

(19)



(11)

**EP 3 880 407 B9**

(12)

**KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation:

**Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)  
Korrekturen, siehe  
Ansprüche DE 7**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**B24B 41/00<sup>(2006.01)</sup> B24B 7/18<sup>(2006.01)</sup>  
B25F 5/02<sup>(2006.01)</sup>**

(48) Corrigendum ausgegeben am:

**19.04.2023 Patentblatt 2023/16**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**B25F 5/02; B24B 7/184; B24B 41/00**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**06.07.2022 Patentblatt 2022/27**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2020/071600**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2021/089207 (14.05.2021 Gazette 2021/19)**

(21) Anmeldenummer: **20749892.4**

(22) Anmeldetag: **30.07.2020**

(54) **VERBINDUNGSANORDNUNG FÜR EINE HANDGEFÜHRTE WERKZEUGMASCHINE UND HANDGEFÜHRTE WERKZEUGMASCHINE**

CONNECTION ARRANGEMENT FOR A HAND-GUIDED MACHINE TOOL AND A HAND-GUIDED TOOL MACHINE

AGENCEMENT DE RACCORDEMENT POUR MACHINE-OUTIL GUIDÉE À LA MAIN, ET MACHINE-OUTIL GUIDÉE À LA MAIN

(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:

- **TULODZIECKI, Stefan**  
73765 Neuhausen a.d.F. (DE)
- **ALBRECHT, Hans-Peter**  
73240 Wendlingen (DE)

(30) Priorität: **05.11.2019 DE 102019129824**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**22.09.2021 Patentblatt 2021/38**

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**

**Friedrichstraße 6  
70174 Stuttgart (DE)**

(73) Patentinhaber: **Festool GmbH**

**73240 Wendlingen am Neckar (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A1- 1 970 168 EP-A1- 2 954 977  
EP-A2- 1 634 679 US-A1- 2013 142 563  
US-A1- 2017 172 362**

**EP 3 880 407 B9**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1. Zudem betrifft die Erfindung eine Werkzeugmaschine mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs. Schließlich betrifft die Erfindung ein Verlängerungsstück mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 20. Eine Verbindungsanordnung sowie ein Verlängerungsstück entsprechend dieser Oberbegriffe ist aus EP 1 970 168 A1 (DE 10 2007 012 394 A1)- wie unten näher beschrieben - bekannt.

**[0002]** Werkzeugmaschinen sind aus dem Stand der Technik bekannt, bspw. aus der auf die Anmelderin zurückgehenden DE 10 2007 012 394 A1. Darin ist eine handgeführte Werkzeugmaschine mit einem Griffstab beschrieben, der mehrere Griffstabteile aufweist, die mittels einer Spanneinrichtung miteinander verbindbar sind. Somit kann die Länge des Griffstabs zur Anpassung der Maschine an den Arbeitseinsatz verändert und der Griffstab zu Transportzwecken zerlegt werden. Dies begünstigt die Handhabung der Werkzeugmaschine.

**[0003]** Nach einer gewissen Einsatzzeit ist es jedoch erforderlich, die Spanneinrichtung verschleißbedingt nachzuzustieren. Zudem sind zum Verbinden bzw. Lösen der Griffstabteile mehrere Handgriffe nötig. So müssen die Griffstabteile zum Verbinden zusammengeführt und in dieser Stellung festgehalten werden, um danach die beiden Zuganker in Eingriff mit Hintergreifteilen zu bringen und diese mit den beiden Handbetätigungshebeln zu spannen. Zudem muss der elektrische Anschlussstecker auf Steckkontakte aufgebracht werden. Eine Demontage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei hierzu ebenfalls mehrere Handgriffe erforderlich sind. Insofern besteht Optimierungspotential.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer handgeführten Werkzeugmaschine die Handhabung mit einfachen konstruktiven Mitteln zu erleichtern, insbesondere deren Montage und Demontage. Wünschenswert ist zudem, den Aufwand für Nachjustierungen möglichst gering zu halten.

**[0005]** Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Verbindungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Danach zeichnet sich die Verbindungsanordnung dadurch aus, dass innerhalb des Querschnitts des Verbindungsabschnitts eines ersten der Verbindungsteile ein mechanisches Spannelement (bspw. eine Spannklaue) angeordnet ist und innerhalb des Querschnitts des Verbindungsabschnitts des anderen Verbindungsteils ein mechanisches Gegenelement (bspw. ein Haken) angeordnet ist. Am Verbindungsabschnitt des ersten Verbindungsteils ist eine betätigbare Spanneinrichtung vorgesehen, die auf das Spannelement wirkt. Das Spannelement und das Gegenelement sind derart ausgebildet, dass diese beim Zusammenstecken der Verbindungsabschnitte miteinander in Eingriff bringbar sind bzw. gebracht werden. Durch Betätigen der Spanneinrichtung sind die Verbindungsteile bei Eingriff des Spannele-

ments mit dem Gegenelement gegeneinander verspannbar.

**[0006]** Eine solche Ausgestaltung trägt zu einer platzsparenden Kraftübertragung bei, da die Spannverbindung (Spannelement und Gegenelement) nicht außerhalb, sondern innerhalb des Querschnitts der Verbindungsteile angeordnet ist (innenliegende Spannverbindung). Dies begünstigt Handhabung und Transport der Verbindungsanordnung bzw. der Werkzeugmaschine. Durch die innenliegende Anordnung von Spannelement und Gegenelement können Verschmutzung und Verschleiß dieser Komponenten reduziert werden. Das Spannelement und das Gegenelement können jeweils ein hakenförmiges Profil aufweisen.

**[0007]** Bei der Werkzeugmaschine, die mit einer solchen Verbindungsanordnung ausgerüstet ist, kann es sich bspw. um eine handgeführte Werkzeugmaschine handeln. Unabhängig davon kann es sich bei der Verbindungsanordnung um eine Verbindungsleitung handeln, bspw. ein Schlauch oder ein Rohr.

**[0008]** Die Verbindungsteile können bspw. einen Rohrabschnitt aufweisen, wobei an einem Ende oder an beiden Enden des Rohrabschnitts ein Verbindungsabschnitt ausgebildet ist.

**[0009]** Bei dem weiteren Maschinenmodul kann es sich um ein Griffteil handeln. Optional kann das Griffteil Anzeigeelemente und/oder Bedienelemente zur Überwachung bzw. Bedienung der Werkzeugmaschine aufweisen. Bei dem (inneren) Querschnitt der Verbindungsteile kann es sich bspw. um einen Innenraum handeln.

**[0010]** Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung können die Verbindungsteile lösbar miteinander verbindbar sein. Somit kann die Verbindungsanordnung auf einfache Weise zusammengesetzt oder demontiert werden. Bspw. kann die Verbindungsanordnung zum Einsatz der Werkzeugmaschine montiert und zum Transport oder zur Lagerung demontiert werden.

**[0011]** In vorteilhafter Weise kann die Spanneinrichtung als Betätigungseinrichtung einen von Hand betätigbaren Spannhebel aufweisen und derart ausgebildet sein, dass zum Verspannen der Verbindungsteile (Verspannen zweier benachbarter Verbindungsteile) mittels Spannelement und Gegenelement lediglich dieser Spannhebel betätigt werden muss.

**[0012]** Dies begünstigt die Handhabung der Verbindungsanordnung, da zum Verriegeln oder Entriegeln zweier Verbindungsteile lediglich der Spannhebel betätigt werden muss (Einhebel-Betätigung bzw. -Verriegelung). Somit ist die Anzahl der Bedienelemente gering. Zur Montage bzw. Demontage der Verbindungsanordnung sind nur wenige Handgriffe erforderlich, die durch einen Anwender alleine ausgeführt werden können.

**[0013]** In zweckmäßiger Weise kann das Spannelement drehbeweglich an der Spanneinrichtung gelagert und relativ zum Gegenelement vorgespannt sein, so dass das Spannelement und das Gegenelement beim Zusammenstecken der Verbindungsabschnitte selbsttätig miteinander in Eingriff gelangen. Somit gelangen

Spannelement und Gegenelement beim Zusammenstecken automatisch miteinander in Eingriff, vorzugsweise in Hintergriff, miteinander. Somit sind die Verbindungsteile aneinander gesichert, auch wenn diese noch nicht mittels der Spanneinrichtung verspannt sind. Dies erhöht die Sicherheit bei der Handhabung, da das Schadensrisiko und auch das Verletzungsrisiko reduziert sind. Zum Vorspannen kann ein Federelement vorgesehen sein, welches bspw. auf das Spannelement wirkt. Bei dem Federelement kann es sich um eine Druckfeder handeln.

**[0014]** Im Konkreten kann das Spannelement am ersten Verbindungsteil und/oder das Gegenelement am zweiten Verbindungsteil jeweils mittels eines Querbolzens festgelegt sein, wobei der Querbolzen quer oder schräg zur Längsachse durch den Querschnitt des jeweiligen Verbindungsteils ragt und mit seinen Enden jeweils in eine in der Wandung des Verbindungsteils ausgebildete Ausnehmung oder in einen in der Wandung des Verbindungsteils ausgebildeten Durchgang eingreift. Somit ist eine stabile Anbindung von Spannelement bzw. Gegenelement am jeweiligen Verbindungsteil geschaffen. Durch den Querbolzen ist eine zuverlässige Kraftübertragung auch bei vergleichsweise weichen Werkstoffen für das Verbindungsteil möglich. Bspw. können die Verbindungsteile aus Aluminium ausgebildet sein. Der Querbolzen kann als (rohrförmige) Hülse ausgeführt sein. Der Querbolzen kann im Verbindungsteil radial ausgerichtet sein.

**[0015]** In zweckmäßiger Weise kann die Spanneinrichtung ein Lagerteil aufweisen, welches den Querbolzen des ersten Verbindungsteils umschlingt und eine vom Querbolzen beabstandete Lagerstelle mit einer zur Mittellängsachse des Querbolzens schräg oder orthogonal orientierten Lagerachse definiert. Hiermit ist eine platzsparende und hinsichtlich des Kraftverlaufs günstige Bereitstellung einer Lagerachse realisiert. Das Lagerteil kann als Lagerblech ausgebildet sein. Das Lagerblech kann aus Stabilitätsgründen vorzugsweise einen U-förmigen Querschnitt aufweisen.

**[0016]** Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann der Spannhebel mittels einer Hebelwelle schwenkbar an der Lagerstelle des Lagerteils gelagert sein, wobei das Spannelement mittels eines Exzenters mit der Hebelwelle gekoppelt ist. Somit ist eine konstruktiv einfache und kostengünstige Aufbringung hoher Kräfte auf das Spannelement bzw. auf das ggf. mit dem Spannelement in Eingriff befindliche Gegenelement möglich.

**[0017]** Optional kann am Verbindungsabschnitt des ersten Verbindungsteils ein von Hand betätigbarer Taster vorgesehen sein, der auf das Spannelement wirkt, wobei durch Betätigung des Tasters das Spannelement und das Gegenelement (bei gelöster Spanneinrichtung) außer Eingriff gebracht werden können. Auf diese Weise sind das Verletzungsrisiko für den Anwender und das Beschädigungsrisiko für die Werkzeugmaschine reduziert. So muss der Taster gedrückt werden, um Spannelement und Gegenelement außer Eingriff miteinander zu bringen. Bei einem (versehentlichen) Betätigen des

Spannhebels (Lösen der Spanneinrichtung) kann ein unbeabsichtigtes Lösen der Verbindungsteile verhindert werden, da hierfür der Taster betätigt werden muss.

**[0018]** Alternativ oder ergänzend kann die Spanneinrichtung derart ausgebildet sein, dass der Spannhebel nach einem Entspannen des Spannelements in Öffnungsrichtung weiterbewegt werden kann, um das Spannelement und das Gegenelement (bei gelöster Spanneinrichtung) außer Eingriff zu bringen. Auch auf diese Weise kann ein unbeabsichtigtes Lösen der Verbindungsteile verhindert werden. Eine solche Ausgestaltung erfordert vergleichsweise wenige Komponenten bzw. Bedienelemente.

**[0019]** In vorteilhafter Weise kann das Gegenelement verschieblich am zweiten Verbindungsteil geführt und durch Zwischenschaltung einer Feder am zweiten Verbindungsteil oder am Verbindungsabschnitt des zweiten Verbindungsteils gelagert sein. Hiermit ist ein konstruktiver Toleranzausgleich geschaffen, wobei die Feder etwaige Toleranzen ausgleicht. Ein verschleißbedingtes Nachjustieren ist somit nicht mehr erforderlich. Die Kraftrichtung der Feder ist in bzw. parallel zur Längsrichtung des betreffenden Verbindungsteils ausgerichtet. Die Feder kann bspw. zwischen einem Absatz des Gegenelements und dem Querbolzen positioniert sein. Bei der Feder kann es sich bspw. um eine Druckfeder handeln.

**[0020]** In zweckmäßiger Weise kann das Gegenelement mit einem Halteabschnitt gekoppelt sein oder in diesen übergehen, wobei der Halteabschnitt einen abgewinkelten Abschnitt aufweisen und wobei die Feder zwischen dem abgewinkelten Abschnitt und dem Querbolzen am zweiten Verbindungsteil angeordnet sein kann. Hiermit ist mit wenigen Komponenten eine konstruktiv einfache und stabile Kopplung von Feder, Gegenelement und Querbolzen geschaffen. Dies führt zu einer insgesamt günstigen Ausgestaltung des Toleranzausgleichs.

**[0021]** Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann am Verbindungsabschnitt des ersten Verbindungsteils ein Vorsprung ausgebildet sein, der dann, wenn sich der Spannhebel in der Stellung befindet, in der das Spannelement gespannt ist, an ein freies Ende des Spannhebels anschließt, insbesondere dessen Kontur fortsetzt. Somit kann durch den Vorsprung das Risiko eines versehentlichen Öffnens des Spannhebels erheblich reduziert werden. Der Vorsprung kann als Nase ausgebildet sein. Das freie Ende des Spannhebels ist von der Lagerachse abgewandt.

**[0022]** In vorteilhafter Weise kann an den Verbindungsabschnitten jeweils ein elektrischer Steckverbinder und/oder eine Anschlussöffnung zu einem im jeweiligen Verbindungsteil ausgebildeten Strömungskanal angeordnet sein, wobei der Steckverbinder und/oder die Anschlussöffnung innerhalb des Querschnitts des jeweiligen Verbindungsabschnitts angeordnet sind. Auf diese Weise ist ein einfaches Koppeln der Schnittstellen ermöglicht, da hierzu lediglich die Verbindungsteile bzw. deren Verbindungsabschnitte zusammengesteckt wer-

den müssen. Dies erleichtert die Handhabung und trägt zu einer platzsparenden Ausgestaltung bei. Die Anordnung innerhalb des Querschnitts reduziert Verschmutzung und Verschleiß. Der Steckverbinder kann als mehrpoliger Steckverbinder ausgebildet sein, bspw. mit zwei oder mehr Polen (mehradrig).

**[0023]** Optional können der Steckverbinder, das Spannelement bzw. das Gegenelement und/oder die Anschlussöffnung relativ zur Stirnseite des jeweiligen Verbindungsabschnitts bündig oder nach innen versetzt angeordnet sein. Anders ausgedrückt stehen diese stirnseitig nicht aus dem betreffenden Verbindungsabschnitt heraus. Dies reduziert das Risiko von Verletzungen oder Verschleiß. Zudem bietet dies einen gewissen Schutz vor Umgebungseinflüssen.

**[0024]** In zweckmäßiger Weise kann zumindest einer der Steckverbinder jeweils mittels eines elastischen Elements am Verbindungsabschnitt oder am Verbindungsteil gelagert sein, insbesondere derart, dass der oder die Steckverbinder relativ zum Verbindungsabschnitt oder zum Verbindungsteil beweglich ist bzw. sind. Die Steckverbinder weisen somit ein gewisses Spiel auf, damit die Verbindungsteile stets zusammengesteckt werden können.

**[0025]** Im Konkreten kann der Steckverbinder durch das elastische Element in eine, vorzugsweise mittige, Ausgangsstellung rückstellbar sein. Somit ist eine definierte Ausgangsstellung geschaffen. Sofern sich der Steckverbinder außermittig dreht, kann mittels des Rückstellelements eine Rückstellung in die Ausgangsstellung erfolgen.

**[0026]** Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung können im Steckverbinder, insbesondere angrenzend an dessen Steckkontakte, eine oder mehrere Staubabfuhröffnungen ausgebildet sein. Somit ist das Risiko, dass Staubablagerungen die Funktion der elektrischen Steckverbinder beeinträchtigen, reduziert. Die Staubabfuhröffnungen können mittels einer Strömungsverbindung mit dem im betreffenden Verbindungsteil ausgebildeten Strömungskanal (Absaugkanal) strömungsverbunden sein.

**[0027]** In vorteilhafter Weise kann der Verbindungsabschnitt des ersten Verbindungsteils einen parallel zur Längsachse abragenden Bund aufweisen, mit dem der Verbindungsabschnitt des ersten Verbindungsteils beim Zusammenstecken den Verbindungsabschnitt des anderen Verbindungsteils umgreift.

**[0028]** Somit ist ein Zusammenstecken vereinfacht, da die Verbindungsabschnitte hierbei durch den Bund geführt werden. Dabei können die Schnittstellen der Verbindungsabschnitte zueinander ausgerichtet werden. Der Bund trägt zum Schutz der Schnittstellen der Verbindungsabschnitte vor Umgebungseinflüssen bei. Der Bund ist vorzugsweise vollständig umlaufend ausgebildet.

**[0029]** In zweckmäßiger Weise kann ein weiterer Verbindungsteil vorgesehen sein, welches an beiden Enden jeweils einen Verbindungsabschnitt derart aufweist, dass

das weitere Verbindungsteil als Verlängerungsstück zwischen dem ersten und dem zweiten Verbindungsteil eingefügt und lösbar mit diesen verbunden werden kann. Somit können die Verbindungsanordnung bzw. die handgeführte Werkzeugmaschine bei Bedarf in der Länge angepasst werden. Durch Einsetzen des weiteren Verbindungsteils kann eine Verlängerung und durch Entnahme des Verbindungsteils eine Verkürzung erfolgen.

**[0030]** Die eingangs genannte Aufgabe wird auch durch eine, vorzugsweise handgeführte, Werkzeugmaschine mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs gelöst. Die Werkzeugmaschine weist einen Bearbeitungskopf, ein weiteres Maschinenmodul und eine Verbindungsanordnung zur Verbindung von Bearbeitungskopf und dem Maschinenmodul wie voranstehend beschrieben auf. Bei der handgeführten Bearbeitungsmaschine kann es sich um eine Oberflächenbearbeitungsmaschine handeln, bspw. einen Langhalsschleifer. Der Bearbeitungskopf kann bspw. als Schleifkopf ausgebildet sein. Bei dem weiteren Maschinenmodul kann es sich bspw. um ein Griffteil handeln.

**[0031]** Hinsichtlich der mit der Werkzeugmaschine erzielbaren Vorteile sei auf die diesbezüglichen Ausführungen zur Verbindungsanordnung verwiesen. Zur weiteren Ausgestaltung der Werkzeugmaschine können die im Zusammenhang mit der Verbindungsanordnung beschriebenen Maßnahmen dienen.

**[0032]** Die eingangs genannte Aufgabe wird auch durch ein Verlängerungsstück für eine Verbindungsanordnung mit den Merkmalen des weiter nebengeordneten Anspruchs gelöst. Das Verlängerungsstück stellt ein weiteres Verlängerungsstück für eine Verbindungsanordnung dar, wie oben beschrieben.

**[0033]** Das Verlängerungsstück weist insbesondere an beiden Enden jeweils einen Verbindungsabschnitt auf, so dass das Verlängerungsstück zur Verlängerung zwischen die beiden Verbindungsteile eingefügt und mit diesen verbunden werden kann. Hinsichtlich der mit dem Verlängerungsstück erzielbaren Vorteile sei auf die diesbezüglichen Ausführungen zur Verbindungsanordnung verwiesen.

**[0034]** In vorteilhafter Weise kann das Verlängerungsstück für eine Verbindungsanordnung zur Verbindung eines Bearbeitungskopfs und eines weiteren Maschinenmoduls einer handgeführten Werkzeugmaschine dienen. Das Verlängerungsstück weist an beiden Enden jeweils einen Verbindungsabschnitt auf, über den das Verlängerungsstück jeweils mit einem Verbindungsteil der Verbindungsanordnung verbindbar ist, wobei die Verbindungsabschnitte des Verlängerungsstücks jeweils einen inneren Querschnitt (bspw. Innenraum) nach außen hin begrenzen. Das Verlängerungsstück zeichnet sich dadurch aus, dass innerhalb des Querschnitts des ersten Verbindungsabschnitts ein mechanisches Spannelement (bspw. Spannklaue) angeordnet ist und innerhalb des Querschnitts des zweiten Verbindungsabschnitts ein mechanisches Gegenelement (bspw. Haken) angeordnet ist, wobei am ersten Verbindungsabschnitt eine be-

tätigbare Spanneinrichtung vorgesehen ist, die auf das Spannelement wirkt. Auf diese Weise kann das Verlängerungsstück als (weiteres) Verbindungsteil genauso vorteilhaft mit einem Verbindungsteil verbunden werden wie die oben beschriebenen Verbindungsteile der Verbindungsanordnung.

**[0035]** Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann das Spannelement derart ausgebildet sein, dass dieses beim Zusammenstecken des ersten Verbindungsabschnitts mit einem Verbindungsabschnitt eines (weiteren) Verbindungsteils der Verbindungsanordnung mit einem Gegenelement des Verbindungsabschnitts in Eingriff bringbar ist, wobei durch Betätigen der Spanneinrichtung das Verlängerungsstück und das Verbindungsteil gegeneinander verspannbar sind, wenn das Spannelement mit dem Gegenelement in Eingriff ist. Dies begünstigt die Verbindbarkeit von Verlängerungsstück mit weiteren Verbindungsteilen.

**[0036]** In zweckmäßiger Weise können die Verbindungsabschnitte des Verlängerungsstücks komplementär (teilkomplementär oder vollkomplementär) zueinander ausgebildet sein. Mit anderen Worten könnten die Verbindungsabschnitte des Verlängerungsstücks zusammengesteckt werden. Somit kann das Verlängerungsstück auf einfache Weise zwischen die weiteren Verbindungsteile der Verbindungsanordnung eingefügt werden. Auch ein Zusammenstecken mehrerer Verlängerungsstücke zur Verlängerung der Verbindungsanordnung ist denkbar.

**[0037]** In vorteilhafter Weise kann die Spanneinrichtung einen von Hand betätigbaren Spannhebel aufweisen und derart ausgebildet sein, dass zum Verspannen des Verlängerungsstücks mit einem der Verbindungsteile mittels Spannelement und Gegenelement lediglich dieser Spannhebel betätigt werden muss. Hiermit ist ein Verspannen auf einfache Weise und mit wenigen Komponenten möglich.

**[0038]** Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann das Spannelement drehbeweglich an der Spanneinrichtung gelagert und vorgespannt sein, so dass das Spannelement beim Zusammenstecken des Verlängerungsstücks mit einem Verbindungsteil der Verbindungsanordnung selbsttätig mit einem Gegenelement des Verbindungsteils in Eingriff gelangt. Somit können Spannelement und Gegenelement beim Zusammenstecken automatisch miteinander in Eingriff, insbesondere in Hintergriff, miteinander gelangen. Somit sind das Verlängerungsstück und das Verbindungsteile aneinander gesichert, auch wenn diese noch nicht mittels der Spanneinrichtung verspannt sind. Dies erhöht die Sicherheit bei der Handhabung, da das Schadensrisiko und auch das Verletzungsrisiko reduziert sind. Zum Vorspannen kann ein Federelement vorgesehen sein, welches bspw. auf das Spannelement wirkt. Bei dem Federelement kann es sich um eine Druckfeder handeln.

**[0039]** Im Konkreten kann das Spannelement und/oder das Gegenelement jeweils mittels eines Querbolzens am Verlängerungsstück festgelegt sein, wobei

der Querbolzen quer oder schräg zur Längsachse durch den Querschnitt des Verlängerungsstücks ragt und mit seinen Enden jeweils in eine in der Wandung des Verlängerungsstücks ausgebildete Ausnehmung oder in einen in der Wandung des Verlängerungsstücks ausgebildeten Durchgang eingreift. Somit ist eine stabile Anbindung von Spannelement bzw. Gegenelement am Verlängerungsstück geschaffen. Durch den Querbolzen ist eine zuverlässige Kraftübertragung auch bei vergleichsweise weichen Werkstoffen für das Verlängerungsstück möglich. Bspw. kann das Verlängerungsstück aus Aluminium ausgebildet sein. Der Querbolzen kann als (rohrförmige) Hülse ausgeführt sein. Der Querbolzen kann im Verlängerungsstück radial ausgerichtet sein.

**[0040]** Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann die Spanneinrichtung ein Lagerteil aufweisen, welches den Querbolzen des Verlängerungsstücks umschlingt und eine vom Querbolzen beabstandeten Lagerstelle mit einer zur Mittellängsachse des Querbolzens schräg oder orthogonal orientierten Lagerachse definiert. Hiermit ist platzsparend und hinsichtlich des Kraftverlaufs günstig eine Lagerachse realisiert. Das Lagerteil kann als Lagerblech ausgebildet sein. Das Lagerblech kann aus Stabilitätsgründen vorzugsweise einen U-förmigen Querschnitt aufweisen.

**[0041]** In vorteilhafter Weise kann der Spannhebel mittels einer Hebelwelle schwenkbar an der Lagerstelle des Lagerteils gelagert sein, wobei das Spannelement mittels eines Exzenters mit der Hebelwelle gekoppelt ist. Somit ist eine konstruktiv einfache und kostengünstige Aufbringung hoher Kräfte auf das Spannelement bzw. auf das ggf. mit dem Spannelement in Eingriff befindliche Gegenelement möglich.

**[0042]** Optional kann am Verbindungsabschnitt des Verlängerungsstücks ein von Hand betätigbarer Taster vorgesehen sein, der auf das Spannelement wirkt, wobei durch Betätigung des Tasters das Spannelement (bei gelöster Spanneinrichtung) außer Eingriff mit dem Gegenelement eines Verbindungsteils der Verbindungsanordnung gebracht werden kann. Auf diese Weise sind Verletzungsrisiko und Beschädigungsrisiko reduziert. So muss der Taster gedrückt werden, um Spannelement und Gegenelement außer Eingriff miteinander zu bringen. Bei einem (versehentlichen) Betätigen des Spannhebels (Lösen der Spanneinrichtung) kann ein unbeabsichtigtes Lösen des Verlängerungsstücks verhindert werden, da hierfür der Taster betätigt werden muss.

**[0043]** Alternativ oder ergänzend kann die Spanneinrichtung derart ausgebildet sein, dass der Spannhebel nach einem Entspannen des Spannelements in Öffnungsrichtung weiterbewegt werden kann, um das Spannelement außer Eingriff mit dem Gegenelement eines Verbindungsteils der Verbindungsanordnung zu bringen. Auch auf diese Weise kann ein unbeabsichtigtes Lösen der Verbindungsteile verhindert werden. Eine solche Ausgestaltung erfordert vergleichsweise wenige Komponenten bzw. Bedienelemente.

**[0044]** In vorteilhafter Weise kann das Gegenelement

verschieblich am Verlängerungsstück geführt und durch Zwischenschaltung einer Feder am Verlängerungsstück oder am zweiten Verbindungsabschnitt des Verlängerungsstücks gelagert sein. Hiermit ist ein konstruktiver Toleranzausgleich geschaffen (Feder gleicht Toleranzen aus). Verschleißbedingtes Nachjustieren ist nicht mehr erforderlich. Die Krafrichtung der Feder ist in bzw. parallel zur Längsrichtung des Verlängerungsstücks ausgerichtet. Die Feder kann bspw. zwischen einem Absatz des Gegenelements und dem Querbolzen positioniert sein. Bei der Feder kann es sich bspw. um eine Druckfeder handeln.

**[0045]** In zweckmäßiger Weise kann das Gegenelement mit einem Halteabschnitt gekoppelt sein oder in diesen übergehen, wobei der Halteabschnitt einen abgewinkelten Abschnitt aufweisen und wobei die Feder zwischen dem abgewinkelten Abschnitt und dem Querbolzen am zweiten Verbindungsabschnitt des Verlängerungsstücks angeordnet sein kann. Hiermit ist mit wenigen Komponenten eine konstruktiv einfache und stabile Kopplung von Feder, Gegenelement und Querbolzen geschaffen. Dies führt zu einer insgesamt günstigen Ausgestaltung des Toleranzausgleichs.

**[0046]** Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann an den Verbindungsabschnitten jeweils ein elektrischer Steckverbinder und/oder eine Anschlussöffnung zu einem im Verlängerungsstück ausgebildeten Strömungskanal angeordnet sein, wobei der Steckverbinder und/oder die Anschlussöffnung innerhalb des Querschnitts des jeweiligen Verbindungsabschnitts angeordnet sind. Auf diese Weise ist ein einfaches Koppeln der Schnittstellen ermöglicht, da das Verlängerungsstück lediglich mit einem bzw. zwei Verbindungsteilen zusammengesteckt werden muss. Dies erleichtert die Handhabung und trägt zu einer platzsparenden Ausgestaltung bei. Die Anordnung innerhalb des Querschnitts reduziert Verschmutzung und Verschleiß. Die beiderseitigen Anschlussöffnungen am Verlängerungsstück sind durch den Strömungskanal strömungsverbunden. Die beiderseitigen, insbesondere komplementär zueinander ausgebildeten, elektrischen Steckverbinder sind mittels einer oder mehrerer elektrischer Leitungen elektrisch verbunden. Die elektrischen Leitungen sind insbesondere im Inneren des Verlängerungsstücks geführt, bspw. in einem vom Strömungskanal separaten Abschnitt des Verlängerungsstücks.

**[0047]** In vorteilhafter Weise kann zumindest einer der Steckverbinder jeweils mittels eines elastischen Elements am Verbindungsabschnitt oder am Verlängerungsstück gelagert sein, insbesondere derart, dass der Steckverbinder relativ zum Verbindungsabschnitt oder zum Verlängerungsstück beweglich ist. Die Steckverbinder weisen somit ein Spiel auf, damit Rohrteile stets zusammengesteckt werden können. Es ist denkbar, dass der Steckverbinder durch das elastische Element in eine, vorzugsweise mittige, Ausgangsstellung rückstellbar ist.

**[0048]** Zur weiteren Ausgestaltung der Verbindungsabschnitte des Verlängerungsstücks können die im Zu-

sammenhang mit der Verbindungsanordnung beschriebenen Maßnahmen dienen.

**[0049]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert, wobei gleiche oder funktional gleiche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen sind, ggf. jedoch lediglich einmal. Es zeigen:

- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55
- Fig.1 eine Ausführungsform einer handgeführten Werkzeugmaschine und eine Verbindungsanordnung mit zwei Verbindungsteilen in einer perspektivischen Ansicht;
  - Fig.2 die Werkzeugmaschine aus Figur 1, wobei in der Verbindungsanordnung als weiteres Verbindungsteil ein Verlängerungsstück eingesetzt ist;
  - Fig.3 zwei zusammengesteckte Verbindungsabschnitte zweier benachbarter Verbindungsteile gemäß Detail A in Figur 2 in einer vergrößerten Ansicht;
  - Fig.4 die Verbindungsabschnitte aus Figur 3 in einem nicht zusammengesteckten Zustand in einer perspektivischen Draufsicht;
  - Fig.5 die Verbindungsabschnitte aus Figur 3 mit Blick ins Innere der Verbindungsabschnitte bzw. der jeweiligen Verbindungsteile;
  - Fig.6 die Verbindungsabschnitte bzw. Verbindungsteile aus Figur 3 in einem teilweisen Längsschnitt;
  - Fig.7 die Verbindungsabschnitte bzw. Verbindungsteile aus Figur 3 in einem Längsschnitt, wobei die Schnittebene parallel zur Wandung angeordnet ist, die den Querschnitt der Verbindungsteile in zwei separate Abschnitte trennt;
  - Fig.8 eine Schnittdarstellung ähnlich Figur 7, wobei die Schnittebene so angeordnet ist, dass diese die Querbolzen schneidet;
  - Fig.9 die zusammengesteckten Verbindungsabschnitte gemäß Figur 3 in einem Längsschnitt, wobei die Schnittebene das Spannelement und das Gegenelement schneidet;
  - Fig.10 Spanneinrichtung, Spannelement und Gegenelement der Verbindungsanordnung gemäß Figur 3 in Alleinstellung;
  - Fig.11 die Verbindungsabschnitte gemäß Figur 3 in nicht zusammengestecktem Zustand in einem Längsschnitt, wobei die Schnittebene das Spannelement und das Gegenelement schneidet;

- Fig.12 die zusammengesteckten Verbindungsabschnitte gemäß Figur 3 in einer Seitenansicht;
- Fig.13 das Gegenelement und den Steckverbinder der Verbindungsanordnung gemäß Figur 3 in Alleinstellung;
- Fig.14 das Verlängerungsstück der Verbindungsanordnung aus Figur 2 in Alleinstellung in einer perspektivischen Ansicht;
- Fig.15 das Verlängerungsstück gemäß Figur 14 mit Blick auf einen der Verbindungsabschnitte;
- Fig.16 das Verlängerungsstück gemäß Figur 14 mit Blick auf den anderen Verbindungsabschnitt; und
- Fig.17 das Verlängerungsstück gemäß Figur 14 in einem Halbschnitt.

**[0050]** Figur 1 zeigt eine handgeführte Werkzeugmaschine, die insgesamt mit dem Bezugszeichen 200 bezeichnet ist (nachfolgend "Werkzeugmaschine"). Die Werkzeugmaschine 200 ist hier beispielhaft als Oberflächenbearbeitungsmaschine 200 in Form eines Langhalsschleifers ausgebildet.

**[0051]** Die Werkzeugmaschine 200 weist einen Bearbeitungskopf 202 in Form eines Schleifkopfs 202 auf. Zudem weist die Werkzeugmaschine 200 ein weiteres Maschinenmodul 204 in Form eines Griffteils 204 auf. Weiter verfügt die Werkzeugmaschine 200 über eine Verbindungsanordnung 10 zur Verbindung von Schleifkopf 202 und Griffteil 204.

**[0052]** Am Schleifkopf 202 ist ein Schlauchabschnitt 206 angeordnet, der einends mit einer am Schleifkopf 202 befindlichen Absaugstelle (nicht dargestellt) strömungsverbunden ist. Der Schlauchabschnitt 206 ist andernends mit einem am Griffteil 204 angeordneten Schlauchaustritt 208 strömungsverbunden, und zwar mittels der Verbindungsanordnung 10. An den Schlauchaustritt 208 kann ein Schlauch (bspw. Saugschlauch) angeschlossen sein, der andernends bspw. an einen Staubsauger angeschlossen sein kann (nicht dargestellt). Somit kann am Schleifkopf 202 entstehender Schleifstaub an der Absaugstelle abgesaugt und über den Schlauchabschnitt 206, die Verbindungsanordnung 10 (Strömungskanal bzw. Absaugkanal) und den Schlauchaustritt 208 abgeführt werden.

**[0053]** Am Schleifkopf 202 befinden sich zudem stromführende Leitungen (Bereitstellung elektrischer Energie; ohne Bezugszeichen) und Steuerleitungen (Bereitstellung von Steuersignalen; ohne Bezugszeichen). Die Leitungen bzw. Steuerleitungen sind einends elektrisch oder elektronisch mit am Schleifkopf 202 angeordneten Komponenten verbunden. Andernends sind diese Komponenten elektrisch oder elektronisch mit am Griffteil 204 angeordneten Steuer- und Versorgungseinrichtungen

verbunden (ohne Bezugszeichen), und zwar über die Verbindungsanordnung 10 (elektrische Steckverbindung). Der Griffteil 204 kann einen Griffabschnitt 210 aufweisen, an dem der Griffteil 204 händisch durch einen Benutzer gegriffen oder umgriffen werden kann.

**[0054]** Die Verbindungsanordnung 10 kann ein Verbindungsteil 14 und ein weiteres Verbindungsteil 18 aufweisen, die miteinander verbunden und voneinander gelöst werden können (siehe Figur 1). Anders ausgedrückt sind die Verbindungsteile 14, 18 lösbar miteinander verbindbar. Das Verbindungsteil 18 ist am Griffteil 204 ausgebildet und weist einen Verbindungsabschnitt auf, der dem nachfolgend beschriebenen Verbindungsabschnitt 22 entspricht (siehe Figur 3f.). Das Griffteil 204 bzw. dessen Verbindungsabschnitt können bspw. aus Kunststoff ausgebildet sein.

**[0055]** Das Verbindungsteil 14 weist einends einen nachfolgend beschriebenen Verbindungsabschnitt 20 auf (vgl. Figur 3f.), der mit dem am Griffteil 204 ausgebildeten Verbindungsabschnitt (ohne Bezugszeichen) zusammengesteckt werden kann. Andernends ist das Verbindungsteil 14 mit einem Anschlussstück 212 verbunden, welches den Schleifkopf 202 trägt.

**[0056]** Optional kann die Verbindungsanordnung 10 zumindest ein weiteres Verbindungsteil 16 aufweisen, welches zwischen die beiden anderen Verbindungsteile 14, 18 als Verlängerungsstück 16 eingefügt werden kann (siehe Figur 2). Hierzu weist das Verlängerungsstück 16 an einem Ende einen Verbindungsabschnitt 20 und am anderen Ende einen Verbindungsabschnitt 22 auf, wie weiter unten noch beschrieben wird.

**[0057]** Die Verbindungsanordnung 10 wird nachfolgend genauer beschrieben, und zwar unter Bezugnahme auf den Verbindungsabschnitt 20 des Verbindungsteils 14 und den Verbindungsabschnitt 22 des Verbindungsteils 16 (vgl. Markierung "A" in Figur 2 und Figur 3f.). Eine entsprechende Verbindungsanordnung 10 befindet sich zwischen dem Verbindungsteil 14 und dem Verbindungsteil 18 bzw. zwischen dem Verbindungsteil 16 und dem Verbindungsteil 18 (vgl. Markierung "A'", lediglich in Figur 2 angedeutet).

**[0058]** Die Verbindungsanordnung 10 bildet insgesamt eine Verbindungsleitung aus, bspw. ein Verbindungsrohr. Die Verbindungsteile 14, 16 weisen jeweils einen Rohrabschnitt auf, bspw. ein Abschnitt eines Aluminiumrohrs, an dem jeweils ein Verbindungsabschnitt 20, 22 ausgebildet ist.

**[0059]** Wie bereits angedeutet, dient die Verbindungsanordnung 10 zur Verbindung des Schleifkopfs 202 und des Griffteils 204 der handgeführten Werkzeugmaschine 200 in Form eines Langhalsschleifers. Die Verbindungsanordnung 10 weist hierzu (mindestens) zwei entlang einer Längsachse 12 aufeinander folgende Verbindungsteile 14, 16 auf (vgl. Figur 3f.). Die Verbindungsteile 14, 16 sind lösbar miteinander verbindbar.

**[0060]** Das Verbindungsteil 14 weist einen Verbindungsabschnitt 20 auf. Das Verbindungsteil 16 weist einen Verbindungsabschnitt 22 auf. Über die Verbindungs-

abschnitte 20, 22 sind die Verbindungsteile 14, 16 miteinander verbindbar, und zwar durch Zusammenstecken der Verbindungsabschnitte 20, 22. Die Verbindungsabschnitte 20, 22 begrenzen jeweils einen inneren Querschnitt 24, 26 nach außen hin (siehe u.a. Figur 5 und 6).

**[0061]** An den Verbindungsabschnitten 20, 22 verfügen die Verbindungsteile 14, 16 jeweils über drei unterschiedliche Schnittstellen, die jeweils im inneren Querschnitt 24, 26 bzw. im Innenraum 24, 26 des betreffenden Verbindungsabschnitts 20, 22 angeordnet sind. Bei den Schnittstellen handelt es sich um eine elektrische Steckverbindung, eine mechanische Spannverbindung und eine Strömungsverbindung. Die Spannverbindung ist räumlich zwischen der Steckverbindung und der Strömungsverbindung angeordnet und befindet sich in etwa im Zentrum der Verbindungsabschnitte.

**[0062]** Das Verbindungsteil 14 weist im inneren Querschnitt 24 einen elektrischen Steckverbinder 28 auf, der eine Komponente der elektrischen Steckverbindung bildet. Der Steckverbinder 28 kann bspw. als Steckbuchse (weiblicher Teil) ausgebildet sein. Zudem weist das Verbindungsteil 14 ein Gegenelement 32 auf, welches eine Komponente der mechanischen Spannverbindung bildet. Das Gegenelement 32 kann bspw. als hakenförmiges Element oder Haken 32 ausgebildet sein. Das Verbindungsteil 14 weist zudem eine Anschlussöffnung 36 zu einem im Verbindungsteil 14 ausgebildeten Strömungskanal 40 auf (Absaugkanal), wodurch ein Teil der Strömungsverbindung gebildet ist.

**[0063]** Das Verbindungsteil 16 weist im inneren Querschnitt 26 einen elektrischen Steckverbinder 30 auf, der eine Komponente der elektrischen Steckverbindung bildet. Der Steckverbinder 30 kann bspw. als Stecker (männlicher Teil) ausgebildet sein. Zudem weist das Verbindungsteil 16 ein Spannelement 34 auf, welches eine Komponente der mechanischen Spannverbindung bildet. Das Spannelement 34 kann bspw. als klauenförmiges Element oder Spannklau 34 ausgebildet sein. Das Spannelement 34 ist mittels einer Betätigungseinrichtung in Form eines Spannhebels 80 betätigbar. Das Verbindungsteil 16 weist zudem eine Anschlussöffnung 38 zu einem im Verbindungsteil 14 ausgebildeten Strömungskanal 42 auf, wodurch ein Teil der Strömungsverbindung gebildet ist.

**[0064]** Im Folgenden wird das Verbindungsteil 14 näher beschrieben. Wie bereits angedeutet, weist das Verbindungsteil 14 einen Rohrabschnitt auf, wobei an einem von dessen Enden der Verbindungsabschnitt 20 angeordnet ist. Der Verbindungsabschnitt 20 weist eine Ummantelung 44 auf, die das Verbindungsteil 14 (an seinem freien Ende) abschnittsweise einfasst (siehe Figur 5 und 6). Stirnseitig weist die Ummantelung 44 drei Durchgänge (ohne Bezugszeichen) für den elektrischen Steckverbinder 28, das Gegenelement 32 und die Anschlussöffnung 36 auf.

**[0065]** Die Ummantelung 44 weist eine sich nach außen, d.h. zum freien Ende hin verjüngende, insbesondere konisch verjüngende, Außenfläche 54 auf. Zudem

weist die Ummantelung 44 einen die Stirnseite des Verbindungsteils 14 (stirnseitiges Ende des Rohrabschnitts) überdeckenden Auflageabschnitt 56 auf. Im zusammengesteckten Zustand der Verbindungsteile 14, 16 kann der Auflageabschnitt 56 mit einem Auflageabschnitt 58 des Verbindungsteils 16 in Kontakt gelangen. An seinem vom freien Ende des Verbindungsteil 14 abgewandten Ende weist die Ummantelung 44 einen radial abragenden Absatz 60 auf. Der Absatz 60 kann ein Zusammenstecken der Verbindungsabschnitte 20, 22 in Einschubrichtung begrenzen. Unabhängig davon realisiert der Absatz 60 einen sanften Übergang der Kontur von der Ummantelung 44 auf den Rohrabschnitt des Verbindungsteils 14.

**[0066]** Im Rohrabschnitt des Verbindungsteils 14 ist eine sich parallel zu oder entlang der Längsachse 12 erstreckende Wandung 66 vorgesehen, die den (inneren) Querschnitt des Verbindungsteils 14 in zwei separate Abschnitte 70, 72 unterteilt. In dem ersten Abschnitt 70 ist der Strömungskanal 40 angeordnet. In dem weiteren Abschnitt 72 sind das Gegenelement 32 und der elektrische Steckverbinder 28 angeordnet.

**[0067]** Der Steckverbinder 28 ist mittels eines elastischen Elements 64 am Verbindungsteil 14 gelagert (siehe Figur 13). Aufgrund des elastischen Elements 64 ist der Steckverbinder 28 relativ zum Verbindungsabschnitt 20 oder zum Verbindungsteil 14 beweglich. Mittels des elastischen Elements 64 ist der Steckverbinder 28 in eine, vorzugsweise mittige, Ausgangsstellung rückstellbar. Sofern sich der Steckverbinder 28 außermittig gedreht hat, kann dieser durch das elastische Element 64 zurückgestellt werden. Optional können am Steckverbinder 28 Staubabführöffnungen ausgebildet sein (nicht dargestellt). Diese reduzieren Staubablagerungen am Steckverbinder 28. Die Staubabführöffnungen können mit dem Strömungskanal 40 strömungsverbunden sein.

**[0068]** Das Gegenelement 32 ist mittels eines Querbolzens 84 am Verbindungsteil 14 festgelegt (vgl. u.a. Figur 6 bis 10 und 13). Der Querbolzen 84 ragt quer zur Längsachse 12 durch den Querschnitt 24 des Verbindungsteils 14. Mit seinen Enden greift der Querschnitt 84 jeweils in einen in der Wandung des Verbindungsteils 14 (Wandung des Rohrabschnitts) ausgebildete Durchgang 88 ein (siehe Figur 8).

**[0069]** Das Gegenelement 32 ist verschieblich am Verbindungsteil 14 geführt und durch Zwischenschaltung einer Feder 106 verschieblich am Verbindungsteil 14 gelagert. Das (hakenförmige) Gegenelement 32 geht in einen Halteabschnitt 108 über, wobei der Halteabschnitt 108 einen abgewinkelten Abschnitt 110 aufweist (siehe u.a. Figur 7 und 8). Die Feder 106 ist zwischen dem abgewinkelten Abschnitt 110 und dem Querbolzen 84 angeordnet (siehe Figur 8). Die Feder 106 ist mittels einer Schraube 11 am abgewinkelten Abschnitt 110 befestigt, wobei auf die Schraube eine Führungsbüchse 113 aufgeschraubt ist, die die Feder 106 führt. Die Feder 106 ist insbesondere als Druckfeder 106 ausgebildet.

**[0070]** Im Folgenden wird das Verbindungsteil 16 nä-



her beschrieben. Wie bereits angedeutet, weist das Verbindungsteil 16 einen Rohrabschnitt auf, wobei an einem von dessen Enden der Verbindungsabschnitt 22 angeordnet ist. Der Verbindungsabschnitt 22 weist eine Ummantelung 46 auf, die das Verbindungsteil 16 (an seinem hier gezeigten freien Ende) abschnittsweise einfasst (siehe Figur 4f.). Stirnseitig weist die Ummantelung 46 mehrere Durchgänge (ohne Bezugszeichen) für den elektrischen Steckverbinder 30, das Spannelement 34 und die Anschlussöffnung 38 auf.

**[0071]** Die Ummantelung 46 weist einen parallel zur Längsachse 12 abragenden Bund 50 auf (siehe Figur 6), mit dem der Verbindungsabschnitt 22 beim Zusammenstecken der Verbindungsteile 14, 16 den gegenüberliegenden Verbindungsabschnitt 20 umgreift. Der Bund 50 weist eine sich nach außen erweiternde, insbesondere konisch erweiternde, Innenfläche 52 auf. Die Innenfläche 52 ist insbesondere korrespondierend zur sich konisch verjüngenden Außenfläche 44 des Verbindungsabschnitts 20 ausgebildet.

**[0072]** Der Verbindungsabschnitt 22 weist an der Ummantelung 46 einen die Stirnseite des Verbindungsteils 16 (stirnseitiges Ende des Rohrabschnitts) überdeckenden Auflageabschnitt 58 auf. Der Auflageabschnitt 58 kann mit dem Auflageabschnitt 56 des Verbindungsabschnitts 20 in Kontakt gelangen, wenn die Verbindungsteile 14, 16 miteinander zusammengesteckt sind.

**[0073]** Am Verbindungsabschnitt 22 ist an der Ummantelung 46 ein Vorsprung 112 vorgesehen, der als Nase ausgebildet sein kann. Der Vorsprung 112 ist derart ausgebildet, dass sich dieser dann, wenn sich der Spannhebel 80 in der Stellung befindet, in der das Spannelement 34 gespannt ist, an ein freies Ende des Spannhebels 80 anschließt. Dabei setzt der Vorsprung 112 die Kontur des Spannhebels 80 fort (siehe insbesondere Figur 6).

**[0074]** Am Verbindungsabschnitt 22 des Verbindungsteils 16 ist eine betätigbare Spanneinrichtung 82 vorgesehen, die auf das Spannelement 34 wirkt (siehe insbesondere Figur 7). Das Spannelement 34 und das Gegenelement 32 sind derart ausgebildet, dass diese beim Zusammenstecken der Verbindungsabschnitte 20, 22 miteinander in Eingriff bringbar sind. Durch Betätigen der Spanneinrichtung 82 sind die Verbindungsteile 14, 16 bei Eingriff des Spannelements 34 mit dem Gegenelement 32 gegeneinander verspannbar.

**[0075]** Die Spanneinrichtung 82 ist mittels des von Hand betätigbaren Spannhebels 80 betätigbar. Zudem ist die Spanneinrichtung 82 derart ausgebildet, dass zum Verspannen der Verbindungsteile 14, 16 mittels Spannelement 34 und Gegenelement 32 lediglich der Spannhebel 80 betätigt werden muss.

**[0076]** Das Spannelement 34 ist drehbeweglich an der Spanneinrichtung 82 gelagert und relativ zum Gegenelement 32 vorgespannt. Dadurch gelangen das Spannelement 34 und das Gegenelement 32 beim Zusammenstecken der Verbindungsabschnitte 20, 22 miteinander in Eingriff. Hierzu ist eine Feder 92 vorgesehen, die auf

das Spannelement 34 wirkt und sich bspw. an der Innenwand des Rohrabschnitts des Verbindungsteils 16 abstützt (siehe insbesondere Figur 8). Bei der Feder 92 handelt es sich insbesondere um eine Druckfeder 92.

**[0077]** Das Spannelement 34 ist mittels eines Querbolzens 86 am Verbindungsteil 16 festgelegt. Der Querbolzen 86 erstreckt sich quer zur Längsachse 12 durch den Querschnitt 26 des Verbindungsteils 16. Mit seinen Enden greift der Querbolzen 86 jeweils in einen in der Wandung des Verbindungsteils 16 ausgebildeten Durchgang 90 ein (siehe Figur 8).

**[0078]** Die Spanneinrichtung 82 weist ein Lagerteil 94 auf, welches als im Querschnitt U-förmiges Lagerblech ausgebildet ist (siehe u.a. Figur 7 bis 10). Das Lagerteil 94 umschlingt den Querbolzen 86 und definiert eine von Querbolzen 86 beabstandete Lagerstelle 96 mit einer zur Mittellängsachse des Querbolzens 86 orthogonal orientierten Lagerachse 98 (siehe insbesondere Figur 10). Der Spannhebel 80 ist mittels einer Hebelwelle 100 schwenkbar an der Lagerstelle 96 des Lagerteils 94 gelagert, wobei das Spannelement 34 mittels eines Exzentrers 102 mit der Hebelwelle 100 gekoppelt ist (siehe insbesondere Figuren 8 bis 10).

**[0079]** Die Spanneinrichtung 82 kann derart ausgebildet sein, dass der Spannhebel 80 nach einem Entspannen des Spannelements 34 in Öffnungsrichtung weiterbewegt werden kann (bspw. in Figur 4 im Gegenuhrzeigersinn), um das Spannelement 34 und das Gegenelement 32 außer Eingriff zu bringen, damit die Verbindungsteile 14, 16 voneinander gelöst werden können.

**[0080]** Optional kann am Verbindungsabschnitt 22 des Verbindungsteil 16 ein von Hand (bspw. per Finger) betätigbarer Taster 104 vorgesehen sein, der auf das Spannelement 34 wirkt, wobei durch Betätigung des Tasters 104 das Spannelement 34 und das Gegenelement 32 (bei gelöster Spanneinrichtung 82) außer Eingriff gebracht werden können (siehe Figuren 9, 11 und 12).

**[0081]** Im Rohrabschnitt des Verbindungsteils 16 ist eine sich parallel zu oder entlang der Längsachse 12 erstreckende Wandung 68 vorgesehen, die den (inneren) Querschnitt des Verbindungsteils 16 in zwei separate Abschnitte 74, 76 unterteilt. In dem ersten Abschnitt 74 ist der Strömungskanal 42 angeordnet. In dem weiteren Abschnitt 76 sind das Spannelement 34 bzw. die Spanneinrichtung 82 und der elektrische Steckverbinder 30 angeordnet (vgl. Figur 6).

**[0082]** Der Steckverbinder 30 des Verbindungsteils 16 kann optional mittels eines elastischen Elements am Verbindungsteil 16 gelagert sein. Damit ist der Steckverbinder 30 relativ zum Verbindungsteil 16 beweglich (nicht dargestellt). Durch das elastische Element kann der Steckverbinder 30 in eine, vorzugsweise mittige, Ausgangsstellung zurückgestellt werden. Sofern sich der Steckverbinder 30 außermittig gedreht haben sollte, kann mittels des elastischen Elements eine Rückstellung in die Ausgangsstellung erfolgen.

**[0083]** Optional können im Steckverbinder 30, insbesondere angrenzend an dessen Steckkontakte, ein oder

mehrere Staubabführöffnungen ausgebildet sein. Die Staubabführöffnungen können optional mit dem im Verbindungsteil 16 ausgebildeten Strömungskanal 42 strömungsverbunden sein.

**[0084]** Die Figuren 14 bis 17 zeigen das als Verlängerungsstück ausgebildete Verbindungsteil 16 in Alleinstellung. Das Verlängerungsstück 16 erstreckt sich entlang einer Längsrichtung 12. Das Verlängerungsstück 16 weist ein Rohrabschnitt auf, welches an einem Ende (in Figur 14 links) den Verbindungsabschnitt 22 und am anderen Ende (in Figur 14 rechts) den Verbindungsabschnitt 20 aufweist.

**[0085]** Der Verbindungsabschnitt 22 des Verlängerungsstücks 16 ist entsprechend dem oben beschriebenen Verbindungsabschnitt 22 des Verbindungsteils 16 ausgebildet (gleiche oder funktional gleiche Elemente sind mit identischen Bezugszeichen versehen). Zur Vermeidung von Wiederholungen sei daher auf die obigen Ausführungen zum Verbindungsabschnitt 22 des Verbindungsteils 16 verwiesen.

**[0086]** Der Verbindungsabschnitt 20 des Verlängerungsstücks 16 ist entsprechend dem oben beschriebenen Verbindungsabschnitt 20 des Verbindungsteils 14 ausgebildet (gleiche oder funktional gleiche Elemente sind mit identischen Bezugszeichen versehen). Zur Vermeidung von Wiederholungen sei daher auf die obigen Ausführungen zum Verbindungsabschnitt 20 des Verbindungsteils 14 verwiesen.

**[0087]** Abweichend von den obigen Ausführungen ist Folgendes zu beachten: Im Rohrabschnitt des Verlängerungsstücks 16 ist eine sich parallel zu oder entlang der Längsachse 12 erstreckende Wandung 68 vorgesehen, die den Querschnitt des Verlängerungsstücks 16 in zwei separate Abschnitte 74, 76 unterteilt.

**[0088]** In dem ersten Abschnitt 74 ist der Strömungskanal 42 angeordnet. Der Strömungskanal 74 erstreckt sich zwischen dem Verbindungsabschnitt 22 und dem Verbindungsabschnitt 20 des Verlängerungsstücks 16. Die Anschlussöffnungen 36 und 38 münden beide in den Strömungskanal 42.

**[0089]** In dem weiteren Abschnitt 76 sind am Verbindungsabschnitt 20 der elektrische Steckverbinder 28 sowie das Gegenelement 32 und am Verbindungsabschnitt 22 das Spannelement 34 bzw. die Spanneinrichtung 82 sowie der elektrische Steckverbinder 30 angeordnet. Der elektrische Steckverbinder 28 und der elektrische Steckverbinder 30 sind mittels durch den weiteren Abschnitt 76 geführten elektrischen oder elektronischen Leitungen elektrisch bzw. elektronisch miteinander verbunden. Somit können mittels der elektrischen Steckverbinder 28, 30 Strom und/oder Steuersignale durch das Verlängerungsstück 16 übertragen werden.

**[0090]** Die Verbindungsanordnung 10 bzw. eine mit der Verbindungsanordnung 10 ausgestattete handgeführte Werkzeugmaschine arbeitet folgendermaßen (anhand der Verbindungsteile 14 und 16 erläutert):

Zum Verbinden werden die Verbindungsteile 14, 16 zunächst so zueinander positioniert, dass die Verbindungs-

abschnitte 20, 22 derart aufeinander ausgerichtet sind, dass die Verbindungsabschnitte 20, 22 zusammengesteckt werden können (vgl. bspw. Figur 4, 6 oder 11).

**[0091]** Anschließend werden die Verbindungsabschnitte 20, 22 zusammengesteckt und der Spannhebel 80 kann geschlossen werden (vgl. bspw. Figur 3 oder 9). Bereits beim Zusammenstecken gelangen das Spannelement 34 und das Gegenelement 32 miteinander in Eingriff (Hintergriff), da das Spannelement 34 durch die Feder 92 relativ zum Gegenelement 32 vorgespannt ist (vgl. bspw. Figur 8).

**[0092]** Zudem werden beim Zusammenstecken auch die Steckverbinder 28, 30 miteinander verbunden. Ist beim Zusammenstecken eine Endposition erreicht, bspw. dann, wenn der Auflageabschnitt 56 des Verbindungsabschnitts 20 mit dem Auflageabschnitt 58 des Verbindungsabschnitts 22 in Kontakt gelangt, sind auch die Anschlussöffnungen 36, 38 aufeinander ausgerichtet, so dass der Strömungskanal 40 und der Strömungskanal 42 miteinander strömungsverbunden sind.

**[0093]** Durch Verschwenken des Spannhebels 80 wird die Spanneinrichtung 82 betätigt, die auf das Spannelement 34 wirkt, welches mit dem Gegenelement 32 in Hintergriff ist (siehe Figur 9). Das Spannelement 34 wird hierdurch mittels des Exzenters 102 im Verbindungsteil 16 entlang der Längsrichtung 12 nach (axial) innen gezogen. Dadurch, dass die Verbindungsteile 14, 16 an den Verbindungsabschnitten 20, 22 aneinander anliegen, bspw. mittels der Aufgabeabschnitte 56, 58, und das Spannelement 34 eine Zugkraft auf das Gegenelement 32 aufbringt, sind die Verbindungsteile 14, 16 miteinander verspannt.

**[0094]** In diesem Zustand ist zwischen den Steckverbindern 28, 30 eine elektrische Steckverbindung hergestellt. Durch Gegenelement 32 und Spannelement 34 ist eine mechanische Spannverbindung hergestellt. Durch die zueinander ausgerichteten Anschlussöffnungen 36, 38 ist zudem eine Strömungsverbindung zwischen den Verbindungsteilen 14, 16 hergestellt.

**[0095]** Zum Lösen muss der Spannhebel 80 in Öffnungsrichtung verschwenkt werden, wodurch die Spanneinrichtung 82 betätigt wird und das Spannelement 34 entlastet (Zugkraft wird abgebaut). Das Spannelement 34 und das Gegenelement 32 sind noch in Hintergriff miteinander.

**[0096]** Um das Spannelement 34 und das Gegenelement 32 außer Eingriff zu bringen, muss der Spannhebel 80 in Öffnungsrichtung weiter verschwenkt werden oder alternativ der Taster 104 betätigt werden. Dadurch wird das Spannelement 34 so verschwenkt, dass dieses zum Gegenelement 32 außer Eingriff ist. Die mechanische Spannverbindung ist somit gelöst.

**[0097]** Anschließend können die Verbindungsteile 14, 16 voneinander getrennt bzw. auseinandergezogen werden. Dabei werden durch Trennen der elektrischen Steckverbinder 28, 30 und der Anschlussöffnungen 26, 38 auch die elektrische Steckverbindung und die Strömungsverbindung zwischen den Verbindungsteile 14, 16

gelöst.

### Patentansprüche

1. Verbindungsanordnung (10) zur Verbindung eines Bearbeitungskopfs (202) und eines weiteren Maschinenmoduls (204) einer handgeführten Werkzeugmaschine (200), insbesondere Oberflächenbearbeitungsmaschine (200), wobei die Verbindungsanordnung (10) mindestens zwei entlang einer Längsachse (12) aufeinander folgende Verbindungsteile (14, 16, 18) aufweist, die jeweils einen Verbindungsabschnitt (20, 22) aufweisen, über den die Verbindungsteile (14, 16, 18) miteinander verbindbar sind, wobei die Verbindungsabschnitte (20, 22) jeweils einen inneren Querschnitt (24, 26) nach außen hin begrenzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Querschnitts (26) des Verbindungsabschnitts (22) eines ersten der Verbindungsteile (16, 18) ein mechanisches Spannelement (34) angeordnet ist und innerhalb des Querschnitts (28) des Verbindungsabschnitts (20) des anderen Verbindungsteils (14, 16) ein mechanisches Gegenelement (32) angeordnet ist, wobei am Verbindungsabschnitt (22) des ersten Verbindungsteils (16, 18) eine betätigbare Spanneinrichtung (82) vorgesehen ist, die auf das Spannelement (34) wirkt, wobei das Spannelement (34) und das Gegenelement (32) derart ausgebildet sind, dass diese beim Zusammenstecken der Verbindungsabschnitte (20, 22) miteinander in Eingriff bringbar sind und wobei durch Betätigen der Spanneinrichtung (82) die Verbindungsteile (14, 16, 18) bei Eingriff des Spannelements (34) mit dem Gegenelement (32) gegeneinander verspannbar sind.
2. Verbindungsanordnung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsteile (14, 16, 18) lösbar miteinander verbindbar sind.
3. Verbindungsanordnung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinrichtung (82) einen von Hand betätigbaren Spannhebel (80) aufweist und derart ausgebildet ist, dass zum Verspannen der Verbindungsteile (14, 16, 18) mittels Spannelement (34) und Gegenelement (32) lediglich dieser Spannhebel (80) betätigt werden muss.
4. Verbindungsanordnung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannelement (34) drehbeweglich an der Spanneinrichtung (82) gelagert und relativ zum Gegenelement (32) vorgespannt ist, so dass das Spannelement (34) und das Gegenelement (32) beim Zusammenstecken der Verbindungsabschnitte (20, 22) selbsttätig miteinander in Eingriff gelangen.
5. Verbindungsanordnung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannelement (34) am ersten Verbindungsteil (16) und/oder das Gegenelement (32) am zweiten Verbindungsteil (14) jeweils mittels eines Querbolzens (84, 86) festgelegt sind, wobei der Querbolzen (84, 86) quer oder schräg zur Längsachse (12) durch den Querschnitt (24, 26) des jeweiligen Verbindungsteils (14, 16) ragt und mit seinen Enden jeweils in eine in der Wandung des Verbindungsteils (14, 16, 18) ausgebildete Ausnehmung oder in einen in der Wandung des Verbindungsteils (14, 16, 18) ausgebildeten Durchgang (88, 90) eingreift.
6. Verbindungsanordnung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinrichtung (82) ein Lagerteil (94) aufweist, welches den Querbolzen (86) des ersten Verbindungsteils (16) umschlingt und eine vom Querbolzen (86) beabstandeten Lagerstelle (96) mit einer zur Mittellängsachse des Querbolzens (86) schräg oder orthogonal orientierten Lagerachse (98) definiert.
7. Verbindungsanordnung (10) nach den Ansprüchen 3 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannhebel (80) mittels einer Hebelwelle (100) schwenkbar an der Lagerstelle (96) des Lagerteils (94) gelagert ist, wobei das Spannelement (34) mittels eines Exzenters (102) mit der Hebelwelle (100) gekoppelt ist.
8. Verbindungsanordnung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Verbindungsabschnitt (22) des ersten Verbindungsteils (16) ein von Hand betätigbarer Taster (104) vorgesehen ist, der auf das Spannelement (34) wirkt, wobei durch Betätigung des Tasters (104) das Spannelement (34) und das Gegenelement (32) außer Eingriff gebracht werden können.
9. Verbindungsanordnung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinrichtung (82) derart ausgebildet ist, dass der Spannhebel (80) nach einem Entspannen des Spannelements (34) in Öffnungsrichtung weiterbewegt werden kann, um das Spannelement (34) und das Gegenelement (32) außer Eingriff zu bringen.
10. Verbindungsanordnung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegenelement (32) verschieblich am zweiten Verbindungsteil (14, 16) geführt und durch Zwischenschaltung einer Feder (106) am zweiten Verbindungsteil (14, 16) oder am Verbindungsabschnitt (20) des zweiten Verbindungsteils (14, 16) gelagert ist.

11. Verbindungsanordnung (10) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegenelement (32) mit einem Halteabschnitt (108) gekoppelt ist oder in diesen übergeht, wobei der Halteabschnitt (108) einen abgewinkelten Abschnitt (110) aufweist und wobei die Feder (106) zwischen dem abgewinkelten Abschnitt (110) und dem Querbolzen (84) am zweiten Verbindungsteil (14) angeordnet ist. 5
12. Verbindungsanordnung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Verbindungsabschnitt (22) des ersten Verbindungsteils (16, 18) ein Vorsprung (112) ausgebildet ist, der dann, wenn sich der Spannhebel (80) in der Stellung befindet, in der das Spannelement (34) gespannt ist, an ein freies Ende des Spannhebels (80) anschließt, insbesondere dessen Kontur fortsetzt. 10
13. Verbindungsanordnung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Verbindungsabschnitten (20, 22) jeweils ein elektrischer Steckverbinder (28, 30) und/oder eine Anschlussöffnung (36, 38) zu einem im jeweiligen Verbindungsteil (14, 16) ausgebildeten Strömungskanal (40, 42) angeordnet ist, wobei der Steckverbinder (28, 30) und/oder die Anschlussöffnung (36, 38) innerhalb des Querschnitts (26, 28) des jeweiligen Verbindungsabschnitts (20, 22) angeordnet sind. 15
14. Verbindungsanordnung (10) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Steckverbinder (28, 30) jeweils mittels eines elastischen Elements (64) am Verbindungsabschnitt (20, 22) oder am Verbindungsteil (14, 16, 18) gelagert ist. 20
15. Verbindungsanordnung (10) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckverbinder (28, 30) durch das elastische Element (64) in eine, vorzugsweise mittige, Ausgangsstellung rückstellbar ist. 25
16. Verbindungsanordnung (10) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Steckverbinder (28, 30), insbesondere angrenzend an dessen Steckkontakte, eine oder mehrere Staubabfuhröffnungen ausgebildet sind. 30
17. Verbindungsanordnung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungsabschnitt (22) des ersten Verbindungsteils (16, 18) einen parallel zur Längsachse (12) abragenden Bund (50) aufweist, mit dem der Verbindungsabschnitt (22) des ersten Verbindungsteils (16) beim Zusammenstecken den Verbindungsabschnitt (20) des anderen Verbindungsteils (14) umgreift. 35
18. Verbindungsanordnung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiteres Verbindungsteil (16) vorgesehen ist, welches an beiden Enden jeweils einen Verbindungsabschnitt (20, 22) derart aufweist, dass das weitere Verbindungsteil (18) als Verlängerungsstück zwischen dem ersten und dem zweiten Verbindungsteil (14, 18) eingefügt und lösbar mit diesen verbunden werden kann. 40
19. Werkzeugmaschine (200), insbesondere Oberflächenbearbeitungsmaschine (200), mit einem Bearbeitungskopf (202), einem weiteren Maschinenmodul (204) und einer Verbindungsanordnung (10) zur Verbindung von Bearbeitungskopf (202) und weiterem Maschinenmodul (204) nach einem der voranstehenden Ansprüche. 45
20. Verlängerungsstück (16) für eine Verbindungsanordnung (10) zur Verbindung eines Bearbeitungskopfs (202) und eines weiteren Maschinenmoduls (204) einer handgeführten Werkzeugmaschine (200), wobei das Verlängerungsstück (16) an beiden Enden jeweils einen Verbindungsabschnitt (20, 22) aufweist, über den das Verlängerungsstück (16) jeweils mit einem Verbindungsteil (14, 18) der Verbindungsanordnung (10) verbindbar ist, wobei die Verbindungsabschnitte (20, 22) des Verlängerungsstücks (16) jeweils einen inneren Querschnitt (24, 26) nach außen hin begrenzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Querschnitts (26) des ersten Verbindungsabschnitts (22) ein mechanisches Spannelement (34) angeordnet ist und innerhalb des Querschnitts (28) des zweiten Verbindungsabschnitts (20) ein mechanisches Gegenelement (32) angeordnet ist, wobei am ersten Verbindungsabschnitt (22) eine betätigbare Spanneinrichtung (82) vorgesehen ist, die auf das Spannelement (34) wirkt. 50
21. Verlängerungsstück (16) nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannelement (34) derart ausgebildet ist, dass dieses beim Zusammenstecken des ersten Verbindungsabschnitts (22) mit einem Verbindungsabschnitt (20) eines Verbindungsteils (14) der Verbindungsanordnung (10) mit einem Gegenelement (32) des Verbindungsabschnitts (20) in Eingriff bringbar ist, wobei durch Betätigen der Spanneinrichtung (82) das Verlängerungsstück (16) mit dem Verbindungsteil (14) bei Eingriff des Spannelements (34) mit dem Gegenelement (32) gegeneinander verspannbar sind. 55
22. Verlängerungsstück (16) nach einem der Ansprüche 20 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsabschnitte (20, 22) des Verlängerungsstücks (16) komplementär zueinander ausgebildet sind. 55

23. Verlängerungsstück (16) nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinrichtung (82) einen von Hand betätigbaren Spannhebel (80) aufweist und derart ausgebildet ist, dass zum Verspannen des Verlängerungsstücks (16) mit einem der Verbindungsteile (14, 18) mittels Spannelement (34) und Gegenelement (32) lediglich dieser Spannhebel (80) betätigt werden muss. 5
24. Verlängerungsstück (16) nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannelement (34) drehbeweglich an der Spanneinrichtung (82) gelagert und vorgespannt ist, so dass das Spannelement (34) beim Zusammenstecken des Verlängerungsstücks (16) mit einem Verbindungsteil (14) der Verbindungsanordnung (10) selbsttätig mit einem Gegenelement (32) des Verbindungsteils (14) in Eingriff gelangt. 10
25. Verlängerungsstück (16) nach einem der Ansprüche 20 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannelement (34) und/oder das Gegenelement jeweils mittels eines Querbolzens (84, 86) am Verlängerungsstück (16) festgelegt sind, wobei der Querbolzen (84, 86) quer oder schräg zur Längsachse (12) durch den Querschnitt (24, 26) des Verlängerungsstücks (16) ragt und mit seinen Enden jeweils in eine in der Wandung des Verlängerungsstücks (16) ausgebildete Ausnehmung oder in einen in der Wandung des Verlängerungsstücks (16) ausgebildeten Durchgang (88, 90) eingreift. 15
26. Verlängerungsstück (16) nach einem der Ansprüche 20 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinrichtung (82) ein Lagerteil (94) aufweist, welches den Querbolzen (86) des Verlängerungsstücks (16) umschlingt und eine vom Querbolzen (86) beabstandeten Lagerstelle (96) mit einer zur Mittellängsachse des Querbolzens (86) schräg oder orthogonal orientierten Lagerachse (98) definiert. 20
27. Verlängerungsstück (16) nach einem der Ansprüche 23 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannhebel (80) mittels einer Hebelwelle (100) schwenkbar an der Lagerstelle (96) des Lagerteils (94) gelagert ist, wobei das Spannelement (34) mittels eines Exzenters (102) mit der Hebelwelle (100) gekoppelt ist. 25
28. Verlängerungsstück (16) nach einem der Ansprüche 20 bis 27 **dadurch gekennzeichnet, dass** am Verbindungsabschnitt (22) ein von Hand betätigbarer Taster (104) vorgesehen ist, der auf das Spannelement (34) wirkt, wobei durch Betätigung des Tasters (104) das Spannelement (34) außer Eingriff mit dem Gegenelement (32) eines Verbindungsteils (14) der Verbindungsanordnung (10) gebracht werden kann und/oder dass die Spanneinrichtung (82) derart ausgebildet ist, dass der Spannhebel (80) nach einem Entspannen des Spannelements (34) in Öffnungsrichtung weiterbewegt werden kann, um das Spannelement (34) außer Eingriff mit dem Gegenelement (32) eines Verbindungsteils (14) der Verbindungsanordnung (10) zu bringen. 30
29. Verlängerungsstück (16) nach einem der Ansprüche 20 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegenelement (32) verschieblich am Verlängerungsstück (16) geführt und durch Zwischenschaltung einer Feder (106) am Verlängerungsstück (16) oder am zweiten Verbindungsabschnitt (20) des Verlängerungsstücks (16) gelagert ist. 35
30. Verlängerungsstück (16) nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegenelement (32) mit einem Halteabschnitt (108) gekoppelt ist oder in diesen übergeht, wobei der Halteabschnitt (108) einen abgewinkelten Abschnitt (110) aufweist und wobei die Feder (106) zwischen dem abgewinkelten Abschnitt (110) und dem Querbolzen (84) am zweiten Verbindungsabschnitt (20) des Verlängerungsstücks (16) angeordnet ist. 40
31. Verlängerungsstück (16) nach einem der Ansprüche 20 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Verbindungsabschnitten (20, 22) jeweils ein elektrischer Steckverbinder (28, 30) und/oder eine Anschlussöffnung (36, 38) zu einem im Verlängerungsstück (16) ausgebildeten Strömungskanal (42) angeordnet ist, wobei der Steckverbinder (28, 30) und/oder die Anschlussöffnung (36, 38) innerhalb des Querschnitts (26, 28) des jeweiligen Verbindungsabschnitts (20, 22) angeordnet sind. 45
32. Verlängerungsstück (16) nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Steckverbinder (28, 30) jeweils mittels eines elastischen Elements (64) am Verbindungsabschnitt (20, 22) oder am Verlängerungsstück (16) gelagert ist, so dass der Steckverbinder (28, 30) relativ zum Verbindungsabschnitt (20, 22) oder zum Verlängerungsstück (16) beweglich ist. 50

### Claims

1. Connection assembly (10) for connecting a tool head (202) and a further machine module (204) of a hand-guided machine tool (200), in particular a surface finishing machine (200), wherein the connection assembly (10) comprises at least two connection parts (14, 16, 18) following one another along a longitudinal axis (12) and each having a connection section (20, 22) via which the connection parts (14, 16, 18) are connectable to one another, wherein the connection sections (20, 22) each delimit an inner cross

- section (24, 26) to the outside, **characterized in that** inside the cross section (26) of the connection section (22) of a first of the connection parts (16, 18) a mechanical clamping element (34) is arranged and inside the cross section (28) of the connection section (20) of the other connection part (14, 16) a mechanical counter element (32) is arranged, wherein on the connection section (22) of the first connection part (16, 18) an actuatable clamping device (82) is provided that acts on the clamping element (34), wherein the clamping element (34) and the counter element (32) are configured in such a way that they can be brought into engagement with one another when the connection sections (20, 22) are plugged together and wherein, by actuating the clamping device (82), the connection parts (14, 16, 18) are braceable against one another when the clamping element (34) is in engagement with the counter element (32).
2. Connection assembly (10) according to claim 1, **characterized in that** the connection parts (14, 16, 18) are detachably connectable to each other.
  3. Connection assembly (10) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the clamping device (82) has a manually operable clamping lever (80) and is configured in such a way that, for clamping the connection parts (14, 16, 18) via clamping element (34) and counter element (32), only this clamping lever (80) has to be operated.
  4. Connection assembly (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the clamping element (34) is rotatably mounted on the clamping device (82) and is biased relative to the counter element (32), so that the clamping element (34) and the counter element (32) automatically engage with each other when the connection sections (20, 22) are plugged together.
  5. Connection assembly (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the clamping element (34) is fixed to the first connection part (16) and/or the counter element (32) is fixed to the second connection part (14) by means of a transverse bolt (84, 86) respectively, wherein the transverse bolt (84, 86) projects transversely or obliquely to the longitudinal axis (12) through the cross section (24, 26) of the respective connection part (14, 16) and engages with its ends in a recess formed in the wall of the connection part (14, 16, 18) or in a passage (88, 90) formed in the wall of the connection part (14, 16, 18) respectively.
  6. Connection assembly (10) according to claim 5, **characterized in that** the clamping device (82) comprises a bearing part (94) which wraps around the transverse bolt (86) of the first connection part (16) and defines a bearing point (96) spaced from the transverse bolt (86) and having a bearing axis (98) oriented obliquely or orthogonally to the central longitudinal axis of the transverse bolt (86).
  7. Connection assembly (10) according to claims 3 and 6, **characterized in that** the clamping lever (80) is pivotably mounted on the bearing point (96) of the bearing part (94) via a lever shaft (100), wherein the clamping element (34) is coupled to the lever shaft (100) by means of an eccentric (102).
  8. Connection assembly (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** at the connection portion (22) of the first connection part (16) a manually operable pushbutton (104) is provided, which acts on the clamping element (34), wherein by operating the pushbutton (104) the clamping element (34) and the counter element (32) can be disengaged.
  9. Connection assembly (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the clamping device (82) is configured in such a way that, after the clamping element (34) has been released, the clamping lever (80) can be moved further in the opening direction in order to disengage the clamping element (34) and the counter element (32).
  10. Connection assembly (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the counter element (32) is displaceably guided on the second connection part (14, 16) and is mounted on the second connection part (14, 16) or on the connection section (20) of the second connection part (14, 16) by interposition of a spring (106).
  11. Connection assembly (10) of claim 10, **characterized in that** the counter element (32) is coupled to or merges with a retaining portion (108), wherein the retaining portion (108) includes an angled portion (110), and wherein the spring (106) is disposed between the angled portion (110) and the transverse bolt (84) on the second connection part (14).
  12. Connection assembly (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** on the connection section (22) of the first connection part (16, 18) a projection (112) is formed, that, when the clamping lever (80) is in the position in which the clamping element (34) is braced, adjoins a free end of the clamping lever (80), in particular continues its contour.
  13. Connection assembly (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** an electrical plug connector (28, 30) and/or a connection opening (36, 38) to a flow channel (40, 42) formed

- in the respective connection part (14, 16) is arranged on the connection sections (20, 22) respectively, wherein the plug connector (28, 30) and/or the connection opening (36, 38) is arranged within the cross section (26, 28) of the respective connection section (20, 22).
- 5
14. Connection assembly (10) according to claim 13, **characterized in that** at least one of the plug connectors (28, 30) is mounted on the connection section (20, 22) or on the connection part (14, 16, 18) via an elastic element (64) respectively.
- 10
15. Connection assembly (10) according to claim 14, **characterized in that** the plug connector (28, 30) is returnable by the elastic element (64) into a, preferably central, initial position.
- 15
16. Connection assembly (10) according to one of claims 13 to 15, **characterized in that** one or more dust removal openings are formed in the plug connector (28, 30), in particular adjacent to its plug contacts.
- 20
17. Connection assembly (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connection section (22) of the first connection part (16, 18) has a collar (50) projecting parallel to the longitudinal axis (12), with which collar the connection section (22) of the first connection part (16) encompasses the connection section (20) of the other connection part (14) when plugged together.
- 25
- 30
18. Connection assembly (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a further connection part (16) is provided, which has a connection portion (20, 22) at both ends respectively in such a way that the further connection part (18) can be inserted as an extension piece between the first and the second connection part (14, 18) and can be detachably connected thereto.
- 35
- 40
19. Machine tool (200), in particular surface finishing machine (200), having a tool head (202), a further machine module (204) and a connection assembly (10) for connecting the tool head (202) and the further machine module (204) according to one of the preceding claims.
- 45
20. Extension piece (16) for a connection assembly (10) for connecting a tool head (202) and a further machine module (204) of a hand-guided machine tool (200), wherein the extension piece (16) has at both ends a respective connection section (20, 22), via which the extension piece (16) is connectable to a connection part (14, 18) of the connection assembly (10) respectively, wherein the connection sections (20, 22) of the extension piece (16) each delimit an inner cross-section (24, 26) towards the outside,
- 50
- 55
- characterized in that** inside the cross section (26) of the first connection section (22) a mechanical clamping element (34) is arranged and inside the cross section (28) of the second connection section (20) a mechanical counter element (32) is arranged, wherein on the first connection section (22) an actuable clamping device (82) is provided that acts on the clamping element (34).
21. Extension piece (16) according to claim 20, **characterized in that** the clamping element (34) is configured such that, when the first connection section (22) is plugged together with a connection section (20) of a connection part (14) of the connection assembly (10), the clamping element (34) is engageable with a counter element (32) of the connection section (20), wherein, by actuating the clamping device (82), the extension piece (16) is braceable against the connection part (14) when the clamping element (34) engages with the counter element (32) .
22. Extension piece (16) according to one of claims 20 to 21, **characterized in that** the connection sections (20, 22) of the extension piece (16) are formed complementarily to one another.
23. Extension piece (16) according to one of claims 20 to 22, **characterized in that** the clamping device (82) has a manually operable clamping lever (80) and is configured in such a way that, for clamping the extension piece (16) to one of the connection parts (14, 18) via clamping element (34) and counter element (32), only this clamping lever (80) has to be operated.
24. Extension piece (16) according to any one of claims 20 to 23, **characterized in that** the clamping element (34) is rotatably mounted on the clamping device (82) and biased so that the clamping element (34) automatically engages a counter element (32) of the connection part (14) when the extension piece (16) is plugged together with a connection part (14) of the connection assembly (10) .
25. Extension piece (16) according to one of claims 20 to 24, **characterized in that** the clamping element (34) and/or the counter element are each fixed to the extension piece (16) via a transverse bolt (84, 86), wherein the transverse bolt (84, 86) projects transversely or obliquely to the longitudinal axis (12) through the cross-section (24, 26) of the extension piece (16) and engages with its ends in a recess formed in the wall of the extension piece (16) or in a passage (88, 90) formed in the wall of the extension piece (16) respectively.
26. Extension piece (16) according to one of claims 20 to 25, **characterized in that** the clamping device

(82) has a bearing part (94) which wraps around the transverse bolt (86) of the extension piece (16) and defines a bearing point (96) spaced apart from the transverse bolt (86) and having a bearing axis (98) oriented obliquely or orthogonally to the central longitudinal axis of the transverse bolt (86).

27. Extension piece (16) according to any one of claims 23 to 26, **characterized in that** the clamping lever (80) is pivotably mounted on the bearing point (96) of the bearing part (94) via a lever shaft (100), wherein the clamping element (34) is coupled to the lever shaft (100) by means of an eccentric (102).
28. Extension piece (16) according to one of the claims 20 to 27, **characterized in that** at the connection section (22) a manually operable pushbutton (104) is provided, that acts on the clamping element (34), wherein by operating the pushbutton (104) the clamping element (34) can be brought out of engagement with the counter element (32) of a connection part (14) of the connection assembly (10) and/or **in that** the clamping device (82) is configured in such a way that the clamping lever (80), after the clamping element (34) has been released, can be moved further in the opening direction in order to bring the clamping element (34) out of engagement with the counter element (32) of a connection part (14) of the connection assembly (10).
29. Extension piece (16) according to one of claims 20 to 28, **characterized in that** the counter element (32) is displaceably guided on the extension piece (16) and is mounted on the extension piece (16) or on the second connection section (20) of the extension piece (16) by interposition of a spring (106).
30. Extension piece (16) according to claim 29, **characterized in that** the counter element (32) is coupled to or merges with a retaining portion (108), wherein the retaining portion (108) comprises an angled portion (110) and wherein the spring (106) is arranged between the angled portion (110) and the transverse bolt (84) at the second connection portion (20) of the extension piece (16).
31. Extension piece (16) according to any one of claims 20 to 30, **characterized in that** in the connection sections (20, 22) an electrical plug connector (28, 30) and/or a connection opening (36, 38) to a flow channel (42) formed in the extension piece (16) are arranged respectively, wherein the plug connector (28, 30) and/or the connection opening (36, 38) are arranged inside the cross section (26, 28) of the respective connection section (20, 22).
32. Extension piece (16) according to claim 31, **characterized in that** at least one of the plug connectors

(28, 30) is mounted on the connection section (20, 22) or on the extension piece (16), respectively, via a resilient element (64), so that the plug connector (28, 30) is movable relative to the connection section (20, 22) or to the extension piece (16).

## Revendications

1. Agencement de raccordement (10) pour raccorder une tête de traitement (202) et un module de machine supplémentaire (204) d'une machine-outil guidée à la main (200), en particulier une machine de traitement de surface (200), dans lequel l'agencement de raccordement (10) présente au moins deux parties de raccordement (14, 16, 18) se suivant le long d'un axe longitudinal (12) et présentant chacune une section de raccordement (20, 22) par l'intermédiaire desquelles les parties de raccordement (14, 16, 18) peuvent être raccordées les unes aux autres, dans lequel les sections de raccordement (20, 22) délimitent chacune une section transversale interne (24, 26) vers l'extérieur, **caractérisé en ce qu'**à l'intérieur de la section transversale (26) de la section de raccordement (22) d'une première des parties de raccordement (16, 18) est agencé un élément de serrage mécanique (34) et à l'intérieur de la section transversale (28) de la section de raccordement (20) de l'autre partie de raccordement (14, 16) est agencé un élément antagoniste mécanique (32), dans lequel un dispositif de serrage pouvant être actionné (82) est prévu au niveau de la section de raccordement (22) de la première partie de raccordement (16, 18), qui agit sur l'élément de serrage (34), dans lequel l'élément de serrage (34) et l'élément antagoniste (32) sont conçus de telle sorte que ceux-ci peuvent être amenés en prise lorsque les sections de raccordement (20, 22) sont enfichées, et dans lequel les pièces de raccordement (14, 16, 18) peuvent être serrées les unes contre les autres en actionnant le dispositif de serrage (82) lorsque l'élément de serrage (34) est mis en prise avec l'élément antagoniste (32).
2. Agencement de raccordement (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les parties de raccordement (14, 16, 18) peuvent être raccordées les unes aux autres de manière amovible.
3. Agencement de raccordement (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de serrage (82) présente un levier de serrage (80) pouvant être actionné manuellement et est réalisé de telle sorte que pour serrer les parties de raccordement (14, 16, 18) au moyen de l'élément de serrage (34) et de l'élément antagoniste (32), seul ce levier de serrage (80) doit être actionné.



4. Agencement de raccordement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage (34) est monté de manière rotative sur le dispositif de serrage (82) et est précontraint par rapport à l'élément antagoniste (32), de sorte que l'élément de serrage (34) et l'élément (32) viennent en prise automatiquement l'un avec l'autre lors de l'enfichage des sections de raccordement (20, 22).
5. Agencement de raccordement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage (34) est fixé sur la première partie de raccordement (16) et/ou l'élément antagoniste (32) est fixé sur la deuxième partie de raccordement (14) au moyen d'un boulon transversal (84, 86), dans lequel le boulon transversal (84, 86) fait saillie transversalement ou obliquement par rapport à l'axe longitudinal (12) à travers la section transversale (24, 26) de la partie de raccordement (14, 16) respective, et vient en prise par ses extrémités dans un évidement formé dans la paroi de la partie de raccordement (14, 16, 18) ou dans un passage (88, 90) formé dans la paroi de la partie de raccordement (14, 16, 18).
6. Agencement de raccordement (10) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de serrage (82) présente une partie de palier (94) qui entoure le boulon transversal (86) de la première partie de raccordement (16) et définit un point de palier (96) espacé du boulon transversal (86) avec un axe de palier (98) orienté obliquement ou orthogonalement par rapport à l'axe longitudinal médian du boulon transversal (86).
7. Agencement de raccordement (10) selon les revendications 3 et 6, **caractérisé en ce que** le levier de serrage (80) est monté pivotant au moyen d'un arbre de levier (100) au niveau du point de palier (96) de la partie de palier (94), dans lequel l'élément de serrage (34) est couplé à l'arbre de levier (100) au moyen d'un excentrique (102).
8. Agencement de raccordement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** un palpeur (104) pouvant être actionné manuellement est prévu sur la section de raccordement (22) de la première partie de raccordement (16), qui agit sur l'élément de serrage (34), dans lequel l'élément de serrage (34) et l'élément antagoniste (32) peuvent être mis hors de prise par actionnement du palpeur (104).
9. Agencement de raccordement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de serrage (82) est réalisé de telle sorte que le levier de serrage (80) peut être déplacé plus loin dans une direction d'ouverture après un relâchement de l'élément de serrage (34) pour mettre hors de prise l'élément de serrage (34) et l'élément antagoniste (32).
10. Agencement de raccordement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément antagoniste (32) est guidé de manière coulissante sur la seconde partie de raccordement (14, 16) et est monté sur la seconde partie de raccordement (14, 16) ou sur la section de raccordement (20) de la seconde partie de raccordement (14, 16) par l'intermédiaire d'un ressort (106).
11. Agencement de raccordement (10) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'élément antagoniste (32) est couplé à ou se raccorde à une section de retenue (108), dans lequel la section de retenue (108) présente une section coudée (110) et dans lequel le ressort (106) est agencé entre la section coudée (110) et le boulon transversal (84) au niveau de la seconde partie de raccordement (14).
12. Agencement de raccordement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une saillie (112) est réalisée au niveau de la section de raccordement (22) de la première partie de raccordement (16, 18), qui, lorsque le levier de serrage (80) se trouve dans la position dans laquelle l'élément de serrage (34) est serré, se connecte à une extrémité libre du levier de serrage (80), en particulier continue son contour.
13. Agencement de raccordement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** un connecteur mâle électrique (28, 30) et/ou une ouverture de connexion (36, 38) vers un canal de circulation (40, 42) formé dans la partie de raccordement respective (14, 16) est agencé au niveau des sections de raccordement (20, 22), dans lequel le connecteur mâle (28, 30) et/ou l'ouverture de connexion (36, 38) sont agencés à l'intérieur de la section transversale (26, 28) de la section de raccordement respective (20, 22).
14. Agencement de raccordement (10) selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** au moins l'un des connecteurs mâles (28, 30) est monté respectivement au moyen d'un élément élastique (64) sur la section de raccordement (20, 22) ou sur la partie de raccordement (14, 16, 18).
15. Agencement de raccordement (10) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le connecteur mâle (28, 30) peut être rappelé dans une position initiale, de préférence centrale, par l'élément élastique (64).

16. Agencement de raccordement (10) selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce qu'**une ou plusieurs ouvertures d'évacuation de poussière sont réalisées respectivement dans le connecteur mâle (28, 30), en particulier à proximité immédiate de ses contacts enfichables.
17. Agencement de raccordement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section de raccordement (22) de la première partie de raccordement (16, 18) présente un collier (50) faisant saillie parallèlement à l'axe longitudinal (12), avec lequel la section de raccordement (22) de la première partie de raccordement (16) entoure la section de raccordement (20) de l'autre partie de raccordement (14) lors de l'enfichage.
18. Agencement de raccordement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une partie de raccordement supplémentaire (16) est prévue, qui présente respectivement une section de raccordement (20, 22) aux deux extrémités, de sorte que la partie de raccordement supplémentaire (16) peut être insérée comme pièce d'extension entre les première et seconde parties de raccordement (14, 18), et peut être raccordée à celles-ci de manière amovible.
19. Machine-outil (200), en particulier machine de traitement de surface (200), avec une tête de traitement (202), un autre module de machine (204) et un agencement de raccordement (10) pour le raccordement de la tête de traitement (202) et du module de machine supplémentaire (204) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
20. Pièce d'extension (16) pour un agencement de raccordement (10) pour un raccordement d'une tête de traitement (202) et d'un module de machine supplémentaire (204) d'une machine-outil guidée à la main (200), dans laquelle la pièce d'extension (16) présente aux deux extrémités respectivement une section de raccordement (20, 22), par l'intermédiaire de laquelle la pièce d'extension (16) peut être raccordée respectivement à une partie de raccordement (14, 18) de l'agencement de raccordement (10), dans laquelle les sections de raccordement (20, 22) de la pièce d'extension (16) délimitent respectivement une section transversale intérieure (24, 26) vers l'extérieur, **caractérisée en ce qu'**un élément de serrage mécanique (34) est agencé à l'intérieur de la section transversale (26) de la première section de raccordement (22) et un élément antagoniste mécanique (32) est agencé à l'intérieur de la section transversale (28) de la seconde section de liaison (20), dans laquelle un dispositif de serrage actionnable (82) est prévu au niveau de la première section de raccordement (22), qui agit sur l'élément de serrage (34).
21. Pièce d'extension (16) selon la revendication 20, **caractérisée en ce que** l'élément de serrage (34) est réalisé de telle sorte qu'il peut être mis en prise avec un élément antagoniste (32) de la section de raccordement (20) lors de l'enfichage de la première section de raccordement (22) avec une section de raccordement (20) d'une partie de raccordement (14) de l'agencement de raccordement (10), dans laquelle la pièce d'extension (16) peut être serrée contre la partie de raccordement (14) lors de la mise en prise de l'élément de serrage (34) avec l'élément antagoniste (32) par actionnement du dispositif de serrage (82).
22. Pièce d'extension (16) selon l'une quelconque des revendications 20 à 21, **caractérisée en ce que** les sections de raccordement (20, 22) de la pièce d'extension (16) sont réalisées de manière à être complémentaires l'une de l'autre.
23. Pièce d'extension (16) selon l'une quelconque des revendications 20 à 22, **caractérisé en ce que** le dispositif de serrage (82) présente un levier de serrage (80) pouvant être actionné manuellement et est réalisé de telle sorte que pour serrer la pièce d'extension (16) avec l'une des parties de raccordement (14, 18) au moyen de l'élément de serrage (34) et de l'élément antagoniste (32), seul ce levier de serrage (80) doit être actionné.
24. Pièce d'extension (16) selon l'une quelconque des revendications 20 à 23, **caractérisée en ce que** l'élément de serrage (34) est monté de manière rotative au niveau du dispositif de serrage (82) et est précontraint de telle sorte que l'élément de serrage (34) vient en prise automatiquement avec un élément antagoniste (32) de la pièce de raccordement (14) lors de l'enfichage de la pièce d'extension (16) avec une partie de raccordement (14) de l'agencement de raccordement (10).
25. Pièce d'extension (16) selon l'une quelconque des revendications 20 à 24, **caractérisée en ce que** l'élément de serrage (34) et/ou l'élément antagoniste sont fixés respectivement au moyen d'un boulon transversal (84, 86) au niveau de la pièce d'extension (16), dans laquelle le boulon transversal (84, 86) fait saillie transversalement ou obliquement par rapport à l'axe longitudinal (12) à travers la section transversale (24, 26) de la pièce d'extension (16) et vient en prise par ses extrémités respectivement dans un évidement réalisé dans la paroi de la pièce d'extension (16) ou dans un passage (88, 90) réalisé dans la paroi de la pièce d'extension (16).
26. Pièce d'extension (16) selon l'une quelconque des

- revendications à 20 à 25, **caractérisée en ce que** le dispositif de serrage (82) présente une partie de palier (94) qui entoure le boulon transversal (86) de la pièce d'extension (16) et définit un point de palier (96) espacé du boulon transversal (86) avec un axe de palier (98) orienté obliquement ou orthogonalement par rapport à l'axe longitudinal médian du boulon transversal (86).
27. Pièce d'extension (16) selon l'une quelconque des revendications 23 à 26, **caractérisée en ce que** le levier de serrage (80) est monté pivotant au moyen d'un arbre de levier (100) au niveau du point de palier (96) de la partie de palier (94), dans lequel l'élément de serrage (34) est couplé à l'arbre de levier (100) au moyen d'un excentrique (102).
28. Pièce d'extension (16) selon l'une quelconque des revendications 20 à 27, **caractérisée en ce qu'un** palpeur (104) pouvant être actionné manuellement est prévu sur la section de raccordement (22), qui agit sur l'élément de serrage (34), dans laquelle l'élément de serrage (34) peut être mis hors de prise avec l'élément antagoniste (32) d'une partie de raccordement (14) de l'agencement de raccordement (10) par actionnement du palpeur (104) et/ou **en ce que** le dispositif de serrage (82) est réalisé de telle sorte que le levier de serrage (80) peut être déplacé plus loin dans une direction d'ouverture après un relâchement de l'élément de serrage (34) pour mettre l'élément de serrage (34) hors de prise avec l'élément antagoniste (32) d'une partie de raccordement (14) de l'agencement de raccordement (10).
29. Pièce d'extension (16) selon l'une quelconque des revendications 20 à 28, **caractérisée en ce que** l'élément antagoniste (32) est guidé de manière coulissante sur la pièce d'extension (16) et est monté sur la pièce d'extension (16) ou sur la deuxième section de raccordement (20) de la pièce d'extension (16) par l'intermédiaire d'un ressort (106).
30. Pièce d'extension (16) selon la revendication 29, **caractérisée en ce que** l'élément antagoniste (32) est couplé à ou se raccorde à une section de retenue (108), dans lequel la section de retenue (108) présente une section coudée (110) et dans lequel le ressort (106) est agencé entre la section coudée (110) et le boulon transversal (84) au niveau de la seconde section de raccordement (20) de la pièce d'extension (16).
31. Pièce d'extension (16) selon l'une quelconque des revendications 20 à 30, **caractérisé en ce qu'un** connecteur mâle électrique (28, 30) et/ou une ouverture de connexion (36, 38) vers un canal de circulation (42) formé dans la partie pièce d'extension respective (16) est agencé au niveau des sections de raccordement (20, 22), dans laquelle le connecteur mâle (28, 30) et/ou l'ouverture de connexion (36, 38) sont agencés à l'intérieur de la section transversale (26, 28) de la section de raccordement respective (20, 22).
32. Pièce d'extension (16) selon la revendication 31, **caractérisée en ce qu'au moins l'un des** connecteurs mâles (28, 30) est monté respectivement au moyen d'un élément élastique (64) au niveau de la section de raccordement (20, 22) ou de la pièce d'extension (16), de sorte que le connecteur mâle (28, 30) est mobile par rapport à la section de raccordement (20, 22) ou à la pièce d'extension (16).

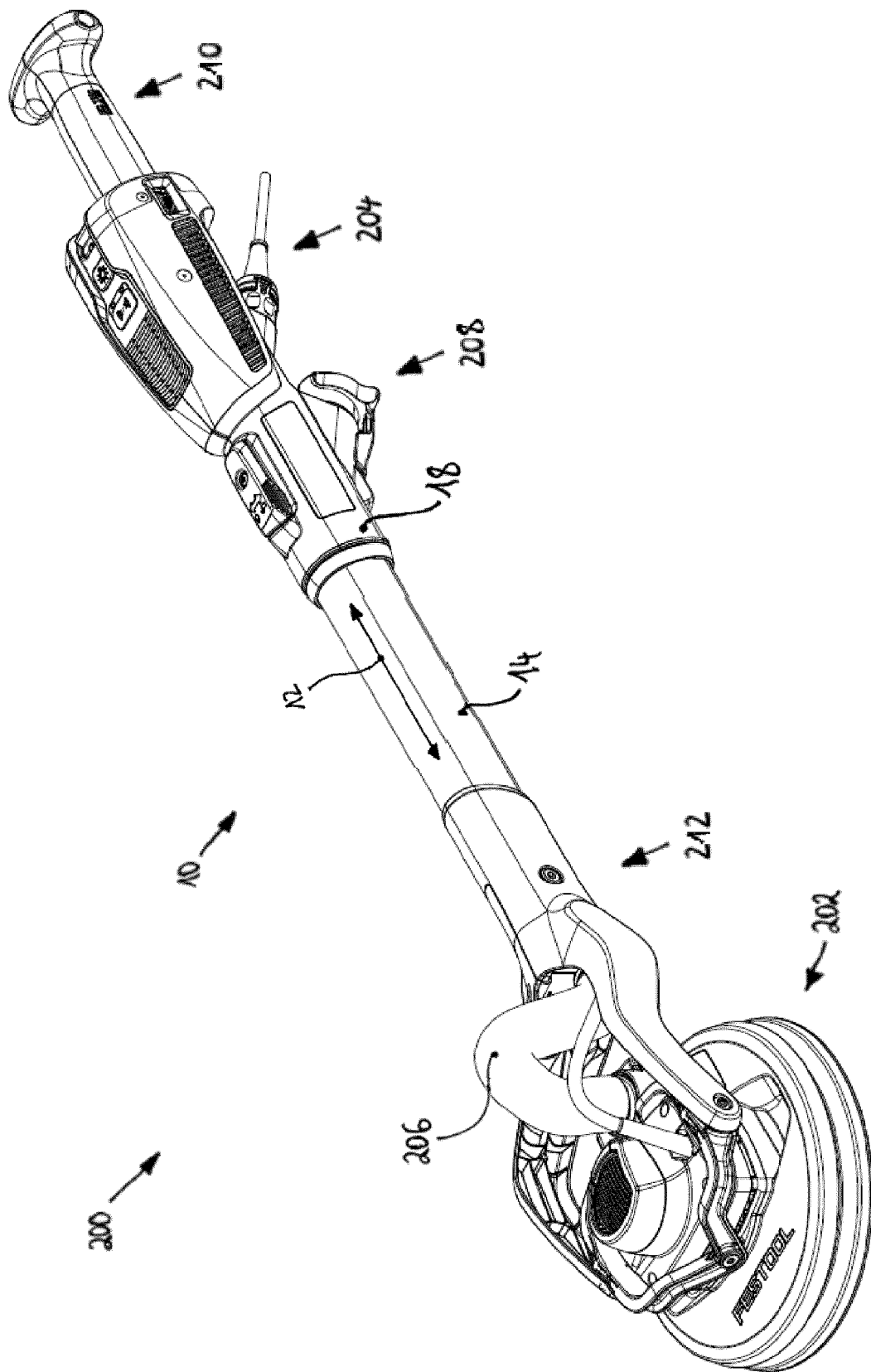


Fig. 1

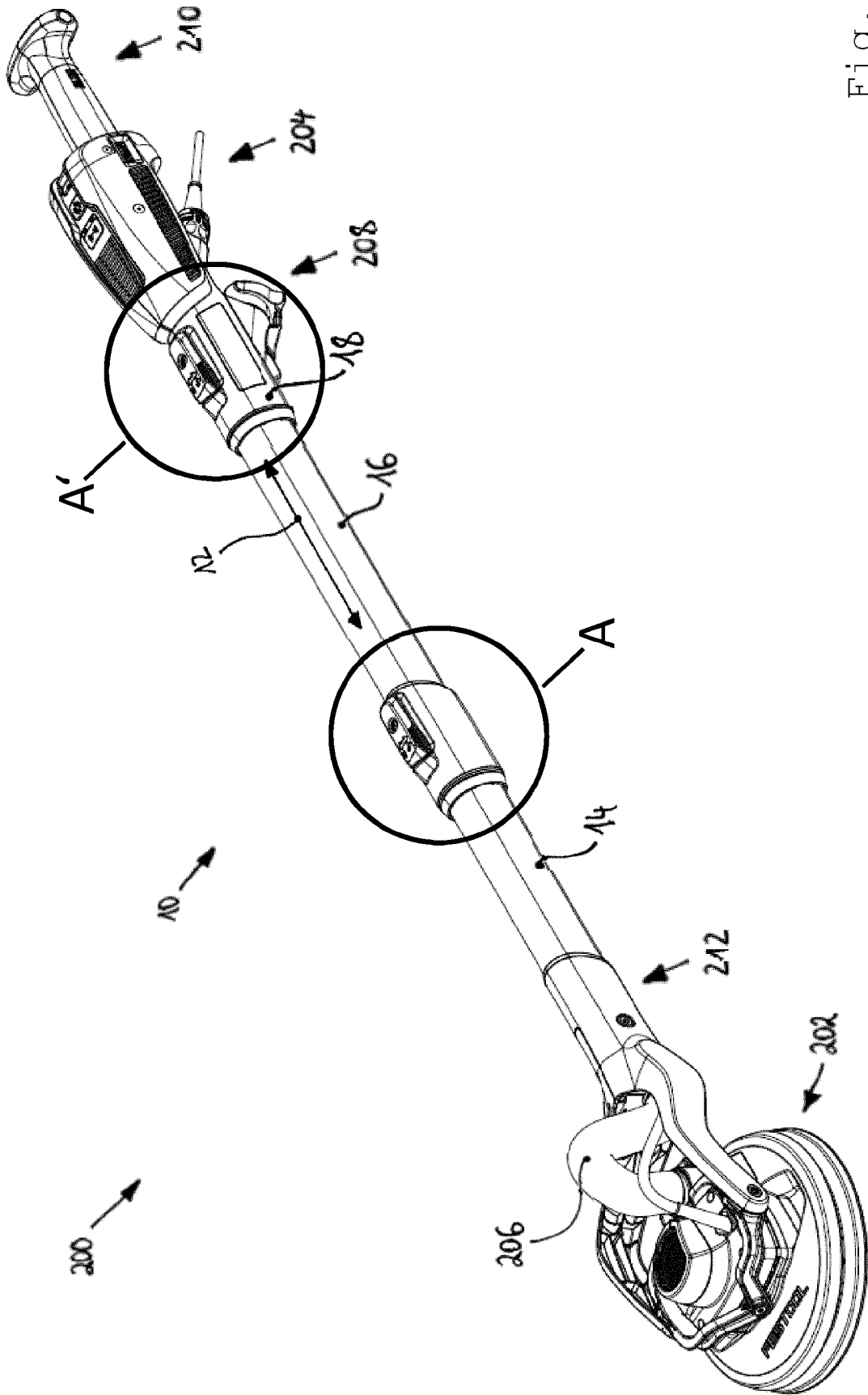


Fig. 2

Detail A:

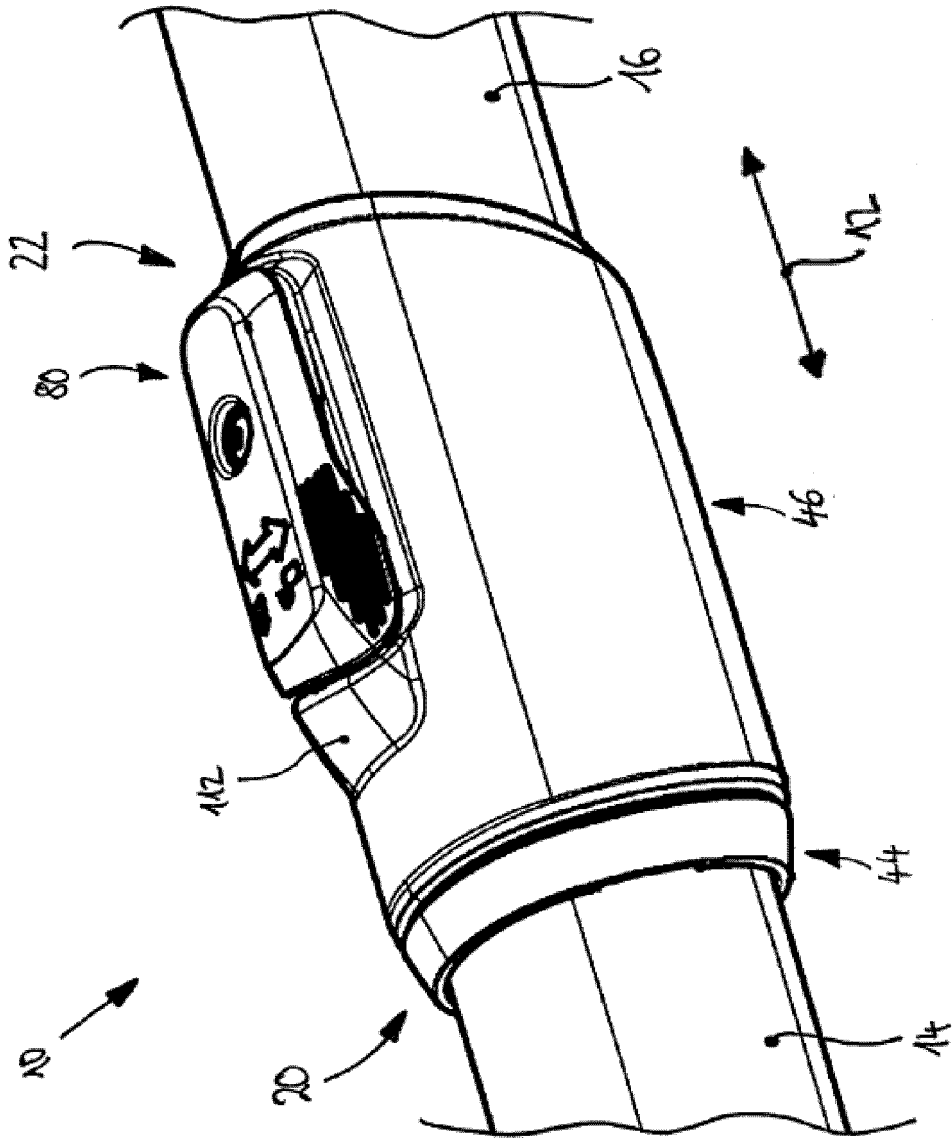


Fig. 3

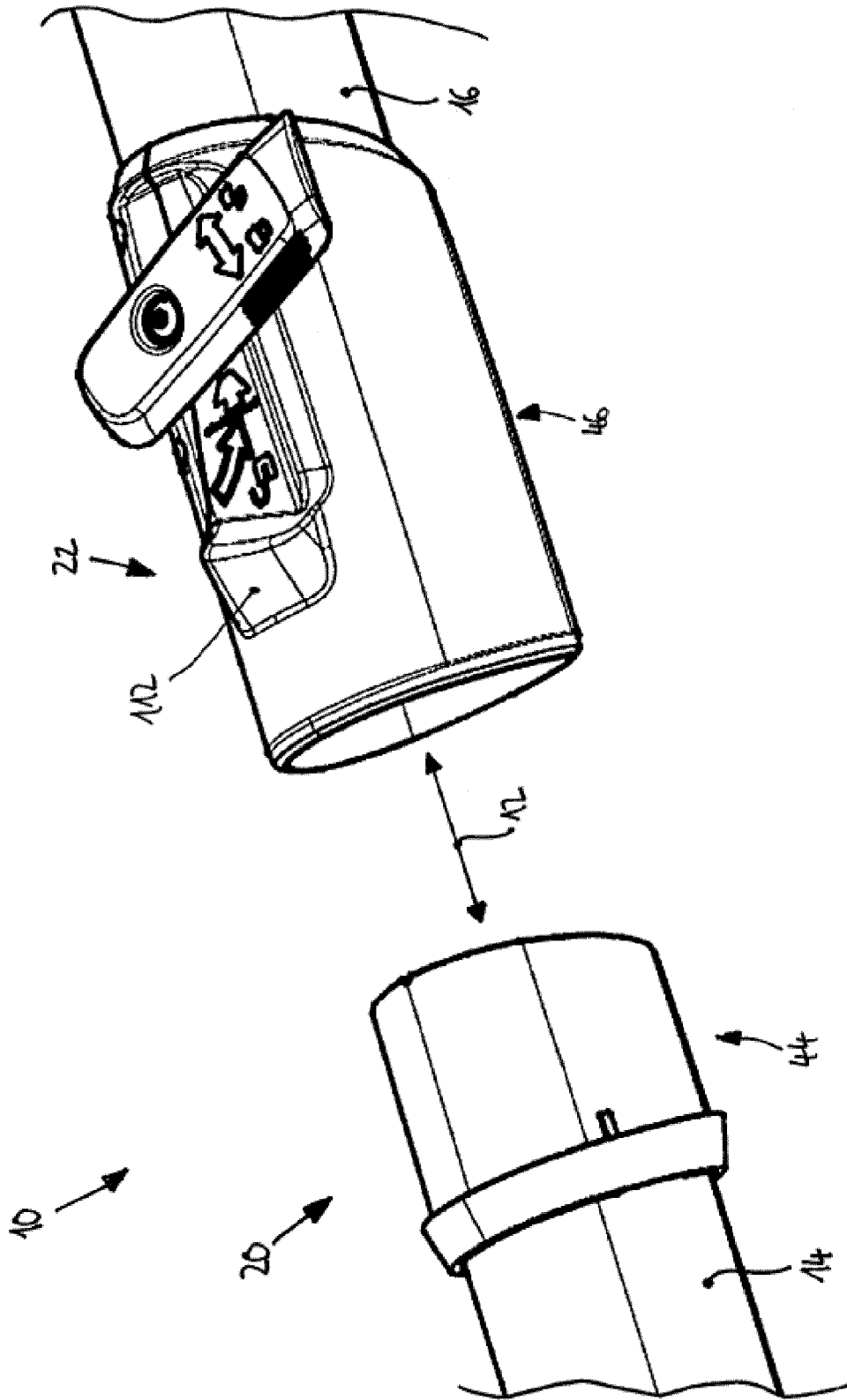


Fig. 4

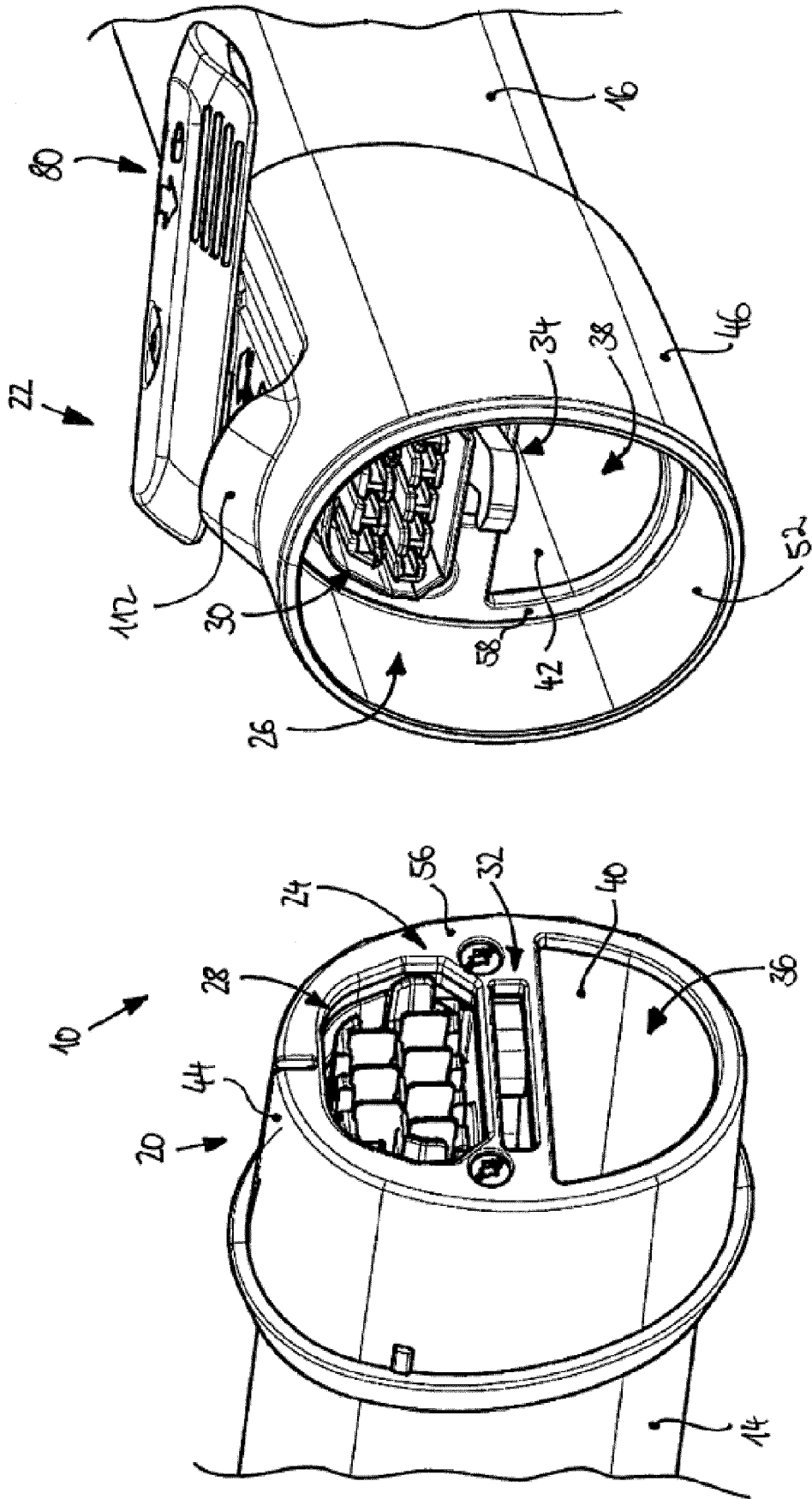


Fig. 5



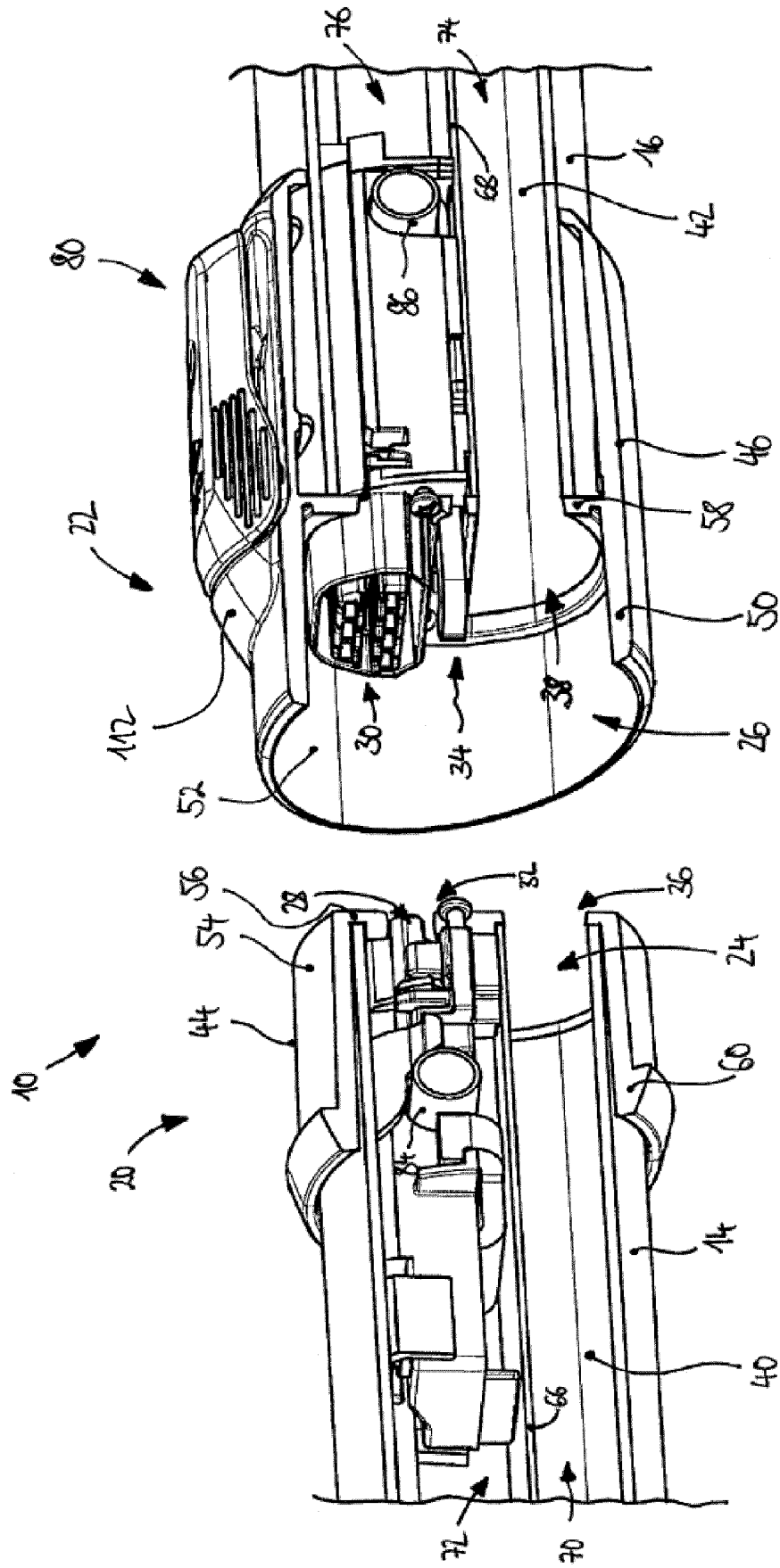


Fig. 6

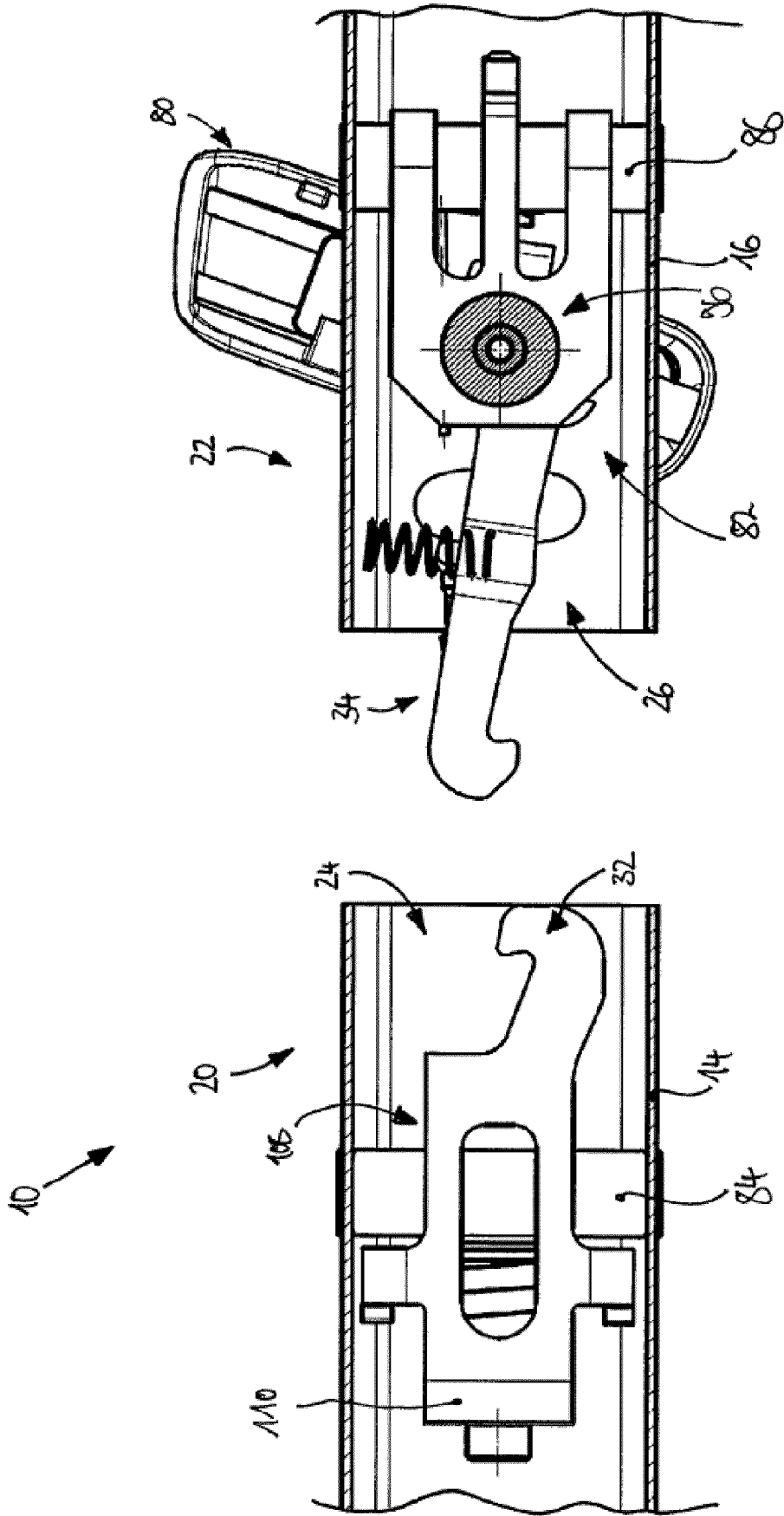


Fig. 7

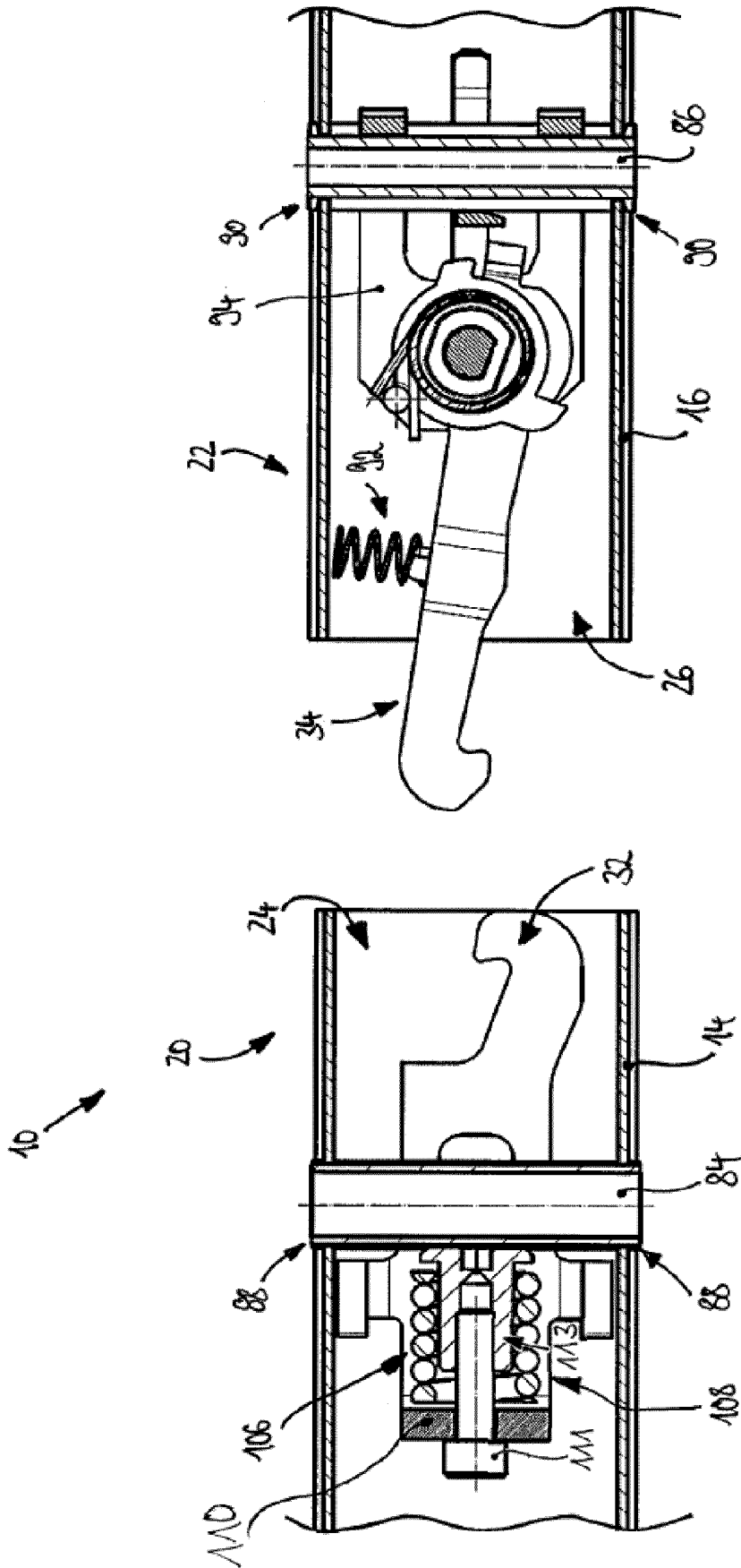


Fig. 8

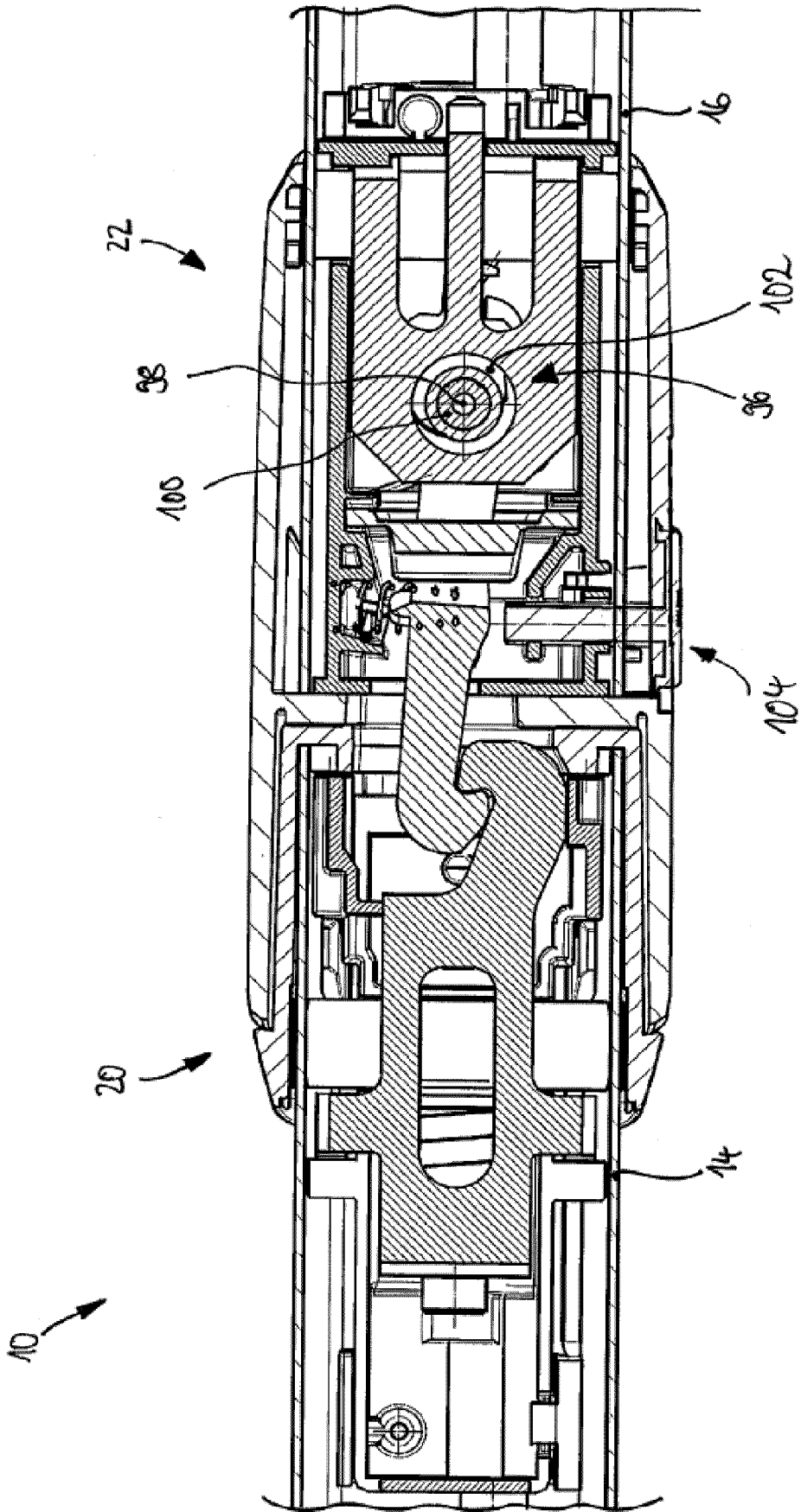


Fig. 9

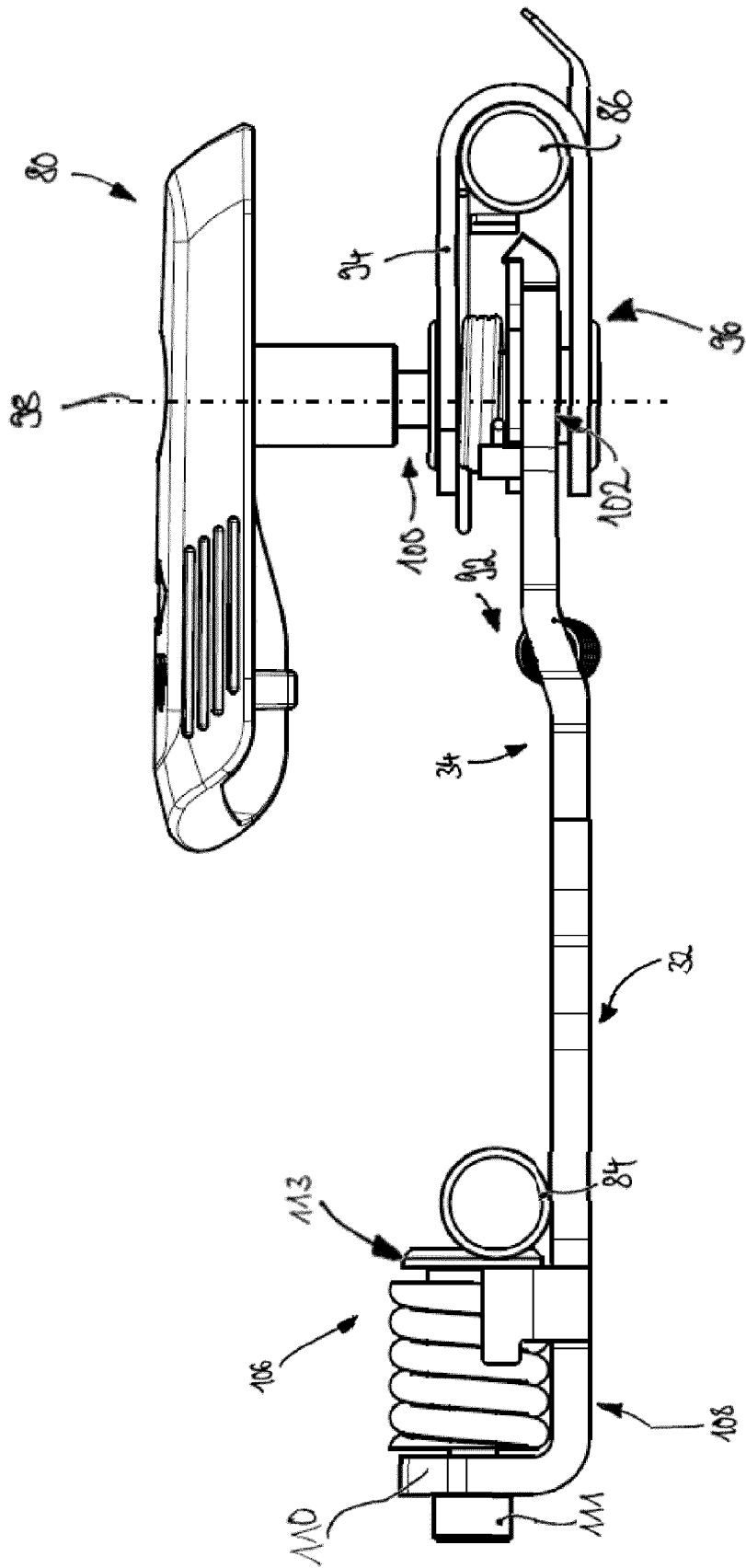


Fig. 10

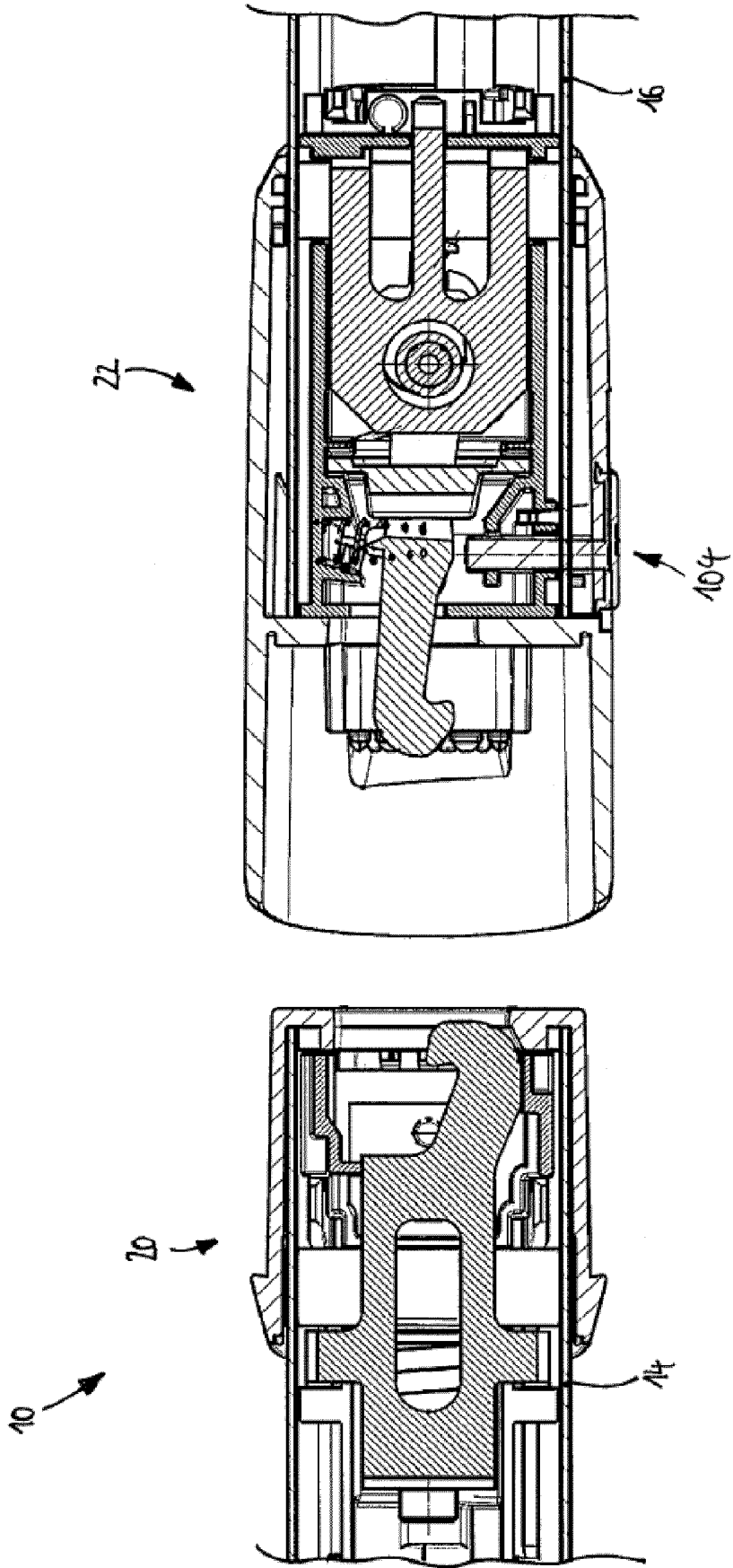


Fig. 11

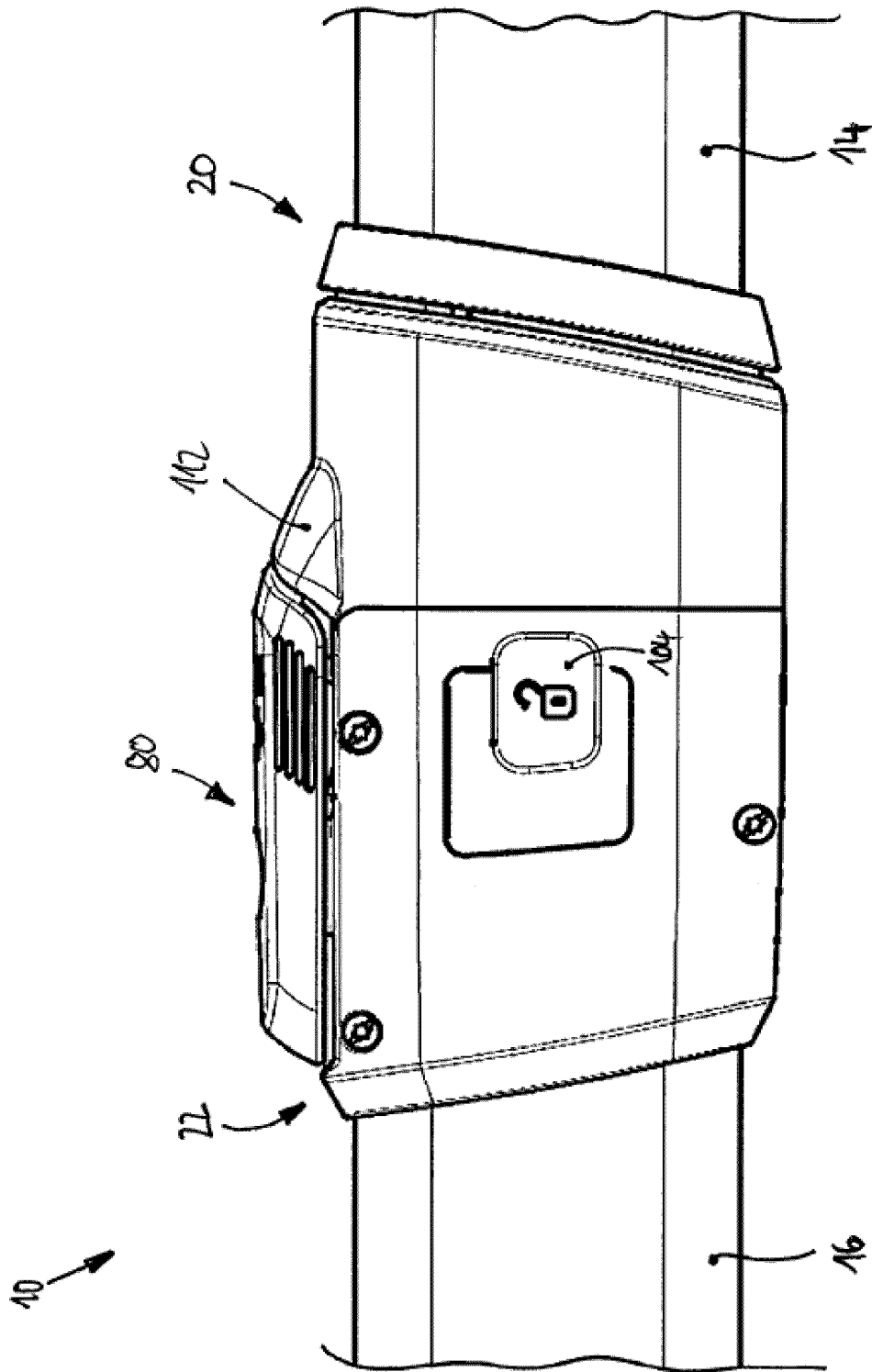


Fig. 12

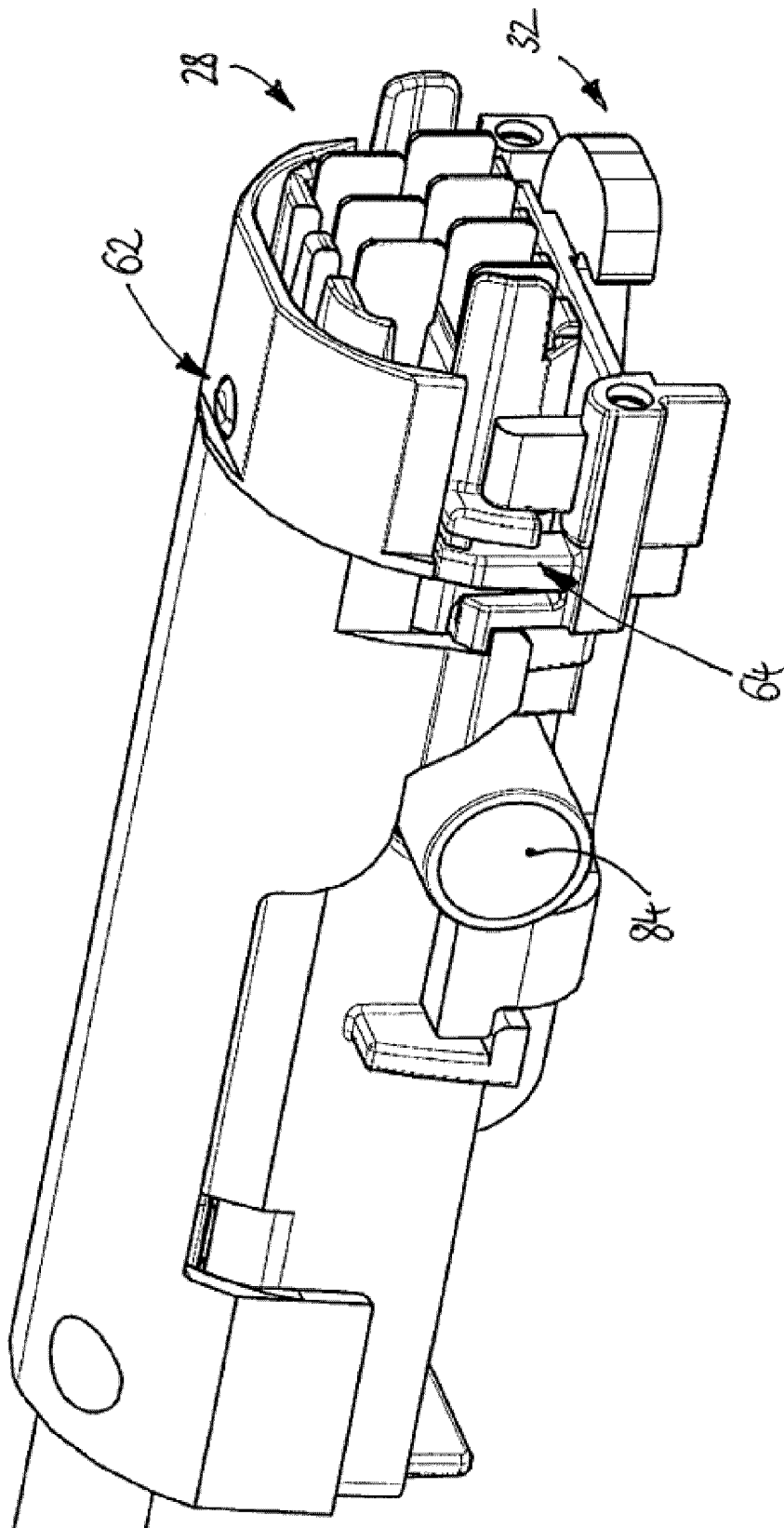


Fig. 13



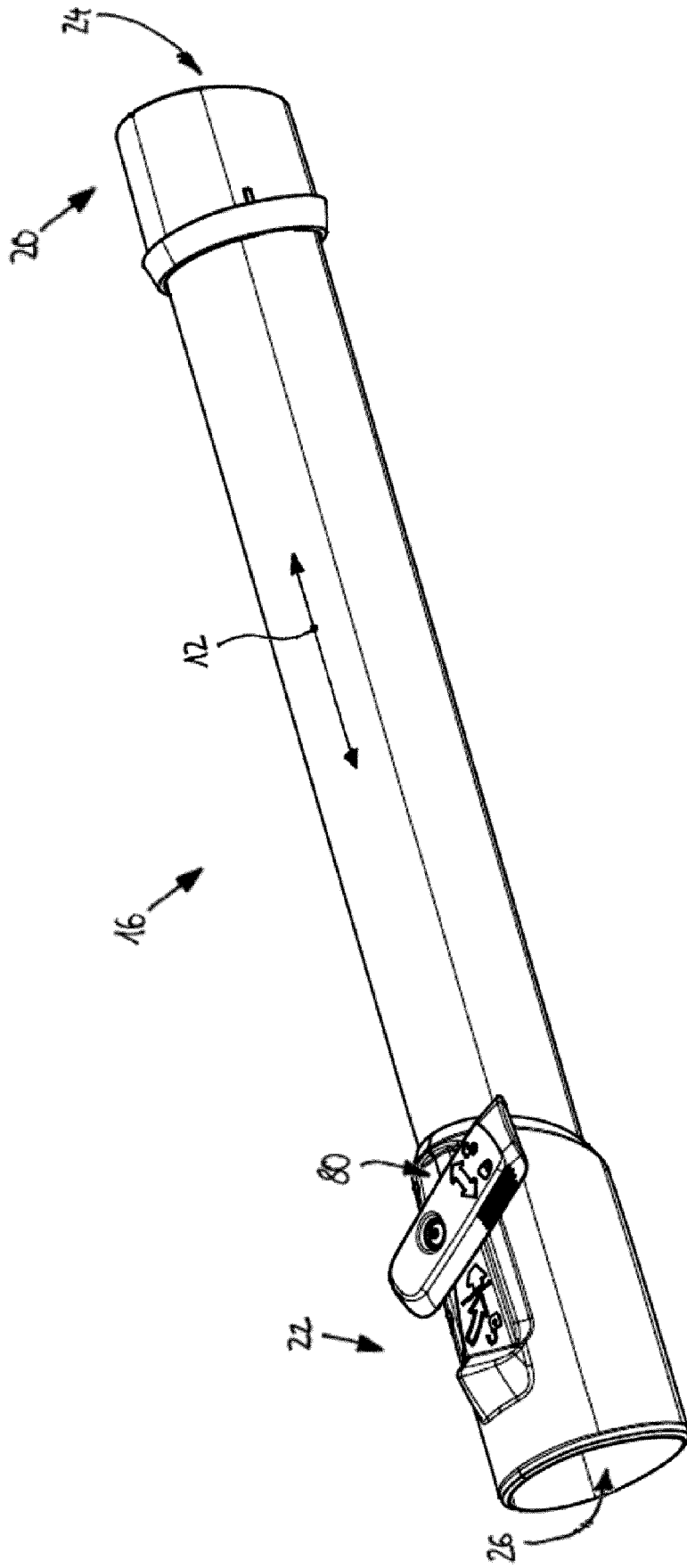


Fig. 14

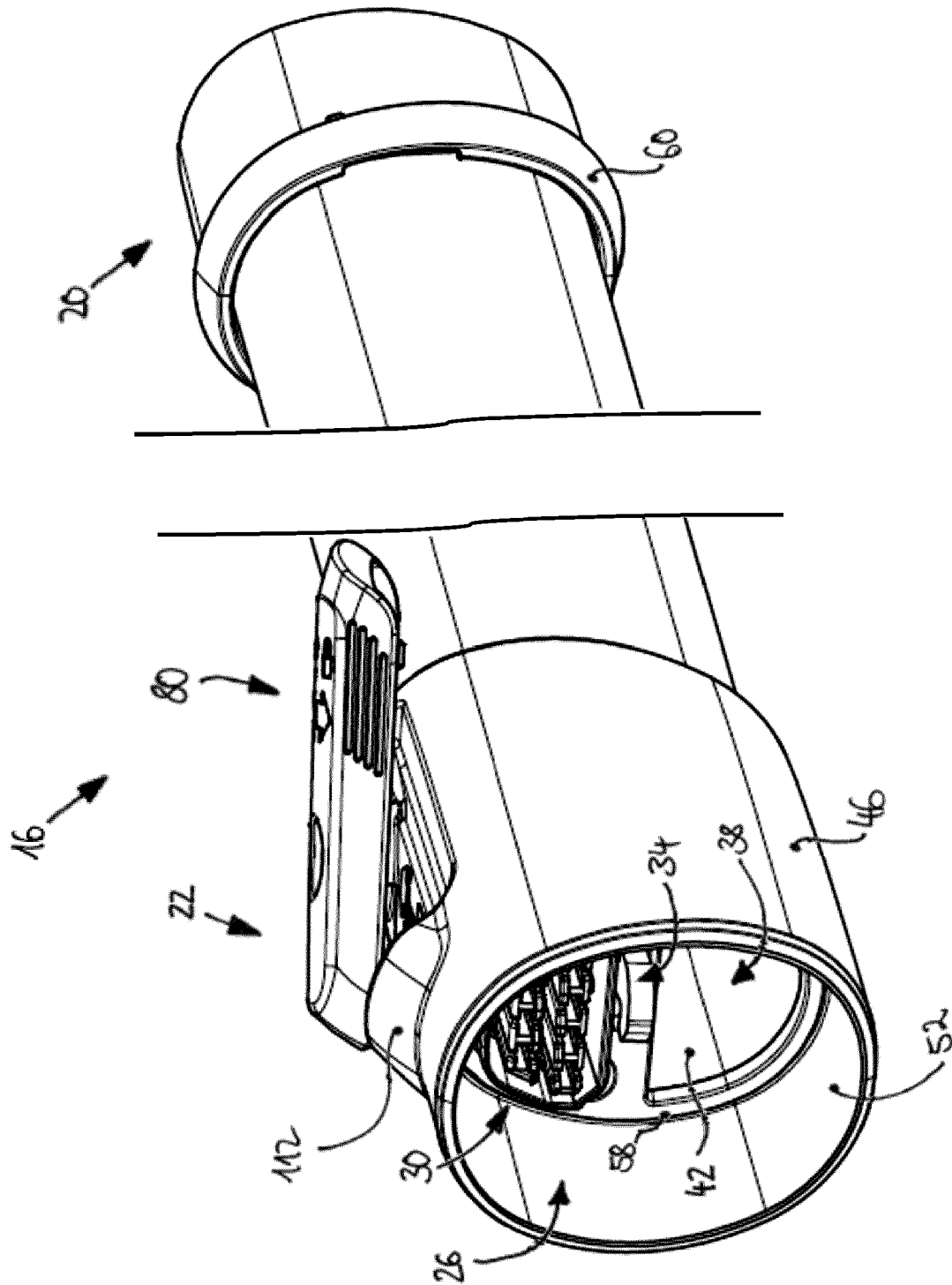


Fig. 15

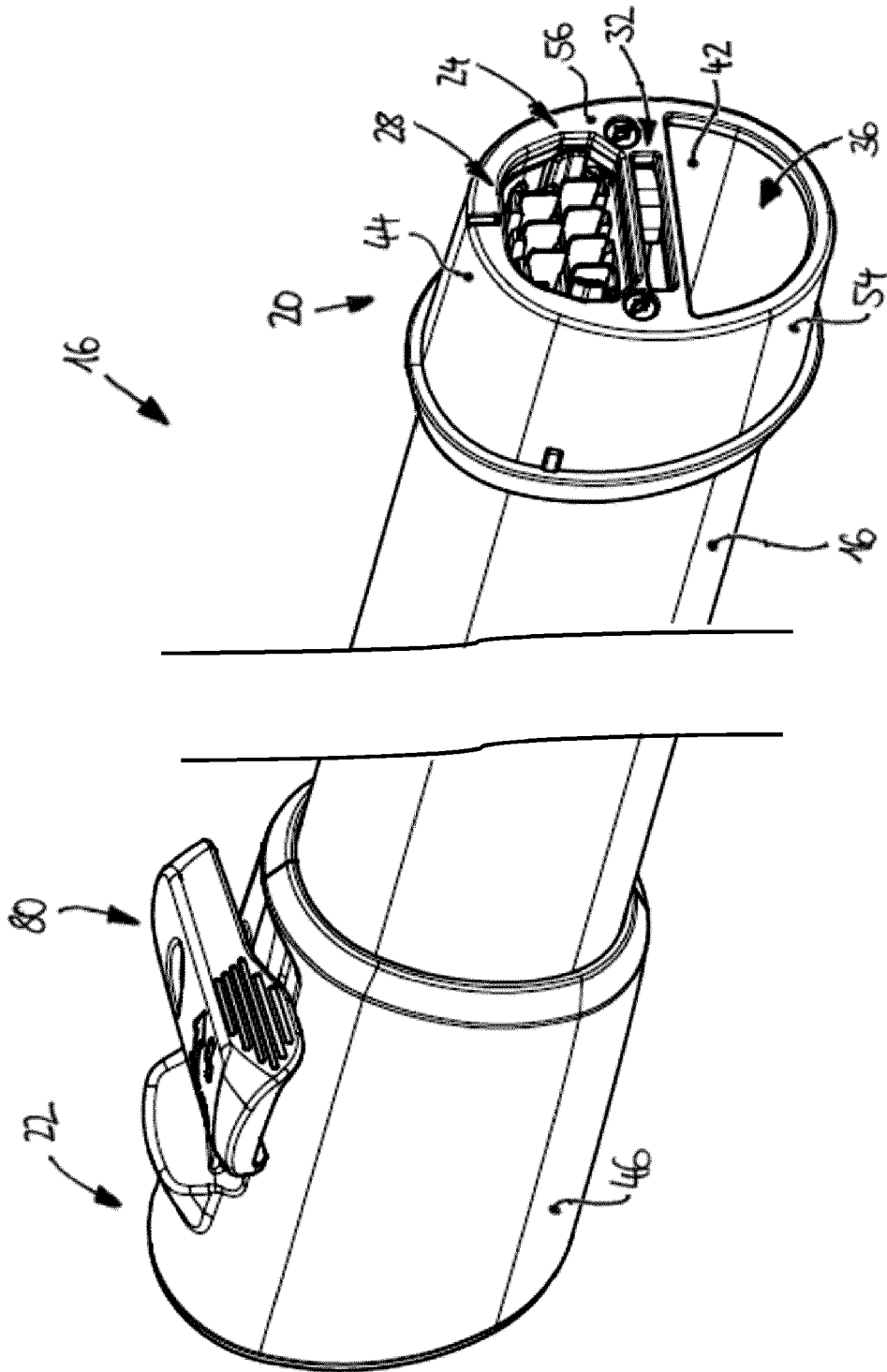


Fig. 16

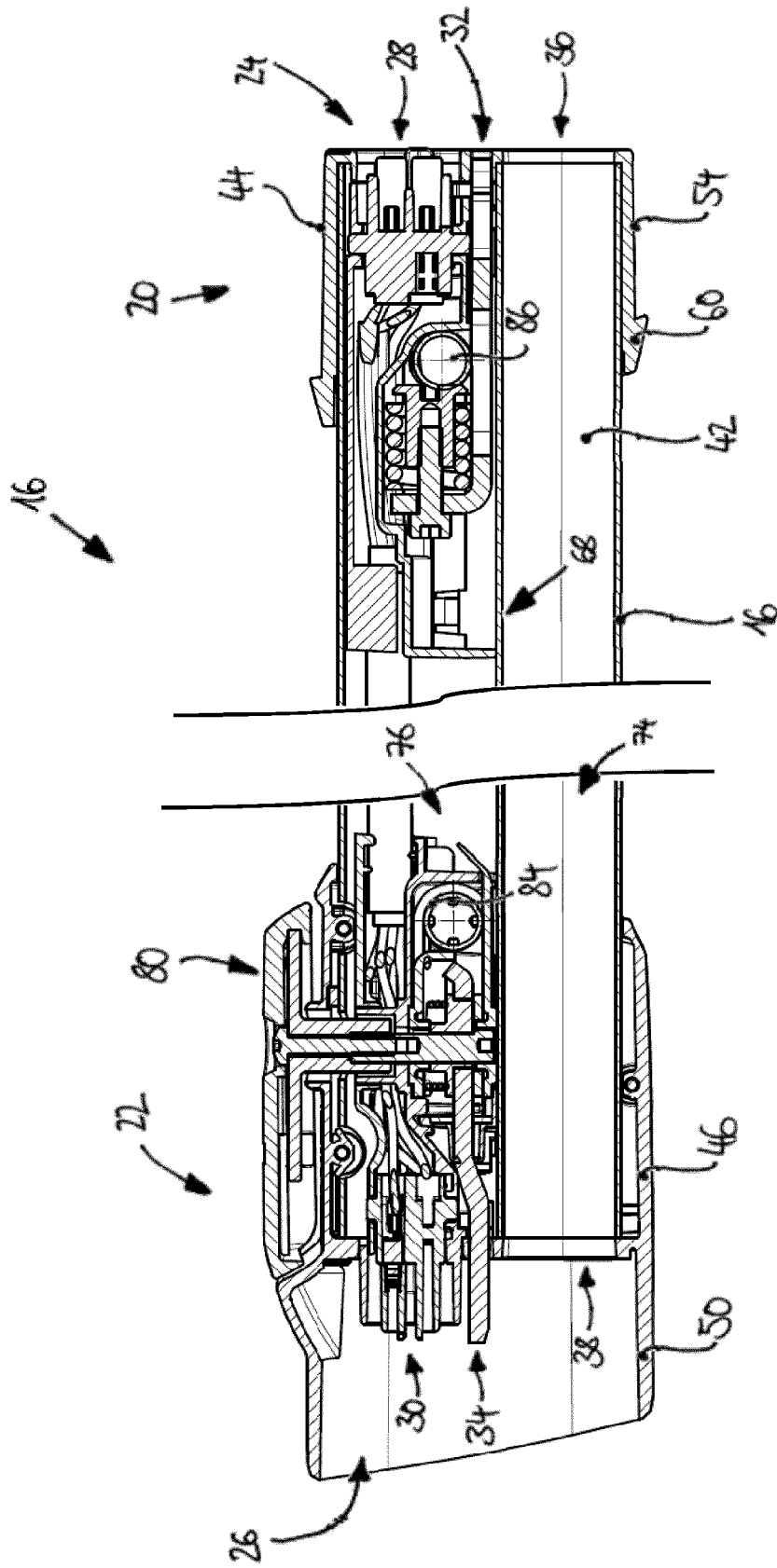


Fig. 17

**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**

- EP 1970168 A1 [0001]
- DE 102007012394 A1 [0001] [0002]