

(19)



(11)

EP 4 270 663 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.11.2023 Patentblatt 2023/44

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 4/26 (2006.01) **H01R 13/6597** (2011.01)
H01R 13/41 (2006.01) **H01R 24/86** (2011.01)

(21) Anmeldenummer: **23165378.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 4/26; H01R 13/6597; H01R 13/41;
H01R 24/86

(22) Anmeldetag: **30.03.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Franz Binder GmbH + Co. Elektrische Bauelemente KG**
74172 Neckarsulm (DE)

(72) Erfinder:
• **Wolter, Martin**
74388 Talheim (DE)
• **Kassner, Matthias Jürgen**
74172 Neckarsulm (DE)

(30) Priorität: **25.04.2022 DE 102022203986**

(74) Vertreter: **Ullrich & Naumann PartG mbB**
Schneidmühlstrasse 21
69115 Heidelberg (DE)

(54) **ERDUNGSEINRICHTUNG, ERDUNGSEINHEIT, KONTAKTEINSATZ SOWIE ELEKTRISCHER STECKVERBINDER UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES KONTAKTEINSATZES**

(57) Eine Erdungseinrichtung, insbesondere für einen Kontakteinsatz, mit einem im Wesentlichen plattenförmigen Grundkörper aus einem elektrisch leitfähigen Material, wobei der Grundkörper mindestens einen Durchgang für einen Kontakt, insbesondere ein Kontaktstift, und mindestens ein Kontaktelement mit einer sich

radial nach außen erstreckenden Kontaktfläche aufweist. Des Weiteren sind eine Erdungseinheit, ein Kontakteinsatz sowie ein elektrischer Steckverbinder angegeben. Weiterhin ist ein Verfahren zur Herstellung eines Kontakteinsatzes beschrieben.

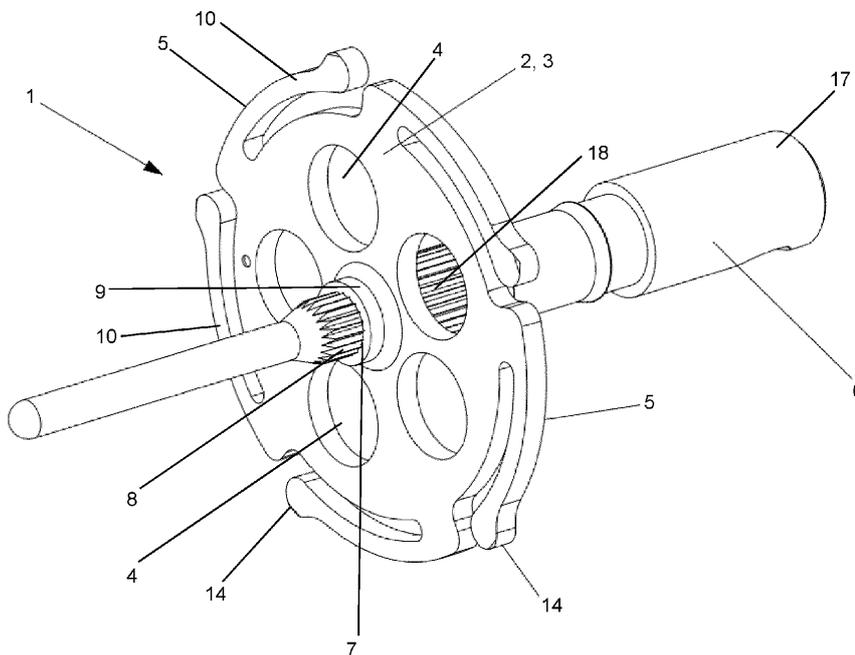


Fig. 1

EP 4 270 663 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Erdungseinrichtung, insbesondere für einen Kontakteinsatz.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Erdungseinheit sowie einen Kontakteinsatz und einen elektrischen Verbinder.

[0003] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Kontakteinsatzes.

[0004] Entsprechende Vorrichtungen sind aus der Praxis bekannt und dienen insbesondere zur Ableitung von Fehlerströmen.

[0005] Der DE 10 2018 105 770 B4 liegt die Aufgabe zugrunde eine durchgehend metallische Verbindung zwischen dem vorzugsweise mittig angeordneten PE-Kontakt (Schutzkontakt) und dem Gehäuse mittels einem oder mehreren, meist federnden Kontaktelementen herzustellen. Diese Verbindung wird realisiert, indem ein separates Kontaktelement den PE-Kontakt kraftschlüssig umfasst. Der Kontakt zum Metallgehäuse wird über Federarme hergestellt. Dazu wird die Verbindungsanordnung in entsprechende Spalten und Durchbrüche axial hineingeschoben bis die Kontaktausbildung in die Durchbrüche des einstückigen Isolierkörpers einrastet.

[0006] Diese Lösung impliziert gleich mehrere Nachteile. Augenscheinlich ist die komplizierte Montage der Verbindungsanordnung im Isolierkörper, die nur schwerlich automatisierbar ist. Weiterhin erweist sich als nachteilig, dass die Verbindungsanordnung, die an sich schon komplex in der Herstellung ist, tief in den monolithischen Kontaktkörper eingebracht werden muss, so dass die Kontaktflächen der Federarme durch einen Durchbruch des Kontaktkörpers das Metallgehäuse kontaktieren können. Diese konstruktive Lösung setzt voraus, dass Spalte und Durchbrüche im einstückig ausgeführten Kontaktkörper eingebracht werden müssen. Dazu ist ein Schieberwerkzeug erforderlich, was entsprechend komplex und teuer ist.

[0007] Zur Herstellung der diffizilen Spalten und Durchbrüche im Isolierkörper sind komplizierte Werkzeugensätze nötig, die entsprechend empfindlich und teuer in der Herstellung sind. Auch spritztechnisch ist dies eine Herausforderung, da die Spalten recht tief in den Isolierkörper hineinragen. Aufgrund der erforderlichen Fließfähigkeit des benötigten Materials ist die Auswahl bei flammgeschützten Kunststoffen eingeschränkt.

[0008] Ein wesentlicher Punkt bei Steckverbindern ist die individuelle Gestaltung von Polbildern sowie die Kontaktdichte und die Skalierbarkeit / Miniaturisierung. Die zur Aufnahme der Verbindungsanordnung benötigten Spalten verringern den verfügbaren Platz im Polbild. Hochpolige bzw. miniaturisierte Steckverbinder lassen sich so nicht realisieren, da das Polbild immer durch diese Spalten durchgezogen ist. So ist das realisierbare Wunschpolbild immer ein Kompromiss aus den verfügbaren Platzverhältnissen und der Herstellbarkeit der Verbindungsanordnung.

[0009] Bei gegebener Anordnung ist eine außermittige

Platzierung des PE-Kontaktes schwerlich vorstellbar. Auch muss die Verbindungsanordnung die erforderliche Stromtragfähigkeit erfüllen. Ein Parameter dazu ist die Materialdicke anzupassen. Bei der bekannten Ausführung erschwert dies zusätzlich deren Herstellbarkeit. Auch die Montierbarkeit wird durch starrere Federarme noch schwieriger und die Spalten zur Aufnahme der Verbindungsanordnung sind breiter, was eher zu größerem Außendurchmessern führt als zu kleineren. Bei weiterer Betrachtung fällt auf, dass die Verbindungsanordnung nur zwei Kontaktpunkte zum Metallgehäuse aufweist, was an sich schon die Stromtragfähigkeit limitiert. Außerdem sind die Kontaktpunkte konkav ausgeführt. Die daraus resultierende doch recht kleine Gesamtkontaktfläche erhöht den sogenannten Engewiderstand und dies führt im stromdurchflossenen Leiter zu einer entsprechenden großen Erwärmung an der Kontaktstelle. Es ist zu erwarten, dass die bekannte Konstruktion schon allein aus diesem Grund für höhere Fehlerströme ungeeignet ist.

[0010] Alle Kontaktstellen der bekannten Schutzleiter-einrichtung basieren auf kraftschlüssigen Verbindungen. Im Falle höherer Fehlerströme führt dies zu einer zusätzlichen Erwärmung, was Beschädigungen in der Steckverbindung wahrscheinlicher macht. Extrem wichtig ist jedoch die Kontaktsicherheit auch nach langen Standzeiten, insbesondere die minimalen Veränderungen des Durchgangswiderstandes bei Alterung. Es ist dabei zu beachten, dass die Kontaktnormalkraft über Zeit möglichst konstant bleibt und auch keine Oxidation, die isolierende Wirkung haben, im Kontaktbereich auftreten kann. Der in der DE 10 2018 105 770 B4 beschriebene Verbinder weist zwei unterschiedliche Kontaktstellen im Strompfad der Schutzeinrichtung auf und zwar die der Federarme der Verbindungsanordnung am Metallgehäuse und die Kontaktstelle zwischen dem Schutzleiter und Metallgehäuse.

[0011] Problematisch daran ist die Abhängigkeit der Schutzleiterkontaktstelle von der Vorspannung durch die Federarme der Verbindungsanordnung. Lässt die Vorspannung der Federarme nach, so wird auch die Kontaktnormalkraft der Anschlusszungen nachlassen, was insgesamt zu großen Widerstandsänderungen führt.

[0012] Des Weiteren beschreibt die DE 10 2016 213 952 A1 ein Steckverbindungsteil wobei ebenfalls einer oder mehrere Verbindungselemente einen Isolierkörper eingebracht werden.

[0013] Die Herstellung des Isolierkörpers ist ebenfalls nur mit einem Schieberwerkzeug möglich, deren Nachteile voranstehend bereits beschrieben sind. Die Konstruktion ist so angelegt, dass die Blattfedern seitlich eintauchen. Dies hat den Nachteil, dass es aufgrund des Platzbedarfes der Aufnahmetasche zu dünnen Wandstärken innerhalb der Isolierkörpers kommen kann bzw. kann deshalb nicht immer das wunschgemäße Polbild realisiert werden.

[0014] Eine beliebige PE-Anordnung im Polbild ist aufgrund der Geometrie der Blattfedern schwierig bzw. oft

nicht möglich, d.h., diese Konstruktion lässt nur mittig angeordnete PE-Kontakte zu. Auch ist offensichtlich, dass die Montage diffizil ist. Eine Automatisierung der Montage ist allenfalls mit erheblichem Aufwand und hohen Kosten realisierbar. Nachteilig ist bzgl. Sicherheit und UL-Zulassung auch, dass die Positionierung des Blattfederelements durch den Kunststoffisolierkörper erfolgt. Es ist daher nicht auszuschließen, dass es im Falle eines starken Fehlerstroms zur Erweichung des Isolierkörpers kommt, was das Einsatzgebiet bzw. die Funktion der Schutzleitereinrichtung zumindest einschränkt.

[0015] Im Gegensatz zu DE 10 2018 105 770 B4 umschließen die Verbindungselemente nicht den PE-Kontakt, sondern die Kontaktierung von Verbindungselement und PE-Kontakt bzw. zum Gehäuse wird durch stumpfe Berührung hergestellt. Die Praxis hat gezeigt, dass die sogenannte stumpfe Berührung der Kontaktpartner oxidationsempfindlich ist, insbesondere wenn die Kontaktstelle über längere Zeit nicht bewegt wird. Die mögliche Oxidationsschicht erhöht in der Regel die Durchgangswiderstände, was wiederum bei einem stromdurchflossenen Leiter zu einer verstärkten Erwärmung der Kontaktstelle führt und evtl. Beschädigungen von Steckerkomponenten begünstigt.

[0016] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Erdungseinrichtung, eine Erdungseinheit sowie einen Kontakteinsatz und einen elektrischen Steckverbinder derart auszugestalten und weiterzubilden, dass mit konstruktiv einfachen Mitteln und somit kostengünstig auch unter rauen Bedingungen eine zuverlässige Funktion, insbesondere die Ableitung von Fehlerströmen gegeben ist. Des Weiteren soll ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Kontakteinsatzes angegeben werden.

[0017] Erfindungsgemäß wird die voranstehende Aufgabe in Bezug auf die Erdungseinrichtung durch Anspruch 1 gelöst. Damit ist eine Erdungseinrichtung, insbesondere für einen Kontakteinsatz, angegeben, mit einem im Wesentlichen plattenförmigen Grundkörper aus einem elektrisch leitfähigen Material, wobei der Grundkörper mindestens einen Durchgang für einen Kontakt, insbesondere einen Kontaktstift, und mindestens ein Kontaktelement mit einer sich radial nach außen erstreckenden Kontaktfläche aufweist.

[0018] In erfindungsgemäßer Weise ist zunächst erkannt worden, dass durch einen im Wesentlichen plattenförmigen Grundkörper auf besonders einfache Weise eine robuste Erdungseinrichtung erzeugt werden kann. Aufgrund des mindestens einen Durchgangs ist eine zuverlässige Kontaktierung mit einem Kontakt ermöglicht, insbesondere eine PE-Kontaktierung. Der Kontakt könnte dabei als Kontaktstift ausgebildet sein. Grundsätzlich ist die Erdungseinrichtung in elektrischen Steckverbindungen mit oder ohne Schirmung verwendbar. Weiterhin können der Grundkörper und das mindestens ein Kontaktelement einteilig ausgebildet sein.

[0019] Der konstruktive Aufbau der erfindungsgemäßen Erdungseinheit lässt eine hohe Stromtragfähigkeit

zu. So können größere Leitungsquerschnitte an den Kontaktflächen der Kontaktelemente bzw. des Grundkörpers allein dadurch realisiert werden, indem die Materialdicke vergrößert wird.

[0020] In besonders vorteilhafter Weise kann der Grundkörper aus einem Metall hergestellt sein. Die Durchgangswiderstände zwischen den Kontaktstellen des Grundkörpers und eines den Grundkörper berührenden elektrisch leitfähigen Gehäuses können durch die Form der Kontaktstellen, der Kontaktnormalkraft und der verwendeten galvanischen Oberfläche minimiert werden. Dies lässt sich in vorteilhafter Weise realisieren, indem der Grundkörper durch ein Laserschneidverfahren, ein Stanzverfahren und/oder ein Stanzbiegeverfahren hergestellt ist. Generell ist es denkbar, dass der Grundkörper aus einem Blech hergestellt ist.

[0021] In vorteilhafter Weise ist der Grundkörper aus einem Material hergestellt, das gute Federeigenschaften und eine gute elektrische Leitfähigkeit aufweist und zwecks der optimierten Wärmeableitung der Erdungseinheit auch über eine gute Wärmeleitfähigkeit verfügt. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine Kupferlegierung handeln, vorzugsweise um bleifreies CuSn6. Auch die Verwendung anderer Materialien, wie zum Beispiel Federstähle, ist generell denkbar.

[0022] Ferner können die Durchgangswiderstände der Kontaktstelle zwischen dem Kontakt, insbesondere dem PE-Kontakt, und dem Grundkörper optimiert werden, indem dort eine vorzugsweise stoffschlüssige Verbindung ansetzt. In beispielhafterweise kann diese Verbindung durch Widerstands- oder Laserschweißen, bzw. Löten kostengünstig hergestellt sein. Auch kann eine Presspassung realisiert sein. Hierzu kann an dem Durchgang in weiter vorteilhafter Weise ein hülsenartiger Rand bzw. Vorsprung ausgebildet sein.

[0023] In vorteilhafter Weise kann das Kontaktelement in Radialrichtung federnd ausgebildet sein. Dies hat den Vorteil, dass eine sichere elektrische Verbindung mit einem die Erdungseinrichtung umgebenden Gehäuse zur Realisierung eines Steckverbinders erzielt wird. Des Weiteren kann durch eine federnde bzw. flexible Ausgestaltung der Kontaktelemente eine zu große Schwingungsübertragung durch Vibration bzw. eines Körperschalls durch Schockbeanspruchung verringert werden. Im Konkreten kann das Kontaktelement einen Federarm mit einem freien Ende und/oder einen klammerförmigen Federarm aufweist. In vorteilhafter Weise können das Kontaktelement und der Grundkörper in einer gemeinsamen Ebene liegen. Durch diese konstruktive Maßnahme kann auf sichere Weise ein Fehlerstrom abgeleitet werden und ist auch bei Vibrationen und Schocks, die auf die Vorrichtung einwirken, eine Kontaktsicherheit gewährleistet. Im Konkreten kann somit das mindestens ein Kontaktelement in Radialrichtung federnd ausgebildet sein (beispielsweise als Federarm) und in einer Ebene mit dem Grundkörper liegen. Eine entsprechende Konstruktion ist des Weiteren auf besonders einfache Weise herzustellen.

[0024] In weiter vorteilhafter Weise können in Umfangsrichtung des Grundkörpers, vorzugsweise symmetrisch, mindestens zwei oder mindestens drei Kontaktelemente ausgebildet sein. Dadurch werden Kontaktunterbrechungen vermieden, da bei mehreren Kontaktelementen mindestens ein oder mehrere Kontaktelemente mit einem die Erdungseinheit umgebenden Gehäuse im Eingriff stehen.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung können mindestens zwei Durchgänge ausgebildet sein. Weiterhin ist es denkbar, dass ein in der Mitte des Grundkörpers angeordneter Mittendurchgang und mindestens drei, insbesondere vier oder fünf, radial außerhalb des Mittendurchgangs, vorzugsweise symmetrisch, angeordnete weitere Durchgänge vorgesehen sind. Somit kann sowohl ein PE-Kontakt sowie mindestens ein weiterer Kontakt, beispielsweise zur Signal- und/oder Leistungsübertragung, mit durch den Grundkörper geführt werden, wobei der PE-Kontakt zusätzlich mit dem Grundkörper elektrisch verbunden sein kann. Die weiteren Signal- und/oder Leistungskontakte können gegenüber dem Grundkörper elektrisch isoliert sein. Die Anzahl der Durchgänge kann entsprechend dem gewünschten Polbild gewählt werden.

[0026] In Bezug auf die Erdungseinheit wird die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale von Anspruch 5 gelöst. Damit ist eine Erdungseinheit beansprucht mit einer Erdungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und mindestens einem formschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig in und/oder an dem Durchgang angeordneten Kontakt, insbesondere einen Kontaktstift.

[0027] In vorteilhafter Weise kann der Kontakt, insbesondere der Kontaktstift, als PE-Kontakt (Schutzleiter) dienen bzw. mit einem Schutzleiter verbunden sein. Entsprechend des Anwendungsgebietes, auch wegen der extremen Schock- und Vibrationsbelastung beispielsweise beim An- und Auslaufen von Industriemotoren, kann die Verbindung der PE-Leitung mit dem Kontakt bzw. Kontaktstift über einen Schraubklemmanschluss, Crimpanschluss und/oder Schneidklemmanschluss erfolgen. Jedoch sind auch andere Anschlussarten denkbar. Alternativ oder zusätzlich kann der Kontakt aus einer Kupferlegierung hergestellt sein, vorzugsweise aus bleifreiem CuZn40. Dieses Material weist den Vorteil auf, dass es crimpbar ist. Auch ist es denkbar, dass die Oberfläche des Kontakts und/oder der Kontaktfläche vernickelt, verzinkt oder vergoldet ist, um dauerhaft niedrige Übergangswiderstände zu erreichen.

[0028] Des Weiteren ist es denkbar, dass der Kontakt, insbesondere der PE-Kontakt, eine Rändelung zur Erzeugung einer Presspassung mit der Erdungseinrichtung aufweist. Alternativ oder zusätzlich kann der Kontakt, insbesondere der PE-Kontakt, eine zweiten Rändelung aufweisen. Diese ermöglicht insbesondere bei der ungeschirmten Version eine definierte Positionierung des Kontaktes. Die zweite Rändelung sichert den Kontakt, falls kein Grundkörper vorgesehen sein sollte. So

können die berechneten Luft- und Kriechstrecken eingehalten werden.

[0029] In weiter vorteilhafter Weise kann der Kontakt zweiteilig ausgebildet sein, wobei ein erster Teil mit einem zweiten Teil formschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig verbindbar ist, vorzugsweise verschraubbar ist. Dadurch kann der Kontakt auf besonders einfache Weise mit bzw. an dem Durchgang des Grundkörpers angeordnet werden.

[0030] In Bezug auf den Kontakteinsatz wird die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale von Anspruch 9 gelöst. Damit ist ein Kontakteinsatz beansprucht, mit einer Erdungseinheit nach einem der Ansprüche 5 bis 8, einem ersten Isolierkörper und einem zweiten Isolierkörper, wobei die Erdungseinrichtung zwischen dem ersten Isolierkörper und dem zweiten Isolierkörper aufgenommen ist, und wobei die Kontaktfläche des mindestens einen Kontaktelements frei abragt.

[0031] In erfindungsgemäßer Weise ist erkannt worden, dass durch die Nutzung zweier Isolierkörper sowie einer erfindungsgemäßen Erdungseinrichtung, für die einzelnen Komponenten jeweils das ideale Material genutzt werden kann.

[0032] Vorteilhafterweise können der erste Isolierkörper und der zweite Isolierkörper komplementär zueinander ausgebildete Verbindungselemente aufweisen. Hierbei kann es sich beispielsweise um mindestens einen Kontaktstift und mindestens eine Kontaktstiftaufnahme handeln, insbesondere zur form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung. Die Außenseite des Kontaktstifts und die Innenseite der Kontaktstiftaufnahme können in vorteilhafter Weise konisch verlaufen, so dass sich diese miteinander verkeilen, wenn der Kontaktstift in die Kontaktstiftaufnahme eingepresst wird. Somit kann die Anordnung auf einfache Weise montiert werden. Die Verbindungselemente, insbesondere der Kontaktstift und die Kontaktstiftaufnahme, bzw. zumindest ein Teil der komplementär ausgebildeten Verbindungselemente, kann derart ausgebildet sein, dass es bzw. sie sich durch einen der Durchgänge erstreckt bzw. erstrecken. Auch ist es denkbar, dass ein Signal- und/oder Leistungskontakt von zumindest einem Teil der komplementär ausgebildeten Verbindungselemente im Bereich des Durchgangs des Grundkörpers umgeben ist. Dadurch ist eine elektrische Isolierung des Signal- und/oder Leistungskontakts gegenüber dem Grundkörper der Erdungseinrichtung erreicht.

[0033] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung können der erste und/oder der zweite Isolierkörper und/oder der Grundkörper Freisparungen aufweisen, die als Entlüftungskanäle dienen. Somit wird die Wärmeableitung verbessert.

[0034] In weiter vorteilhafter Weise können die Verbindungselemente zur Aufnahme eines Signal- und/oder Leistungskontaktes ausgebildet sein.

[0035] In Bezug auf den elektrischen Steckverbinder wird die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale von Anspruch 12 gelöst. Damit ist ein elektrischer Steckver-

binder beansprucht, mit einem Kontakteinsatz nach einem der Ansprüche 9 bis 11 und einem elektrisch leitfähigen Gehäuse, wobei das Gehäuse den Kontakteinsatz zumindest teilweise umgibt und wobei die Kontaktfläche des mindestens einen Kontaktelements des Kontakteinsatzes mit dem Gehäuse in elektrischem Kontakt steht.

[0036] Der erfindungsgemäße Steckverbinder kann in rauem Umfeld angewendet werden und ist insbesondere für den Einsatz bei Asynchron- und Drehstrommotoren oder anderen Wechselstromsystemen geeignet. Dabei ist es denkbar, den erfindungsgemäßen Steckverbinder zur Übertragung von Spannungen bis 630V und Strömen bis 16A auszulegen, wobei auch größere Ströme denkbar sind. Der Steckverbinder zeichnet sich des Weiteren dadurch aus, dass er extrem verlässlich, leistungsstark und platzsparend ist. Auch werden robuste mechanische Eigenschaften realisiert, insbesondere eine extreme Schock- und Vibrationsbeständigkeit. Neben einer schnellen und einfachen Montage im Feld wird erreicht, dass eventuelle Stromunfälle, insbesondere durch vibrationsbedingtes Lösen von spannungsführenden Leitungen sowie entsprechende Isolationsfehler, durch die Erdungseinheit vermieden werden, da auch hohe Fehlerströme entsprechend sicher abgeführt werden.

[0037] In weiter erfindungsgemäßer Weise ist die Erdungseinheit eine völlig autarke Baugruppe. Die ersten und zweiten Isolierkörper werden zur Fehlerstromableitung nicht zwingend benötigt. Dies wirkt sich vorteilhaft sowohl auf die Materialauswahl der ersten und zweiten Isolierkörper als auch auf die Erfüllung der für eine Zulassung notwendigen Standards aus.

[0038] Durch die Bereitstellung eines erfindungsgemäßen Steckverbinders können verschiedene Varianten von Stromunfällen verhindert werden. Wenn beispielsweise durch eine defekte Litzenisolierung einer spannungsführenden Leitung ein Fehlerstrom an das elektrisch leitfähige Gehäuse gelangt, fließt der Fehlerstrom über die Erdungseinheit sowie eine daran angeschlossene PE-Leitung ab. Auch wenn der PE-Kontakt eines gesteckten Steckverbinders nicht angeschlossen ist kann bei vorliegender Erfindung in vorteilhafterweise der Fehlerstrom über die mit dem elektrisch leitfähigen Gehäuse kontaktierte Erdungseinheit und die Geräteerdung abgeleitet werden. Somit kann der Steckverbinder auch ohne dass der PE-Anschluss belegt ist Fehlerströme über die Geräteerdung ableiten. Des Weiteren kann mit vorliegender Erfindung noch eine weitere Besonderheit realisiert werden, nämlich die Ableitung besonders großer Fehlerströme. Entsprechende gefährliche Beschädigungen der Steckverbindung werden verhindert, indem der Fehlerstrom durch die Erdungseinheit aufgeteilt wird. Ein Teil des Fehlerstroms fließt über die PE-Leitung des Steckverbinders ab und der andere Teil kann über den Schutzleiter des Gerätes abfließen. Aufgrund der konstruktiven Ausgestaltung der Erdungseinheit wird über die Kupplungshülse bzw. die Verriegelungseinheit ein Parallelpfad geschaffen, über den ein Teil des Fehlerstroms abgeleitet wird.

[0039] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann das elektrisch leitfähige Gehäuse aus Metall, insbesondere einer Kupferlegierung, beispielsweise einer bleifreien Legierung wie das CuZn40, aus einem Hybridmaterial, d.h. Kunststoff und Metall, oder aus einem metallisierten Kunststoff hergestellt sein.

[0040] In vorteilhafter Weise kann das Gehäuse als Verriegelungseinrichtung oder als Kupplungshülse ausgebildet sein. Die Verriegelungseinrichtung bzw. Kupplungshülse ist mit der erfindungsgemäßen Erdungseinheit, die ihrerseits die Erdungseinrichtung mit dem plattenförmigen Grundkörper und einen Kontakt bzw. PE-Kontakt aufweist, elektrisch kontaktiert. So wird ein erster PE-Kontakt, der seinerseits mit der PE-Leitung mit dem komplementären PE-Kontakt und mit dessen PE-Leitung elektrisch verbunden.

[0041] In besonders vorteilhafter Weise werden so in den Fehlerstrompfaden ausschließlich metallische Bauelemente zur Kontaktierung bzw. Positionierung verwendet, die auch bei großer Wärmeentwicklung durch entsprechende Fehlerströme sicher und stabil ihre Funktion erfüllen. Im Gegensatz dazu sind aus der Praxis Steckverbinder bekannt, bei denen die erforderliche Anpresskraft eines PE-Kontaktlements nur in Verbindung mit Kunststoffteilen erzeugt werden kann. Bei großer Wärmeentwicklung infolge entsprechend großer Fehlerströme können diese ihre Formstabilität verlieren und so zum Versagen der Schutzleiterfunktion führen.

[0042] Des Weiteren wird die voranstehende Aufgabe in Bezug auf das Verfahren durch die Merkmale von Anspruch 14 gelöst. Damit ist ein Verfahren zur Herstellung eines Kontakteinsatzes, insbesondere eines Kontakteinsatzes nach einem der Ansprüche 9 bis 11, beansprucht, wobei ein erster Isolierkörper in eine Werkzeugaufnahme eingebracht wird, wobei eine Erdungseinrichtung entsprechend ihres Polbildes lagerichtig an bzw. vor dem ersten Isolierkörper angeordnet wird, wobei ein zweiter Isolierkörper an bzw. vor der Erdungseinrichtung angeordnet wird und wobei der erste Isolierkörper und die Erdungseinrichtung und der zweite Isolierkörper miteinander verpresst werden.

[0043] Der erfindungsgemäße Verfahrensablauf zeichnet sich dadurch aus, dass er mit einfachen Betriebsmitteln realisiert werden kann. In vorteilhafter Weise könnte das Verfahren händisch ausgeführt werden, beispielsweise mit Hilfe einer Kniehebelpresse. Dadurch wäre eine Herstellung im Feld gegeben. Auch könnte das Verfahren zum Beispiel mittels einer einfachen Rundtaktmaschine und entsprechenden Zuführungen kostengünstig automatisiert erfolgen.

[0044] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens kann mindestens ein Kontakt, insbesondere ein Kontaktstift, mit der Erdungseinrichtung verbunden werden, bevor der erste Isolierkörper und die Erdungseinrichtung und der zweite Isolierkörper miteinander verpresst werden. Alternativ oder zusätzlich ist es denkbar, dass mindestens ein Kontakt, insbesondere ein Kontaktstift, mit der Erdungseinrichtung verbunden wird, nach-

dem der erste Isolierkörper und die Erdungseinrichtung und der zweite Isolierkörper miteinander verpresst werden.

[0045] Insgesamt weist die vorliegende Erfindung die Vorteile auf, dass eine robuste Steckverbindung angegeben ist, die eine besonders gute elektrische Alterungsbeständigkeit aufweist, d.h. die Durchgangswiderstände bzw. die zulässigen Durchgangswiderstandsänderungen der beteiligten Komponenten sind über die gesamte Lebensdauer, selbst unter schwierigsten mechanischen und klimatischen Bedingungen, äußerst gering. Darüber hinaus werden wesentliche Kundenanforderungen, wie beispielsweise eine einfache und schnelle Konfektionierbarkeit im Feld, platzsparende Abmessungen und ein niedriger Preis realisiert.

[0046] Es wird darauf hingewiesen, dass in der voranstehenden Beschreibung sowie der nachstehenden Figurenbeschreibung Merkmale und Vorteile einzelner Bestandteile, beispielsweise der Erdungseinrichtung, im Zusammenhang mit einer größeren Einheit, beispielsweise dem elektrischen Steckverbinder, beschrieben werden. Diese Merkmale und Vorteile können auch von dem entsprechenden Bauteil der jeweils separat beanspruchten, kleineren Einheit realisiert sein. Entsprechende Gegenstände sind somit ausdrücklich Teil der vorliegenden Offenbarung.

[0047] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die den Hauptansprüchen nachgeordneten Ansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Erdungseinheit,

Fig. 2 in einer schematischen Darstellung eine perspektivische, teilweise geschnittene Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Erdungseinheit,

Fig. 3 in einer schematischen Darstellung eine perspektivische, teilweise geschnittene Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Erdungseinheit,

Fig. 4 in einer schematischen Darstellung eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Erdungseinheit,

Fig. 5 in einer schematischen Darstellung, eine perspektivische Explosionsansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kontakteinsatzes,

Fig. 6 in einer schematischen Darstellung, eine perspektivische, teilweise geschnittene Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kontakteinsatzes,

Fig. 7 in einer schematischen Darstellung, eine perspektivische, teilweise geschnittene Ansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kontakteinsatzes,

Fig. 8 in einer schematischen Darstellung, eine perspektivische, teilweise geschnittene Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinders, und

Fig. 9 in einer schematischen Darstellung, eine perspektivische Explosionsansicht von zwei Ausführungsbeispielen erfindungsgemäßer elektrischer Steckverbinder.

[0048] In der nachstehenden Figurenbeschreibung werden gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Des Weiteren sind in den Figuren zur Verbesserung der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Elemente jeweils mit einem Bezugszeichen versehen.

[0049] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Erdungseinheit 1. Die Erdungseinheit 1 umfasst eine Erdungseinrichtung 2 mit einem plattenförmigen Grundkörper 3, der mehrere Durchgänge 4 und mehrere Kontaktelemente 5 aufweist, sowie einen elektrischen Kontakt 6. Der Kontakt 6 ist über eine Presspassung in dem Mittendurchgang 7 des Grundkörpers 3 angeordnet. Um eine dauerhafte und robuste Verbindung zu realisieren, weist der Kontakt 6 eine Rändelung 8 auf und ist an dem Grundkörper 3 ein Vorsprung 9 ausgebildet. Beim Einpressen des Kontaktes 6 werden die Materialspitzen der Rändelung 8 in die Vertiefungen verdrängt, so dass eine Vorschädigung durch eine Rissbildung im zylindrisch ausgeprägten Pressbereich am Grundkörper 3 vermieden wird. Somit lassen sich höhere Presskräfte realisieren, was wiederum zu niedrigeren Übergangswiderständen führt.

[0050] Der Kontakt 6 weist eine Schraubklemmverbindung auf, um eine Verbindung mit einem Leiter herzustellen, insbesondere einem PE-Leiter. Jedoch sind auch andere Anschlussarten denkbar, beispielsweise Crimpen, eine Lötanschlussführung oder eine Käfigzugfederausführung.

[0051] Die Kontaktelemente 5 sind als Federarm 10 realisiert, der in radialer Richtung nach außen federnd ausgebildet ist. Sofern ein PE-Leiter an dem Kontakt 6 angeschlossen ist, kann über die an den Kontaktelemen-

ten 5 ausgebildeten Kontaktflächen 14 des elektrisch leitenden Grundkörpers 3 ein Fehlerstrom an ein die Erdungseinheit 1 umgebendes elektrisch leitendes Gehäuse 15 abgeleitet werden.

[0052] Durch die symmetrisch um den Mittendurchgang 7 herum angeordneten weiteren Durchgänge 4 können weitere Signal- und/oder Leistungskontakte geführt werden. Die Anzahl der Durchgänge 4 sowie die Positionierung des Kontakts 6 für den PE-Leiter in dem Grundkörper 3 kann entsprechend dem gewünschten Polbild gewählt werden.

[0053] Nicht dargestellt sind Ausprägungen auf dem Grundkörper 3, die als Abstandshalter zwischen den beiden wärmeisolierenden Isolierkörpern dienen, um die Wärmeabfuhr zu begünstigen.

[0054] Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Erdungseinheit 1. Diese entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 1, so dass auf die voranstehende Beschreibung verwiesen wird. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass der Kontakt 6 stoffschlüssig mit dem Grundkörper 3 verbunden ist. Beispielsweise kann es sich um eine Schweiß- oder Lötverbindung handeln.

[0055] Der Grundkörper 3 weist dabei einen Vorsprung 9 auf, der aber nicht zwangsweise ausgebildet sein muss. Es kann ausreichend sein, den Kontakt 6 mit dem Grundkörper 3 zu verschweißen oder zu verlöten.

[0056] Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Erdungseinheit 1. Diese entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 1, so dass auf die voranstehende Beschreibung verwiesen wird. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass der Kontakt 6 zweiteilig ausgebildet ist. Dabei weist der erste Teil 29 ein Innengewinde auf, in das ein Außengewinde des zweiten Teils 30 einschraubbar ist, wobei der erste Teil 29 und der zweite Teil 30 jeweils an einer Seite des Grundkörper 3 hintergreifen, so dass eine mechanische und elektrische Verbindung geschaffen ist. Es ist auch denkbar, dass der erste Teil 29 ein Außengewinde aufweist, das in ein Innengewinde des zweiten Teils 30 einschraubbar ist.

[0057] Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Erdungseinheit 1. Diese entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 1, so dass auf die voranstehende Beschreibung verwiesen wird. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die Kontaktelemente 5 als klammerförmiger, geschlossener Federarm 10 ausgebildet sind. Diese Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass dauerhaft eine besonders hohe Kontaktkraft in Radialrichtung realisierbar ist. Dabei ist denkbar, dass der Kontakt 6 entsprechend einer der Ausführungsformen der Fig. 2 oder 3 ausgebildet und mit dem Grundkörper 3 verbunden ist.

[0058] Fig. 5 zeigt in einer schematischen Darstellung, eine perspektivische Explosionsansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kontakteinsatzes 13. Dieser weist einen ersten Isolierkörper 11 und einen zweiten Isolierkörper 12 auf, zwischen welchen ei-

ne Erdungseinheit 1 angeordnet ist. Die Erdungseinheit 1 entspricht dabei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2, wobei es sich um eine beliebige erfindungsgemäße Erdungseinheit 1 handeln kann, beispielsweise gemäß Fig. 1, 3 oder 4.

[0059] Wesentlich ist, dass die Kontaktflächen 14 des Kontaktelements 5 in Radialrichtung nicht abgedeckt sind, d.h. frei abragen, so dass eine Kontaktierung mit einem nicht dargestellten elektrisch leitfähigen Gehäuse 15 möglich ist.

[0060] Des Weiteren sind an dem ersten und zweiten Isolierkörper 11, 12 komplementäre Verbindungselemente 20 ausgebildet, nämlich Kontaktdomaufnahmen 21 und Kontakt dome 22. Somit ist eine form- und kraftschlüssige Verbindung geschaffen, wenn die Kontakt dome 22 durch die Durchgänge 4 hindurch in die Kontakt domeaufnahmen 21 eingeschoben werden. Dabei muss der als PE-Kontakt 17 dienende elektrische Kontakt 6 nicht zwangsweise in dem Mittendurchgang 7 angeordnet sein, sondern kann auch in einem der anderen Durchgänge 4 positioniert werden, je nach gewünschtem Polbild.

[0061] Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kontakteinsatzes 13, der als Stifteinsatz realisiert ist. Dieser weist einen ersten Isolierkörper 11, einen zweiten Isolierkörper 12 und einer dazwischen angeordneten Erdungseinheit 1 auf. Dabei ist in dem Mittendurchgang 7 ein als PE-Kontakt 17 dienender Kontakt 6 angeordnet, der gemäß dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 über eine Presspassung mit dem Grundkörper 3 verbunden ist. Dabei kann dieser Kontakt 6 auch auf andere Weise mit dem Grundkörper 3 verbunden sein, bspw. gemäß einem der Ausführungsbeispiele der Fig. 2 bis 4. Der Kontakt 6 weist eine zweite Rändelung 18 auf, mit der er an dem zweiten Isolierkörper 12 angreift, so dass eine verbesserte Positionierung erreicht wird.

[0062] Des Weiteren ist ein als Signal- und/oder Leistungskontakt 19 dienender weiterer Kontakt 6 angeordnet, der von dem Verbindungselement 20 des zweiten Isolierkörpers 12 im Bereich des Durchgangs 4 des Grundkörpers 3 umgeben ist. Somit ist dieser Kontakt 6 elektrisch gegenüber dem Grundkörper 3 isoliert. Um diesen Kontakt 6 sicher in dem zweiten Isolierkörper 12 zu halten, sind an dem Kontakt 6 in Umfangsrichtung verlaufende Erhebungen 23 bzw. Kontaktkrallen ausgebildet. Die Isolierkörper 11, 12 sind gegeneinander verpresst, so dass die Kontakt dome 22 in die Kontaktaufnahmedome 21 eingreifen und eine kraft- bzw. form-schlüssige Verbindung realisieren.

[0063] Wesentlich ist, dass die Kontaktflächen 14 des Grundkörpers 3 nicht von den Isolierkörpern 11, 12 umschlossen sind und somit frei abragen. Daher können diese in elektrischen Kontakt 6 mit einem elektrisch leitenden Gehäuse 15 gebracht werden, wenn dieses um den Kontakteinsatz 13 angeordnet wird. Somit können Fehlerströme auf sichere Weise abgeleitet werden.

[0064] Weiterhin sind an dem zweiten Isolierkörper 12

Freisparungen 16 ausgebildet, welche die in Folge eines Fehlerstroms entstehende Wärme entweichen lassen bzw. die stark erwärmte Luft abführen.

[0065] Fig. 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kontakteinsatzes 13. Dieser entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 6, so dass auf die voranstehende Beschreibung verwiesen wird. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass der Kontakteinsatz 13 als Buchseneinsatz und nicht als Stifteinsatz ausgebildet ist und dass der PE-Kontakt 17 außermittig angeordnet ist, wohingegen der Signal- und/oder Leistungskontakt 19 durch den Mittendurchgang 7 des Grundkörpers 3 verläuft.

[0066] Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrischen Steckverbinders 31. Dieser weist einen Kontakteinsatz 13 gemäß Fig. 6 auf, der von einem als Kupplungshülse 24 ausgebildeten, elektrisch leitfähigen Gehäuse 15 umgeben ist. Dabei ist deutlich zu erkennen, dass die Kontaktflächen 14 der als Federarme 10 ausgebildeten Kontaktelemente 5 an der Kupplungshülse 24 anliegen, so dass über den Grundkörper 3 eine elektrische Kontaktierung zwischen der Kupplungshülse 24 und dem PE-Kontakt 17 besteht. Die Kupplungshülse 24 stellt in der Dosenversion eine Komponente einer Verriegelungseinheit dar.

[0067] Die Kontaktstelle von Grundkörper 3 und Kupplungshülse 24 ist somit durch das Anpressen der radial am Grundkörper 3 angeordneten Federarme 10 realisiert. Der Übergangswiderstand zwischen diesen Komponenten ist im Wesentlichen von der Kontaktkraft bzw. Form der Kontaktfläche 14 des Kontaktelementes 5 abhängig. Um diesen Übergang weiterhin zu minimieren ist grundsätzlich ein Verschweißen dieser Federarme 10 mit der Kupplungshülse 24 denkbar. Dazu umschließen zwei halbschalenförmige Schweißkatoden die Kupplungshülse 24 und eine zweite wird durch die PE-Kontaktierung realisiert.

[0068] Auf diese Weise werden die Übergangswiderstände nochmals minimiert. Die flexible Verbindung zwischen Grundkörper 3 und Kupplungshülse 24, die bei Schock und Vibration unerlässlich ist, bleibt dann erhalten, wenn nur die Kontaktflächen 14 angeschweißt werden und die Schwingungen durch die Federarme 10 gedämpft werden.

[0069] Fig. 9 zeigt zwei Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer elektrischer Steckverbinder 31. Dabei beschreibt das obere Ausführungsbeispiel eine Stiftausführung, das untere Ausführungsbeispiel eine Buchsenausführung.

[0070] Zur Konfektionierung werden zunächst die Druckschraube 25, der Dichtring 26 und die Abstandshülse 27 auf ein Kabel aufgefädelt. Das Kabel ist bereits oder wird nun abgemantelt, die Adern abisoliert und die Litzen angeschlossen. Abschließend wird die Abstandshülse 27 auf den Isolierkörper geschoben und der Dichtungsring in den angespritzten Klemmkorb der Abstandshülse 27 gedrückt.

[0071] Diese so vormontierte Baugruppe wird in die

Verriegelungseinrichtung 28 bzw. in die Kupplungshülse 24 eingeführt. Dabei ist darauf zu achten, dass der Kontakteinsatz 13 bis auf Anschlag geschoben wird. Abschließend wird die Druckschraube 25 aufgeschraubt.

[0072] Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Lehre wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf den allgemeinen Teil der Beschreibung sowie auf die beigefügten Ansprüche verwiesen.

[0073] Schließlich sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Lehre lediglich zur Erörterung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

Bezugszeichenliste

[0074]

1	Erdungseinheit
2	Erdungseinrichtung
3	Grundkörper
4	Durchgang
5	Kontaktelement
6	Kontakt
7	Mittendurchgang
8	Rändelung
9	Vorsprung
10	Federarm
11	erster Isolierkörper
12	zweiter Isolierkörper
13	Kontakteinsatz
14	Kontaktfläche
15	Gehäuse
16	Freisparung
17	PE-Kontakt
18	zweite Rändelung
19	Signal- und/oder Leistungskontakt
20	Verbindungselement
21	Kontaktdomaufnahme
22	Kontaktdom
23	Erhebung
24	Kupplungshülse
25	Druckschraube
26	Dichtring
27	Abstandshülse
28	Verriegelungseinrichtung
29	erster Teil
30	zweiter Teil
31	Steckverbinder

Patentansprüche

1. Erdungseinrichtung, insbesondere für einen Kontakteinsatz, mit einem im Wesentlichen plattenförmigen Grundkörper aus einem elektrisch leitfähigen Material, wobei der Grundkörper mindestens einen

- Durchgang für einen Kontakt, insbesondere einen Kontaktstift, und mindestens ein Kontaktelement mit einer sich radial nach außen erstreckenden Kontaktfläche aufweist.
2. Erdungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement in Radialrichtung federnd ausgebildet ist, insbesondere einen Federarm mit einem freien Ende aufweist und/oder einen klammerförmigen Federarm aufweist.
3. Erdungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Umfangsrichtung des Grundkörpers, vorzugsweise symmetrisch, mindestens zwei oder mindestens drei Kontaktelemente ausgebildet sind.
4. Erdungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Durchgänge ausgebildet sind, vorzugsweise ein in der Mitte des Grundkörpers angeordneter Mittendurchgang und mindestens drei, insbesondere vier oder fünf, radial außerhalb des Mittendurchgangs, vorzugsweise symmetrisch, angeordnete weitere Durchgänge.
5. Erdungseinheit mit einer Erdungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und mindestens einem formschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig in und/oder an dem Durchgang angeordneten Kontakt, insbesondere einen Kontaktstift.
6. Erdungseinheit nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakt als PE-Kontakt dient.
7. Erdungseinheit nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakt eine Rändelung zur Erzeugung einer Presspassung mit der Erdungseinrichtung aufweist.
8. Erdungseinheit nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakt zweiteilig ausgebildet ist, wobei ein erster Teil mit einem zweiten Teil formschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig verbindbar ist, vorzugsweise verschraubbar ist.
9. Kontakteinsatz mit einer Erdungseinheit nach einem der Ansprüche 5 bis 8, einem ersten Isolierkörper und einem zweiten Isolierkörper, wobei die Erdungseinrichtung zwischen dem ersten Isolierkörper und dem zweiten Isolierkörper aufgenommen ist, und wobei die Kontaktfläche des mindestens einen Kontaktelements frei abragt.
10. Kontakteinsatz nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Isolierkörper und der zweite Isolierkörper komplementär zueinander ausgebildete Verbindungselemente aufweisen, beispielsweise mindestens einen Kontaktstift und mindestens eine Kontaktstiftaufnahme, insbesondere zur form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung.
11. Kontakteinsatz nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente zur Aufnahme eines Signal- und/oder Leistungskontaktes ausgebildet sind.
12. Elektrischer Steckverbinder mit einem Kontakteinsatz nach einem der Ansprüche 9 bis 11 und einem elektrisch leitfähigen Gehäuse, wobei das Gehäuse den Kontakteinsatz zumindest teilweise umgibt und wobei die Kontaktfläche des mindestens einen Kontaktelements des Kontakteinsatzes mit dem Gehäuse in elektrischem Kontakt steht.
13. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse als Verriegelungseinrichtung oder als Kupplungshülse ausgebildet ist.
14. Verfahren zur Herstellung eines Kontakteinsatzes, insbesondere eines Kontakteinsatzes nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei ein erster Isolierkörper in eine Werkzeugaufnahme eingebracht wird, wobei eine Erdungseinrichtung entsprechend ihres Polbildes lagerichtig an bzw. vor dem ersten Isolierkörper angeordnet wird, wobei ein zweiter Isolierkörper an bzw. vor der Erdungseinrichtung angeordnet wird und wobei der erste Isolierkörper und die Erdungseinrichtung und der zweite Isolierkörper miteinander verpresst werden.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Kontakt, insbesondere ein Kontaktstift, mit der Erdungseinrichtung verbunden wird, bevor der erste Isolierkörper und die Erdungseinrichtung und der zweite Isolierkörper miteinander verpresst werden, und/oder dass mindestens ein Kontakt, insbesondere ein Kontaktstift, mit der Erdungseinrichtung verbunden wird, nachdem der erste Isolierkörper und die Erdungseinrichtung und der zweite Isolierkörper miteinander verpresst werden.

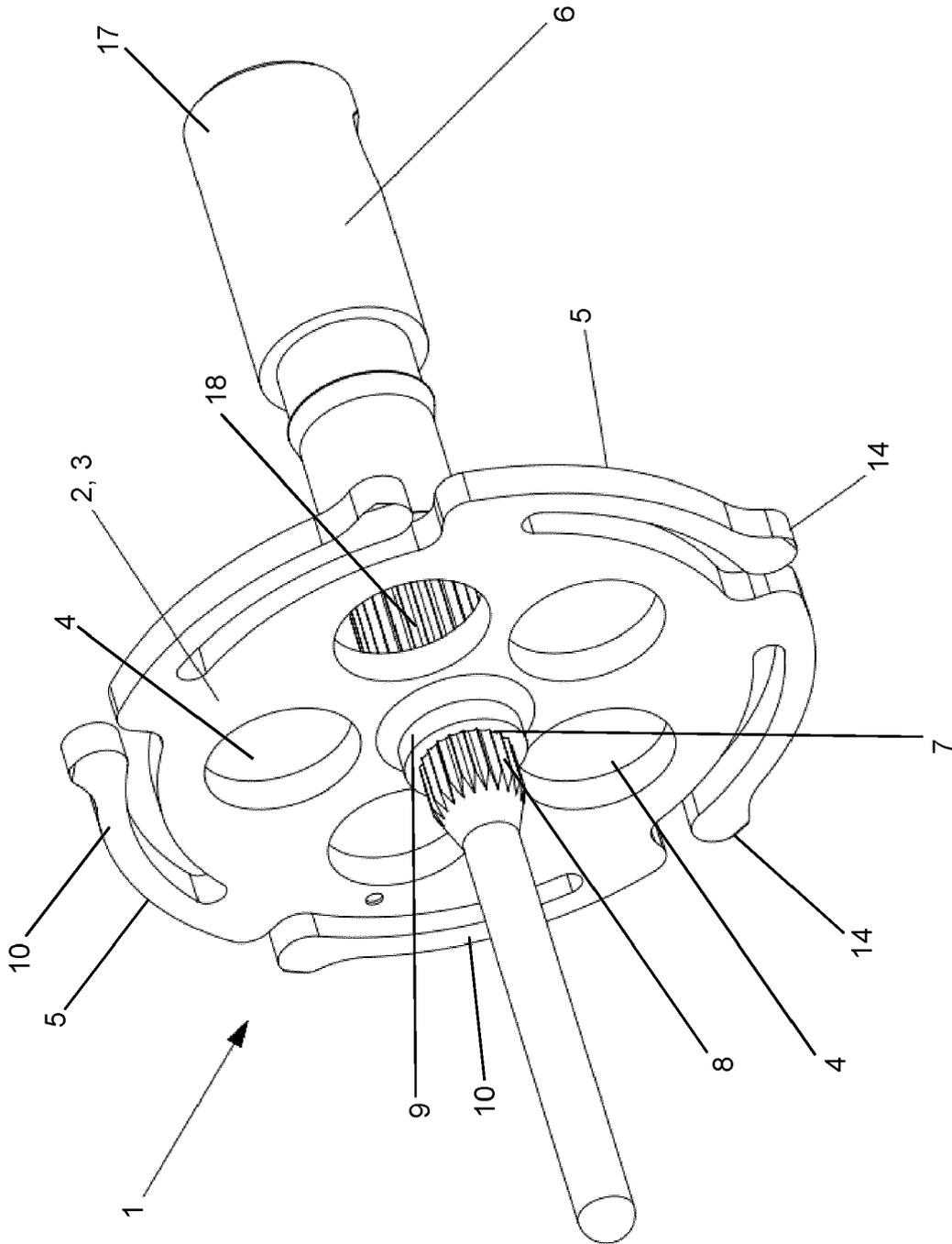


Fig. 1

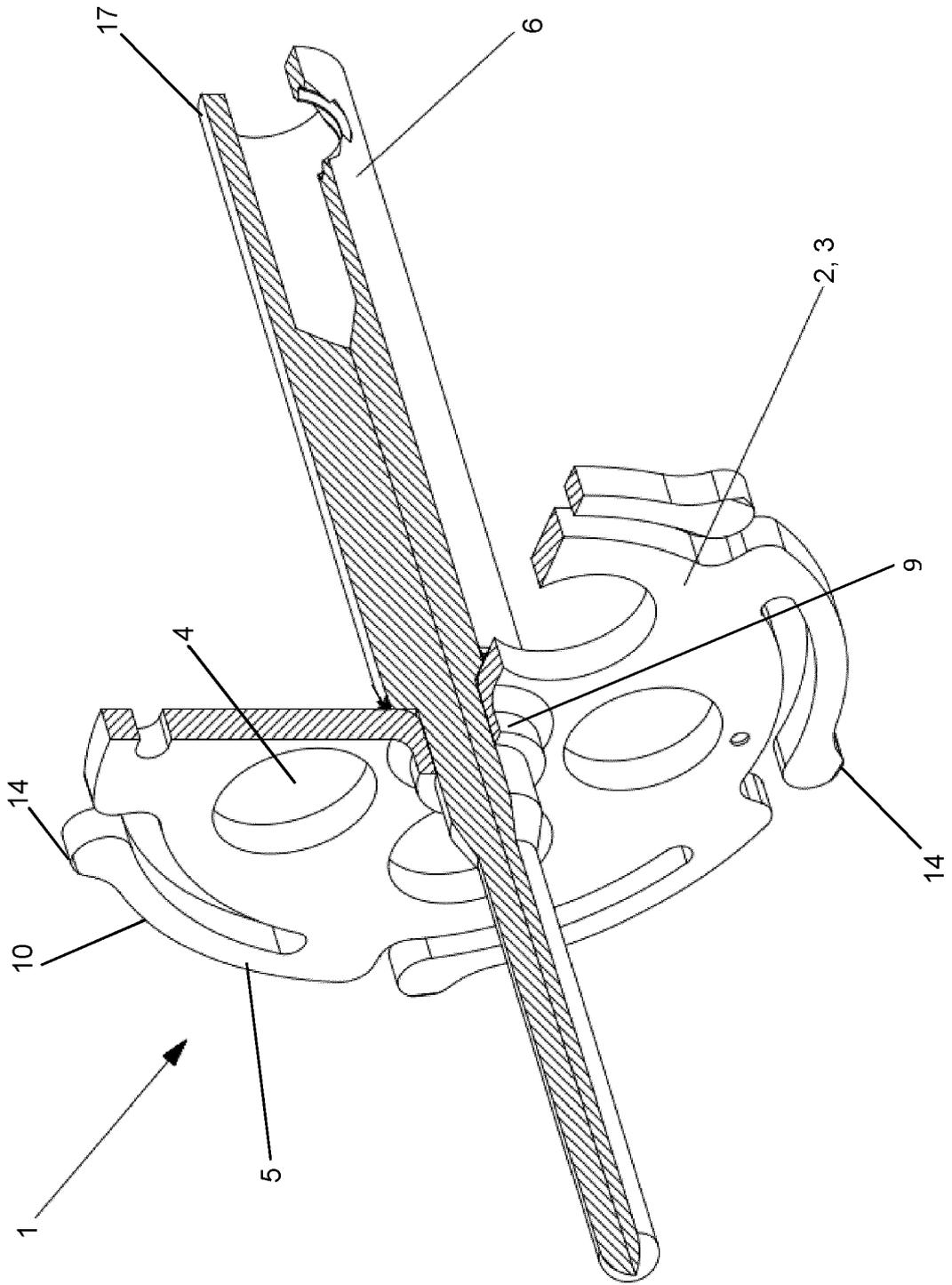


Fig. 2

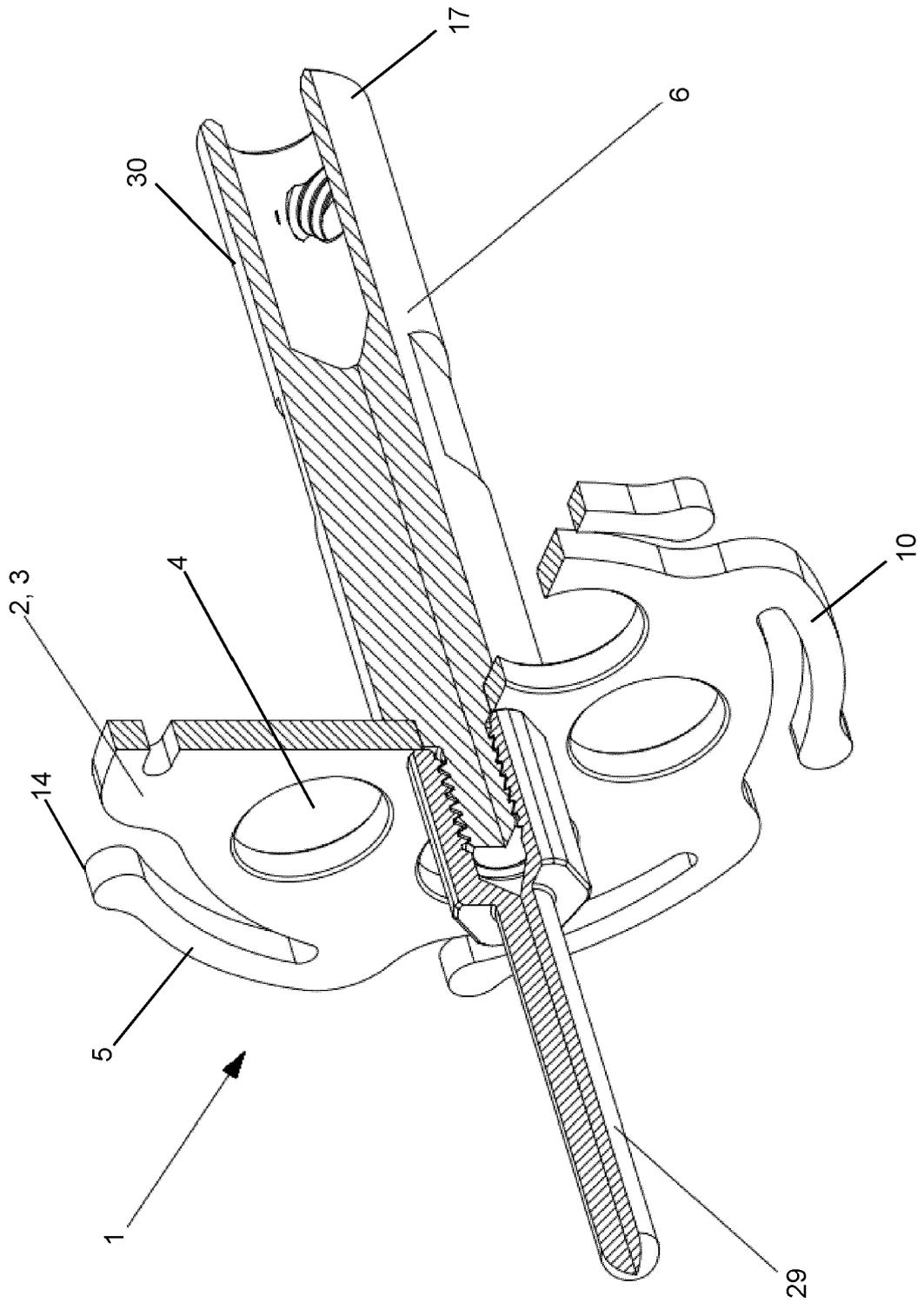


Fig. 3

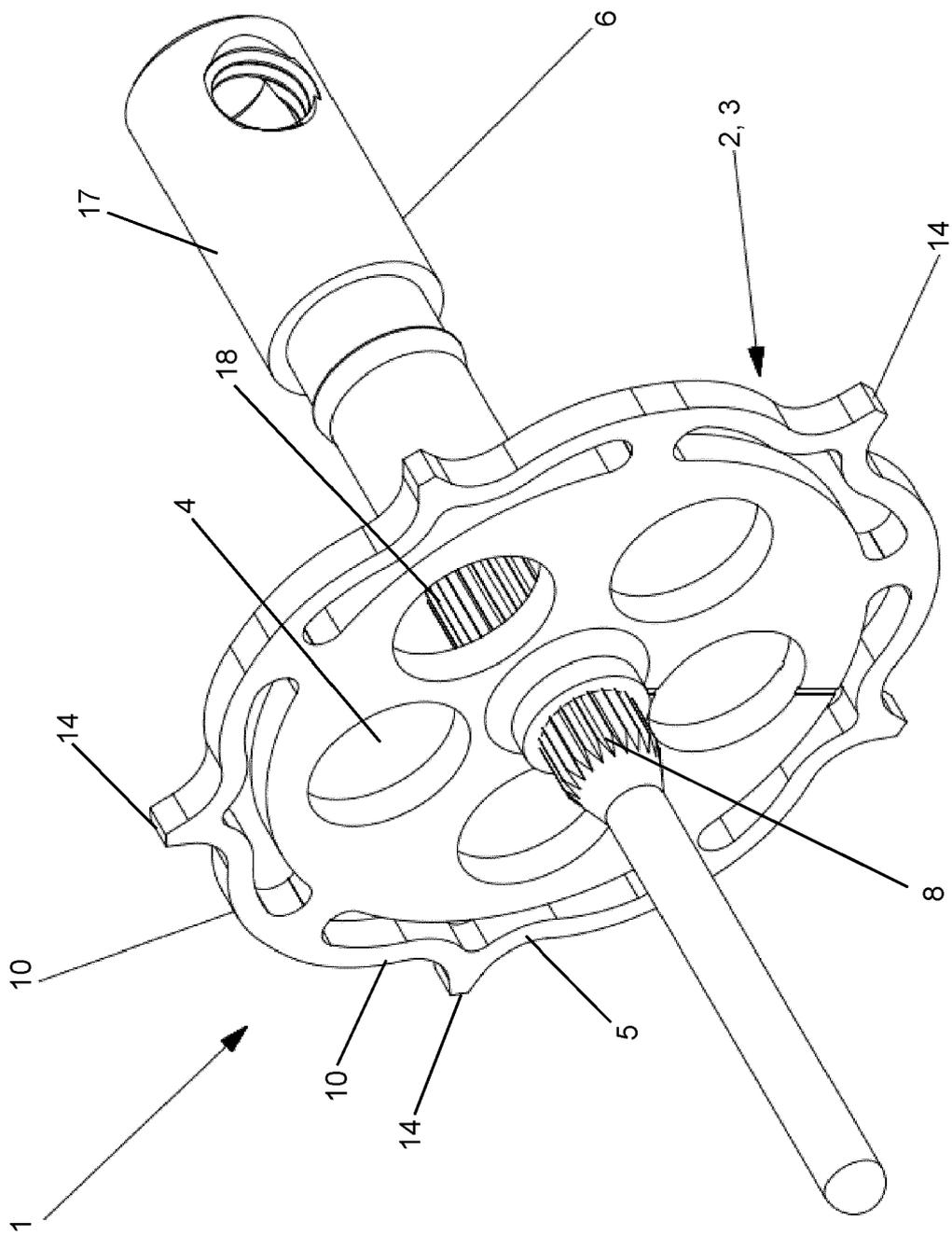


Fig. 4

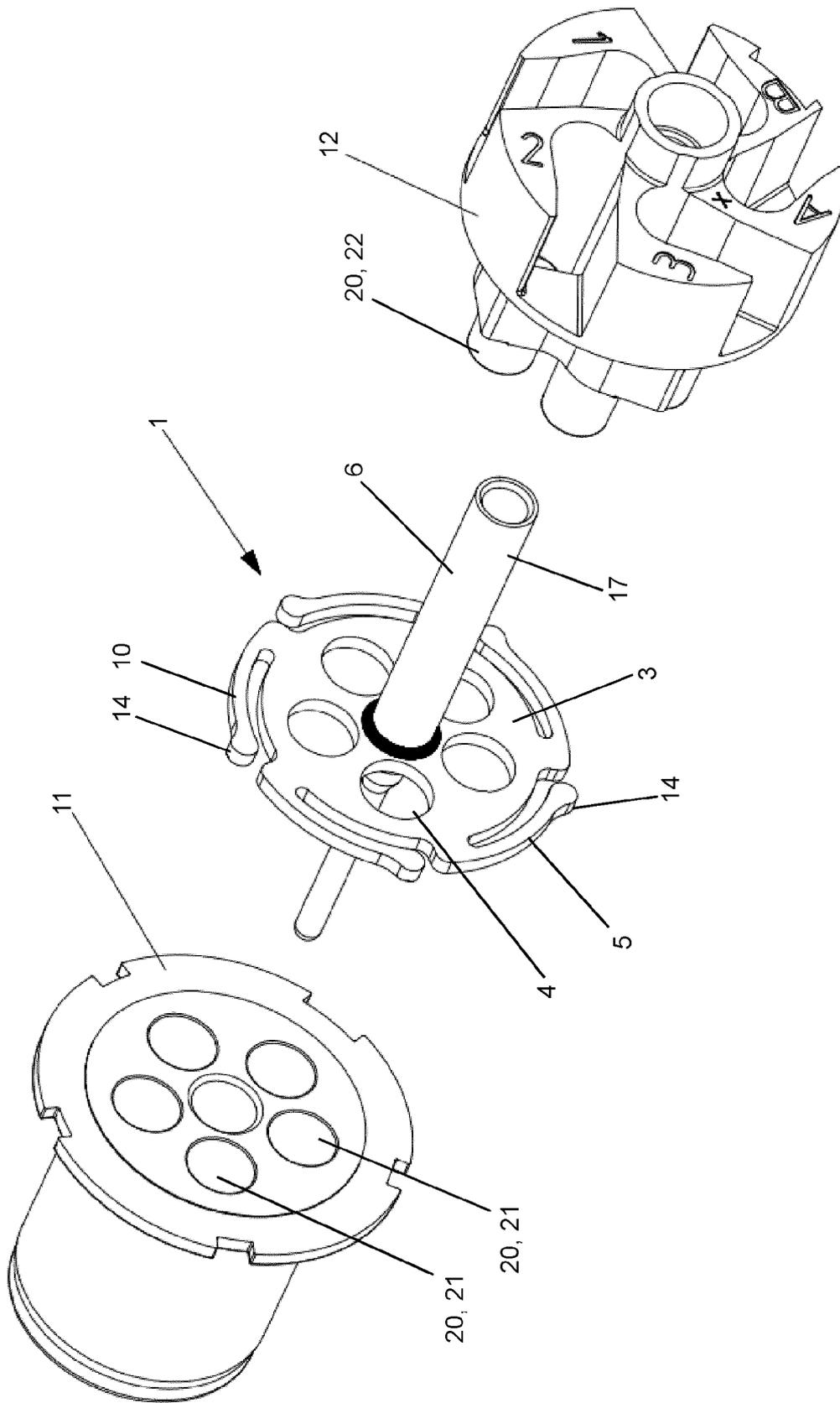


Fig. 5

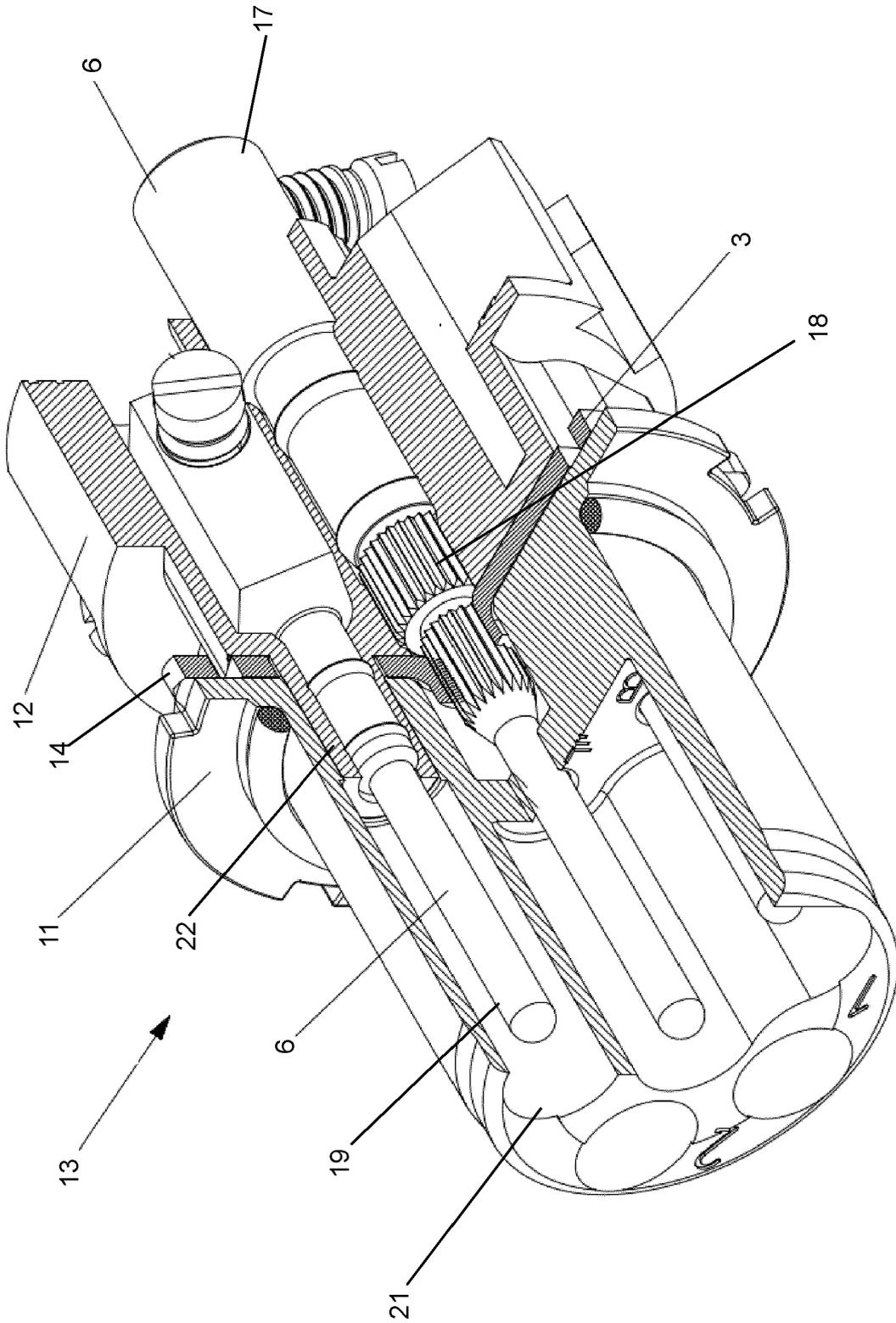


Fig. 6

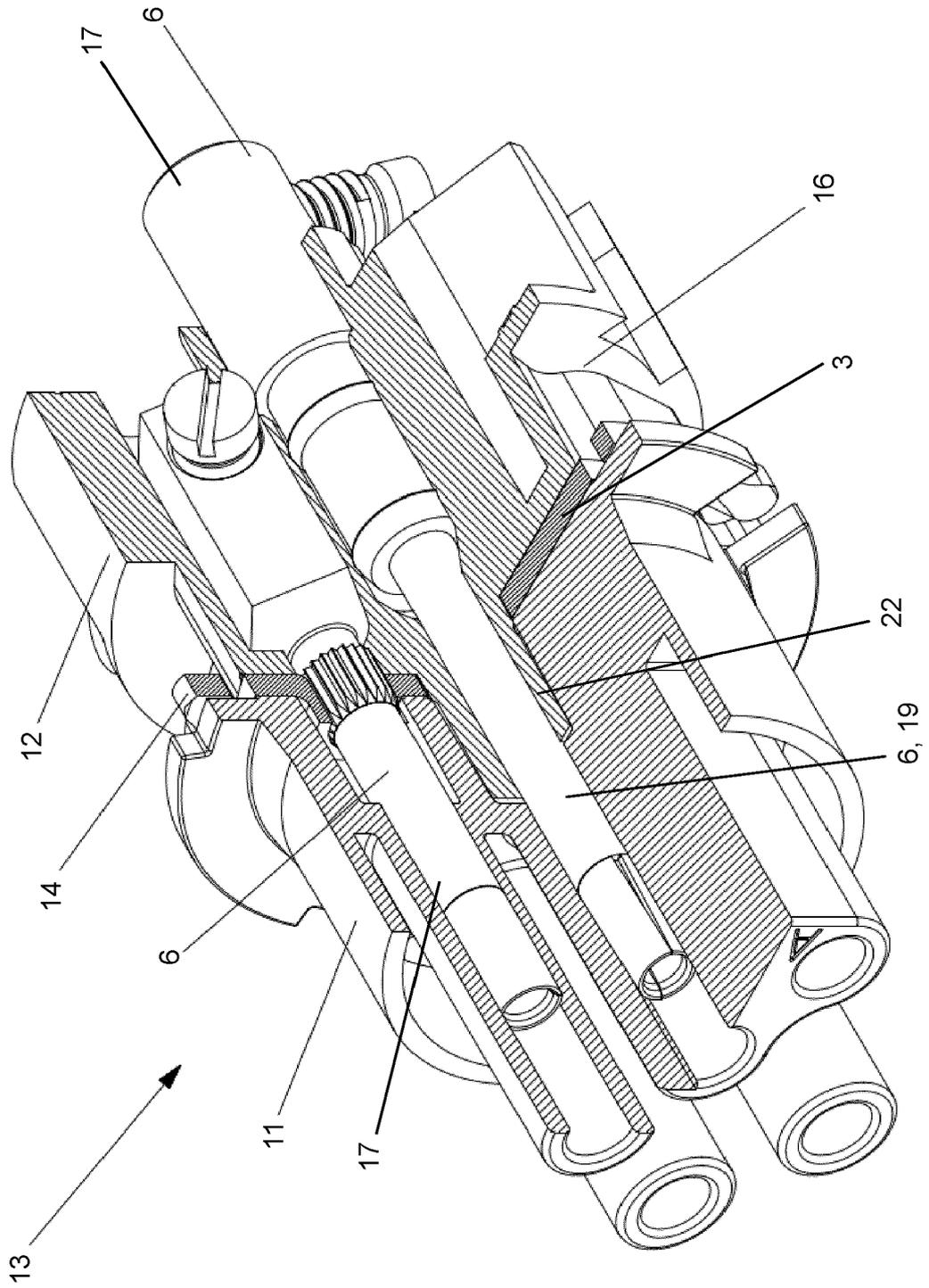
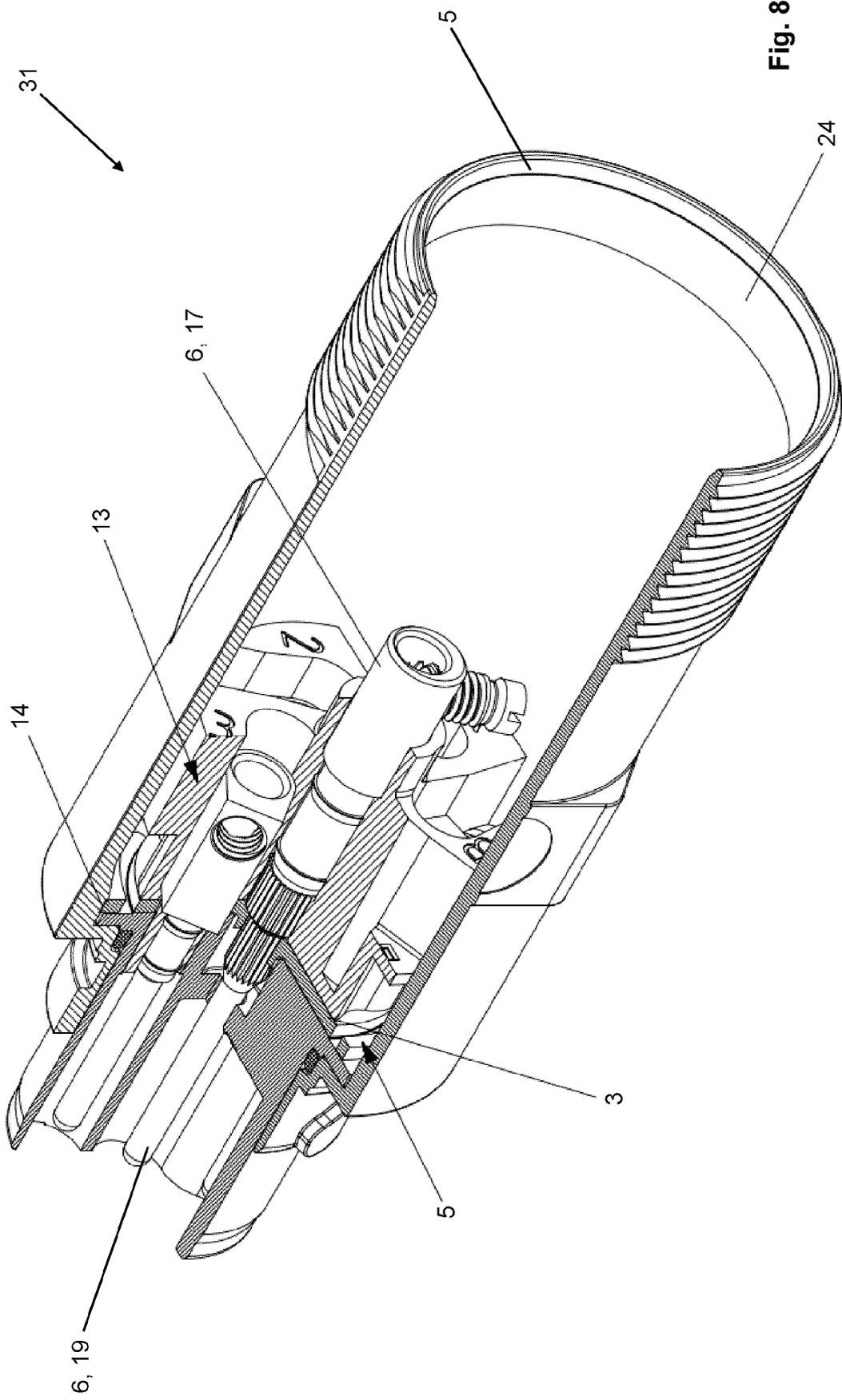


Fig. 7



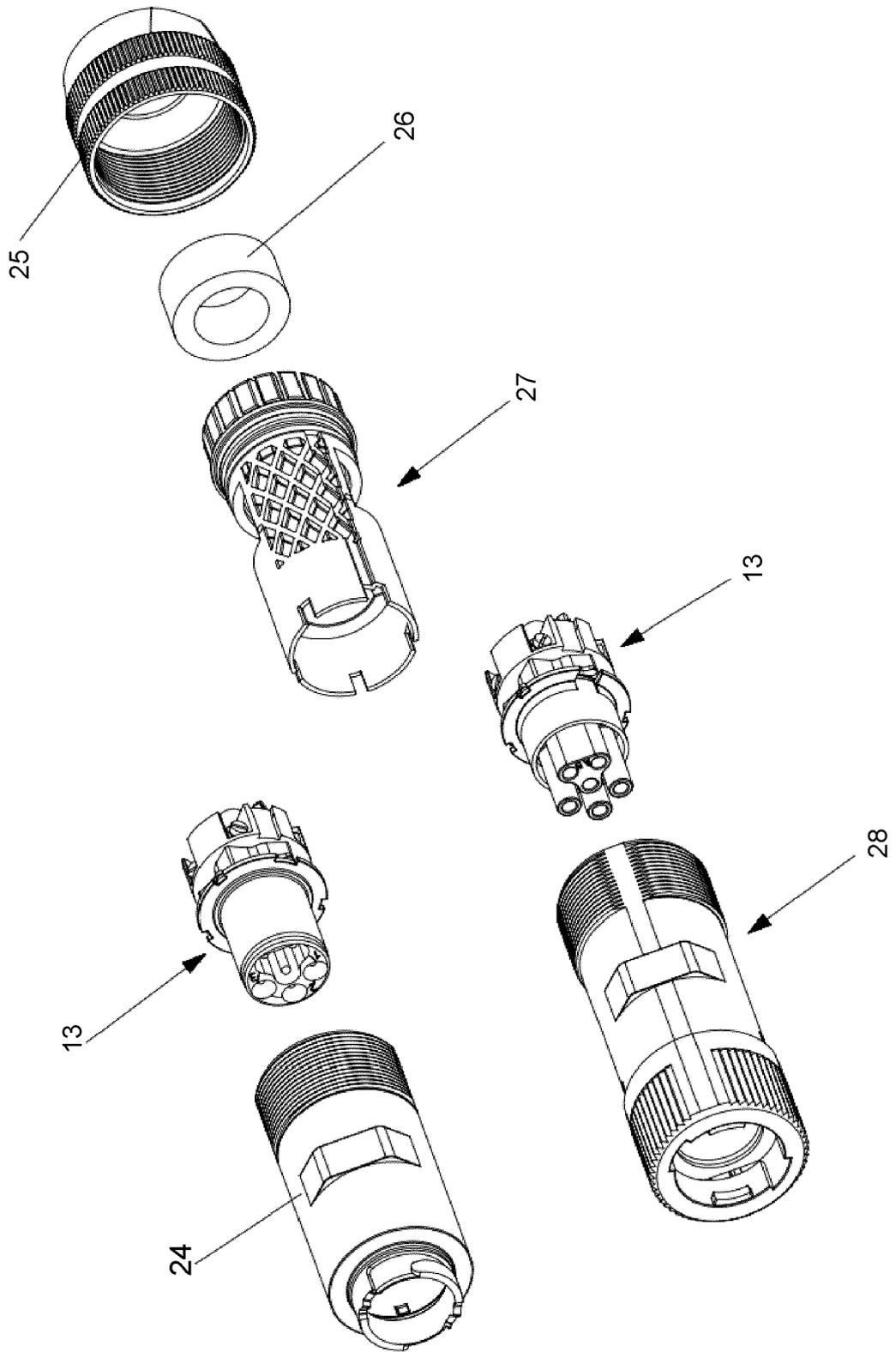


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 16 5378

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 691 17 543 T2 (ITT [US]) 24. Oktober 1996 (1996-10-24) * Zusammenfassung * * Absatz [0042] - Absatz [0042] * * Abbildungen 1-9 *	1-14	INV. H01R4/26 H01R13/6597 ADD. H01R13/41 H01R24/86
X	US 3 825 874 A (PEVERILL W) 23. Juli 1974 (1974-07-23) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-2 *	1-6, 9, 12-15	
X	US 4 582 385 A (COUPER WILLIAM D [US] ET AL) 15. April 1986 (1986-04-15) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-9 *	1-6, 9, 12-14	
A	EP 3 800 743 A1 (YAZAKI CORP [JP]) 7. April 2021 (2021-04-07) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. September 2023	Prüfer Pugliese, Sandro
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04/C03)

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

EP 23 16 5378

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

06-09-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 69117543 T2	24-10-1996	CA 2121347 A1	29-04-1993
		DE 69117543 T2	24-10-1996
		EP 0608220 A1	03-08-1994
		US 5257949 A	02-11-1993
		WO 9308622 A1	29-04-1993

US 3825874 A	23-07-1974	JP S5036994 A	07-04-1975
		US 3825874 A	23-07-1974

US 4582385 A	15-04-1986	CA 1234194 A	15-03-1988
		IT 1178602 B	09-09-1987
		JP S60112276 A	18-06-1985
		US 4582385 A	15-04-1986

EP 3800743 A1	07-04-2021	CN 112600004 A	02-04-2021
		EP 3800743 A1	07-04-2021
		JP 2021057285 A	08-04-2021
		US 2021098919 A1	01-04-2021

EPO FORM P0461

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

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

- DE 102018105770 B4 [0005] [0010] [0015]
- DE 102016213952 A1 [0012]