

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 355 416 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.08.2018 Patentblatt 2018/31

(51) Int Cl.:
H01R 13/20^(2006.01) *H01R 13/627*^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: 18153488.4

(22) Anmeldetag: 25.01.2018

(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**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

(30) Priorität: 30.01.2017 DE 102017000996

(71) Anmelder: **Andreas Stihl AG & Co. KG
71336 Waiblingen (DE)**

(72) Erfinder:

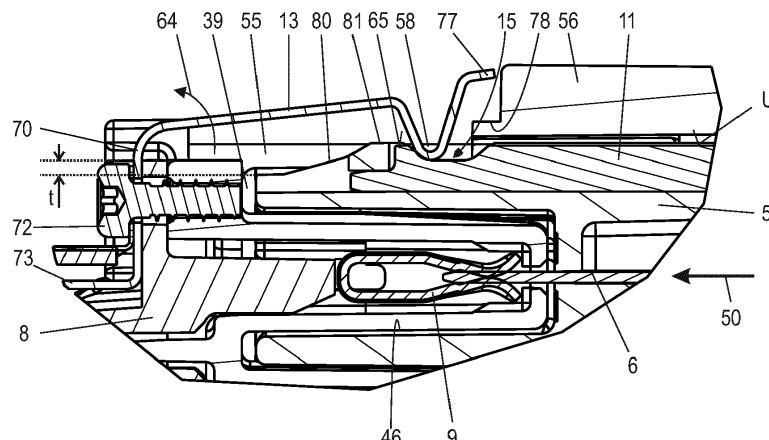
- **Kolb, Joachim
71368 Waiblingen (DE)**
- **Nordmann, Alexander
70437 Stuttgart (DE)**
- **Maier, Markus
71397 Ludwigsburg (DE)**

(74) Vertreter: **Wasmuth, Rolf
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstrasse 40
70192 Stuttgart (DE)**

(54) **ELEKTRISCHE STECKVERBINDUNG ZWISCHEN EINER STROMQUELLE UND EINEM
ELEKTRISCHEN ARBEITSGERÄT**

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Steckverbindung zur lösbar elektrischen Verbindung einer Stromquelle mit einem elektrischen Arbeitsgerät (3). Die Steckverbindung (1) umfasst zumindest eine erste elektrische Leitung (17, 18) zur Übertragung einer elektrischen Leistung und zumindest eine zweite elektrische Leitung (19, 20) zur Übertragung von Signalen. Die Steckverbindung (1) besteht aus einem Stecker (4) mit einem Steckkörper (5) und einem oder mehreren ersten Steckkontakte (6, 7) und einer Steckbuchse (8) mit ers-

ten Kontaktbuchsen (9, 10), wobei die Steckkontakte (6, 7) der ersten elektrischen Leitung (17, 18) innerhalb des Steckkörpers (5) angeordnet sind. Nach der Erfindung ist der Steckkontakt der zweiten elektrischen Leitung (19, 20) als Außenkontakt (11, 12) im Bereich einer Außenkontur des Steckkörpers (5) ausgebildet, wobei dem Außenkontakt (11, 12) des Steckkörpers (5) ein Gegenkontakt (13, 14) der Steckbuchse (8) zugeordnet ist. Der Außenkontakt (11, 12) und der Gegenkontakt (13, 14) bilden eine Rastverbindung (15).

**FIG. 18**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Steckverbindung zur lösbar elektrischen Verbindung einer Stromquelle, vorzugsweise einem Akkupack, mit einem elektrischen Arbeitsgerät, wobei die Steckverbindung zumindest eine erste elektrische Leitung zur Übertragung einer elektrischen Leistung und zumindest eine zweite elektrische Leitung zur Übertragung von Signalen umfasst. Die Steckverbindung besteht aus einem Stecker mit einem Steckkörper und einem oder mehreren ersten Steckkontakte sowie einer Steckbuchse mit ersten Kontaktbuchsen, wobei die Steckkontakte der ersten elektrischen Leitung innerhalb des Steckkörpers angeordnet sind.

[0002] Zur Kommunikation zwischen der Elektronik eines Akkupacks und der Motorsteuerung eines elektrischen Arbeitsgerätes sind Signalleitungen erforderlich, die getrennt von den Leistung übertragenden elektrischen Leitungen vorzusehen sind. Da die elektrischen Leitungen zur Leistungsübertragung hohe Ströme übertragen müssen, werden entsprechende Leitungsquerschnitte vorgesehen. Die Anzahl der über eine Steckverbindung zu verbindenden elektrischen Leitungen führt zu einer erheblichen Baugröße. Große, klobige Steckverbindungen sind bei Arbeiten mit elektrischen Arbeitsgeräten meist störend und behindern die Arbeit.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Steckverbindung zur Verbindung eines Akkupacks mit einem elektrischen Arbeitsgerät anzugeben, welches klein baut, eine hohe elektrische Leistung übertragen kann und in einfacher Weise mechanisch zuverlässig gesichert ist.

[0004] Die Aufgabe wird nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Der Steckkontakt der zweiten elektrischen Leitung ist als Außenkontakt im Bereich einer Außenkontur des Steckkörpers ausgebildet. Dadurch können die zur Signalübertragung notwendigen elektrischen Kontakte aus dem Zentrum der Steckverbindung nach außen verlagert werden, wodurch der Durchmesser der Steckverbindung klein gehalten werden kann. Dem Außenkontakt des Steckkörpers ist ein Gegenkontakt an der Steckbuchse zugeordnet, wobei die Gestaltung erfindungsgemäß so ausgebildet ist, dass der Außenkontakt und der Gegenkontakt eine mechanische Rastverbindung bilden. Somit wird mit dem Einsticken des Steckers in die Steckbuchse der erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbindung nicht nur eine sichere elektrische Kontaktierung mit vorgebbaren Bedienkräften erzielt, sondern zugleich eine mechanische Verriegelung des Steckers in der Steckbuchse erreicht.

[0006] In einfacher Weise ist der Außenkontakt zur Übertragung von Signalen am Außenumfang des Steckkörpers angeordnet, so dass der Innenraum des Steckkörpers ausschließlich für die Steckkontakte der elektrischen Leistungsübertragung genutzt werden kann.

[0007] Der Gegenkontakt an der Steckbuchse ist vor-

teilhaft als Federzunge ausgebildet, wodurch nicht nur eine sichere elektrische Kontaktierung zwischen Außenkontakt und Gegenkontakt gewährleistet ist, sondern darüber hinaus in einfacher Weise eine mechanische Verrastung erzielt ist. Hierzu kann es vorteilhaft sein, wenn der Außenkontakt eine Rastvertiefung aufweist, der eine Rastnase am Gegenkontakt zugeordnet ist. Bevorzugt ist die Rastnase durch das freie Ende des Gegenkontakte gebildet.

[0008] Um ein einfaches Einsticken des Steckers in die Steckbuchse zu gewährleisten, ist vorgesehen, in Einschubrichtung des Steckkörpers vor dem Außenkontakt eine Rampe auszubilden. Die Rastnase des Gegenkontakte gleitet beim Einsticken des Steckers auf der Rampe des Steckkörpers auf, wodurch der Benutzer aufgrund des Ansteigens der aufzubringenden Steckkraft eine haptische Rückmeldung erhält, wie weit der Stecker eingeschoben ist. Der Benutzer kann leicht feststellen, ob der Stecker vollständig in die Steckbuchse eingeführt ist. Dieses wird dem Benutzer durch Überschreiten einer maximalen Einschubkraft und/oder durch eine negative Kraft (Zugkraft), die durch die Gestaltung der Rampe erzeugt ist, rückgemeldet.

[0009] Der Steckkörper des Steckers weist vorteilhaft ein der Steckbuchse zugewandtes Steckende und ein in einem Steckergehäuse gehaltenes Anschlussende auf. Zwischen dem Anschlussende und dem Steckergehäuse ist zweckmäßig eine Trennebene ausgebildet, wobei das Anschlussende und/oder das Steckergehäuse Kupplungsfinger aufweisen, die die Trennebene durchragen. Wird in besonderer Ausgestaltung der Erfindung das Innere des Steckkörpers und das Innere des Steckergehäuses durch eine Spritzgussmasse verfüllt, so wird über die Spritzgussmasse eine mechanische Verbindung zwischen Steckkörper und Steckergehäuse hergestellt. Da die Kupplungsfinger über die Trennebene in das jeweils andere Teil ragen, ist eine sichere mechanische Verbindung zwischen Steckkörper und Steckergehäuse erzielt, die auch hohen Auszugskräften gewachsen ist.

[0010] In besonderer Ausgestaltung weist die Steckbuchse eine Umfangswand auf, die eine Aufnahme für den Steckkörper begrenzt. Der Gegenkontakt liegt radial außerhalb der Aufnahme und ragt mit einem freien Kontaktende durch einen Aufnahmeschlitz in der Umfangswand in die Aufnahme ein. Durch die radiale Verlagerung der Gegenkontakte nach außen kann die Baugröße der Steckverbindung klein gehalten werden.

[0011] Vorteilhaft weist das Kontaktende eine Anschlagzunge auf, die einen in den Aufnahmeraum einragenden Überstand des Kontaktendes begrenzt. Damit ist konstruktiv der in den Aufnahmeraum einragende Überstand des Gegenkontakte festgelegt.

[0012] In Stirnansicht auf den Steckkörper liegen die Steckkontakte der elektrischen Leistung übertragenden ersten Leitungen mit einem Versatz zueinander. Entsprechend liegen in Stirnansicht auf die Steckbuchse die Kontaktbuchsen mit einem Versatz zueinander. Durch

diese versetzte Anordnung der Steckkontakte bzw. der Kontaktbuchsen wird im Anschlussbereich Raum geschaffen, der vielfältige Anschlussmöglichkeiten der elektrischen Leitungen an den Stecker bzw. an die Steckbuchse eröffnet.

[0013] Die Steckkontakte sind vorteilhaft als Kontaktzungen ausgebildet, die mit als Kontaktklemmen ausgebildeten Kontaktbuchsen zusammenwirken.

[0014] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung weist der Gegenkontakt der Steckbuchse einen Kontaktbereich zur elektrischen Kontaktierung des Außenkontakte auf. In dem Kontaktbereich des Gegenkontakte ist vorteilhaft eine Öffnung ausgebildet, wodurch die elektrische Kontaktierung verbessert werden kann.

[0015] Der Kontaktbereich weist vorteilhaft eine höchste Erhebung auf. Die Öffnung bestimmt mit ihrem Öffnungsrand eine Öffnungsfläche, die vorteilhaft mit einem Höhenabstand unterhalb der höchsten Erhebung liegt. Bei Anlage der höchsten Erhebung auf einer Anlagefläche liegt die Öffnungsfläche der Öffnung mit Abstand zur Anlagefläche. Vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Öffnungsweite der Öffnung breiter ist als die Breite des Außenkontakte. Bei einer Kontaktierung liegt der Außenkontakt in Draufsicht auf die Öffnung innerhalb der Öffnungsfläche. Die neben der Öffnung noch bestehenden höchsten Erhebungen der Kontaktfläche liegen neben dem Außenkontakt. In Seitenansicht auf den Außenkontakt ergibt sich eine Überdeckung zwischen dem Gegenkontakt und dem Außenkontakt.

[0016] Der Außenkontakt besteht aus einem Grundkörper mit zwei Längskanten. Da die zwischen den Längskanten gemessene Breite des Außenkontakte kleiner ist als die Öffnungsweite der Öffnung, kommen die Längskanten in zumindest einem Anlagepunkt an einem Öffnungsrand der Öffnung elektrisch kontaktierend zur Anlage. In vorteilhafter Ausführungsform sind an jeder Längskante ein in Einstekrichtung vorderer Anlagepunkt und ein in Einstekrichtung hinterer Anlagepunkt vorgesehen. Es können sich so insgesamt vier wirksame Anlagepunkte ergeben, wodurch eine gute elektrische Kontaktierung mit störungsfreier Signalübertragung gewährleistet ist. Beim Aufschieben des Gegenkontakte auf den Außenkontakt ergibt sich ein sicheres Abtragen von Schmutz und anderen Stöpartikeln, was eine sichere elektrische Kontaktierung begünstigt.

[0017] Vorteilhaft ist die geometrische Gestaltung der Öffnung derart vorgesehen, dass ein Randabschnitt des Öffnungsrandes der Öffnung an dem Außenkontakt elektrisch kontaktierend anliegt. Bevorzugt liegen ein in Einstekrichtung vorderer Randabschnitt des Öffnungsrandes und ein in Einstekrichtung hinterer Randabschnitt des Öffnungsrandes an dem Außenkontakt an. Es können so zwei Randabschnitte für eine sichere elektrische Kontaktierung mit störungsfreier Signalübertragung genutzt werden.

[0018] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung, in der nachfolgend im Einzelnen beschriebe-

ne Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Steckverbindung für eine Anschlussleitung zwischen einem Arbeitsgerät und einem Akkupack,
Fig. 2 eine Darstellung der Anschlussleitung nach Fig. 1 mit in eine Steckbuchse der Steckverbindung eingestecktem Stecker,
10 Fig. 3 einen Schnitt durch die Steckverbindung nach Fig. 2,
Fig. 4 in perspektivischer Darstellung einen Stecker der erfindungsgemäßen Steckverbindung,
Fig. 5 eine Stirnansicht auf den Stecker gemäß Pfeil V in Fig. 4,
Fig. 6 eine Explosionsdarstellung des Steckers in seinen Einzelteilen,
Fig. 7 eine perspektivische Darstellung eines Steckergehäuses,
20 Fig. 8 einen Schnitt durch das Steckergehäuse nach Fig. 7,
Fig. 9 einen Schnitt durch einen an einer Anschlussleitung montierten Stecker,
Fig. 10 eine schematische Darstellung der Anbindung eines metallischen Schutzschlauches an das Steckergehäuse,
Fig. 11 eine Stirnansicht auf eine Steckbuchse der Steckverbindung,
Fig. 12 eine Ansicht auf die Anschlussseite der Steckbuchse nach Fig. 11,
30 Fig. 13 eine Explosionsdarstellung einer Steckbuchse der erfindungsgemäßen Steckverbindung,
Fig. 14 eine Seitenansicht eines am Steckkörper der Steckverbindung vorgesehenen Außenkontakte,
35 Fig. 15 eine perspektivische Ansicht des Außenkontakte nach Fig. 14,
Fig. 16 eine Seitenansicht eines an einer Steckbuchse der Steckverbindung angeordneten Gegenkontakte,
40 Fig. 17 eine perspektivische Darstellung des Gegenkontakte nach Fig. 16,
Fig. 18 in vergrößerter Darstellung ein Detail der Rastverbindung zwischen Stecker und Steckbuchse der Steckverbindung,
45 Fig. 19 in vergrößerter Darstellung die Rastverbindung zwischen Steckkörper und Steckbuchse der Steckverbindung,
Fig. 20 eine schematische Kurve des Kraftverlaufs beim Einsticken der Steckverbindung,
50 Fig. 21 eine schematische Darstellung des Kraftverlaufs beim Lösen der Steckverbindung,
Fig. 22 eine perspektivische Darstellung des Gegenkontakte entsprechend Fig. 17 mit einer im Kontaktbereich ausgebildeten Öffnung,
55 Fig. 23 in vergrößerter Darstellung die Rastverbindung zwischen Steckkörper und Steckbuchse der Steckverbindung mit einem Gegenkontakt

gem. Fig. 22,
Fig. 24 eine schematische Darstellung der Kontaktierung zwischen einem Außenkontakt und einem Gegenkontakt der Steckverbindung.

[0019] In den Figuren 1 bis 3 ist eine erfindungsgemäße Steckverbindung 1 dargestellt, die im Ausführungsbeispiel zur lösbar elektrischen Verbindung einer Anschlussleitung 16 mit einer Stromquelle, z. B. einem Akkupack 2 vorgesehen ist. Die Anschlussleitung 16 verbindet den Akkupack 2 mit einem elektrischen Arbeitsgerät 3, wobei zwischen der Anschlussleitung 16 und dem Arbeitsgerät 3 eine gleiche Steckverbindung wie zwischen Anschlussleitung 16 und Akkupack 2 vorgesehen sein kann. Die erfindungsgemäße Steckverbindung 1 ist unabhängig von der beispielhaft angegebenen Anwendung zwischen einem Akkupack 2 und einem Arbeitsgerät 3 und kann auch zur lösbar Verbindung anderer elektrischer Anschlüsse vorgesehen sein. So ist allgemein mit der erfindungsgemäßigen Steckverbindung eine beliebige Verbindung zwischen einer Stromquelle und einem Verbraucher herstellbar. Auch kann die Steckverbindung zum Anschluss einer Verlängerungsleitung an eine bestehende Anschlussleitung 16 verwendet werden.

[0020] Am Beispiel der Steckverbindung 1 zwischen der Anschlussleitung 16 und dem Akkupack 2 ist die Erfindung nachstehend erläutert.

[0021] Die Steckverbindung 1 besteht aus einem Stecker 4 und einer Steckbuchse 8. Der Stecker 4 weist einen Steckkörper 5 und zumindest einen Steckkontakt 6, 7 auf. Im gezeigten Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind zwei Steckkontakte 6 und 7 vorgesehen.

[0022] Dem Stecker 4 ist die Steckbuchse 8 zugeordnet, in der zumindest eine Kontaktbuchse 9, 10 für den Steckkontakt 6, 7 des Steckkörpers 5 vorgesehen ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind zwei Kontaktbuchsen 9 und 10 vorgesehen.

[0023] Der Steckkörper 5 weist ferner im Bereich seiner Außenkontur zumindest einen Außenkontakt 11, 12 auf. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind zwei Außenkontakte 11, 12 vorgesehen, die - bezogen auf eine Längsmittelachse 68 des Steckers 4 - einander insbesondere diametral gegenüber liegend angeordnet sind. Die relative Lage der Außenkontakte 11, 12 zueinander ist beispielhaft genannt; andere Lagen können zweckmäßig sein. Auch die Anzahl der Außenkontakte kann frei gewählt werden, so können z. B. auch drei oder mehr Außenkontakte vorgesehen sein. Einem Außenkontakt 11 bzw. 12 ist in der Steckbuchse 8 jeweils ein Gegenkontakt 13, 14 zugeordnet. Dabei bilden ein Außenkontakt 11, 12 mit dem zugeordneten Gegenkontakt 13, 14 vorzugsweise eine Rastverbindung 15, die in den Figuren 18 und 19 vergrößert dargestellt ist.

[0024] Die Anschlussleitung 16 ist vorzugsweise eine flexible Leitung, insbesondere eine kunststoffummantelte oder gumiummantelte Leitung. Die Anschlussleitung 16 weist im gezeigten Ausführungsbeispiel erste elektri-

sche Leitungen 17, 18 zur Übertragung einer elektrischen Leistung auf. Ferner sind zweite elektrische Leitungen 19, 20 vorgesehen, die zur Übertragung von Signalen genutzt werden. Die ersten elektrischen Leitungen 17, 18 werden über die Steckverbindung 1 mit ersten Anschlussleitungen 97, 98 der Steckbuchse 8 zur Übertragung der elektrischen Leistung verbunden, während die zweiten elektrischen Leitungen 19, 20 über die Steckverbindung 1 zur Übertragung von Signalen mit zweiten Anschlussleitungen 99, 100 der Steckbuchse 8 verbunden werden. Die ersten Anschlussleitungen 97, 98 und die zweiten Anschlussleitungen 99, 100 sind an der Steckbuchse 8 kontaktiert.

[0025] Die Ausbildung des Steckers 4 ist in den Figuren 4 bis 10 wiedergegeben. Er besteht im Wesentlichen aus dem Steckkörper 5, einem mit dem Steckkörper 5 verbundenen Steckergehäuse 21 sowie einer Endhülse 22.

[0026] Das Steckergehäuse 21 liegt - wie Fig. 6 zeigt - zwischen der Endhülse 22 und dem Steckkörper 5. Die elektrische Anschlussleitung 16 weist zwei erste Leitungen 17, 18 zur Leistungsübertragung und zwei zweite Leitungen 19, 20 für Signalübertragungen auf. Die zweiten Leitungen 19, 20 für die Signalübertragungen sind an den Außenkontakten 11, 12 angeschlossen; die ersten Leitungen 17, 18 sind mit den Steckkontakten 6, 7 verbunden.

[0027] Das Steckergehäuse 21 hat eine dem Steckkörper zugewandte Stirnseite 23, die eine Trennebene 24 (Fig. 8) zwischen dem Steckkörper 5 und dem Steckergehäuse 21 definiert. Die Trennebene 24 ist zwischen einem Anschlussende 25 des Steckkörpers 5 und der Stirnseite 23 des Steckergehäuses 21 ausgebildet. Wie insbesondere die Figuren 7 und 8 zeigen, weist das Steckergehäuse 21 Kupplungsfinger 26, 27, 28 auf, die die Trennebene 24 durchdringen. Die Kupplungsfinger 26, 27, 28 stehen um eine Teillänge e über die Trennebene 24 vor. Es kann zweckmäßig sein, dass das Anschlussende 25 des Steckkörpers 5 alternativ oder ergänzend Kupplungsfinger trägt, die die Trennebene 24 durchdragen. In der montierten Stellung gemäß Fig. 9 ragen die Kupplungsfinger 26 in den Steckkörper 5 ein. Der Hohlraum 29 im Steckkörper 5 und der Hohlraum 30 im Steckergehäuse 21 werden bevorzugt nach Montage des Steckkörpers 5 an dem Steckergehäuse 21 mit einer Spritzgussmasse 31 verfüllt, insbesondere mit einer klebenden Spritzgussmasse 31 verfüllt. Hierzu kann eine Anspritzöffnung 90 (Fig. 8) im Steckergehäuse 21 vorgesehen sein. Der Steckkörper 5 ist mit seinem Anschlussende 25 fest mit dem Steckergehäuse 21 verbunden. Durch die Spritzgussmasse 31 ist auch das einragende Ende der Anschlussleitung 16 zugfest mit dem Stecker 4 verbunden.

[0028] Das Steckergehäuse 21 hat ein Einführende 32 für die Anschlussleitung 16. Zur Ausbildung eines Knickschutzes ist die Anschlussleitung 16 mit einem Schutzschlauch 33 versehen. Die Anschlussleitung 16 verläuft durch den Schutzschlauch 33, der im gezeigten Ausfüh-

rungsbeispiel insbesondere als Metallgliederschlauch vorgesehen ist. Das dem Steckergehäuse 21 zugewandte Ende 34 des Schutzschlauches 33 kann vor der Montage aufgeweitet und in seinem Außendurchmesser A erweitert werden. Das Ende 34 erhält so einen Außen-durchmesser A, der größer ist als ein Innendurchmesser I einer Endhülse 22. Mittels der Endhülse 22, die auf dem Einführende 32 fixiert wird, wird der Schutzschlauch 33 axial formschlüssig an dem Steckergehäuse 21 gehalten.

[0029] Eine Aufweitung des Endes 34 des Schutzschlauches 33 kann auch in anderer Weise ausgeführt werden. So kann ein - vorzugsweise in der Endhülse 22 vorgesehener- Stopfen in das Ende 34 des Schutzschlauches 33 eingedrückt werden, um - vorteilhaft bei der Montage der Endhülse 22 - das Ende 34 in seinem Außen-durchmesser A aufzuweiten und dadurch in der Endhülse 22 axial formschlüssig zu fixieren.

[0030] Die Endhülse 22 wird axial über das Einführende 32 aufgesoben, wobei zwischen dem Einführende 32 des Steckergehäuses 21 und dem Aufnahmearm 36 ein Rastring 35 wirkt, der als Federring ausgebildet ist und die Endhülse 22 formschlüssig auf dem Einführende 32 des Steckergehäuses 21 verrastet. Hierzu ist im Außenumfang des Einführendes 32 eine Außen-nut 37 und in der Endhülse 22 eine Innen-nut 38 vorgesehen.

[0031] Wie die Stirnansicht auf das Steckende 39 des Steckkörpers 5 zeigt, liegt jeder Steckkontakt 6, 7 in einem zugeordneten Kontakttraum 46, 47. Die Kontakträume 46, 47 sind durch eine durchgehende Trennwand 40 voneinander getrennt. Die vorzugsweise als Flachkontakte ausgebildeten Steckkontakte 6, 7 liegen im gezeigten Ausführungsbeispiel in zueinander parallelen Ebenen; die Steckkontakte 6, 7 sind jedoch um einen Versatz v relativ zueinander verschoben, wie Fig. 5 zeigt. Werden mehr als zwei Steckkontakte vorgesehen, können andere Relativlagen der Steckkontakte zueinander zweckmäßig sein. Sind beispielsweise drei Steckkontakte vorgesehen, können diese in Ebenen liegen, die in miteinander jeweils einen Winkel von insbesondere 120° einschließen.

[0032] Der Aufbau der Steckbuchse 8 ist in den Figuren 11 bis 13 wiedergegeben.

[0033] Die Steckbuchse 8 weist einen Aufnahmerraum 42 auf, in dem der Steckkörper 5 aufgenommen ist. Die Steckkontakte 6, 7 greifen in Kontaktbuchsen 9, 10, die als Kontaktklemmen 43 zur Aufnahme der als Kontaktzungen 41 ausgebildeten Steckkontakte 6, 7 ausgebildet sind.

[0034] Über den Umfang der Steckbuchse 8 versetzt liegen zwei Aufnahmenuten 44, 45 für am Steckkörper vorgesehene Positionsrippen 48, 49 (Figuren 4, 6). Im Ausführungsbeispiel haben die Positionsrippen 48, 49 in Umfangsrichtung eine unterschiedliche Breite entsprechend den vorgesehenen Aufnahmenuten 44 und 45. Die Aufnahmenuten 44, 45 und die Positionsrippen 48, 49 gewährleisten ein lagerichtiges Einsticken des Ste-

ckers 4 in Einschubrichtung 50 in die Steckbuchse 8.

[0035] Durch den Versatz v der Kontaktbuchsen 9, 10 bzw. der Steckkontakte 6, 7 wird auf der Anschlussseite 51 z. B. der Steckbuchse 8 ausreichend Raum geschaffen, um verschiedene Verbindungstechniken zum Anschluss der elektrischen Leitungen 17, 18, 19, 20 nutzen zu können. So ist in Fig. 13 dargestellt, dass die Anschlussleitungen über Schraubkontakte, Lötkontakte, Crimpkontakte, Steckkontakte oder dgl. auf der Anschlussseite 51 (Fig. 12, 13) der Kontaktbuchse 9 elektrisch angeschlossen werden können.

[0036] Die Kontaktbuchsen 9, 10 liegen im Boden der Steckbuchse 8. Die elektrischen Leitungen 17, 18 sind mit den Kontaktbuchsen 9, 10 verbunden und übertragen die zum Betrieb des Arbeitsgerätes 3 notwendige elektrische Leistung.

[0037] Die Signalübertragung zwischen dem Arbeitsgerät 3 und dem Akkupack 2 erfolgt über die zweiten Leitungen 19, 20, die als Signalleitungen ausgebildet sind. Die Signalleitungen sind an Gegenkontakten 13, 14 angeschlossen. Ein derartiger Gegenkontakt 13, 14 ist als Federzunge 52 ausgebildet und an einem Ende 73 auf der Anschlussseite 51 der Steckbuchse 8 an deren Boden 54 festgelegt. Der blattfederartige Gegenkontakt 13, 14 liegt in einem Aufnahmeschlitz 55 der Steckbuchse 8, der in einer Umfangswand 56 der Steckbuchse 8 ausgebildet ist. Die Umfangswand 56 begrenzt einen Aufnahmerraum 42 für den Steckkörper 5. Der Gegenkontakt 13, 14 liegt radial außerhalb des Aufnahmerraums 42 und ragt mit einem freien Kontaktende 58 mit einem Überstand t durch den Aufnahmeschlitz 55 in der Umfangswand 56 in den Aufnahmerraum ein. Fig. 11 zeigt die in den Aufnahmerraum 42 einragenden Kontaktenden 58 der Gegenkontakte 13, 14.

[0038] Mit den Gegenkontakten 13, 14 wirken die Außenkontakte 11, 12 (Figuren 3, 4) zusammen, wobei neben einer elektrischen Kontaktierung zwischen Außenkontakt und Gegenkontakt zugleich eine Rastverbindung 15 gebildet ist, wie Fig. 3 zeigt.

[0039] Zur Bildung einer Rastverbindung 15 sind die Außenkontakte 11, 12 und die Gegenkontakte 13, 14 entsprechend den Figuren 14 bis 17 ausgebildet.

[0040] Die Figuren 14 und 15 zeigen einen Außenkontakt 11; der Außenkontakt 12 ist entsprechend ausgebildet.

[0041] Jeder Außenkontakt 11 hat ein Befestigungsende 60, mit dem der Außenkontakt im Material 57 des Steckkörpers 5 festgelegt ist. Bevorzugt weist das Befestigungsende 60 Rastzähne 61 auf, die vorteilhaft eine Verbindung des im Steckkörper 5 gehaltenen Außenkontakte 11 mit dem Steckergehäuse 21 herstellen. Das andere, freie Ende des Außenkontakte 11 bildet eine Fixiernase 62, die in eine Öffnung 59 des Steckkörpers 5 eingreift, wie z. B. Fig. 9 zeigt. Im Bereich der Fixiernase 62 weist der Außenkontakt 11 eine Rastvertiefung 63 auf.

[0042] In den Figuren 16 und 17 ist am Beispiel des Gegenkontakte 13 dessen Aufbau wiedergegeben. Der Gegenkontakt 14 entspricht dem Aufbau des Gegenkon-

taktes 13.

[0043] Der Gegenkontakt hat in Seitenansicht etwa die Form eines L mit abgewinkelten Schenkelenden. Der erste Schenkel 70 des Gegenkontakte 13 hat - wie Fig. 17 zeigt - eine Befestigungsöffnung 71 zum Eingriff einer Befestigungsschraube 72, wie Fig. 12 zeigt. Mittels des Schenkels 70 wird der Gegenkontakt am Boden 54 der Steckbuchse 8 mechanisch festgelegt.

[0044] Das abgewinkelte Ende 73 des Schenkels 70 steht zum Aufstecken eines Kabelschuhs aufrecht. Ferner ist im Schenkel 70 eine weitere Durchgangsbohrung 74 vorgesehen, in welche ein Zentrierdorn 75 des Bodens 54 der Steckbuchse 8 eingreift.

[0045] Am freien Ende des Gegenkontakte 13 ist das Kontaktende 58 ausgebildet. Das Kontaktende 58 hat in Seitenansicht etwa V-Form, wie Fig. 16 zeigt. Das Kontaktende 58 hat einen gerundeten Kontaktbereich 76, wobei das Kontaktende 58 in einer Anschlagzunge 77 endet. Der Anschlagzunge 77 ist ein Gehäuseanschlag 78 an der Umfangswand 56 der Kontaktbuchse 8 zugeordnet, wie insbesondere die vergrößerten Darstellungen der Figuren 18 und 19 zeigen.

[0046] Die Anschlagzunge 77 begrenzt zusammen mit dem Gehäuseanschlag 78 den im Ruhezustand möglichen Überstand t (Fig. 11) des Kontaktendes 58 in den Aufnahmerraum 42 der Steckbuchse 8.

[0047] Wie die Figuren 18 und 19 zeigen, liegt in Einschubrichtung 50 des Steckkörpers 5 in die Aufnahmebuchse 8 vor der Rastvertiefung 63 im Außenkontakt 11 bzw. 12 eine Rampe 80. Die Rampe 80 beginnt auf einer Höhe, die etwa dem Überstand t des Kontaktendes 58 in den Aufnahmerraum 42 entspricht, wenn der Stecker 4 ausgezogen ist. Die Rampe 80 erhebt sich bis auf eine Höhe 81, die etwa dem Außenumfang U des Steckkörpers 5 entspricht. Die Höhe 81 liegt auf einer Höhe mit einem oberen Rand 65 der Rastvertiefung 63 (Fig. 14, 15).

[0048] Beim Einschieben des Steckers 4 in Einschubrichtung 50 wird - eine drehlagenrichtige Zuordnung des Steckkörpers 5 zur Steckbuchse 8 vorausgesetzt - das Steckende 39 axial in den Aufnahmerraum 42 der Steckbuchse 8 eintreten. Das Steckende 39 untergreift das Kontaktende 58, so dass dieses auf die Rampe 80 aufgleiten kann und gegen eine Federkraft in Pfeilrichtung 64 radial nach außen verdrängt wird. Ist mit der Höhe 81 die höchste Erhebung der Rampe 80 erreicht, gleitet der gerundete Kontaktbereich 76 des Kontaktendes 58 auf dem Außenumfang U des Steckkörpers 5, bis das Kontaktende 58 in die Rastvertiefung 63 eingreift. Das in der Rastvertiefung 63 liegende Kontaktende 58 stellt über den Kontaktbereich 76 eine elektrische Verbindung zwischen dem Außenkontakt 11 und dem Gegenkontakt 13 her. Zugleich ist eine mechanische Verriegelung des Steckers in der Steckbuchse 8 gegeben. Das Kontaktende 58 bildet somit zugleich eine Rastnase 66, die in die Rastvertiefung 63 eingreift.

[0049] Die erfindungsgemäße Steckverbindung stellt nicht nur zuverlässig eine Verbindung zwischen leis-

tungsübertragenden ersten Leitungen 17, 18 her, sondern zugleich eine Signalverbindung über zweite elektrische Leitungen 19, 20. Dabei kann aufgrund der Anordnung der Kontakte der Außendurchmesser der Steckverbindung klein gehalten werden.

[0050] Darüber hinaus ist erfindungsgemäß gewährleistet, dass der Stecker mechanisch fixiert in der Steckbuchse 8 gesichert ist. Sowohl beim Einstecken des Steckers 4 in die Steckbuchse 8 als auch beim Herausziehen des Steckers 4 aus der Steckbuchse 8 muss der Benutzer eine Rastkraft überwinden. So zeigt Fig. 20 den vom Benutzer auszuübenden Kraftverlauf gemäß der Kurve 85. Beim Einstecken des Steckers 4 in die Steckbuchse 8 steigt die vom Benutzer aufzubringende Steckkraft gemäß der Kurve 85 leicht an, bis die Rastnase 66 auf die Rampe 80 trifft. Die Einstektkraft erhöht sich bis auf ein Maximum 86, bei dem die Rastnase 66 auf der maximalen Höhe 81 der Rampe 80 aufgeglitten ist. Nunmehr greift die Rastnase 66 in die Rastvertiefung 63 ein, wobei die vom Benutzer aufzubringende Kraft steil bis auf Null abfällt. Die Überwindung des Maximums 86 des Kraftverlaufs nach Kurve 85 gibt dem Benutzer eine haptische Rückmeldung, dass der Stecker 4 ordnungsgemäß in die Steckbuchse 8 eingesteckt ist.

[0051] Auch beim Ausstecken des Steckers 4 ergibt sich ein signifikanter Kraftverlauf gemäß Kurve 87 in Fig. 21. zieht der Benutzer an dem Stecker 4, so muss er bereits nach kurzem Weg ein Maximum 88 an Kraft aufbringen, bevor sich der Stecker 4 aus der Steckbuchse 8 löst. Nach Überwindung des Maximums 88 sinkt die Kraft signifikant, so dass der Benutzer eine haptische Rückmeldung über das Lösen der Steckverbindung 1 erhält.

[0052] Die in den Figuren 20 und 21 gezeigten Schwankungen im Kraftverlauf der Kurven 85, 87 sind durch Überlagerung der auftretenden Kräfte beim Stecken bzw. Lösen der Steckverbindung 1 durch die Steckkontakte 6, 7 und Kontaktbuchsen 9, 10 zur Übertragung der elektrischen Leistung und die unterschiedlich dazu ausgebildeten Außenkontakte 11, 12 und Gegenkontakte 13, 14 zur Signalübertragung bedingt.

[0053] Der in Fig. 20 gezeigte signifikante Kraftabfall der Kurve 85 nach dem Maximum 86, insbesondere auf eine negative Kraft im Skalenbereich der X-Achse zwischen 9 und 10, ist durch das Einziehen der Rastnase 66 in die Rastvertiefung 63 begründet. Durch diese konstruktive Ausbildung und den sich daraus ergebenden Kraftverlauf ist gewährleistet, dass der Stecker 4 zwangsweise immer in eine Endposition gelangt; stabile Zwischenpositionen sind nicht möglich. Der beim Trennen der Steckverbindung 1 sich ergebende negative Kraftverlauf der Kurve 87 nach dem Maximum 88 ergibt sich durch die Rampe 80 am Steckkörper 5. Das Maximum 88 ist bestimmt durch das Ausheben der Rastnase 66 aus der Rastvertiefung 63.

[0054] In Fig. 22 ist perspektivisch die Darstellung eines Gegenkontakte 13' gezeigt, wie er auch in Fig. 17 dargestellt ist. Gleiche Teile tragen gleiche Bezugszei-

chen.

[0055] Im Unterschied zur Ausbildung des Gegenkontakte 13 entsprechend Fig. 17 weist der Gegenkontakt 13' in Fig. 22 im Kontaktbereich 76 eine Öffnung 53 auf. Die Öffnung 53 hat eine sich in Breitenrichtung K des Kontaktbereichs 76 erstreckende Öffnungsweite W, die zweckmäßig gleich oder vorteilhaft größer als die Breite B (Fig. 15, 24) des Außenkontakte 11 ist. Die Öffnungsweite W der Öffnung 53 ist kleiner als die maximale Breite M (Fig. 24) des Kontaktbereichs 76. Die maximale Breite M des Kontaktbereichs 76 wird in Breitenrichtung K gemessen.

[0056] Die Öffnung 53 kann eine kreisrunde Form haben. Vorteilhaft können auch von der Kreisform abweichende Geometrien vorgesehen sein. Bevorzugt sind eine Kreisform, eine Ellipsenform, eine Quadratform oder eine Rechteckform. Bei einer Ellipse oder einem Rechteck erstreckt sich die größere Geometriearchse in Breitenrichtung K des Kontaktbereichs 76.

[0057] In der vergrößerten Darstellung der Rastverbindung 15 zwischen dem Steckkörper 5 und der Steckbuchse der Steckverbindung 1 nach Fig. 23 ist die Funktion der Öffnung 53 erkennbar. Die Darstellung in Fig. 23 entspricht der in Fig. 19; für gleiche Teile sind gleiche Bezugszeichen verwendet.

[0058] Durch die Öffnung 53 im Kontaktbereich 76 liegt der insbesondere als Steckzunge ausgebildete Außenkontakt 11 des Steckkörpers 5 in der Öffnungsfläche 79 der Öffnung 53. Die höchste Erhebung 67 des Kontaktbereiches 76 liegt höher als die Öffnungsfläche 79 der Öffnung 53. Die außerhalb der Öffnung 53 liegende höchste Erhebung 67 des Kontaktbereichs 76 liegt in der kontaktierten Stellung nach Fig. 23 unterhalb des Bodens 69 der Rastvertiefung 63, wie Fig. 23 zeigt. Die Öffnungsfläche 79 der Öffnung 53 liegt mit einem Höhenabstand a niedriger als die höchste Erhebung 67.

[0059] Die Öffnung 53 im Kontaktbereich 76 des insbesondere als Kontaktfeder ausgebildeten Gegenkontakte 13 kann zumindest mit einem Teilbereich seines Öffnungsrandes 92 auf dem Boden 69 der Rastvertiefung 63 kontaktierend zur Anlage kommen. Dies ist schematisch in Fig. 24 dargestellt.

[0060] In einer einfachen Ausführungsform kommen zumindest die Längskanten 82 und 83 (Fig. 15, 24) des Außenkontakte 11 kontaktierend an dem Öffnungsrand 92 zur Anlage. In Fig. 24 sind die sich aus der Anlage der Längskanten 82 und 83 am Öffnungsrand 92 ergebenden kontaktierenden Anlagepunkte 94 und 95 dargestellt. Aufgrund der Öffnung 53 ergibt sich an zumindest einer Längskante 82 oder 83 zumindest ein Anlagepunkt 94 oder 95. Insbesondere kann sich an der einen und der anderen Längskante 82 und 83 zumindest ein Anlagepunkt 94 oder 95 ergeben. In besonderer Ausgestaltung der Erfindung ergeben sich an jeder Längskante 82 und 83 jeweils zwei Anlagepunkte 94 und 95, wodurch die elektrische Kontaktierung zwischen dem Außenkontakt 11 und dem Gegenkontakt 13 durch insgesamt vier kontaktierende Anlagepunkte gegeben sind, die eine si-

chere Signalübertragung gewährleisten.

[0061] Es kann vorteilhaft sein, die Öffnung 53 derart auszubilden, dass der Öffnungsrand 92 mit zwei Randabschnitten 91 und 93 auf dem Boden 69 der Rastvertiefung 63 des Außenkontakte 11 elektrisch kontaktierend aufliegt. Dies ist in Fig. 24 strichiert dargestellt. Ein erster, vorderer Randabschnitt 91 erstreckt sich zwischen den vorderen Anlagepunkten 94 der Längskanten 82, 83. Ein zweiter, hinterer Randabschnitt 93 erstreckt sich zwischen den hinteren Anlagepunkten 95 der Längskanten 82, 83. Die kontaktierenden Randabschnitte 91 und 93 können auch nur teilweise kontaktierend auf dem Boden 69 der Rastvertiefung 63 aufliegen. Vorteilhaft liegen die Randabschnitte 91 und 93 über den gesamten Teilabschnitt des Öffnungsrandes 92 elektrisch kontaktierend auf dem Boden 69 der Rastvertiefung 63 auf.

[0062] Bevorzugt liegt die Öffnung 53 zentral im Kontaktbereich 76 des Gegenkontakte 13. Wie die schematische Draufsicht nach Fig. 24 zeigt, liegt die Öffnung 53 zweckmäßig symmetrisch zur höchsten Erhebung 67, insbesondere symmetrisch zur Höhenlinie 89 der höchsten Erhebung 67.

[0063] Weitere vorteilhafte Ausführungsbeispiele ergeben sich durch beliebige Kombination der Merkmale der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele.

Patentansprüche

- 30 1. Elektrische Steckverbindung zur lösbar elektrischen Verbindung einer Stromquelle mit einem elektrischen Arbeitsgerät (3), wobei die Steckverbindung (1) zumindest eine erste elektrische Leitung (17, 18) zur Übertragung einer elektrischen Leistung und zumindest eine zweite elektrische Leitung (19, 20) zur Übertragung von Signalen umfasst, und die Steckverbindung (1) aus einem Stecker (4) mit einem Steckkörper (5) und einem oder mehreren ersten Steckkontakte (6, 7) und einer Steckbuchse (8) mit ersten Kontaktbuchsen (9, 10) besteht, und die Steckkontakte (6, 7) der ersten elektrischen Leitung (17, 18) innerhalb des Steckkörpers (5) angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass der Steckkontakt der zweiten elektrischen Leitung (19, 20) als Außenkontakt (11, 12) im Bereich einer Außenkontur des Steckkörpers (5) ausgebildet ist, dass dem Außenkontakt (11, 12) des Steckkörpers (5) ein Gegenkontakt (13, 14) der Steckbuchse (8) zugeordnet ist, und dass der Außenkontakt (11, 12) und der Gegenkontakt (13, 14) eine Rastverbindung (15) bilden.
- 45 2. Steckverbindung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Außenkontakt (11, 12) am Außenumfang des Steckkörpers (5) angeordnet ist
- 50 3. Steckverbindung nach Anspruch 1 oder 2,

- dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenkontakt (13, 14) als Federzunge (52) ausgebildet ist.
4. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenkontakt (11, 12) eine Rastvertiefung (63) aufweist, der eine Rastnase (66) am Gegenkontakt (13, 14) zugeordnet ist. 5
5. Steckverbindung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastnase (66) durch das Kontaktende (58) des Gegenkontakte (13, 14) gebildet ist. 10
6. Steckverbindung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Einschubrichtung (50) des Steckkörpers (5) vor dem Außenkontakt (11, 12) eine Rampe (80) ausgebildet ist. 15
7. Steckverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckkörper (5) ein der Steckbuchse (8) zugewandtes Steckende (39) und ein an einem Steckergehäuse (21) gehaltenes Anschlussende (25) aufweist. 20
8. Steckverbindung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Anschlussende (25) und dem Steckergehäuse (21) eine Trennebene (24) ausgebildet ist, und das Anschlussende (25) und/oder das Steckergehäuse (21) Kupplungsfinger (26, 27, 28) aufweist, die die Trennebene (24) durchdringen. 25
9. Steckverbindung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steckkörper (5) und das Steckergehäuse (21) durch eine Spritzgussmasse (31) miteinander verbunden sind. 35
10. Steckverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steckbuchse (8) eine Umfangswand (56) aufweist, die einen Aufnahmerraum (42) begrenzt, dass der Gegenkontakt (13, 14) radial außerhalb der Umfangswand (56) liegt und mit einem freien Kontaktende (58) durch einen Aufnahmeschlitz (55) in der Umfangswand (56) in den Aufnahmerraum (43) einragt. 40
11. Steckverbindung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktende (58) eine Anschlagzunge (77) aufweist, die einen in den Aufnahmerraum (42) einragenden Überstand (t) des Kontaktendes (58) begrenzt. 50
12. Steckverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Stirnansicht auf den Steckkörper (5) die Steckkontakte (6, 7) der ersten elektrischen Leitungen (17, 18) mit einem Abstand (v) zueinander versetzt liegen. 55
13. Steckverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steckkontakte (6, 7) als Kontaktzungen (41) ausgebildet sind, die mit als Kontaktklemmen (43) ausgebildeten Kontaktbuchsen (9, 10) zusammenwirken.
14. Steckverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenkontakt (13, 14) der Steckbuchse (8) einen Kontaktbereich (76) zur elektrischen Kontaktierung des Außenkontakte (11, 12) aufweist, und dass im Kontaktbereich (76) des Gegenkontakte (13, 14) eine Öffnung (53) ausgebildet ist.
15. Steckverbindung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktbereich (76) eine höchste Erhebung (67) aufweist und die Öffnungsfläche (79) der Öffnung (53) mit einem Höhenabstand (a) unterhalb der höchsten Erhebung (67) liegt. 20
16. Steckverbindung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungsweite (W) der Öffnung (53) breiter ist als die Breite (B) des Außenkontakte (11, 12). 25
17. Steckverbindung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenkontakt (11, 12) zwei Längskanten (82, 83) aufweist, und dass die Längskanten (82, 83) in zummindest einem Anlagepunkt (94, 95) an einem Öffnungsrand (92) der Öffnung (93) elektrisch kontaktierend anliegen. 30
18. Steckverbindung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Öffnungsrand (92) der Öffnung (93) mit einem Randabschnitt (91, 93) an dem Außenkontakt (11, 12) elektrisch kontaktierend anliegt. 35

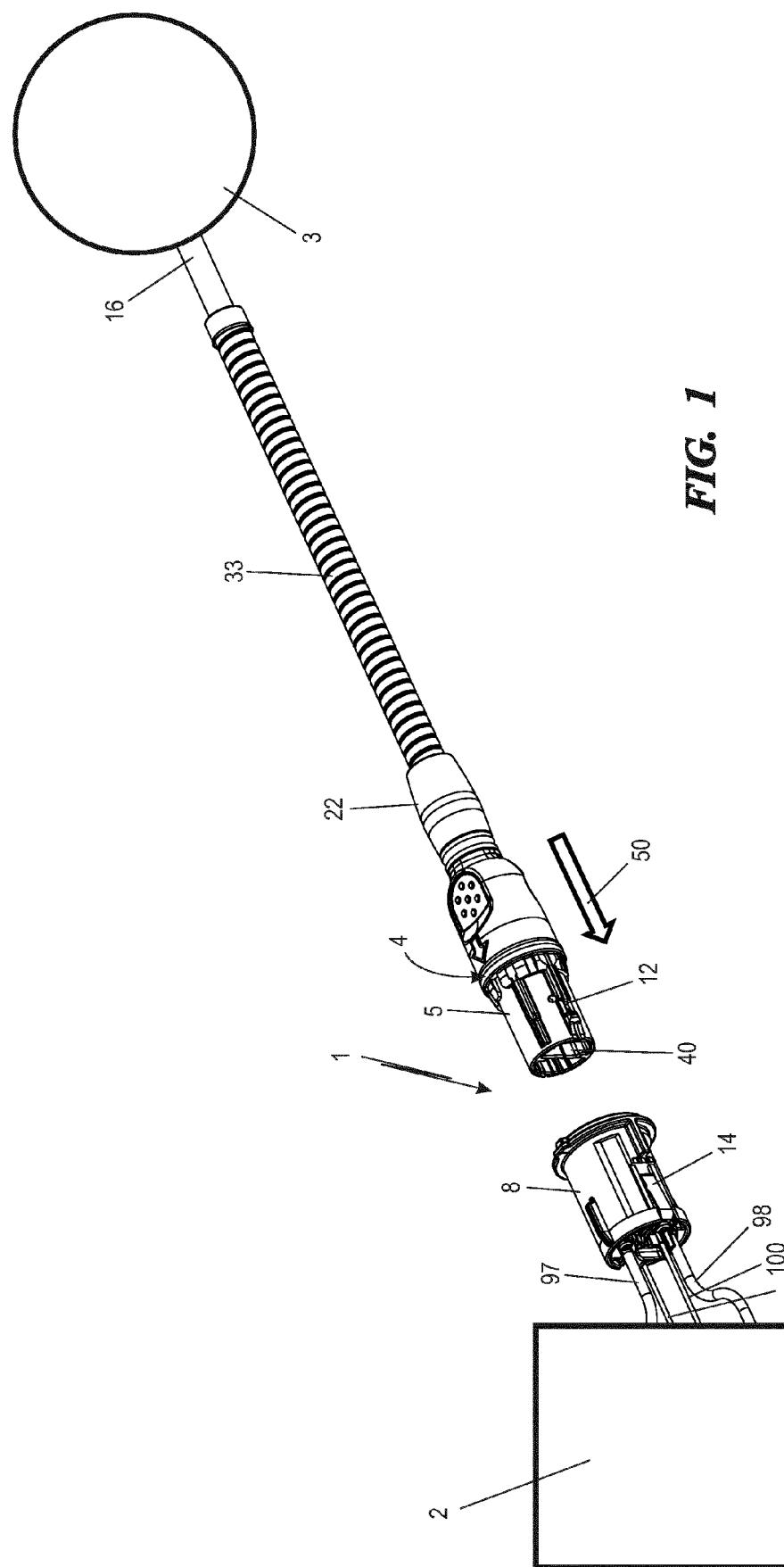
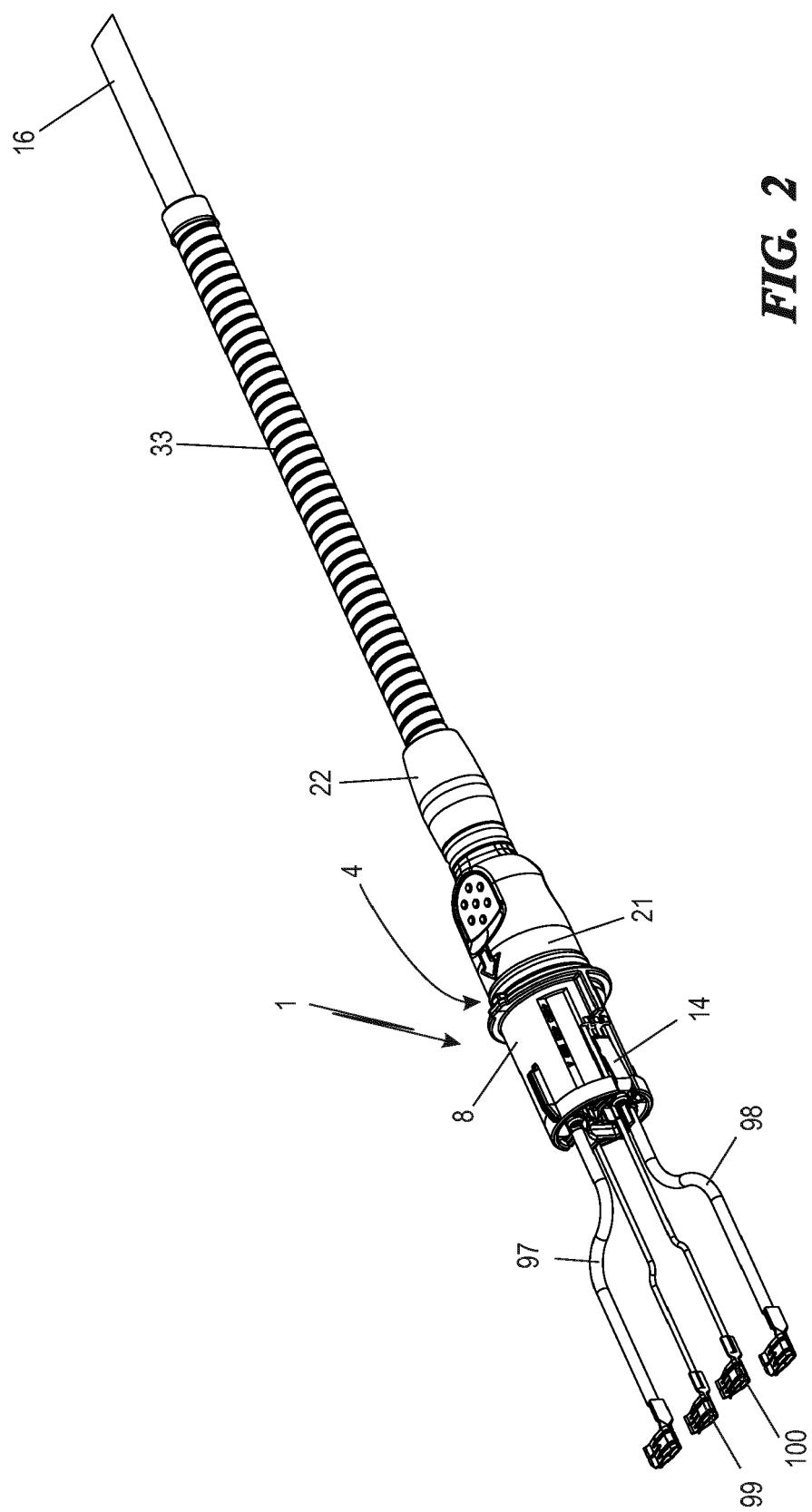


FIG. 1

FIG. 2



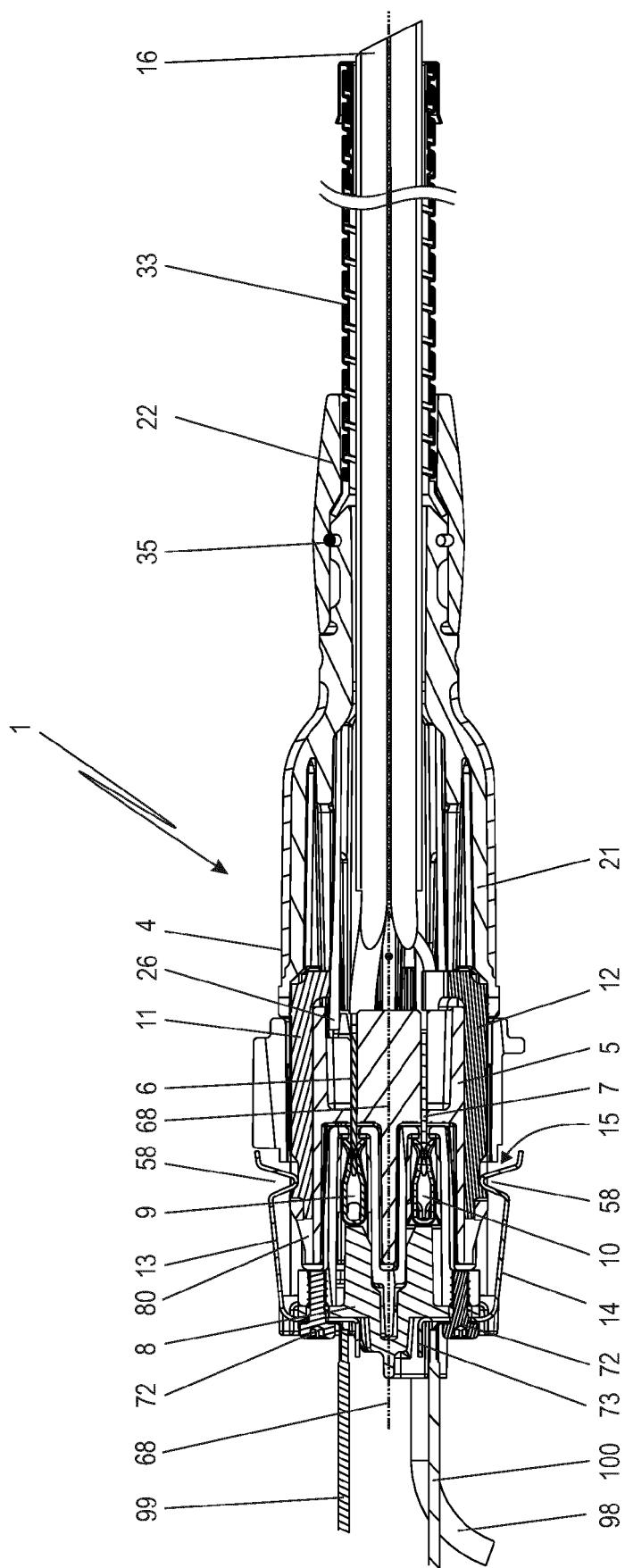
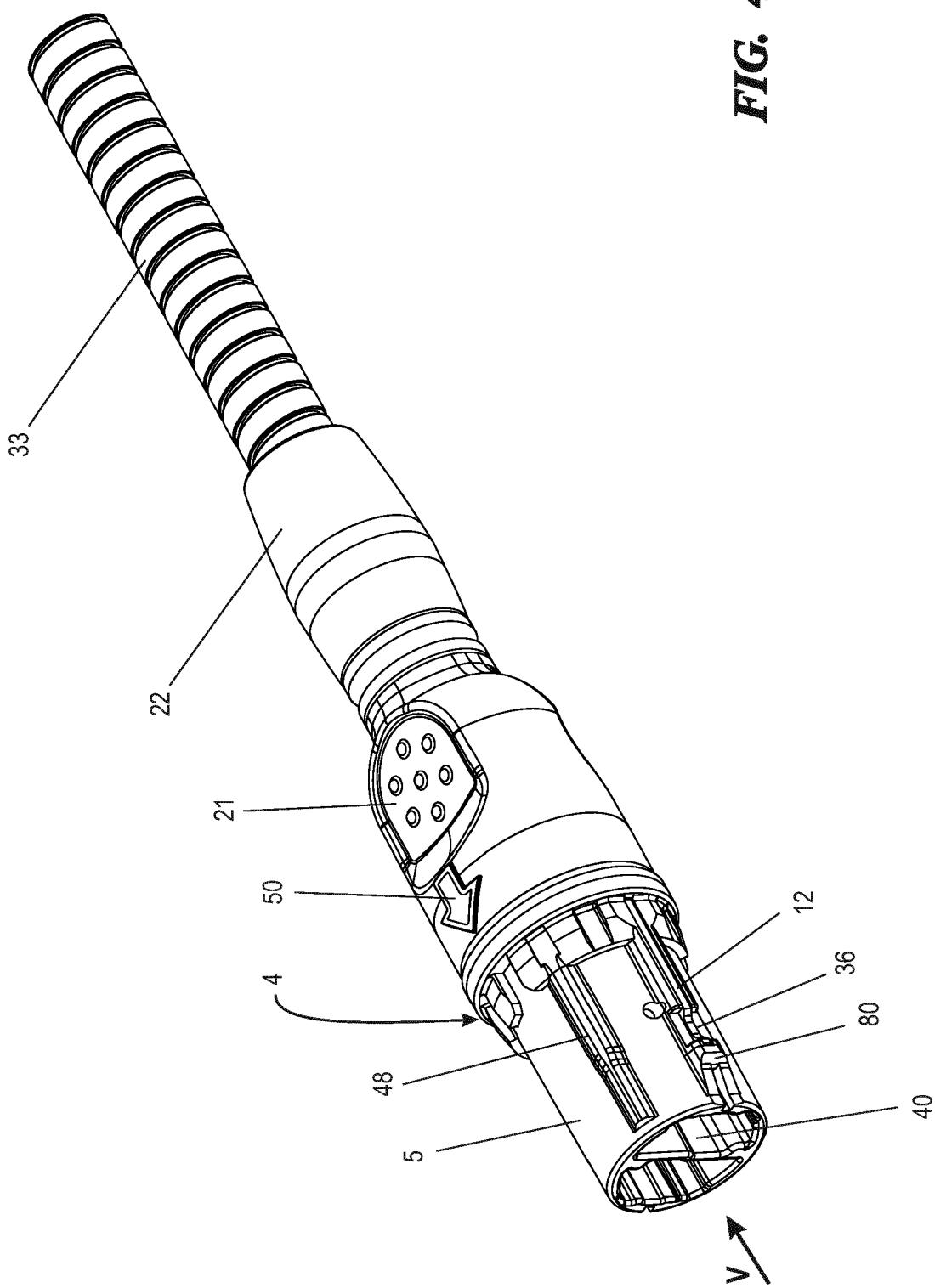
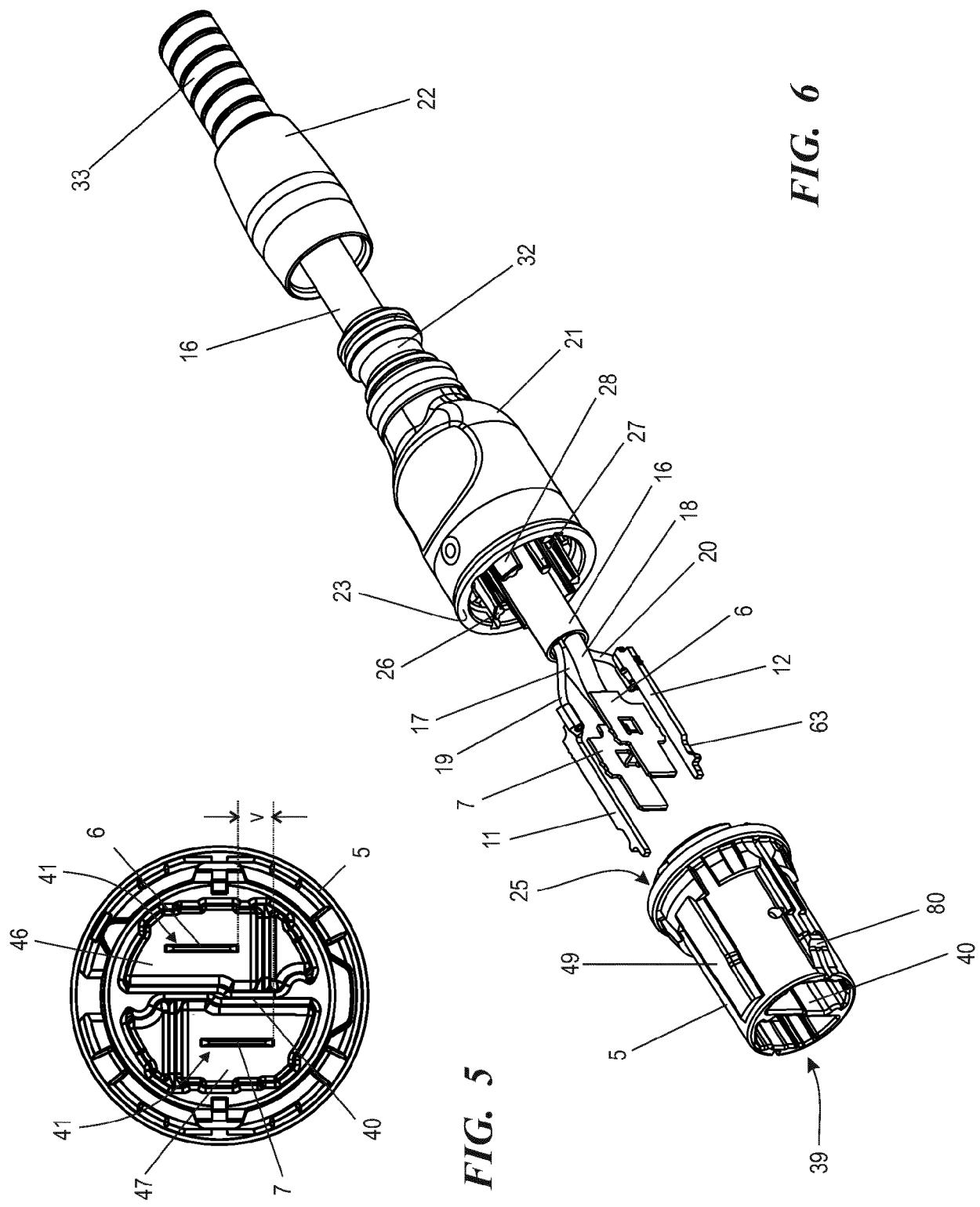


FIG. 3

FIG. 4





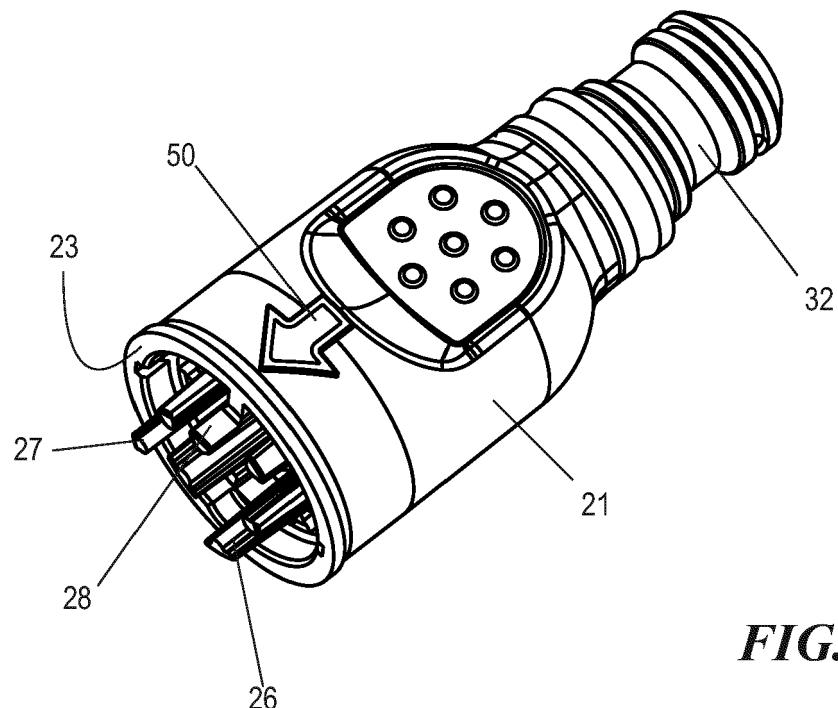


FIG. 7

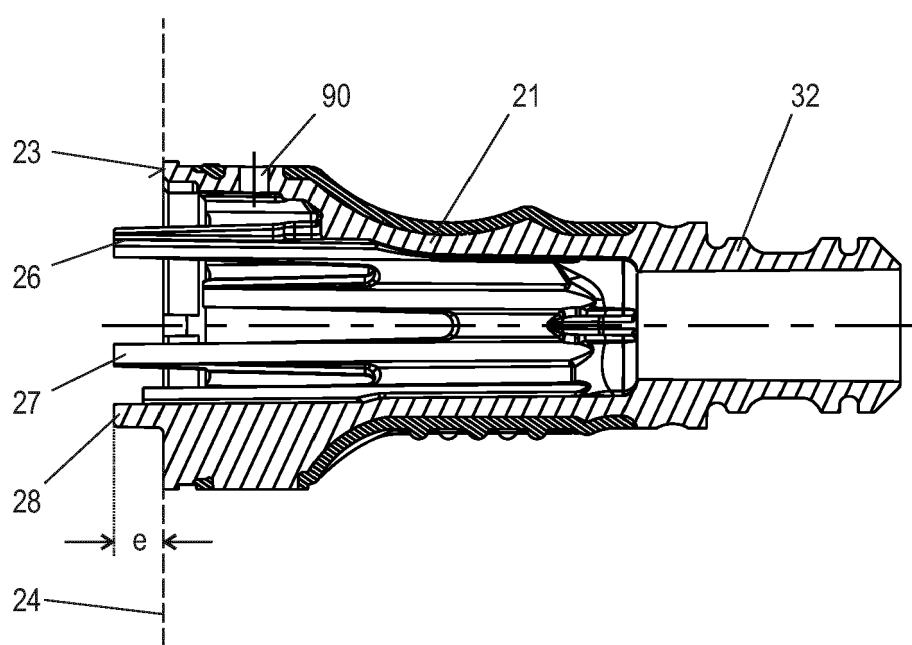


FIG. 8

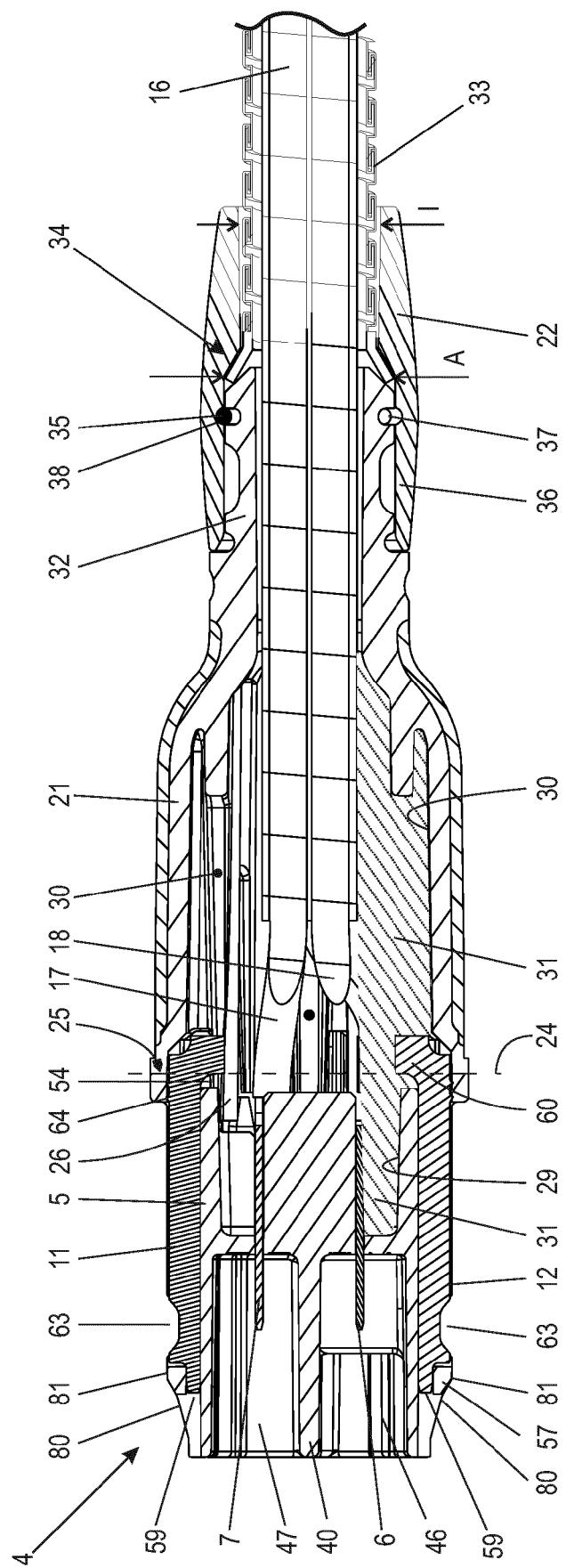


FIG. 9

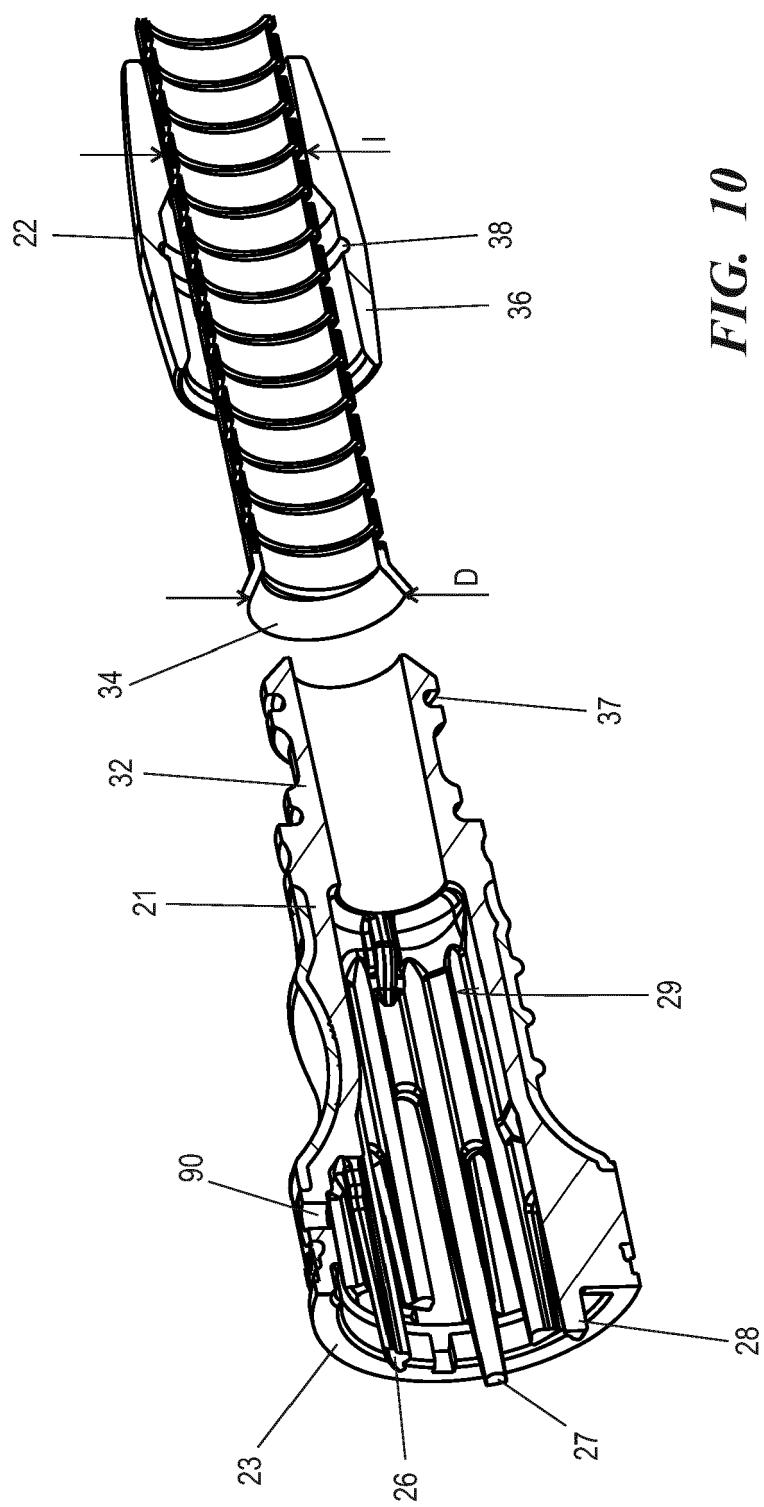


FIG. 10

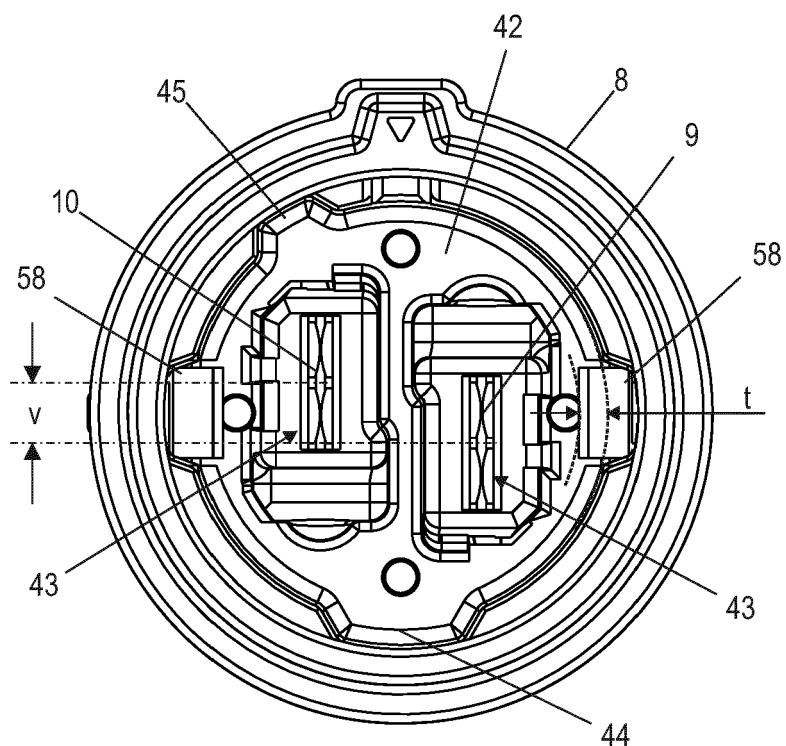


FIG. 11

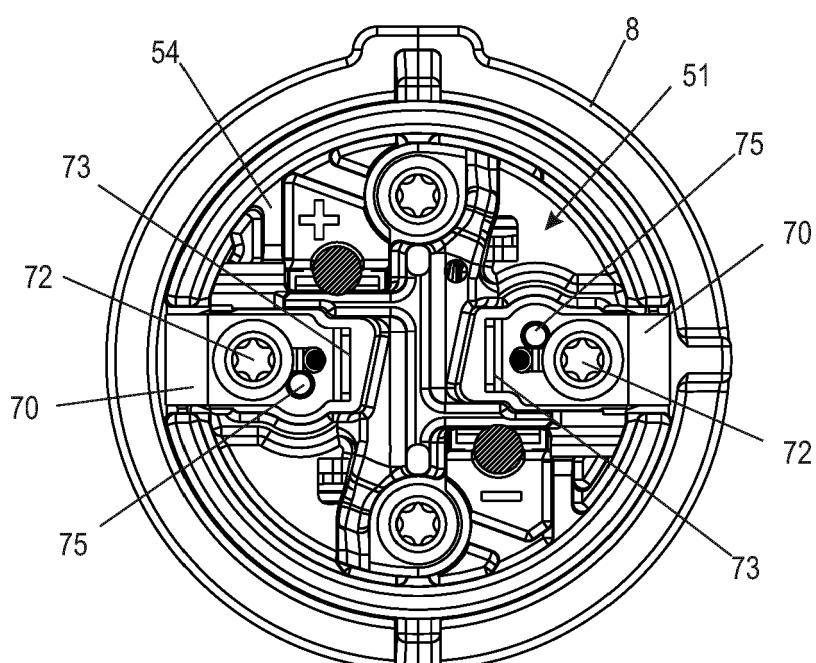
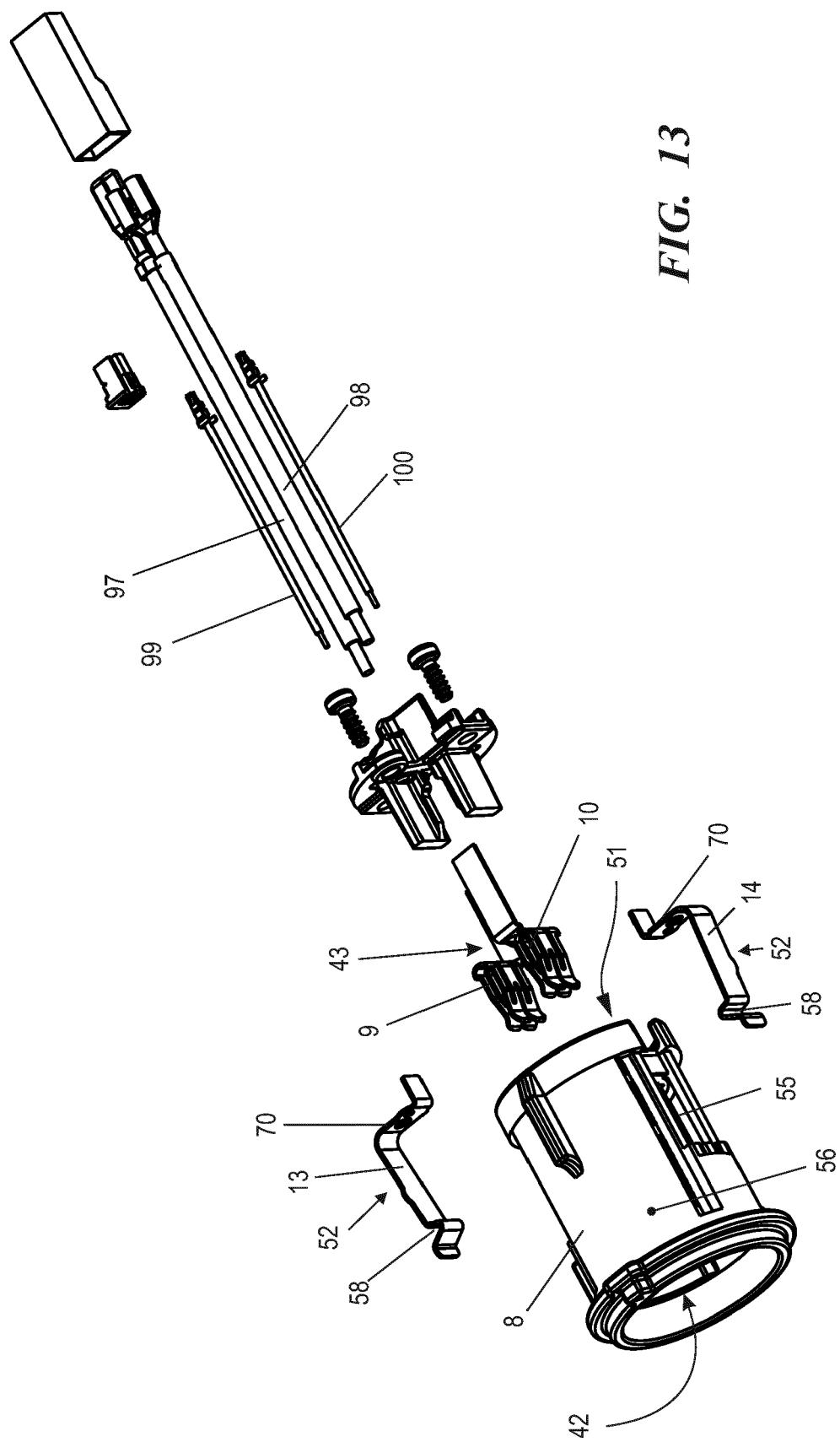


FIG. 12

FIG. 13



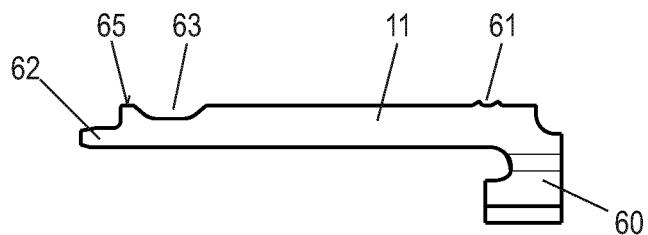


FIG. 14

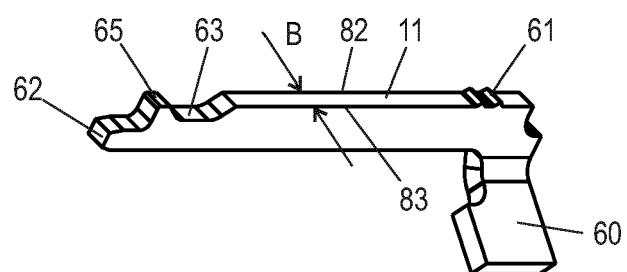


FIG. 15

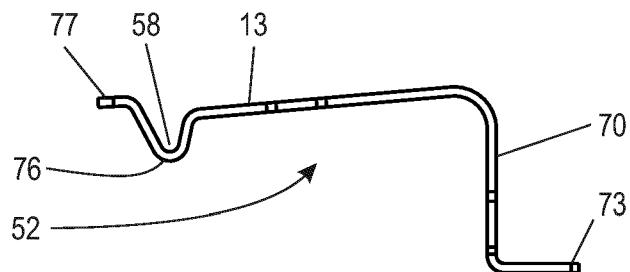


FIG. 16

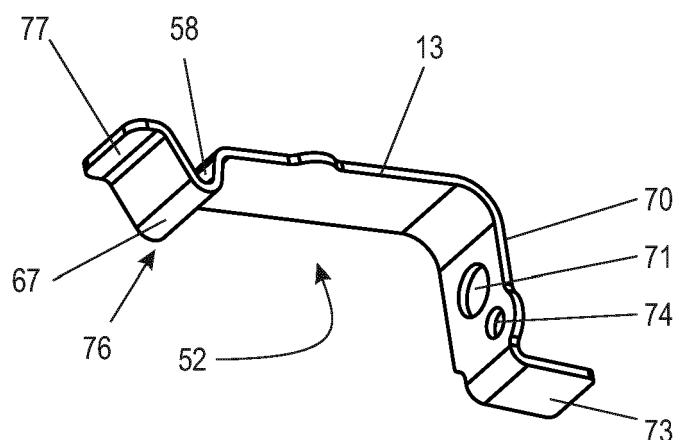


FIG. 17

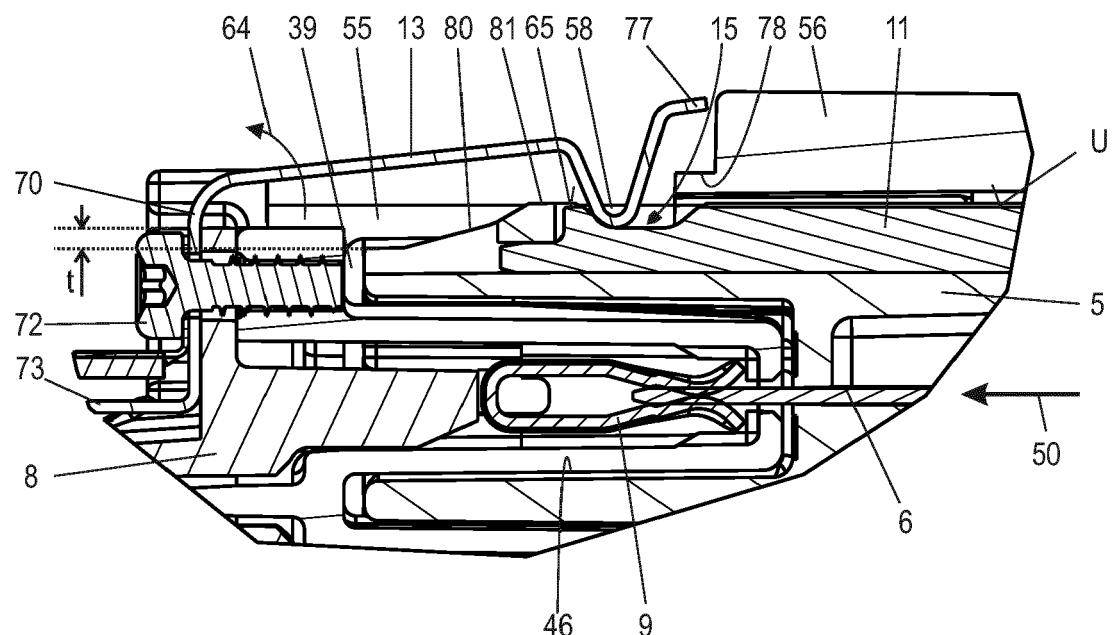


FIG. 18

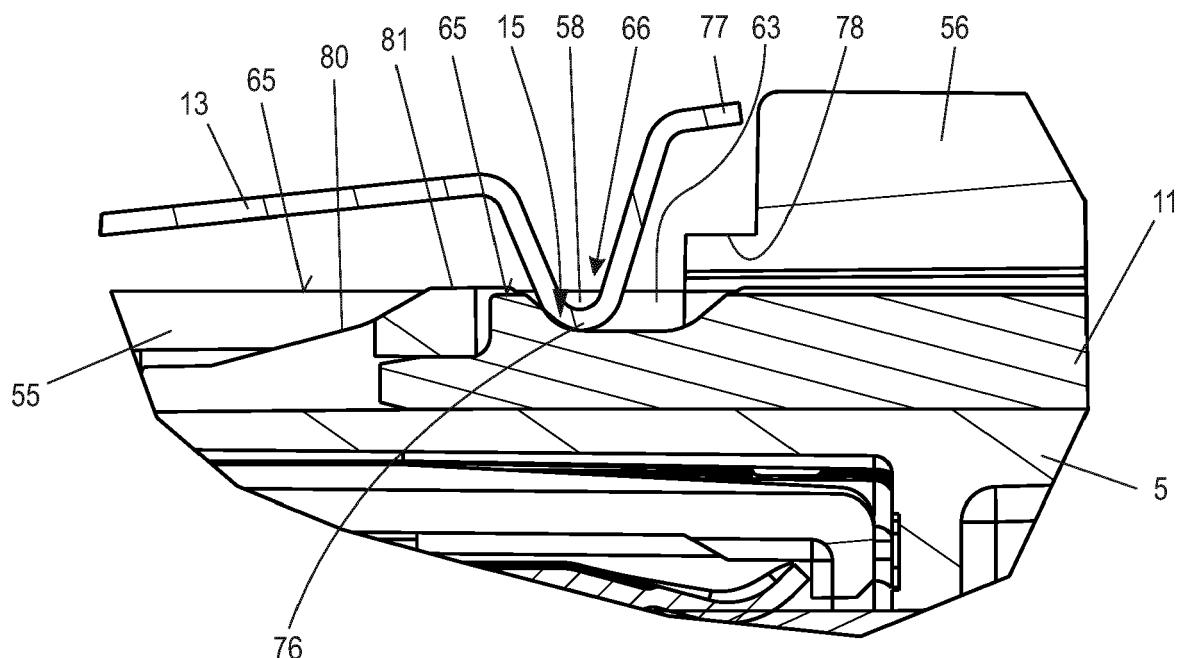


FIG. 19

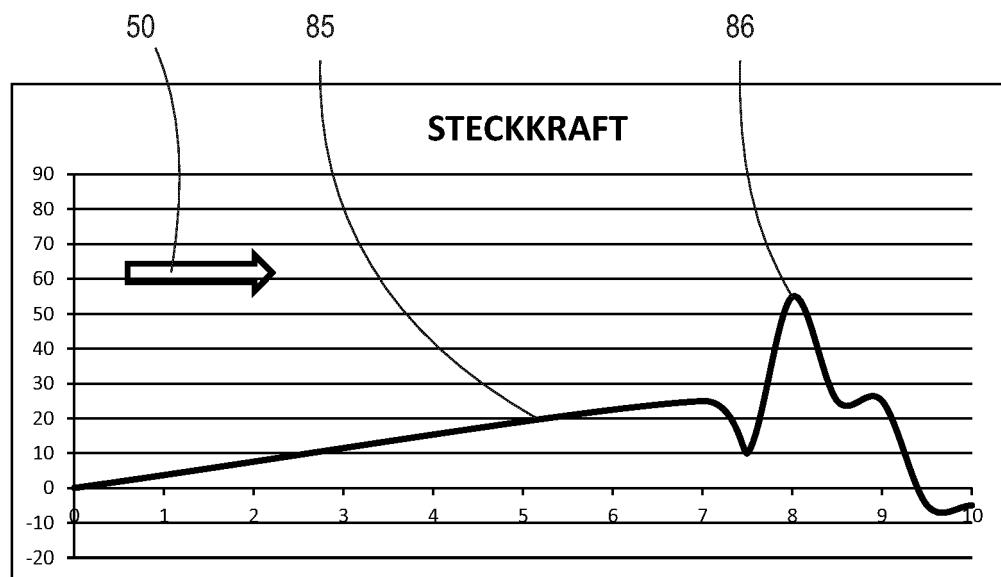


FIG. 20

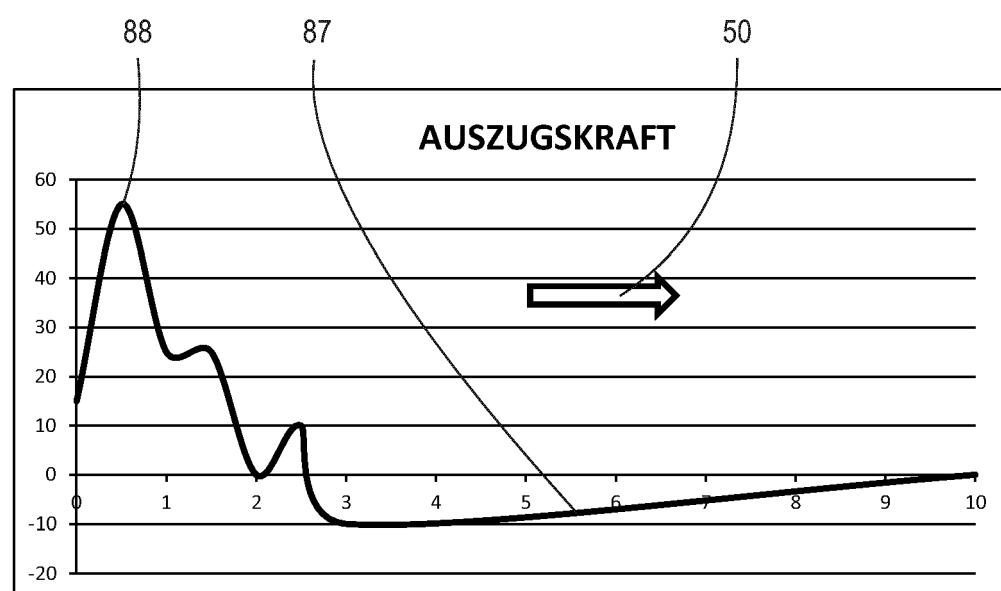


FIG. 21

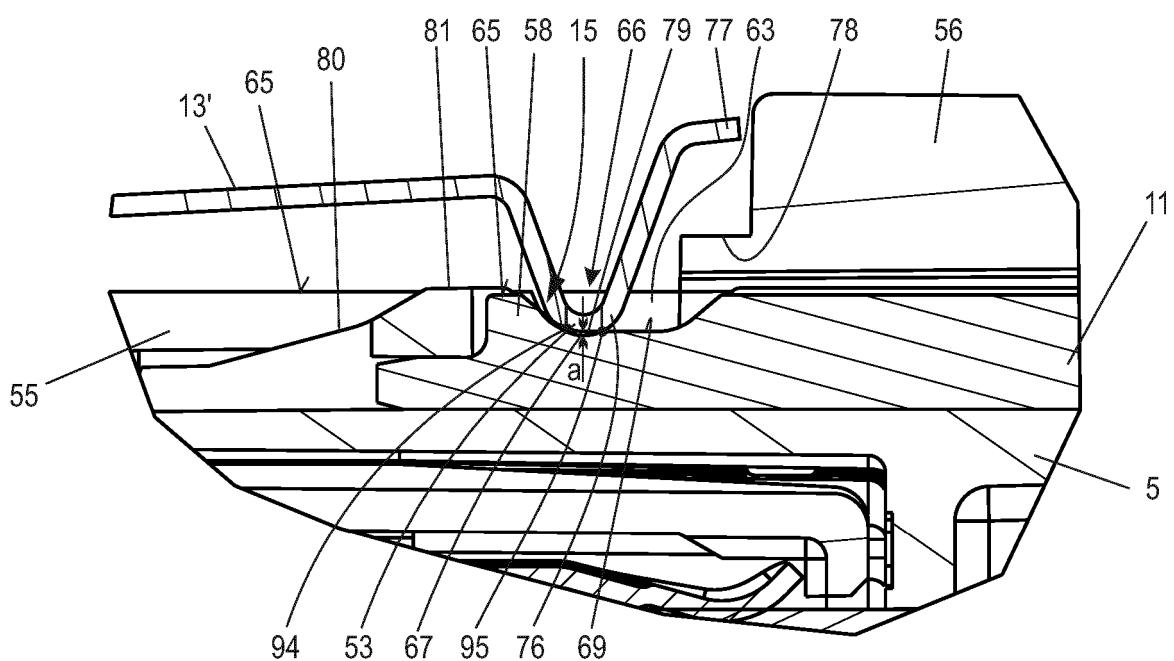
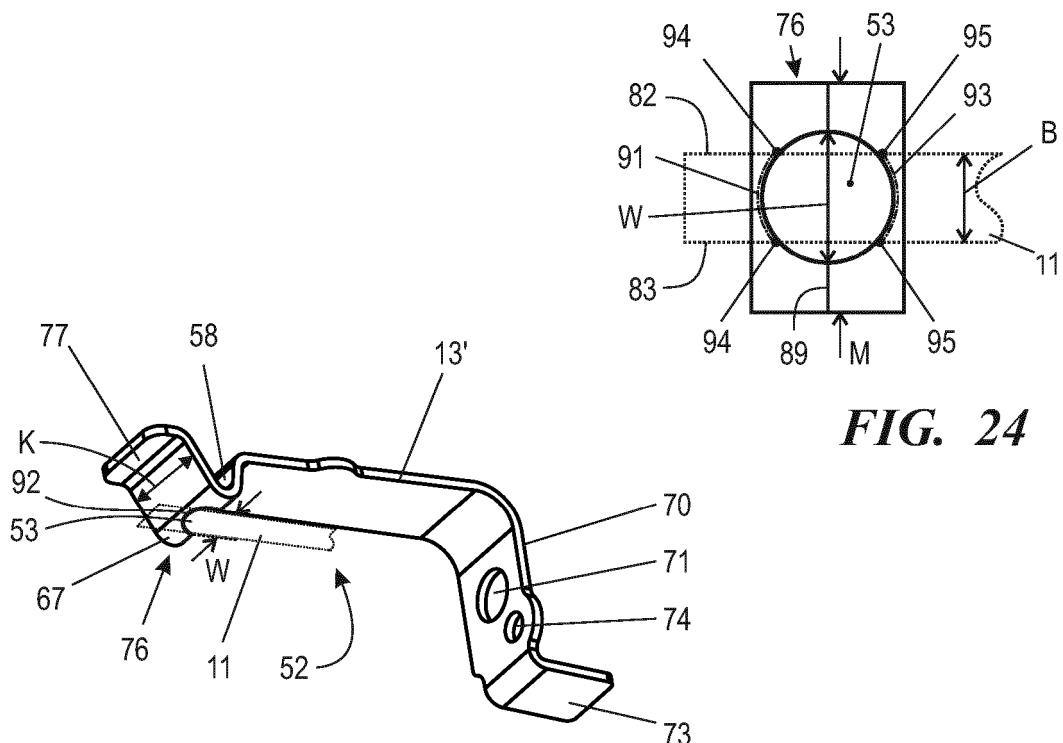


FIG. 23



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 15 3488

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	US 2015/072562 A1 (LITTLE TERRANCE F [US] ET AL) 12. März 2015 (2015-03-12) * Absatz [0032] - Absatz [0040]; Abbildungen 1-26 *	1-13 14,15 16-18	INV. H01R13/20 H01R13/627
15 Y	US 2007/032102 A1 (TANG QING-YI [CN] ET AL) 8. Februar 2007 (2007-02-08) * Absatz [0013] - Absatz [0018]; Abbildungen 1-3 *	14,15 16-18	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 30. Mai 2018	Prüfer Oliveira Braga K., A
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

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

EP 18 15 3488

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

30-05-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2015072562 A1	12-03-2015	KEINE	
20	US 2007032102 A1	08-02-2007	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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