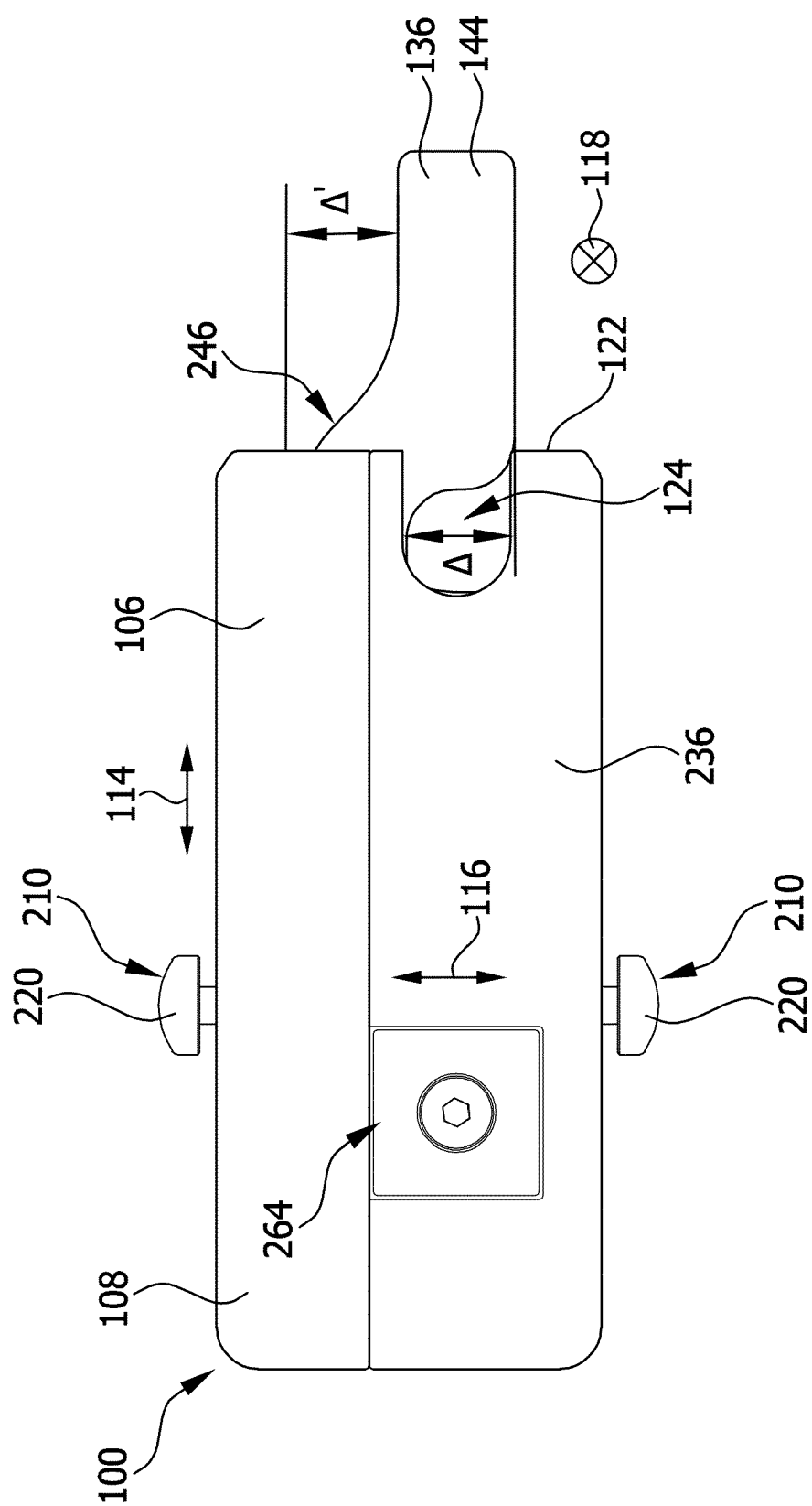


FIG.5

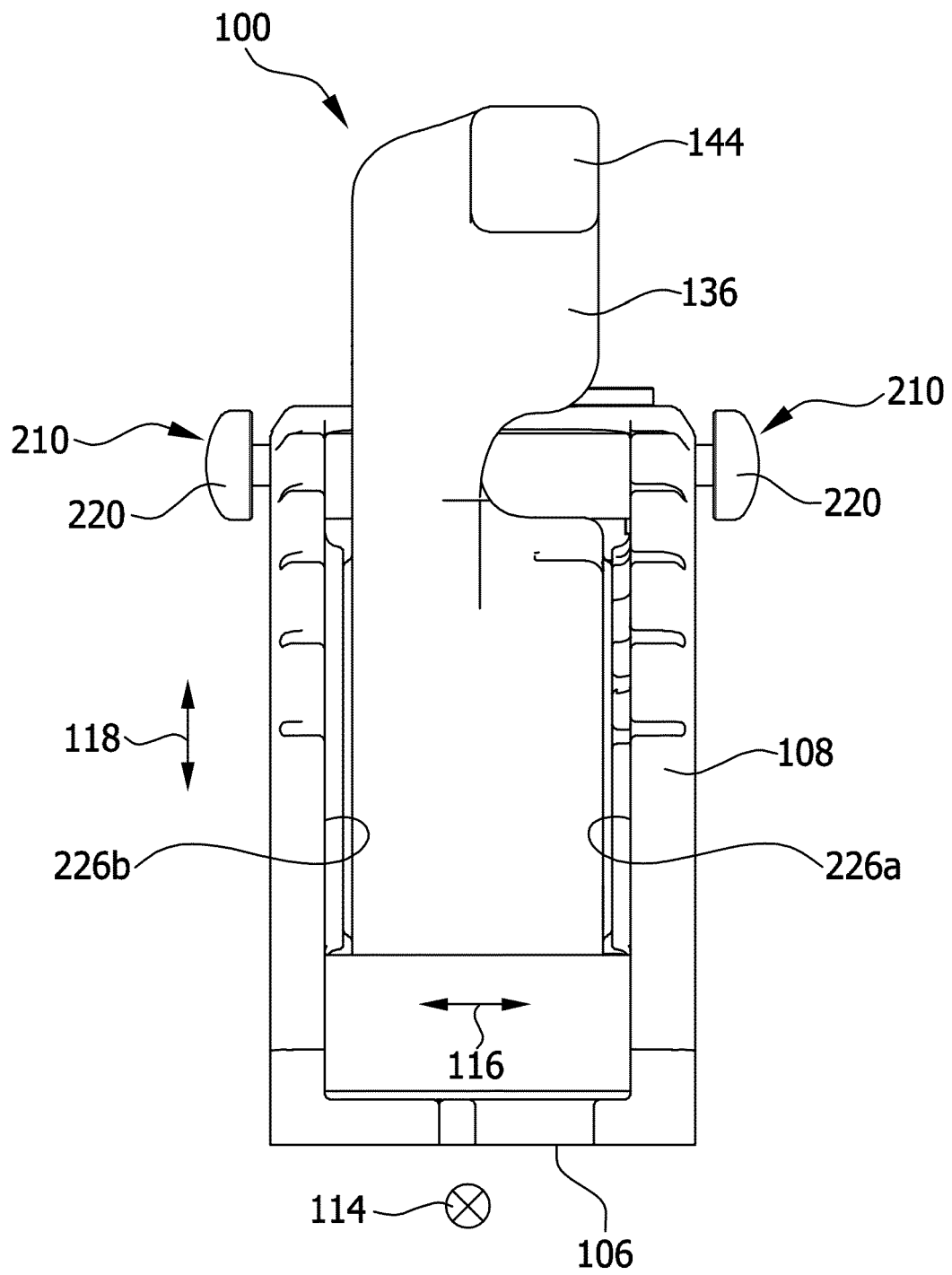


FIG.6

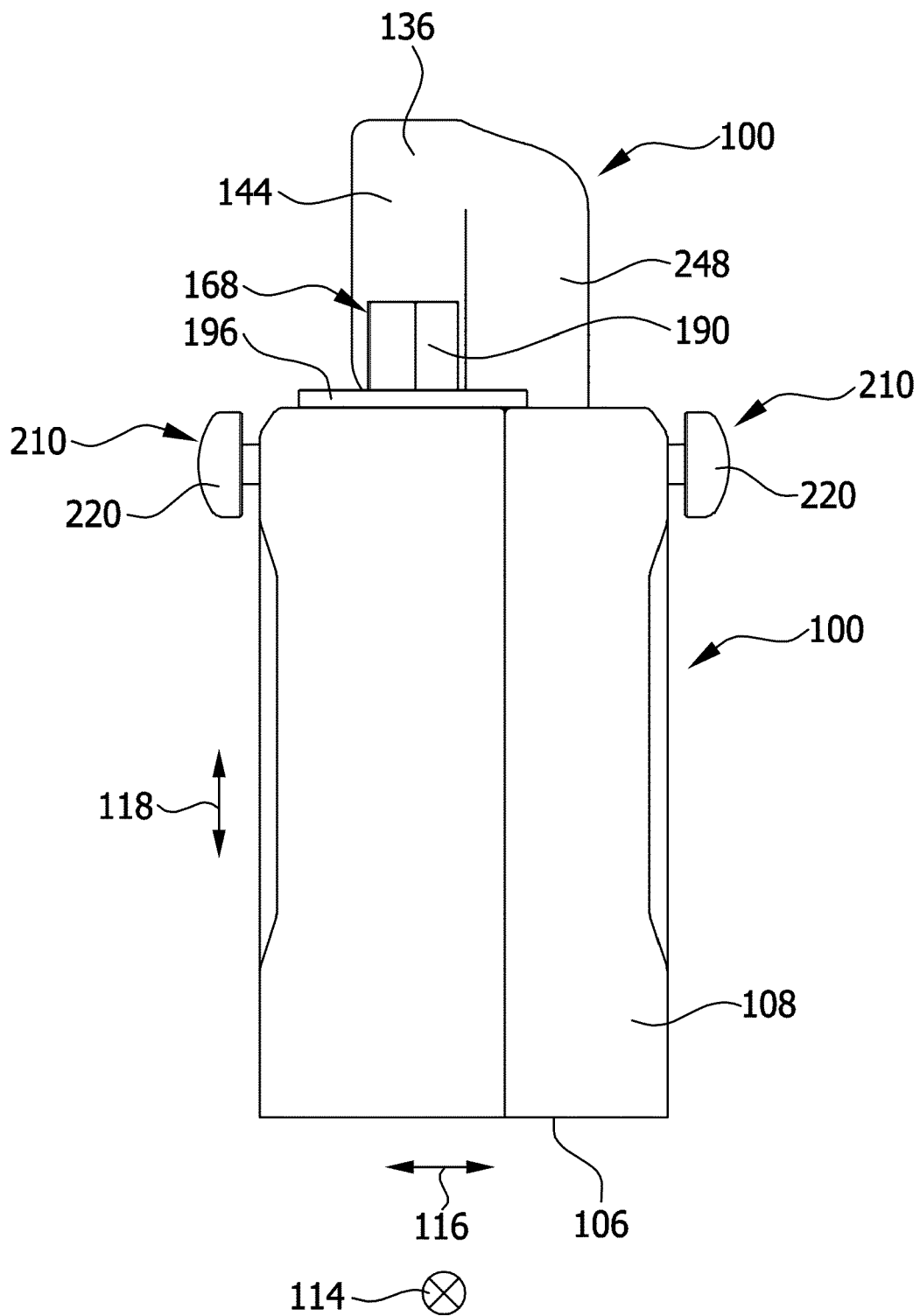


FIG.7

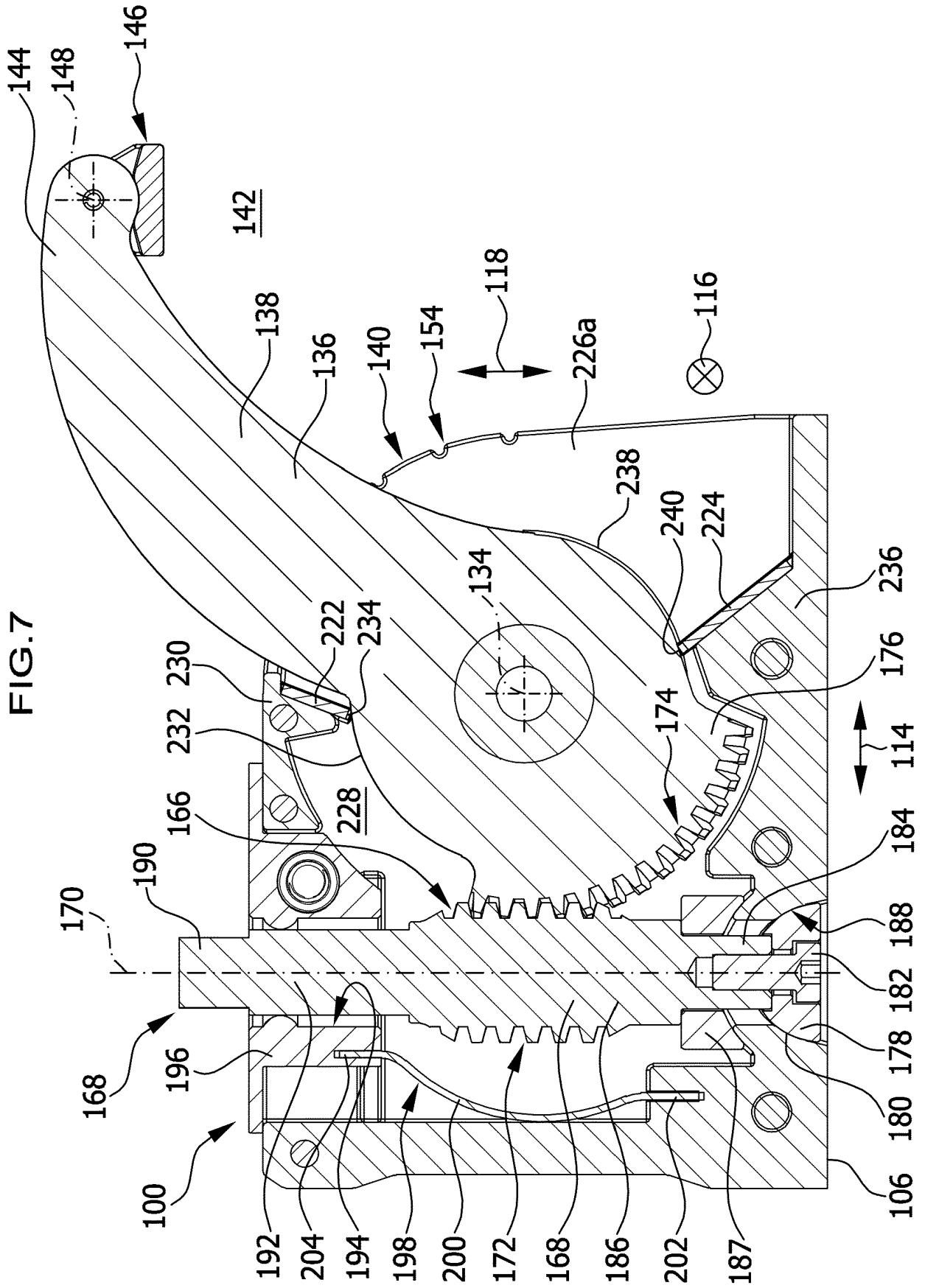


FIG.8

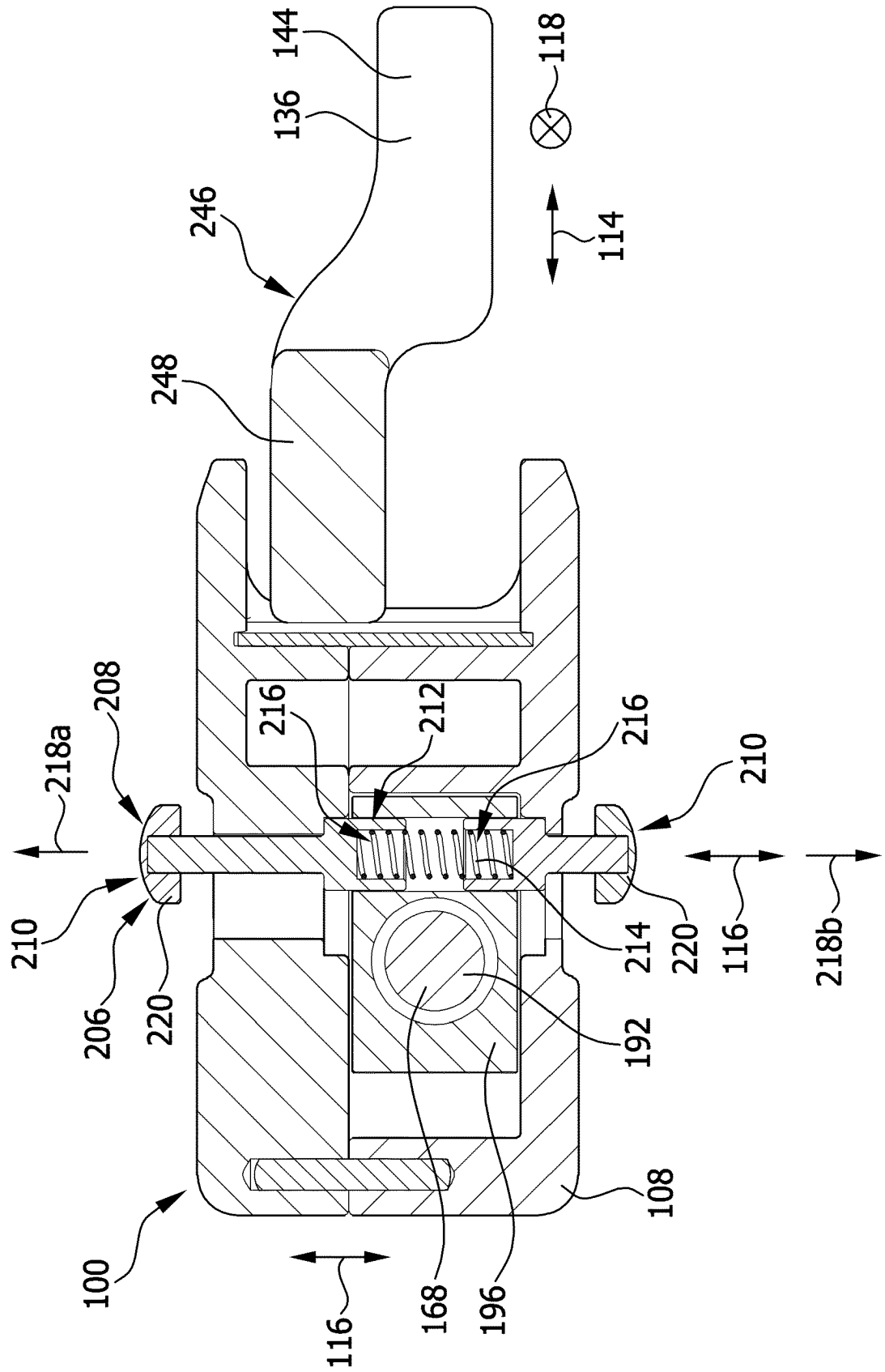


FIG.9

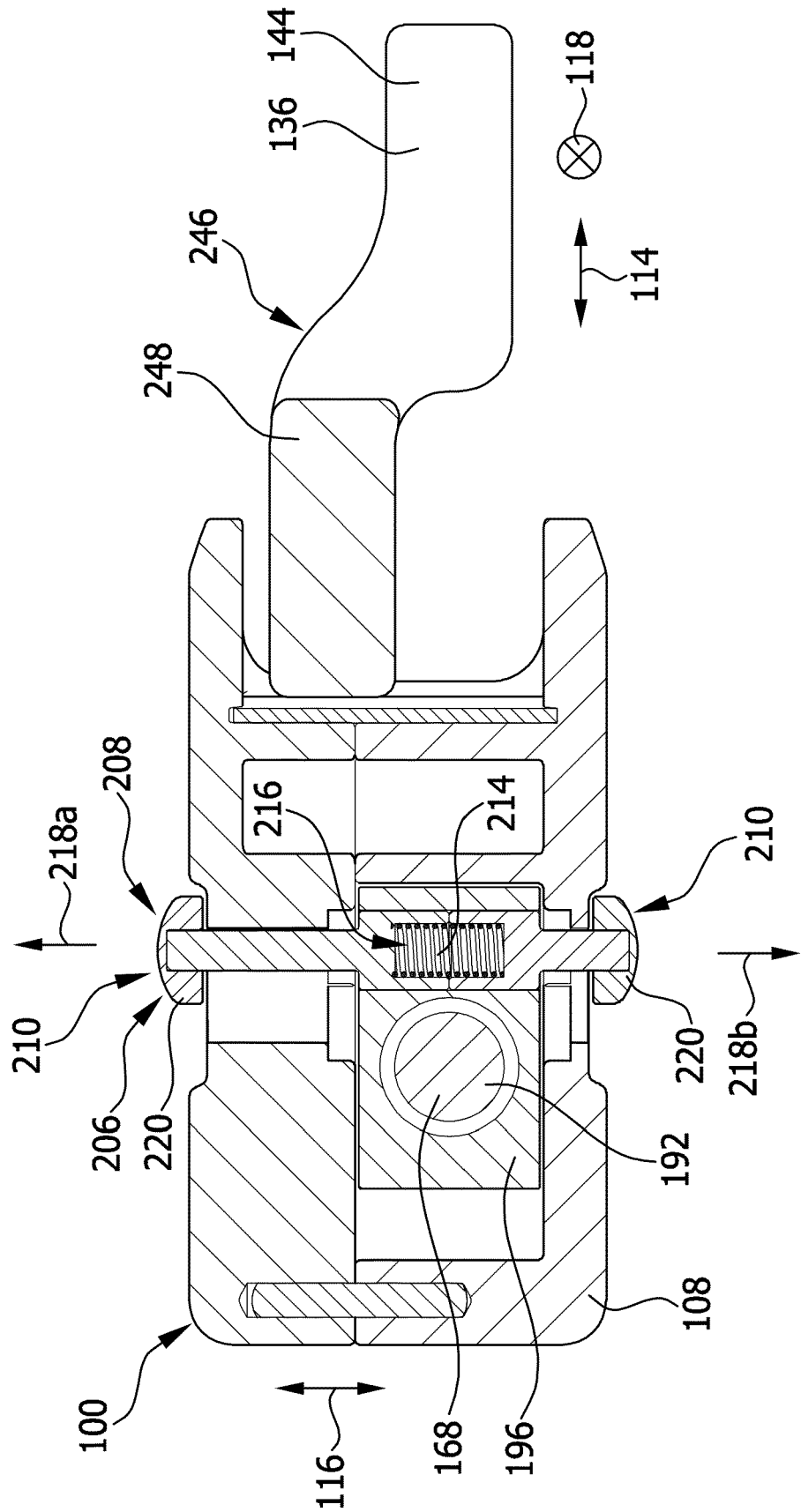


FIG.10

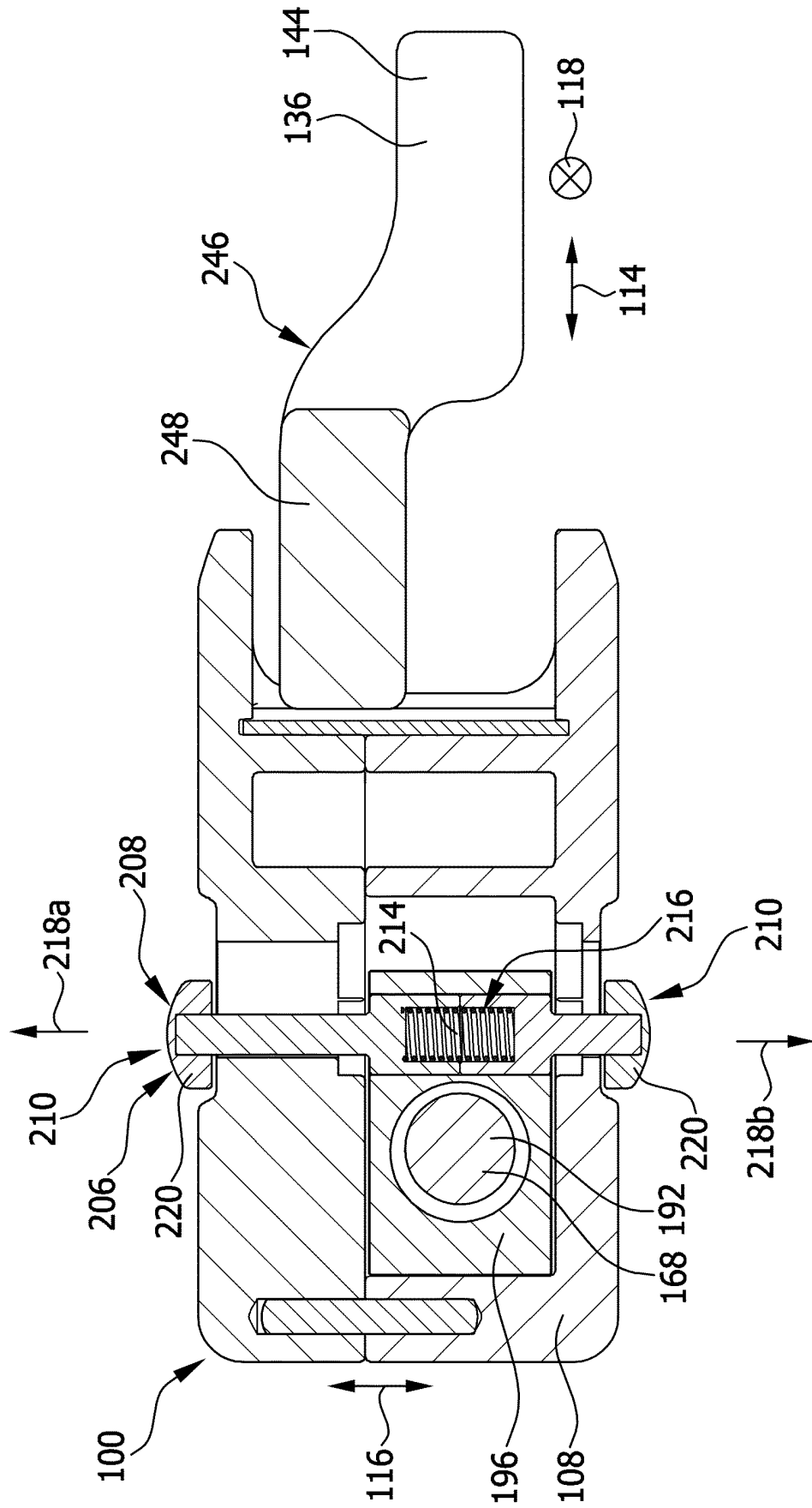


FIG. 11

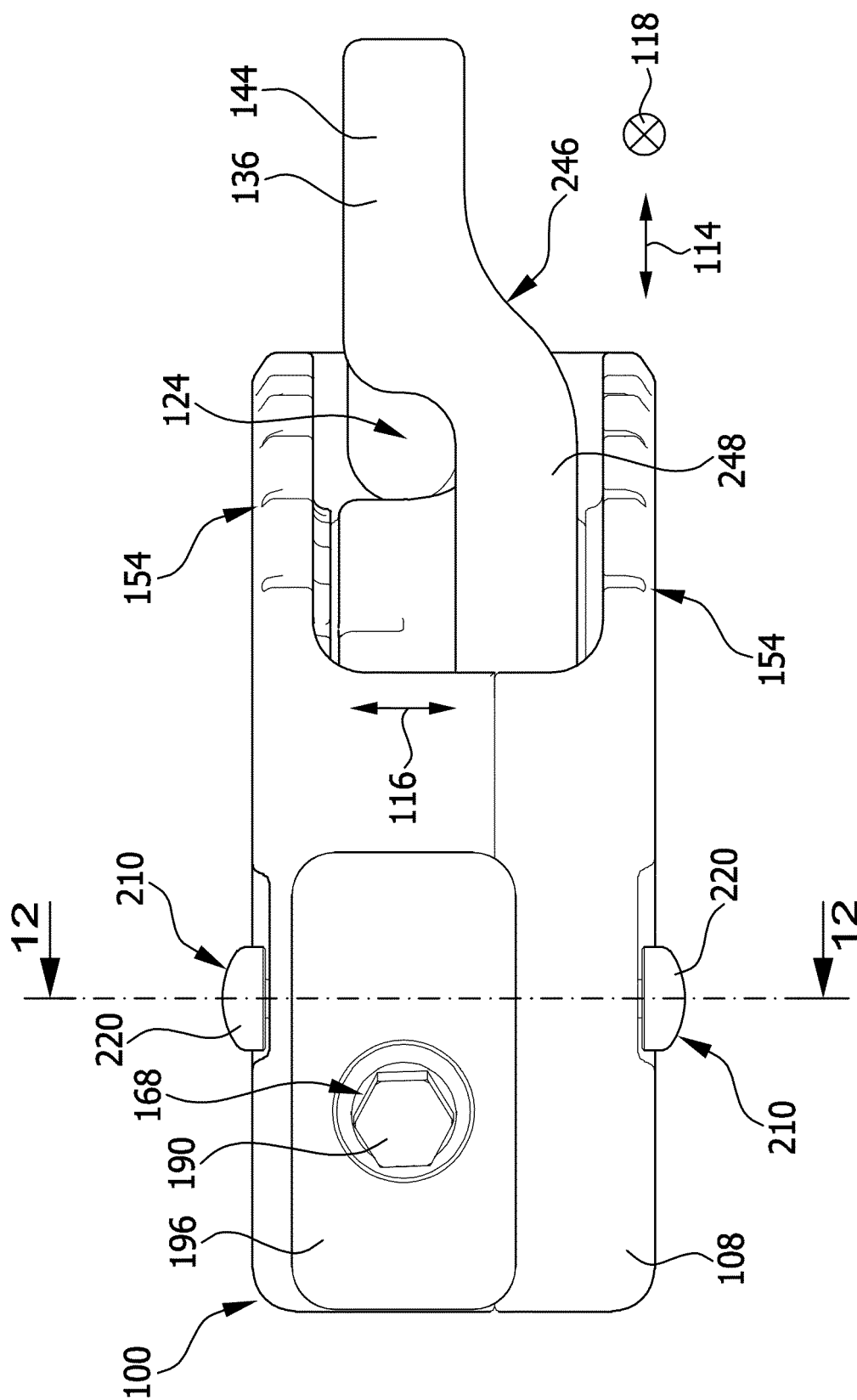


FIG.12

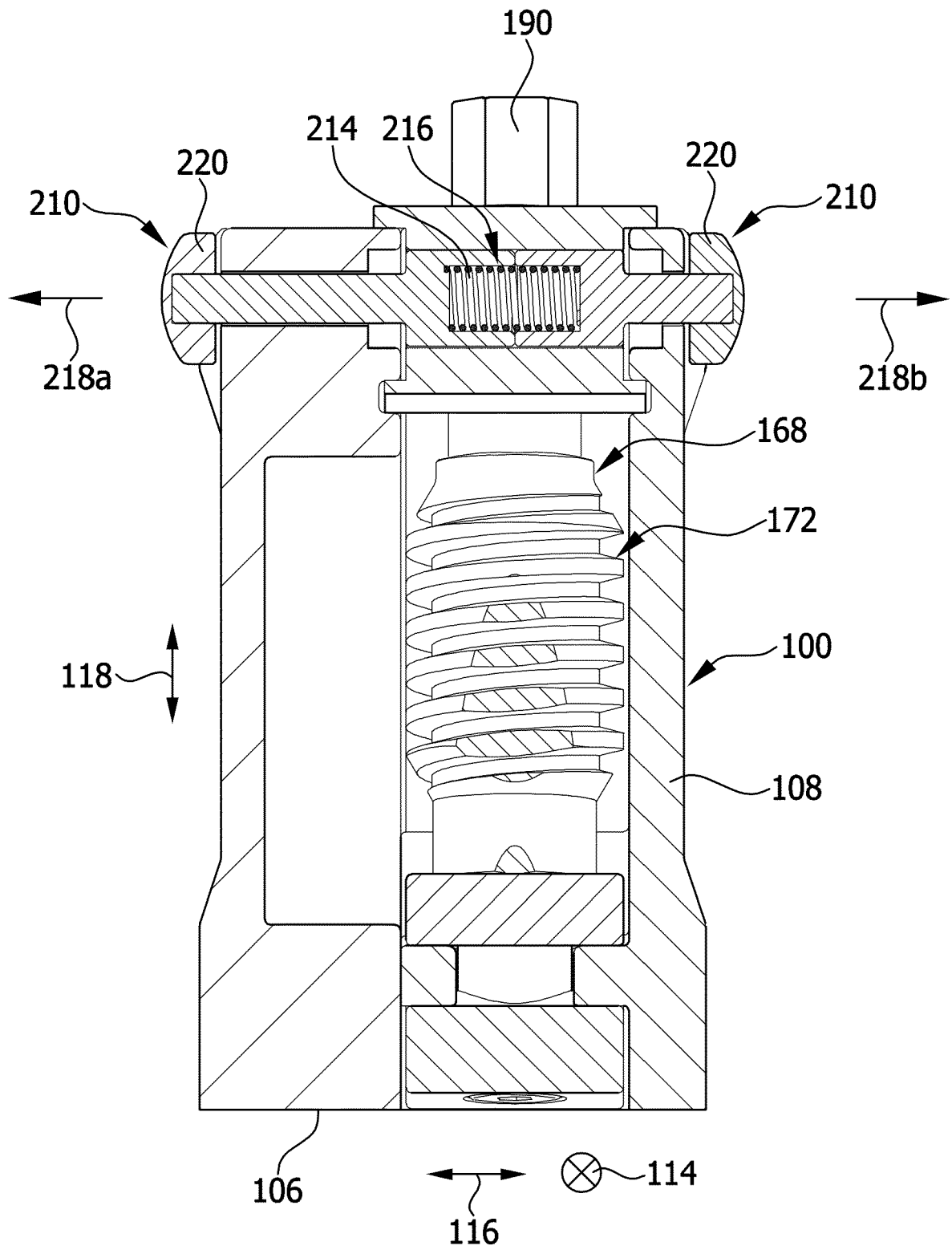


FIG.13

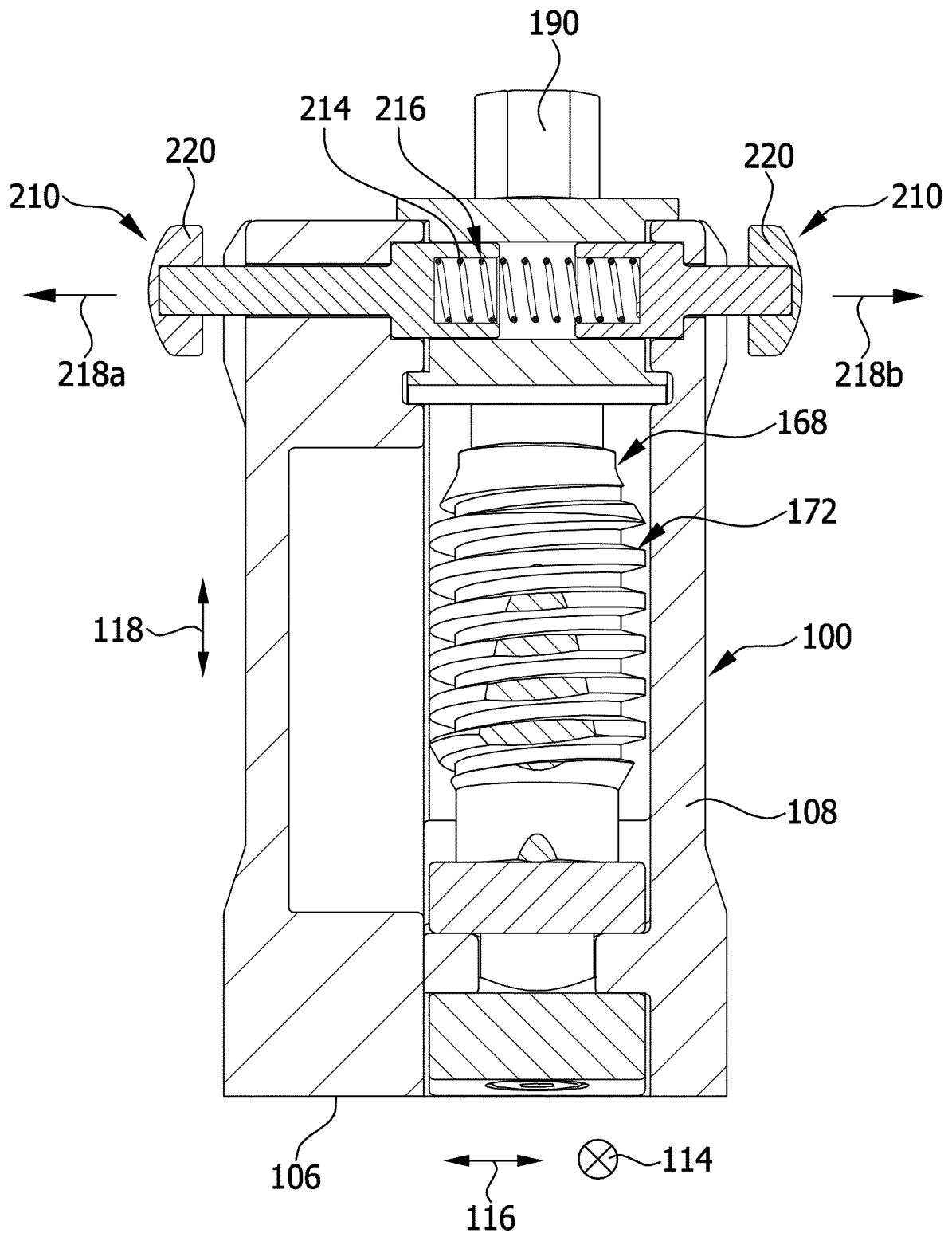
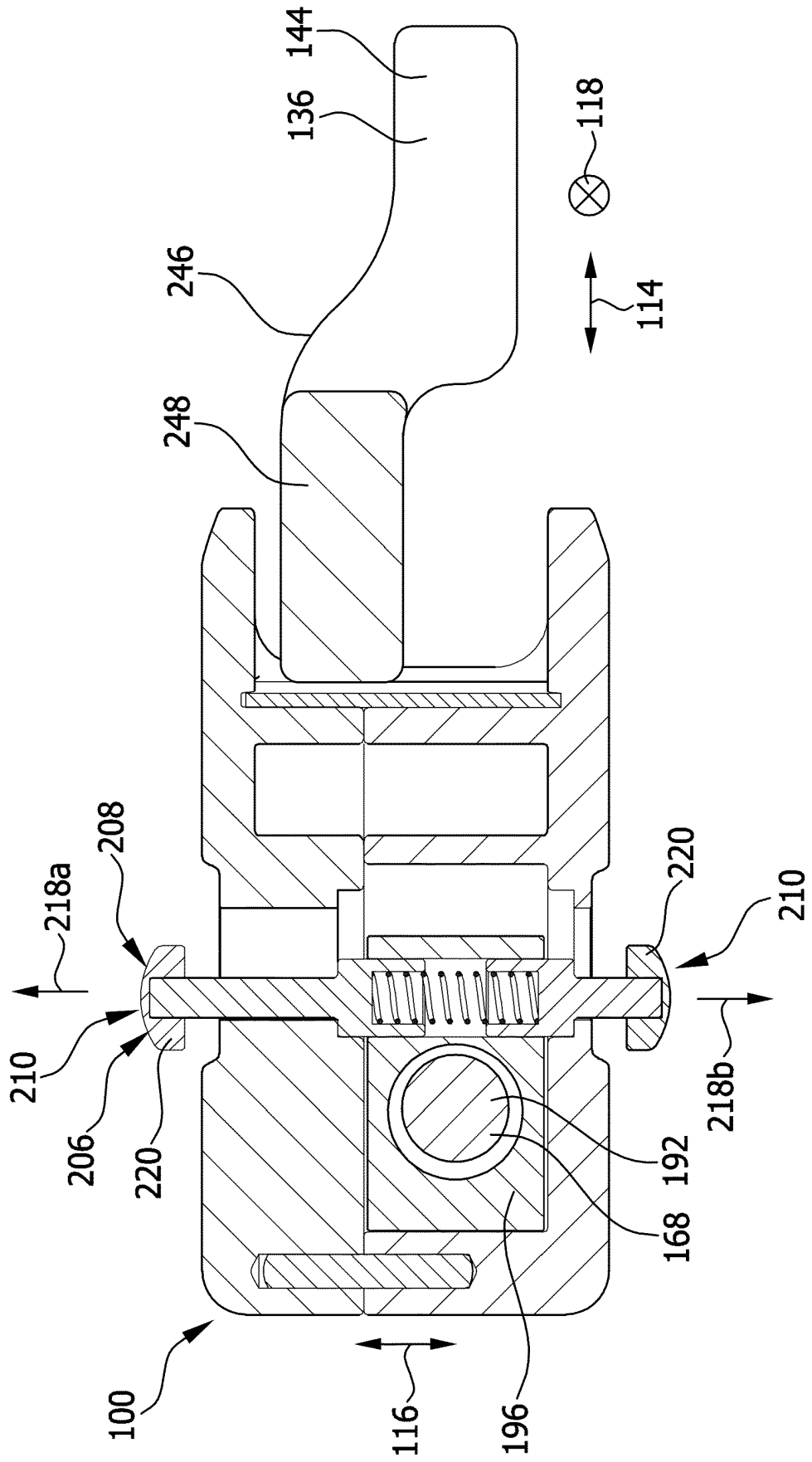


FIG.14



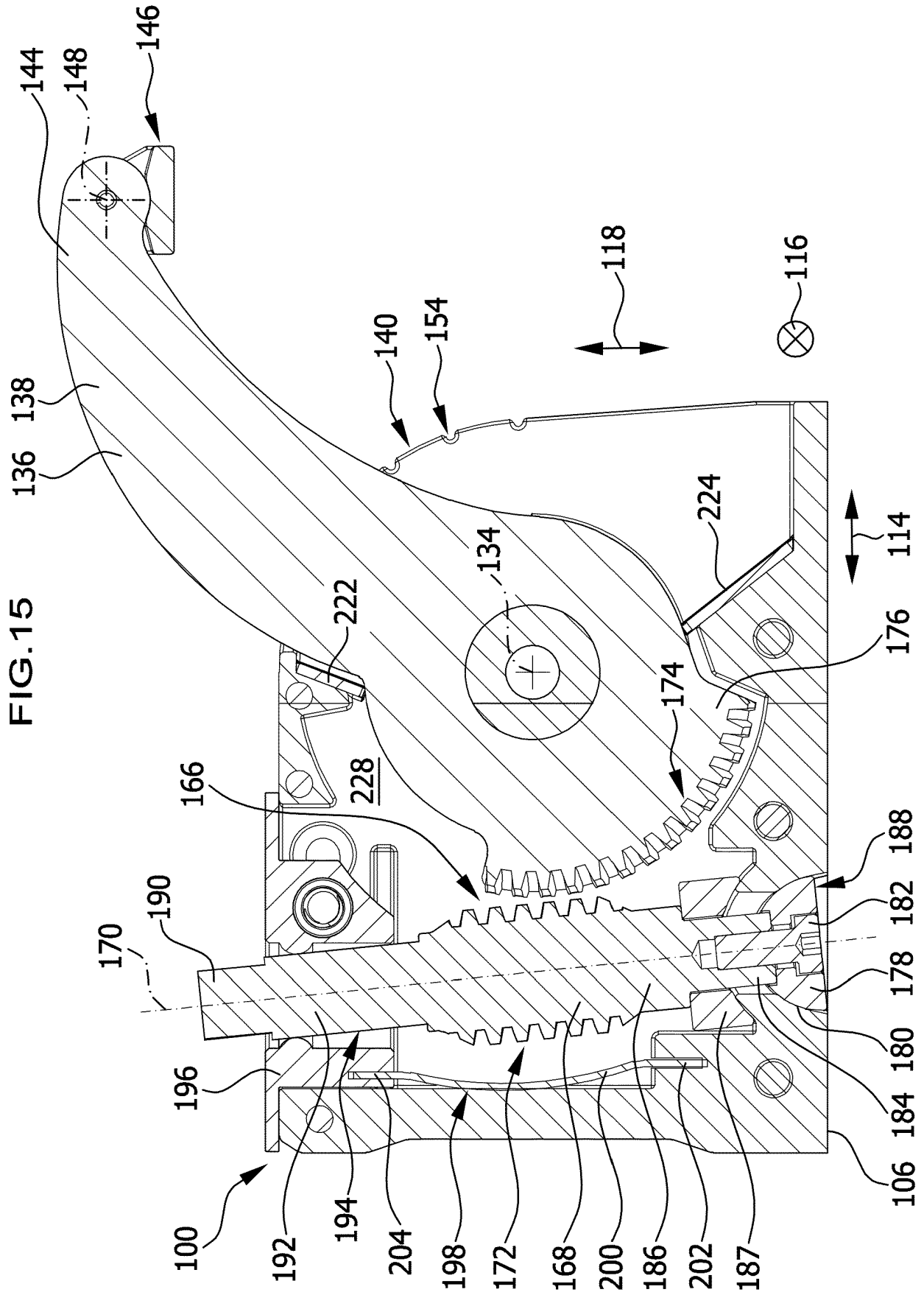


FIG.16

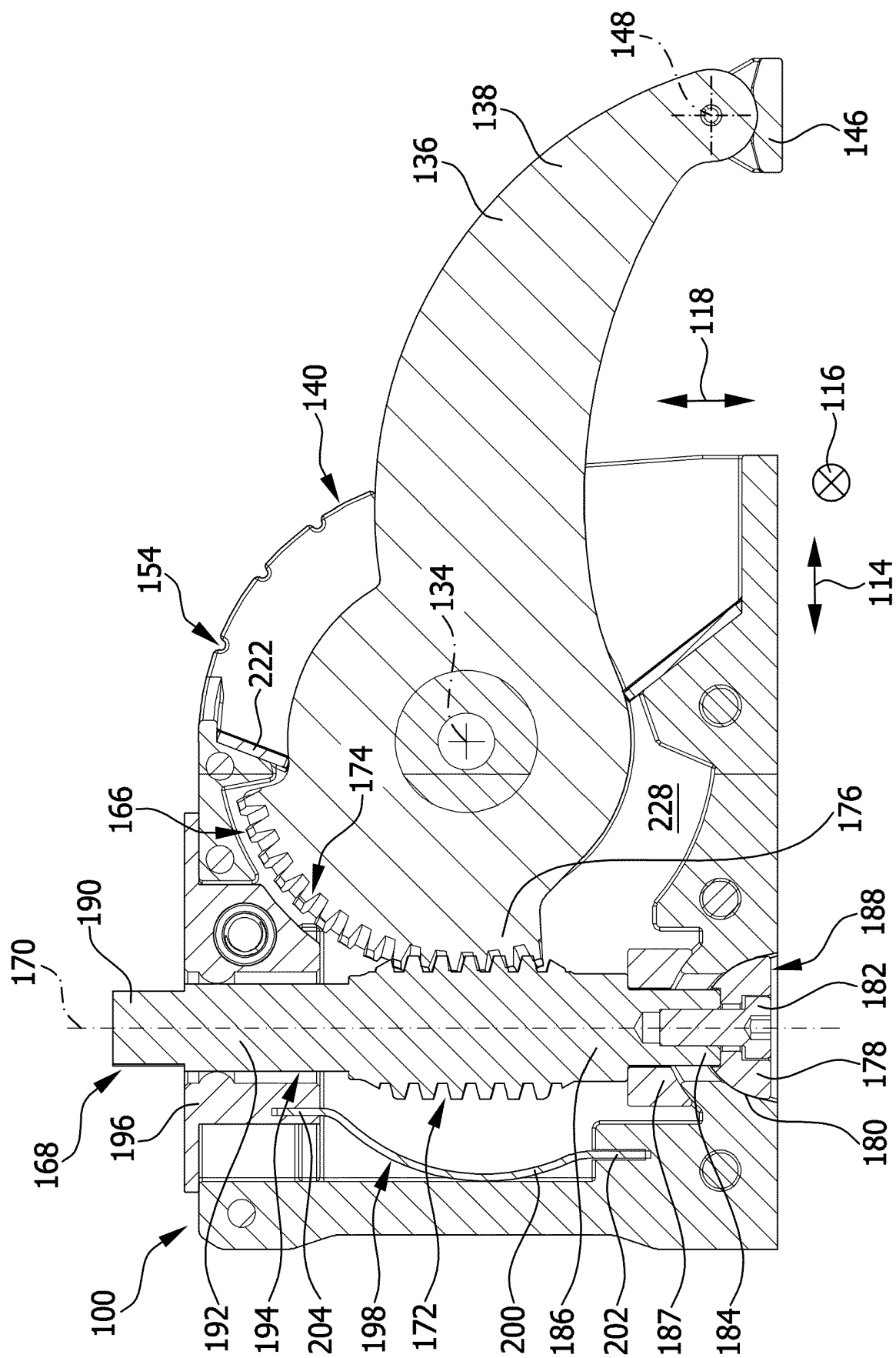


FIG.17

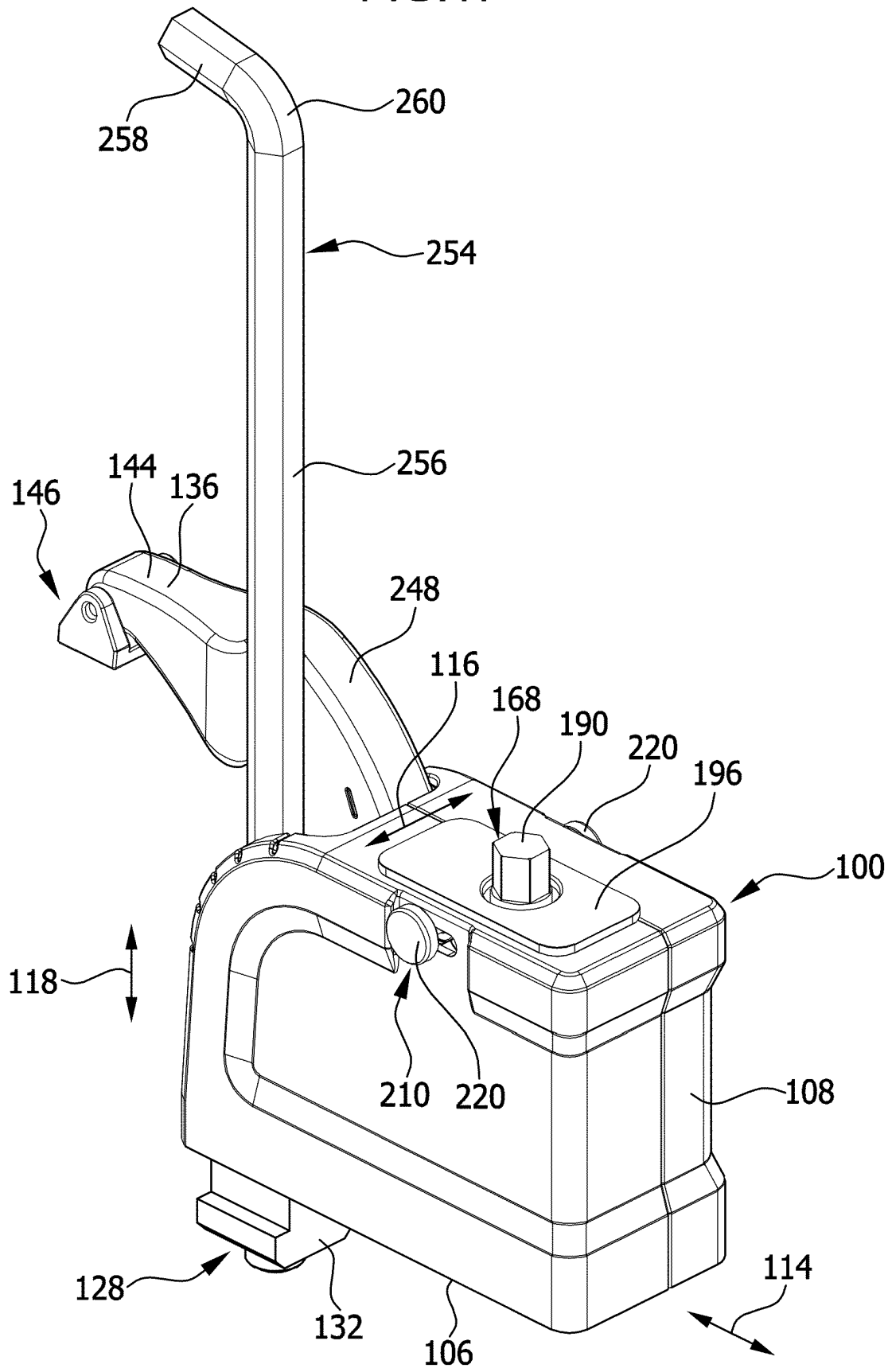


FIG.18

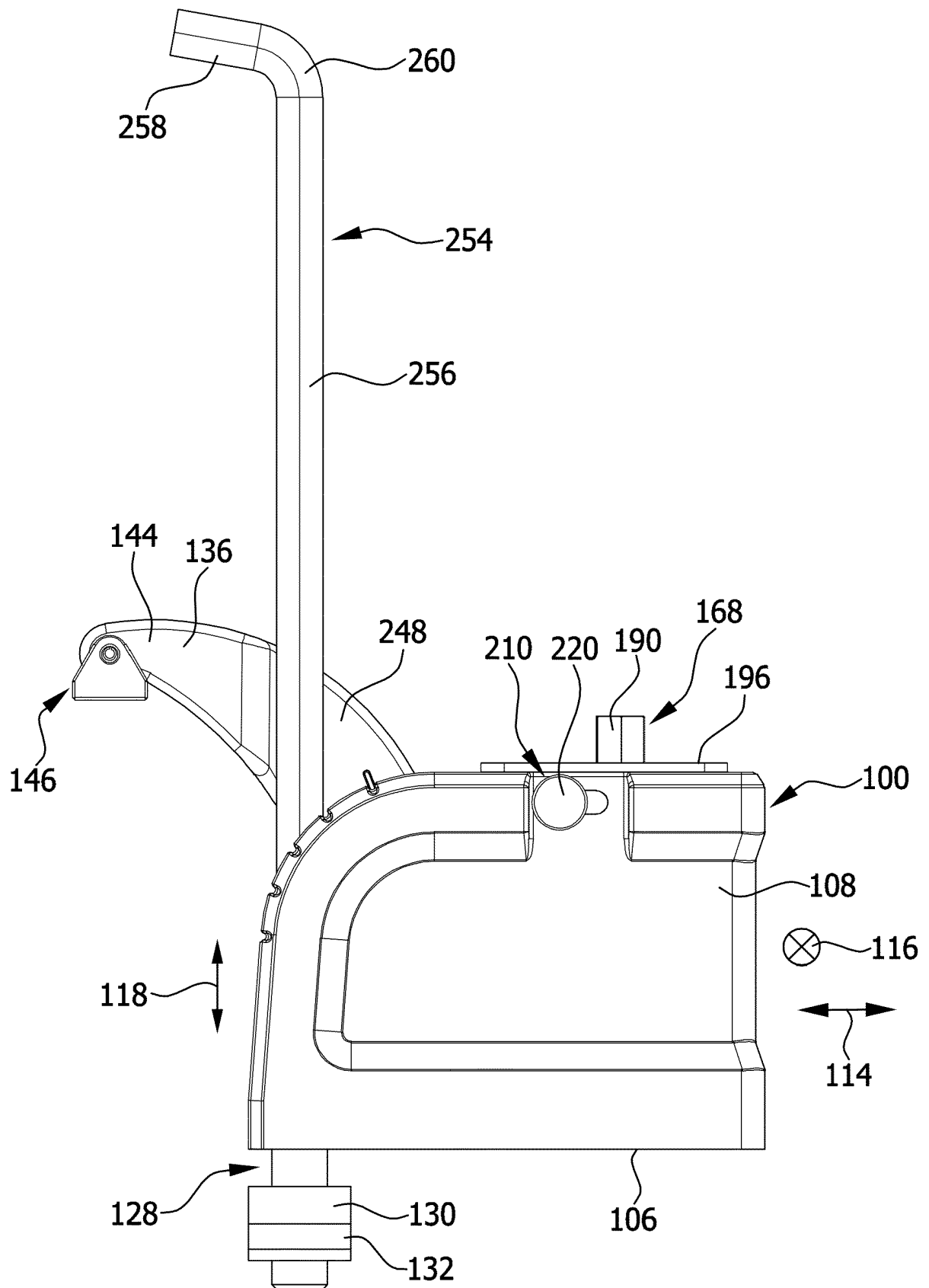


FIG. 19

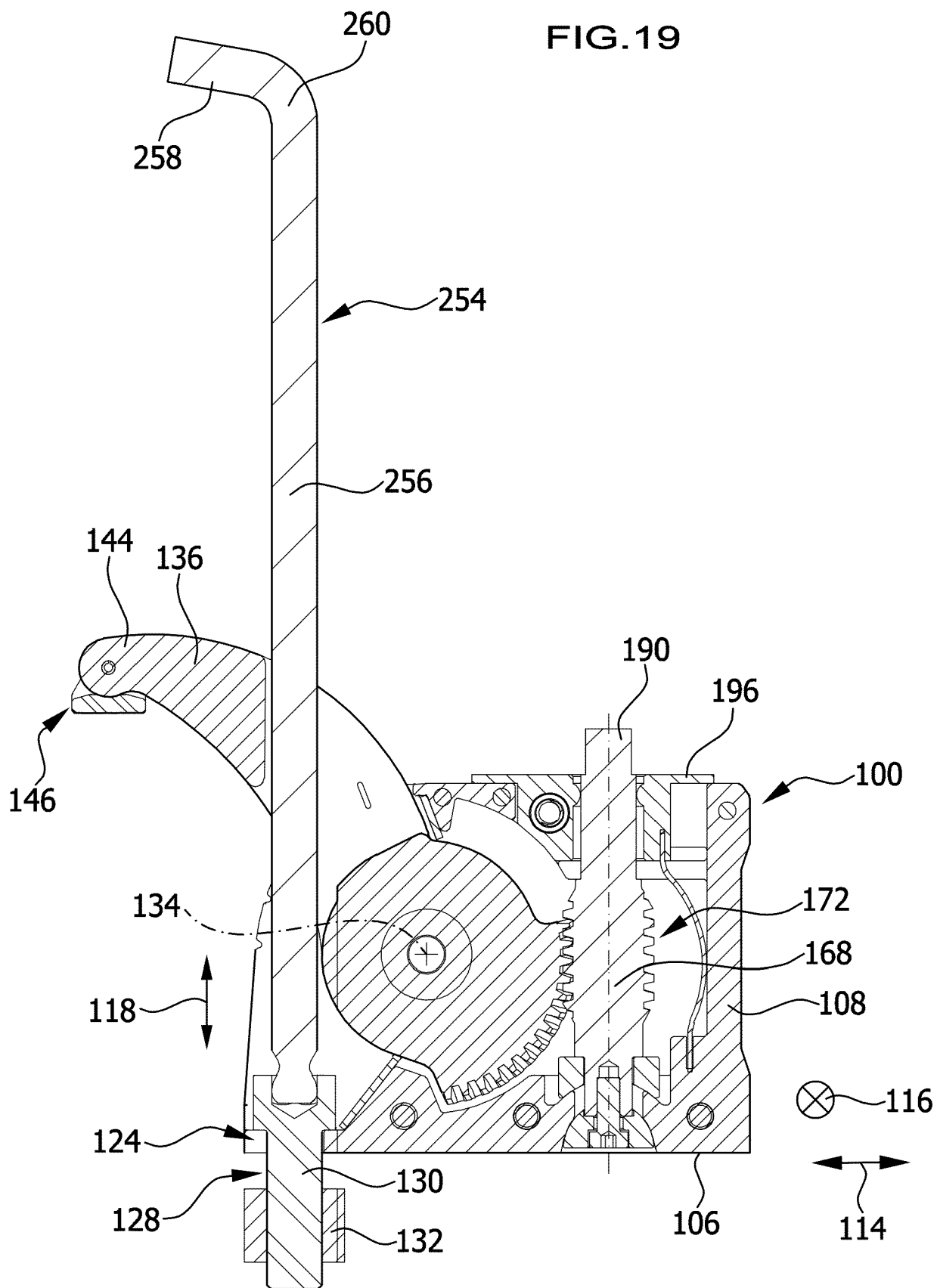


FIG.20

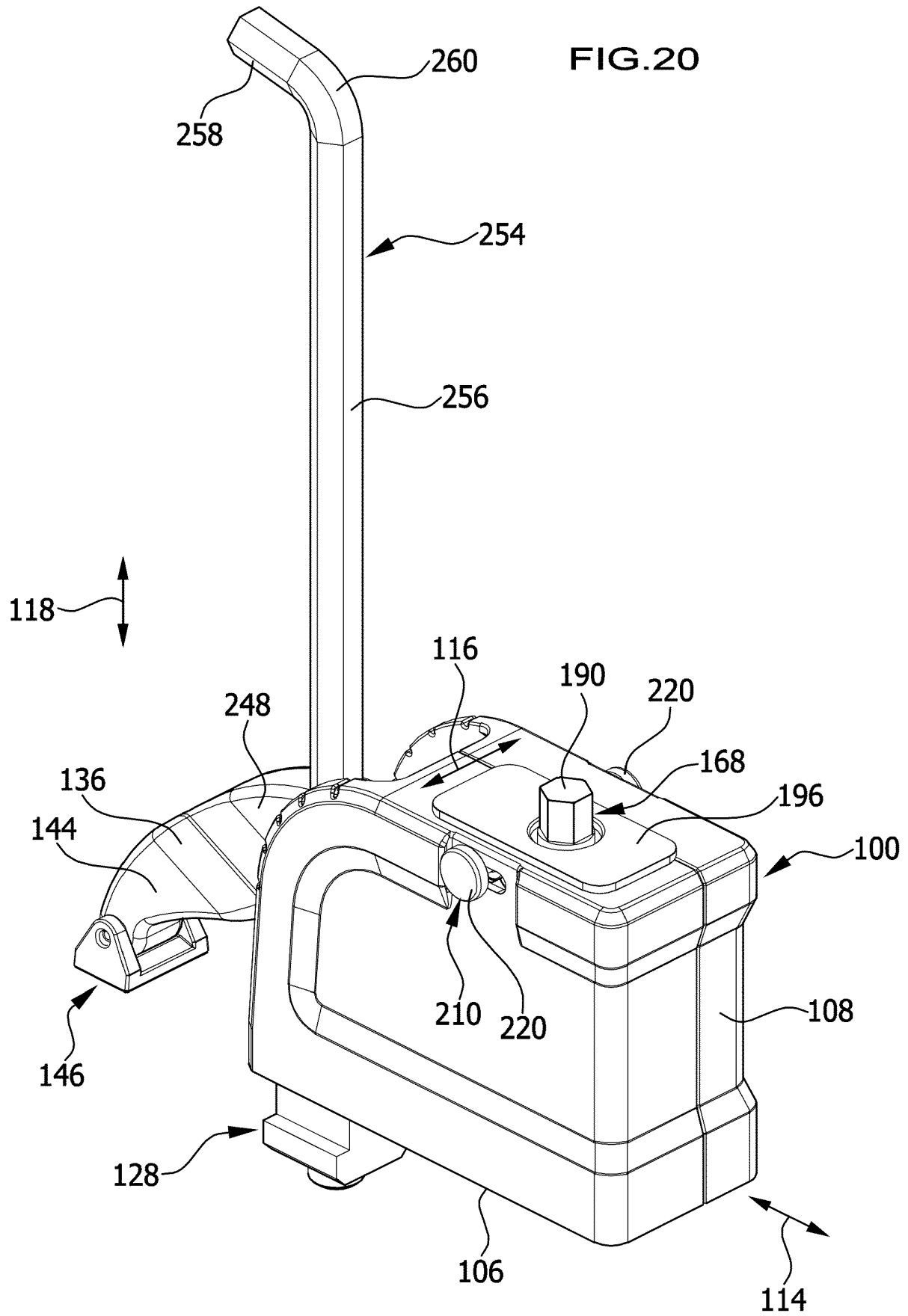


FIG.21

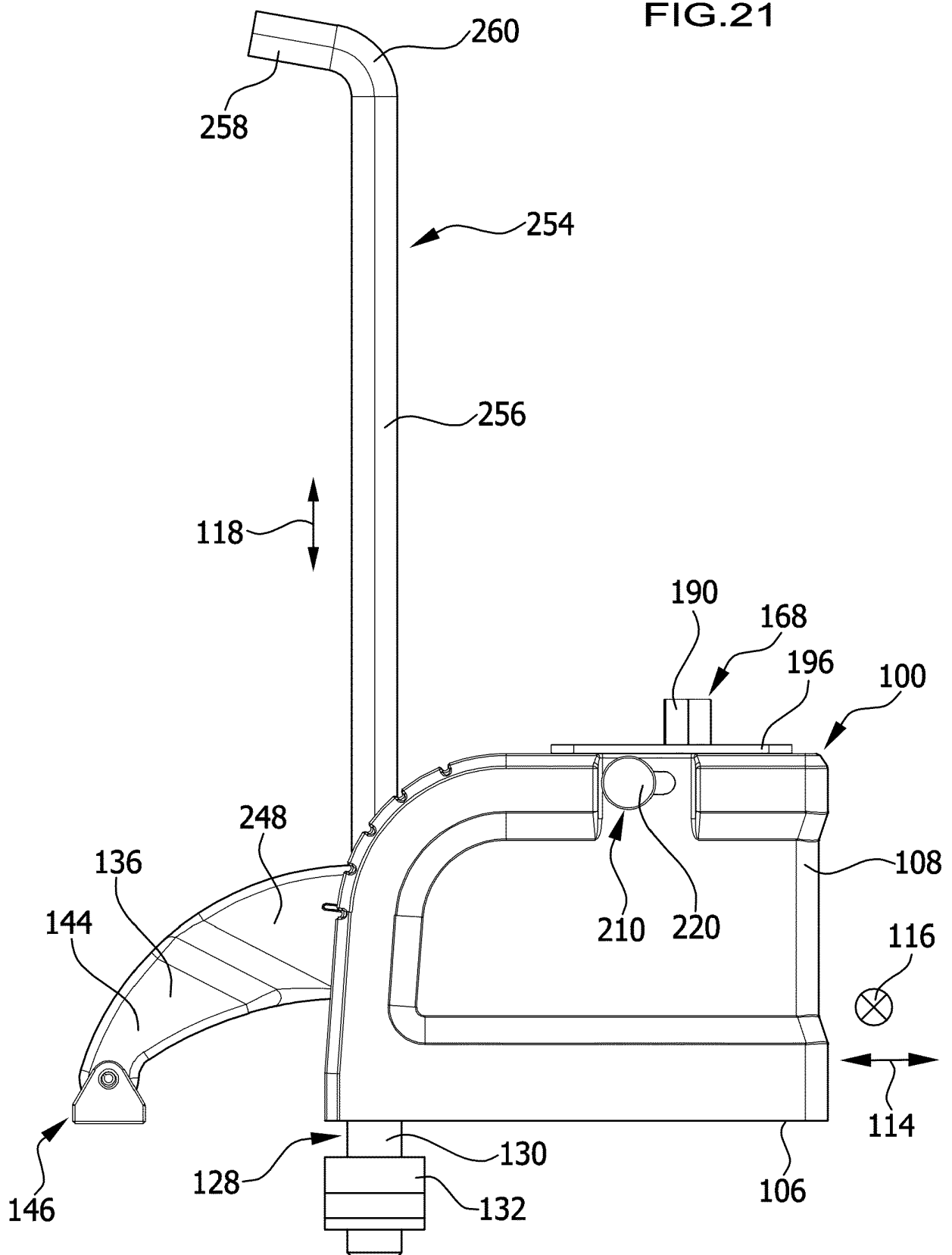


FIG.22

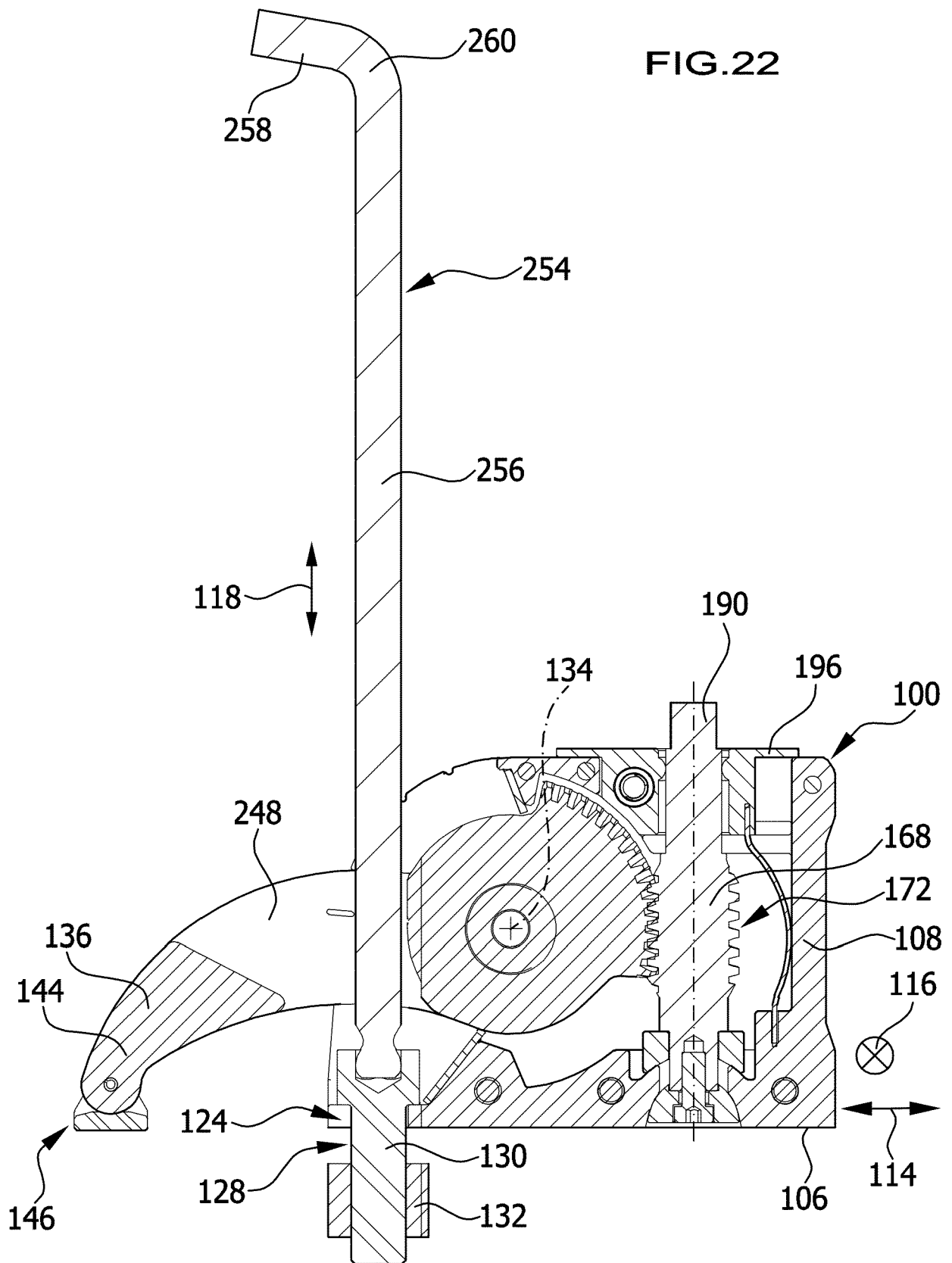


FIG.23

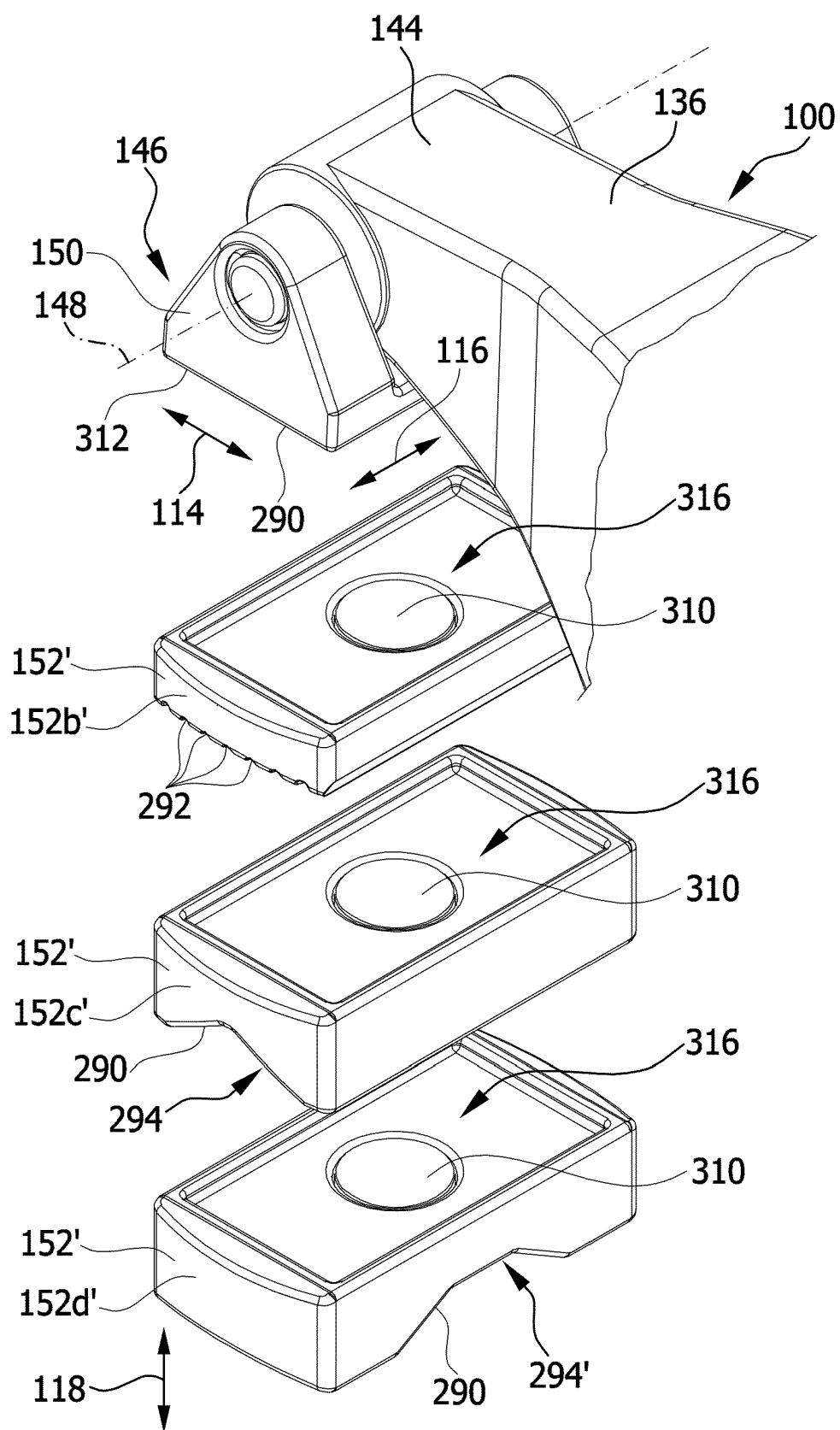


FIG.24

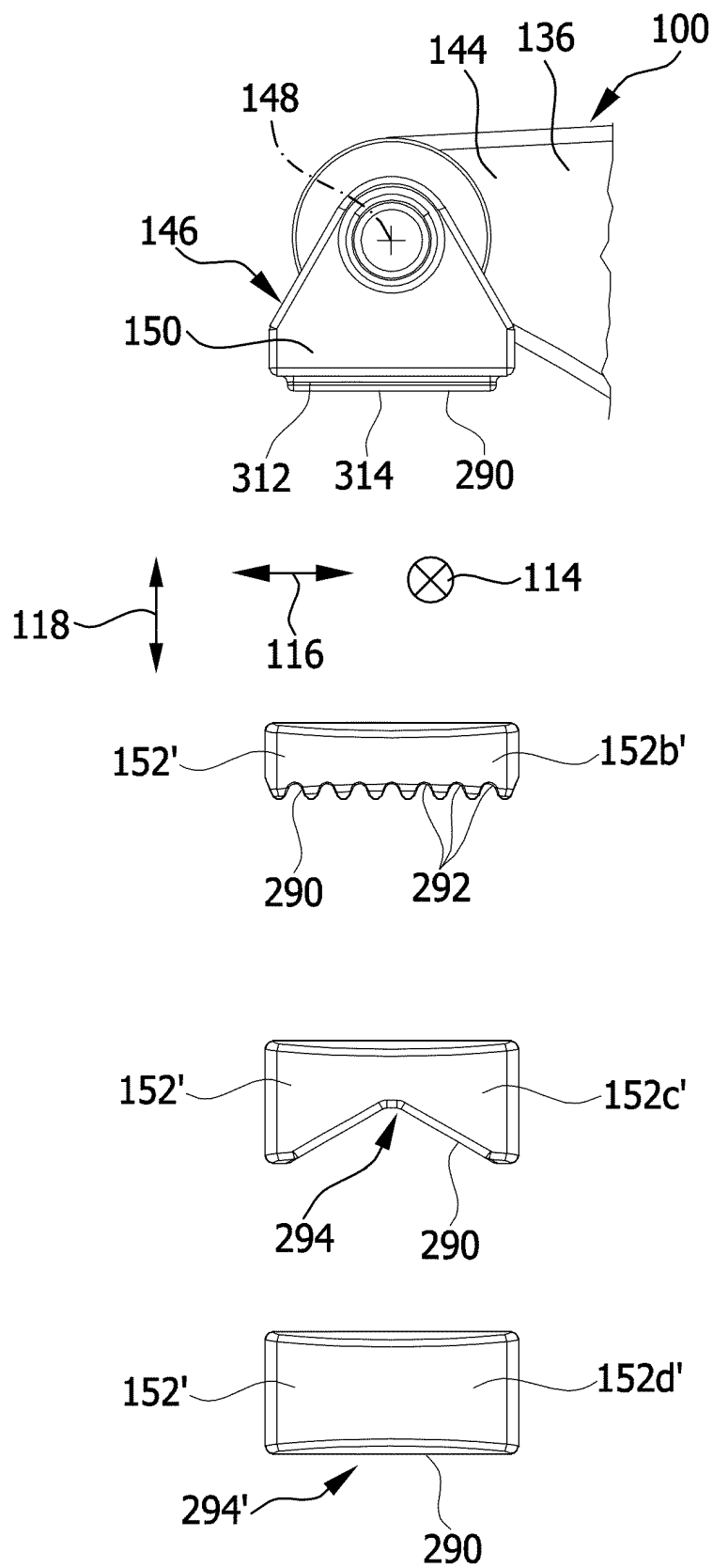


FIG.25

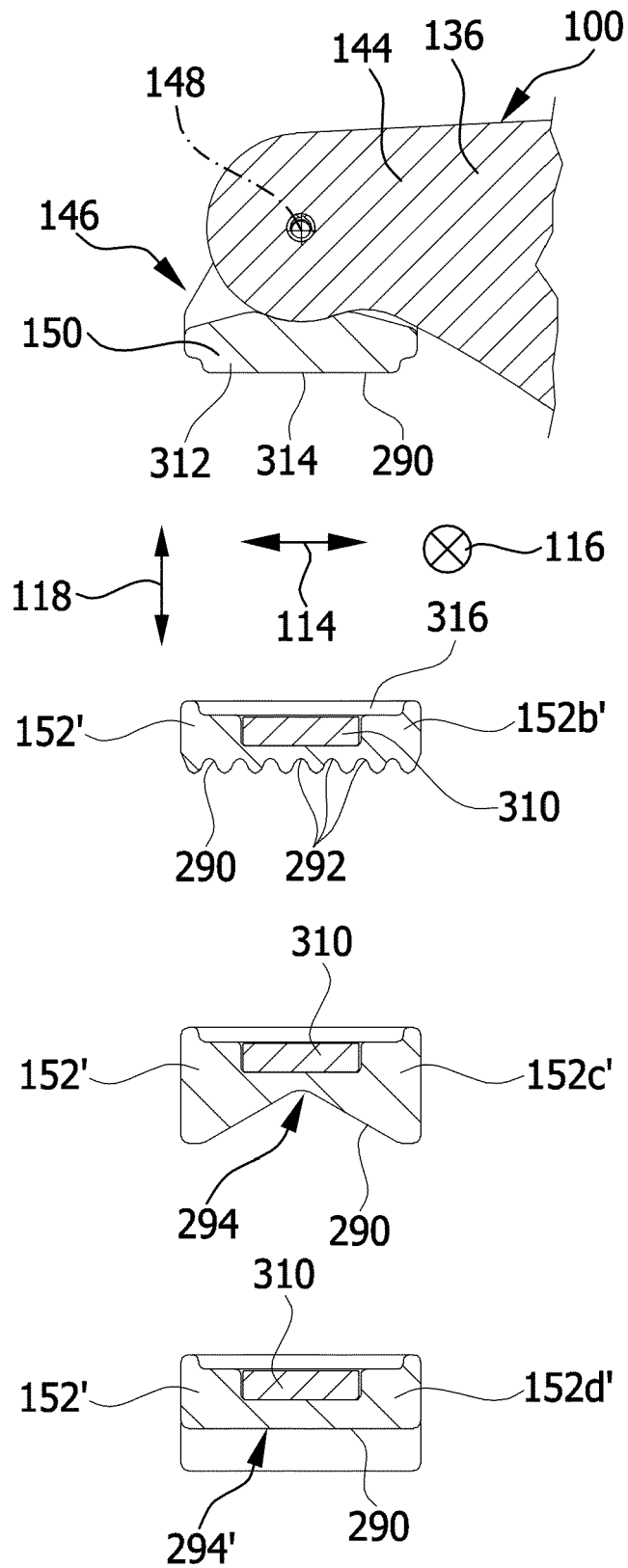


FIG.26

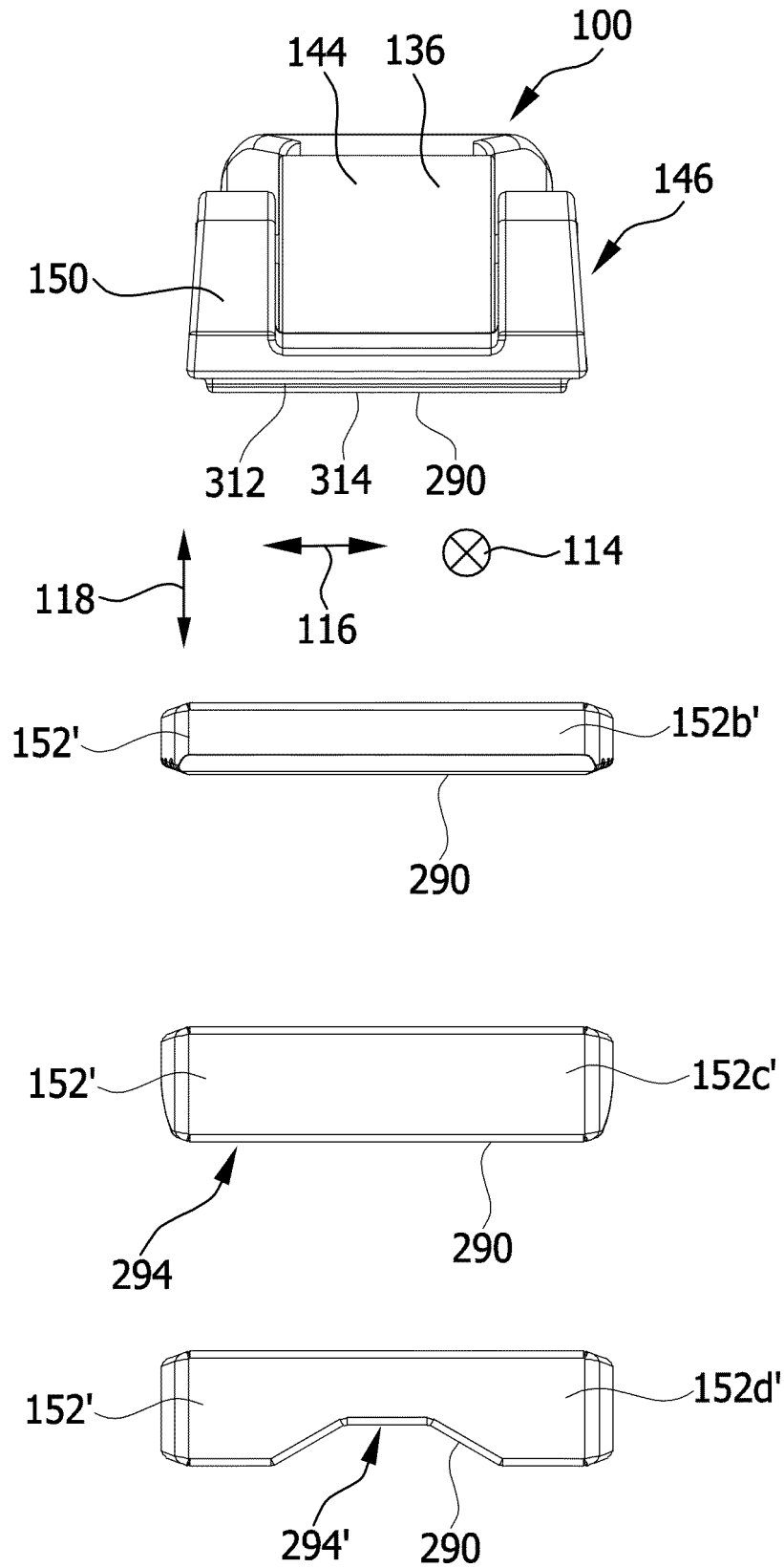
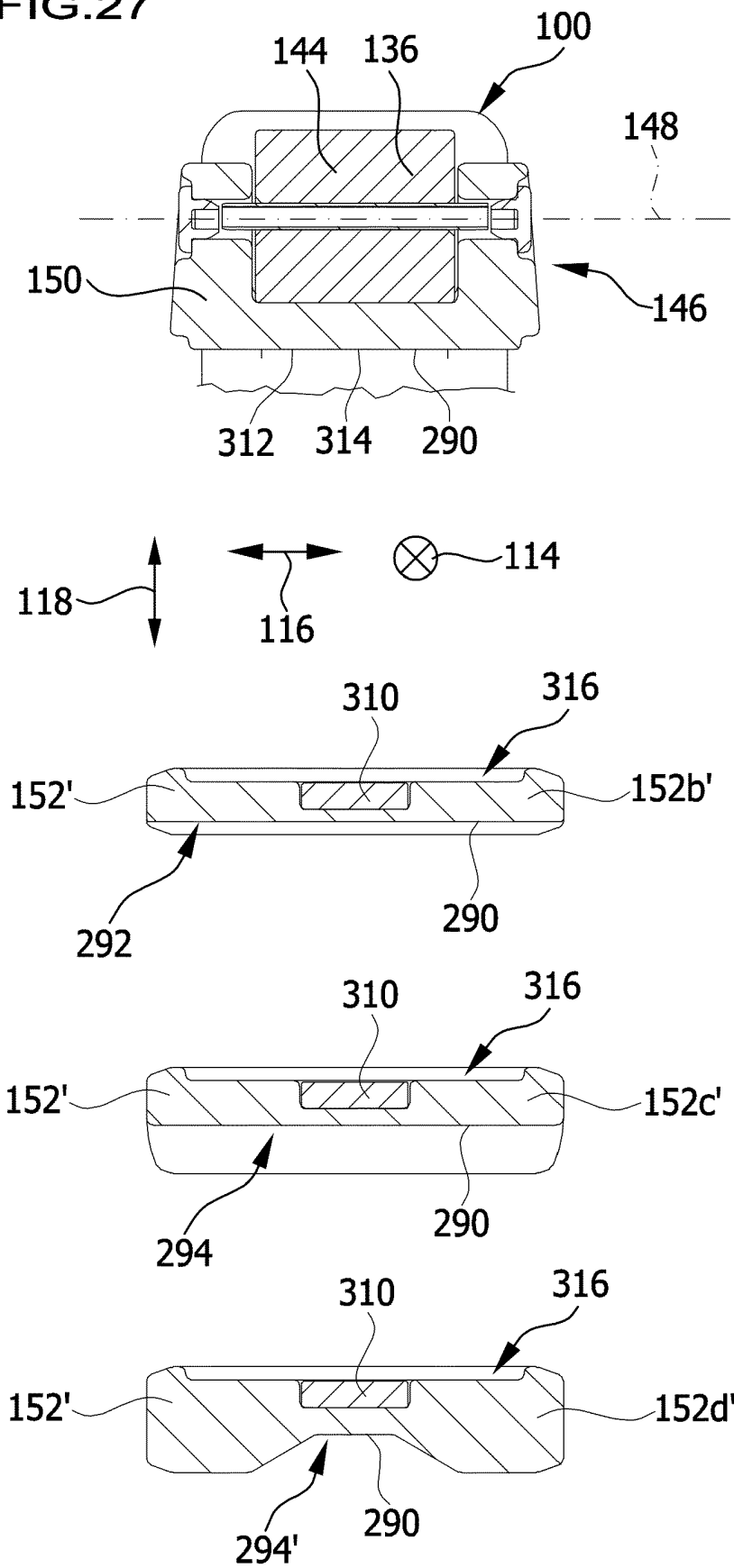


FIG.27



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

- CH 658620 A5 [0004]
- US 4500081 A [0005]