

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Zwischenelement zum Anordnen zwischen einer Spannvorrichtung zum Einspannen eines Werkstücks und einem Untergrund, an welchem das Zwischenelement lösbar festlegbar ist.

[0002] Ein solches Zwischenelement dient dazu, zusammen mit der Spannvorrichtung einen Spannturm zu bilden, mittels welchem Werkstücke einspannbar sind, deren Höhe größer ist als die maximale Höhe von Werkstücken, welche mit der Spannvorrichtung ohne das Zwischenelement eingespannt werden können.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zwischenelement der vorstehend genannten Art zu schaffen, welches mit einer Spannvorrichtung zu einem stabilen und einfach handhabbaren Spannturm kombinierbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einem Zwischenelement mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Zwischenelement eine Aufnahme zum zumindest teilweisen Aufnehmen eines Positionierbereichs der Spannvorrichtung und eine Verriegelungsvorrichtung zum Verriegeln der Spannvorrichtung an dem Zwischenelement umfasst.

[0005] Die Aufnahme des Zwischenelements ermöglicht es, die Spannvorrichtung präzise relativ zu dem Zwischenelement zu positionieren.

[0006] Die Verriegelungsvorrichtung ermöglicht es, die Spannvorrichtung sicher und lösbar an dem Zwischenelement zu befestigen und anschließend den aus der Spannvorrichtung und dem Zwischenelement (und gegebenenfalls weiteren Zwischenelementen) gebildeten Spannturm als eine Einheit zu handhaben und in einfacher Weise relativ zur Spannstelle des Werkstückes auszurichten und in zuverlässiger und sicherer Weise an dem Untergrund lösbar festzulegen.

[0007] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Aufnahme des Zwischenelements mindestens einen Führungskanal umfasst, in welchen der Positionierbereich der Spannvorrichtung zumindest teilweise einschiebbar ist.

[0008] Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass der mindestens eine Führungskanal eine gekrümmte Begrenzungswand umfasst.

[0009] Vorzugsweise umfasst der mindestens eine Führungskanal eine gekrümmte Begrenzungswand.

[0010] Die Begrenzungswand kann insbesondere konvex gekrümmt ausgebildet sein.

[0011] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der mindestens eine Führungskanal eine weitere gekrümmte Begrenzungswand umfasst, welche zumindest abschnittsweise im Wesentlichen parallel zu der ersten gekrümmten Begrenzungswand verläuft.

[0012] Um in einfacher Weise einen Spannturm bilden zu können, welcher neben der Spannvorrichtung mindestens zwei Zwischenelemente umfasst, ist es günstig,

wenn das Zwischenelement einen Positionierbereich umfasst, welcher so ausgebildet und angeordnet ist, dass er zumindest teilweise in der Aufnahme eines identisch mit dem Zwischenelement ausgebildeten weiteren Zwischenelements aufnehmbar ist, wenn ein solches weiteres Zwischenelement zwischen dem Zwischenelement und dem Untergrund angeordnet wird.

[0013] Dies ermöglicht es, grundsätzlich beliebig viele Zwischenelemente aufeinander zu stapeln, um einen Spannturm zu bilden.

[0014] Besonders günstig ist es, wenn der Positionierbereich des Zwischenelements im Wesentlichen identisch ausgebildet ist wie der Positionierbereich der Spannvorrichtung.

[0015] Um den Spannturm in möglichst einfacher Weise an dem Untergrund befestigen zu können, ist es günstig, wenn die Aufnahme des Zwischenelements eine Durchtrittsöffnung umfasst, durch welche ein Betätigungswerkzeug hindurchführbar ist, um das Betätigungswerkzeug in Eingriff mit einem Befestigungsmittel zum Befestigen des Zwischenelements an dem Untergrund zu bringen.

[0016] Die Verriegelungsvorrichtung umfasst vorzugsweise ein bewegliches Verriegelungselement, welches in Eingriff mit der Spannvorrichtung bringbar ist.

[0017] Ein solches Verriegelungselement kann beispielsweise einen schwenkbar an einem Gehäuse des Zwischenelements gehaltenen Verriegelungshebel umfassen.

[0018] Besonders günstig ist es, wenn die Verriegelungsvorrichtung ein Vorspannelement umfasst, welches das Verriegelungselement in eine Verriegelungsstellung vorspannt, in welcher die Spannvorrichtung mit dem Zwischenelement verriegelt ist.

[0019] Ein solches Vorspannelement ist vorzugsweise elastisch ausgebildet.

[0020] Beispielsweise kann das Vorspannelement als eine Feder ausgebildet sein.

[0021] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Vorspannelement als eine Spiralfeder und/oder als eine Druckfeder ausgebildet ist.

[0022] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Verriegelungselement durch Ausübung einer Druckkraft von einer Verriegelungsstellung, in welcher das Verriegelungselement eine Verriegelung der Spannvorrichtung an dem Zwischenelement bewirkt, in eine Entriegelungsstellung, in welcher die Verriegelung der Spannvorrichtung an dem Zwischenelement aufgehoben ist, bewegbar ist.

[0023] Die Druckkraft kann dabei von einer Bedienperson manuell oder mittels eines Betätigungswerkzeugs ausgeübt werden.

[0024] Besonders günstig ist es, wenn die Verbindung zwischen der Spannvorrichtung und dem Zwischenelement werkzeugfrei, insbesondere ohne Verwendung eines Schraubwerkzeugs, lösbar ist.

[0025] Das erfindungsgemäße Zwischenelement eignet sich insbesondere zur Verwendung als Bestandteil

eines Spannturms, wobei der Spannturm eine Spannvorrichtung zum Einspannen eines Werkstücks und mindestens ein erfindungsgemäßes Zwischenelement, welches zwischen der Spannvorrichtung und einem Untergrund anordenbar ist, umfasst, wobei die Spannvorrichtung an dem Zwischenelement verriegelbar ist, und wobei die Spannvorrichtung einen Positionierbereich umfasst, welcher zumindest teilweise in der Aufnahme des Zwischenelements aufgenommen ist, wenn die Spannvorrichtung an dem Zwischenelement verriegelt ist.

[0026] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Positionierbereich der Spannvorrichtung eine Ausnehmung der Spannvorrichtung berandet, durch welche sich ein Befestigungsmittel hindurch erstrecken kann, wenn die Spannvorrichtung ohne Verwendung eines Zwischenelements direkt an dem Untergrund befestigt wird.

[0027] Auf diese Weise kann der Spannturm auch in einer modifizierten Konfiguration verwendet werden, in welcher das Zwischenelement des Spannturms nicht verwendet wird, sondern die Spannvorrichtung unmittelbar an dem Untergrund angeordnet wird, um ein Werkstück geringerer Höhe einzuspannen.

[0028] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Spannvorrichtung einen beweglichen Spannarm umfasst, welcher so ausgebildet und angeordnet ist, dass ein Betätigungswerkzeug an dem Spannarm vorbei oder durch eine Durchtrittsöffnung des Spannarms hindurch und durch eine Durchtrittsöffnung der Aufnahme des Zwischenelements hindurch führbar ist, um das Betätigungswerkzeug in Eingriff mit einem Befestigungsmittel zum Befestigen des Zwischenelements an dem Untergrund zu bringen.

[0029] Das Befestigungswerkzeug kann beispielsweise als ein Innenmehrkantschlüssel, insbesondere als ein Innensechskantschlüssel (Inbusschlüssel) ausgebildet sein.

[0030] Besonders günstig ist es, wenn der Spannturm mindestens zwei, vorzugsweise identisch miteinander ausgebildete, erfindungsgemäße Zwischenelemente umfasst und/oder mindestens ein Befestigungsmittel zum Befestigen des Zwischenelements oder der Spannvorrichtung an einem Untergrund umfasst.

[0031] Ein solches Befestigungsmittel kann insbesondere einen T-Nutenstein und/oder eine Befestigungsschraube umfassen.

[0032] Der Untergrund kann beispielsweise als ein Maschinentisch einer Werkzeugmaschine ausgebildet sein.

[0033] Der Untergrund kann mit einer oder mehreren T-Nuten versehen sein.

[0034] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels.

[0035] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Kombination eines Spannturms, welcher eine

Spannvorrichtung zum Einspannen eines Werkstücks und ein Zwischenelement umfasst, und eines Untergrunds in Form eines Maschinentisches, welcher T-Nuten aufweist, wobei das Zwischenelement zwischen der Spannvorrichtung und dem Untergrund angeordnet ist, wobei die Spannvorrichtung an dem Zwischenelement verriegelt ist, wobei die Spannvorrichtung einen Positionierbereich umfasst, welcher zumindest teilweise in einer Aufnahme des Zwischenelements aufgenommen ist, wobei das Zwischenelement mittels einer Schraube und eines T-Nutensteins an einer T-Nut des Maschinentisches befestigt ist und wobei ein Betätigungswerkzeug, vorzugsweise in Form eines Innensechskantschlüssels, sich an einer seitlichen Begrenzungswand eines Spannarms der Spannvorrichtung vorbei und durch eine Durchtrittsöffnung der Aufnahme des Zwischenelements hindurch bis zu einer Befestigungsschraube eines Befestigungsmittels erstreckt, um in Eingriff mit der Befestigungsschraube zu kommen und diese anzuziehen oder zu lösen;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Spannturms, des Maschinentisches und des Betätigungswerkzeugs aus Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht auf den Spannturm, den Maschinentisch und das Betätigungswerkzeug aus den Fig. 1 und 2 von oben;

Fig. 4 eine Ansicht des Spannturms, des Maschinentisches und des Betätigungswerkzeugs aus den Fig. 1 bis 3 von vorne;

Fig. 5 eine Ansicht des Spannturms, des Maschinentisches und des Betätigungswerkzeugs aus den Fig. 1 bis 4 von hinten;

Fig. 6 einen vertikalen Schnitt durch den Spannturm und den Maschinentisch längs einer vertikalen Längsmittlebene der Spannvorrichtung und des Zwischenelements;

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung des Spannturms, welcher die Spannvorrichtung und das Zwischenelement umfasst, mit der Blickrichtung auf eine Vorderseite der Spannvorrichtung und eine Vorderseite des Zwischenelements;

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung des Spannturms aus Fig. 7, mit der Blickrichtung auf eine Rückseite der Spannvorrichtung und eine Rückseite des Zwischenelements;

- Fig. 9 eine Seitenansicht des Spannturms aus den Fig. 7 und 8, mit der Blickrichtung auf die rechte Seite der Spannvorrichtung und die rechte Seite des Zwischenelements;
- Fig. 10 eine Seitenansicht des Spannturms aus den Fig. 7 bis 9, mit der Blickrichtung auf die linke Seite der Spannvorrichtung und die linke Seite des Zwischenelements;
- Fig. 11 eine Vorderansicht des Spannturms aus den Fig. 7 bis 10;
- Fig. 12 eine Ansicht des Spannturms aus den Fig. 7 bis 11 von hinten;
- Fig. 13 einen Schnitt durch den Spannturm aus den Fig. 7 bis 12, längs einer vertikalen Mittelebene der Spannvorrichtung und des Zwischenelements, in einem Verriegelungszustand einer Verriegelungsvorrichtung, mittels welcher die Spannvorrichtung und das Zwischenelement miteinander verriegelt sind;
- Fig. 14 einen der Fig. 13 entsprechenden Schnitt durch den Spannturm in einem Entriegelungszustand, in welchem die Spannvorrichtung und das Zwischenelement nicht miteinander verriegelt sind;
- Fig. 15 einen Schnitt durch den Spannturm aus den Fig. 7 bis 14 längs einer Ebene, welche parallel zu der Schnittebene der Fig. 13 und 14 verläuft, aber senkrecht zu dieser Schnittebene gegenüber der Schnittebene der Fig. 13 und 14 so versetzt ist, dass die Schnittebene der Fig. 15 durch einen Führungskanal der Aufnahme des Zwischenelements verläuft, in einem Verriegelungszustand der Verriegelungsvorrichtung, in welchem die Spannvorrichtung und das Zwischenelement miteinander verriegelt sind;
- Fig. 16 einen der Fig. 15 entsprechenden Schnitt durch die Spannvorrichtung und das Zwischenelement des Spannturms aus den Fig. 7 bis 15, längs derselben Schnittebene wie in Fig. 15, in einem Entriegelungszustand, in welchem die Spannvorrichtung und das Zwischenelement nicht miteinander verriegelt sind, aber ein Positionierbereich der Spannvorrichtung in Führungskanäle der Aufnahme des Zwischenelements eingreift;
- Fig. 17 eine perspektivische Darstellung der Spannvorrichtung und des Zwischenelements des Spannturms aus den Fig. 7 bis 15, in dem auch in Fig. 16 dargestellten Entriegelungszustand, in welchem der Positionierbereich der Spannvorrichtung in die Führungskanäle des Zwischenelements eingreift;
- 5 Fig. 18 eine der Fig. 17 entsprechende perspektivische Darstellung der Spannvorrichtung und des Zwischenelements des Spannturms aus den Fig. 7 bis 15 in einem Entriegelungszustand, in welchem die Spannvorrichtung und das Zwischenelement vollständig voneinander gelöst sind und der Positionierbereich der Spannvorrichtung nicht in die Führungskanäle des Zwischenelements eingreift;
- 10 Fig. 19 eine perspektivische Darstellung des Zwischenelements aus den Fig. 1 bis 18, mit der Blickrichtung auf eine Vorderseite des Zwischenelements;
- 15 Fig. 20 eine perspektivische Darstellung des Zwischenelements aus Fig. 19, mit der Blickrichtung auf eine Rückseite des Zwischenelements;
- 20 Fig. 21 eine Seitenansicht des Zwischenelements aus den Fig. 19 und 20, mit der Blickrichtung auf die linke Seite des Zwischenelements;
- 25 Fig. 22 eine Vorderansicht des Zwischenelements aus den Fig. 19 bis 21;
- 30 Fig. 23 eine Ansicht des Zwischenelements aus den Fig. 19 bis 22 von hinten;
- 35 Fig. 24 eine Draufsicht von oben auf das Zwischenelement aus den Fig. 19 bis 23;
- 40 Fig. 25 eine Ansicht des Zwischenelements aus den Fig. 19 bis 24 von unten; und
- 45 Fig. 26 einen vertikalen Schnitt durch das Zwischenelement aus den Fig. 19 bis 25, längs der Linie 26 - 26 in Fig. 24.
- 50 **[0036]** Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.
- 55 **[0037]** In den Fig. 1 bis 15 ist eine als Ganzes mit 100 bezeichnete Kombination eines Spannturms 102, welcher eine Spannvorrichtung 104 zum Einspannen eines (nicht dargestellten) Werkstücks und ein Zwischenelement 106 umfasst, und eines Untergrunds 108 in Form eines Maschinentisches 110, welcher T-Nuten 112 umfasst, die sich längs einer x-Richtung 114 des Maschinentisches 110 erstrecken und längs einer senkrecht zur x-Richtung 114 ausgerichteten y-Richtung 116 voneinander beabstandet sind.
- [0038]** Dabei ist das Zwischenelement 106 zwischen

der Spannvorrichtung 104 und dem Untergrund 108 angeordnet.

[0039] Die Spannvorrichtung 104 ist mittels einer später noch genauer zu beschreibenden Verriegelungsvorrichtung 118 (siehe insbesondere Fig. 6) an dem Zwischenelement 106 verriegelt.

[0040] Das Zwischenelement 106 ist mittels eines Befestigungsmittels 119 lösbar an dem Untergrund 108, im Bereich einer der T-Nuten 112, befestigt.

[0041] Das Befestigungsmittel 119 umfasst vorzugsweise eine Befestigungsschraube 120 und einen T-Nutenstein 122.

[0042] Ein Betätigungswerkzeug 124, vorzugsweise in Form eines Innensechskantschlüssels 126, erstreckt sich an einer seitlichen Begrenzungswand 128 (siehe Fig. 6) eines Spannarms 130 der Spannvorrichtung 104 vorbei und durch eine Durchtrittsöffnung 132 einer Aufnahme 134 des Zwischenelements 106 hindurch bis zu der Befestigungsschraube 120, um in Eingriff mit der Befestigungsschraube 120 zu kommen und diese anzuziehen oder zu lösen.

[0043] Aufbau und Funktion der Spannvorrichtung 104 des Spannturms 102 werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 7 bis 13 beschrieben.

[0044] Die Spannvorrichtung 104 dient zum Einspannen des (nicht dargestellten) Werkstücks an einer Spannfläche 136, welche mit einer Oberseite des Untergrunds 108 identisch sein kann, jedoch auch gegenüber der Oberseite 138 des Untergrunds 108 in einer senkrecht zu der x-Richtung 114 und senkrecht zu der y-Richtung 116 ausgerichteten z-Richtung 140 nach oben und nach unten versetzt und/oder gegenüber der Oberseite 138 des Untergrunds 108 geneigt sein kann.

[0045] Die Spannvorrichtung 104 umfasst ein Gehäuse 142, welches beispielsweise zweiteilig ausgebildet ist und ein erstes Gehäuseteil 144a und ein zweites Gehäuseteil 144b umfassen kann.

[0046] Das erste Gehäuseteil 144a und das zweite Gehäuseteil 144b liegen vorzugsweise in einer Kontaktebene 146 aneinander an, welche parallel zu einer Längsrichtung 146 der Spannvorrichtung 104 und senkrecht zu einer Querrichtung 150 der Spannvorrichtung 104 ausgerichtet ist.

[0047] Die Längsrichtung 148 und/oder die Querrichtung 150 der Spannvorrichtung 104 sind vorzugsweise parallel zu einer Auflagefläche 152 des Gehäuses 142 ausgerichtet.

[0048] Eine Höhenrichtung 154 der Spannvorrichtung 104 ist senkrecht zu der Längsrichtung 148 und senkrecht zu der Querrichtung 150 und somit auch senkrecht zu der Auflagefläche 152 des Gehäuses 142 der Spannvorrichtung 104 ausgerichtet.

[0049] Die beiden Gehäuseteile 144a und 144b sind mittels eines oder mehrerer, beispielsweise drei, Befestigungselementen 156 - vorzugsweise lösbar - aneinander festgelegt.

[0050] Die Befestigungselemente 156 können beispielsweise als jeweils eine Schraube ausgebildet sein,

welche eine Durchtrittsöffnung in dem einen Gehäuseteil, beispielsweise in dem zweiten Gehäuseteil 144b, durchsetzt und mit ihrem (nicht dargestellten) Gewinde in ein hierzu komplementäres Innengewinde an dem anderen Gehäuseteil, beispielsweise an dem ersten Gehäuseteil 144a, eingeschraubt ist.

[0051] Wie am besten aus der perspektivischen Darstellung in Fig. 18 zu ersehen ist, ist das Gehäuse 142 der Spannvorrichtung 104 an seinem vorderen Rand 158 mit einem - beispielsweise im Wesentlichen U-förmigen - Positionierbereich 160 versehen, welcher zur Positionierung der Spannvorrichtung 104 an dem Zwischenelement 106 des Spannturms 102 oder - bei einer alternativen Verwendung der Spannvorrichtung 104 ohne das Zwischenelement 106 - zur Aufnahme eines Befestigungsmittels 119 zum Befestigen der Spannvorrichtung 104 direkt an dem Untergrund 108 dient.

[0052] Ein solches Befestigungsmittel 119 kann, ebenso wie das Befestigungsmittel 119 zur Befestigung des Zwischenelements 106 an dem Untergrund 108, beispielsweise eine Befestigungsschraube 120 und einen T-Nutenstein 122 umfassen, wobei dann die Befestigungsschraube 120 mit ihrem Außengewinde in ein hierzu komplementäres Innengewinde des T-Nutensteins 122 eingeschraubt ist.

[0053] Wie am besten aus der Schnittdarstellung von Fig. 13 zu ersehen ist, umfasst die Spannvorrichtung 104 ferner den um eine Schwenkachse 162 schwenkbar an dem Gehäuse 142 gehaltenen Spannarm 130.

[0054] Die Schwenkachse 162 des Spannarms 130 ist parallel zu der Querrichtung 150 der Spannvorrichtung 104 ausgerichtet.

[0055] Der Spannarm 130 umfasst einen Einspannabschnitt 164, welcher sich durch eine von den Gehäuseteilen 144a und 144b berandete Austrittsöffnung 166 an der Vorderseite des Gehäuses 142 hindurch in einen Außenraum 166 des Gehäuses 142 erstreckt.

[0056] An einem der Schwenkachse 162 abgewandten freien Endbereich 170 des Spannarms 130 ist ein Druckstück 172 angeordnet, welches zur Übertragung einer Spannkraft von der Spannvorrichtung 104 auf das jeweils einzuspannende Werkstück dient.

[0057] Das Druckstück 172 ist vorzugsweise um eine Druckstück-Schwenkachse 174 relativ zu dem freien Endbereich 170 des Spannarms 130 schwenkbar an dem Spannarm 130 angelenkt.

[0058] Das Druckstück 172 kann einstückig ausgebildet sein.

[0059] Alternativ hierzu kann auch vorgesehen sein, dass das Druckstück 172 einen Druckstück-Grundkörper, welcher mit dem Spannarm 130 verbunden ist, und einen lösbar mit dem Druckstück-Grundkörper verbundenen Druckstück-Einsatz umfasst.

[0060] Durch die lösbare Verbindung zwischen dem Druckstück-Einsatz und dem Druckstück-Grundkörper ist es dann möglich, den Druckstück-Einsatz durch einen anders ausgebildeten weiteren Druckstück-Einsatz auszutauschen.

[0061] Das Druckstück 172 weist eine Einspannfläche 176 auf, welche bei der Verwendung der Spannvorrichtung 104 zum Einspannen eines Werkstücks an dem Werkstück anliegt.

[0062] Die Einspannfläche 176 kann beispielweise im Wesentlichen eben ausgebildet sein.

[0063] Um den Spannarm 130 der Spannvorrichtung 104 um die Schwenkachse 162 in eine gewünschte Arbeitsstellung schwenken zu können, in welcher die Einspannfläche 176 des Druckstücks 172 an dem jeweils einzuspannenden Werkstück anliegt, umfasst die Spannvorrichtung 104 eine als Ganzes mit 178 bezeichnete Bewegungsvorrichtung, welche eine Spannschraube 180 umfasst, die um eine Längsachse 182 der Spannschraube 180 drehbar gelagert ist (siehe Fig. 13).

[0064] Die Spannschraube 180 weist ein Gewinde 184 auf, welches in dem in Fig. 13 dargestellten Arbeitszustand in Eingriff mit einem Zahnkranzsegment 186 steht, welches an einem Eingriffsabschnitt 188 des Spannarms 130 ausgebildet ist.

[0065] Der Eingriffsabschnitt 188 des Spannarms 130 ist auf der dem freien Endbereich 170 des Spannarms 130 abgewandten Seite der Schwenkachse 162 des Spannarms 130 angeordnet.

[0066] Die Spannschraube 180 umfasst ferner ein Lagerendteil 190, mittels welchem die Spannschraube 180 relativ zu dem Gehäuse 142 schwenkbar gelagert ist.

[0067] Das Lagerendteil 190 ist mittels einer Befestigungsschraube 192 lösbar an einem Endbereich 194 eines Schaftes 196 der Spannschraube 180 lösbar festgelegt.

[0068] An dem Schaft 196 der Spannschraube 180 ist das Gewinde 184 der Spannschraube 180 ausgebildet.

[0069] Zwischen dem Gewinde 184 und dem Lagerendteil 190 ist ein ringförmiger Anschlag 198 angeordnet, welcher verhindert, dass die Spannschraube 180 sich längs ihrer Längsachse 182 nach unten bewegt, wenn sie nicht in Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt 188 des Spannarms 130 steht.

[0070] Das Lagerendteil 190 umfasst einen Lagerabschnitt 200, welcher eine abschnittsweise sphärisch ausgebildete Außenkontur aufweist.

[0071] Der abschnittsweise sphärisch ausgebildete Lagerabschnitt 200 der Spannschraube 180 ist in einer hierzu abschnittsweise komplementär ausgebildeten Lageraufnahme 202 des Gehäuses 142 der Spannvorrichtung 104 angeordnet, so dass die Spannschraube 180 längs der abschnittsweise sphärisch ausgebildeten Kontaktfläche zwischen dem Lagerabschnitt 200 des Lagerendteils 190 einerseits und der Lageraufnahme 202 andererseits verschwenkbar ist.

[0072] Im Arbeitszustand der Spannvorrichtung 104 ist die Längsachse 182 der Spannschraube 180 vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zu der Auflagefläche 152 des Gehäuses 142 der Spannvorrichtung 104 und somit im Wesentlichen parallel zu der Höhenrichtung 154 der Spannvorrichtung 104 ausgerichtet.

[0073] An dem dem Lagerendteil 190 abgewandten

Ende der Spannschraube 180 ist ein Betätigungsendteil 204 ausgebildet, an welchem eine Bedienungsperson mit der Hand oder mittels eines Werkzeugs angreifen kann, um die Spannschraube 180 um deren Längsachse 182 zu drehen und dadurch den Spannarm 130 in eine gewünschte Arbeitsstellung zu bewegen.

[0074] Der Betätigungsendteil 204 kann insbesondere als ein Spannschraubenkopf ausgebildet sein.

[0075] Der Betätigungsendteil 204 weist vorzugsweise einen - senkrecht zur Längsachse 182 der Spannschraube 180 genommenen - polygonalen Querschnitt auf, beispielsweise einen sechseckigen Querschnitt.

[0076] Ein zwischen dem Betätigungsendteil 204 und dem Gewinde 184 der Spannschraube 180 liegender Führungsabschnitt 206 der Spannschraube 180 durchsetzt eine Führungsöffnung 208 in einem Führungselement 210 der Spannvorrichtung 104.

[0077] Das Führungselement 210 ist so an dem Gehäuse 142 der Spannvorrichtung 104 verschieblich geführt, dass es von der in Fig. 13 dargestellten Eingriffsstellung, in welcher die Spannschraube 180 in Eingriff mit dem Spannarm 130 steht, in eine Freigabestellung, in welcher die Spannschraube 180 außer Eingriff mit dem Spannarm 130 ist, und von der Freigabestellung zurück in die Eingriffsstellung verschiebbar ist.

[0078] Die Spannvorrichtung 104 kann ferner eine (nicht dargestellte) Vorspanneinrichtung umfassen, welche das Führungselement 210 in die in Fig. 13 dargestellte Eingriffsstellung vorspannt.

[0079] Das Führungselement 210 und die Vorspanneinrichtung bilden Bestandteile einer Entkopplungsvorrichtung der Spannvorrichtung 104, mittels welcher das Gewinde 184 der Spannschraube 180 außer Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt 188 des Spannarms 130 bringbar ist.

[0080] Diese Entkopplungsvorrichtung umfasst ferner eine Rastvorrichtung, mittels welcher das Führungselement 210 in der Eingriffsstellung und/oder in der Freigabestellung relativ zu dem Gehäuse 142 verrastbar ist.

[0081] Die Rastvorrichtung kann ein oder mehr Verrastungsteile umfassen, welche zwischen einer Raststellung, in welcher die Verrastungsteile das Führungselement 210 in der Eingriffsstellung beziehungsweise in der Freigabestellung arretieren, und einer Entrastungsstellung, in welcher die Verrastungsteile eine Bewegung des Führungselements 210 von der Eingriffsstellung in die Freigabestellung beziehungsweise von der Freigabestellung in die Eingriffsstellung freigeben, beweglich sind.

[0082] Die Bewegung des Verrastungsteils oder der Verrastungsteile von der Raststellung in die Entrastungsstellung beziehungsweise von der Entrastungsstellung in die Raststellung erfolgt dabei vorzugsweise längs der Querrichtung 150 der Spannvorrichtung 104.

[0083] Jedes Verrastungsteil ist an mindestens einem aus dem Gehäuse 142 vorstehenden abgewandten Ende mit einem Betätigungselement 212 versehen, an welchem eine Bedienungsperson angreifen kann, um das

jeweilige Verrastungsteil in die Entrastungsstellung zu bewegen.

[0084] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass eine Bedienungsperson an einem der Betätigungselemente 212 oder an beiden Betätigungselementen 212 gleichzeitig angreift, um das Verrastungsteil oder die Verrastungsteile gegen die elastische Rückstellkraft eines Federelements der Rastvorrichtung in die Entrastungsstellung zu bewegen.

[0085] Jedes der Betätigungselemente 212 kann als ein Betätigungsknopf ausgebildet sein.

[0086] Um mit der vorstehend beschriebenen Entkopplungsvorrichtung eine Schnellverstellung des Spannarms 130 über einen großen Schwenkwinkel um die Schwenkachse 162 von 60° oder mehr hinweg auszuführen, wird wie folgt vorgegangen:

Ausgehend von der in Fig. 13 dargestellten Arbeitsstellung der Spannvorrichtung, in welcher der Eingriffsabschnitt 188 des Spannarms 130 in Eingriff mit dem Gewinde 184 der Spannschraube 180 steht und der Spannarm 130 sich beispielsweise nahe seiner oberen Endstellung befindet, das Führungselement 210 sich in der Eingriffsstellung befindet und das mindestens eine Verrastungsteil der Rastvorrichtung sich in der Raststellung befindet, werden das Verrastungsteil oder die Verrastungsteile der Rastvorrichtung in die Entrastungsstellung überführt, indem eine Bedienungsperson an mindestens einem der Betätigungselemente 212 angreift und dasselbe längs der Querrichtung 150 der Spannvorrichtung 104 bewegt.

[0087] In der Entrastungsstellung gibt das mindestens eine Verrastungsteil eine Bewegung des Führungselements 210 aus der in Fig. 13 dargestellten Eingriffsstellung in die Freigabestellung frei, wobei das Führungselement 210 - in der Blickrichtung der Fig. 13 gesehen - parallel zu der Längsrichtung 148 der Spannvorrichtung 104 nach rechts bewegt wird.

[0088] Die Bewegung des Führungselements 210 von der in Fig. 13 dargestellten Eingriffsstellung in die (nicht dargestellte) Freigabestellung erfolgt dadurch, dass die an mindestens einem der Betätigungselemente 212 angreifende Bedienungsperson das Betätigungselement 212 und damit das mindestens eine Verrastungsteil in der Längsrichtung 148 der Spannvorrichtung 104 von der Vorderseite des Gehäuses 142, an welcher der Spannarm 130 aus dem Gehäuse 142 austritt, nach hinten, zu der Rückseite des Gehäuses 142 hin, verschiebt.

[0089] Wenn das Führungselement 210 die Freigabestellung erreicht hat und die Bedienungsperson nicht mehr auf die Betätigungselemente 212 der Verrastungsteile einwirkt, wird das mindestens eine Verrastungsteil von einem Federelement der Rastvorrichtung wieder in die Raststellung bewegt, in welcher das mindestens eine Verrastungsteil das Führungselement 210 in der Freigabestellung arretiert.

[0090] In diesem Zustand der Spannvorrichtung 104 ist der Eingriffsabschnitt 188 des Spannarms 130 außer Eingriff mit dem Gewinde 184 der Spannschraube 180,

so dass der Spannarm 130 unabhängig von einer Drehung der Spannschraube 180 relativ zu dem Gehäuse 142 der Spannvorrichtung 104 von einer ersten Arbeitsstellung, beispielsweise nahe der oberen Endstellung des Spannarms 130, in eine beliebige zweite Arbeitsstellung, beispielsweise nahe einer unteren Endstellung des Spannarms 130, verschwenkbar ist.

[0091] Durch diese Schnellverstellung des Spannarms 130 wird sehr viel Einstellzeit eingespart, welche sonst aufgewendet werden müsste, um den Spannarm 130 allein durch Drehen der Spannschraube 180 um deren Längsachse 182 von der ersten Arbeitsstellung in die zweite Arbeitsstellung zu bewegen.

[0092] Wenn der Spannarm 130 in die gewünschte zweite Arbeitsstellung bewegt worden ist, wird das Führungselement 210 aus der Freigabestellung wieder in die Eingriffsstellung überführt, indem eine Bedienungsperson das mindestens eine Verrastungsteil mittels mindestens eines der Betätigungselemente 212 gegen die elastische Rückstellkraft des Federelements der Rastvorrichtung aus der Raststellung, in welcher das Führungselement 210 in dessen Freigabestellung arretiert ist, in die Entrastungsstellung bewegt, in welcher das mindestens eine Verrastungsteil eine Bewegung des Führungselements 210 von der Freigabestellung in die Eingriffsstellung freigibt.

[0093] Anschließend wird das aus der Arretierung in der Freigabestellung befreite Führungselement 210 von der Vorspanneinrichtung der Entkopplungsvorrichtung der Spannvorrichtung 104, insbesondere einer Vorspannfeder, von der Freigabestellung in die Eingriffsstellung bewegt (das heißt längs der Längsrichtung 148 der Spannvorrichtung 104 von der Rückseite des Gehäuses 142 weg zu der Vorderseite des Gehäuses 142, an welcher der Spannarm 130 aus dem Gehäuse 142 austritt, hin), so dass das Gewinde 184 der Spannschraube 180 wieder in Eingriff mit dem Eingriffsabschnitt 188 des Spannarms 130 steht.

[0094] Sobald das Führungselement 210 die Eingriffsstellung erreicht hat, wird das mindestens eine Verrastungsteil der Rastvorrichtung längs der Querrichtung 150 der Spannvorrichtung 104 von der Entrastungsstellung in die Raststellung bewegt, so dass das Führungselement 210 in der Eingriffsstellung arretiert und gegen ein Zurückbewegen in die Freigabestellung gesichert ist.

[0095] Wie ferner aus Fig. 13 zu ersehen ist, umfasst die Spannvorrichtung 104 ein oberes Spanschutzelement 214 und/oder ein unteres Spanschutzelement 216, wobei diese Spanschutzelemente 214, 216 jeweils einen Zwischenraum zwischen zwei einander gegenüberliegenden Innenwänden 218a, 218b des Gehäuses 142 der Spannvorrichtung 104 zumindest teilweise abdecken, so dass ein Innenraum 220 des Gehäuses 142, in welchem der Eingriffsabschnitt 188 des Spannarms 130 und das Gewinde 184 der Spannschraube 180 angeordnet sind, durch die Spanschutzelemente 214, 216 gegen ein Eindringen von Spänen und/oder anderen Verunreinigungen aus dem Außenraum 168 des Gehäuses 142 ge-

schützt ist.

[0096] Das obere Spanschutzelement 214 ist an einer Deckenwand 222 des Gehäuses 142 festgelegt und erstreckt sich bis zu einer oberen Umfangsfläche 224 des Spannarms 130 oder zumindest bis in die Nähe dieser oberen Umfangsfläche 224.

[0097] Ein dem Spannarm 130 zugewandter Randabschnitt des oberen Spanschutzelements 214 liegt vorzugsweise an der oberen Umfangsfläche 224 des Spannarms 130 an oder ist von der oberen Umfangsfläche 224 des Spannarms 130 um weniger als 2 mm, insbesondere um weniger als 1 mm, beabstandet.

[0098] Das untere Spanschutzelement 216 ist an einer Bodenwand 226 des Gehäuses 142 festgelegt und erstreckt sich bis zu einer unteren Umfangsfläche 228 des Spannarms 130 oder zumindest bis in die Nähe der unteren Umfangsfläche 228.

[0099] Vorzugsweise liegt ein dem Spannarm 130 zugewandter Randabschnitt des unteren Spanschutzelements 216 an der unteren Umfangsfläche 228 des Spannarms 130 an oder ist von der unteren Umfangsfläche 228 des Spannarms 130 um weniger als 2 mm, insbesondere um weniger als 1 mm, beabstandet.

[0100] Jedes der Spanschutzelemente 214, 216 kann im Wesentlichen plattenförmig und/oder im Wesentlichen blattförmig ausgebildet sein.

[0101] Wie am besten aus Fig. 3 zu ersehen ist, weist der freie Endbereich 170 des Spannarms 130 eine Längsmittellebene 230 auf, welche durch die Längsachse 182 der Spannschraube 180 hindurch verläuft, und zwar vorzugsweise unabhängig davon, ob die Spannschraube 180 sich in der Eingriffsstellung oder in der Freigabestellung befindet und vorzugsweise unabhängig davon, in welcher Arbeitsstellung sich der Spannarm 130 befindet.

[0102] Um zu erreichen, dass das Betätigungswerkzeug 124 sich aus dem Bereich oberhalb des Spannarms 130 seitlich an dem Spannarm 130 vorbei durch die Durchtrittsöffnung 132 in der Aufnahme 134 des Zwischenelements 106 hindurch bis in den Positionierbereich 160' eines Gehäuses 232 des Zwischenelements 106 erstrecken kann, ist der Spannarm 130 mit einer Abkröpfung 234 versehen, welcher so an dem Spannarm 130 ausgebildet und angeordnet ist, dass eine dem Positionierbereich 160 der Spannvorrichtung 104 zugewandte Seitenwand 236 des Spannarms 130 im abgekröpften Bereich 238 des Spannarms 130 um die Strecke Δ längs der Querrichtung 150 der Spannvorrichtung 104 gegenüber derselben Seitenwand 236 im freien Endbereich 170 des Spannarms 130 versetzt ist, und zwar von einem seitlichen Rand 240 des Positionierbereichs 160 weg zu einer diesem seitlichen Rand 240 des Positionierbereichs 160 abgewandten Innenwand 218b des Gehäuses 142 hin.

[0103] Dabei liegen die Seitenwand 236 des Spannarms 130 im freien Endbereich 170 des Spannarms 130 einerseits und der seitliche Rand 240 des Positionierbereichs 160 andererseits nahezu in derselben, senkrecht zur Querrichtung 150 der Spannvorrichtung 104 verlau-

fenden Ebene, und der durch die Abkröpfung 234 erzeugte Versatz Δ ist nahezu gleich groß wie die Breite der von dem Positionierbereich 160 berandeten Ausnehmung 242, das heißt deren Ausdehnung in der Querrichtung 150 der Spannvorrichtung 104, so dass der abgekröpfte Bereich 238 des Spannarms 130 die von dem Positionierbereich 160 berandete Ausnehmung 242 - in der Draufsicht von oben längs der Höhenrichtung 154 der Spannvorrichtung 104 gesehen - nur zu einem geringen Teil oder gar nicht überlappt.

[0104] Es ist daher möglich, dass das Betätigungswerkzeug 124 sich seitlich an dem abgekröpften Bereich 238 des Spannarms 130 vorbei bis zu der mittig an dem Positionierbereich 160 der Spannvorrichtung 104 angeordneten Durchtrittsöffnung 132 der Aufnahme 134 des Zwischenelements 106 und durch diese Durchtrittsöffnung 132 hindurch bis zu der von dem Positionierbereich 160' berandeten Ausnehmung 242' des Zwischenelements 106 erstreckt.

[0105] Das vorzugsweise als Innensechskantschlüssel 126 ausgebildete Betätigungswerkzeug 124 umfasst vorzugsweise einen langen geradlinigen Werkzeugabschnitt 244, einen kurzen geradlinigen Werkzeugabschnitt 246 und einen den kurzen geradlinigen Werkzeugabschnitt 246 und den langen geradlinigen Werkzeugabschnitt 244 miteinander verbindenden gekrümmten Werkzeugabschnitt 248.

[0106] Wie aus den Fig. 1, 3, 4 und 6 zu ersehen ist, kann sich der lange geradlinige Werkzeugabschnitt 244 seitlich an dem Spannarm 130 vorbei von dem abgekröpften Bereich 238 des Spannarms 130 durch die Durchtrittsöffnung 132 der Aufnahme 134 des Zwischenelements 106 hindurch bis zu dem an der Ausnehmung 242' des Positionierbereichs 160' des Zwischenelements 106 angeordneten Befestigungsmittel 119, insbesondere bis zu der Befestigungsschraube 120 des Befestigungsmittels 119, erstrecken, wenn der Spannarm 130 sich in seiner oberen Endstellung befindet.

[0107] Der Winkel, welchen die Längsachse des langen geradlinigen Werkzeugabschnitts 244 des Betätigungswerkzeugs 124 mit der Höhenrichtung 154 der Spannvorrichtung 104 einschließt, wenn das Betätigungswerkzeug 124 sich von oberhalb des Spannarms 130 seitlich an dem abgekröpften Bereich 238 des Spannarms 130 vorbei und durch die Durchtrittsöffnung 132 der Aufnahme 134 des Zwischenelements 106 hindurch bis zu einem an der Ausnehmung 242' des Positionierbereichs 160' des Zwischenelements 106 angeordneten Befestigungsmittel 119 erstreckt, beträgt vorzugsweise weniger als 10° , insbesondere weniger als 5° .

[0108] Um den aus der Spannvorrichtung 104 und dem Zwischenelement 106 gebildeten Spannturm 102 mittels des Befestigungsmittels 119 an dem Untergrund 108 zu befestigen, wird der T-Nutenstein 122 in eine ausgewählte T-Nut 112 des Maschinentisches 110 eingeschoben. Der Spannturm 102 wird so an dem Untergrund 108 angeordnet, dass die Ausnehmung 242' des Zwischenelements 106 sich in der Höhenrichtung 154 der Spannvor-

richtung 104 über dem T-Nutenstein 122 befindet, und die Befestigungsschraube 120 wird so in die Ausnehmung 242' eingebracht, dass ihr Gewinde in Eingriff mit dem Innengewinde des T-Nutensteins 122 kommt.

[0109] Anschließend wird das Betätigungswerkzeug 124 so in Eingriff mit dem Kopf der Befestigungsschraube 120 gebracht, dass der lange geradlinige Werkzeugabschnitt 244 sich von der Befestigungsschraube 120 durch die Durchtrittsöffnung 132 der Aufnahme 134 des Zwischenelements 106 hindurch und seitlich an dem abgekröpften Bereich 238 des Spannarms 130 der Spannvorrichtung 104 vorbei bis in den Bereich oberhalb des Spannarms 130 erstreckt, wie dies in den Fig. 1 bis 6 dargestellt ist.

[0110] Anschließend greift eine Bedienungsperson an dem kurzen geradlinigen Werkzeugabschnitt 246 des Betätigungswerkzeugs 124 an, um den langen geradlinigen Werkzeugabschnitt 244 um dessen Längsachse zu drehen und dadurch die in Eingriff mit dem Betätigungswerkzeug 124 stehende Befestigungsschraube 120 in das Innengewinde des T-Nutensteins 122 einzudrehen, bis der T-Nutenstein 122 und das Gehäuse 232 des Zwischenelements 106 gegen den Untergrund 108, insbesondere den Maschinentisch 110, verspannt sind, so dass der Spannturm 102 an dem Untergrund 108 lösbar festgelegt ist.

[0111] Das in den Fig. 19 bis 26 separat dargestellte Zwischenelement 106 dient dazu, im Bedarfsfall den Abstand zwischen dem Untergrund 108 und der Spannvorrichtung 104 zu vergrößern, um größere Werkstücke mittels des Spannturms 102 einzuspannen, welche mittels der direkt an dem Untergrund 108 befestigten Spannvorrichtung 104 nicht eingespannt werden könnten.

[0112] Das Zwischenelement 106 umfasst das Gehäuse 232, welches eine Bodenwand 250, eine Deckenwand 252, zwei die Bodenwand 250 und die Deckenwand 252 miteinander verbindende Seitenwände 254a, 254b sowie eine die Bodenwand 250 und die Deckenwand 252 sowie die beiden Seitenwände 254a, 254b miteinander verbindende Rückwand 256 umfasst.

[0113] Um die Spannvorrichtung 104 zuverlässig so an dem Zwischenelement 106 positionieren zu können, dass eine Unterseite 258 der Spannvorrichtung 104 im Wesentlichen deckungsgleich und im Wesentlichen flächig an einer Oberseite 260 des Zwischenelements 106 anliegt, ist das Zwischenelement 106 an seiner Oberseite 260 mit der Aufnahme 134 versehen, welche den Positionierbereich 160 der Spannvorrichtung 104 zumindest teilweise aufnimmt, wenn die Spannvorrichtung 104 an dem Zwischenelement 106 angeordnet wird.

[0114] Die Aufnahme 134 umfasst einen Sockelbereich 262, welcher sich von der Oberseite 260 des Zwischenelements 106 längs der Höhenrichtung 154 nach oben erstreckt, und einen sich in der Höhenrichtung 154 an den Sockelbereich 262 anschließenden Hinterschneidungsbereich 264, welcher in der Querrichtung 150, vorzugsweise zu beiden Seiten, über den Sockelbereich 262 der Aufnahme 134 übersteht.

[0115] Jeder der über den Sockelbereich 262 in der Querrichtung 150 überstehenden Teile des Hinterschneidungsbereich 264 bildet jeweils einen Hinterschneidungsvorsprung 266.

5 **[0116]** Jeder der Hinterschneidungsvorsprünge 266 weist an seiner der Oberseite 260 des Zwischenelements 106 zugewandten Unterseite eine konvex gekrümmte erste Begrenzungswand 268 auf.

10 **[0117]** Ein einer Vorderseite 270 des Zwischenelements 106 zugewandter Endbereich 272 der Begrenzungswand 268 ist im Wesentlichen parallel zu der Längsrichtung 148 und der Querrichtung 150 und im Wesentlichen senkrecht zu der Höhenrichtung 154 ausgerichtet.

15 **[0118]** Längs der Höhenrichtung 154 unter jeder ersten Begrenzungswand 268 jeweils eines Hinterschneidungsvorsprungs 266 ist die Oberseite 260 des Zwischenelements 106 als eine gekrümmte zweite Begrenzungswand 274 ausgebildet, welche eine konkave Krümmung aufweist.

20 **[0119]** Ein der Vorderseite 270 des Zwischenelements 106 zugewandter Endbereich 276 der zweiten Begrenzungswand 274 ist vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu der Längsrichtung 148 und der Querrichtung 150 und im Wesentlichen senkrecht zu der Höhenrichtung 154 ausgerichtet.

25 **[0120]** Jeweils eine erste Begrenzungswand 268, eine zweite Begrenzungswand 274 und eine vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu der Längsrichtung 148 und/oder parallel zu der Höhenrichtung 154 ausgerichtete Seitenwand 278 des Sockelbereichs 262 der Aufnahme 134 bilden die Begrenzungen jeweils eines Führungskanals 280 der Aufnahme 134, in welchen jeweils ein Abschnitt des Positionierbereichs 160 der Spannvorrichtung 104 zumindest teilweise einschiebbar ist, um die Spannvorrichtung 104 an dem Zwischenelement 106 zu positionieren.

30 **[0121]** Hierzu wird die Spannvorrichtung 104 von der der Vorderseite 270 des Zwischenelements 106 abgewandten Rückseite der Aufnahme 134 des Zwischenelements 106 her an die Oberseite 260 des Zwischenelements 106 herangeführt, wie in Fig. 18 dargestellt.

35 **[0122]** Dabei ist die Unterseite 258 der Spannvorrichtung 104 gegenüber der Oberseite 260 des Zwischenelements 106 vorzugsweise um einen spitzen Winkel α geneigt.

40 **[0123]** Der Neigungswinkel α beträgt vorzugsweise mindestens 10° und/oder vorzugsweise höchstens 20° .

45 **[0124]** Unter dieser Neigung wird die Spannvorrichtung 104 an die Aufnahme 134 des Zwischenelements 106 herangeführt, bis der Positionierbereich 160 der Spannvorrichtung 104 in die Führungskanäle 280 des Zwischenelements 106 eintritt, wie dies in den Fig. 16 und 17 dargestellt ist.

50 **[0125]** Aufgrund der konvexen Krümmung der ersten Begrenzungswände 268 der Führungskanäle 280 erweitern sich die Führungskanäle 280 zur Rückseite der Aufnahme 134 hin, so dass ein Einführtrichter entsteht, wel-

cher das Einführen des Positionierbereichs 160 der Spannvorrichtung 104 in die Führungskanäle 280 des Zwischenelements 106 erleichtert.

[0126] Bei einer Weiterbewegung der Spannvorrichtung 104 zu der Vorderseite 270 des Zwischenelements 106 hin gleitet die Oberseite 282 des Positionierbereichs 160 der Spannvorrichtung 104 an den ersten Begrenzungswänden 268 der Führungskanäle 280 ab, wodurch sich automatisch die Unterseite 258 der Spannvorrichtung 104 auf die Oberseite 260 des Zwischenelements 106 zu bewegt, unter Verringerung des Neigungswinkels α , bis die Unterseite 258 der Spannvorrichtung 104 im Wesentlichen flächig an der Oberseite 260 des Zwischenelements 106 anliegt, wie dies in den Fig. 10, 13 und 15 dargestellt ist.

[0127] In dieser Endposition der Spannvorrichtung 104 an dem Zwischenelement 106 ist der vordere Rand 158 des Positionierbereichs 160 der Spannvorrichtung 104 vorzugsweise im Wesentlichen bündig mit der Vorderseite 270 des Zwischenelements 106 und mit der Vorderseite der Aufnahme 134 des Zwischenelements 106.

[0128] Die ersten Begrenzungswände 268 und die zweiten Begrenzungswände 274 der Führungskanäle 280 des Zwischenelements 106 sind längs der Höhenrichtung 154 so weit voneinander beabstandet, dass der Positionierbereich 160 der Spannvorrichtung 104 im Wesentlichen ohne Spiel oder unter einem nur geringen Spiel längs der Höhenrichtung 154 an dem Zwischenelement 106 gehalten ist.

[0129] Die Abmessungen der Ausnehmung 242 der Spannvorrichtung 104, welche von dem Positionierbereich 160 der Spannvorrichtung 104 berandet wird, längs der Längsrichtung 148 und längs der Querrichtung 150 stimmen im Wesentlichen mit den Abmessungen des Sockelbereichs 262 der Aufnahme 134 des Zwischenelements 106 längs der Längsrichtung 148 beziehungsweise längs der Querrichtung 150 überein, so dass die Aufnahme 134 einen Anschlag für die Bewegung der Spannvorrichtung 104 längs der Längsrichtung 148 zu der Vorderseite 270 des Zwischenelements 106 hin bildet und die Spannvorrichtung 104 durch die Aufnahme 134 gegen eine Bewegung relativ zu dem Zwischenelement 106 längs der Querrichtung 150 gesichert ist.

[0130] Um eine Verdrehung des Gehäuses 142 der Spannvorrichtung 104 relativ zu dem Gehäuse 232 des Zwischenelements 106 während des Befestigungsvorgangs, durch welchen die Spannvorrichtung 104 lösbar an dem Zwischenelement 106 befestigt wird, und/oder während des Betriebs des Spannturms 102 zum Einspannen eines Werkstücks zu verhindern, ist an der Oberseite 260 des Zwischenelements 106 eine Verdrehsicherung 284 vorgesehen, welche beispielsweise als ein Vorsprung mit einem nicht rotationssymmetrischen Querschnitt, beispielsweise mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt, ausgebildet sein kann (siehe insbesondere die Fig. 19 bis 21 sowie 25 und 26).

[0131] Die Verdrehsicherung 284 des Zwischenelements 106 kann beim Aufsetzen der Spannvorrichtung

104 auf die Oberseite 260 des Zwischenelements 106 in Eingriff mit einer hierzu komplementär ausgebildeten Verdrehsicherungsausnehmung an der Unterseite 258 der Spannvorrichtung 104 gebracht werden, so dass durch den Eingriff zwischen der Verdrehsicherung 284 am Gehäuse 232 des Zwischenelements 106 und der an der Unterseite 258 der Spannvorrichtung 104 angeordneten Verdrehsicherungsausnehmung eine Verdrehung des Gehäuses 142 der Spannvorrichtung 104 relativ zu dem Gehäuse 232 des Zwischenelements 106 verhindert wird.

[0132] Grundsätzlich kann auch vorgesehen sein, dass eine als ein Vorsprung ausgebildete Verdrehsicherung an der Unterseite 258 der Spannvorrichtung 104 angeordnet ist und eine hierzu komplementäre Verdrehsicherungsausnehmung an der Oberseite 260 des Zwischenelements 106 vorgesehen ist.

[0133] Um das Betätigungswerkzeug 124 zur lösablen Befestigung des Spannturms 102 an dem Untergrund 108 durch die Aufnahme 134 des Zwischenelements 106 hindurch führen zu können, ist die Aufnahme 134 mit der Durchtrittsöffnung 132 versehen, welche vorzugsweise im Wesentlichen mittig an der Aufnahme 134 ausgebildet ist und beispielsweise im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet sein kann.

[0134] Um zu verhindern, dass die Spannvorrichtung 104 sich unbeabsichtigt von dem Zwischenelement 106 löst, ist die Verriegelungsvorrichtung 118 vorgesehen, mittels welcher die Spannvorrichtung 104 an dem Zwischenelement 106 verriegelbar ist.

[0135] Wie am besten aus den Fig. 20 und 26 zu ersehen ist, umfasst die Verriegelungsvorrichtung 118 ein Verriegelungselement 288, welches in einer Ausnehmung 290 an der Rückwand 256 des Gehäuses 232 des Zwischenelements 106 angeordnet und um eine Schwenkachse 292 relativ zu dem Gehäuse 232 des Zwischenelements 106 schwenkbar an seitlichen Begrenzungswänden der Ausnehmung 290 gehalten ist.

[0136] Das Verriegelungselement 288 ist bei der zeichnerisch dargestellten Ausführungsform als ein zweiarmer Verriegelungshebel 294 ausgebildet, welcher einen unterhalb der Schwenkachse 292 angeordneten ersten Hebelarm 296 und einen oberhalb der Schwenkachse 292 angeordneten zweiten Hebelarm 298 umfasst.

[0137] In einer in den Fig. 13 und 26 dargestellten Verriegelungsstellung ist eine dem Gehäuse 232 des Zwischenelements 106 abgewandte Rückseite 300 des Verriegelungshebels 294 im Wesentlichen parallel zu der Höhenrichtung 154 ausgerichtet.

[0138] In einer in Fig. 14 dargestellten Entriegelungsstellung ist der Verriegelungshebel 294 so ausgerichtet, dass seine Rückseite 300 gegenüber der Höhenrichtung 154 geneigt ist.

[0139] Um das Verriegelungselement 288 in seine Verriegelungsstellung vorzuspannen, umfasst die Verriegelungsvorrichtung 118 ein elastisches Vorspannelement 302, welches sich einerseits an dem Gehäuse 232

des Zwischenelements 106 und andererseits an dem ersten Hebelarm 296 des Verriegelungselements 288 abstützt.

[0140] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass ein erster Endbereich 304 des Vorspannelements 302 in eine Sackbohrung 306 an der Rückwand 256 des Gehäuses 232 eingreift und ein zweiter Endbereich 308 des Vorspannelements 302 in eine Ausnehmung 310 an einer dem Gehäuse 232 des Zwischenelements 106 zugewandten Vorderseite 312 des Verriegelungselements 288 eingreift.

[0141] Das Vorspannelement 302 ist vorzugsweise elastisch ausgebildet.

[0142] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Vorspannelement 302 als eine Feder, besonders bevorzugt als eine Spiralfeder und/oder als eine Druckfeder, ausgebildet ist.

[0143] Der zweite Hebelarm 298 des Verriegelungselements 288 weist eine Rastnase 314 auf.

[0144] Die Rastnase kann beispielsweise keilförmig ausgebildet sein.

[0145] Wie am besten aus Fig. 13 zu ersehen ist, greift die Rastnase 314 des Verriegelungselements 288 in eine Rastausnehmung 316 ein, welche an einer dem Positionierbereich 160 der Spannvorrichtung 104 abgewandten Rückwand 318 des Gehäuses 142 der Spannvorrichtung 104 vorgesehen ist, wenn die Spannvorrichtung 104 in ihrer Arbeitsposition an dem Zwischenelement 106 positioniert ist.

[0146] Dabei hintergreift die Rastnase 314 des Verriegelungselements 288 einen Bereich der Bodenwand 226 der Spannvorrichtung 104, so dass das Gehäuse 142 der Spannvorrichtung 104 gegen ein Wegbewegen von der Oberseite 260 des Zwischenelements 106 längs der Höhenrichtung 154 durch Formschluss gesichert und somit an dem Zwischenelement 106 verriegelt ist.

[0147] Die Verriegelung der Spannvorrichtung 104 an dem Zwischenelement 106 ist dadurch lösbar, dass eine Bedienperson mit einem Finger oder einem Werkzeug gegen den ersten Hebelarm 296 des Verriegelungselements 288 drückt, so dass der erste Hebelarm 296 gegen die Rückstellkraft des Vorspannelements 302 in die Ausnehmung 290 an der Rückwand 256 des Gehäuses 232 des Zwischenelements 106 hinein geschwenkt wird.

[0148] Hierdurch gelangt die Rastnase 314 an dem zweiten Hebelarm 298 des Verriegelungselements 288 außer Eingriff mit der Rastausnehmung 316 am Gehäuse 142 der Spannvorrichtung 104.

[0149] Anschließend kann die Spannvorrichtung 104 an ihrer Rückseite angehoben werden, so dass die Unterseite 258 der Spannvorrichtung einen spitzen Winkel α mit der Oberseite 260 des Zwischenelements 106 einschließt, und anschließend kann die Spannvorrichtung 104 so längs der Längsrichtung 148 relativ zu dem Zwischenelement 106 bewegt werden, dass der Positionierbereich 160 der Spannvorrichtung 104 außer Eingriff mit den Führungskanälen 280 der Aufnahme 134 des Zwischenelements 106 gelangt.

[0150] Somit ist die Spannvorrichtung 104 von dem Zwischenelement 106 gelöst und kann von dem Zwischenelement 106 weg bewegt werden.

[0151] Auf diese Weise ist die Verbindung zwischen der Spannvorrichtung 104 und dem Zwischenelement 106 des Spannturms 102 werkzeugfrei, insbesondere ohne Verwendung eines Schraubwerkzeugs, lösbar.

[0152] Zum Einspannen besonders hoher Werkstücke kann es erforderlich werden, den Spannturm 102 um ein oder mehr zusätzliche Zwischenelemente 106 zu ergänzen.

[0153] Um dies zu ermöglichen, ist das Zwischenelement 106 am vorderen Rand seiner Bodenwand 250 mit dem Positionierbereich 160 versehen, welcher so ausgebildet und angeordnet ist, dass er zumindest teilweise in der Aufnahme 134 eines identisch mit dem ersten Zwischenelement 106 ausgebildeten weiteren Zwischenelements aufnehmbar ist, wenn ein solches weiteres Zwischenelement zwischen dem Zwischenelement und dem Untergrund angeordnet wird.

[0154] Vorzugsweise ist der Positionierbereich 160 des Zwischenelements 106 genau so ausgebildet und an der Bodenwand 250 des Zwischenelements 106 angeordnet wie der Positionierbereich 160 der Spannvorrichtung 104 an der Bodenwand 226 des Gehäuses 142 der Spannvorrichtung 104.

[0155] Um das Zwischenelement 106 gegen eine Verdrehung gegenüber dem weiteren Zwischenelement 106 zu sichern, ist das Zwischenelement 106 ferner im rückwärtigen Bereich der Bodenwand 250 des Gehäuses 232 mit einer Verdrehsicherungsausnehmung 320 versehen, welche komplementär zu der Verdrehsicherung 284 an der Oberseite 260 des Zwischenelements 106 ausgebildet und längs der Höhenrichtung 154 senkrecht unter der Verdrehsicherung 284 angeordnet ist, so dass die Verdrehsicherung 284 des weiteren Zwischenelements 106 in die Verdrehsicherungsausnehmung 320 des ersten Zwischenelements 106 eingreifen kann, wenn das erste Zwischenelement 106 auf das zweite Zwischenelement 106 aufgesetzt ist.

[0156] Und schließlich weist das Zwischenelement 106 im unteren Bereich der Rückwand 256 des Gehäuses 232 eine Rastausnehmung 316 auf, in welche die Rastnase 314 des weiteren Zwischenelements 106 eingreifen kann, um das erste Zwischenelement 106 an dem zweiten Zwischenelement 106 zu verriegeln, wenn das erste Zwischenelement 106 auf das zweite Zwischenelement 106 aufgesetzt ist.

[0157] Vorzugsweise ist die Rastausnehmung 316 an der Rückwand 256 des Gehäuses 232 des Zwischenelements 106 genau so ausgebildet wie die Rastausnehmung 316 an der Rückwand 318 des Gehäuses 142 der Spannvorrichtung 104.

Patentansprüche

1. Zwischenelement zum Anordnen zwischen einer

- Spannvorrichtung (104) zum Einspannen eines Werkstücks und einem Untergrund (108), an welchem das Zwischenelement (106) lösbar festlegbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenelement (106) eine Aufnahme (134) zum zumindest teilweisen Aufnehmen eines Positionierbereichs (160) der Spannvorrichtung (104) und eine Verriegelungsvorrichtung (118) zum Verriegeln der Spannvorrichtung (104) an dem Zwischenelement (106) umfasst.
2. Zwischenelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (134) des Zwischenelements (106) mindestens einen Führungskanal (280) umfasst, in welchen der Positionierbereich (160) der Spannvorrichtung (104) zumindest teilweise einschiebbar ist.
3. Zwischenelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Führungskanal (280) eine gekrümmte Begrenzungswand (268) umfasst.
4. Zwischenelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Führungskanal (280) eine weitere gekrümmte Begrenzungswand (274) umfasst, welche zumindest abschnittsweise im Wesentlichen parallel zu der ersten gekrümmten Begrenzungswand (268) verläuft.
5. Zwischenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenelement (106) einen Positionierbereich (160) umfasst, welcher so ausgebildet und angeordnet ist, dass er zumindest teilweise in der Aufnahme (134) eines identisch mit dem Zwischenelement (106) ausgebildeten weiteren Zwischenelements (106) aufnehmbar ist, wenn ein solches weiteres Zwischenelement (106) zwischen dem Zwischenelement (106) und dem Untergrund (108) angeordnet wird.
6. Zwischenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (134) des Zwischenelements (106) eine Durchtrittsöffnung (132) umfasst, durch welche ein Betätigungswerkzeug (124) hindurchführbar ist, um das Betätigungswerkzeug (124) in Eingriff mit einem Befestigungsmittel (119) zum Befestigen des Zwischenelements (106) an dem Untergrund (108) zu bringen.
7. Zwischenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsvorrichtung (118) ein bewegliches Verriegelungselement (288) umfasst, welches in Eingriff mit der Spannvorrichtung (104) bringbar ist.
8. Zwischenelement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungselement (288) einen schwenkbar an einem Gehäuse (232) des Zwischenelements (106) gehaltenen Verriegelungshebel (294) umfasst.
9. Zwischenelement nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsvorrichtung (118) ein Vorspannelement (302) umfasst, welches das Verriegelungselement (288) in eine Verriegelungsstellung vorspannt.
10. Zwischenelement nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungselement (288) durch Ausübung einer Druckkraft von einer Verriegelungsstellung, in welcher das Verriegelungselement (288) eine Verriegelung der Spannvorrichtung (104) an dem Zwischenelement (106) bewirkt, in eine Entriegelungsstellung, in welcher die Verriegelung der Spannvorrichtung (104) an dem Zwischenelement (106) aufgehoben ist, bewegbar ist.
11. Zwischenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung zwischen der Spannvorrichtung (104) und dem Zwischenelement (106) werkzeugfrei lösbar ist.
12. Spannturm,
 umfassend eine Spannvorrichtung (104) zum Einspannen eines Werkstücks und mindestens ein Zwischenelement (106) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, welches zwischen der Spannvorrichtung (104) und einem Untergrund (108) anordenbar ist, wobei die Spannvorrichtung (104) an dem Zwischenelement (106) verriegelbar ist,
 und wobei die Spannvorrichtung (104) einen Positionierbereich (160) umfasst, welcher zumindest teilweise in der Aufnahme (134) des Zwischenelements (106) aufgenommen ist, wenn die Spannvorrichtung (104) an dem Zwischenelement (106) verriegelt ist.
13. Spannturm nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Positionierbereich (160) der Spannvorrichtung eine Ausnehmung (242) der Spannvorrichtung (104) berandet, durch welche sich ein Befestigungselement (156) hindurch erstrecken kann, wenn die Spannvorrichtung (104) ohne Verwendung eines Zwischenelements (106) direkt an dem Untergrund (108) befestigt wird.
14. Spannturm nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung (104) einen beweglichen Spannarm (130) umfasst, welcher so ausgebildet und angeordnet ist,

dass ein Betätigungswerkzeug (124) an dem Spannarml (130) vorbei oder durch eine Durchtrittsöffnung (132) des Spannarms (130) hindurch und durch eine Durchtrittsöffnung (132) der Aufnahme (134) des Zwischenelements (106) hindurchführbar ist, um das Betätigungswerkzeug (124) in Eingriff mit einem Befestigungsmittel (119) zum Befestigen des Zwischenelements (106) an dem Untergrund (108) zu bringen.

5

10

15. Spannturm nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannturm (102) mindestens zwei Zwischenelemente (106) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 umfasst und/oder mindestens ein Befestigungsmittel (119) zum Befestigen des Zwischenelements (106) oder der Spannvorrichtung (104) an einem Untergrund (108) umfasst.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

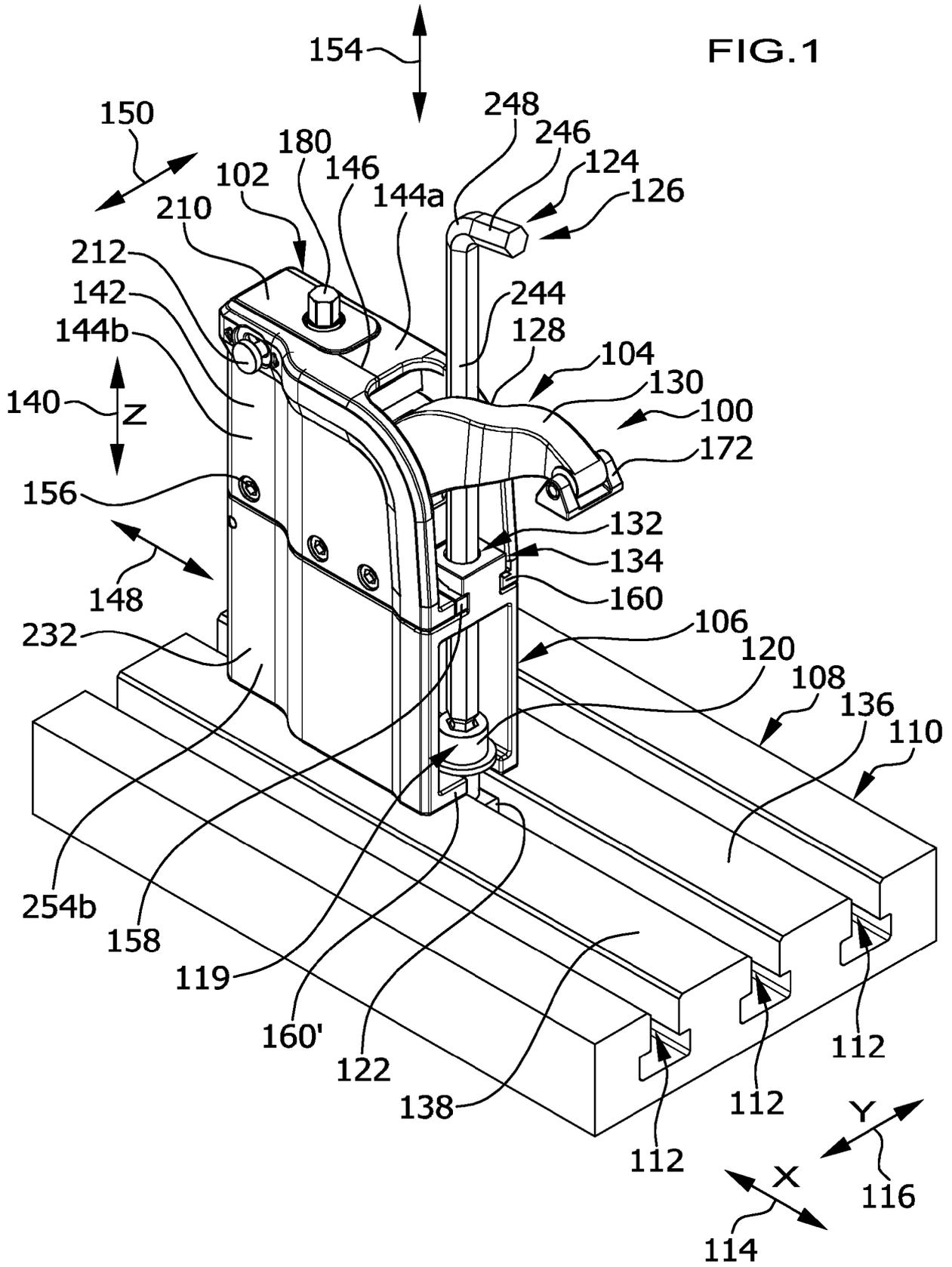


FIG.2

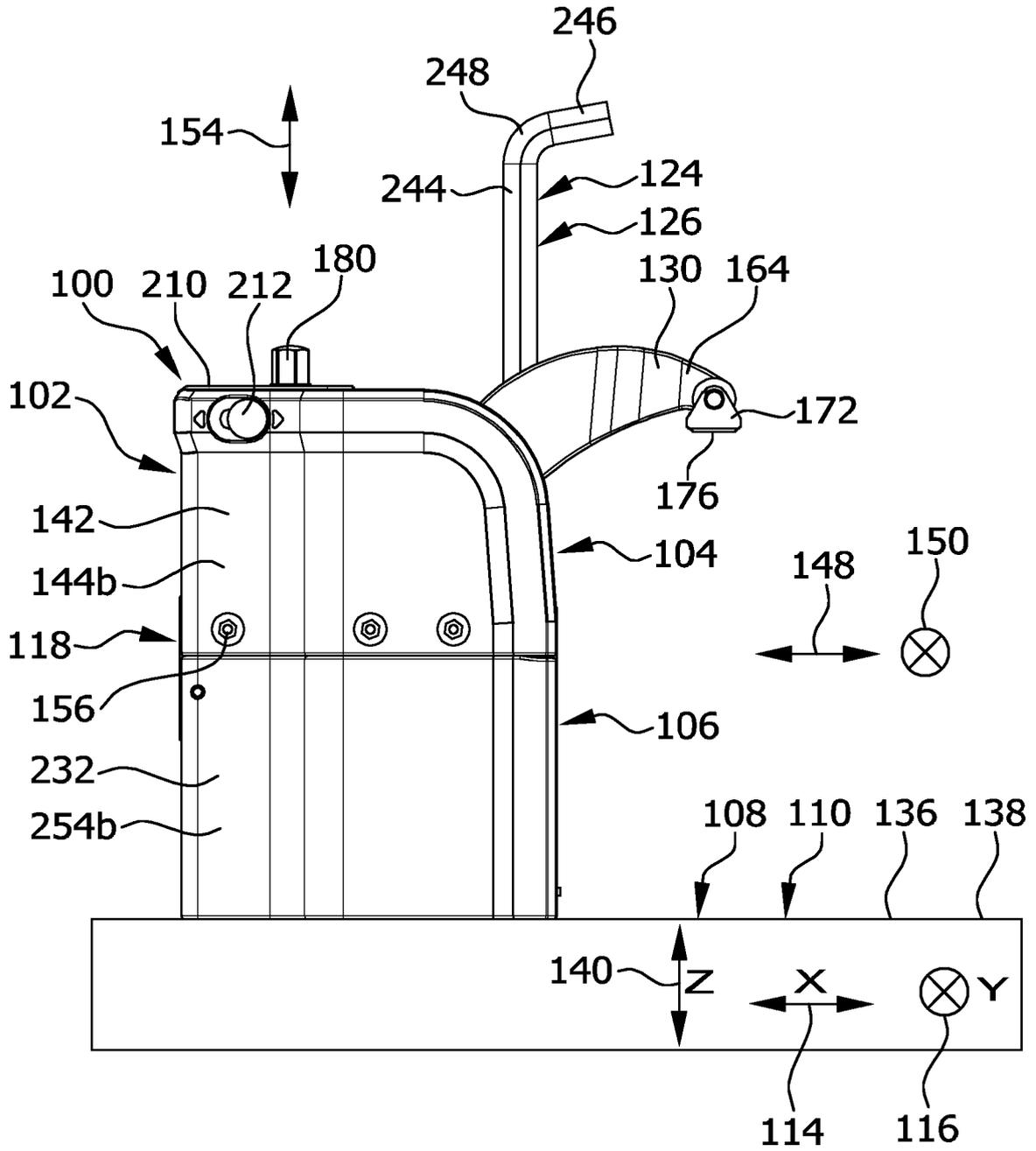


FIG.3

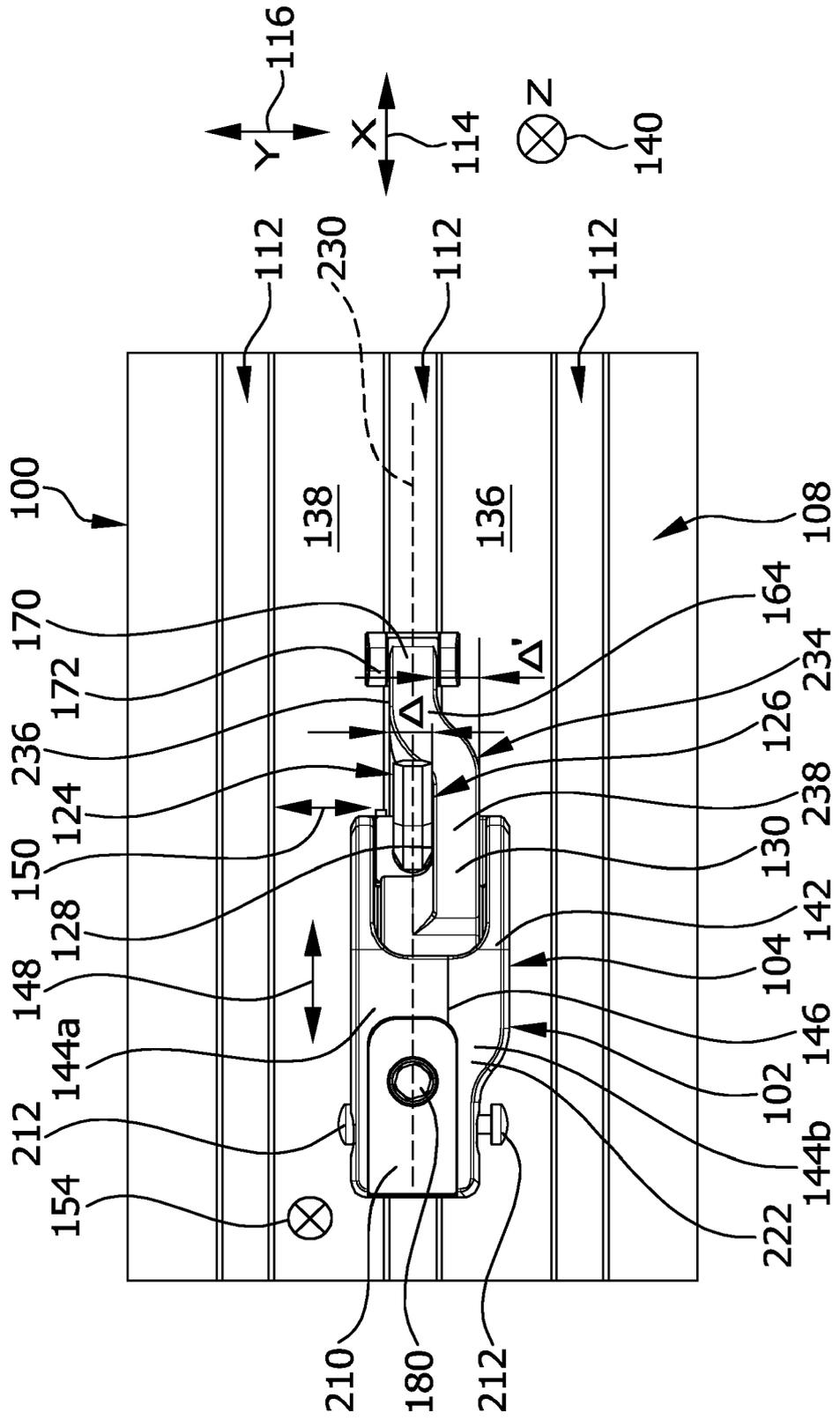


FIG.4

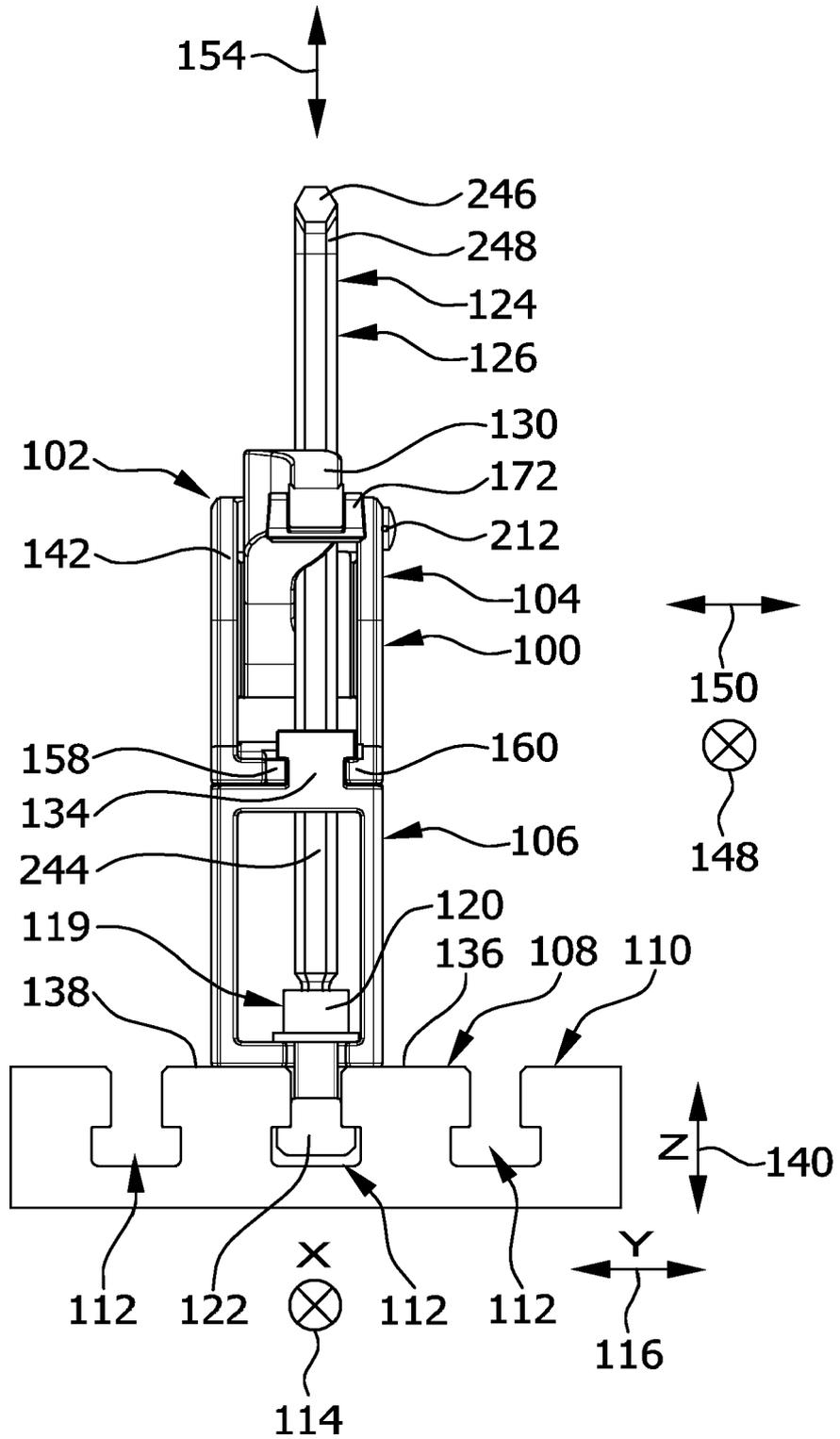


FIG.5

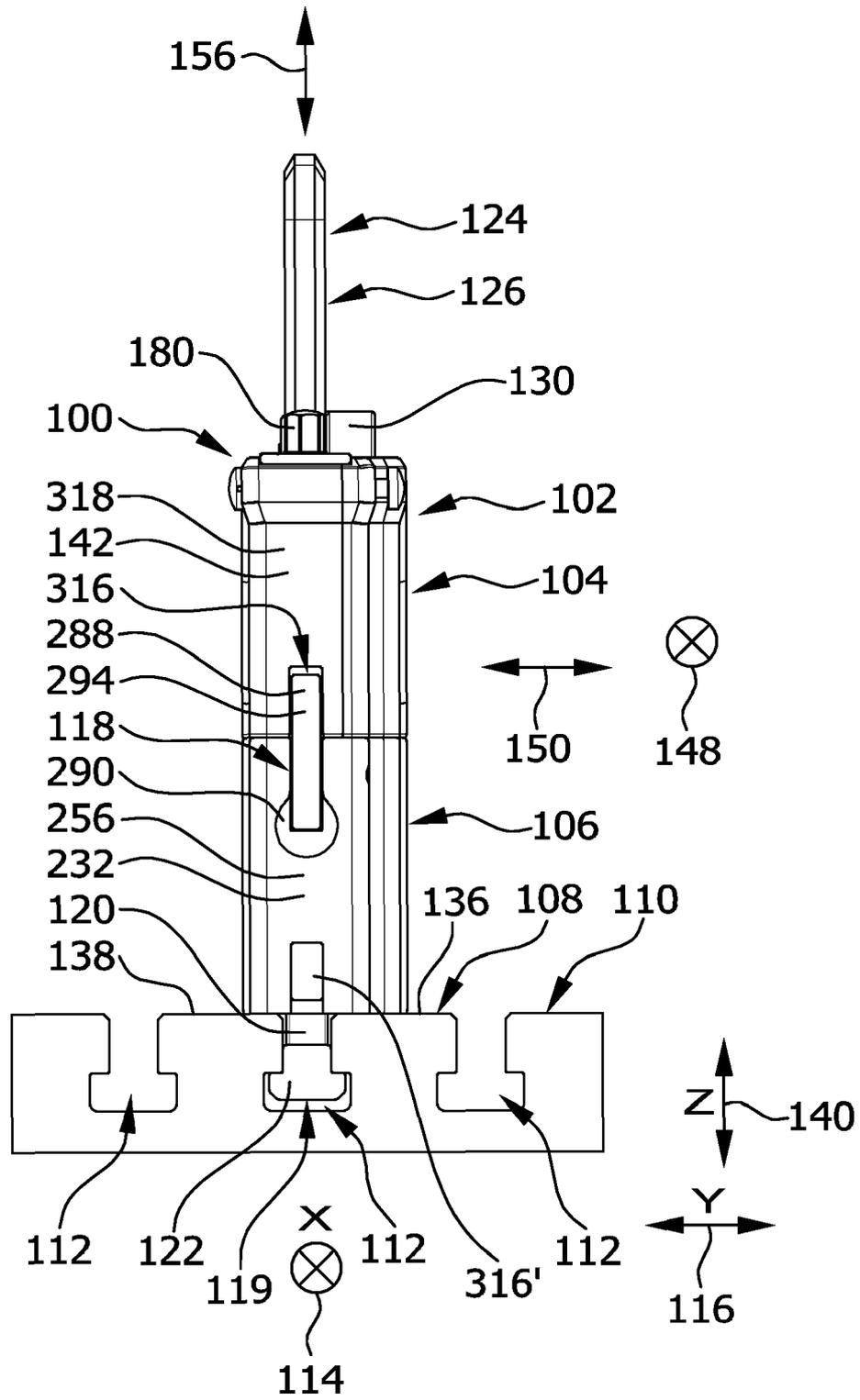


FIG. 6

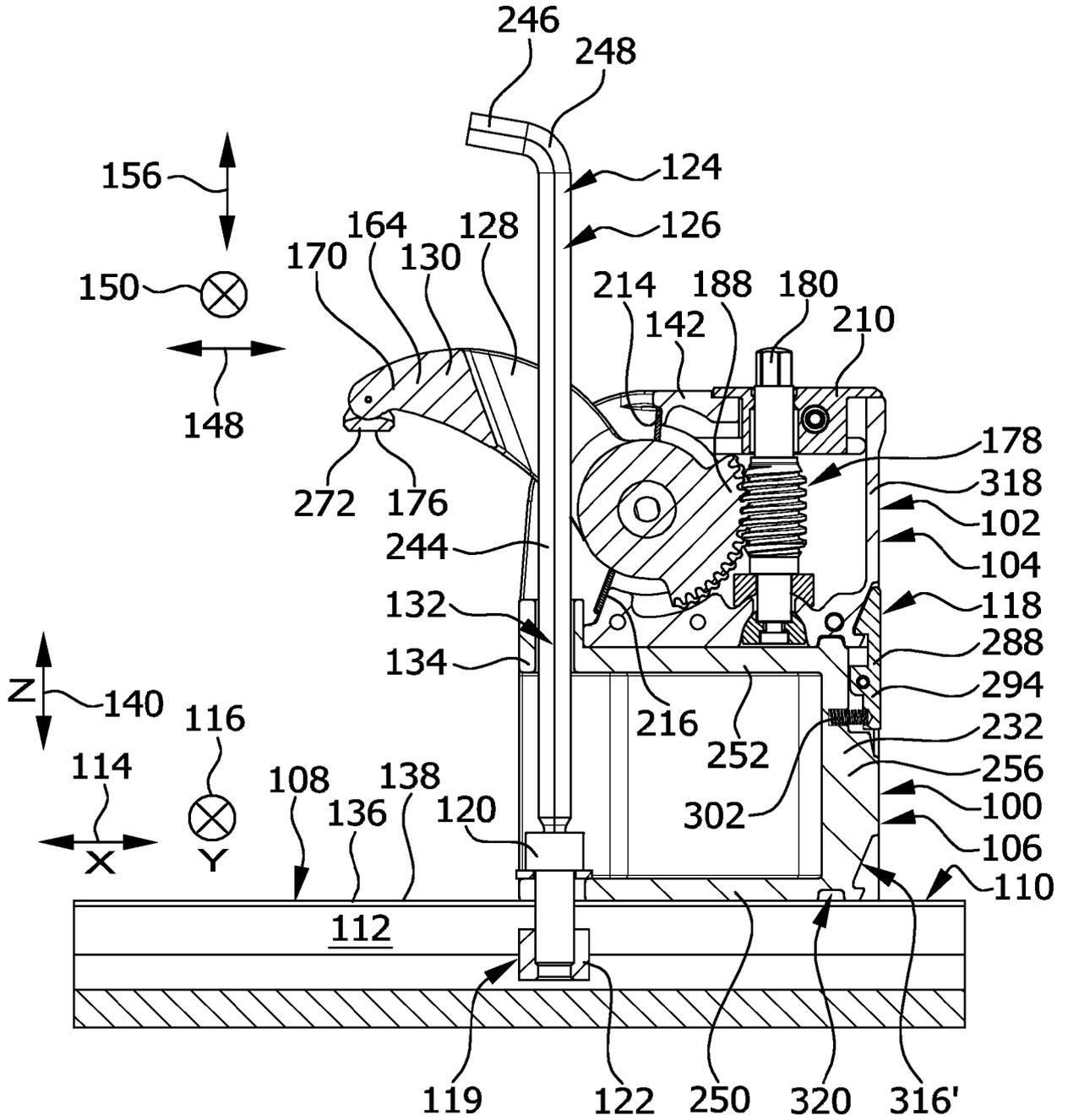


FIG. 8

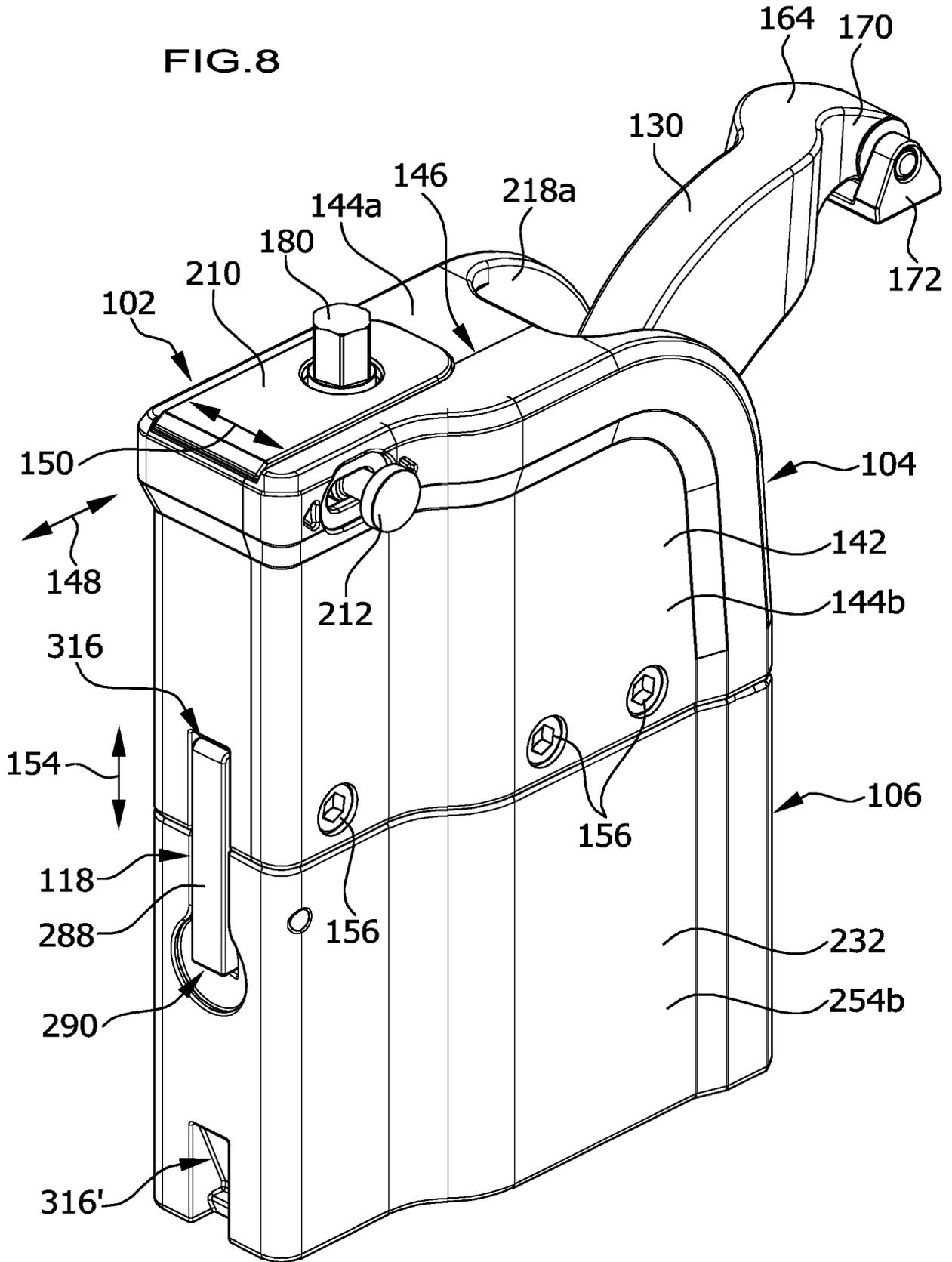


FIG.9

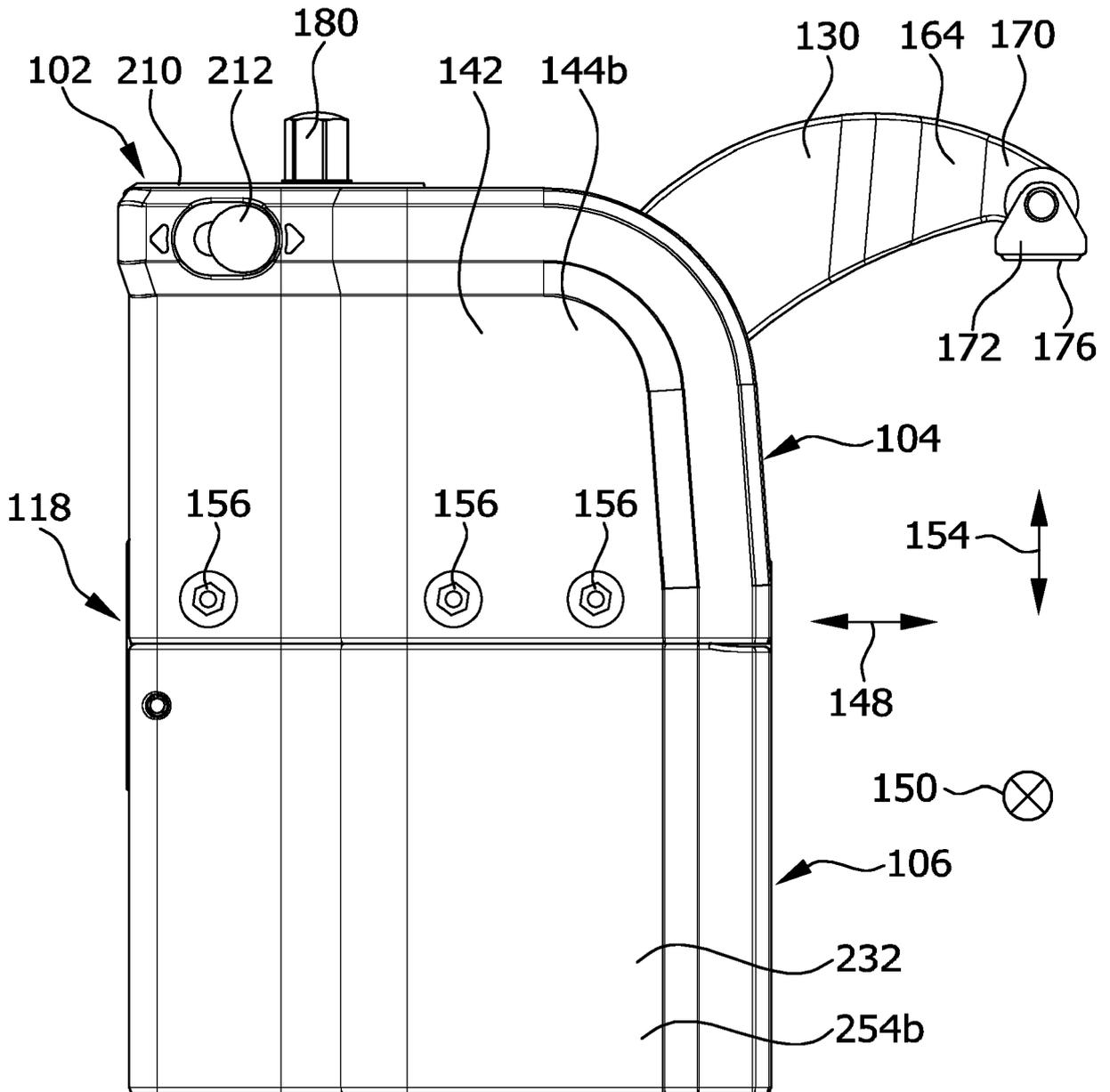


FIG. 10

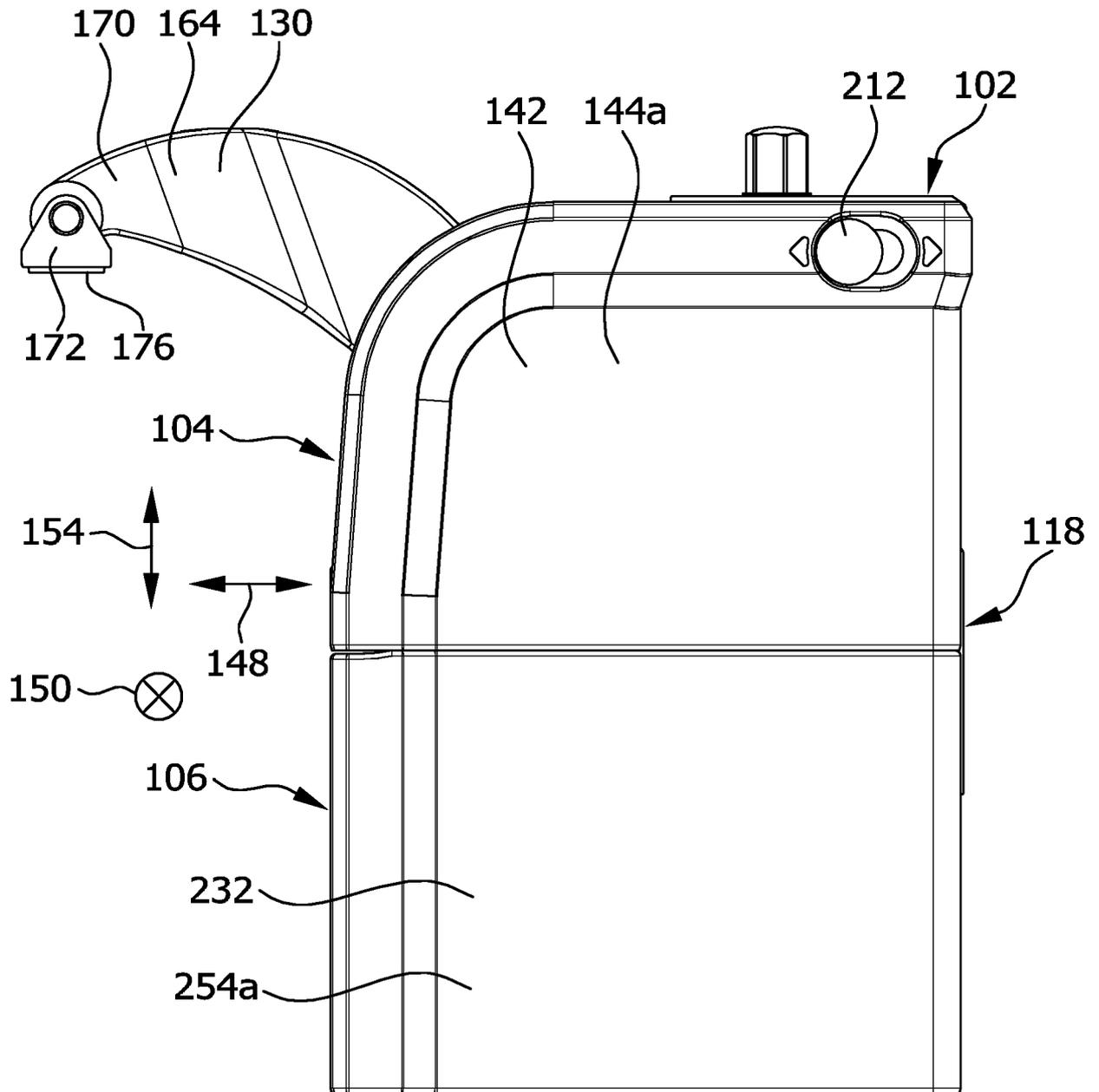


FIG.11

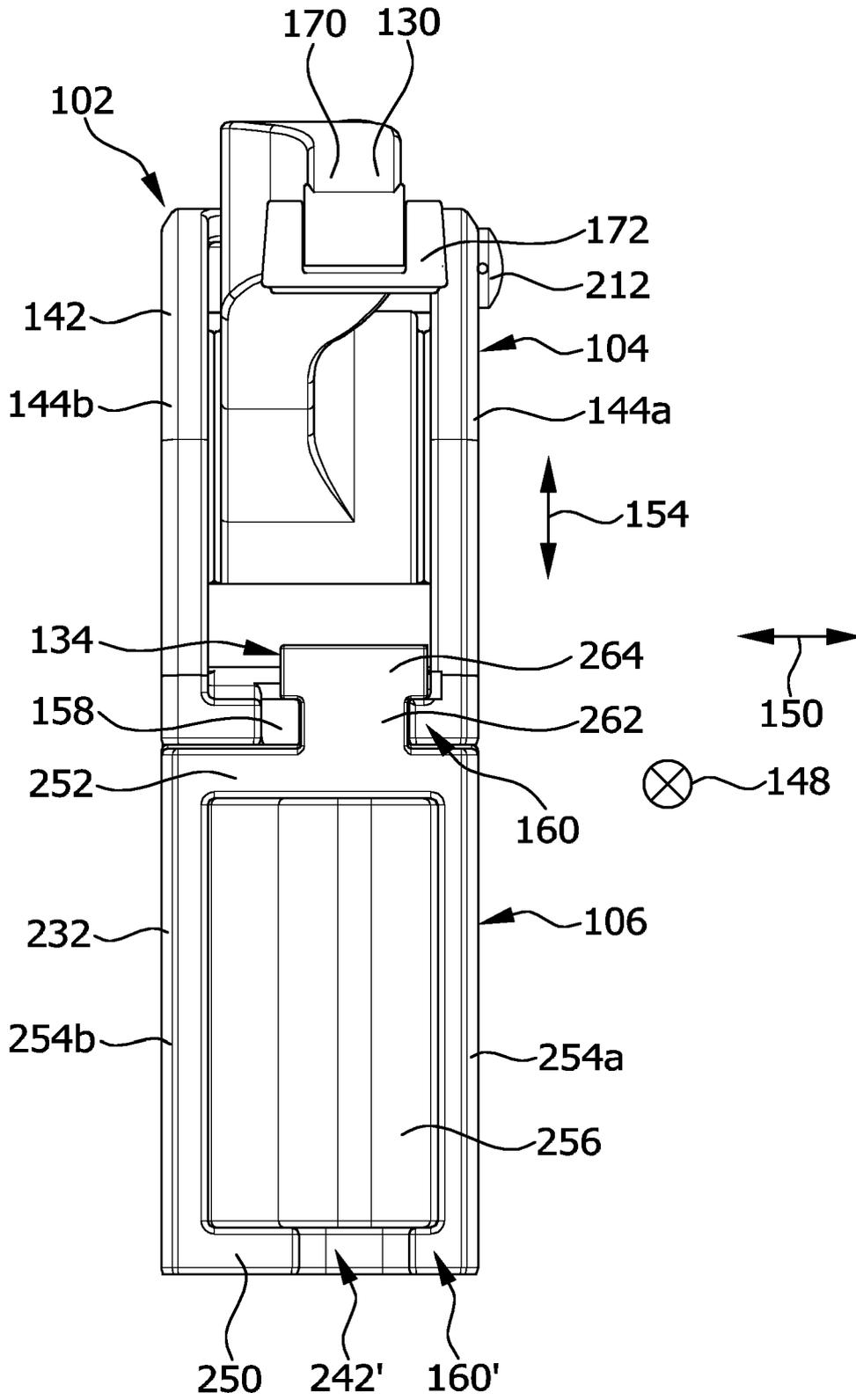
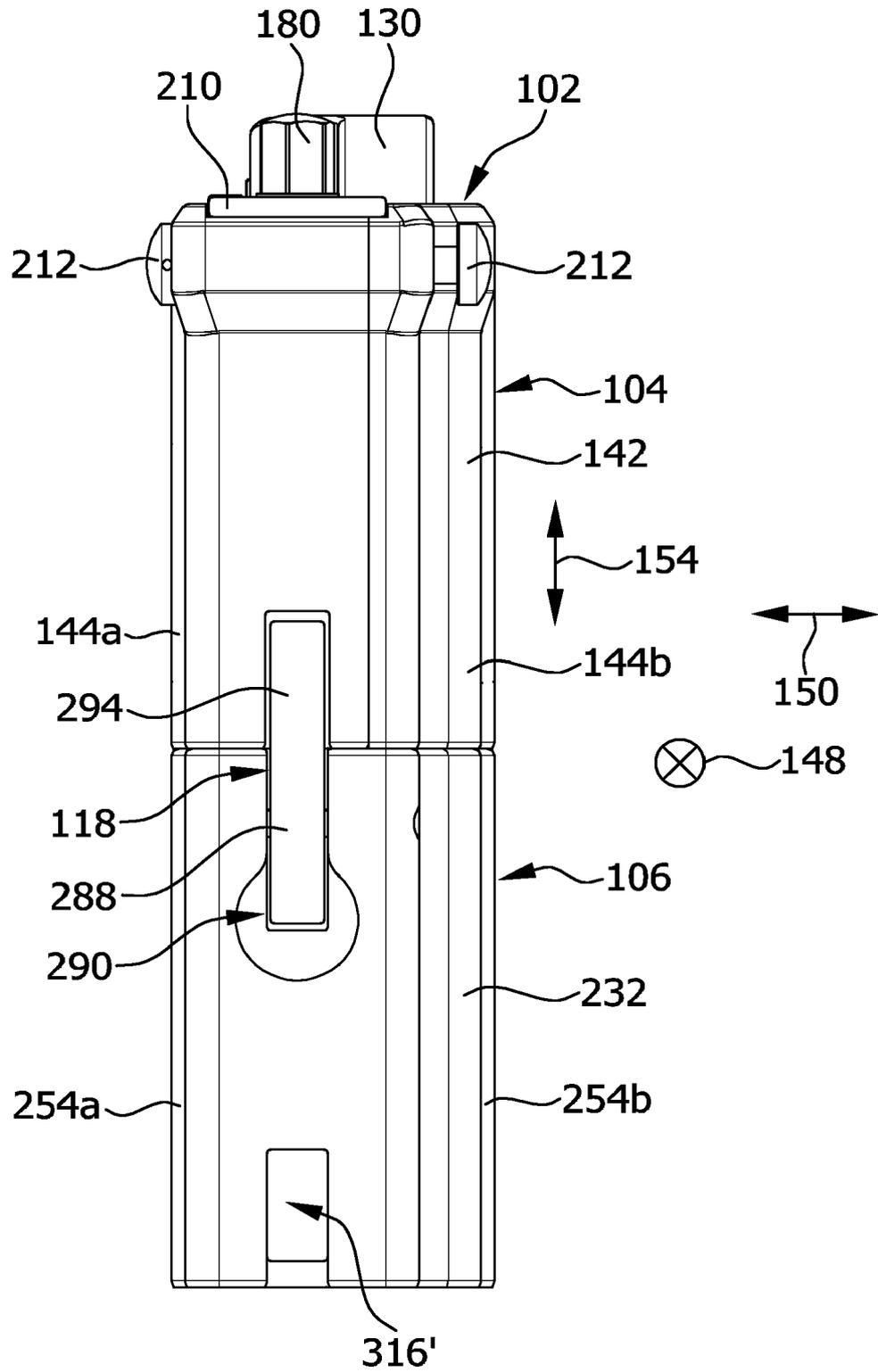
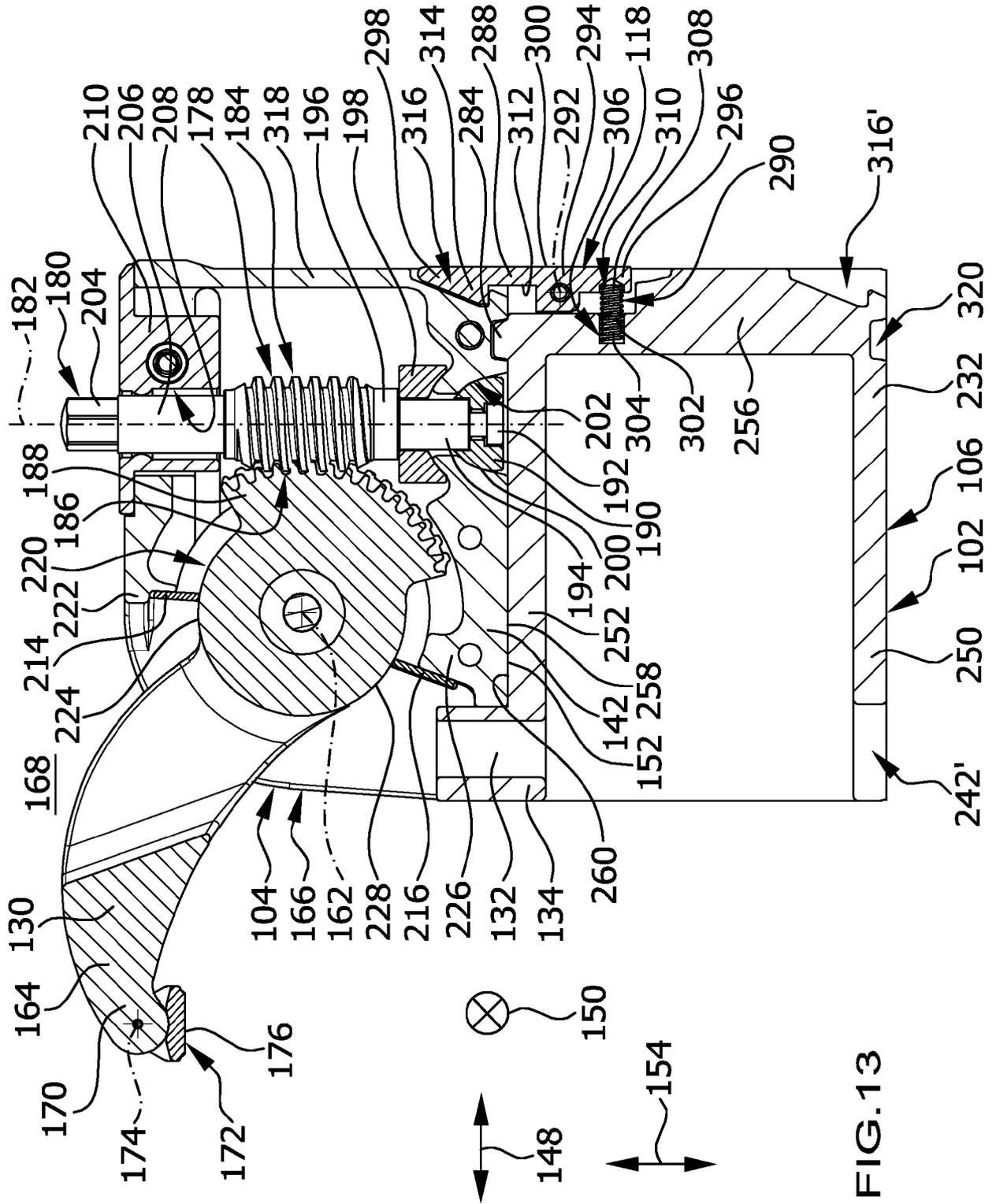


FIG.12





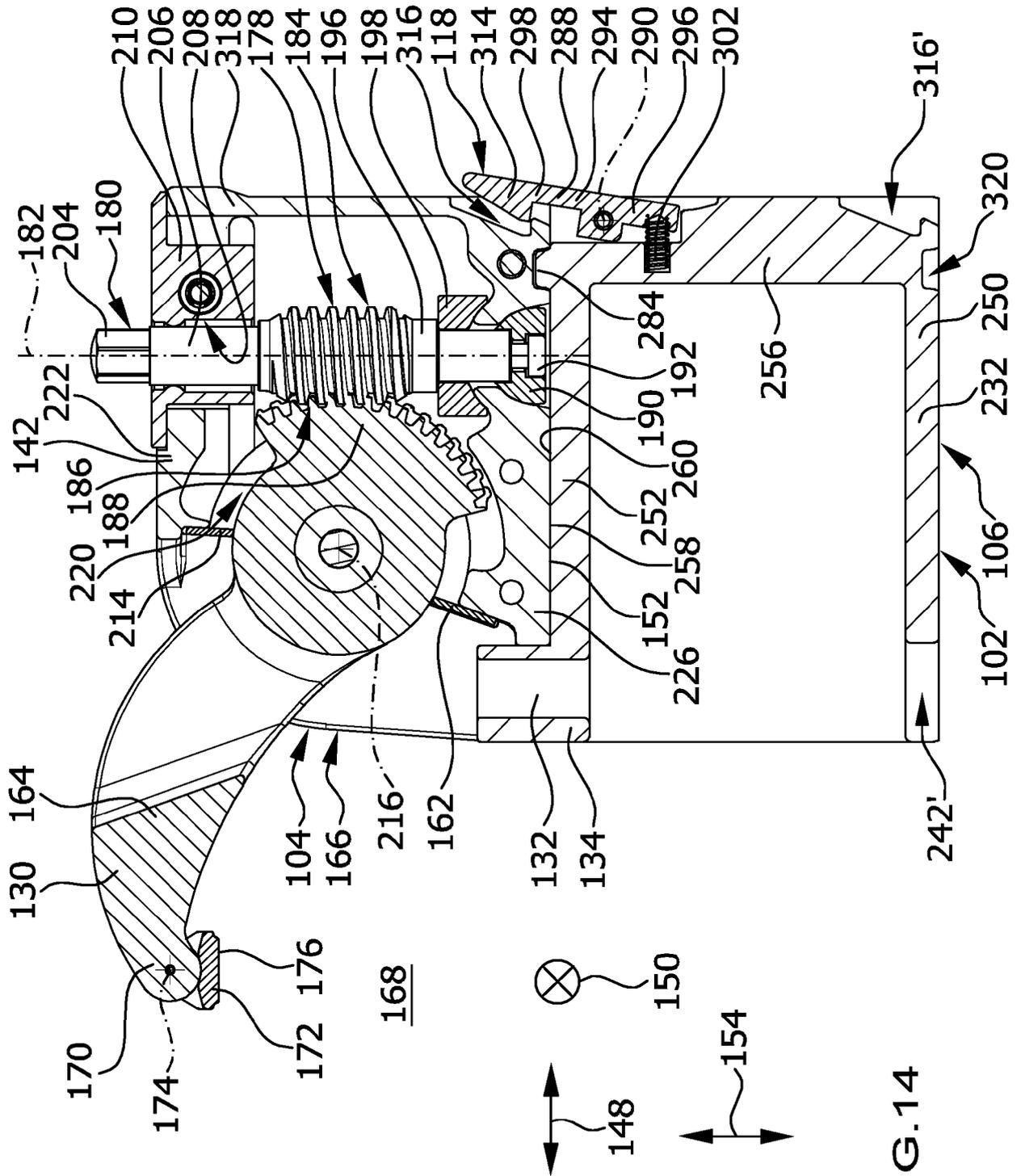


FIG. 14

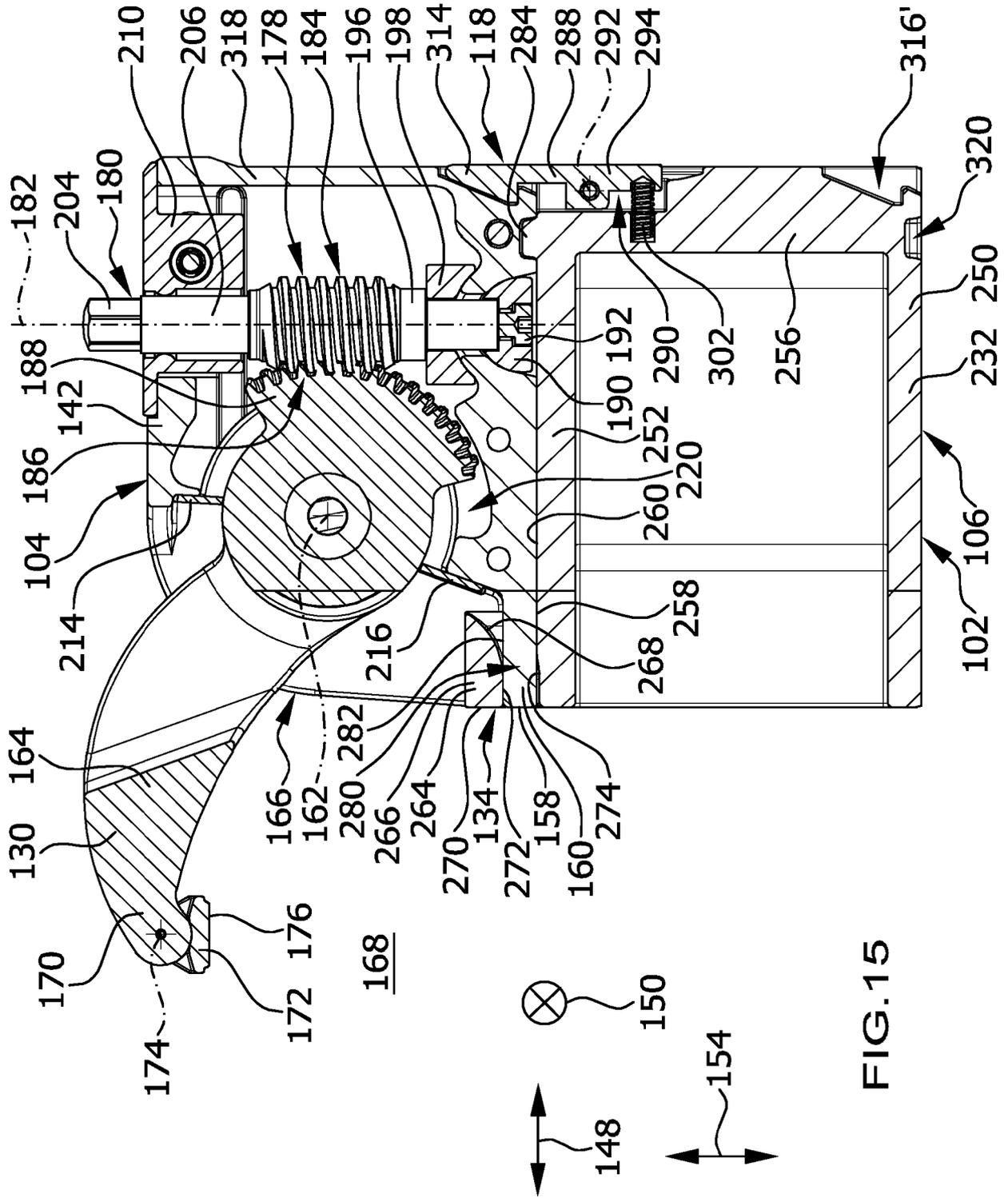


FIG. 15

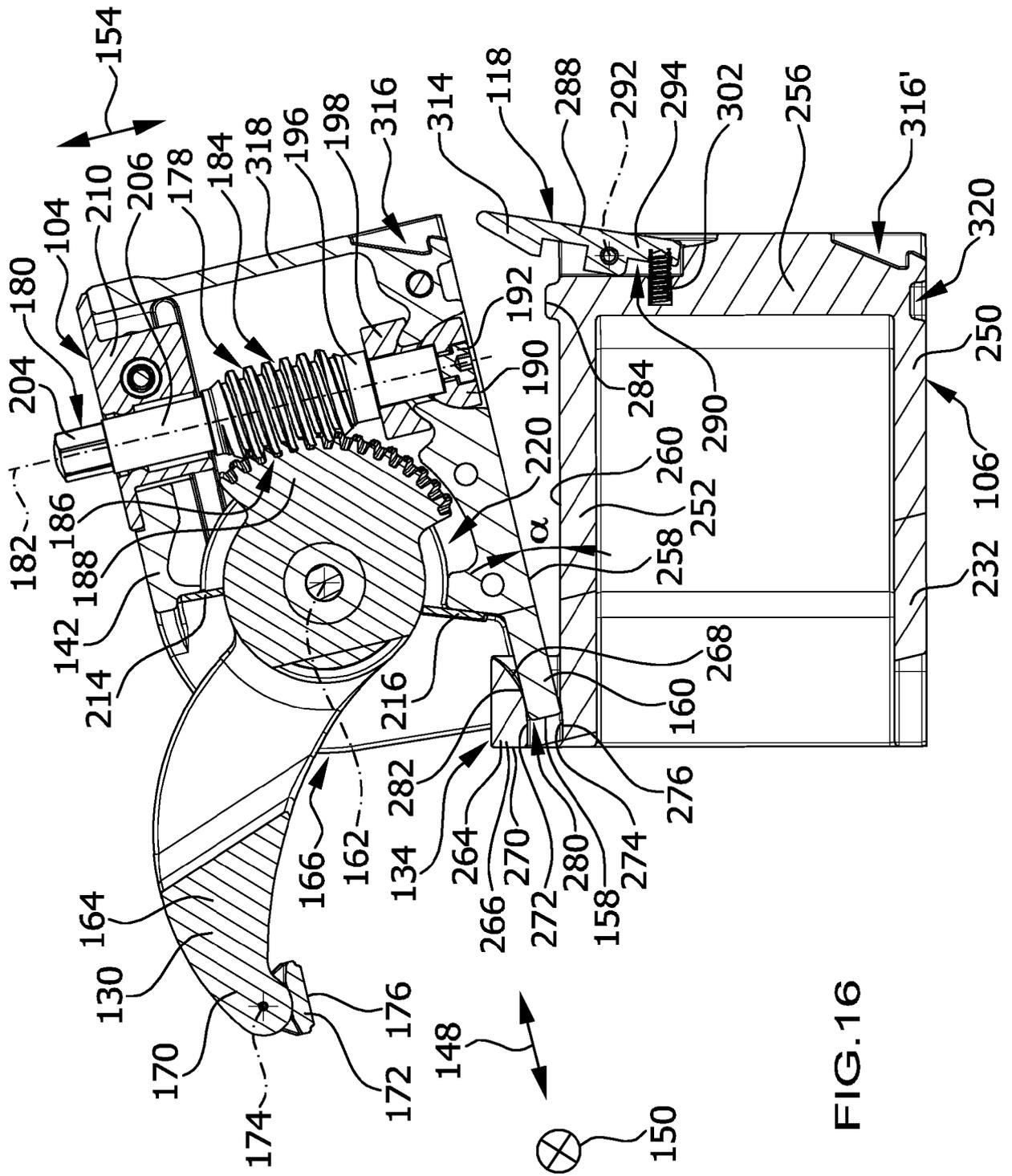
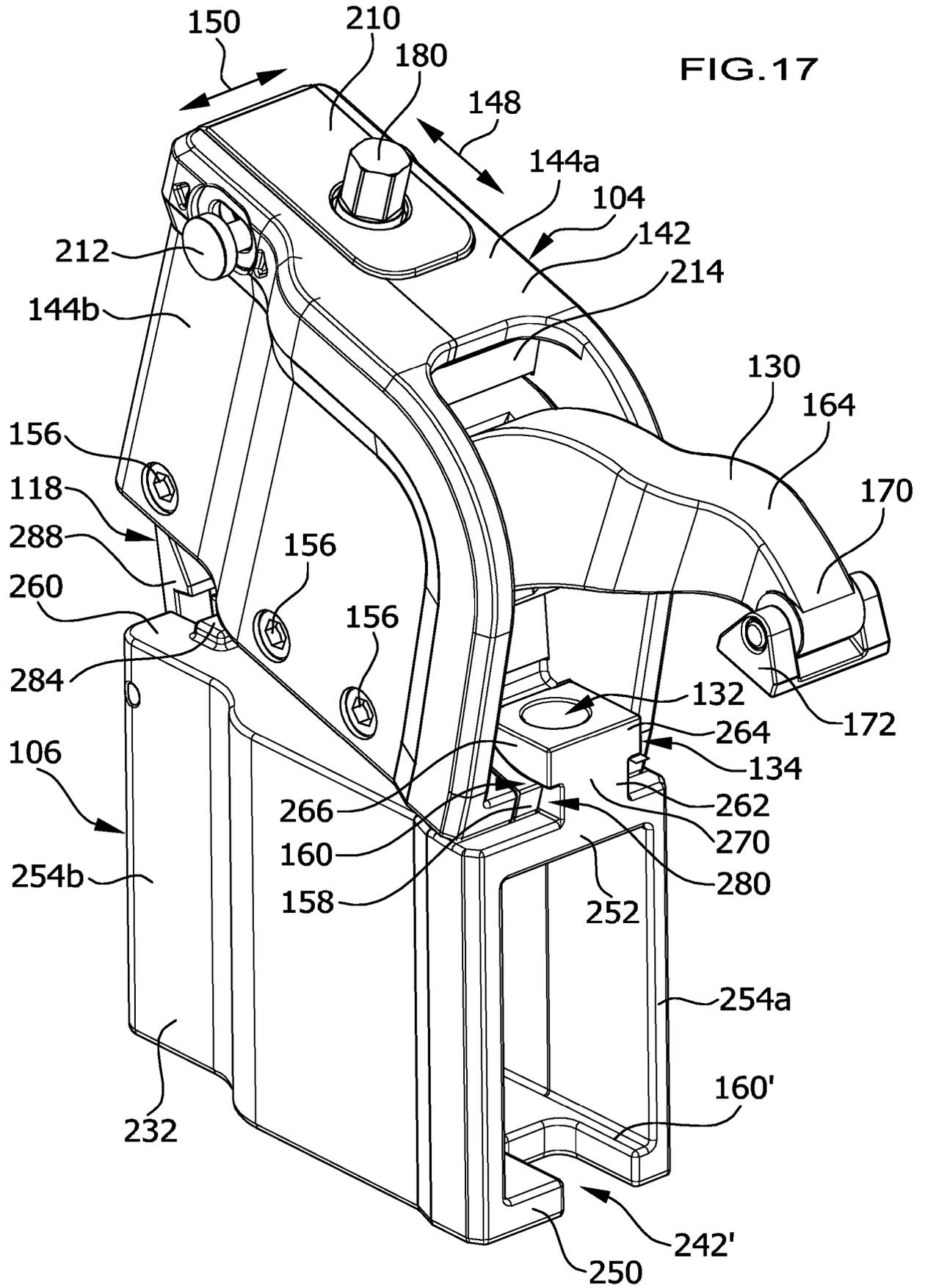
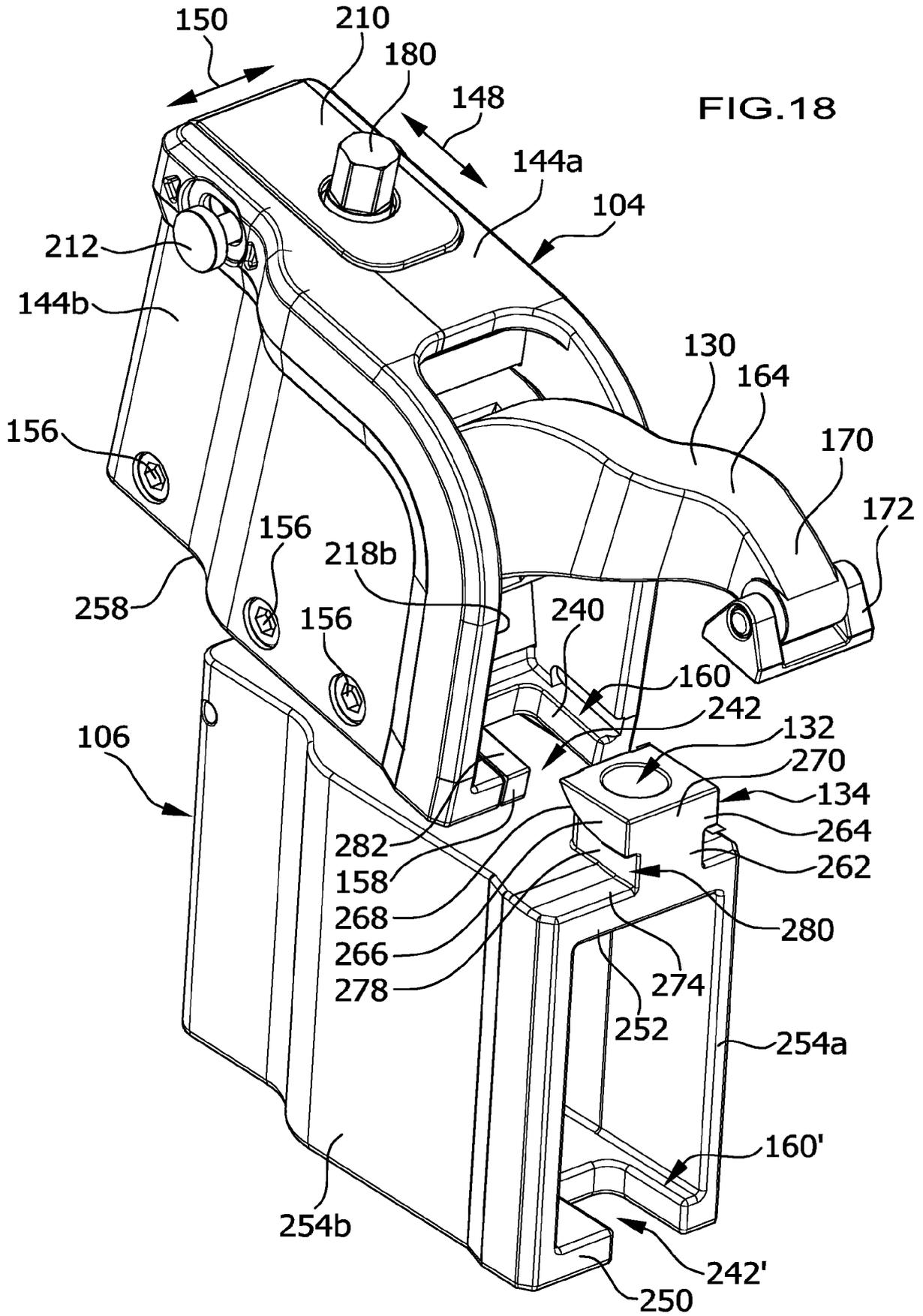


FIG. 17





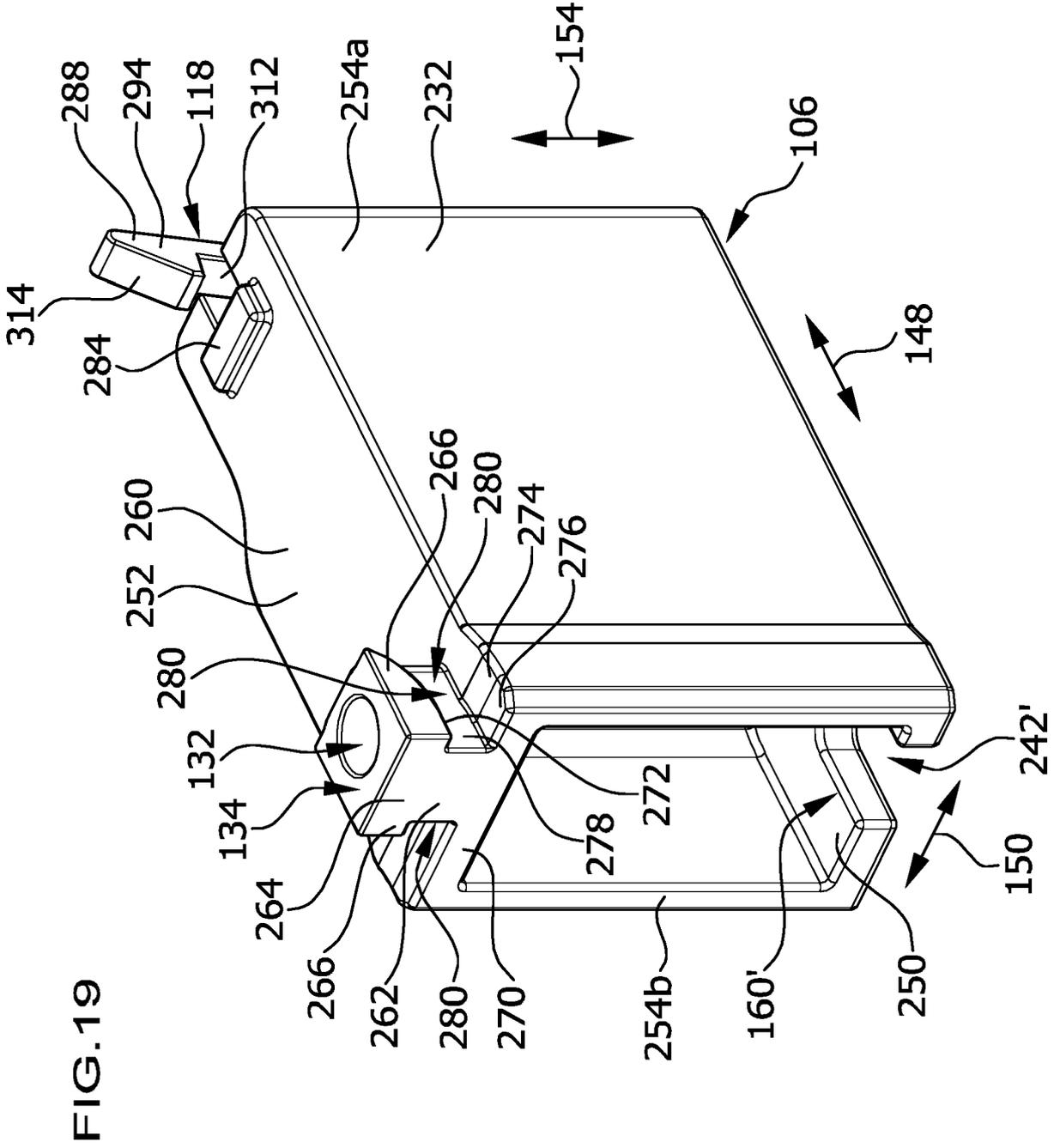


FIG. 20

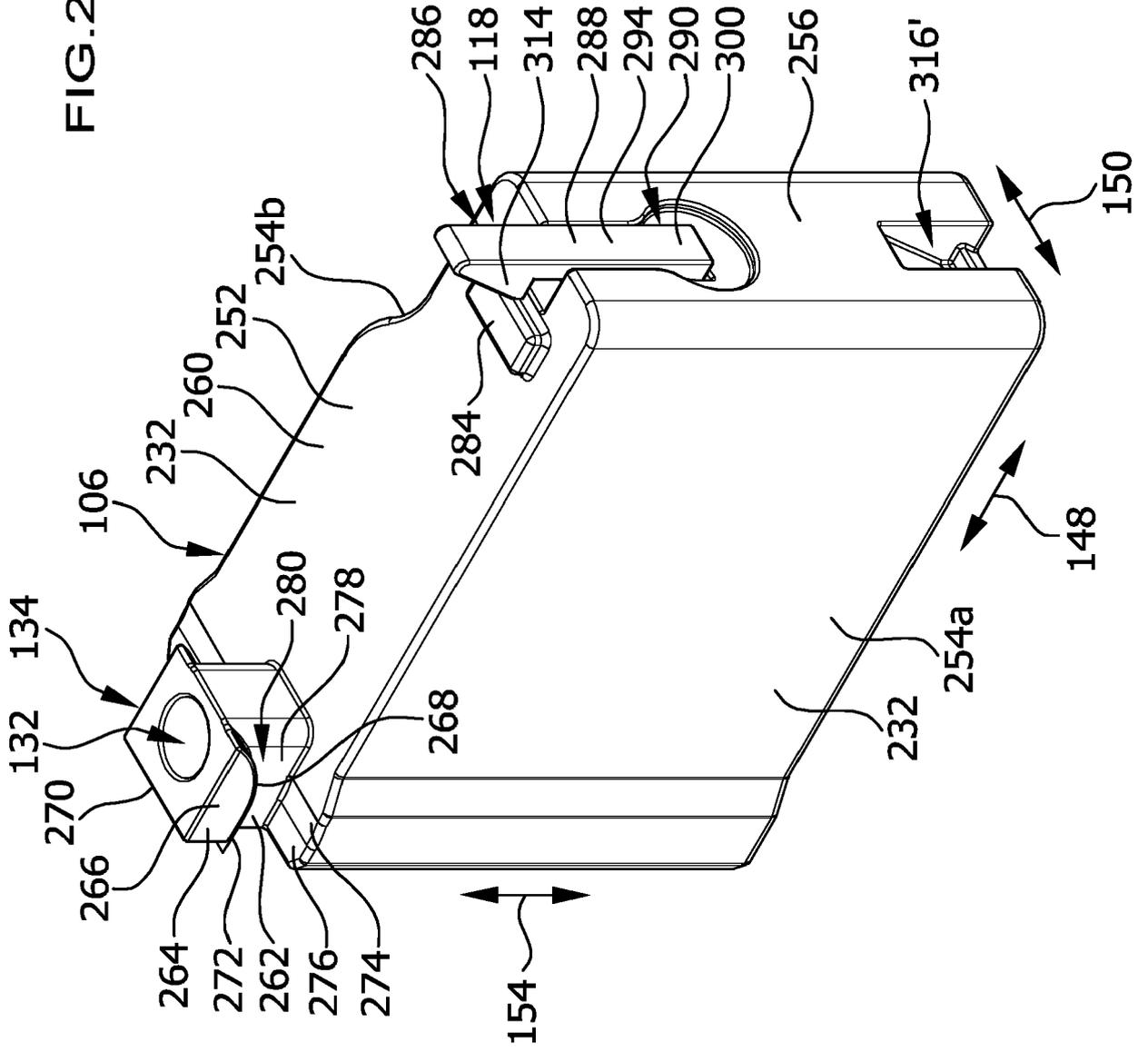


FIG.21

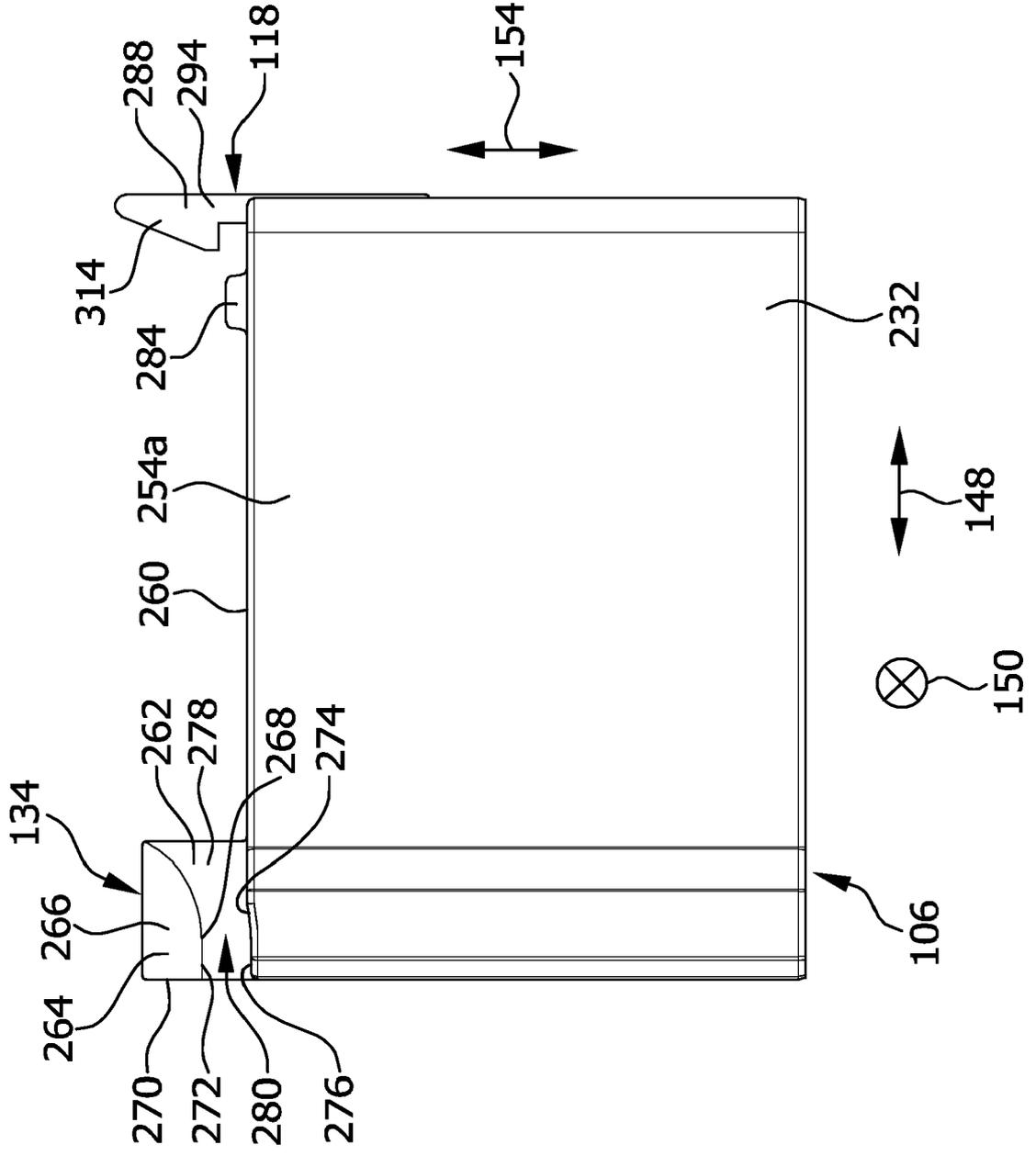


FIG.22

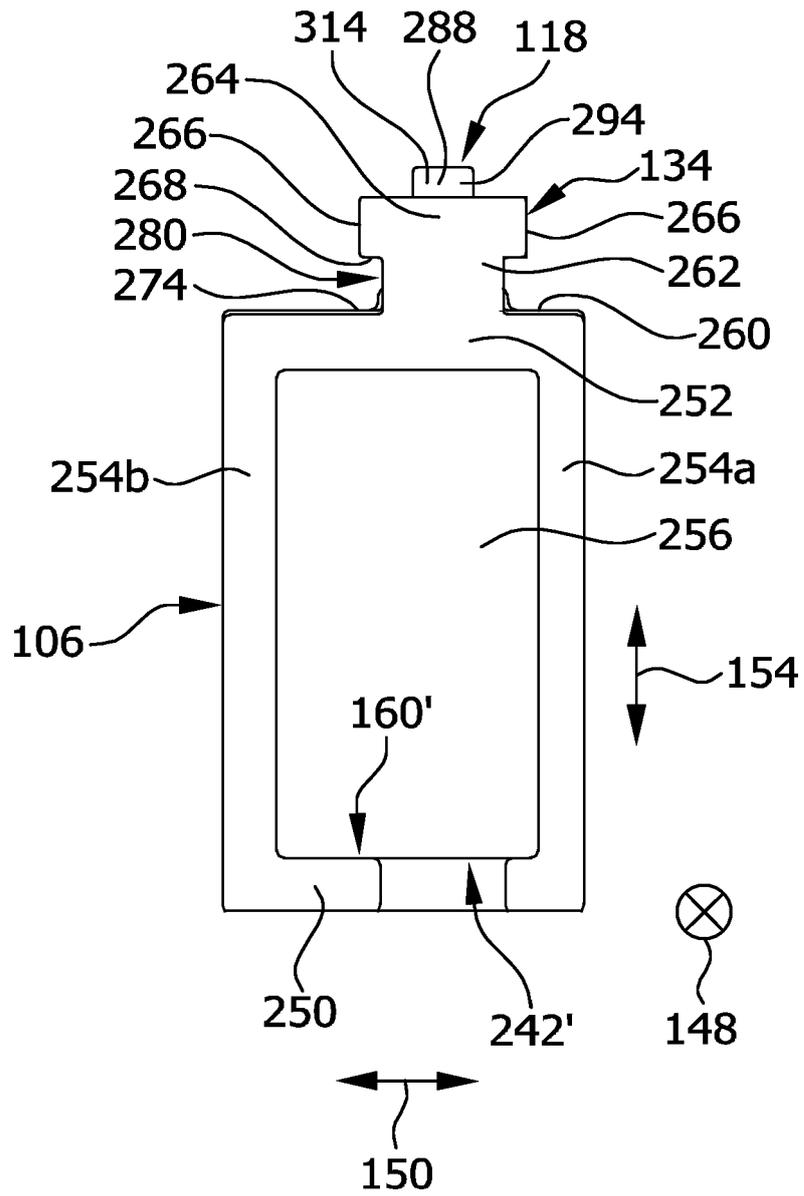


FIG.23

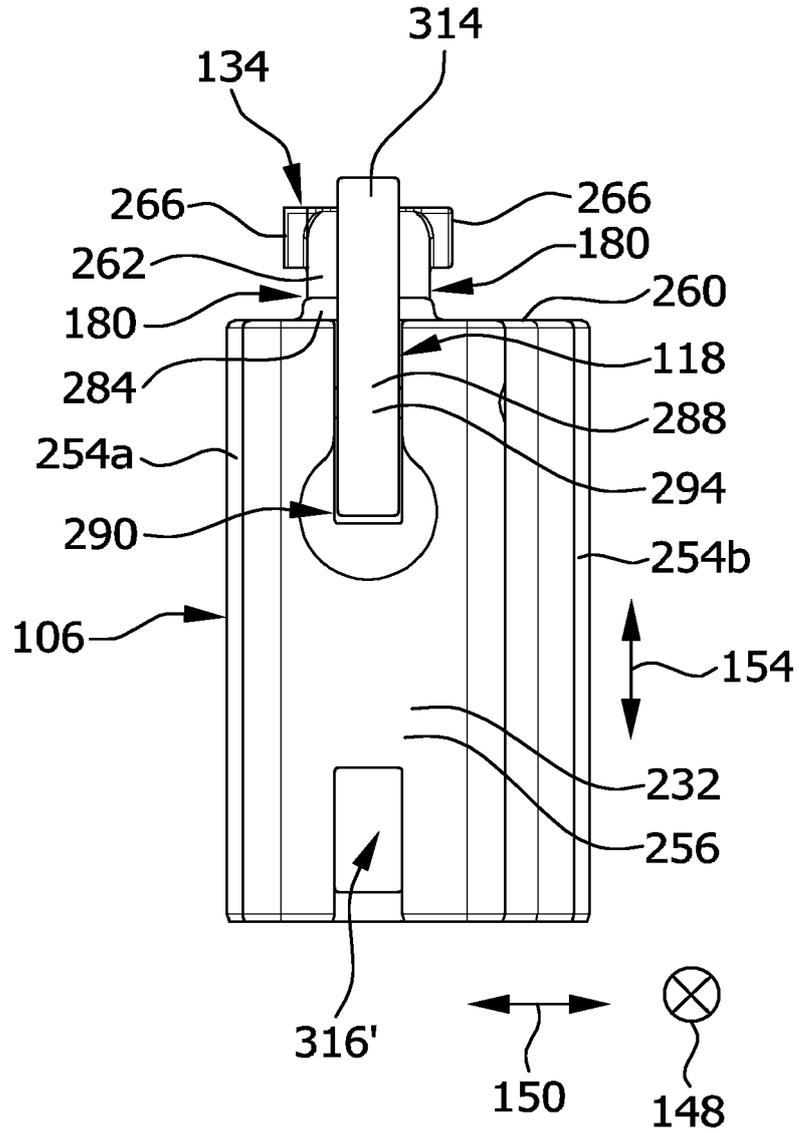


FIG.24

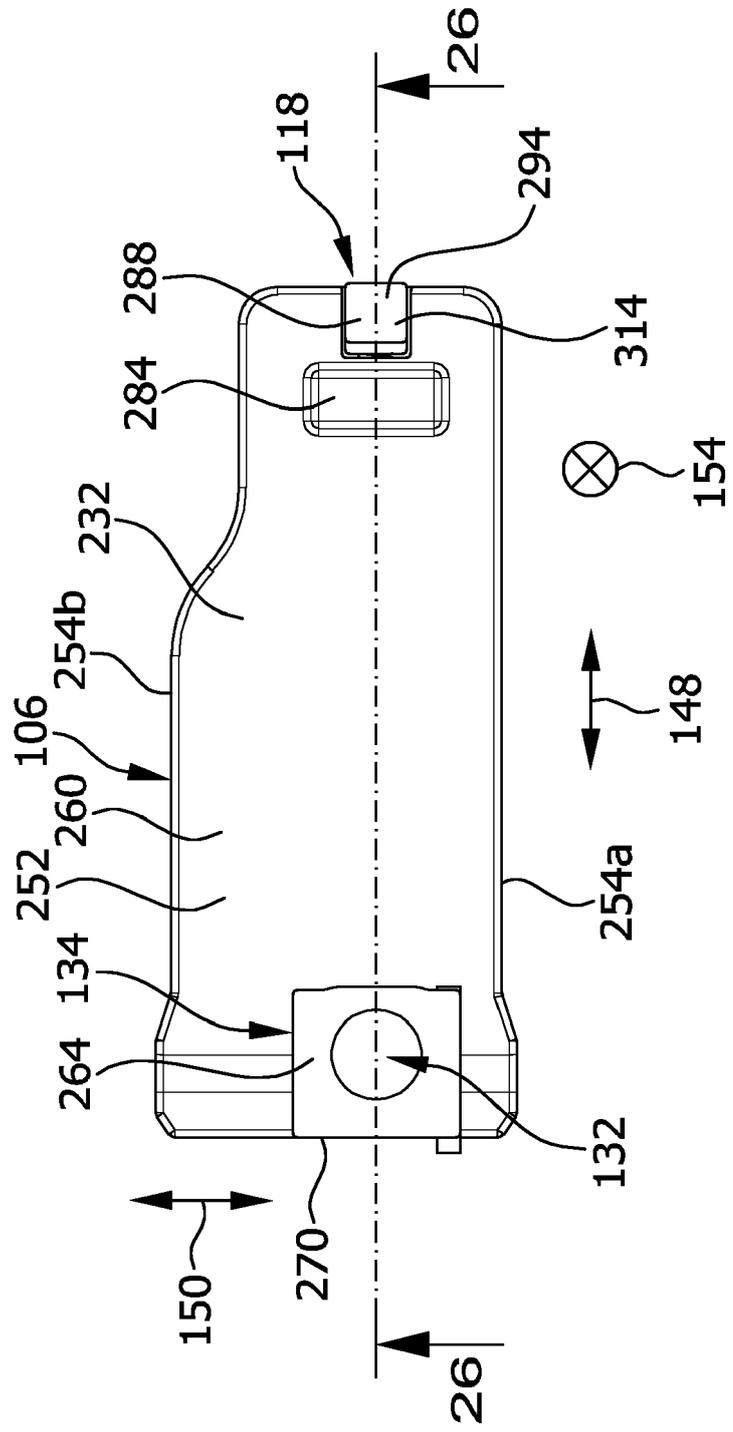
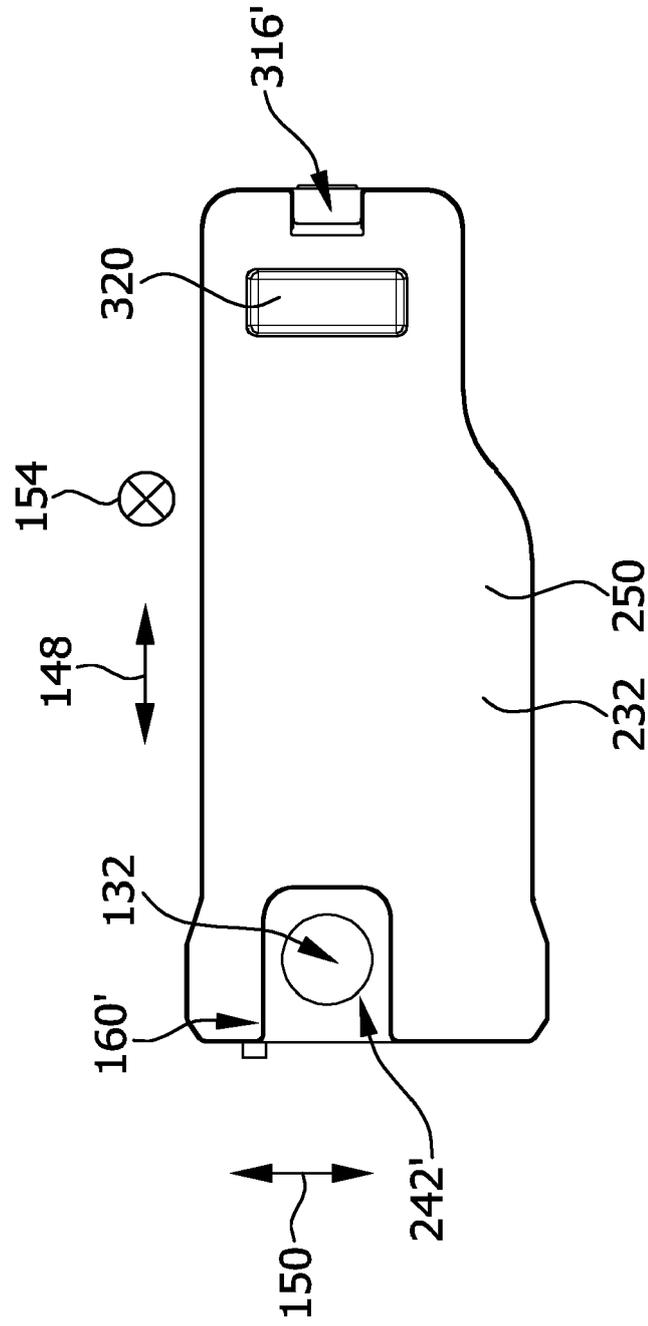
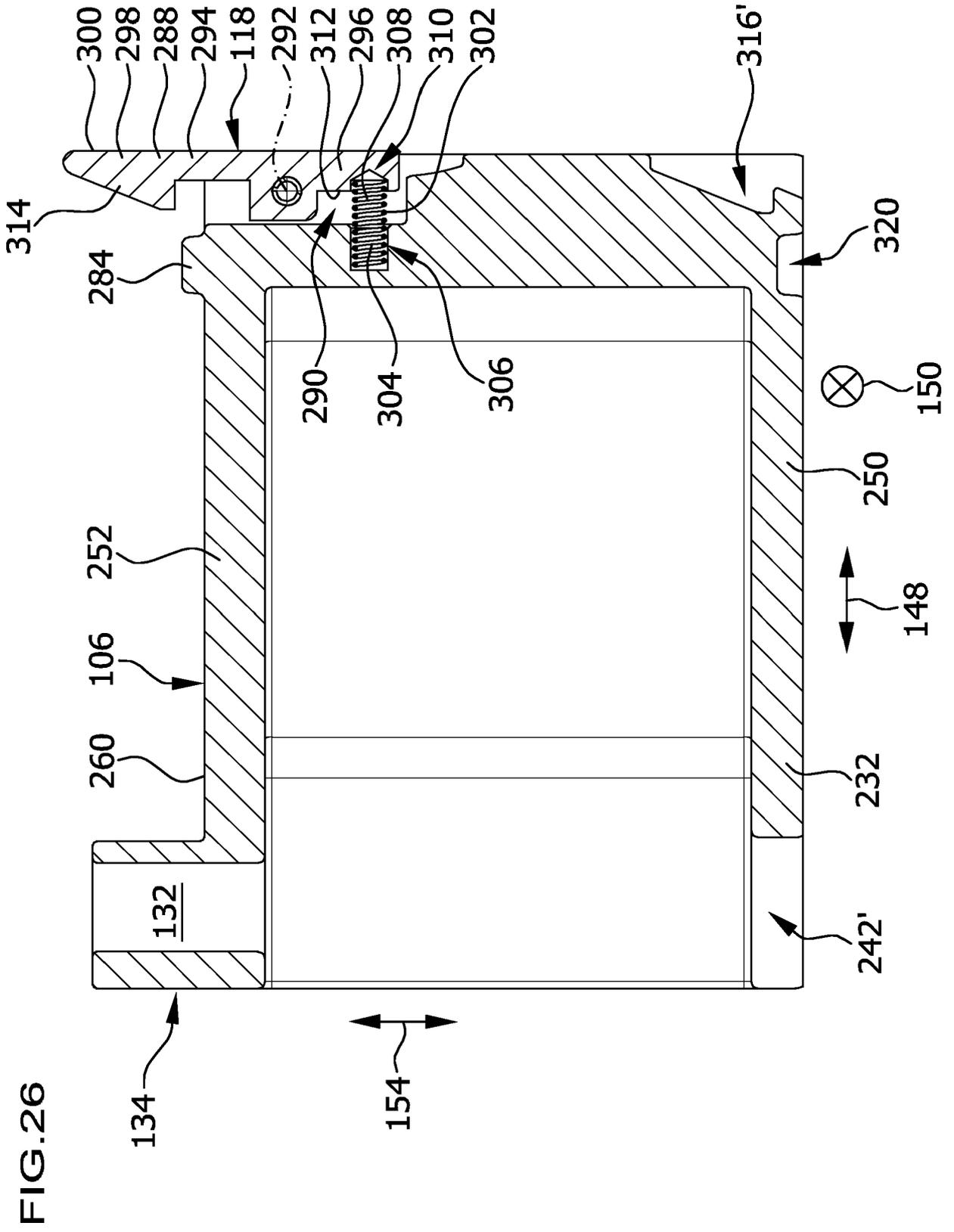


FIG.25







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 19 5839

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|--|-------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | EP 0 533 093 A2 (BESSEY & SOHN [DE]) 24. März 1993 (1993-03-24) | 1, 5-7, 12-15 | INV. B25B5/00 |
| A | * Spalte 4, Zeile 18 - Spalte 7, Zeile 25; Abbildungen 1-9 * * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 27 * | 2-4, 8-11 | B25B5/04 B25B5/10 B25B5/16 |
| X | US 4 120 490 A (CAROSSINO ANDRE) 17. Oktober 1978 (1978-10-17) | 1, 2, 5, 7-12, 15 | |
| A | * Spalte 2, Zeile 24 - Spalte 5, Zeile 14; Abbildungen 1, 2 * | 3, 4, 6, 13, 14 | |
| X | US 6 957 808 B2 (WMH TOOL GROUP INC [US]) 25. Oktober 2005 (2005-10-25) | 1, 2, 11 | |
| A | * Zusammenfassung; Abbildungen 1-16A * | | |
| A | DE 43 27 471 C1 (SYSTEMSPANNTÉCHNIK ING E BARAB [DE]) 13. Oktober 1994 (1994-10-13) | 1, 12 | |
| A | * Spalte 3, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 36; Abbildungen 1-10 * | | |
| A | DE 103 26 702 B4 (LENZKES KARL-HEINZ [DE]) 15. November 2007 (2007-11-15) | 1, 12 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| A | * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * | | B25B |
| A | EP 2 147 749 A1 (MENGEMANN DIETER [DE]) 27. Januar 2010 (2010-01-27) | 1-15 | |
| | * Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 * | | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 29. Januar 2024 | Prüfer Pothmann, Johannes |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 19 5839

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-01-2024

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung | |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| EP 0533093 | A2 | 24-03-1993 | DE 9111510 U1 | 05-12-1991 |
| | | | EP 0533093 A2 | 24-03-1993 |
| | | | JP 2606628 Y2 | 18-12-2000 |
| | | | JP H0674242 U | 21-10-1994 |
| US 4120490 | A | 17-10-1978 | CA 1086338 A | 23-09-1980 |
| | | | CH 620626 A5 | 15-12-1980 |
| | | | DE 2808667 A1 | 14-09-1978 |
| | | | IT 1104901 B | 28-10-1985 |
| | | | US 4120490 A | 17-10-1978 |
| US 6957808 | B2 | 25-10-2005 | EP 1461184 A1 | 29-09-2004 |
| | | | US 2003090048 A1 | 15-05-2003 |
| | | | WO 03041912 A1 | 22-05-2003 |
| DE 4327471 | C1 | 13-10-1994 | KEINE | |
| DE 10326702 | B4 | 15-11-2007 | KEINE | |
| EP 2147749 | A1 | 27-01-2010 | AT E518626 T1 | 15-08-2011 |
| | | | DE 102008033996 A1 | 25-02-2010 |
| | | | EP 2147749 A1 | 27-01-2010 |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82