



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.12.2021 Patentblatt 2021/50

(51) Int Cl.:
H01R 13/631 (2006.01) **H01R 13/24** (2006.01)
H01R 24/86 (2011.01) **H01R 24/40** (2011.01)

(21) Anmeldenummer: **20179079.7**

(22) Anmeldetag: **09.06.2020**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **Frasch, Tobias**
78052 VS-Tannheim (DE)

(74) Vertreter: **Lindner Blaumeier**
Patent- und Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Dr. Kurt-Schumacher-Str. 23
90402 Nürnberg (DE)

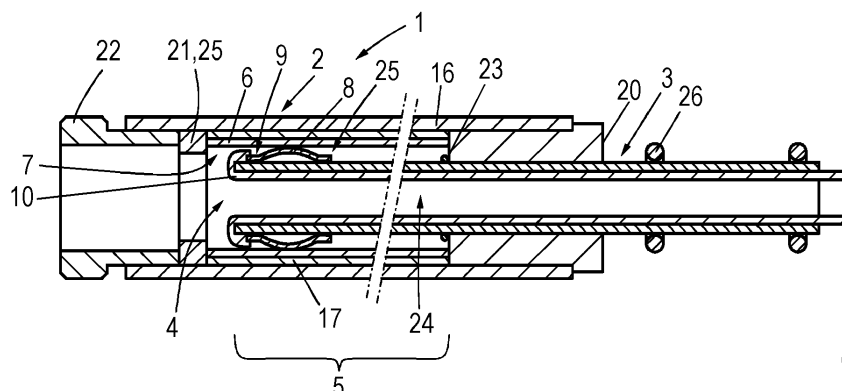
(71) Anmelder: **Afag Holding AG**
6052 Hergiswil (CH)

(54) **ELEKTRISCHE VERBINDUNGSEINRICHTUNG MIT EINEM GRUNDKÖRPER UND EINEM VERSCHIEBEKÖRPER**

(57) Elektrische Verbindungseinrichtung (1) mit einem Grundkörper (2) und einem Verschiebekörper (3), die in eine Längsrichtung linear beweglich zueinander gelagert sind, wobei der Grundkörper (2) einen Hohlraum (4) aufweist, in dem ein Längsabschnitt (5) des Verschiebekörpers (3) aufgenommen ist oder umgekehrt, wobei die Länge des in dem Hohlraum (4) aufgenommenen Längsabschnitts (5) durch eine relative Bewegung von Grundkörper (2) und Verschiebekörper (3) in Längsrichtung variabel ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (2) mehrere sich in Längsrichtung erstreckende, gegeneinander isolierte Leiterbahnen (6) und der Verschiebekörper (3) mehrere gegeneinander isolierte, auf einer Kontaktoberfläche (7) einer jeweiligen der Leiterbahnen (6) aufliegende Schleifelemente (8) zur

elektrischen Kontaktierung der Leiterbahnen (6) aufweist,
- wobei die Leiterbahnen (6) an einer Grundkörperoberfläche (12) des Grundkörpers (2) angeordnet sind, die in einer Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung rund oder durch mehrere gewinkelt zueinander stehende Oberflächenabschnitte (13) gebildet ist, und/oder
- wobei die Schleifelemente (8) von einer Verschiebekörperoberfläche (11) des Verschiebekörpers (3) abstehen, die in der Querschnittsebene rund oder durch mehrere gewinkelt zueinander stehende Oberflächenabschnitte gebildet ist, und/oder
- wobei die Kontaktoberflächen (7) wenigstens zweier der Leiterbahnen (6) gewinkelt zueinander stehen.

FIG. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Verbindungseinrichtung mit einem Grundkörper und einem Verschiebekörper, die in eine Längsrichtung linear beweglich zueinander gelagert sind, wobei der Grundkörper einen Hohlraum aufweist, in dem ein Längsabschnitt des Verschiebekörpers aufgenommen ist oder umgekehrt, wobei die Länge des in dem Hohlraum aufgenommenen Längsabschnitts durch eine relative Bewegung von Grundkörper und Verschiebekörper in Längsrichtung variabel ist.

[0002] In vielen Maschinen werden verschiedene Komponenten linear zueinander geführt. Hierbei sollen häufig Signale oder Strom zu einer bewegten Komponente geführt werden. Beispielsweise ist es möglich, dass Signale oder Strom zu einem bewegten Schlitten oder zu einer teleskopartig ausfahrenden Komponente geführt werden soll. Anwendungsbereiche für eine solche Strom- bzw. Signalführung finden sich beispielsweise in der Handhabungstechnik, der Automatisierungstechnik, der Montagetechnik, der Lineartechnik und im Bereich von Manipulatoren und Portalen. Prinzipiell könnten zur Verbindung von linear zueinander bewegten Komponenten flexible Kabel genutzt werden. Um sicherzustellen, dass der kleinste zulässige Biegeradius der Kabel nicht unterschritten wird, erfolgt hierbei typischerweise eine Führung durch eine Schleppkette. Dies kann jedoch zu zusätzlichem Bauraumverbrauch führen und erreichbare Taktzeiten begrenzen.

[0003] Ein anderer Ansatz zur Kontaktierung von linear zueinander bewegten Komponenten ist aus der Druckschrift DE 102 08 704 A1 bekannt. Dort wird vorgeschlagen, einen Kontaktbolzen teleskopartig innerhalb eines leitfähigen Rohrs zu führen, wobei an dem Kontaktbolzen leitfähige Rollen angeordnet sind, die durch Druckfedern gegen die Innenfläche des leitfähigen Rohres gepresst werden, um dieses elektrisch zu kontaktieren. Die beschriebene Anordnung ist vorteilhaft, da durch die Anordnung der Kontaktfläche in einem Hohlraum diese vor Verunreinigungen geschützt wird und einfach ein Berührungsschutz implementiert werden kann. Die beschriebene Kontaktierung ist zudem verschleißarm. Nachteilig ist jedoch, dass bei Kontaktierung einer Vielzahl von Signalleitungen oder Stromzuführungen ein relativ hoher Aufwand und ein relativ großer Bauraumbedarf resultiert.

[0004] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Verbindung für mehrere Signal- bzw. Stromleitungen mit geringem technischem Aufwand und Bauraumverbrauch bereitzustellen.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine elektrische Verbindungseinrichtung der eingangs genannten Art gelöst, wobei der Grundkörper mehrere sich in Längsrichtung erstreckende, gegeneinander isolierte Leiterbahnen und der Verschiebekörper mehrere gegeneinander isolierte, auf einer Kontaktfläche einer jeweiligen der Leiterbahnen aufliegende Schleifelemente zur elektrischen Kontaktierung der Leiterbahnen auf-

weist,

- wobei die Leiterbahnen an einer Grundkörperoberfläche des Grundkörpers angeordnet sind, die in einer Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung rund oder durch mehrere gewinkelt zueinander stehende Oberflächenabschnitte gebildet ist, und/oder
- wobei die Schleifelemente von einer Verschiebekörperoberfläche des Verschiebekörpers abstehen, die in der Querschnittsebene rund oder durch mehrere gewinkelt zueinander stehende Oberflächenabschnitte gebildet ist, und/oder
- wobei die Kontaktflächen wenigstens zweier der Leiterbahnen gewinkelt zueinander stehen.

[0006] Im Rahmen der Erfindung wurde erkannt, dass eine elektrische Kontaktierung besonders kompakt implementiert werden kann, wenn die jeweiligen Kontaktelemente, also die Schleifelemente bzw. Leiterbahnen, nicht in einer Ebene nebeneinander angeordnet werden, sondern wenn ihre Flächen gewinkelt zueinander stehen bzw. sie in eine Umfangsrichtung senkrecht zur Längsrichtung verteilt in einem Spalt zwischen Grundkörper und Verschiebekörper angeordnet sind. Hierdurch kann bereits eine geringfügige Erhöhung des Durchmessers der Verbindungseinrichtung ausreichend sein, um Raum für zusätzliche Leiterbahnen bzw. Schleifelemente zu schaffen. Während somit bei einer üblichen Kontaktierung mit parallel verlaufenden Leiterbahnen eine Mindestbreite der Verbindung resultiert, die sich aus der Breite der Leiterbahnen und dem Leiterbahnabstand ergibt, wird dieser Bauraumverbrauch im Rahmen der Erfindung dadurch reduziert, dass diese Fläche gefaltet bzw. aufgerollt wird, um ihre Ausdehnung zu reduzieren.

[0007] Bevorzugt weist der Grundkörper den Hohlraum auf und der Verschiebekörper ist hierin teilweise aufgenommen. Die Schleifelemente können in Längsrichtung relativ kurzbauend sein, so dass hierdurch erreicht werden kann, dass die Schleifelemente in jeder möglichen Stellung zwischen Grundkörper und Verschiebekörper innerhalb des Hohlraums des Grundkörpers verbleiben. Hierdurch kann mit besonders einfachen Mitteln ein Berührungsschutz für alle stromführenden Komponenten erreicht werden, da sowohl die Leiterbahnen als auch die Schleifelemente stets innerhalb des Hohlraums verbleiben. Aus dem gleichen Grund kann eine solche Anordnung auch dazu beitragen, eine Verschmutzung der Kontaktflächen zu vermeiden. Prinzipiell wäre es alternativ auch möglich, dass der Grundkörper in einem Hohlraum des Verschiebekörpers aufgenommen ist.

[0008] Die relative Verschiebung von Grundkörper und Verschiebekörper kann manuell erfolgen oder durch eine nicht zur Verbindungseinrichtung gehörige Aktorik, beispielsweise eine Aktorik einer Maschine, die die elektrische Verbindungseinrichtung umfasst. Die lineare Führung des Verschiebekörpers bezüglich des Grundkörpers kann durch die elektrische Verbindungseinrichtung

selbst implementiert werden. Besonders vorteilhafte Ausführungsformen einer solcher Lagerung werden später noch erläutert werden. Prinzipiell wäre es jedoch auch möglich, die Linearführung der beiden Komponenten bezüglich zueinander durch externe Komponenten zu erreichen. Die elektrische Verbindungseinrichtung kann insbesondere dazu dienen, in einer Maschine linear zueinander bewegte Komponenten elektrisch zu kontaktieren.

[0009] Der Verschiebekörper ist bezüglich des Grundkörpers insbesondere frei zwischen zwei Extrempositionen verschiebbar, wobei die elektrische Verbindungseinrichtung insbesondere Anschläge oder Ähnliches aufweisen kann, um einen Verschiebeweg zu begrenzen. Vorzugsweise bleiben ein jeweiliges Schleifelement und eine jeweilige Leiterbahn über den gesamten Verschiebeweg zwischen den Extrempositionen in Kontakt. Anders ausgedrückt wird der Schleifer beim Verschieben des Verschiebekörpers bezüglich des Grundkörpers entlang der Leiterbahn geführt. Die beschriebene elektrische Verbindungseinrichtung ist sowohl dazu geeignet, hohe Ströme zu transportieren, als auch dazu, Signalleitungen oder Ähnliches mit geringen Stromflüssen bereitzustellen. Hierbei können alle Paare aus Leiterbahnen und Schleifelementen ähnliche Ströme führen. Es ist aber auch möglich, dass Teile der Paare zur Stromleitung von höheren Strömen dienen, während andere Paare beispielsweise digitale Signalleitungen bilden.

[0010] Die Grundkörperoberfläche bzw. die Verschiebekörperoberfläche weist die beschriebene Form insbesondere innerhalb jeder Querschnittsebene innerhalb eines Abschnitts in Längsrichtung der elektrischen Verbindungseinrichtung auf, in dem sich die Leiterbahnen erstrecken bzw. in dem die Schleifelemente angebracht sind. Unter einer runden Form ist insbesondere eine Kreisform zu verstehen, aber auch eine Ellipsenform oder Ähnliches. Es können insbesondere wenigstens drei Leiterbahnen und wenigstens drei Schleifelemente in Umfangsrichtung entlang der jeweiligen Oberfläche verteilt sein. Insbesondere können geradzahlige Anzahlen von Leiterbahnen bzw. Schleifelementen genutzt werden, die aneinander gegenüberliegen.

[0011] Bei einer Bildung der Grund- bzw. Verschiebekörperoberfläche durch mehrere gewinkelt zueinander stehende Oberflächenabschnitte kann die jeweilige Oberfläche insbesondere mehreckig sein. Es ist aber auch möglich, dass die Flächenabschnitte durch abgerundete Ecken oder Ähnliches verbunden sind. Die gewinkelt zueinander stehenden Oberflächenabschnitte können jeweils wenigstens eine Leiterbahn bzw. wenigstens ein Schleifelement aufweisen. Hierbei können insbesondere geradzahlige Anzahlen von Leiterbahnen bzw. Schleifelementen genutzt werden, wobei jeweils zwei der Leiterbahnen auf gegenüberliegenden Seiten der Grundkörperoberfläche und insbesondere parallel zueinander angeordnet sind. Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, wenn einige der gewinkelt zueinander stehenden Oberflächenabschnitte keine Leiterbahn bzw.

kein Schleifelement aufweisen. Dies kann beispielsweise dazu dienen, Vorsprünge zwischen Nuten auszubilden, in denen die Leiterbahnen angeordnet sind. Hierdurch kann einerseits eine robuste Isolation der Leiterbahnen zueinander realisiert werden. Andererseits können entsprechende Nuten dazu dienen, die Schleifelemente zu führen und somit eine relative Verdrehung von Grundkörper und Verschiebekörper zueinander blockieren, falls das nicht ohnehin durch andere Mittel erreicht wird.

[0012] Die Schleifelemente können insbesondere elastisch vorgespannt sein, so dass durch den Kontakt der Schleifelemente mit der jeweiligen Leiterbahn zugleich eine Führung und Zentrierung des Verschiebekörpers bzw. des Grundkörpers innerhalb des Hohlraums erfolgt. Die Schleifelemente können von der Verschiebekörperoberfläche in zueinander gewinkelt stehende Richtungen abstecken.

[0013] Der Grundkörper und/oder der Verschiebekörper können jeweils als stabförmiger Hohlkörper oder stabförmiger Vollkörper ausgebildet sein. Ein als stabförmiger Hohlkörper ausgebildeter Grund- bzw. Verschiebekörper kann auch als rohrförmiger Grund- bzw. Verschiebekörper bezeichnet werden. Insbesondere ist der den Hohlraum ausbildende Körper, also vorzugsweise der Grundkörper, ein Hohlkörper bzw. rohrförmig und nimmt den anderen Körper, also vorzugsweise den Verschiebekörper, der ein Voll- oder ein Hohlkörper sein kann, zumindest teilweise in sich auf. Eine Rohrform eines in dem Hohlraum aufgenommenen Verschiebekörpers kann beispielsweise vorteilhaft sein, um Anschlussleitungen für die Schleifelemente im Innenraum des Verschiebekörpers zu diesen zu führen. Allgemein können der Grundkörper und der Verschiebekörper insbesondere teleskopartig ineinander gesteckt sein.

[0014] Der Grundkörper kann für wenigstens eine der Leiterbahnen eine zugeordnete weitere Leiterbahn aufweisen, wobei die jeweilige Leiterbahn und die jeweilige zugeordnete weitere Leiterbahn in der oder einer Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung gegenüberliegend zueinander an dem Grundkörper angeordnet und leitend miteinander verbunden sind. Ergänzend oder alternativ kann der Verschiebekörper für wenigstens eines der Schleifelemente ein zugeordnetes weiteres Schleifelement aufweisen, wobei das jeweilige Schleifelement und das jeweilige zugeordnete weitere Schleifelement in der Querschnittsebene gegenüberliegend zueinander an dem Verschiebekörper angeordnet und leitend miteinander verbunden sind. Dies kann insbesondere dazu dienen, durch ein jeweiliges Paar von Leiterbahn und weiterer Leiterbahn bzw. Schleifelement und weiterem Schleifelement ein redundantes Kontaktpaar bereitzustellen, dass das gleiche Signal führt bzw. eine gemeinsame Stromführung durchführt.

[0015] Eine Bewegung des Verschiebekörpers bezüglich des Grundkörpers senkrecht zur Längsrichtung führt in diesem Fall zwar unter Umständen zu einem schlechteren Kontakt zwischen Leiterbahn und Schleifelement.

Zugleich werden die weitere Leiterbahn und das weitere Schleifelement jedoch stärker aufeinander gerückt, wodurch der schlechtere Kontakt zwischen Leiterbahn und Schleifelement zumindest weitgehend kompensiert werden kann. Dies gilt für die umgekehrte Bewegungsrichtung umgekehrt. Da somit Schwankungen der Kontaktqualität durch eine Bewegung von Grundkörper und Verschiebekörper senkrecht zur Längsrichtung weitgehend kompensiert werden, können relativ schwache Klemmkräfte zur Kontaktierung des Schleifelements und der Leiterbahn bzw. des weiteren Schleifelements und der weiteren Leiterbahn genutzt werden, wodurch für die entsprechenden Kontakte auch ein geringer Verschleiß resultiert.

[0016] Wenn der Längsabschnitt des Verschiebekörpers in dem Hohlraum des Grundkörpers aufgenommen ist, können die Schleifelemente vorzugsweise leitend mit Anschlussleitungen verbunden sein. Die Anschlussleitungen können zumindest abschnittsweise durch einen inneren Hohlraum des Verschiebekörpers geführt sein. Wie obig erläutert kann der Verschiebekörper hierbei insbesondere rohrförmig sein und die Anschlussleitungen können durch den Innenraum des Rohrs geführt werden. Insbesondere können die Anschlussleitungen im Inneren des Hohlraums bis zu einem offenen Ende des Verschiebekörpers geführt werden, um dort die Stirnseite des Verschiebekörpers zum umlaufen und die insbesondere nahe der Stirnseite angeordneten Schleifelemente zu kontaktieren. Alternativ wäre es beispielsweise auch möglich, dass die Wand des Schleifelements Durchbrechungen aufweist, durch die die Anschlussleitungen geführt sind, um die Schleifelemente zu kontaktieren bzw. durch die die Schleifelemente geführt sind, um die Anschlussleitungen zu kontaktieren.

[0017] Alternativ können die Anschlussleitungen außerhalb des Hohlraums geführt werden. Alternativ kann der Verschiebekörper ein Vollkörper sein, also insbesondere keinen Hohlraum aufweisen.

[0018] Der Grundkörper kann einen flächigen und zumindest abschnittsweise flexibel biegbaren Leitungsträger umfassen, der die Leiterbahnen trägt und der in einer gebogenen Stellung gehalten ist, indem er gebogen in ein Rohr des Grundkörpers eingesetzt ist und/oder indem zwei Kanten des Leitungsträgers aneinander befestigt sind. Beispielsweise kann als Kontaktmittelträger eine sogenannte Starrflex-Leiterplatte verwendet werden, die starre und flexible Abschnitte umfasst, die sich insbesondere in der fertig montierten elektrischen Verbindungseinrichtung in Umfangsrichtung des Grundkörpers abwechseln. Die starren Abschnitte können beispielsweise Leiterbahnen oder auch zwischen diesen angeordneten Vorsprüngen aufweisen. Durch die Nutzung von flexiblen Abschnitten können die starren Abschnitte in eine zueinander gewinkelt stehende Position gebracht werden. Durch Verbindung der Kanten des Leitungsträgers kann in diesem Fall ein eigenstabiler Grundkörper gebildet werden, so dass ein äußeres Rohr zur Stabilisierung nicht unbedingt notwendig ist. Es kann jedoch dennoch

genutzt werden, um die Robustheit der elektrischen Verbindungseinrichtung weiter zu erhöhen. Alternativ könnten die Leiterbahnen beispielsweise auf eine Folie, z.B. eine Semiflex-Leiterplattenfolie, aufgebracht sein, wodurch alleine durch Biegen der Folie typischerweise kein eigenstabiler Grundkörper resultiert. Die gebogene Folie kann somit in ein Rohr eingesetzt werden, um die einmal vorgegebene Form zu halten.

[0019] Der Leitungsträger kann eine Leiterplatte oder Folie sein, auf der die Leiterbahnen unmittelbar aufgebracht sind. Hierbei können die Leiterbahnen beispielsweise aufgedruckt oder durch Ätzen hergestellt sein. Alternativ kann der Leitungsträger auch separat hergestellte Leiterbahnen, beispielsweise dünne Metallblättchen, tragen, die beispielsweise verklebt oder form- oder kraftschlüssig gehalten sein können.

[0020] Der Leitungsträger kann eine elektromagnetische Strahlung abschirmende Ummantelung, die insbesondere durch das Rohr gebildet ist, und/oder eine elektromagnetische Strahlung abschirmende Beschichtung aufweist. Die Ummantelung bzw. Beschichtung können insbesondere leitfähig sein. Die Ummantelung bzw. Beschichtung kann im Betrieb der Verbindungseinrichtung vorzugsweise leitend mit einem Referenzpotential verbunden sein. Durch die Ummantelung bzw. Beschichtung kann die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) der Verbindungseinrichtung verbessert werden bzw. durch diese geführte Signale können gegen Störungen abgeschirmt werden. Diese Funktion kann z.B. durch das Rohr erfüllt werden, insbesondere wenn es aus leitfähigem Material gebildet ist. Es können jedoch z.B. auch eine Kupferlackierung, eine Ummantelung durch Ferritfolie oder Ähnliches genutzt werden.

[0021] Allgemein können der Leitungsträger und/oder die Leiterbahnen jeweils flexibel, semi-flexibel oder starr sein.

[0022] Die Leiterbahn und/oder der Leitungsträger können in Längsrichtung zumindest einseitig durch ein elastisch verformtes Toleranzausgleichselement geklemmt sein. Beispielsweise kann eine Dichtung oder ein anderes elastisch verformbares Element zwischen einer endseitig in das Rohr eingeschraubten Schraube und die Leiterbahnen bzw. den Leitungsträger geklemmt zu sein. Auf der anderen Seite in Längsrichtung können die Leiterbahnen bzw. der Leitungsträger beispielsweise durch ein Lager zur Längsführung, einen Dichtring oder ein anderes elastisch verformtes Toleranzausgleichselement geklemmt sein. Ein Klemmen durch wenigstens ein Toleranzausgleichselement kann geringfügige Längenunterschiede der einzelnen Leiterbahnen bzw. Toleranzen bei der Herstellung des Leitungsträgers mit geringem Aufwand kompensieren, insbesondere wenn es wie obig erläutert in Verbindung mit einer Schraube genutzt wird.

[0023] Zwischen dem Grundkörper und dem Verschiebekörper kann ein Dichtmittel, insbesondere ein Dichtring, angeordnet sein. Dies kann einerseits dazu dienen, den Hohlraum und somit den Bereich, in dem die elektrischen Kontakte liegen, vor Fremdkörpern, Staub,

Spritzwasser etc. zu schützen. Je nach angestrebter Schutzart können hierbei verschieden aufwendige Dichtmaßnahmen ergriffen werden. Da der den Hohlraum bildende Körper, also insbesondere der Grundkörper, auf allen Seiten abgesehen von der Seite, an der der Verschiebekörper bzw. der Grundkörper über den Hohlraum hinausragt, problemlos dicht abgeschlossen werden kann, kann bereits eine relativ einfache Abdichtung, beispielsweise mit einem Dichtring, ausreichen, um eine gewünschte Schutzart zu erreichen. Eine Dichtung, insbesondere ein Dichtring, kann zugleich als Linearführung dienen, so dass beispielsweise die Führung des Verschiebekörpers bezüglich des Grundkörpers bereits gemeinsam durch eine solche Dichtung an einem Ende des den Hohlraum bildenden Körpers, also insbesondere des Grundkörpers, und die Abstützung des Verschiebekörpers am Grundkörper durch die Schleifelemente realisiert werden kann.

[0024] Das jeweilige Schleifelement kann eine Biegefeder, insbesondere eine Blattfeder sein. Insbesondere kann eine vorgekrümmte Biegefeder verwendet werden, die mit einem Federbogen an der Leiterbahn anliegt. Hierdurch kann ein geringerer Verschleiß der Leiterbahn erreicht werden, als bei einem Auflegen des Endes der Feder. Ein Ende der Biegefeder kann an dem Verschiebekörper befestigt sein und das andere Ende kann durch die Spannung der Biegefeder zwischen Grund- und Verschiebekörper auf die Oberfläche des Verschiebekörpers aufgepresst werden bzw. in einer Ausnehmung des Verschiebekörpers geführt sein. Somit kann insbesondere eines der Enden der Biegefeder in Längsrichtung bezüglich des Verschiebekörpers verschiebbar sein, wenn die durch den Grundkörper auf die Biegefeder ausgeübte Kraft variiert. Das Schleifelement bzw. insbesondere die Biegefeder kann durch Verkleben, Verlöten, Verschweißen, Verrasten oder Ähnliches an dem Verschiebekörper befestigt sein.

[0025] Das Schleifelement bzw. ein Kontaktabschnitt bzw. Kontaktpunkt des jeweiligen Schleifelements, über den das jeweilige Kontaktelement die jeweilige Leiterbahn kontaktiert, kann hinsichtlich seiner mechanischen und/oder elektrischen Eigenschaften auf den konkreten Anwendungszweck der Verbindungseinrichtung abgestimmt werden. Beispielsweise können für unterschiedliche Verbindungseinrichtungen unterschiedliche Stromstärken und/oder -frequenzen übertragen werden bzw. es kann eine erwartete Häufigkeit, eine typische Länge und/oder eine typische Geschwindigkeit der Verschiebung des Verschiebekörpers bezüglich des Grundkörpers variieren. Entsprechend kann z.B. die Größe und/oder Form einer Kontaktfläche zwischen Schleifelement und Leiterbahn, eine Federhärte eines als Feder ausgebildeten Schleifelements, ein Oberflächenmaterial, etc. variiert werden, um eine Anpassung an einen gegebenen Anwendungsfall zu erreichen.

[0026] Der Grundkörper kann für wenigstens ein paar von benachbarten Leiterbahnen einen Vorsprung ausbilden, der sich zwischen den Leiterbahnen in die Längs-

richtung erstreckt. Hierdurch kann eine robuste Isolation der Leiterbahnen bzw. der Schleifelemente gegeneinander realisiert werden. Zugleich können entsprechende Vorsprünge dazu dienen, die Schleifelemente zu führen, so dass insbesondere ein Verdrehen des Verschiebekörpers gegenüber dem Grundkörper um eine in Längsrichtung verlaufende Achse durch das Zusammenwirken der Vorsprünge und der Schleifelemente blockiert werden kann.

[0027] In Umfangsrichtung zwischen wenigstens einer der Leiterbahnen und einer jeweiligen weiteren der Leiterbahnen kann jeweils wenigstens eine Masseleiterbahn angeordnet sein, die sich parallel zu der jeweiligen Leiterbahn in Längsrichtung des Grundkörpers erstreckt. Die Masseleiterbahn bzw. die Masseleiterbahnen können beim Betrieb der Verbindungseinrichtung auf einem definierten Referenzpotential, z.B. auf dem Massepotential liegen. Anders ausgedrückt kann eine die Verbindungseinrichtung umfassende Vorrichtung derart eingerichtet sein, dass beim Betrieb der Vorrichtung die wenigstens eine Masseleiterbahn mit dem Referenzpotential beaufschlagt ist.

[0028] Dadurch, dass auf einer Seite bzw. vorzugsweise auf beiden Seiten wenigstens einer der Leiterbahnen eine Masseleiterbahn geführt ist resultiert eine Pseudo-koaxialleitung, bei der Störeinflüsse im Wesentlichen gleich auf eine Signalleitung, also die Leiterbahn, und eine Masse, also die Masseleiterbahn, wirken. Dies reduziert einen Einfluss solcher Störeinflüsse, ohne dass eine symmetrische Signalführung erforderlich ist.

[0029] In Umfangsrichtung des Grundkörpers können z.B. abwechselnd Leiterbahnen und Masseleiterbahnen angeordnet sein. Die Masseleiterbahnen müssen nicht notwendig durch den Verschiebekörper kontaktiert werden. Die Masseleiterbahnen können innerhalb der Verbindungseinrichtung bzw. über eine diese umfassende Vorrichtung miteinander kurzgeschlossen sein, da sie auf einem gemeinsamen Referenzpotential liegen sollen.

[0030] Der Grundkörper kann einen jeweiligen Terminierungswiderstand für wenigstens eine der Leiterbahnen umfassen und/oder der Verschiebekörper kann einen jeweiligen Terminierungswiderstand für wenigstens eines der Schleifelemente umfassen. Der jeweilige Terminierungswiderstand kann die jeweilige Leiterbahn bzw. das jeweilige Schleifelement im Bereich eines jeweiligen freien Endes mit einem Referenzpotential, z.B. einem Massepotential, koppeln. Als freies Ende kann jener Abschnitt betrachtet werden, der ausgehend von einem grundkörperseitigen bzw. verschiebekörperseitigen Anschluss der Verbindungseinrichtung zur Kontaktierung einer externen Einrichtung jenseits des Kontaktpunkts zwischen Schleifelement und Leiterbahn liegt. Wird die Leiterbahn bzw. das Schleifelement mit einem Wechsellspannungssignal beaufschlagt, wird dieses durch die jeweilige Leiterbahn bzw. das jeweilige Schleifelement über den Kontaktpunkt hinaus in Richtung des jeweiligen freien Endes geführt und dort reflektiert. Diese

Reflektion kann durch Nutzung eines geeigneten Terminierungswiderstands zumindest weitgehend unterdrückt werden. Die Nutzung von Terminierungswiderständen an freien Enden von Signalleitungen ist prinzipiell im Stand der Technik bekannt und soll daher nicht detailliert erläutert werden. Der Terminierungswiderstand kann ein ohmscher Widerstand sein oder auch ein Komplexer Widerstand, der beispielsweise durch ein LC-Glied gebildet ist.

[0031] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den folgenden Ausführungsbeispielen sowie den zugehörigen Zeichnungen. Hierbei zeigen schematisch:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungseinrichtung,

Fig. 2 eine geschnittene Ansicht der in Fig. 1 gezeigten Verbindungseinrichtung entlang der Linie II-II,

Fig. 3 eine geschnittene Ansicht der in Fig. 1 gezeigten Verbindungseinrichtung entlang der Linie III-III, und

Fig. 4 einen in der Verbindungseinrichtung gemäß Fig. 1 genutzten Leitungsträger vor seiner Formung und Einsetzung in ein Rohr zur Bildung des Grundkörpers.

[0032] Fig. 1 zeigt eine elektrische Verbindungseinrichtung 1 mit einem Grundkörper 2 und einem Verschiebekörper 3, die in eine Längsrichtung, nämlich quer in Fig. 1, beweglich zueinander gelagert sind. Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch die Verbindungseinrichtung 1 entlang der Linie II-II und Fig. 3 zeigt einen solchen Schnitt entlang der Linie III-III. Wie in den Fig. 2 und 3 zu erkennen ist, weist der Grundkörper 2 einen Hohlraum 4 auf, in dem ein Längsabschnitt 5 des Verschiebekörpers 3 aufgenommen ist. Die Länge des Längsabschnitts 5 und somit die Gesamtausdehnung der Verbindungseinrichtung in die Längsrichtung ist durch eine Relativbewegung von Grundkörper 2 und Verschiebekörper 3 variabel.

[0033] Der Grundkörper 2 trägt mehrere, im Beispiel zehn, Leiterbahnen 6, die sich in Längsrichtung erstrecken. Die Kontaktoberfläche 7 der jeweiligen Leiterbahnen 6 wird durch ein jeweiliges Schleifelement 8, im Beispiel eine Blattfeder, kontaktiert. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, ist die Blattfeder im Beispiel an einem Ende 9 an dem Verschiebekörper 3 befestigt und kontaktiert zudem eine jeweilige Anschlussleitung 10, die in einem inneren Hohlraum 24 des Verschiebekörpers 3 geführt ist. Das andere Ende 25 der Blattfeder ist im Wesentlichen frei in Längsrichtung beweglich, um eine Verformung der Blattfeder durch ein Ausüben von Kraft durch die Kontaktoberfläche 7 ausgleichen.

[0034] Durch nicht dargestellte Kontaktmittel der elektrischen Verbindungseinrichtung 1 können seitens des

Grundkörpers 2 die Leiterbahnen 6 und seitens des Verschiebekörpers 3 die Schleifelemente 8 bzw. die diese kontaktierenden Anschlussleitungen 10 kontaktiert werden. Hierdurch kann mit geringem technischem Aufwand eine elektrische Verbindung mit variabler Länge für eine Vielzahl unterschiedlicher Signale bzw. Stromleitungen realisiert werden.

[0035] Um trotz der relativ vielen separaten Kontakte einen kompakten Aufbau der elektrischen Verbindungseinrichtung 1 zu erreichen, werden Leiterbahnen 6 genutzt, deren Kontaktflächen 7, wie insbesondere in Fig. 3 gut zu erkennen ist, gewinkelt zueinander stehen. Entsprechend ragen die Schleifelemente 8 in unterschiedliche Richtungen von der Verschiebekörperoberfläche 11 des Verschiebekörpers 3 ab.

[0036] Im Beispiel ist die Verschiebekörperoberfläche 11 kreisförmig. Die Grundkörperoberfläche 12, die die Leiterbahnen 6 trägt, ist hingegen aus einer Vielzahl von gewinkelt zueinander stehenden Oberflächenabschnitten 13 gebildet. Zehn der Oberflächenabschnitte 13 tragen jeweils eine der Leiterbahnen 6. Die verbleibenden Oberflächenabschnitte bilden Vorsprünge 14, die einerseits dazu dienen, eine robuste Isolation zwischen den verschiedenen Leiterbahnen 6 bzw. Schleifelementen 8 sicherzustellen. Andererseits können dies Vorsprünge 14 dazu beitragen, ein relatives Verdrehen von Verschiebekörper 3 und Grundkörper 2 zu blockieren, wenn es nicht ohnehin durch andere Mittel, beispielsweise durch eine Linearführung der über die Verbindungseinrichtung 1 gekoppelten Komponenten in einer Maschine, realisiert ist.

[0037] Mit der im Beispiel dargestellten Ausgestaltung der Verbindungseinrichtung 1 könnten prinzipiell zehn separate Signale oder Ströme übertragen werden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Verbindungseinrichtung sind die jeweiligen gegenüberliegenden Leiterbahnen 6 bzw. Schleifelementen 8, was für ein solches Paar in Fig. 3 schematisch durch den Pfeil 15 dargestellt ist, leitend miteinander verbunden. Hierdurch können schwankende Kontaktqualitäten bei einer Relativbewegung von Grundkörper 2 und Verschiebekörper 3 senkrecht zur Längsrichtung weitgehend kompensiert werden.

[0038] Wird beispielsweise in Fig. 3 der Verschiebekörper 3 etwas nach oben bewegt, resultiert ein etwas schlechterer Kontakt des untersten Schleifelements 8 mit der untersten Leiterbahn 6, da das Schleifelement 8 mit geringerer Kraft auf die Leiterbahn 6 gepresst wird. Zugleich wird durch diese Bewegung jedoch das oberste der Schleifelemente 8 stärker komprimiert und presst somit mit einem höheren Anpressdruck auf die Kontaktoberfläche 7 der obersten Leiterbahn 6. Da die oberste Leiterbahn 6 und die unterste Leiterbahn 6 gegenüberliegen und leitend miteinander verbunden sind und das gleiche für die entsprechenden Schleifelemente 8 gilt, wird somit die potentielle Verschlechterung eines der Kontakte durch eine Verbesserung des anderen der Kontakte zumindest weitgehend kompensiert. Aufgrund der

relativ großen Zahl der genutzten Leiterbahnen 6 und Schleifelemente 8 können dennoch weiterhin fünf unabhängige Signale bzw. Ströme transportiert werden.

[0039] Zudem kann aufgrund der beschriebenen Anordnung der Leiterbahnen 6 und Schleifelemente 8 die jeweilige Anzahl leicht erhöht werden, ohne dass eine deutliche Bauraumerhöhung erforderlich ist. Beispielsweise können sechzehn Leiterbahnen und Schleifelemente genutzt werden, um acht unabhängige Signalleitungen, beispielsweise für eine Gigabit-Ethernet-Verbindung, zu bilden. Es wäre beispielsweise auch möglich, vierzig oder mehr Leiterbahnen und Schleifelemente zu nutzen.

[0040] In dem gezeigten Beispiel wird der Grundkörper 2 dadurch gebildet, dass ein zumindest abschnittsweise flexibel biegbarer Leitungsträger 17 in ein Rohr 16 eingesetzt wird. Wie in Fig. 4 dargestellt ist, kann der Leitungsträger 17 zunächst als flacher Leitungsträger 17 hergestellt werden. Die Leiterbahnen 6 können als separate Bauteile an diesem befestigt, beispielsweise aufgeklebt, werden oder beispielsweise durch Platinenätzen oder Drucken unmittelbar auf dem Leitungsträger 17 hergestellt werden. Der Leitungsträger 17 ist insbesondere in Querrichtung in Fig. 4 abschnittsweise biegbar und abschnittsweise steif. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass der Leitungsträger 17 von der Rückseite 18 her abschnittsweise dünn gefräst wird, um eine Biegebarkeit zu erreichen. Der Leitungsträger 17 kann dann gebogen werden, insbesondere derart, dass sich seine Kanten 19 berühren, und in das Rohr 16 eingesetzt werden. Hierdurch können mit geringem technischem Aufwand die in Umfangsrichtung verteilten Leiterbahnen 6 an der Innenseite des Grundkörpers 2 hergestellt werden.

[0041] Ist der Leitungsträger 17 ausreichend steif, kann unter Umständen auch auf die Nutzung des Rohrs 16 verzichtet werden, beispielsweise wenn die Kanten 19 des Leitungsträgers 17 miteinander verklebt oder anderweitig verbunden werden. Andererseits wäre es auch möglich, statt eines abschnittsweise steifen Leitungsträgers 17 einen durchgehend flexiblen Leitungsträger oder eine Leitfolie zu nutzen, die beispielsweise an der Innenseite des Rohrs 16 angeklebt werden kann.

[0042] Der Leitungsträger 17 bzw. die Leiterbahnen 6 sind im Beispiel, wie in Fig. 2 zu erkennen ist, durch das Gleitlager 20 und die Schraube 22 in dem Rohr 16 festgeklemmt. Beispielsweise kann im Rahmen der Herstellung der Verbindungseinrichtung zunächst das Gleitlager 20 eingesetzt werden, anschließend der Leitungsträger 17 in das Rohr 16 eingeführt werden und das Rohr anschließend durch die Schraube 22 verschlossen werden. Um Längentoleranzen des Leitungsträgers 17 bzw. der Leiterbahnen 6 auszugleichen, ist im Beispiel zwischen der Schraube 22 und dem Leitungsträger 17 ein elastisch verformtes Toleranzausgleichselement 21, beispielsweise eine Dichtung 25, eingeklemmt.

[0043] Durch die Anordnung der Schleifelemente 8 und der Leiterbahnen 6 innerhalb des Hohlraums 4 sind

diese weitgehend vor Verunreinigungen geschützt. Dies ist insbesondere der Fall, da das Rohr 16 einseitig durch die Schraube 22 mit der daran angeordneten Dichtung 25 abgeschlossen ist, womit auf dieser Seite typischerweise ohnehin eine hohe Dichtigkeit erreicht wird. An der gegenüberliegenden Seite führt bereits die Nutzung des Gleitlagers 20 zu einer Abdichtung gegenüber größeren Partikeln und einer weitgehenden Abdichtung gegenüber Staub.

[0044] Ist eine stärkere Abdichtung gewünscht, kann beispielsweise ein zusätzliches Dichtmittel 23 innen- und/oder außen auf das Gleitlager 20 aufgebracht werden. Über die nur beispielhaft dargestellten Dichtungsringe 26 kann eine weitere Vorrichtung, beispielsweise eine linear bewegte Komponente, mit dem Verschiebekörper gekoppelt werden, wobei durch die Nutzung der Dichtungsringe 26 einerseits eine Einwirkung von Kräften, die nicht in die Längsrichtung wirken bedämpft werden kann und andererseits auch die elektrische Kontaktierung der weiteren Vorrichtung gegenüber Umwelteinflüssen abgedichtet werden kann.

Patentansprüche

1. Elektrische Verbindungseinrichtung (1) mit einem Grundkörper (2) und einem Verschiebekörper (3), die in eine Längsrichtung linear beweglich zueinander gelagert sind, wobei der Grundkörper (2) einen Hohlraum (4) aufweist, in dem ein Längsabschnitt (5) des Verschiebekörpers (3) aufgenommen ist oder umgekehrt, wobei die Länge des in dem Hohlraum (4) aufgenommenen Längsabschnitts (5) durch eine relative Bewegung von Grundkörper (2) und Verschiebekörper (3) in Längsrichtung variabel ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) mehrere sich in Längsrichtung erstreckende, gegeneinander isolierte Leiterbahnen (6) und der Verschiebekörper (3) mehrere gegeneinander isolierte, auf einer Kontaktoberfläche (7) einer jeweiligen der Leiterbahnen (6) aufliegende Schleifelemente (8) zur elektrischen Kontaktierung der Leiterbahnen (6) aufweist,

- wobei die Leiterbahnen (6) an einer Grundkörperoberfläche (12) des Grundkörpers (2) angeordnet sind, die in einer Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung rund oder durch mehrere gewinkelt zueinander stehende Oberflächenabschnitte (13) gebildet ist, und/oder

- wobei die Schleifelemente (8) von einer Verschiebekörperoberfläche (11) des Verschiebekörpers (3) abstehen, die in der Querschnittsebene rund oder durch mehrere gewinkelt zueinander stehende Oberflächenabschnitte gebildet ist, und/oder

- wobei die Kontaktoberflächen (7) wenigstens zweier der Leiterbahnen (6) gewinkelt zueinander

der stehen.

2. Elektrische Verbindungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) und/oder der Verschiebekörper (3) jeweils als stabförmiger Hohlkörper oder stabförmiger Vollkörper ausgebildet ist. 5
3. Elektrische Verbindungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) für wenigstens eine der Leiterbahnen (6) eine zugeordnete weitere Leiterbahn (6) aufweist, wobei die jeweilige Leiterbahn (6) und die jeweilige zugeordnete weitere Leiterbahn (6) in der oder einer Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung gegenüberliegend zueinander an dem Grundkörper (2) angeordnet und leitend miteinander verbunden sind, und/oder dass der Verschiebekörper (3) für wenigstens eines der Schleifelemente (8) eine zugeordnetes weiteres Schleifelement (8) aufweist, wobei das jeweilige Schleifelement (8) und das jeweilige zugeordnete weitere Schleifelement (8) in der Querschnittsebene gegenüberliegend zueinander an dem Verschiebekörper (3) angeordnet und leitend miteinander verbunden sind. 10
15
20
25
4. Elektrische Verbindungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Längsabschnitt (5) des Verschiebekörpers (3) in dem Hohlraum (4) des Grundkörpers (2) aufgenommen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifelemente (8) leitend mit Anschlussleitungen (10) verbunden sind, wobei einerseits die Anschlussleitungen (10) zumindest abschnittsweise durch einen inneren Hohlraum (24) des Verschiebekörpers (3) oder außerhalb des Hohlraums (24) geführt sind oder wobei andererseits der Verschiebekörper (3) ein Vollkörper ist. 30
5. Elektrische Verbindungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) einen flächigen und zumindest abschnittsweise flexibel biegbaren Leitungsträger (17) umfasst, der die Leiterbahnen (6) trägt und der in einer gebogenen Stellung gehalten ist, indem er gebogen in ein Rohr (16) des Grundkörpers (2) eingesetzt ist und/oder indem zwei Kanten (19) des Leitungsträgers (17) aneinander befestigt sind. 35
40
45
50
6. Elektrische Verbindungseinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitungsträger (17) eine elektromagnetische Strahlung abschirmende Ummantelung, die insbesondere durch das Rohr (16) gebildet ist, und/oder eine elektromagnetische Strahlung abschirmende Beschichtung aufweist. 55
7. Elektrische Verbindungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahnen (6) und/oder der Leitungsträger (17) in Längsrichtung zumindest einseitig durch ein elastisch verformtes Toleranzausgleichselement (21) geklemmt sind.
8. Elektrische Verbindungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Grundkörper (2) und dem Verschiebekörper (3) ein Dichtmittel (23) angeordnet ist.
9. Elektrische Verbindungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das jeweilige Schleifelement (8) eine Biegefeder, insbesondere eine Blattfeder, ist.
10. Elektrische Verbindungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) für wenigstens ein Paar von benachbarten Leiterbahnen (6) einen Vorsprung (14) ausbildet, der sich zwischen den Leiterbahnen (6) in die Längsrichtung erstreckt.
11. Elektrische Verbindungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Umfangsrichtung zwischen wenigstens einer der Leiterbahnen (6) und einer jeweiligen weiteren der Leiterbahnen (6) jeweils wenigstens eine Masseleiterbahn angeordnet ist, die sich parallel zu der jeweiligen Leiterbahn (6) in Längsrichtung des Grundkörpers (2) erstreckt.
12. Elektrische Verbindungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) einen jeweiligen Terminierungswiderstand für wenigstens eine der Leiterbahnen (6) umfasst, und/oder dass der Verschiebekörper (3) einen jeweiligen Terminierungswiderstand für wenigstens eines der Schleifelemente (8) umfasst.

FIG. 1

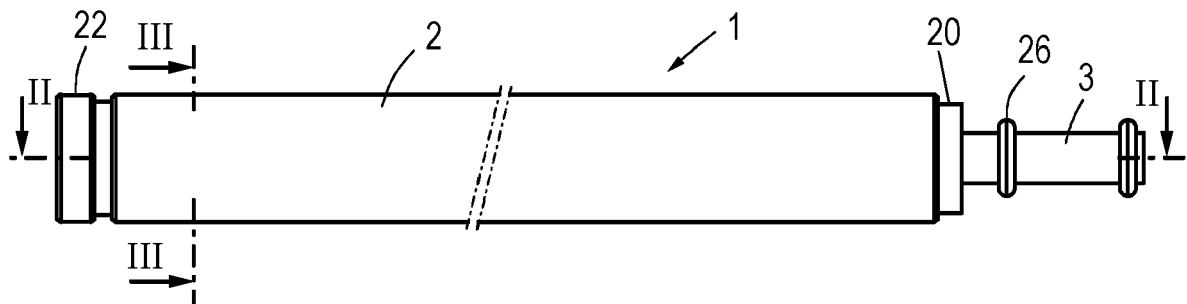


FIG. 2

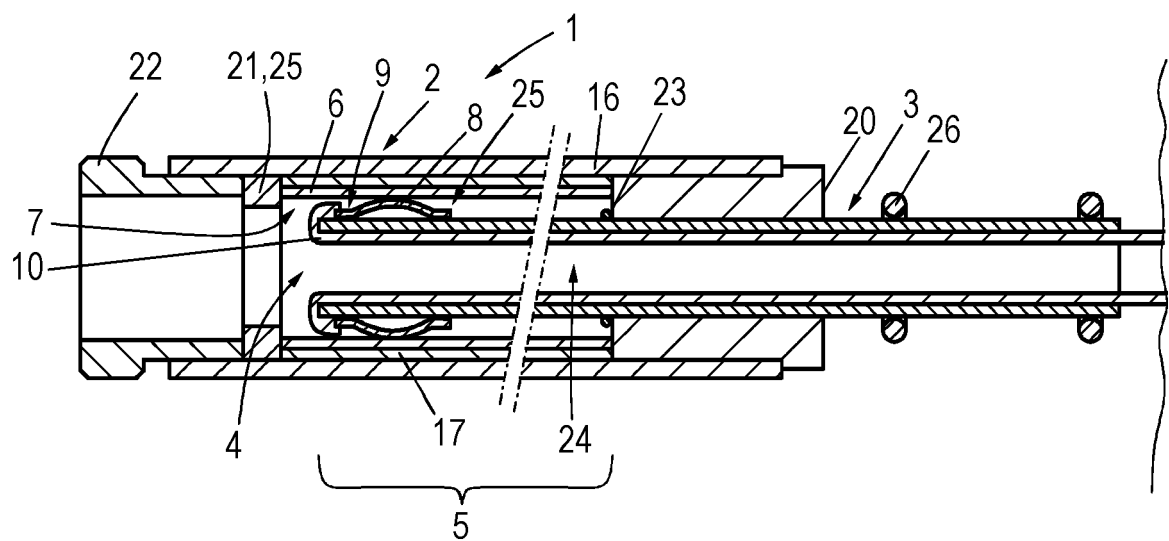


FIG. 3

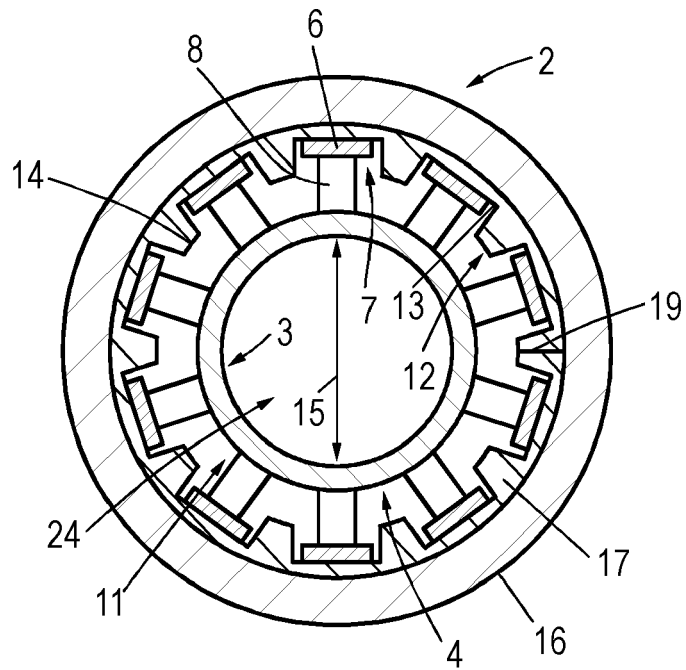
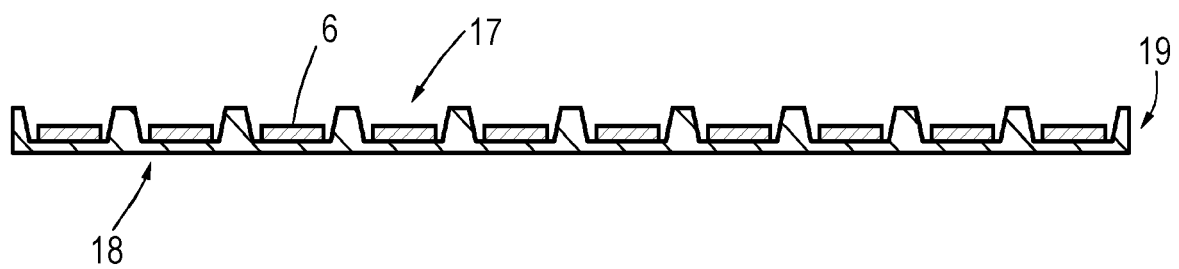


FIG. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 17 9079

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	US 4 770 644 A (FEDER EMIL [DE]) 13. September 1988 (1988-09-13) * Spalten 2-4; Abbildungen 1-7 * -----	1-12	INV. H01R13/631 H01R13/24 H01R24/86 H01R24/40
X	US 10 431 944 B1 (SU YU-HUNG [TW] ET AL) 1. Oktober 2019 (2019-10-01) * Spalten 3-6; Abbildungen 1-8 * -----	1-12	
X	US 2019/058285 A1 (YAO YI-WEI [TW] ET AL) 21. Februar 2019 (2019-02-21) * Absätze [0025] - [0057]; Abbildungen 1-11 * -----	1-12	
X	CN 109 428 209 B (MOLEX LLC) 26. Mai 2020 (2020-05-26) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-26 * -----	1-12	
A	EP 3 185 371 A1 (BIOSENSE WEBSTER (ISRAEL) LTD [IL]) 28. Juni 2017 (2017-06-28) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 * -----	1-12	
A	US 2018/325579 A1 (HAUGHTON TIM [US] ET AL) 15. November 2018 (2018-11-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 3-4 * -----	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. November 2020	Prüfer Georgiadis, Ioannis
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 17 9079

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.

17-11-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4770644 A	13-09-1988	JP S62176075 A US 4770644 A	01-08-1987 13-09-1988
US 10431944 B1	01-10-2019	TW M568526 U US 10431944 B1	11-10-2018 01-10-2019
US 2019058285 A1	21-02-2019	KEINE	
CN 109428209 B	26-05-2020	KEINE	
EP 3185371 A1	28-06-2017	AU 2016269498 A1 CA 2951668 A1 CN 107039821 A EP 3185371 A1 EP 3680994 A1 IL 249548 A JP 2017126559 A US 2017172652 A1	06-07-2017 22-06-2017 11-08-2017 28-06-2017 15-07-2020 30-01-2020 20-07-2017 22-06-2017
US 2018325579 A1	15-11-2018	US 2018325579 A1 US 2019336200 A1 US 2020345409 A1	15-11-2018 07-11-2019 05-11-2020

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 10208704 A1 [0003]