



(11) **EP 3 180 138 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.04.2018 Patentblatt 2018/16

(51) Int Cl.:
B21D 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15771847.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2015/050197

(22) Anmeldetag: **11.08.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/023057 (18.02.2016 Gazette 2016/07)

(54) **BIEGEWERKZEUG UND GREIFVORRICHTUNG ZUM MANIPULIEREN DES BIEGEWERKZEUGES**

BENDING TOOL AND GRIPPING DEVICE FOR MANIPULATING THE BENDING TOOL

OUTIL DE CINTRAGE ET DISPOSITIF DE PRÉHENSION SERVANT À MANIPULER L'OUTIL DE CINTRAGE

(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

(72) Erfinder:
• **DENKMEIER, Thomas**
A-4050 Traun (AT)
• **SKOPLJAK, Melvin**
A-4600 Wels (AT)

(30) Priorität: **12.08.2014 AT 505682014**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.06.2017 Patentblatt 2017/25

(74) Vertreter: **Burger, Hannes**
Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH
Rosenuerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)

(73) Patentinhaber: **TRUMPF Maschinen Austria GmbH & Co. KG.**
4061 Pasching (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2004/024361 WO-A1-2004/101188
AT-A4- 511 591

EP 3 180 138 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Biegewerkzeug zum Einsetzen in eine Werkzeugaufnahme, sowie eine Greifvorrichtung zum Manipulieren eines Biegewerkzeuges, wie dies in den Ansprüchen 1 und 10 angegeben ist.

[0002] Die gattungsbildende AT 511 591 B1 offenbart ein Biegewerkzeug zum Einsetzen in eine Werkzeugaufnahme, umfassend einen Werkzeugkörper, ein darin verstellbares Riegeelement zum Sichern des Biegewerkzeugs in der Werkzeugaufnahme, zwei von gegenüberliegenden Seitenflächen am Werkzeugkörper zugängliche Betätigungsflächen, die an zumindest einem Betätigungselement angeordnet sind, das zwischen einer mit der Verriegelungsstellung des Riegeelements korrespondierenden Grundstellung und einer mit der Entriegelungsstellung des Riegeelements korrespondierenden Betätigungsstellung verstellbar ist, und wobei eine Verstellung des Betätigungselements mittels eines Kopplungsmittels in eine Bewegung des Riegeelements übertragen wird. Dabei erstreckt sich das Kopplungsmittel vom Betätigungselement zum Riegeelement und kontaktiert eine Übertragungsfläche am Betätigungselement sowie eine Kontaktfläche am Riegeelement und ist weiters das Kopplungsmittel zwischen Betätigungselement und Riegeelement in Abstandsrichtung zwischen Betätigungselement und Riegeelement verschieblich im Werkzeugkörper geführt.

[0003] Die in der Die AT 511 591 B1 beschriebenen Ausführung besitzt den Nachteil, dass der Aufbau des Biegewerkzeuges, insbesondere des Riegeelementes aus vielen Einzelteilen besteht, wodurch dieser fehleranfällig und teuer in der Herstellung ist.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Biegewerkzeug, sowie eine zugehörige Greifvorrichtung zur Manipulation des Biegewerkzeuges zu schaffen, welche möglichst einfach im Aufbau sind, um eine hohe Langlebigkeit der Komponenten zu erreichen. Diese Aufgabe der Erfindung wird durch ein Biegewerkzeug nach Anspruch 1, sowie Greifvorrichtung nach Anspruch 10 gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß ist ein Biegewerkzeug zum Einsetzen in eine Werkzeugaufnahme ausgebildet, umfassend einen Werkzeugkörper, ein mit einem außerhalb der Werkzeugaufnahme zugänglichen Betätigungselement gekoppeltes Riegeelement mit einer Riegel Nase zum Sichern des Biegewerkzeugs in der Werkzeugaufnahme durch Eingreifen in eine in der Werkzeugaufnahme angeordnete Ausnehmung. Eine Grundstellung des Betätigungselementes korrespondiert mit einer Verriegelungsstellung des Riegeelements und eine Betätigungsstellung des Betätigungselements korrespondiert mit einer Entriegelungsstellung des Riegeelements. Der Werkzeugkörper weist eine erste und eine zweite Greifnut auf, welche am Werkzeugkörper einander gegenüberliegend angeordnet sind, wobei ein erster Endabschnitt des Betätigungselementes im Bereich der ersten Greifnut und ein zweiter Endabschnitt des Betätigungselementes im Bereich der zweiten Greifnut zugänglich ist. Der erste Endabschnitt des Betätigungselementes weist eine stirnseitig angeordnete Betätigungsfläche auf. Der zweite Endabschnitt des Betätigungselementes weist eine Betätigungsausnehmung auf.

[0006] Von Vorteil an der erfindungsgemäßen Ausbildung ist, dass das Betätigungselement direkt mit dem Riegeelement gekoppelt ist, wodurch eine komplexe Mechanik zum Koppeln der beiden Elemente entfallen kann. Dadurch kann das Biegewerkzeug möglichst einfach aufgebaut sein, wobei einerseits Kosten in der Herstellung des Biegewerkzeuges entfallen können und wobei die Funktionssicherheit des Biegewerkzeuges erhöht werden kann. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung liegt darin, dass das Betätigungselement, von zwei Seiten des Biegewerkzeuges betätigt werden kann. Somit ist das Biegewerkzeug universell einsetzbar.

[0007] Weiters kann es zweckmäßig sein, dass das Betätigungselement im Bereich des zweiten Endabschnittes rotationssymmetrisch ausgebildet ist. Von Vorteil ist hierbei, dass das Betätigungselement durch die rotationssymmetrische Form einfach mittels einem Drehwerkzeug hergestellt werden kann. Die umlaufende Nut des Biegewerkzeuges gemäß der vorliegenden Erfindung weist den Vorteil auf, dass ein Eingriff in die Nut mittels einer Greifvorrichtung von allen Seiten erfolgen kann.

[0008] Ferner kann vorgesehen sein, dass das Betätigungselement einen ersten Betätigungsbauteil, an welchem der erste Endabschnitt des Betätigungselementes ausgebildet ist, und einen zweiten Betätigungsbauteil, an welchem der zweite Endabschnitt des Betätigungselementes ausgebildet ist, umfasst, wobei der erste Betätigungsbauteil und der zweite Betätigungsbauteil so aneinander gefügt sind, dass das Riegeelement zwischen den beiden Betätigungsbauteilen geklemmt ist. Von Vorteil ist hierbei, dass dadurch einfach eine Verbindung zwischen Betätigungselement und Riegeelement hergestellt werden kann, ohne dass komplexe Bauteile erforderlich sind.

[0009] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass der zweite Betätigungsbauteil einen Schraubenabschnitt aufweist, welcher in eine Gewindebohrung des ersten Betätigungsbauteils eingeschraubt ist, wobei an den Schraubenabschnitt anschließend ein Ansatz zur Klemmung des Riegeelementes ausgebildet ist. Von Vorteil ist hierbei, dass die Betätigungsbauteile somit einfach zusammengebaut werden können, wobei die Betätigungsbauteile durch eine lösbare Verbindung zueinander gefügt sind. Weiters kann das Riegeelement dadurch einfach zwischen den beiden Betätigungsbauteilen geklemmt werden.

[0010] Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass das zweite Betätigungsbauteil einen Führungsabschnitt aufweist, welcher rotationssymmetrisch ausgebildet ist und welcher Führungsabschnitt in einer Durchgangsbohrung im Werkzeugkörper aufgenommen ist. Von Vorteil ist hierbei, dass dadurch eine Führung des

Betätigungsbauteiles im Werkzeugkörper erreicht werden kann, sodass das Betätigungsbauteil verschiebbar im Werkzeugkörper aufgenommen ist.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass der Führungsabschnitt anschließend an den Schraubenabschnitt angeordnet ist, wobei der Außendurchmesser des Führungsabschnittes größer ist, als der Außendurchmesser des Schraubenabschnittes, und wobei anschließend an den Führungsabschnitt ein umlaufender Ringansatz angeordnet ist. Von Vorteil ist hierbei, dass durch diese Ausbildung an einem ersten Ende des Führungsabschnittes das Riegeelement als Begrenzung angeordnet werden kann. An einem zweiten Ende des Führungsabschnittes kann der Umlaufende Ringansatz als Begrenzung dienen. Somit kann das Betätigungselement im Werkzeugkörper verschiebbar aufgenommen werden, wobei die Verschiebbarkeit durch den Ringansatz und durch das Betätigungselement begrenzt ist, wodurch ein unbeabsichtigtes Lösen des Betätigungselementes aus dem Werkzeugkörper unterbunden werden kann.

[0012] Ferner kann es zweckmäßig sein, dass die erste und die zweite Greifnut schwalbenschwanzförmig ausgebildet sind und parallel zueinander angeordnet sind. Von Vorteil an einer schwalbenschwanzförmigen Ausbildung ist, dass die Greifvorrichtung in Ausrichtung parallel zur Greifnut positionsunabhängig in diese eingreifen kann. Außerdem kann eine einfach aufgebaute Greifvorrichtung verwendet werden, um in die Greifnut einzugreifen.

[0013] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass am Werkzeugkörper jeweils mittig der ersten und der zweiten Greifnut eine sich nach vorne hin aufweitende Zentrierausnehmung angeordnet ist. Von Vorteil ist hierbei, dass die Zentrierausnehmung mit einem entsprechenden Positioniervorsprung an der Greifvorrichtung zusammenwirken kann, wodurch das Biegewerkzeug in einer zur Greifnut parallelen Ausrichtung positioniert werden kann. Insbesondere durch eine sich nach vorne hin aufweitende Zentrierausnehmung kann erreicht werden, dass der Werkzeugkörper gut zur Greifvorrichtung zentriert werden kann.

[0014] Weiters kann vorgesehen sein, dass in einer Federaufnahme im Werkzeugkörper eine Druckfeder angeordnet ist, welche auf eine Rückseite des Riegeelementes wirkt. Von Vorteil ist hierbei, dass das Riegeelement dadurch in seiner Verriegelungsposition gehalten wird und nur durch eine Betätigung entriegelt werden kann.

[0015] Erfindungsgemäß ist weiters eine Greifvorrichtung zum Manipulieren eines erfindungsgemäßen Biegewerkzeuges vorgesehen. Die Greifvorrichtung umfasst einen ersten Greifarm und einen in Klemmrichtung relativ zum ersten Greifarm verschiebbaren zweiten Greifarm, welche Greifarme zum Eingreifen in eine Greifnut des Biegewerkzeuges und zum Klemmen des Biegewerkzeuges ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass weiters ein Entriegelungsorgan zum Betätigen eines Betätigungselementes des Biegewerkzeuges ausgebildet ist, welches Entriegelungsorgan relativ zu den Greifarmen normal zur Klemmrichtung längsverschieblich ist. Von Vorteil ist hierbei, dass das Biegewerkzeug mittels einer derartigen Greifvorrichtung in eine Werkzeugaufnahme eingesetzt werden kann und dabei gegen Herausfallen gesichert werden kann. Durch das Entriegelungsorgan kann das Biegewerkzeug vom Greifarm jederzeit gegen Herausfallen aus der Werkzeugaufnahme gesichert werden, bzw. kann das Biegewerkzeug leicht in der Werkzeugaufnahme befestigt werden.

[0016] Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass das Entriegelungsorgan mittels einer verdrehstarrten Längsführung am zweiten Greifarm gehalten ist, wodurch das Entriegelungsorgan längsverschieblich am zweiten Greifarm aufgenommen ist, insbesondere mittels zumindest zweier Führungsbolzen, welche mit einem Langloch im Entriegelungsorgan zusammenwirken. Von Vorteil ist hierbei, dass das Entriegelungsorgan durch die verdrehstarre Längsführung verschieblich am zweiten Greifarm aufgenommen ist und durch einen Aktuator angesteuert werden kann. Insbesondere ein Aufbau mittels zweier Führungsbolzen, welche in ein Langloch eingreifen kann hierbei einfach und kostengünstig ausgeführt werden.

[0017] Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass sowohl der erste Greifarm, als auch der zweite Greifarm jeweils mittig eines Greifabschnittes eine Ausnehmung aufweisen, durch welche Ausnehmung jeweils zwei Greiffinger an den Greifarmen ausgebildet sind, wobei das Entriegelungsorgan innerhalb der Ausnehmungen bewegbar ist. Besonders das erfindungsgemäße Biegewerkzeug ist an die Ausgestaltung dieses Greifarmes angepasst und kann somit gut vom Greifarm aufgenommen werden.

[0018] Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn am Greifabschnitt des ersten Greifarmes mittig ein Zentriervorsprung angeordnet ist, welcher mit einer Zentrierausnehmung des Biegewerkzeuges zusammenwirkt. Dadurch kann erreicht werden, dass das Biegewerkzeug relativ zum Greifarm gut positioniert werden kann, um es sicher aufnehmen zu können.

[0019] Weiters kann es zweckmäßig sein, dass am vorderen Endabschnitt des ersten Greifarmes ein Verschleißschutzelement angeordnet ist, wobei eine Verschleißfläche des Verschleißschutzelementes parallel zur Klemmrichtung ausgerichtet ist. Von Vorteil ist hierbei, dass die Greifvorrichtung auf Anschlag zum Biegewerkzeug bewegt werden kann, um eine richtige Positionierung der Greifvorrichtung relativ zum Biegewerkzeug erreichen zu können, und um dadurch das Biegewerkzeug gut aufnehmen zu können.

[0020] Ferner kann vorgesehen sein, dass der zweite Greifarm mittels einem ersten Aktuator relativ zum ersten Greifarm verschiebbar ist. Von Vorteil ist hierbei, dass die Greifbewegung dadurch unabhängig von Hauptbewegungen eines Roboterarmes an welchem die Greifvorrichtung angebracht ist, durchgeführt werden kann.

[0021] Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das Entriegelungsorgan mittels einem zweiten Aktuator längsver-

schieblich ist. Von Vorteil ist hierbei, dass durch das Entriegelungsorgan, welches durch einen Aktuator angesteuert ist, und somit jederzeit frei beweglich ist, das Biegewerkzeug vom Greifarm jederzeit gegen Herausfallen aus der Werkzeugaufnahme gesichert werden kann. Weiters kann dadurch das Biegewerkzeug leicht in der Werkzeugaufnahme befestigt werden. Es kann auch eine Ausprägung vorhanden sein, gemäß welcher vorgesehen ist, dass am Entriegelungsorgan eine Greifnase zum Eingriff in eine Betätigungsausnehmung des Betätigungselementes des Biegewerkzeuges ausgebildet ist. Von Vorteil ist hierbei, dass dadurch die Greifvorrichtung das Entriegelungsorgan nicht nur durch hineindrücken entriegeln kann, sondern dass das Entriegelungsorgan auch mittels einer Zugbewegung betätigt werden kann. Somit kann die Greifvorrichtung das Biegewerkzeug von beiden Seiten aufnehmen und dabei das Entriegelungsorgan betätigen, um das Biegewerkzeug von der Werkzeugaufnahme lösen zu können.

[0022] Schließlich kann vorgesehen sein, dass am Entriegelungsorgan eine Handhabungsfläche zum Verstellen einer Betätigungsfläche des Betätigungselementes des Biegewerkzeuges ausgebildet ist. Von Vorteil ist hierbei, dass die Handhabungsfläche als Anschlag dienen kann, um das Betätigungselement damit betätigen zu können.

[0023] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0024] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer schematisch dargestellten Bearbeitungsanlage;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Biegewerkzeuges;

Fig. 3 eine Ansicht des Biegewerkzeuges in einer Schnittdarstellung gemäß der Schnittlinie III-III nach Fig. 2, mit Betätigungselement in Betätigungsstellung;

Fig. 4 eine Ansicht des Biegewerkzeuges in einer Schnittdarstellung gemäß der Schnittlinie III-III nach Fig. 2, mit Betätigungselement in Grundstellung;

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Biegewerkzeug;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer Greifvorrichtung zum Manipulieren des Biegewerkzeuges;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht der Greifvorrichtung im Halbschnitt;

Fig. 8 eine Darstellung der Greifvorrichtung im Halbschnitt;

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht der Greifvorrichtung mit Biegewerkzeug im Halbschnitt;

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht der Greifvorrichtung mit Biegewerkzeug in einer Draufsicht;

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht der Greifvorrichtung mit Biegewerkzeug in einer Schnittdarstellung, wobei die Greifvorrichtung in Aufnahmeschritt eins an der zweiten Greifnut positioniert ist;

Fig. 12 eine perspektivische Ansicht der Greifvorrichtung mit Biegewerkzeug in einer Schnittdarstellung, wobei die Greifvorrichtung in Aufnahmeschritt zwei an der zweiten Greifnut positioniert ist;

Fig. 13 eine perspektivische Ansicht der Greifvorrichtung mit Biegewerkzeug in einer Schnittdarstellung, wobei die Greifvorrichtung in Aufnahmeschritt drei an der zweiten Greifnut positioniert ist;

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht der Greifvorrichtung mit Biegewerkzeug in einer Schnittdarstellung, wobei die Greifvorrichtung in Aufnahmeschritt eins an der ersten Greifnut positioniert ist;

Fig. 15 eine perspektivische Ansicht der Greifvorrichtung mit Biegewerkzeug in einer Schnittdarstellung, wobei die Greifvorrichtung in Aufnahmeschritt zwei an der ersten Greifnut positioniert ist;

Fig. 16 eine perspektivische Ansicht der Greifvorrichtung mit Biegewerkzeug in einer Schnittdarstellung, wobei die Greifvorrichtung in Aufnahmeschritt drei an der ersten Greifnut positioniert ist.

[0025] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbe-

zeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0026] Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung die Seitenansicht einer Bearbeitungsanlage 1. Die Bearbeitungsanlage 1 umfasst eine Abkantpresse 2, welche zum Biegen eines Bleches 3 vorgesehen ist.

[0027] Die Abkantpresse 2 umfasst einen ersten verstellbaren Pressbalken 4, in welchem eine Werkzeugaufnahme 5 zur Aufnahme eines ersten Biegewerkzeuges 6 ausgebildet ist. Weiters umfasst die Abkantpresse 2 einen zweiten feststehenden Pressbalken 7 an welchem ebenfalls eine Werkzeugaufnahme 5 zur Aufnahme eines Biegewerkzeuges 6 ausgebildet ist.

[0028] Das zu biegende Blech 3 wird für den Biegevorgang zwischen den Biegewerkzeugen 6 des ersten 4 und des zweiten Pressbalken 7 eingelegt. Das im ersten Pressbalken 4 befestigte Biegewerkzeug 6 respektive der erste verstellbare Pressbalken 4 wird durch eine Pressenantriebseinheit 8 in vertikaler Richtung nach oben bzw. nach unten bewegt. Zur Steuerung der Pressenantriebseinheit 8 ist eine Rechneinheit 9 vorgesehen, welche an eine Eingabe- und/oder Anzeigeeinheit 10 gekoppelt sein kann. Durch die Pressenantriebseinheit 8 kann der erste Pressbalken 4 zwischen einer oberen Endposition 11 und einer unteren Endposition 12 verstellt werden.

[0029] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Bearbeitungsanlage 1 eine Manipulationsvorrichtung 13 umfasst, durch welche die zu bearbeitenden Bleche 3 automatisch manipuliert werden können. Alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass die zu bearbeitenden Bleche 3 manuell in die Abkantpresse 2 eingelegt werden.

[0030] Weiters kann, wie in Fig. 1 dargestellt, vorgesehen sein, dass die Bearbeitungsanlage 1 eine Greifvorrichtung 14 umfasst. Wie in Fig. 1 ersichtlich kann vorgesehen sein, dass die Greifvorrichtung 14 von der Manipulationsvorrichtung 13 gehalten bzw. bewegt wird. Anstatt der Verwendung einer Manipulationsvorrichtung 13 zur Halterung der Greifvorrichtung 14, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist, kann auch vorgesehen sein, dass beispielsweise eine nicht dargestellte Hinteranschlageeinheit dazu ausgebildet ist, um die Greifvorrichtung 14 manipulieren zu können bzw. einen Werkzeugwechsel durchführen zu können.

[0031] Aus Fig. 1 ist weiters ersichtlich, dass das Biegewerkzeug 6 einen Werkzeugkörper 15 aufweist, welcher beim Biegevorgang das zu biegende Blech 3 verformt. Das Biegewerkzeug 6 kann in der Werkzeugaufnahme 5 in horizontaler Verschieberichtung 16 entlang des Klemmabschnittes der Werkzeugaufnahme 5 positioniert werden. Dazu muss das Biegewerkzeug 6 in horizontaler Verschieberichtung 16 seitlich in die Werkzeugaufnahme 5 des Pressbalkens 4 eingeschoben werden.

[0032] Alternativ dazu ist es auch möglich, dass das Biegewerkzeug 6 in vertikaler Einsetzrichtung 17 in die Werkzeugaufnahme 5 eingebracht wird. Für diese Möglichkeit das Biegewerkzeug 6 in die Werkzeugaufnahme 5 einzubringen ist es notwendig, dass das Biegewerkzeug 6 erfindungsgemäß und in den weiteren Figuren noch näher beschrieben ausgebildet ist. Durch die in weiterer Folge beschriebenen Elemente kann ein problemloses Einsetzen des Biegewerkzeuges 6 in vertikaler Einsetzrichtung 17 ermöglicht werden. Insbesondere in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Greifvorrichtung 14 ist es möglich, das Biegewerkzeug 6 entsprechend manipulieren und greifen zu können.

[0033] In der Werkzeugaufnahme 5 können mehrere Biegewerkzeuge 6, welche gleichartig ausgebildet sind, nebeneinander positioniert werden und aneinander anschließen und somit kann erreicht werden, dass Biegekanten 18 von einzelnen Biegewerkzeugen 6 eine entsprechend lange Bearbeitungskante bilden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass in der Werkzeugaufnahme 5 mehrere unterschiedliche Biegewerkzeuge 6 positioniert werden. Diese unterschiedlichen Biegewerkzeuge 6 werden dann für verschiedene Biegevorgänge verwendet und können auch individuell ausgetauscht werden. Werden Biegewerkzeuge 6 unterschiedlicher Art für unterschiedliche Arbeitsschritte verwendet, so ist es üblich, dass diese in einem gewissen Abstand zueinander angeordnet sind. Um eine möglichst flexible Bearbeitungsanlage 1 zur Verfügung zu stellen, ist es notwendig, dass die Biegewerkzeuge 6 einfach und schnell in der Werkzeugaufnahme 5 gespannt und aus dieser wieder herausgenommen werden können.

[0034] In den Figuren 2 bis 5 ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Biegewerkzeuges 6 in verschiedenen Ansichten gezeigt, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den jeweils vorangegangenen Figuren verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den jeweils vorangegangenen Figuren hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0035] Fig. 2 zeigt das Biegewerkzeug 6 in einer perspektivischen Ansicht. Hierbei ist gut erkennbar, dass der Hauptbestandteil des Biegewerkzeuges 6 durch den Werkzeugkörper 15 gebildet wird. Im Werkzeugkörper ist ein Betätigungselement 19 aufgenommen, welches an ein Riegeelement 20 gekoppelt ist. Das Riegeelement 20 dient hierbei dazu, um das Biegewerkzeug 6 in vertikaler Einsetzrichtung 17 in die Werkzeugaufnahme 5 einsetzen zu können und hierbei solange sicher in der Werkzeugaufnahme 5 halten zu können, bis das Biegewerkzeug 6 durch die Werkzeugaufnahme 5 geklemmt werden kann. Dies ist jedoch erst möglich, wenn alle für einen bestimmten Biegevorgang notwendigen Biegewerkzeuge 6 in der Werkzeugaufnahme 5 gerüstet sind.

[0036] Das Riegeelement 20 weist eine Riegel Nase 21 auf, welche durch Verschieben des Riegeelementes 20 bedarfsweise gegenüber dem Werkzeugkörper 15 vorstehend herausbewegbar ist und somit in eine entsprechende Ausnehmung 22 in der Werkzeugaufnahme 5 eingreifen kann um das Biegewerkzeug 6 in vertikaler Einsetzrichtung 17 zu

sichern. Weiters ist es auch möglich, dass das Riegeelement 20 derart im Werkzeugkörper 15 verschoben wird, dass die Riegel Nase 21 nicht in die Ausnehmung 22 in der Werkzeugaufnahme 5 eingreift und somit das Biegewerkzeug 6 zum Bewegen in vertikaler Einsatzrichtung 17 aus der Werkzeugaufnahme 5 heraus freigegeben ist.

[0037] Weiters ist aus Fig. 2 ersichtlich, dass der Werkzeugkörper 15 eine erste Greifnut 23 und eine zweite Greifnut 24 aufweist, welche im Werkzeugkörper 15 ausgebildet sind. Die Greifnuten 23, 24 sind hierbei einander gegenüberliegend am Werkzeugkörper 15 angeordnet, wobei sie sich in einer zur Biegekante 18 parallelen Längsrichtung erstrecken. Die Greifnuten 23, 24 weisen hierbei eine derartige Form auf, dass die Greifvorrichtung 14 beim Biegewerkzeugwechsel in diese eingreifen kann, und somit das Biegewerkzeug 6 an der Abkantpresse 2 rüsten und bedarfsweise wieder abrüsten kann.

[0038] Es ist jedoch nicht zwingend erforderlich, dass die Greifnuten 23, 24 in Form einer Nut ausgebildet sind, sondern ist auch denkbar, dass diese beispielsweise in Form von einfachen Bohrungen ausgebildet sind, in welche eine Greifvorrichtung 14 eingreifen kann.

[0039] Die Figuren 3 und 4 zeigen das Biegewerkzeug 6 in einer Schnittdarstellung gemäß der Schnittlinie III-III nach Fig. 2.

[0040] In der Ansicht nach Fig. 3 befindet sich das Betätigungselement 19 in einer Betätigungsstellung in der es eingedrückt bzw. aktiviert ist. Damit zusammenhängend befindet sich das Riegeelement 20 in einer Entriegelungsstellung 26, in welcher die Riegel Nase 21 nicht in die Ausnehmung 22 in der Werkzeugaufnahme 5 eingreift und somit das Biegewerkzeug 6 in vertikaler Einsatzrichtung 17 aus der Werkzeugaufnahme 5 heraus bzw. in diese hineinbewegt werden kann.

[0041] In der weiteren Darstellung der Fig. 4 befindet sich das Betätigungselement 19 in einer Grundstellung 27 in welcher es nicht gedrückt bzw. aktiviert ist. Damit korrespondierend befindet sich das Riegeelement 20 in einer Verriegelungsstellung 28. Hierbei steht die Riegel Nase 21 in die Ausnehmung 22 der Werkzeugaufnahme 5 hinein, sodass zwischen diesen beiden Elementen eine formschlüssige Verbindung herrscht. Somit kann das Biegewerkzeug 6 nicht in vertikaler Einsatzrichtung 17 aus der Werkzeugaufnahme 5 herausbewegt werden und ist somit gegen Herausfallen gesichert. Das Riegeelement 20 wird durch eine Druckfeder 30 in seiner Verriegelungsstellung 28 gehalten. Die Druckfeder 30 ist hierbei in einer Federaufnahme 31 im Werkzeugkörper 15 angeordnet. Die Federaufnahme 31 kann hierbei in Form einer einfachen Bohrung ausgeführt sein, welche so platziert ist, dass die Druckfeder 30 auf eine Rückseite 32 des Riegeelementes 20 drückt. Mit anderen Worten ausgedrückt befindet sich ohne äußere Krafteinwirkung das Riegeelement 20 in seiner Verriegelungsstellung 28 und sichert somit das Biegewerkzeug 6 gegen herausfallen. Um das Riegeelement 20 aus seiner Verriegelungsstellung 28 in die Entriegelungsstellung 26 zu befördern, ist es notwendig, dass das Riegeelement 20 mittels dem damit gekoppelten Betätigungselement 19 bewegt wird. Hierbei ist notwendig, dass das Betätigungselement 19 im Bereich der ersten Greifnut 23 einen ersten Endabschnitt 32 aufweist, an welchem eine Betätigungsfläche 33 angeordnet ist, um durch eine Greifvorrichtung 14 betätigt zu werden. Die Greifvorrichtung 14 kann hierbei auf die Betätigungsfläche 33 drücken, und somit das Betätigungselement 19 aus seiner Grundstellung 27 in seine Betätigungsstellung 25 drücken. Weiters ist vorgesehen, dass das Betätigungselement 19 im Bereich der zweiten Greifnut 24 einen zweiten Endabschnitt 34 aufweist, in welchem eine Betätigungsausnehmung 35 ausgebildet ist. Die Greifvorrichtung 14 kann hierbei in die Betätigungsausnehmung 35 eingreifen und das Betätigungselement 19 nach außen ziehen, wodurch auch hierbei das Betätigungselement 19 aus seiner Grundstellung 27 in die Betätigungsstellung 25 bewegt werden kann. Somit kann erreicht werden, dass das Biegewerkzeug 6 wahlweise an der ersten Greifnut 23 oder an der zweiten Greifnut 24 von der Greifvorrichtung 14 aufgenommen werden kann.

[0042] Wie in der Zusammenschau aus Fig. 3 und Fig. 4 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Betätigungsausnehmung 35 in Form einer umlaufenden Nut 36 ausgeführt ist, in welche die Greifvorrichtung 14 eingreifen kann. In einer bevorzugten und hier dargestellten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Betätigungselement 19 zweiteilig ausgeführt ist, wobei ein erster Betätigungsbauteil 37 und ein zweiter Betätigungsbauteil 38 ausgebildet sind, zwischen welchen das Riegeelement 20 aufgenommen ist und welche Betätigungsbauteile 37, 38 miteinander verbunden sind. Hierbei kann vorgesehen sein, dass der erste Betätigungsbauteil 37 den ersten Endabschnitt 32 aufweist und somit an diesem die Betätigungsfläche 33 ausgebildet ist. Weiters kann vorgesehen sein, dass der zweite Betätigungsbauteil 38 den zweiten Endabschnitt 34 aufweist und somit die Betätigungsausnehmung 35 an diesem ausgebildet ist.

[0043] Um die beiden Betätigungsbauteile 37, 38 aneinander fügen zu können bzw. zueinander befestigen zu können, kann vorgesehen sein, dass das zweite Betätigungsbauteil 38 einen Schraubenabschnitt 39 aufweist, welcher mit einer Gewindebohrung 40 des ersten Betätigungsbauteiles 37 zusammenwirkt. Weiters kann vorgesehen sein, dass an den Schraubenabschnitt 39 anschließend ein Ansatz 41 vorgesehen ist, durch welchen das Riegeelement 20 zwischen ersten Betätigungsbauteil 37 und zweiten Betätigungsbauteil 38 geklemmt werden kann. Insbesondere kann hierbei vorgesehen sein, dass im Riegeelement 20 eine Durchgangsbohrung 42 ausgebildet ist, durch welche der Schraubenabschnitt 39 des zweiten Betätigungsbauteils 38 hindurchragt, wodurch das Riegeelement 20 zwischen den beiden Betätigungsbauteilen 37, 38 aufgenommen werden kann.

[0044] Um das zweite Betätigungsbauteil 38 in das erste Betätigungsbauteil 37 einschrauben zu können, kann vorgesehen sein, dass im zweiten Endabschnitt 34 des Betätigungselementes 19 ein Innensechskant 43 ausgebildet ist,

in welchen mittels eines Innensechskantschlüssels eingegriffen werden kann um dem zweiten Betätigungsbauteil 38 relativ zum ersten Betätigungsbauteil 37 verdrehen zu können.

[0045] Weiters kann vorgesehen sein, dass das zweite Betätigungsbauteil 38 anschließend an den Schraubenabschnitt 39 einen Führungsabschnitt 44 aufweist, welcher ebenfalls rotationssymmetrisch ausgebildet ist. Hierbei kann vorgesehen sein, dass eine Durchgangsbohrung 45 im Werkzeugkörper 15 vorgesehen ist, welche sich von der ersten Greifnut 23 bis zur zweiten Greifnut 24 erstreckt und in welcher das Betätigungselement 19 aufgenommen ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Führungsabschnitt 44 in der Durchgangsbohrung 45 aufgenommen ist und somit das Betätigungselement 19 zwischen Grundstellung 27 und Betätigungsstellung 25 hin und her verschiebbar ist. Vorzugsweise ist zwischen Führungsabschnitt 44 und Durchgangsbohrung 45 eine Spielpassung ausgeführt, sodass das Betätigungselement 19 leichtgängig verschoben werden kann. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass in der Durchgangsbohrung 45 oder am Führungsabschnitt 44 eine Gleitlagerbuchse oder sonstiges Material mit guten Gleiteigenschaften integriert ist, um eine Leichtgängigkeit des Betätigungselementes 19 zu erreichen.

[0046] Um den Ansatz 41 zur Klemmung des Riegeelementes 20 am Betätigungselement 19 zu erhalten, ist es notwendig, dass ein Außendurchmesser 46 des Führungsabschnitts 44 größer gewählt ist als ein Außendurchmesser 47 des Schraubenabschnittes 39. Weiters kann vorgesehen sein, dass anschließend an den Führungsabschnitt 44 am zweiten Betätigungsbauteil 38 ein Ringansatz 48 ausgebildet ist, welcher die Verschiebung des Betätigungselementes 19 begrenzt.

[0047] Wie aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass im Werkzeugkörper 15 eine Riegeelementaufnahme 49 vorgesehen ist, welche in etwa die Außenform des Riegeelementes 20 aufweist. Dadurch kann das Riegeelement 20 im Werkzeugkörper 15 aufgenommen werden. Die Verschiebbarkeit des Betätigungselementes 19 bzw. damit zusammenhängend des Riegeelementes 20 ist auf der einen Seite dadurch begrenzt, dass das Riegeelement 20, insbesondere dessen Rückseite 31 an einer Bodenfläche 50 der Riegeelementaufnahme 49 anliegt. Dies ist der Fall, wenn das Betätigungselement 19 durch die Greifvorrichtung 14 aktiviert wird und sich somit in seiner Betätigungsstellung 25 befindet. Auf der anderen Seite ist die Verschiebbarkeit des Betätigungselementes 19 dadurch begrenzt, dass das Betätigungselement 19, insbesondere der Ringansatz 48 in einer Betätigungselementaufnahme 51, genauer gesagt an deren Bodenfläche 52, aufliegt.

[0048] Die Riegeelementaufnahme 49 ist im Bereich der ersten Greifnut 23 ausgebildet. Die Betätigungselementaufnahme 51 ist im Bereich der zweiten Greifnut 24 ausgebildet. Die Federaufnahme 30 ist direkt in der Bodenfläche 50 der Riegeelementaufnahme 49 angeordnet.

[0049] Weiters kann vorgesehen sein, dass im Werkzeugkörper 15 zumindest eine Klemmausnehmung 53 ausgebildet ist, in welcher ein Klemmbacken 54 der Werkzeugaufnahme 5 eingreifen kann und somit das Biegewerkzeug 6 in der Werkzeugaufnahme 5 fixiert werden kann.

[0050] Weiters kann vorgesehen sein, dass das Riegeelement 20, insbesondere an dessen Riegel Nase 21 eine Abschrägung 55 aufweist, welche in Richtung Aufnahmeabschnitt 56 des Biegewerkzeuges 6 abgeschrägt ist. Dadurch kann erreicht werden, dass das Biegewerkzeug 6 in vertikaler Einsatzrichtung 17 von unten in die Werkzeugaufnahme 5 eingesetzt werden kann, ohne dass dabei das Betätigungselement 19 durch die Greifvorrichtung 14 betätigt werden muss, sondern dass dabei durch die Abschrägung 55 und damit korrespondierend der Werkzeugaufnahme 5 das Riegeelement 20 aus seiner Verriegelungsstellung 28 in seine Entriegelungsstellung 26 gedrückt wird.

[0051] Fig. 5 zeigt eine Draufsicht auf das Biegewerkzeug, wobei in Zusammenschau mit Fig. 2 gut erkennbar ist, dass im Werkzeugkörper 15 sowohl im Bereich der ersten Greifnut 23 als auch im Bereich der zweiten Greifnut 24 eine Zentrierausnehmung 57 ausgebildet ist, welche die Aufnahme des Biegewerkzeuges 6 durch die Greifvorrichtung 14 erleichtert. Insbesondere wird durch die Zentrierausnehmung 57 eine korrekte Positionierung des Biegewerkzeuges 6 relativ zur Greifvorrichtung 14 erleichtert. Wie aus Fig. 5 ersichtlich kann hierbei vorgesehen sein, dass die Zentrierausnehmungen 57 mittig einer Symmetrieachse 58 des Biegewerkzeuges 6 angeordnet sind.

[0052] In den Figuren 6 bis 8 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Greifvorrichtung 14 in verschiedenen Ansichten gezeigt, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den jeweils vorangegangenen Figuren verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den jeweils vorangegangenen Figuren hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0053] Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht der Greifvorrichtung 14, welche zum Manipulieren des Biegewerkzeuges 6, insbesondere zum Einsetzen des Biegewerkzeuges 6 in die Werkzeugaufnahme 5 bzw. zum Herausnehmen des Biegewerkzeuges 6 aus der Werkzeugaufnahme 5 ausgebildet ist.

[0054] Fig. 7 zeigt ebenfalls eine perspektivische Ansicht der Greifvorrichtung 14, wobei diese in einem Halbschnitt dargestellt ist, um die Sicht auf innenliegende Teile freizugeben.

[0055] Fig. 8 zeigt einen Halbschnitt der Greifvorrichtung 14.

[0056] Der Aufbau der Greifvorrichtung 14 wird anhand einer Zusammenschau aus Fig. 6, Fig. 7 und Fig. 8 erklärt bzw. erläutert.

[0057] Wie aus Fig. 6 ersichtlich, weist die Greifvorrichtung 14 einen ersten Greifarm 59 und einen zweiten Greifarm 60 auf. Der erste Greifarm 59 ist hierbei an einer ersten Greifarmaufnahme 61 angeordnet und der zweite Greifarm 60

ist an einer zweiten Greifarmaufnahme 62 angeordnet. Hierbei kann vorgesehen sein, dass die zweite Greifarmaufnahme 62 einen ersten Aktuator 63 aufweist, wodurch der zweite Greifarm 60 in einer Klemmrichtung 64 relativ zum ersten Greifarm 59 verschiebbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt können durch den ersten Aktuator 63 die beiden Greifarme 59, 60 aufeinander zubewegt oder voneinander entfernt werden.

[0058] Weiters ist vorgesehen, dass die Greifvorrichtung 14 ein Entriegelungsorgan 65 aufweist, welches zwischen den beiden Greifarmen 59, 60 aufgenommen ist. Hierbei kann vorgesehen sein, dass sowohl am ersten Greifarm 59 als auch am zweiten Greifarm 60 eine Ausnehmung 66 ausgebildet ist, wobei im durch die Ausnehmung 66 entstehenden Freiraum das Entriegelungsorgan 65 bewegbar ist. Die Ausnehmung 66 kann sich von einem Greifabschnitt 67 bzw. einem vorderen Endabschnitt 68 bis zu einem hinteren Greifarmbereich 69 erstrecken.

[0059] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass durch die Ausnehmung 66 in den Greifarmen 59, 60 am Greifabschnitt 67 jeweils zwei Greiffinger 70 ausgebildet sind. Die Greiffinger 70 weisen, wie besonders gut in Fig. 8 ersichtlich, eine schwalbenschwanzähnliche Form auf, sodass sie in die erste Greifnut 23 oder in die zweite Greifnut 24 des Biegewerkzeuges 6 eingreifen können. Dadurch, dass der zweite Greifarm 60 relativ zum ersten Greifarm 59 in Klemmrichtung 64 verschiebbar ist, kann hierbei das Biegewerkzeug 6 wahlweise gegriffen oder wieder losgelassen werden. Weiters kann vorgesehen sein, dass der erste Greifarm 59 bzw. der zweite Greifarm 60 im Wesentlichen symmetrisch bezüglich einer Mittelebene 71 ausgebildet sind, wobei die beiden Greiffinger 70 eines Greifarmes 59, 60 jeweils in gleichem Abstand zur Mittelebene 71 angeordnet sind und die Ausnehmung 66 genau mittig an der Mittelebene 71 angeordnet ist.

[0060] Ferner kann vorgesehen sein, dass das Entriegelungsorgan 65 mittels einer verdrehstarrten Längsführung 72 am zweiten Greifarm 60 angeordnet ist, sodass es in Bewegungsrichtung 73 relativ zum ersten Greifarm 59 bzw. zum zweiten Greifarm 60 verschoben werden kann. Die verdrehstarre Längsführung 72 kann mittels zweier Führungsbolzen 74 realisiert werden, welche den zweiten Greifarm 60 quer durchragen und mit einem Langloch 75 im Entriegelungsorgan 65 zusammenwirken. Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Greifvorrichtung 14 einen zweiten Aktuator 76 umfasst, mittels welchem das Entriegelungsorgan 65 in Bewegungsrichtung 73 relativ zum zweiten Greifarm 60 bewegt werden kann.

[0061] Sowohl der erste Aktuator 63 als auch der zweite Aktuator 76 können beispielsweise in Form eines Pneumatik- oder Hydraulikzylinder realisiert werden. Alternativ dazu ist es beispielsweise auch denkbar, dass ein elektrischer Stellzylinder oder ein Linearmotor als Aktuator verwendet wird.

[0062] Das Entriegelungsorgan 65 ist dazu ausgebildet, um das Betätigungselement 19 des Biegewerkzeuges 6 betätigen zu können und somit das Riegeelement 20 zwischen seiner Entriegelungsstellung 26 bzw. seiner Verriegelungsstellung 28 verschieben zu können. Dadurch kann das Biegewerkzeug 6 in die Werkzeugaufnahme 5 eingesetzt aus dieser wieder herausgenommen werden.

[0063] Das Entriegelungsorgan 65 weist eine Handhabungsfläche 77 auf, welche mit der Betätigungsfläche 33 des Betätigungselementes 19 zusammenwirken kann und dieses somit bewegen kann. Die Handhabungsfläche 77 wirkt bei Betätigung als Druckelement auf die Betätigungsfläche 33. Weiters kann vorgesehen sein, dass das Entriegelungsorgan 65 in einem vorderen Endbereich 78 in welchem auch die Handhabungsfläche 77 angeordnet ist, eine Greifnase 79 aufweist, welche in die Betätigungsausnehmung 35 des Betätigungselementes 19 eingreifen kann und somit durch eine ziehende Bewegung das Betätigungselement 19 aus seiner Grundstellung 27 in seine Betätigungsstellung 25 verschieben kann. Vorzugsweise ist die Greifnase 79 halbrund ausgebildet, sodass die Betätigungsausnehmung 35, welche als umlaufende Nut 36 am rotationssymmetrischen zweiten Betätigungsbauteil 38 ausgebildet ist, gut durch die Greifnase 79 gegriffen werden kann.

[0064] Weiters kann, wie besonders gut in Fig. 6 ersichtlich, vorgesehen sein, dass am zweiten Greifarm 60, insbesondere im Greifabschnitt 67, ein Zentriervorsprung 80 angeordnet ist, welcher in die Zentrierausnehmung 57 des Biegewerkzeuges 6 eingreifen kann. Hierdurch kann das Biegewerkzeug 6 relativ zur Greifvorrichtung 14 positioniert werden. Vorzugsweise ist der Zentriervorsprung 80 so ausgebildet, dass er beidseitig eine Abschrägung 81 aufweist, welche mit der Ausweitung in der Zentrierausnehmung 57 korrespondiert. Weiters kann vorgesehen sein, dass der Zentriervorsprung 80 in Form eines Flacheisens mit entsprechenden Abschrägungen ausgebildet ist und mittels einem Befestigungsmittel 82 am zweiten Greifarm befestigt ist.

[0065] Weiters ist es möglich, dass die Greifvorrichtung 14 ein Verschleißschutzelement 83 umfasst, welches im vorderen Endbereich 68 des ersten Greifarmes 59 angeordnet ist. Das Verschleißschutzelement 83 weist eine Verschleißfläche 84 auf. Weiters kann vorgesehen sein, dass das Verschleißschutzelement 83 mittels Befestigungsmittel 85 am ersten Greifarm 59 befestigt ist.

[0066] In den Figuren 9 bis 16 ist ein Zusammenwirken des erfindungsgemäßen Biegewerkzeuges 6 und der erfindungsgemäßen Greifvorrichtung 14 in verschiedenen Ansichten gezeigt, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den jeweils vorangegangenen Figuren verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den jeweils vorangegangenen Figuren hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0067] In den Fig. 9 und 10 ist in einer perspektivischen Ansicht mit Halbschnitt bzw. in einer Draufsicht das Zusam-

menwirken zwischen erfindungsgemäßen Biegewerkzeug 6 und erfindungsgemäßer Greifvorrichtung 14 dargestellt. Hierbei ist gut ersichtlich, dass der Zentriervorsprung 80 derart ausgebildet ist, dass er mit der Zentrierausnehmung 57 zusammenwirkt und dadurch das Biegewerkzeug 6 in horizontaler Verschieberichtung 16 zur Greifvorrichtung 14 positioniert werden kann. Weiters ist aus Fig. 8 gut ersichtlich, dass die Zentrierausnehmung 57 am Werkzeugkörper 15

derart ausgebildet ist, dass das Betätigungselement 19 von oben und von unten frei zugänglich ist und somit das Entriegelungsorgan 65 frei in der Zentrierausnehmung 57 bewegt werden kann.

[0068] In Fig. 9 ist der zweite Aktuator 76 zum Bewegen des Entriegelungsorganes 65 schematisch dargestellt.

[0069] In den Fig. 11 bis 13 ist in einer Seitenansicht der Verfahrensablauf zum Aufnehmen des Biegewerkzeuges 6 durch die Greifvorrichtung 14 und zum Bewegen des Riegeelementes 20 aus seiner Verriegelungsstellung 28 in die Entriegelungsstellung 26 schrittweise dargestellt bzw. wird in weiterer Folge schrittweise erläutert.

[0070] In einem ersten Verfahrensschritt wird die Greifvorrichtung 14 so zum Biegewerkzeug 6 bewegt, dass die Greiffinger 70 des ersten bzw. des zweiten Greifarmes 59, 60 innerhalb der zweiten Greifnut 24 positioniert sind. Die Greifvorrichtung 14 wird hierbei mittels der Manipulationsvorrichtung 13 in einem anschließenden Verfahrensschritt nach unten verschoben, sodass die Greiffinger 70 des ersten Greifarmes 59 mit der zweiten Greifnut 24 in Eingriff stehen und einander berühren.

[0071] Anschließend wird in einem weiteren Verfahrensschritt, wie er in Fig. 12 dargestellt ist, der zweite Greifarm 60 mittels dem ersten Aktuator 63 in Klemmrichtung 64 nach oben bewegt und dadurch relativ zum ersten Greifarm 59 verschoben, sodass sowohl die Greiffinger 70 des ersten Greifarmes 59 als auch die Greiffinger 70 des zweiten Greifarmes 60 mit der zweiten Greifnut 24 in Eingriff stehen. Hierbei wird gleichzeitig das am zweiten Greifarm 60 befestigte Entriegelungsorgan 65 mit nach oben verschoben, sodass die Greifnase 79 mit der Betätigungsausnehmung 35 in Eingriff gebracht wird.

[0072] In einem weiteren Verfahrensschritt nach Fig. 13 kann nun das Entriegelungsorgan 65 durch den zweiten Aktuator 76 in eine vom Biegewerkzeug 6 abgewandte Richtung weggezogen werden, wodurch das Betätigungselement 19 und damit gekoppelt das Riegeelement 20 aus seiner Verriegelungsstellung 28 in seine Entriegelungsstellung 26 verschoben wird.

[0073] Nun kann das Biegewerkzeug 6 frei aus der Werkzeugaufnahme 5 herausbewegt bzw. in dieser eingesetzt werden.

[0074] Zum Ablegen des Biegewerkzeuges 6 kann nun in umgekehrter Reihenfolge das Betätigungselement 19 wieder zurück in seine Grundstellung 27 gebracht werden und die Greifvorrichtung 14 aus dem Eingriff mit dem Biegewerkzeug 6 gebracht werden.

[0075] In den Fig. 14 bis 16 ist ein weiterer Verfahrensablauf zum Klemmen bzw. Entriegeln eines Biegewerkzeuges 6 gezeigt, wobei hier die Greifvorrichtung 14 in die erste Greifnut 23 des Biegewerkzeuges 6 eingreift. Mit anderen Worten ausgedrückt wird hier beschrieben, wie das Biegewerkzeug 6 von der gegenüberliegenden Seite gegriffen werden kann.

[0076] In einem ersten Verfahrensschritt wird die Greifvorrichtung 14 so zum Biegewerkzeug 6 bewegt, dass die Greiffinger 70 des ersten bzw. des zweiten Greifarmes 59, 60 innerhalb der ersten Greifnut 23 positioniert sind. Die Greifvorrichtung 14 wird hierbei mittels der Manipulationsvorrichtung 13 in einem anschließenden Verfahrensschritt nach unten verschoben, sodass die Greiffinger 70 des ersten Greifarmes 59 mit der ersten Greifnut 23 in Eingriff stehen und einander berühren.

[0077] Anschließend wird in einem weiteren Verfahrensschritt, wie er in Fig. 15 dargestellt ist, der zweite Greifarm 60 mittels dem ersten Aktuator 63 in Klemmrichtung 64 nach oben bewegt und dadurch relativ zum ersten Greifarm 59 verschoben, sodass sowohl die Greiffinger 70 des ersten Greifarmes 59 als auch die Greiffinger 70 des zweiten Greifarmes 60 mit der ersten Greifnut 23 in Eingriff stehen. Hierbei wird gleichzeitig das am zweiten Greifarm 60 befestigte Entriegelungsorgan 65 mit nach oben verschoben, sodass die Greifnase 79 mit der Betätigungsausnehmung 35 in Eingriff gebracht wird.

[0078] In einem weiteren Verfahrensschritt nach Fig. 16 kann nun das Entriegelungsorgan 65 durch den zweiten Aktuator 76 in eine zum Biegewerkzeug 6 zugewandte Richtung gedrückt werden, wodurch das Betätigungselement 19 und damit gekoppelt das Riegeelement 20 aus seiner Verriegelungsstellung 28 in seine Entriegelungsstellung 26 verschoben wird.

[0079] Nun kann das Biegewerkzeug 6 frei aus der Werkzeugaufnahme 5 herausbewegt bzw. in dieser eingesetzt werden.

[0080] Zum Ablegen des Biegewerkzeuges 6 kann nun in umgekehrter Reihenfolge das Betätigungselement 19 wieder zurück in seine Grundstellung 27 gebracht werden und die Greifvorrichtung 14 aus dem Eingriff mit dem Biegewerkzeug 6 gebracht werden.

[0081] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0082] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche

EP 3 180 138 B1

Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

5 **[0083]** Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Biegewerkzeuges 6 beziehungsweise der Greifvorrichtung 14 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenaufstellung

10	1	Bearbeitungsanlage	28	Verriegelungsstellung Riegeelement
	2	Abkantpresse		
	3	Blech	29	Druckfeder
	4	erster Pressbalken	30	Federaufnahme
	5	Werkzeugaufnahme	31	Rückseite Riegeelement
15	6	Biegewerkzeug	32	erster Endabschnitt Betätigungselement
	7	zweiter Pressbalken		
	8	Pressenantriebseinheit	33	Betätigungsfläche
	9	Rechnereinheit	34	zweiter Endabschnitt Betätigungselement
	10	Eingabe- Anzeigeeinheit		
20	11	obere Endposition	35	Betätigungsausnehmung
	12	untere Endposition	36	umlaufende Nut
	13	Manipulationsvorrichtung	37	erster Betätigungsbauteil
	14	Greifvorrichtung	38	zweiter Betätigungsbauteil
25	15	Werkzeugkörper	39	Schraubenabschnitt
	16	horizontale Verschieberichtung	40	Gewindebohrung
	17	vertikale Einsetzrichtung	41	Ansatz
	18	Biegekante	42	Durchgangsbohrung Riegeelement
	19	Betätigungselement		
30	20	Riegeelement	43	Innensechskant
	21	Riegele Nase	44	Führungsabschnitt
	22	Ausnehmung in Werkzeugaufnahme	45	Durchgangsbohrung Werkzeugkörper
	23	erste Greifnut	46	Außendurchmesser Führungsabschnitt
35	24	zweite Greifnut		
	25	Betätigungsstellung Betätigungselement	47	Außendurchmesser Schraubenabschnitt
	26	Entriegelungsstellung Riegeelement	48	Ringansatz
			49	Riegeelementaufnahme
	27	Grundstellung Betätigungselement		
40	50	Bodenfläche Riegeelementaufnahme	80	Zentriervorsprung
			81	Abschrägung
	51	Betätigungselementaufnahme	82	Befestigungsmittel
	52	Bodenfläche Betätigungselementaufnahme	83	Verschleißschutzelement
			84	Verschleißfläche
45	53	Klemmausnehmung	85	Befestigungsmittel
	54	Klemmbacken		
	55	Abschrägung		
	56	Aufnahmeabschnitt		
50	57	Zentrierausnehmung		
	58	Symmetrieachse		
	59	erster Greifarm		
	60	zweiter Greifarm		
55	61	erste Greifarmaufnahme		
	62	zweite Greifarmaufnahme		
	63	erster Aktuator		
	64	Klemmrichtung		

(fortgesetzt)

	65	Entriegelungsorgan
	66	Ausnehmung Greifarm
5	67	Greifabschnitt
	68	vorderer Endabschnitt Greifarm
	69	hinterer Greifarmbereich
	70	Greiffinger
10	71	Mittelebene
	72	verdrehstarre Längsführung
	73	Bewegungsrichtung
	74	Führungsbolzen
	75	Langloch
15	76	zweiter Aktuator
	77	Handhabungsfläche
	78	vorderer Endbereich Entriegelungsorgan
	79	Greifnase

20

Patentansprüche

1. Biegewerkzeug (6) zum Einsetzen in eine Werkzeugaufnahme (5), umfassend einen Werkzeugkörper (15), ein mit einem außerhalb der Werkzeugaufnahme (5) zugänglichen Betätigungselement (19) gekoppeltes Riegeelement (20) mit einer Riegnase (21) zum Sichern des Biegewerkzeugs (6) in der Werkzeugaufnahme (5) durch Eingreifen in eine in der Werkzeugaufnahme (5) angeordnete Ausnehmung (22), wobei eine Grundstellung (27) des Betätigungselementes (19) mit einer Verriegelungsstellung (28) des Riegeelements (20) und eine Betätigungsstellung (25) des Betätigungselementes (19) mit einer Entriegelungsstellung (26) des Riegeelements (20) korrespondiert, wobei der Werkzeugkörper (15) eine erste (23) und eine zweite Greifnut (24) aufweist, welche am Werkzeugkörper (15) einander gegenüberliegend angeordnet sind, und wobei ein erster Endabschnitt (32) des Betätigungselementes (19) im Bereich der ersten Greifnut (23) und ein zweiter Endabschnitt (34) des Betätigungselementes (19) im Bereich der zweiten Greifnut (24) zugänglich ist, wobei der erste Endabschnitt (32) des Betätigungselementes (19) eine stirnseitig angeordnete Betätigungsfläche (33) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Endabschnitt (34) des Betätigungselementes (19) eine Betätigungsausnehmung (35) aufweist, welche in Form einer umlaufenden Nut (36) ausgebildet ist.
2. Biegewerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement (19) im Bereich des zweiten Endabschnittes (34) rotationssymmetrisch ausgebildet ist.
3. Biegewerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement (19) einen ersten Betätigungsbauteil (37), an welchem der erste Endabschnitt (32) des Betätigungselementes (19) ausgebildet ist, und einen zweiten Betätigungsbauteil (38), an welchem der zweite Endabschnitt (34) des Betätigungselementes (19) ausgebildet ist, umfasst, wobei der erste Betätigungsbauteil (37) und der zweite Betätigungsbauteil (38) so aneinander gefügt sind, dass das Riegeelement (20) zwischen den beiden Betätigungsbauteilen (37) geklemmt ist.
4. Biegewerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Betätigungsbauteil (38) einen Schraubenabschnitt (39) aufweist, welcher in eine Gewindebohrung (40) des ersten Betätigungsbauteils (37) eingeschraubt ist, wobei an den Schraubenabschnitt (39) anschließend ein Ansatz (41) zur Klemmung des Riegeelements (20) ausgebildet ist.
5. Biegewerkzeug nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Betätigungsbauteil (38) einen Führungsabschnitt (44) aufweist, welcher rotationssymmetrisch ausgebildet ist und welcher Führungsabschnitt (44) in einer Durchgangsbohrung (45) im Werkzeugkörper (15) aufgenommen ist.
6. Biegewerkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungsabschnitt (44) anschließend an den Schraubenabschnitt (39) angeordnet ist, wobei der Außendurchmesser (46) des Führungsabschnittes (44) größer ist, als der Außendurchmesser (47) des Schraubenabschnittes (39), und wobei anschließend an den Führungsabschnitt (44) ein umlaufender Ringansatz (48) angeordnet ist.

7. Biegewerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste (23) und die zweite Greifnut (24) schwalbenschwanzförmig ausgebildet sind und parallel zueinander angeordnet sind.
- 5 8. Biegewerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Werkzeugkörper (15) jeweils mittig der ersten (23) und der zweiten Greifnut (24) eine sich nach vorne hin aufweitende Zentrierausnehmung (57) angeordnet ist.
- 10 9. Biegewerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Federaufnahme (30) im Werkzeugkörper (15) eine Druckfeder (29) angeordnet ist, welche auf eine Rückseite (31) des Riegeelementes (20) wirkt.
- 15 10. Greifvorrichtung (14) zum Manipulieren eines Biegewerkzeuges (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend einen ersten Greifarm (59) und einen in Klemmrichtung (64) relativ zum ersten Greifarm (59) verschiebbaren zweiten Greifarm (60), welche Greifarme (59) zum Eingreifen in eine Greifnut (23, 24) des Biegewerkzeuges (6) und zum Klemmen des Biegewerkzeuges (6) ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Entriegelungsorgan (65) zum Betätigen eines Betätigungselementes (19) des Biegewerkzeuges (6) ausgebildet ist, welches Entriegelungsorgan (65) relativ zu den Greifarmen (59, 60) normal zur Klemmrichtung (64) längsverschieblich ist, wobei am Entriegelungsorgan (65) eine Greifnase (79) zum Eingriff in eine Betätigungsausnehmung (35) des Betätigungselementes (19) des Biegewerkzeuges (6) ausgebildet ist.
- 20 11. Greifvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entriegelungsorgan (65) mittels einer verdrehstarken Längsführung (72) am zweiten Greifarm (60) gehalten ist, wodurch das Entriegelungsorgan (65) längsverschieblich am zweiten Greifarm (60) aufgenommen ist, insbesondere mittels zumindest zweier Führungsbolzen (74), welche mit einem Langloch (75) im Entriegelungsorgan (65) zusammenwirken.
- 25 12. Greifvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl der erste Greifarm (59), als auch der zweite Greifarm (60) jeweils mittig eines Greifabschnittes (67) eine Ausnehmung (66) aufweisen, durch welche Ausnehmung (66) jeweils zwei Greiffinger (70) an den Greifarmen (59) ausgebildet sind, wobei das Entriegelungsorgan (65) im Freiraum der Ausnehmungen (66) bewegbar ist.
- 30 13. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Greifabschnitt (67) des ersten Greifarmes (59) mittig ein Zentriervorsprung (80) angeordnet ist, welcher mit einer Zentrierausnehmung (57) des Biegewerkzeuges (6) zusammenwirkt.
- 35 14. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** am vorderen Endabschnitt (68) des ersten Greifarmes (59) ein Verschleißschutzelement (83) angeordnet ist, wobei eine Verschleißfläche (84) des Verschleißschutzelementes (83) parallel zur Klemmrichtung (64) ausgerichtet ist.
- 40 15. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Greifarm (60) mittels einem ersten Aktuator (63) relativ zum ersten Greifarm (59) verschiebbar ist.
- 45 16. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entriegelungsorgan (65) mittels einem zweiten Aktuator (76) längsverschieblich ist.
- 50 17. Greifvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Entriegelungsorgan (65) eine Handhabungsfläche (77) zum Verstellen einer Betätigungsfläche (33) des Betätigungselementes (19) des Biegewerkzeuges (6) ausgebildet ist.

50 **Claims**

- 55 1. A bending tool (6) for insertion in a tool receptacle (5), comprising a tool body (15), a locking element (20) with a locking catch (21) for securing the bending tool (6) in the tool receptacle (5) by engaging in a recess (22) arranged in the tool receptacle (5), the locking element (20) being coupled to an actuating element (19) accessible outside the tool receptacle (5), wherein a base position (27) of the actuating element (19) corresponds to a locked position (28) of the locking element (20) and an actuating position (25) of the actuating element (19) corresponds to an unlocked position (26) of the locking element (20), wherein the tool body (15) has a first (23) and a second gripping groove (24) that are arranged opposite each other on the tool body (15), and wherein a first end portion (32) of the

actuating element (19) is accessible in the region of the first gripping groove (23) and a second end portion (34) of the actuating element (19) is accessible in the region of the second gripping groove (24), wherein the first end portion (32) of the actuating element (19) has an actuating face (33) arranged on the end side, **characterised in that** the second end portion (34) of the actuating element (19) has an actuating recess (35) which is configured in the form of a circular groove (36).

5

2. The bending tool according to claim 1, **characterised in that** the actuating element (19) is rotationally symmetrical in the region of the second end portion (34).

10

3. The bending tool according to claim 1 or 2, **characterised in that** the actuating element (19) comprises a first actuating component (37) at which the first end portion (32) of the actuating element (19) is arranged and a second actuating component (38) at which the second end portion (34) of the actuating element (19) is arranged, wherein the first actuating component (37) and the second actuating component (38) are joined together in such a manner that the locking element (20) is clamped between the two actuating components (37).

15

4. The bending tool according to claim 3, **characterised in that** the second actuating component (38) has a screw section (39) that is screwed into a threaded hole (40) in the first actuating component (37), wherein a projection (41) for clamping the locking element (20) is then formed on the screw section (39).

20

5. The bending tool according to one of claims 3 or 4, **characterised in that** the second actuating component (38) has a guide section (44) that is rotationally symmetrical and said guide section (44) is received in a through-hole (45) in the tool body (15).

25

6. The bending tool according to claim 5, **characterised in that** the guide section (44) is then arranged on the screw section (39), wherein the external diameter (46) of the guide section (44) is larger than the external diameter (47) of the screw section (39) and wherein a circular ring projection (48) is then arranged connecting up to the guide section (44).

30

7. The bending tool according to one of the previous claims, **characterised in that** the first (23) and the second gripping groove (24) are of dovetail shape and arranged parallel to each other.

35

8. The bending tool according to one of the previous claims, **characterised in that** a centring recess (57) that widens towards the front is arranged on the tool body (15) in the middle of the first (23) and of the second gripping groove (24) in each case.

40

9. The bending tool according to one of the previous claims, **characterised in that** a compression spring (29) is arranged in a spring receptacle (30) in the tool body (15) that acts on the back (31) of the locking element (20).

10. A gripping device (14) for manipulating a bending tool (6) according to one of the previous claims, comprising a first gripping arm (59) and a second gripping arm (60) that is displaceable relative to the first gripping arm (59) in the clamping direction (64), said gripping arms (59) being configured to engage in a gripping groove (23, 24) in the bending tool (6) and to clamp the bending tool (6), **characterised in that** an unlocking member (65) for actuating an actuating element (19) of the bending tool (6) is formed, said unlocking member (65) being longitudinally displaceable normally to the clamping direction (64) relative to the gripping arms (59, 60), wherein a gripping catch (79) for engaging in an actuating recess (35) of the actuating element (19) of the bending tool (6) is formed on the unlocking member (65).

45

50

11. The gripping device according to claim 10, **characterised in that** the unlocking member (65) is mounted on the second gripping arm (60) by means of a non-turning longitudinal guide (72), as a result of which the unlocking member (65) is positioned longitudinally displaceably on the second gripping arm (60), in particular by means of at least two guide bolts (74) which act together with a slot (75) in the unlocking member (65).

55

12. The gripping device according to claim 10 or 11, **characterised in that** both the first gripping arm (59) and also the second gripping arm (60) each have a recess (66) in the centre of a gripping section (67), with two gripping fingers (70) arranged on each gripping arms (59) through said recess (66), wherein the unlocking member (65) is movable in the free space within the recesses (66).

13. The gripping device according to one of claims 10 to 12, **characterised in that** a centring protrusion (80) is arranged

centrally on the gripping section (67) of the first gripping arm (59) which acts together with a centring recess (57) of the bending tool (6)

- 5 14. The gripping device according to one of claims 10 to 13, **characterised in that** the front end portion (68) of the first gripping arm (59) has a wear protection element (83), wherein a wearing face (84) of the wear protection element (83) is oriented parallel to the clamping direction (64).
- 10 15. The gripping device according to one of claims 10 to 14, **characterised in that** the second gripping arm (60) is displaceable relative to the first gripping arm (59) by means of a first actuator (63).
16. The gripping device according to one of claims 10 to 15, **characterised in that** the unlocking member (65) is longitudinally displaceable by means of a second actuator (76).
- 15 17. The gripping device according to one of claims 10 to 16, **characterised in that** a manipulation face (77) is arranged on the unlocking member (65) for displacing an actuating face (33) of the actuating element (19) of the bending tool (6).

Revendications

- 20 1. Outil de pliage (6) destiné à être inséré dans un logement d'outil (5), comprenant un corps d'outil (15), un élément de verrou (20), couplé avec un élément d'actionnement (19) accessible à l'extérieur du logement d'outil (5), avec un embout de verrou (21) pour la sécurisation de l'outil de pliage (6) dans le logement d'outil (5) par emboîtement dans un évidement (22) disposé dans le logement d'outil (5), une position de base (27) de l'élément d'actionnement (19) correspondant à une position de verrouillage (28) de l'élément de verrou (20) et une position d'actionnement (25) de l'élément d'actionnement (19) correspondant à une position de déverrouillage (26) de l'élément de verrou (20), le corps d'outil (15) comprenant une première rainure d'emboîtement (23) et une deuxième rainure d'emboîtement (24), qui sont disposées de manière opposée sur le corps d'outil (15), et une première portion d'extrémité (32) de l'élément d'actionnement (19) étant accessible au niveau de la première rainure d'emboîtement (23) et une deuxième portion d'extrémité (34) de l'élément d'actionnement (19) étant accessible au niveau de la deuxième rainure d'emboîtement (24), la première portion d'extrémité (32) de l'élément d'actionnement (19) comprenant une surface d'actionnement (33) disposée sur le côté frontal, **caractérisé en ce que** la deuxième portion d'extrémité (34) de l'élément d'actionnement (19) comprend un évidement d'actionnement (35) qui se présente sous la forme d'une rainure circulaire (36).
- 25 2. Outil de pliage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément d'actionnement (19) est conçu avec une symétrie de rotation au niveau de la deuxième portion d'extrémité (34).
- 30 3. Outil de pliage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément d'actionnement (19) comprend un premier composant d'actionnement (37), sur lequel la première portion d'extrémité (32) de l'élément d'actionnement (19) est réalisée, et un deuxième composant d'actionnement (38), sur lequel la deuxième portion d'extrémité (34) de l'élément d'actionnement (19) est réalisée, le premier composant d'actionnement (37) et le deuxième composant d'actionnement (38) étant assemblés entre eux de façon à ce que l'élément de verrou (20) soit serré entre les deux composants d'actionnement (37).
- 35 4. Outil de pliage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le deuxième composant d'actionnement (38) comprend une portion filetée (39) qui est vissée dans un trou taraudé (40) du premier composant d'actionnement (37), un embout (41) étant ensuite réalisé sur la portion filetée (39) pour le serrage de l'élément de verrou (20).
- 40 5. Outil de pliage selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le deuxième composant d'actionnement (38) comprend une portion de guidage (44), qui est réalisée avec une symétrie de rotation, cette portion de guidage (44) étant logée dans un trou de passage (45) dans le corps d'outil (15).
- 45 6. Outil de pliage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la portion de guidage (44) est ensuite disposée sur la portion filetée (39), le diamètre extérieur (46) de la portion de guidage (44) étant supérieur au diamètre extérieur (47) de la portion filetée (39) et un embout annulaire (48) étant ensuite disposé sur la portion de guidage (44).
- 50 7. Outil de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première rainure d'emboîtement (23) et la deuxième rainure d'emboîtement (24) sont réalisées en forme de queues d'arondes et sont disposées
- 55

parallèlement entre elles.

- 5
8. Outil de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, sur chaque corps d'outil (15), au centre entre la première rainure d'emboîtement (23) et de la deuxième rainure d'emboîtement (24), est disposé un évidement de centrage (57) s'élargissant vers l'avant.
- 10
9. Outil de pliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, dans un logement à ressort (30) dans le corps d'outil (15) est disposé un ressort de compression (29), qui agit sur un côté arrière (31) de l'élément de verrou (20).
- 15
10. Dispositif de préhension (14) pour la manipulation d'un outil de pliage (6) selon l'une des revendications précédentes, comprenant un premier bras de préhension (59) et un deuxième bras de préhension (60) mobile dans une direction de serrage (64) par rapport au premier bras de préhension (59), ces bras de préhension (59) étant conçus pour être emboîtés dans une rainure d'emboîtement (23, 24) de l'outil de pliage (6) et pour le serrage de l'outil de pliage (6), **caractérisé en ce qu'**un organe de déverrouillage (65) est conçu pour l'actionnement d'un élément d'actionnement (19) de l'outil de pliage (6), cet organe de déverrouillage (65) étant mobile longitudinalement par rapport aux bras de préhension (59, 60), perpendiculairement à la direction de serrage (64), un embout de préhension (79), destiné à être emboîté dans un évidement d'actionnement (35) de l'élément d'actionnement (19) de l'outil de pliage (6), étant réalisé sur l'organe de déverrouillage (65).
- 20
11. Dispositif de préhension selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'organe de déverrouillage (65) est maintenu au moyen d'un guidage longitudinal (72) rigide en rotation sur le deuxième bras de préhension (60), l'organe de déverrouillage (65) étant logé de manière mobile longitudinalement sur le deuxième bras de préhension (60), plus particulièrement au moyen de deux tiges de guidage (74), qui interagissent avec un trou oblong (75) dans l'organe de déverrouillage (65).
- 25
12. Dispositif de préhension selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que**, aussi bien le premier bras de préhension (59) que le deuxième bras de préhension (60) comprennent, au centre d'une portion de préhension (67), un évidement (66), cet évidement (66) permettant la formation de deux doigts de préhension (70) sur chacun des deux bras de préhension (59), l'organe de déverrouillage (65) étant mobile dans l'espace libre des évidements (66).
- 30
13. Dispositif de préhension selon l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** sur la portion de préhension (67) du premier bras de préhension (59), au centre, est disposé une saillie de centrage (80), qui interagit avec un évidement de centrage (57) de l'outil de pliage (6).
- 35
14. Dispositif de préhension selon l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que**, sur la portion d'extrémité avant (68) du premier bras de préhension (59) est disposé un élément de protection contre l'usure (83), une surface d'usure (84) de l'élément de protection contre l'usure (83) étant orienté parallèlement à la direction de serrage (64).
- 40
15. Dispositif de préhension selon l'une des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** le deuxième bras de préhension (60) peut être déplacé au moyen d'un premier actionneur (63) par rapport au premier bras de préhension (59).
- 45
16. Dispositif de préhension selon l'une des revendications 10 à 15, **caractérisé en ce que** l'organe de déverrouillage (65) est mobile longitudinalement au moyen d'un deuxième actionneur (76).
- 50
17. Dispositif de préhension selon l'une des revendications 10 à 16, **caractérisé en ce que**, sur l'organe de déverrouillage (65), est réalisée une surface de manipulation (77) pour le déplacement d'une surface d'actionnement (33) de l'élément d'actionnement (19) de l'outil de pliage (6).
- 55

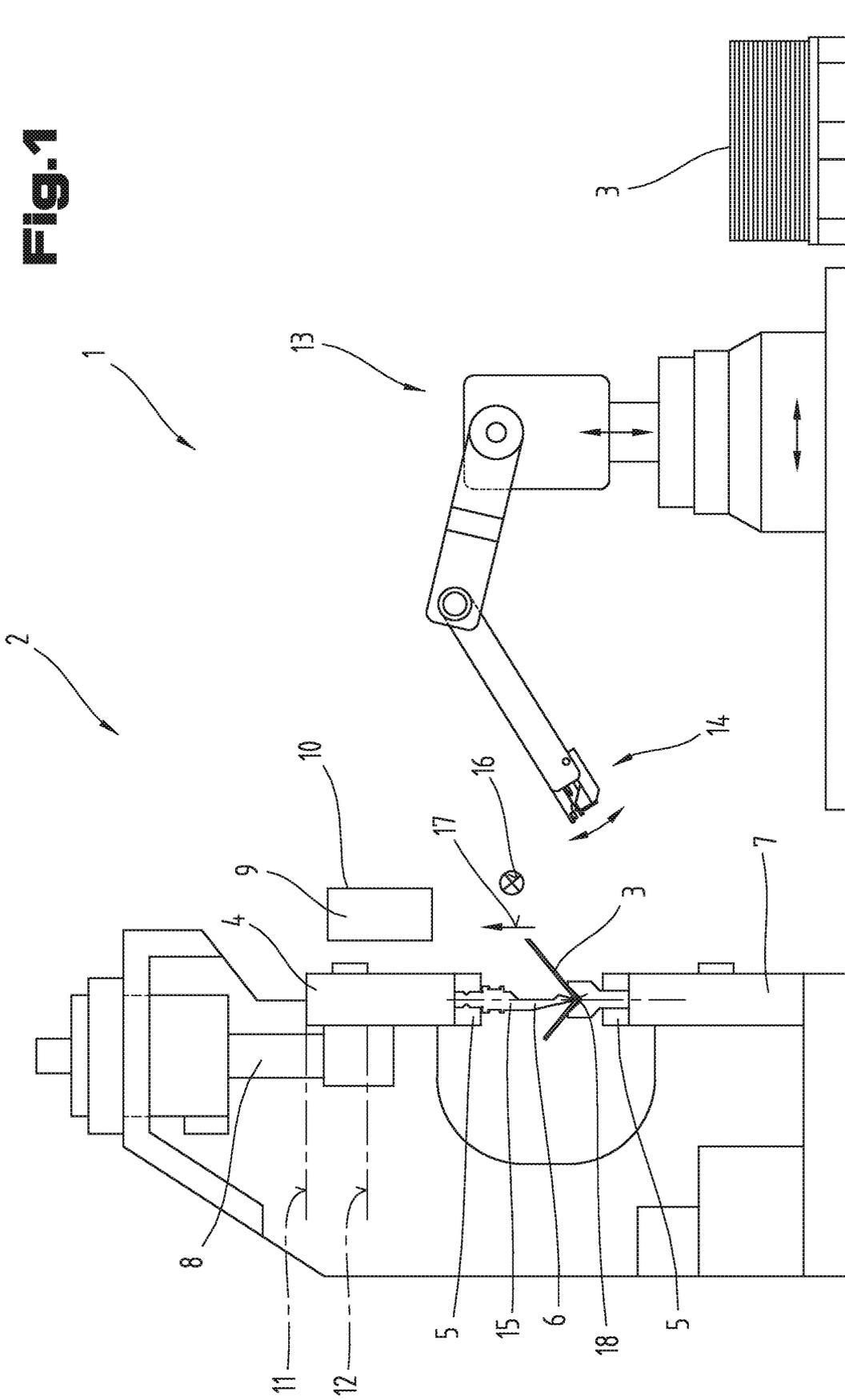


Fig. 1

Fig.2

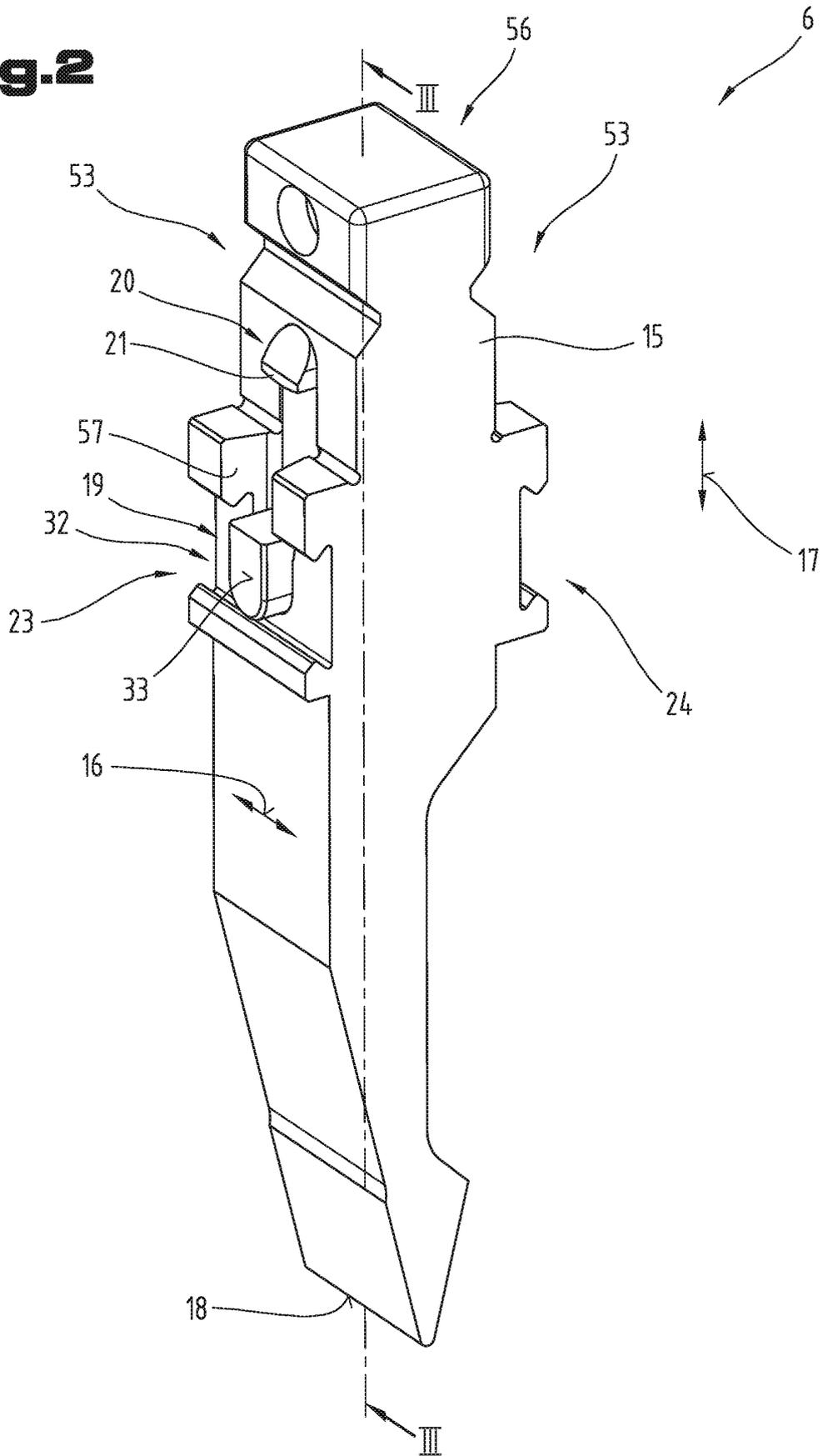


Fig.3

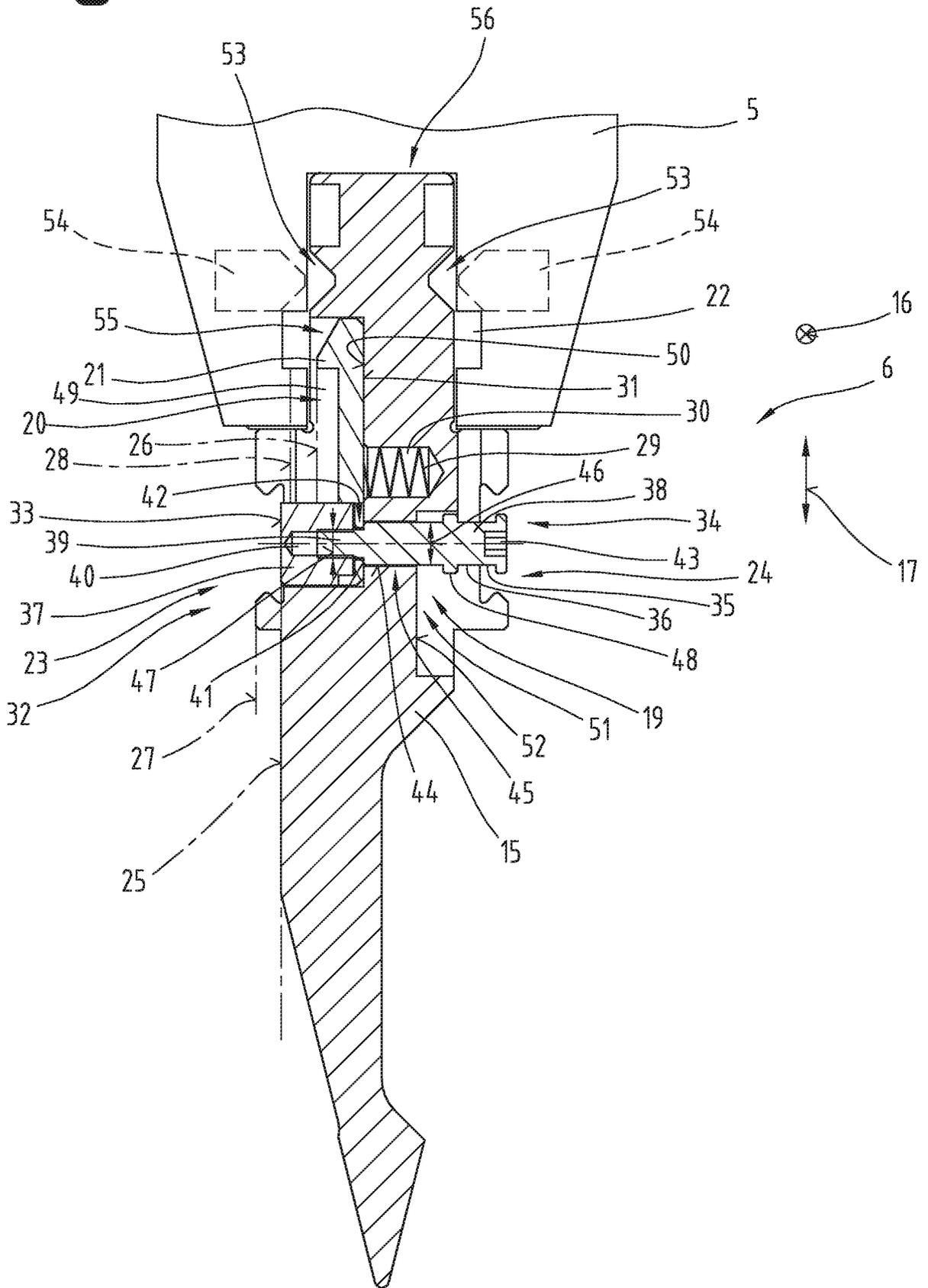
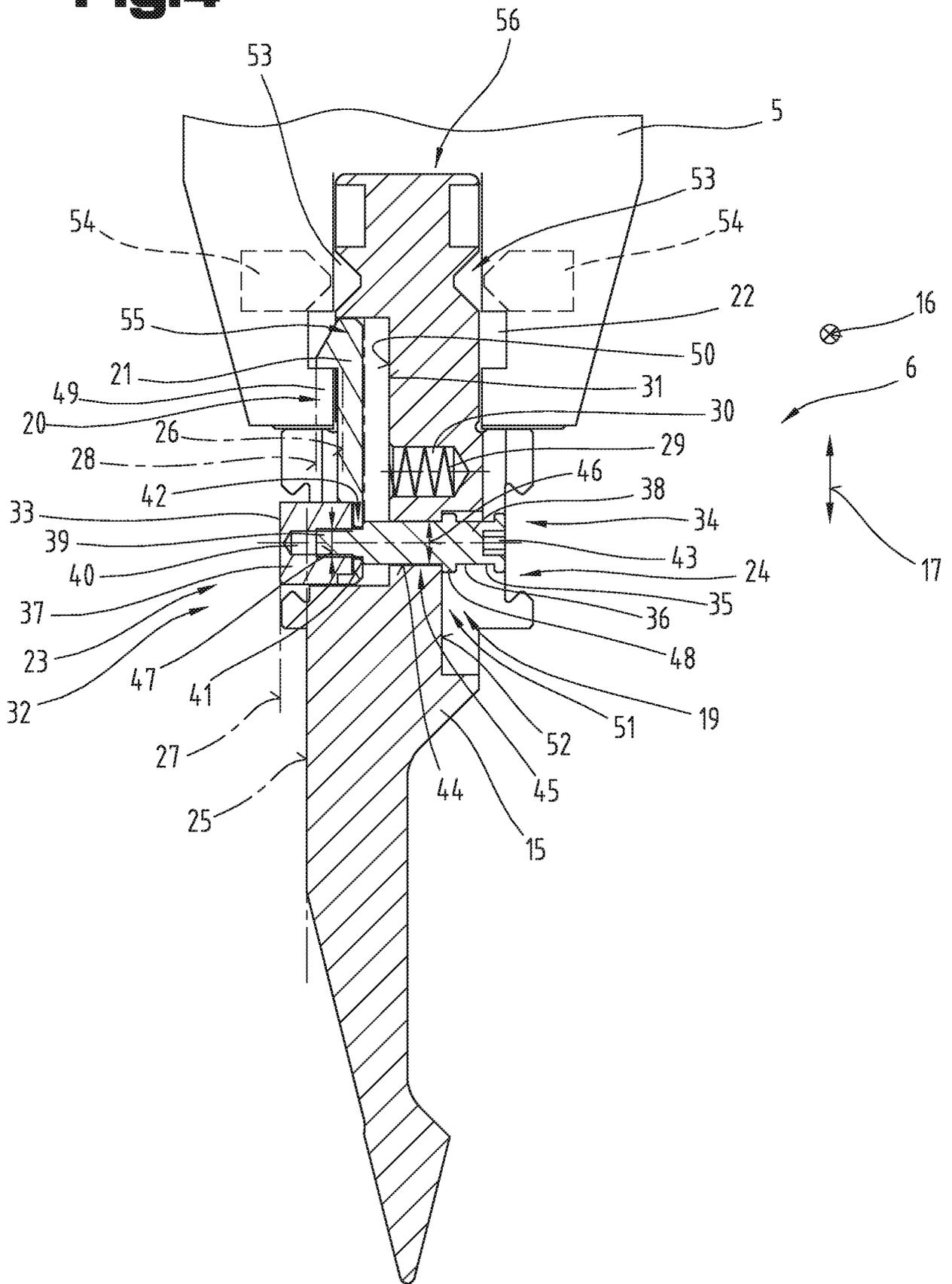
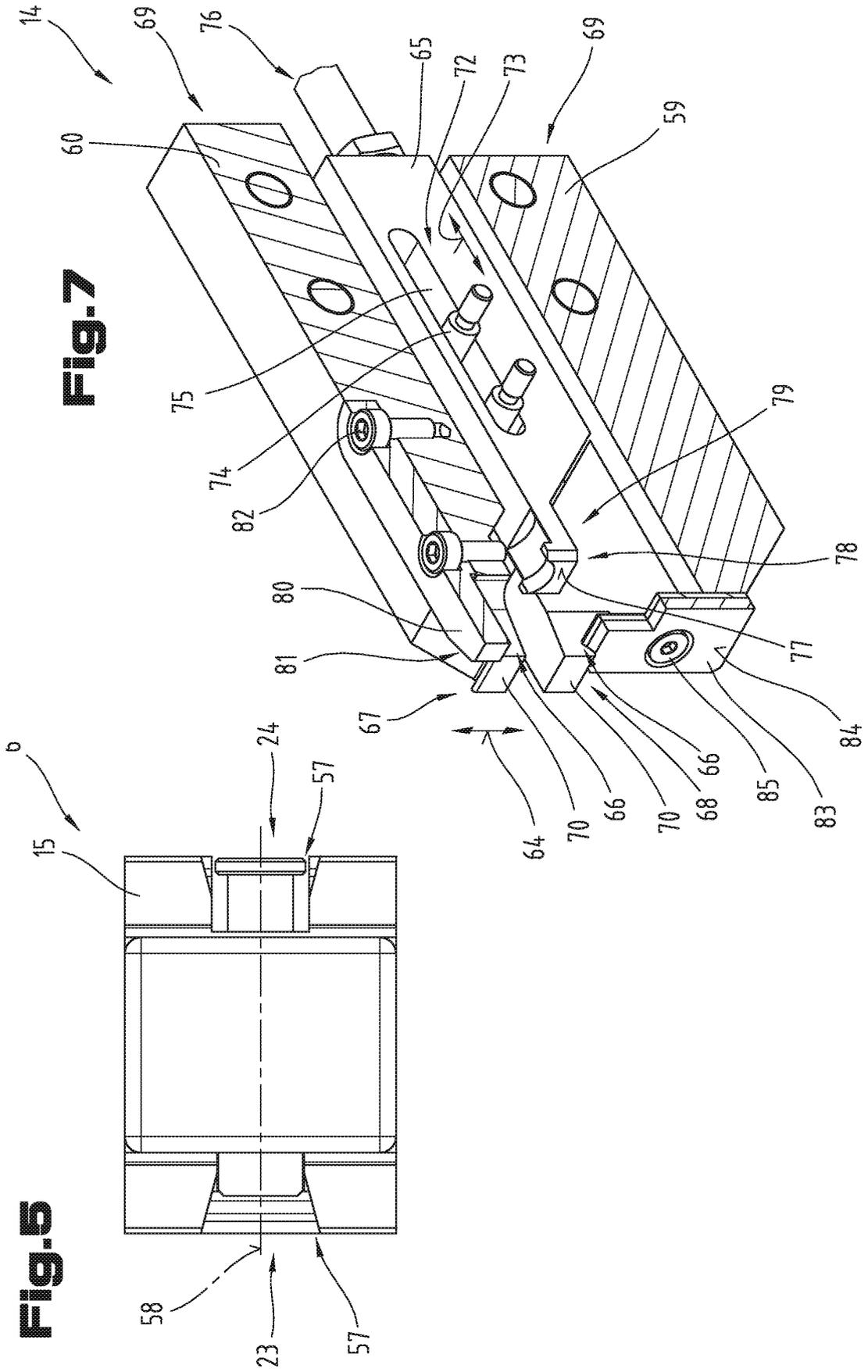


Fig.4





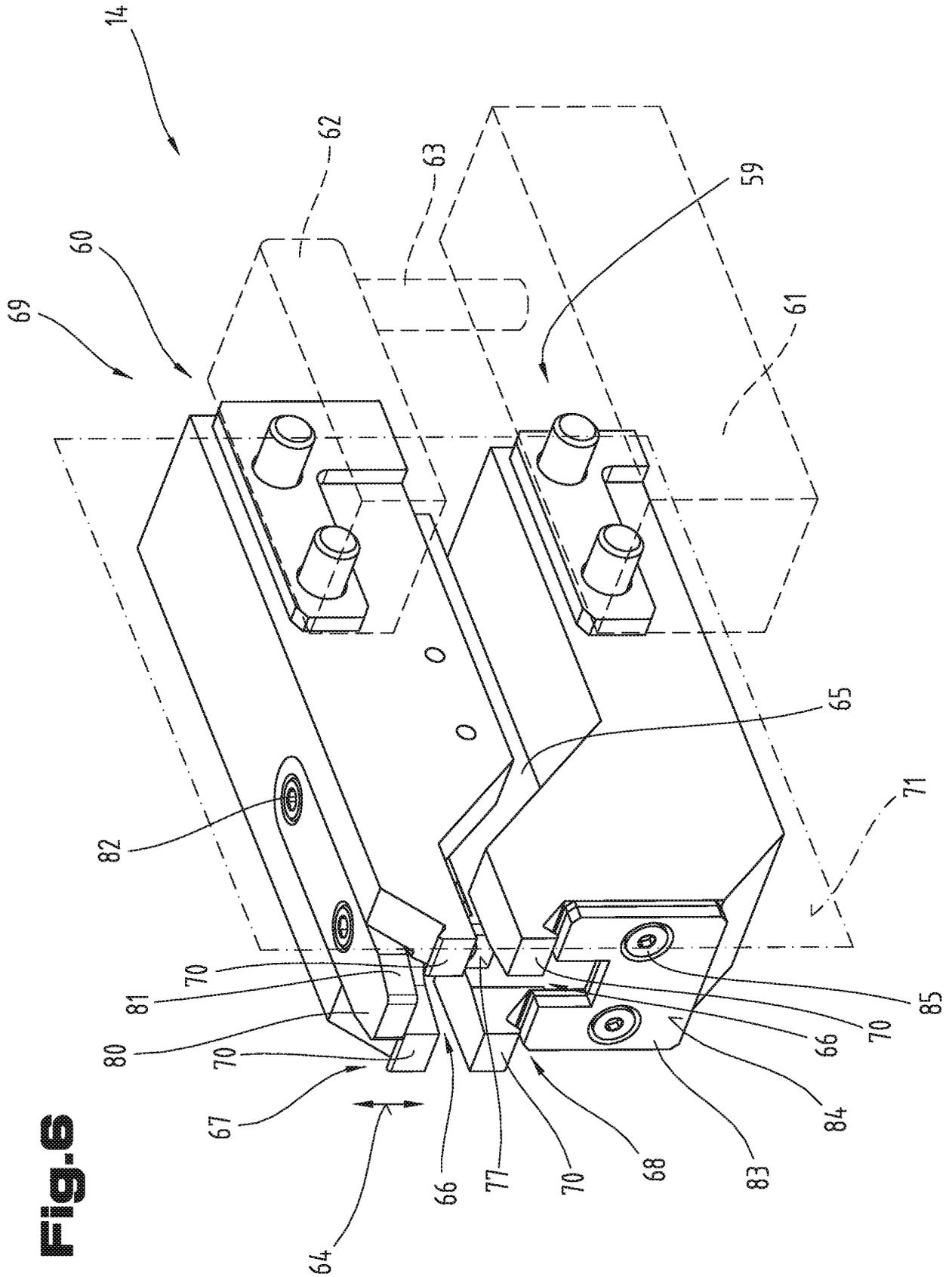


Fig. 6

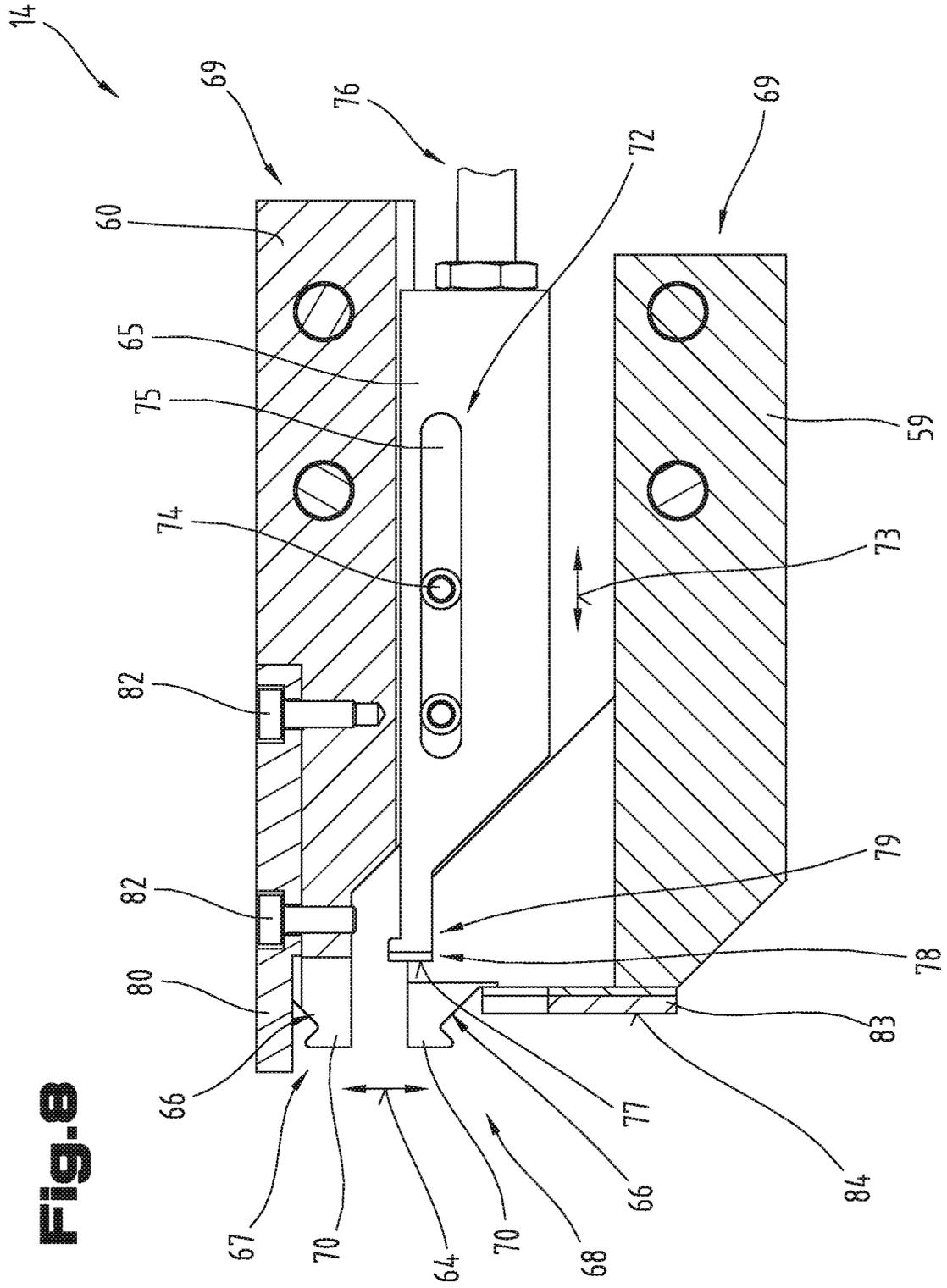
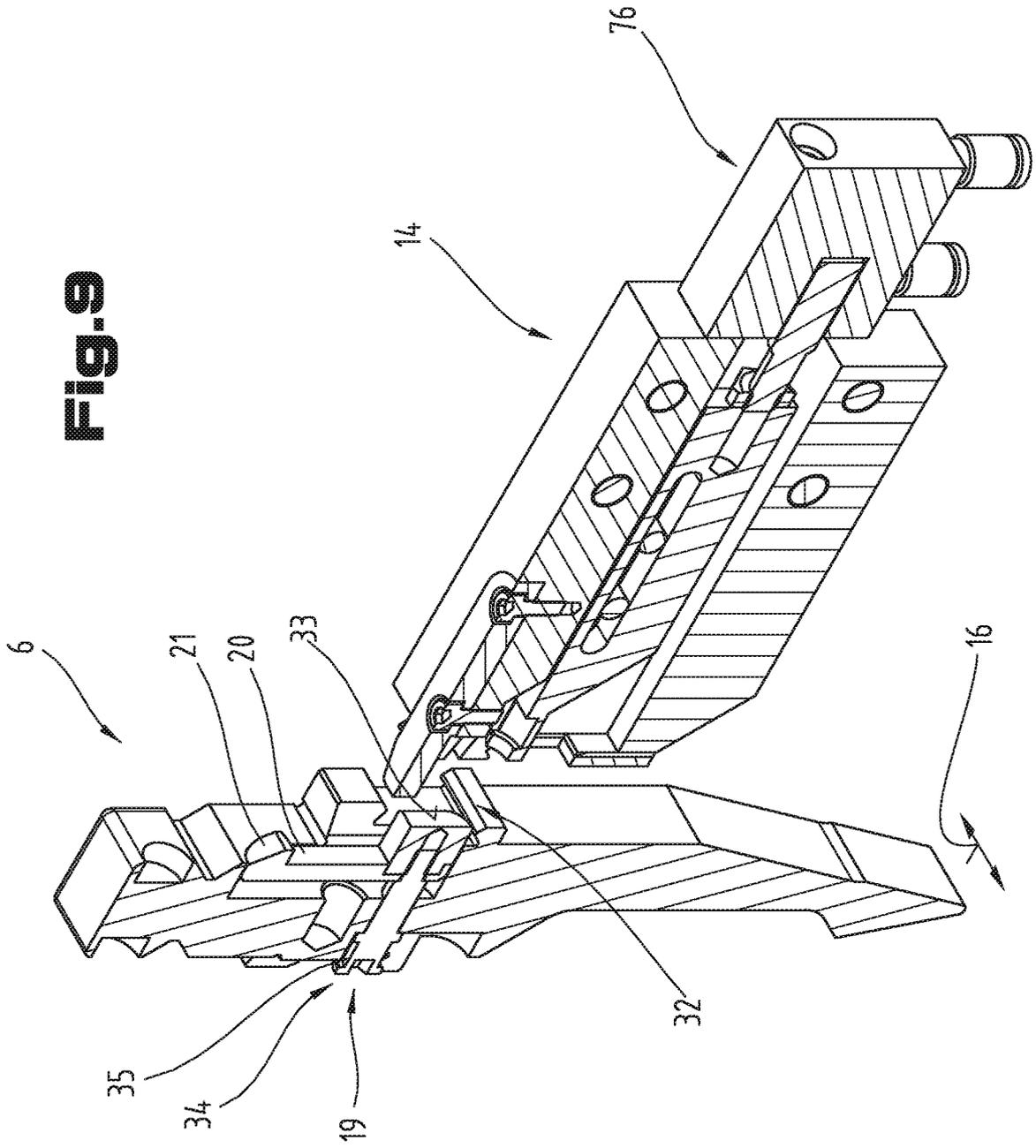


Fig. 8

Fig. 9



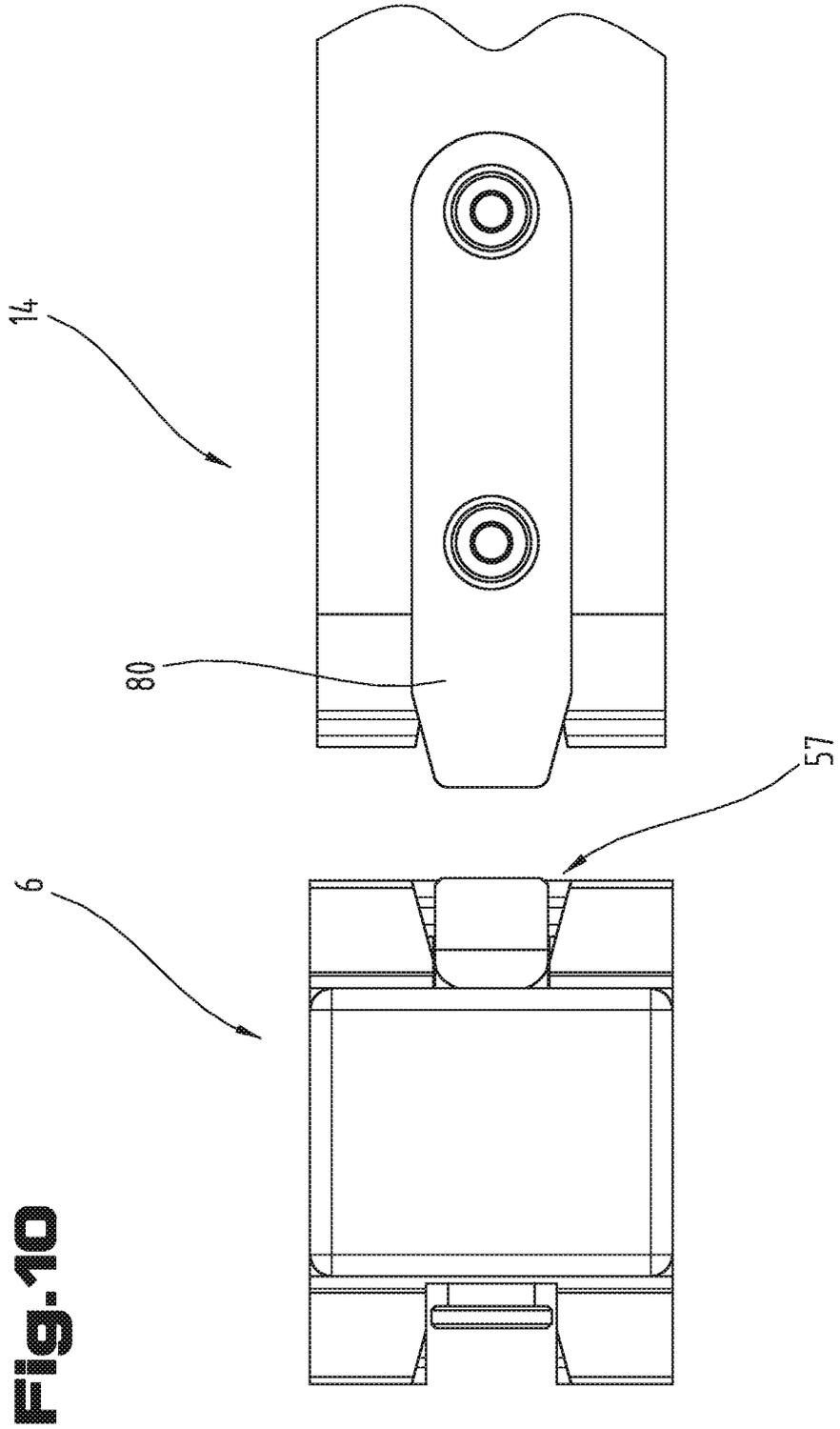


Fig. 10

Fig.11

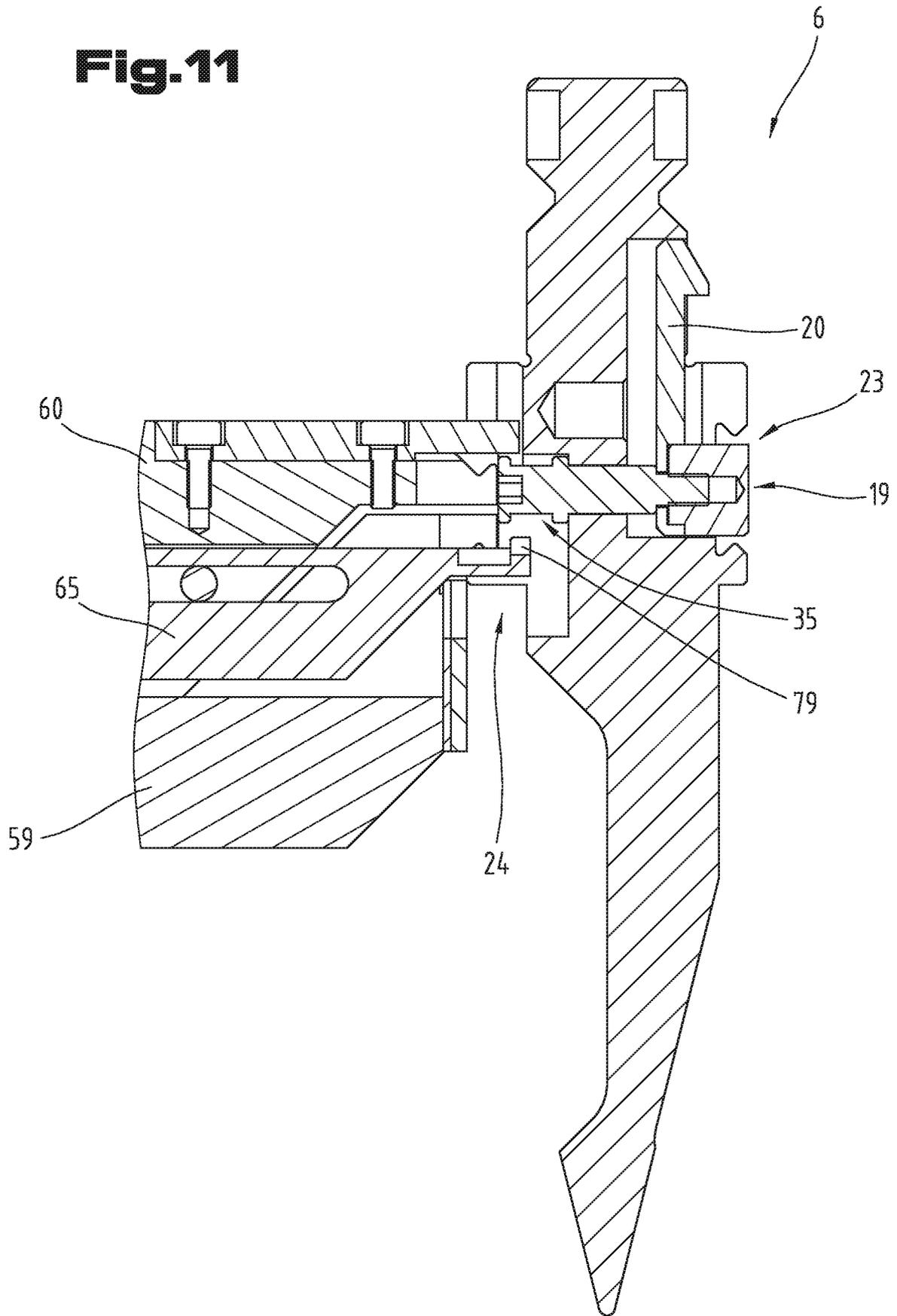


Fig.12

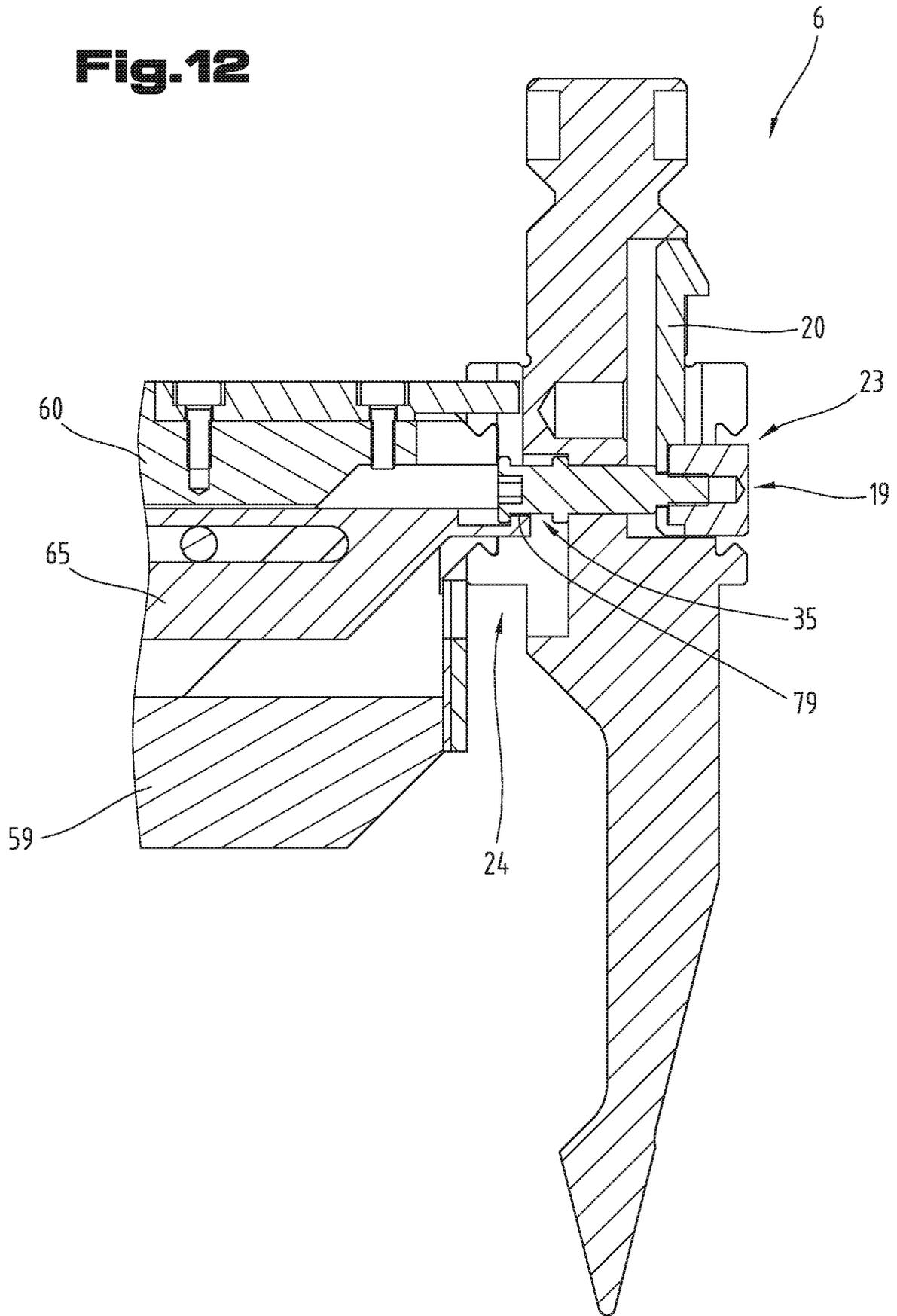


Fig.13

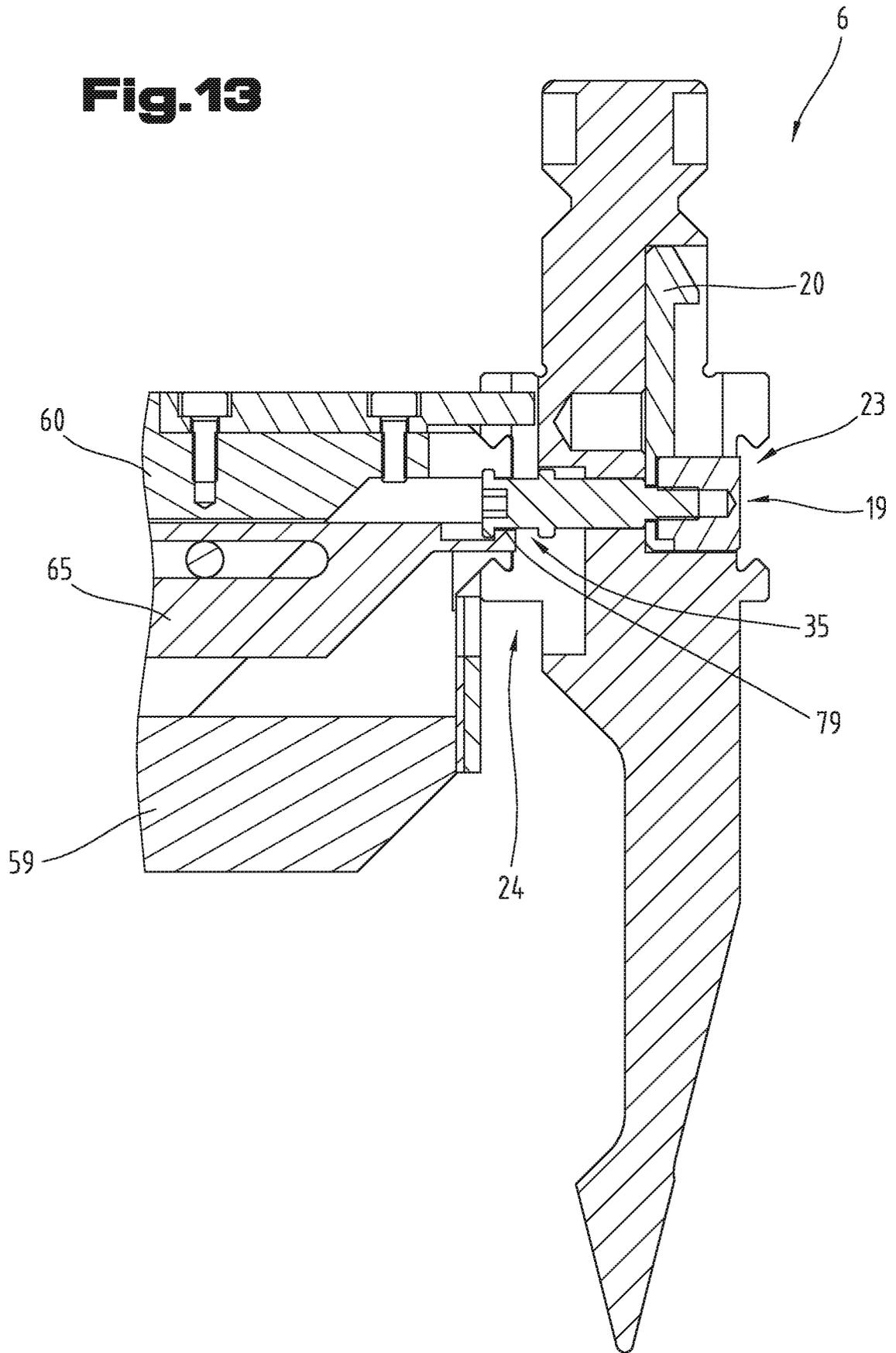


Fig.14

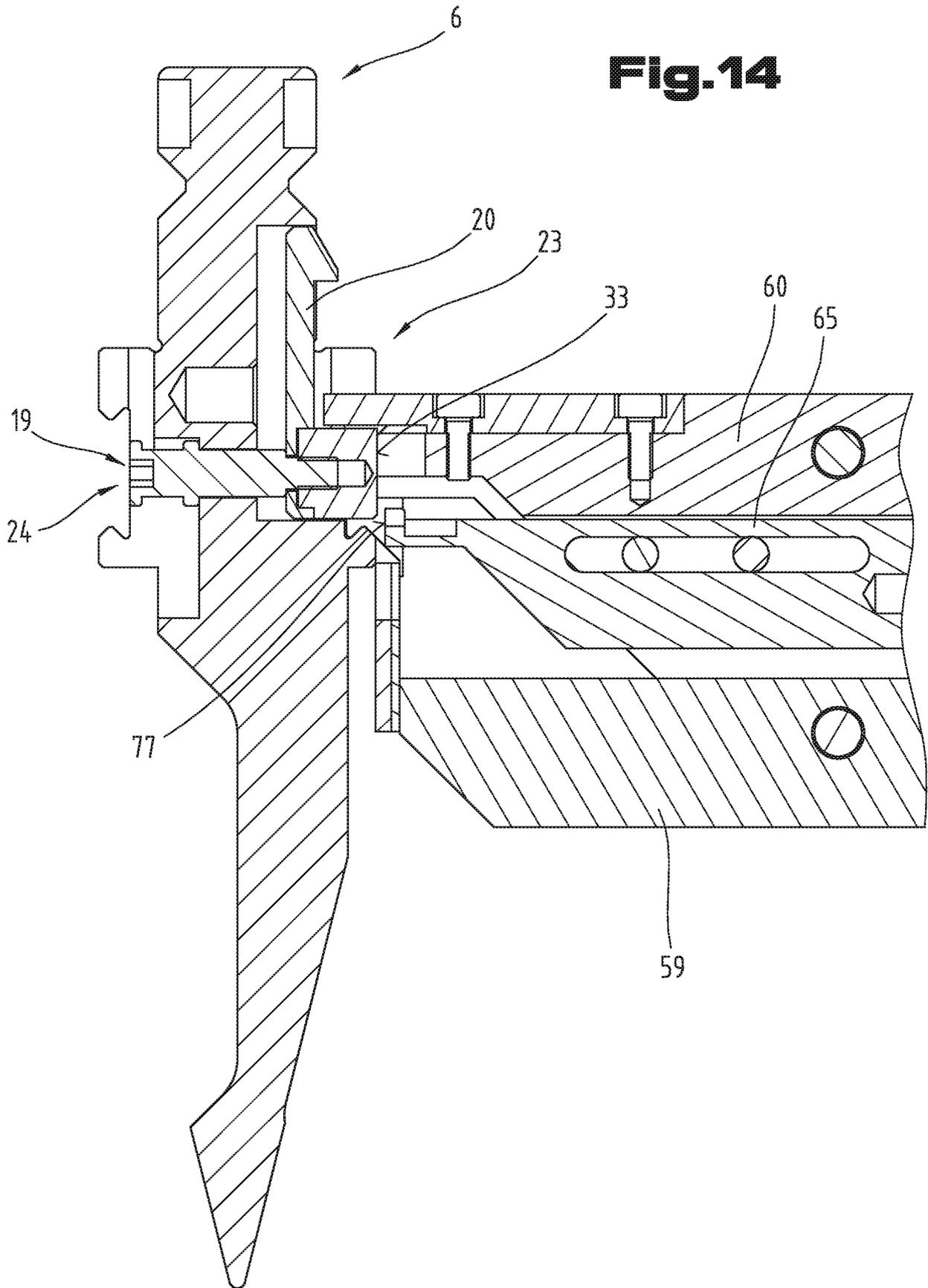


Fig.15

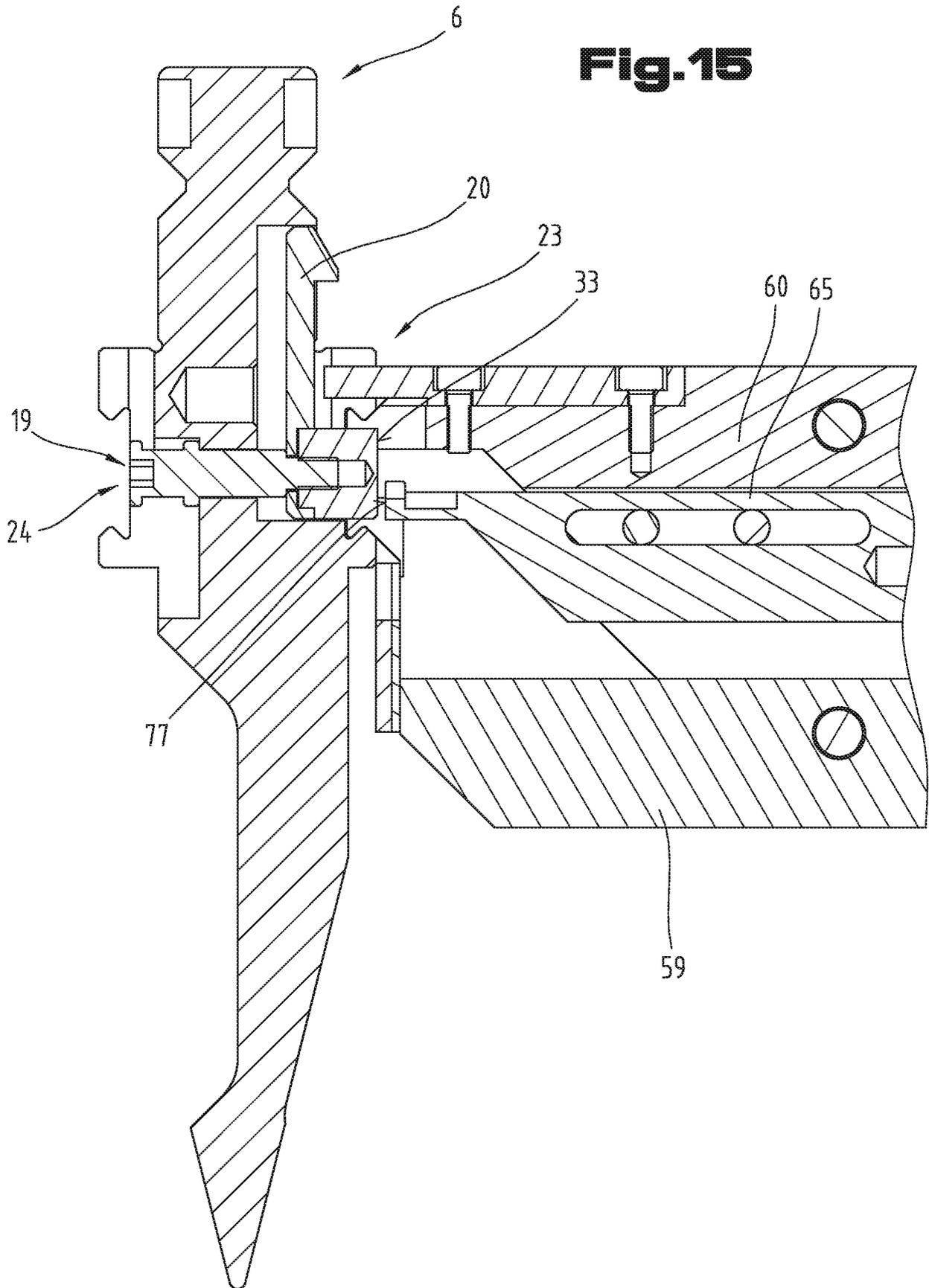
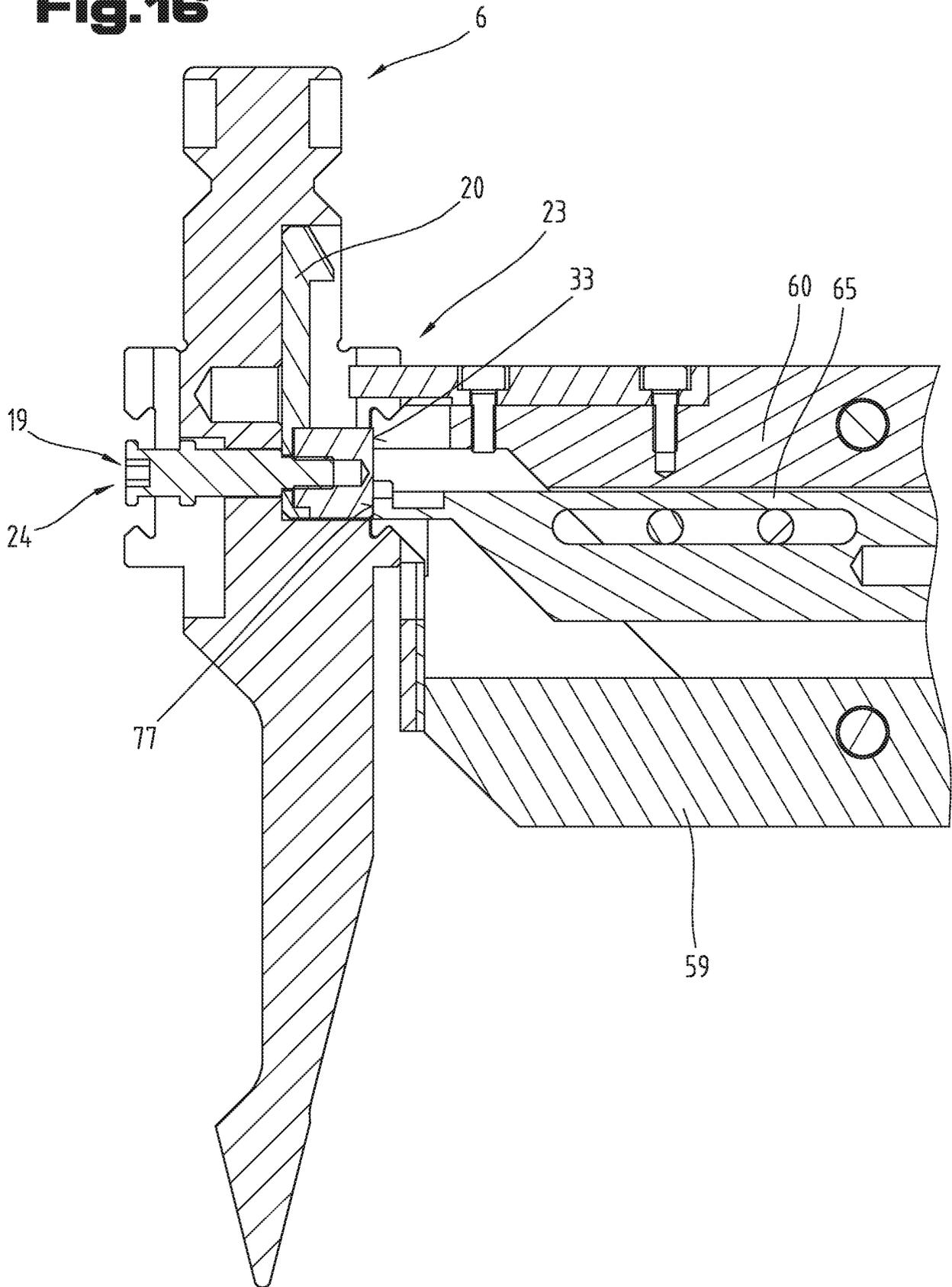


Fig.16



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

- AT 511591 B1 [0002] [0003]