



(10) **DE 10 2021 134 112 B3** 2023.02.23

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2021 134 112.4**
(22) Anmeldetag: **21.12.2021**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.02.2023**

(51) Int Cl.: **G02B 6/38 (2006.01)**
G02B 6/36 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Cudoquanta AG, Schaan, LI

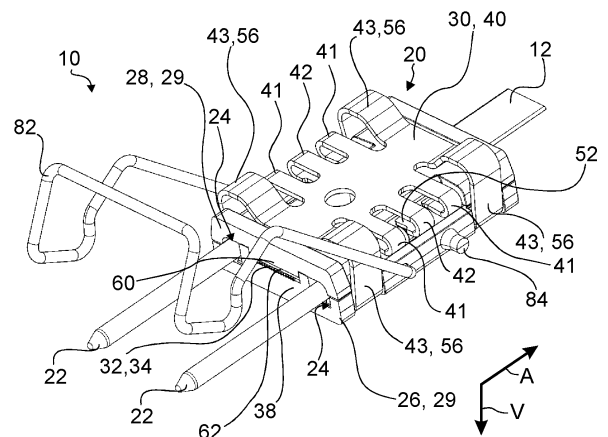
(72) Erfinder:
Meier, Alex, Vaduz, LI

(74) Vertreter:
**Prinz & Partner mbB Patentanwälte
Rechtsanwälte, 80335 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
WO 2009/ 010 210 A1

(54) Bezeichnung: **Ferrule für ein Glasfaserkabel, Ferrulenbaugruppe sowie Steckerbaugruppe**

(57) Zusammenfassung: Eine Ferrule (20) für ein Glasfaserkabel (12) hat einen Grundkörper (26), einen Deckel (28) und einen Federclip (30), mittels dem der Deckel (28) am Grundkörper (26) befestigt ist. Der Grundkörper (26) hat eine Pinaufnahme (24) für einen sich in axialer Richtung (A) erstreckenden Pin (22) zur Verbindung der Ferrule (20) mit einer zweiten Ferrule (20). Hierbei weist der Federclip (30) einen in die Pinaufnahme (24) ragenden Federarm (41) auf, der dazu eingerichtet ist, den Pin (22) in radialer Richtung (V) in die Pinaufnahme (24) vorzuspannen, wenn der Pin (22) in einer Steckerposition in der Pinaufnahme (24) eingesetzt ist, um die Ferrule (20) mit einer zweiten Ferrule (20) zu verbinden. Des Weiteren ist eine Ferrulenbaugruppe und eine Steckerbaugruppe vorgesehen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ferrule für ein Glasfaserkabel, mit einem Grundkörper, einem Deckel und einem Federclip, mittels dem der Deckel am Grundkörper befestigt ist, wobei der Grundkörper eine Pinaufnahme für einen sich in axialer Richtung erstreckenden Pin zur Verbindung der Ferrule mit einer zweiten Ferrule hat. Die Erfindung betrifft ferner eine Ferrulenbaugruppe mit einer derartigen Ferrule sowie eine Steckerbaugruppe mit einer derartigen Ferrulenbaugruppe.

[0002] Ferrulen für Glasfaserkabel sind bekannt.

[0003] Ferner ist es bekannt, einen Deckel an einem Grundkörper der Ferrule mittels einem Federclip bzw. einer Klammer zu befestigen.

[0004] Zur Signalübertragung von einem Glasfaserkabel auf ein anderes Glasfaserkabel werden zwei Ferrulen üblicherweise mittels zwei Pins zu einer Steckerbaugruppe verbunden, um die beiden Ferrulen aneinander zu befestigen und auszurichten.

[0005] Um eine möglichst gute Signalübertragung sicherzustellen, ist es erforderlich, dass die Glasfasern der Glasfaserkabel in den Ferrulen sehr präzise angeordnet und die beiden Ferrulen der Steckerbaugruppe wohl definiert zueinander ausgerichtet sind.

[0006] In der WO 2009/010210 A1 ist ein faseroptischer Duplexstecker mit einer Ferrule gezeigt.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Ferrule für ein Glasfaserkabel, eine Ferrulenbaugruppe sowie eine Steckerbaugruppe bereitzustellen, die eine besonders gute Signalübertragung zuverlässig gewährleistet.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Ferrule für ein Glasfaserkabel, mit einem Grundkörper, einem Deckel und einem Federclip, mittels dem der Deckel am Grundkörper befestigt ist. Der Grundkörper hat dabei eine Pinaufnahme für einen sich in axialer Richtung erstreckenden Pin zur Verbindung der Ferrule mit einer zweiten Ferrule. Ferner weist der Federclip einen in die Pinaufnahme ragenden Federarm auf, der dazu eingerichtet ist, den Pin in radialer Richtung in die Pinaufnahme vorzuspannen, wenn der Pin in einer Steckerposition in der Pinaufnahme eingesetzt ist, um die Ferrule mit einer zweiten Ferrule zu verbinden. Der Federarm ragt hierbei zumindest ohne den eingesetzten Pin in die Pinaufnahme, d.h. der Federarm kann durch den eingesetzten Pin zumindest abschnittsweise aus der Pinaufnahme verdrängt sein. Im Sinne der Erfindung ist die Steckerposition eine axiale Position relativ zum Grundkörper, in der sich der Pin vorzugsweise befin-

det, wenn die Ferrule mit einer zweiten Ferrule verbunden ist.

[0009] Es wurde erfindungsgemäß erkannt, dass der Pin mittels des Federarms definiert in die Pinaufnahme gedrückt und somit in dieser wirkungsvoll ausgerichtet werden kann. Hierdurch wird zuverlässig sichergestellt, dass die Ferrulen und damit die in den Ferrulen befestigten Glasfasern präzise zueinander angeordnet sind, wenn die Ferrule mit einer weiteren Ferrule mittels des Pins zu einer Steckerbaugruppe kombiniert wird. Auf diese Weise werden Koppelverluste verringert und somit eine Signalübertragung mit besonders hoher Qualität gewährleistet.

[0010] In einer Ausführungsform weist der Federclip Klammerarme auf, die den Deckel in vertikaler Richtung gegenüber dem Grundkörper vorspannen. Die vertikale Richtung ist hierbei eine Richtung, die quer zur axialen Richtung steht, insbesondere senkrecht. Durch das Vorspannen wird der Deckel mit einem definierten Druck gegen den Grundkörper gepresst und ist somit zuverlässig sowie spielfrei an diesem befestigt.

[0011] Hierbei kann der Grundkörper und/oder der Deckel eine Glasfaseraufnahme zur Aufnahme der Glasfasern des Glasfaserkabels haben. Die Ferrule ist dabei so gestaltet, dass die Glasfasern mittels des Federclips seitlich in die Glasfaseraufnahme gedrückt werden, wenn die Glasfasern in der Glasfaseraufnahme eingesetzt sind. Somit wird der durch die Vorspannung aufgebrachte Druck genutzt, um die Glasfasern präzise in der Glasfaseraufnahme auszurichten, wodurch eine Signalübertragung mit besonders hoher Güte sichergestellt ist.

[0012] Ferner kann dabei zwischen den Glasfasern und dem Federclip ein vom Federclip vorgespanntes Druckstück vorgesehen sein, das die Glasfasern in die Glasfaseraufnahme drückt. Mittels des Druckstücks kann der Druck, mittels dem die Glasfasern in die Glasfaseraufnahme gedrückt werden, besonders präzise festgelegt werden, insbesondere für große Temperaturbereiche, in denen sich die Glasfaseraufnahme und die Glasfaser aufgrund der verschiedenen Materialien unterschiedlich stark ausdehnen. Der auf den Glasfasern lastende Druck ist nämlich ein wesentlicher Faktor, der die Signalqualität mitbestimmt.

[0013] Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass der Grundkörper und der Deckel jeweils eine Glasfaseraufnahme zur Aufnahme eines Anteils der Glasfasern des Glasfaserkabels haben. Hierbei weist die Ferrule ein Zwischenstück auf, das zwischen der Glasfaseraufnahme des Grundkörpers und der Glasfaseraufnahme des Deckels angeordnet ist. Hierdurch können die Glasfasern in mehreren Ebenen in der Ferrule angeordnet sein, so dass die

Ferrule besonders kompakt gestaltet ist, selbst wenn sie für ein Glasfaserkabel mit einer großen Anzahl an Glasfasern ausgebildet ist.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform hat das Zwischenstück eine Glasfaseraufnahme zur Aufnahme eines Anteils der Glasfasern des Glasfaserkabels, wodurch die Anzahl der Ebenen auf effiziente Weise weiter erhöht werden kann.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Federclip einen Haltefinger auf, der den Pin in axialer Richtung in der Pinaufnahme fixiert, wenn der Pin in der Steckerposition in der Pinaufnahme eingesetzt ist. Somit ist sichergestellt, dass der Pin zuverlässig in der Steckerposition verbleibt, insbesondere wenn die Ferrule mit einer weiteren Ferrule mittels des Pins verbunden und wieder voneinander getrennt wird.

[0016] Hierbei kann es vorgesehen sein, dass der Haltefinger an einem zweiten Federarm des Federclips angeordnet ist. Die Ferrule ist dabei so ausgebildet, dass der zweite Federarm in eine gespannte Stellung ausgelenkt wird, wenn der Pin in axialer Richtung in die Steckerposition in die Pinaufnahme eingeschoben wird. Auf diese Weise ist der Haltefinger durch den Federarm zuverlässig in eine Position vorgespannt, die gewährleistet, dass der Pin durch den Haltefinger in axialer Richtung in der Pinaufnahme fixiert ist.

[0017] Zusätzlich oder alternativ kann der Federclip einen mittigen, flachen Zentrumsabschnitt haben, von dem an entgegengesetzten Rändern seitlich Federarme abstehen und diese C-förmig gebogen zum Grundkörper verlaufen. Der frei endende Abschnitt des „C“ bildet dabei ein Arretierendes des jeweiligen Federarms, mit dem er gegen den Pin oder den Grundkörper oder Deckel drückt. Diese Gestaltung hat den Vorteil, dass die Vorspannung bzw. der Druck, den die Federarme auf den Pin, den Grundkörper und/oder den Deckel ausüben, besonders präzise festgelegt werden kann, insbesondere für große Temperaturbereiche. Ferner sind die Arretierenden der Federarme durch diese Gestaltung besonders gut geschützt, insbesondere wenn die frei endenden Abschnitte des „C“ nach innen weisen, d.h. zu einer Ebene, die sich in axialer Richtung sowie senkrecht zum Zentrumsabschnitt durch den Zentrumsabschnitt erstreckt. Somit können die Arretierenden beim Handhaben der Ferrule, insbesondere beim Zusammenstecken mit sowie beim Lösen von einer anderen Ferrule nicht unbeabsichtigt verbogen bzw. ausgelenkt werden.

[0018] Erfindungsgemäß ist zur Lösung der oben genannten Aufgabe auch eine Ferrulenbaugruppe mit einer erfindungsgemäßen Ferrule mit einem Haltefinger und einem Pin zur Verbindung der Ferrule

mit einer zweiten Ferrule vorgesehen. Dabei hat der Pin einen Einstich, in den der Haltefinger eingreift, wenn der Pin in der Steckerposition in der Pinaufnahme eingesetzt ist. Im Sinne der Erfindung ist ein Einstich insbesondere eine in Umfangsrichtung umlaufende Nut. Hierdurch ist gewährleistet, dass der Haltefinger zuverlässig den Pin in axialer Richtung in der Pinaufnahme fixiert, unabhängig davon, in welcher Ausrichtung in Umfangsrichtung der Pin in die Pinaufnahme eingeschoben bzw. eingesetzt wird.

[0019] Ferner ist erfindungsgemäß zur Lösung der oben genannten Aufgabe auch eine Steckerbaugruppe mit einer erfindungsgemäßen Ferrule, die einen weiblichen Stecker bildet, und einer erfindungsgemäßen Ferrulenbaugruppe vorgesehen, die einen männlichen Stecker bildet. Die Ferrule und die Ferrulenbaugruppe sind dabei mittels des Pins der Ferrulenbaugruppe so miteinander verbunden, dass die Glasfasern eines in der Ferrule befestigten Glasfaserkabels mit den Glasfasern eines in der Ferrulenbaugruppe befestigten Glasfaserkabels signalübertragend verbunden sind. Aufgrund der präzisen Anordnung des Pins und der Glasfasern innerhalb der Ferrulen sowie aufgrund der präzisen Ausrichtung der Ferrulen über den Pin zueinander werden Koppelverluste gering gehalten und somit eine Signalübertragung mit besonders hoher Qualität gewährleistet.

[0020] In einer Ausführungsform hat die Steckerbaugruppe eine erste Stellung, in der die Ferrule und die Ferrulenbaugruppe in einer 0°/0°-Ausrichtung miteinander signalübertragend gekoppelt sind, und eine zweite Stellung, in der die Ferrule und die Ferrulenbaugruppe in einer 0°/180°-Ausrichtung miteinander signalübertragend gekoppelt sind. Im Sinne der Erfindung unterscheidet sich die 0°/180°-Ausrichtung von der 0°/0°-Ausrichtung dadurch, dass eine der Ferrulen gegenüber der anderen Ferrule um 180° in Umfangsrichtung um eine Achse gedreht ist, die sich in axialer Richtung erstreckt. Hierdurch ist die Steckerbaugruppe dazu ausgebildet, die Glasfasern sowohl in der 0°/0°-Ausrichtung als auch in der 0°/180°-Ausrichtung miteinander signalübertragend zu koppeln. Somit kann die Steckerbaugruppe besonders flexibel eingesetzt werden, um Glasfasern signalübertragend miteinander zu koppeln.

[0021] Zusätzlich oder alternativ kann die Steckerbaugruppe einen Federbügel umfassen. Hierbei hat die Steckerbaugruppe eine verriegelte Stellung, in der der Federbügel die Ferrule und die Ferrulenbaugruppe in axialer Richtung vorspannt und aneinander befestigt, und eine geöffnete Stellung, in der die Ferrule und die Ferrulenbaugruppe in axialer Richtung voneinander zerstörungsfrei trennbar sind. Der Federbügel stellt in der verriegelten Stellung somit sicher, dass die Ferrulen in axialer Richtung dicht

aneinander anliegen, wodurch lediglich sehr geringe Kopplungsverluste am Übergang einer Glasfaser zu einer zugeordneten Glasfaser auftreten, die mittels der Steckerbaugruppe signalübertragend gekoppelt sind.

[0022] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung sowie aus den beigefügten Zeichnungen. In diesen zeigen:

- **Fig. 1** in einer perspektivischen Darstellung eine erfindungsgemäße Ferrulenbaugruppe,
- **Fig. 2** in einer perspektivischen Darstellung eine erfindungsgemäße Ferrule,
- **Fig. 3** in einer perspektivischen Darstellung einen Grundkörper der Ferrulenbaugruppe aus **Fig. 1**,
- **Fig. 4** in einer perspektivischen Darstellung einen Grundkörper mit einem Deckel der Ferrulenbaugruppe aus **Fig. 1**,
- **Fig. 5** in einer perspektivischen Darstellung einen Federclip der Ferrulenbaugruppe aus **Fig. 1**,
- **Fig. 6** in einer perspektivischen Schnittansicht einen Abschnitt der Ferrulenbaugruppe aus **Fig. 1**,
- **Fig. 7** in einer perspektivischen Darstellung eine erfindungsgemäße Steckerbaugruppe, die aus der Ferrulenbaugruppe aus **Fig. 1** und der Ferrule aus **Fig. 2** gebildet ist, in einer 0°/0°-Ausrichtung,
- **Fig. 8** in einer perspektivischen Darstellung die Steckerbaugruppe aus **Fig. 7** in einer 0°/180°-Ausrichtung,
- **Fig. 9** in einer Draufsicht eine erfindungsgemäße Ferrulenbaugruppe gemäß einer weiteren Ausführungsform, wobei der Federclip nicht dargestellt ist, und
- **Fig. 10** in einer Draufsicht eine erfindungsgemäße Ferrulenbaugruppe gemäß einer weiteren Ausführungsform, wobei der Federclip nicht dargestellt ist.

[0023] In **Fig. 1** ist eine Ferrulenbaugruppe 10 für ein Glasfaserkabel 12 gezeigt. Die Ferrulenbaugruppe 10 hat eine Ferrule 20 sowie zwei Pins 22, die jeweils in einer Pinaufnahme 24 der Ferrule 20 angeordnet sind und sich in axialer Richtung A erstrecken.

[0024] Die Pins 22 befinden sich in der dargestellten Ausführungsform in axialer Richtung A in einer Steckerposition in der Pinaufnahme 24, so dass die Ferrulenbaugruppe 10 einen männlichen Stecker bildet, der mit einem weiblichen Stecker in Form einer weiteren Ferrule 21 (siehe **Fig. 2**) gekoppelt werden

kann, um das Glasfaserkabel 12 mit einem in der Ferrule 21 befestigten Glasfaserkabel 13 signalübertragend zu verbinden, wie später erläutert ist.

[0025] Die Ferrule 20, die zusammen mit den Pins 22 den männlichen Stecker bildet, und die Ferrule 21, die den weiblichen Stecker bildet, sind hierbei identisch gestaltet.

[0026] Im Folgenden wird exemplarisch der Aufbau der Ferrule 20 beschrieben, der in analoger Weise für den Aufbau der Ferrule 21 gilt.

[0027] Die Ferrule 20 hat einen Grundkörper 26 und einen Deckel 28, die gemeinsam ein Gehäuse 29 bilden, sowie einen Federclip 30, der den Deckel 28 am Grundkörper 26 befestigt.

[0028] Die Pinaufnahmen 24 sind hierbei im Grundkörper 26 ausgebildet und gewährleisten eine definierte Ausrichtung der Pins 22 in der Ferrule 20.

[0029] Zwischen den Pinaufnahmen 24 weist der Grundkörper 26 eine Glasfaseraufnahme 32 (siehe **Fig. 3**), in der die Glasfasern 34 des Glasfaserkabels 12 aufgenommen sind, sowie eine Glasfaserkabelaufnahme 36 auf, in der das Glasfaserkabel 12 aufgenommen ist.

[0030] Die Glasfaseraufnahme 32 grenzt hierbei an ein axiales Ende der Ferrule 20 an, das einen stirnseitigen Koppelabschnitt 38 der Ferrule 20 bildet.

[0031] Der Grundkörper 26, der Deckel 28, der Federclip 30 sowie die Pins 22 sind hierbei aus einem hitzebeständigen Material gebildet, insbesondere einem Metall, wodurch die Ferrule 20 und die Ferrulenbaugruppe 10 in einem breiten Temperaturbereich eingesetzt werden können, insbesondere zwischen -40°C und 150 °C.

[0032] Der Grundkörper 26, der Deckel 28 und der Federclip 30 können hierzu jeweils aus einem Material mit einem Wärmeausdehnungskoeffizienten von 15×10^{-6} [1/K] bis 25×10^{-6} [1/K] gebildet sein.

[0033] Ferner können die Pins 22 hierzu aus einem Material mit einem Wärmeausdehnungskoeffizienten von 13×10^{-6} [1/K] bis 20×10^{-6} [1/K] gebildet sein.

[0034] Des Weiteren können die Glasfasern 34 hierzu aus einem Material mit einem Wärmeausdehnungskoeffizienten von 3×10^{-7} [1/K] bis 7×10^{-6} [1/K] gebildet sein.

[0035] Der Federclip 30 hat einen sich in axialer Richtung A erstreckenden Zentrumsabschnitt 40 (siehe **Fig. 5**) sowie mehrere Federarme 41, 42, 43, in Form von ersten Federarmen 41, zweiten Federarmen 42 und dritten Federarmen 43, die an einander

entgegengesetzten seitlichen Rändern 46, 47 des Zentrumsabschnitts 40 abstehen.

[0036] Die Federarme 41, 42, 43 sind hierbei paarweise, d.h. spiegelsymmetrisch zum Zentrumsabschnitt 40, angeordnet.

[0037] Ferner erstrecken sich die Federarme 41, 42, 43, in axialer Richtung A betrachtet, C-förmig in Richtung des Grundkörpers 26 bzw. im Fall der ersten Federarme 41 um diesen herum.

[0038] Jeder der Federarme 41, 42, 43 hat dabei ein Arretierende 48, das durch den frei endenden Abschnitt des „C“ gebildet ist, d.h., das entgegengesetzt zum Zentrumsabschnitt 40 angeordnete Ende der Federarme 41, 42, 43.

[0039] Die ersten Federarme 41 liegen hierbei mit ihren Arretierenden 48 seitlich sowie unmittelbar, jeweils an einem der Pins 22 an und drücken den entsprechenden Pin 22 in vertikaler Richtung V in die Pinaufnahme 24 (siehe **Fig. 6**).

[0040] Wenn keine Pins 22 in den Pinaufnahmen 24 angeordnet sind, insbesondere in den Steckerpositionen, ragen die Arretierenden 48 hierbei in die Pinaufnahmen 24, so dass die Pins 22 die Arretierenden 48 der ersten Federarme 41 entgegen der vertikalen Richtung V in eine gespannte Stellung auslenken, wenn die Pins 22 in die Pinaufnahmen 24, insbesondere in die Steckerpositionen, in axialer Richtung A geschoben werden.

[0041] Hierdurch sind die Pins 22 in der Steckerposition mittels der ersten Federarme 41 in radialer Richtung, d.h. senkrecht zur axialen Richtung A, in die Pinaufnahme 24 vorgespannt und somit präzise gegenüber dem Grundkörper 26 ausgerichtet.

[0042] Hierzu weist der Deckel 28 jeweils eine Ausnehmung 50 (siehe **Fig. 4**) auf, durch die die ersten Federarme 41 in die Pinaufnahme 24 bzw. in Kontakt mit den Pins 22 in der Pinaufnahme 24 ragen, insbesondere in der Steckerposition.

[0043] Die zweiten Federarme 42 ragen durch die Ausnehmungen 50 mit ihrem Arretierende 48, das als Haltefinger 52 (siehe **Fig. 5**) ausgebildet ist, jeweils in eine der Pinaufnahmen 24.

[0044] Die Arretierenden 48 der zweiten Federarme 42 sind dabei als Haltefinger 52 ausgebildet, die in einen komplementär gestalteten Einstich 54 im Pin 22 eingreifen, wenn der Pin 22 in der Steckerposition in der entsprechenden Pinaufnahme 24 eingesetzt ist. Hierdurch sind die Pins 22 mittels der zweiten Federarme 42 in axialer Richtung A in den Pinaufnahmen 24 in der Steckerposition fixiert.

[0045] Beim Einschieben der Pins 22 in die Pinaufnahmen 24 werden die Haltefinger 52 entgegen der vertikalen Richtung V in eine gespannte Stellung ausgelenkt und rasten anschließend in vertikaler Richtung V in die Einstiche 54 ein, sobald die Pins 22 die Steckerposition erreicht haben.

[0046] Die dritten Federarme 43 bilden Klammerarme 56, mittels denen der Deckel 28 am Grundkörper 26 befestigt ist.

[0047] Die Arretierenden 48 der dritten Federarme 43 drücken hierbei den Deckel 28 und den Grundkörper 26 in vertikaler Richtung V in eine vorgespannte Stellung zusammen.

[0048] In der vorliegenden Ausführungsform hat der Federclip 30 zwei Paare an ersten Federarmen 41, ein Paar an zweiten Federarmen 42 und zwei Paare an dritten Federarmen 43.

[0049] Hierbei ist jeweils ein Paar der dritten Federarme 43 an den axialen Enden des Federclips 30 angeordnet, während das Paar der zweiten Federarme 42 in axialer Richtung A zwischen jeweils einem Paar der ersten Federarme 41 angeordnet ist.

[0050] Grundsätzlich kann der Federclip 30 eine beliebige Anzahl an Federarmen 41, 42, 43 aufweisen, jedoch zumindest einen ersten Federarm 41.

[0051] Zusätzlich oder alternativ können die Federarme 41, 42, 43 in einer alternativen Ausführungsform beliebig angeordnet sein, solange sie ihre oben erläuterte Funktion erfüllen.

[0052] In diesem Zusammenhang weist das Gehäuse 29 eine komplementär zum Federclip 30 gestaltete Federclipaufnahme 58 auf (siehe **Fig. 4**), in der der Federclip 30 aufgenommen und dadurch definiert gegenüber dem Gehäuse 29 angeordnet ist, insbesondere in axialer Richtung A.

[0053] Somit sind die Pins 22 in der Steckerposition mittels des Federclips 30 in axialer Richtung A präzise gegenüber dem Koppelabschnitt 38 angeordnet.

[0054] In einer alternativen Ausführungsform kann die Federclipaufnahme 58 entweder Teil des Grundkörpers 26 oder des Deckels 28 sein.

[0055] Des Weiteren hat der Deckel 28 einen Druckabschnitt 60, der gegenüberliegend zur Glasfaseraufnahme 32 angeordnet ist und mittels des Federclips 30 gegenüber der Glasfaseraufnahme 32 vorgespannt ist.

[0056] In der vorliegenden Ausführungsform weist die Ferrule 20 ferner ein Druckstück 62 auf, dass zwi-

schen der Glasfaseraufnahme 32 und dem Druckabschnitt 60 angeordnet ist.

[0057] Die in der Glasfaseraufnahme 32 angeordneten Glasfasern 34 werden hierbei mittels des Druckabschnitts 60 über das Druckstück 62 in vertikaler Richtung V seitlich in die Glasfaseraufnahme 32 gedrückt und somit definiert gegenüber dem Grundkörper 26 ausgerichtet.

[0058] Das Glasfaserkabel 12 weist hier 16 Glasfasern 34 und die Glasfaseraufnahme 32 eine entsprechende Anzahl an Ausnehmungen bzw. Halterungen auf.

[0059] Selbstverständlich kann das Glasfaserkabel 12 in einer alternativen Ausführungsform eine beliebige Anzahl an Glasfasern 34 und die Glasfaseraufnahme 32 eine entsprechende Anzahl an Ausnehmungen bzw. Halterungen aufweisen.

[0060] In einer alternativen Ausführungsform weist das Glasfaserkabel 12 mindestens zwei Glasfasern auf.

[0061] Die Glasfasern 34 sind hier in einer horizontalen Ebene angeordnet, die sich senkrecht zur vertikalen Richtung V erstreckt.

[0062] In einer alternativen Ausführungsform ist die Glasfaseraufnahme 32 im Deckel 28 angeordnet. In diesem Fall bildet der der Glasfaseraufnahme 32 gegenüberliegende Abschnitt des Grundkörpers 26 ein entsprechenden Druckabschnitt 60 mittels dem die Glasfasern 34 seitlich in die Glasfaseraufnahme 32 gedrückt werden.

[0063] In einer weiteren alternativen Ausführungsform (siehe **Fig. 9**) hat der Grundkörper 26 eine Glasfaseraufnahme 32 für einen ersten Anteil der Glasfasern 34 des Glasfaserkabels 12 und der Deckel 28 eine zweite Glasfaseraufnahme 64 für einen zweiten Anteil der Glasfasern 34.

[0064] In diesem Fall ist das Druckstück 62 in vertikaler Richtung V zwischen der Glasfaseraufnahme 32 des Grundkörpers 26 und der zweiten Glasfaseraufnahme 64 angeordnet, so dass der erste Anteil der Glasfasern 34 in vertikaler Richtung V in die Glasfaseraufnahme 32 und der zweite Anteil der Glasfasern 34 entgegen der vertikalen Richtung V in die zweite Glasfaseraufnahme 64 mittels des Federclips 30 vorgespannt sind.

[0065] In einer weiteren alternativen Ausführungsform (siehe **Fig. 10**) hat die Ferrule 20 ein Zwischenstück 66 mit einer dritten Glasfaseraufnahme 68 für einen dritten Anteil an Glasfasern 34 und einer vierten Glasfaseraufnahme 70 für einen vierten Anteil an Glasfasern 34, die in vertikaler Richtung V an entge-

gegengesetzten Seiten am Zwischenstück 66 angeordnet sind.

[0066] Das Zwischenstück 66 ist hierbei in vertikaler Richtung V zwischen der Glasfaseraufnahme 32 des Grundkörpers 26 und der zweiten Glasfaseraufnahme 64 angeordnet, so dass sich die Glasfaseraufnahme 32 und die dritte Glasfaseraufnahme 68 sowie die vierte Glasfaseraufnahme 70 und die zweite Glasfaseraufnahme 64 in vertikaler Richtung V gegenüberliegen.

[0067] In diesem Zusammenhang hat die Ferrule 20 ein Druckstück 62, das zwischen der Glasfaseraufnahme 32 des Grundkörpers 26 und der dritten Glasfaseraufnahme 68 angeordnet ist, sowie ein zweites Druckstück 72, das zwischen der zweiten Glasfaseraufnahme 64 und der vierten Glasfaseraufnahme 70 angeordnet ist. Somit sind die Anteile der Glasfasern 34 mittels des Zwischenstücks 66 und der Druckstücke 62, 72 in die entsprechenden Glasfaseraufnahmen 32, 64, 68, 70 durch den Federclip 30 in vertikaler Richtung V vorgespannt.

[0068] In der vorliegenden Ausführungsform hat das Zwischenstück 66 ein sich horizontal erstreckendes Zwischendruckstück 74, das die Seite des Zwischenstücks 66 mit der dritten Glasfaseraufnahme 68 von der Seite des Zwischenstücks 66 mit der vierten Glasfaseraufnahme 70 in vertikaler Richtung trennt.

[0069] In einer alternativen Ausführungsform weist das Zwischenstück 66 lediglich eine einzige Glasfaseraufnahme 68, 70 auf.

[0070] Zusätzlich oder alternativ kann die Ferrule 20 eine beliebige Anzahl an Zwischenstücken 66 aufweisen.

[0071] In den dargestellten Ausführungsformen sind in den Glasfaseraufnahmen 32, 64, 68, 70 jeweils 16 Glasfasern 34 angeordnet.

[0072] Selbstverständlich können in allen Ausführungsformen jeweils eine beliebige Anzahl an Glasfasern 34 in den Glasfaseraufnahmen 32, 64, 68, 70 aufgenommen sein, insbesondere mindestens zwei Glasfasern 34 je Glasfaseraufnahme 32, 64, 68, 70.

[0073] Allen Ausführungsformen ist hierbei gemein, dass die Glasfasern 34 sowie die Pins 22 präzise gegenüber dem Grundkörper 26 ausgerichtet sind und eine klar definierte Position am Koppelabschnitt 38 aufweisen.

[0074] Die Ferrulenbaugruppe 10 ist mittels der Pins 22 mit der Ferrule 20 zu einer Steckerbaugruppe 80 (siehe **Fig. 7**) koppelbar.

[0075] Hierzu wird die Ferrule 20 in axialer Richtung A auf die Ferrulenbaugruppe 10 geschoben, bis der Koppelabschnitte 38 der Ferrulen 20, 21 aneinander anliegen.

[0076] Die Ferrulenbaugruppe 10 bildet hierbei einen männlichen Stecker und die Ferrule 20 einen komplementär gestalteten weiblichen Stecker, die mittels der Pins 22 zusammengesteckt werden.

[0077] In dieser zusammengesteckten Position sind die Glasfasern 34 des Glasfaserkabels 12 präzise gegenüberliegend zu den Glasfasern 34 des Glasfaserkabels 13 angeordnet und somit signalübertragend mit geringen Koppelverlusten verbunden.

[0078] Um sicherzustellen, dass die Koppelabschnitte 38 in axialer Richtung A dicht aneinander anliegen, weist die Steckerbaugruppe 80 eine Federbügel 82 auf.

[0079] Der Federbügel 82 ist hierbei schwenkbar am Gehäuse 29 der Ferrulenbaugruppe 10 befestigt.

[0080] Die Steckerbaugruppe 80 hat dabei eine verriegelte Stellung (siehe Fig. 7), in der der Federbügel 82 mit Rastelementen 84 in Form von zwei Zapfen an der Ferrule 21 verrastet ist und somit die Ferrulenbaugruppe 10 an der Ferrule 21 befestigt ist.

[0081] In diesem Zusammenhang ist die Steckerbaugruppe 80 derart gestaltet, dass der Federbügel 82 in der verriegelten Stellung die Ferrulenbaugruppe 10 und die Ferrule 21 in axialer Richtung A vorspannt, wodurch die Koppelabschnitte 38 der Ferrulenbaugruppe 10 und der Ferrule 21 in axialer Richtung gegeneinander gedrückt werden.

[0082] Indem der Federbügel 82 von den Rastelementen 84 getrennt und von der Ferrule 21 weggeklappt wird, wird die Verriegelung gelöst und die Steckerbaugruppe 80 in eine geöffnete Stellung gestellt, in der die Ferrule 21 in axialer Richtung A von der Ferrulenbaugruppe 10 abgezogen werden kann, um die Steckverbindung zerstörungsfrei zu lösen.

[0083] Selbstverständlich kann in einer alternativen Ausführungsform der Federbügel 82 an der Ferrule 21, d.h. am weiblichen Stecker, schwenkbar angebracht sein.

[0084] Die Fig. 7 zeigt die Steckerbaugruppe in einer ersten Stellung, in der die Ferrulenbaugruppe 10 und die Ferrule 21 in einer 0°/0°-Ausrichtung miteinander signalübertragend gekoppelt sind.

[0085] Ferner weist die Ferrulenbaugruppe 10 eine zweite Stellung auf (siehe Fig. 8), in der die Ferrule 21 gegenüber der ersten Stellung in Umfangsrichtung U um 180° gedreht ist und somit die Ferrulen-

baugruppe 10 und die Ferrule 21 in einer 0°/180°-Ausrichtung miteinander signalübertragend gekoppelt sind.

[0086] Mit anderen Worten kann die Ferrule 21 mit der Ferrulenbaugruppe 10 sowohl normal als auch um 180° gedreht zusammengesteckt werden, wobei in beiden Stellungen die Glasfasern 34 der Glasfaserkabel 12, 13 miteinander signalübertragend gekoppelt sind, wenngleich sich die Zuordnung der Glasfasern 34 in der ersten Stellung von der zweiten Stellung unterscheidet.

[0087] Auf diese Weise ist eine Ferrule 20, 21, eine Ferrulenbaugruppe 10 sowie eine Steckerbaugruppe 80 bereitgestellt, die eine besonders präzise Anordnung der Glasfasern 34 in der Ferrule 20, 21 selbst sowie der Ferrulen 20, 21 zueinander gewährleisten und somit sicherstellen, dass die Koppelverluste gering sind und damit die Qualität der Signalübertragung besonders hoch ist.

[0088] Die Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt. Insbesondere können einzelne Merkmale einer Ausführungsform beliebig mit Merkmalen anderer Ausführungsformen kombiniert werden, insbesondere unabhängig von den anderen Merkmalen der entsprechenden Ausführungsformen.

Patentansprüche

1. Ferrule (20, 21) für ein Glasfaserkabel (12, 13), mit einem Grundkörper (26), einem Deckel (28) und einem Federclip (30), mittels dem der Deckel (28) am Grundkörper (26) befestigt ist, wobei der Grundkörper (26) eine Pinaufnahme (24) für einen sich in axialer Richtung (A) erstreckenden Pin (22) zur Verbindung der Ferrule (20, 21) mit einer zweiten Ferrule (20, 21) hat, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Federclip (30) einen in die Pinaufnahme (24) ragenden Federarm (41) aufweist, der dazu eingerichtet ist, den Pin (22) in radialer Richtung (V) in die Pinaufnahme (24) vorzuspannen, wenn der Pin (22) in einer Steckerposition in der Pinaufnahme (24) eingesetzt ist, um die Ferrule (20, 21) mit einer zweiten Ferrule (20, 21) zu verbinden.
2. Ferrule (20, 21) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Federclip (30) Klammerarme (56) aufweist, die den Deckel (28) in vertikaler Richtung (V) gegenüber dem Grundkörper (26) vorspannen.
3. Ferrule (20, 21) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (26) und/oder der Deckel (28) eine Glasfaseraufnahme (32) zur Aufnahme der Glasfasern (34) des Glasfaserkabels (12, 13) hat, wobei die Ferrule (20, 21) so

gestaltet ist, dass die Glasfasern (34) mittels des Federclips (30) seitlich in die Glasfaseraufnahme (32) gedrückt werden, wenn die Glasfasern (34) in der Glasfaseraufnahme (32) eingesetzt sind.

4. Ferrule (20, 21) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Glasfasern (34) und Federclip (30) ein vom Federclip (30) vorgespanntes Druckstück (62) vorgesehen ist, das die Glasfasern (34) in die Glasfaseraufnahme (32) drückt.

5. Ferrule (20, 21) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (26) und der Deckel (28) jeweils eine Glasfaseraufnahme (32) zur Aufnahme eines Anteils der Glasfasern (34) des Glasfaserkabels (12, 13) haben, wobei die Ferrule (20, 21) ein Zwischenstück (66) aufweist, das zwischen der Glasfaseraufnahme (32) des Grundkörpers (26) und der Glasfaseraufnahme (64) des Deckels (28) angeordnet ist.

6. Ferrule (20, 21) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zwischenstück (66) eine Glasfaseraufnahme (68, 70) zur Aufnahme eines Anteils der Glasfasern (34) des Glasfaserkabels (12, 13) hat.

7. Ferrule (20, 21) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Federclip (30) einen Haltefinger (52) aufweist, der den Pin (22) in axialer Richtung (A) in der Pinaufnahme (24) fixiert, wenn der Pin (22) in der Steckerposition in der Pinaufnahme (24) eingesetzt ist.

8. Ferrule (20, 21) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Haltefinger (52) an einem zweiten Federarm (42) des Federclips (30) angeordnet ist, wobei die Ferrule (20, 21) so ausgebildet ist, dass der zweite Federarm (42) in eine gespannte Stellung ausgelenkt wird, wenn der Pin (22) in axialer Richtung (A) in die Steckerposition in die Pinaufnahme (24) eingeschoben wird.

9. Ferrule (20, 21) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Federclip (30) einen mittigen, flachen Zentrumsabschnitt (40) hat, von dem an entgegengesetzten Rändern (46, 47) seitlich Federarme (41, 42, 43) abstehen und diese C-förmig gebogen zum Grundkörper (26) verlaufen, wobei der frei endende Abschnitt des „C“ ein Arretierende (48) des jeweiligen Federarms (41, 42, 43) bildet, mit dem er gegen den Pin (22) oder den Grundkörper (26) oder Deckel (28) drückt.

10. Ferrulenbaugruppe (10) mit einer Ferrule (20, 21) nach einem der Ansprüche 7 bis 9 und einem Pin (22) zur Verbindung der Ferrule (20, 21) mit einer zweiten Ferrule (20, 21), **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass der Pin (22) einen Einstich (54) hat, in den der Haltefinger (52) eingreift, wenn der Pin (22) in der Steckerposition in der Pinaufnahme (24) eingesetzt ist.

11. Steckerbaugruppe (80) mit einer einen weiblichen Stecker bildenden Ferrule (20, 21) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und einer einen männlichen Stecker bildenden Ferrulenbaugruppe (10) nach Anspruch 10, wobei die Ferrule (20, 21) und die Ferrulenbaugruppe (10) mittels des Pins (22) der Ferrulenbaugruppe (10) so miteinander verbunden sind, dass die Glasfasern (34) eines in der Ferrule (20, 21) befestigten Glasfaserkabels (12, 13) mit den Glasfasern (34) eines in der Ferrulenbaugruppe (10) befestigten Glasfaserkabels (12, 13) signalübertragend verbunden sind.

12. Steckerbaugruppe (80) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steckerbaugruppe (80) eine erste Stellung, in der die Ferrule (20, 21) und die Ferrulenbaugruppe (10) in einer 0°/0°-Ausrichtung miteinander signalübertragend gekoppelt sind, und eine zweite Stellung aufweist, in der die Ferrule (20, 21) und die Ferrulenbaugruppe (10) in einer 0°/180°-Ausrichtung miteinander signalübertragend gekoppelt sind.

13. Steckerbaugruppe (80) nach Anspruch 11 oder 12, umfassend einen Federbügel (82), wobei die Steckerbaugruppe (80) eine verriegelte Stellung, in der der Federbügel (82) die Ferrule (20, 21) und die Ferrulenbaugruppe (10) in axialer Richtung (A) vorspannt und aneinander befestigt, und eine geöffnete Stellung aufweist, in der die Ferrule (20, 21) und die Ferrulenbaugruppe (10) in axialer Richtung (A) voneinander zerstörungsfrei trennbar sind.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

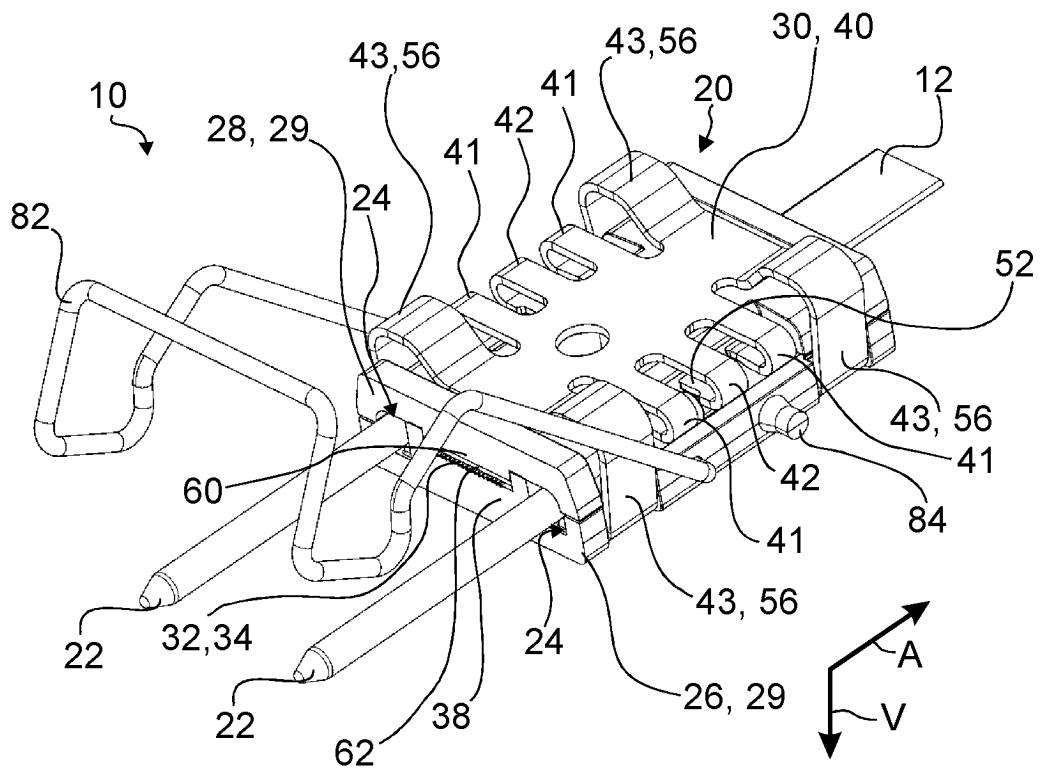


Fig. 1

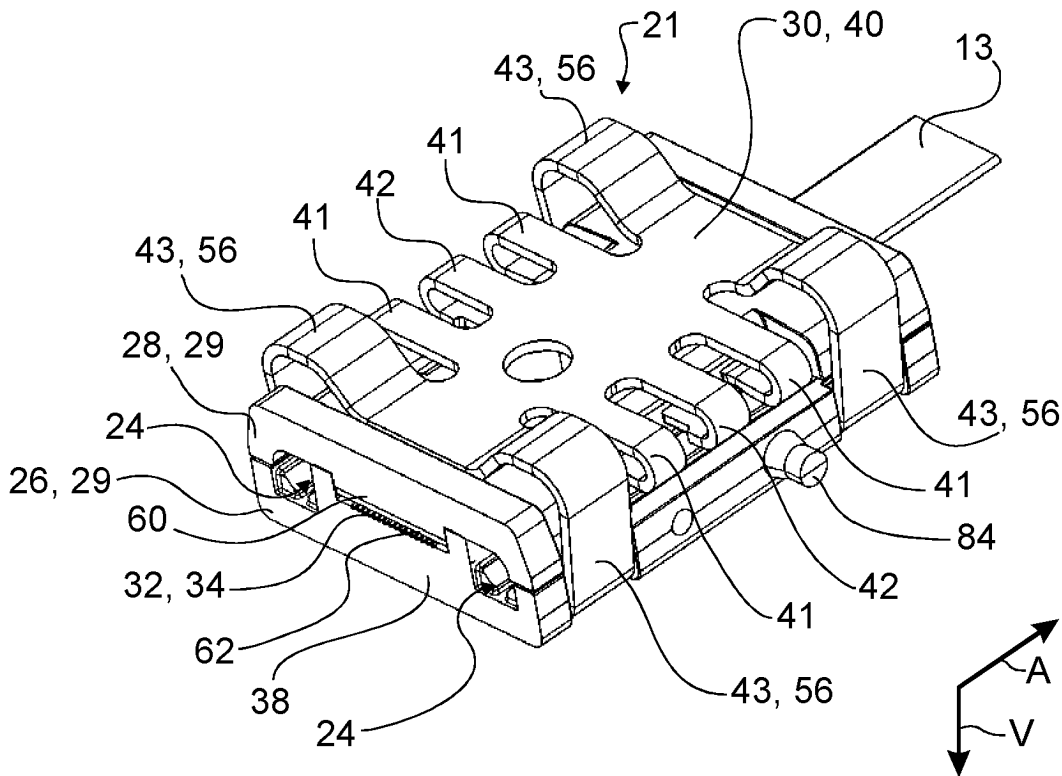


Fig. 2

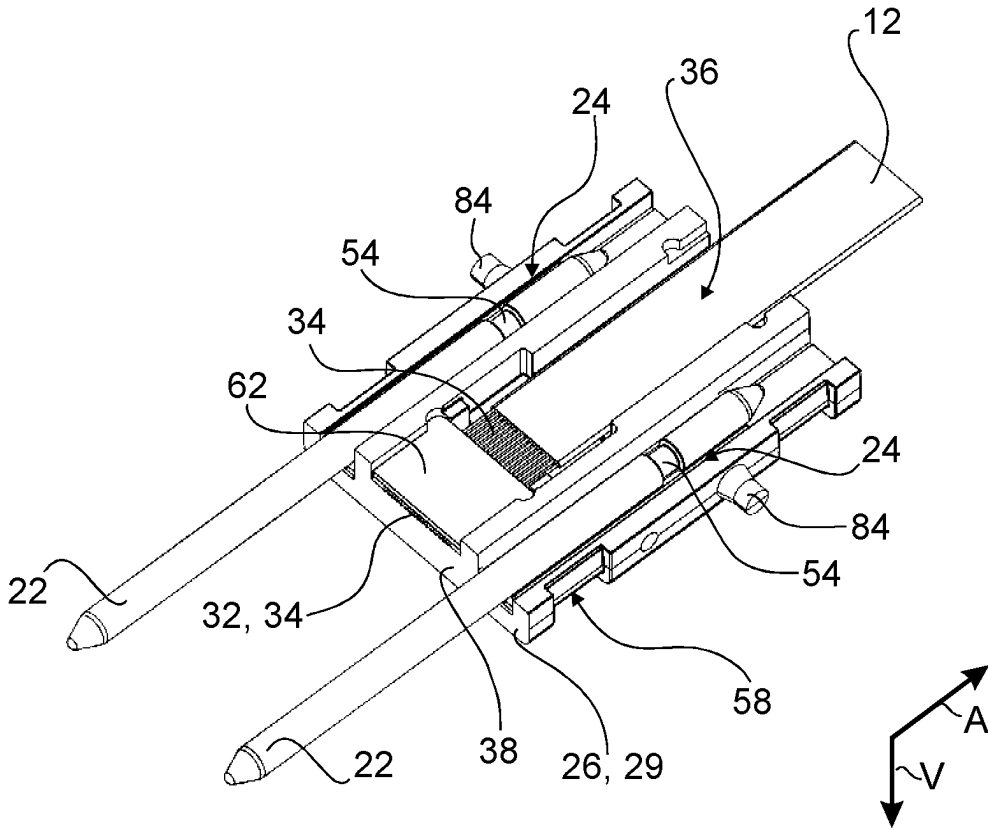


Fig. 3

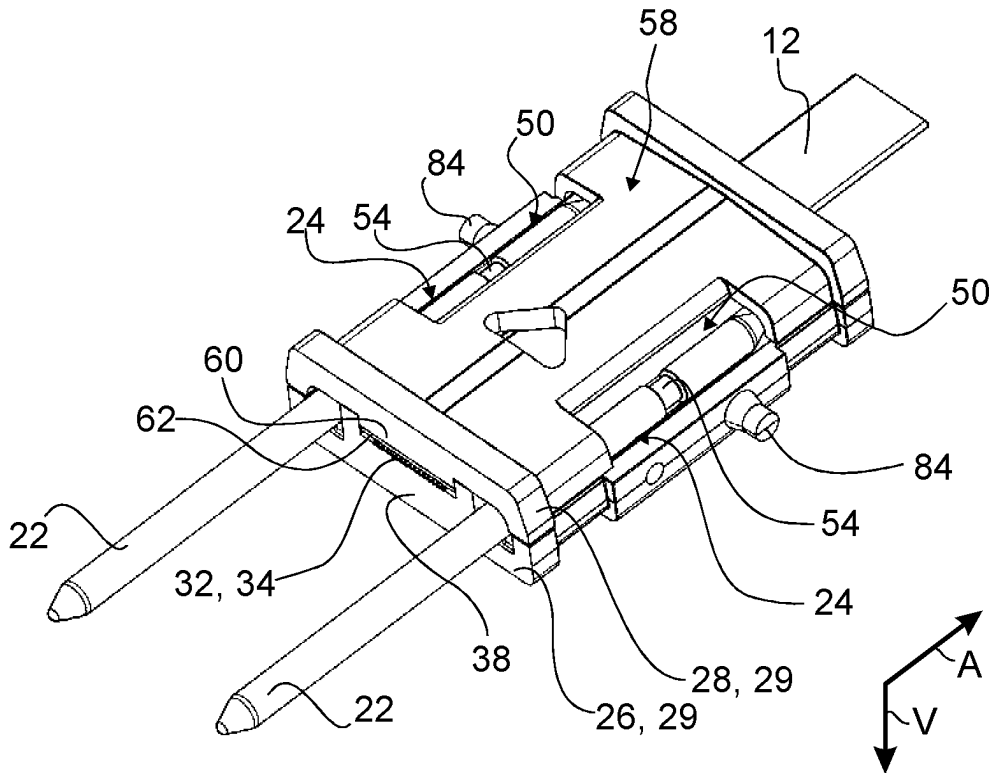


Fig. 4

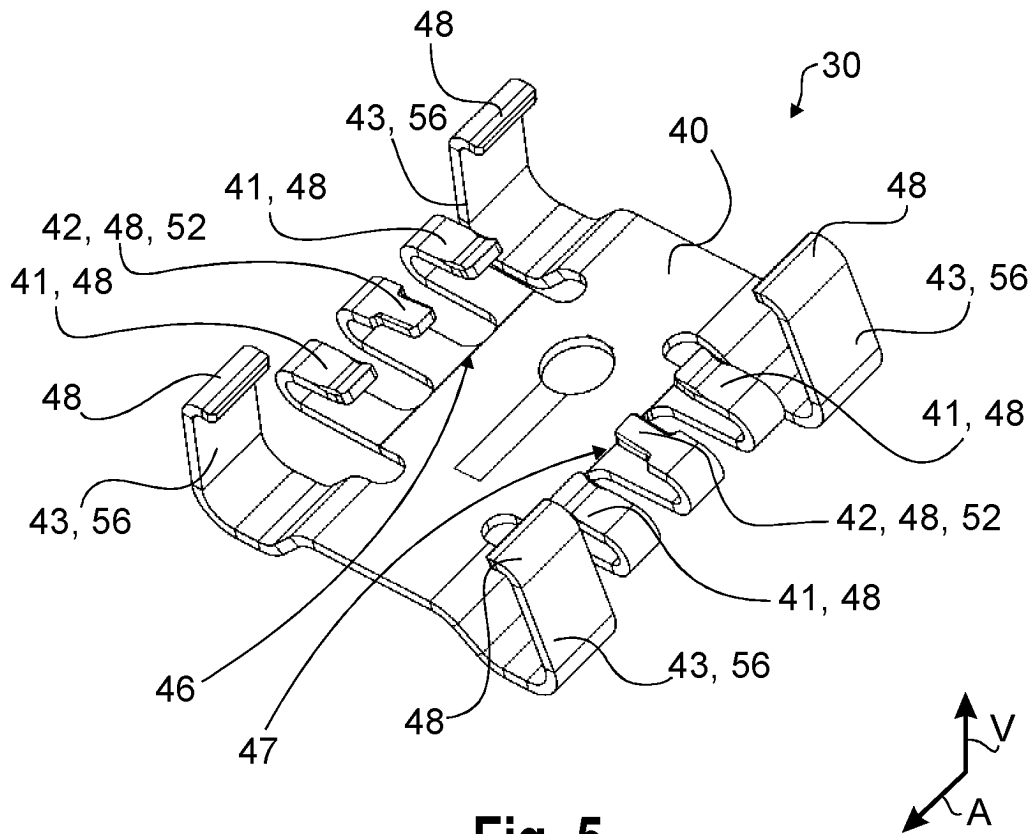


Fig. 5

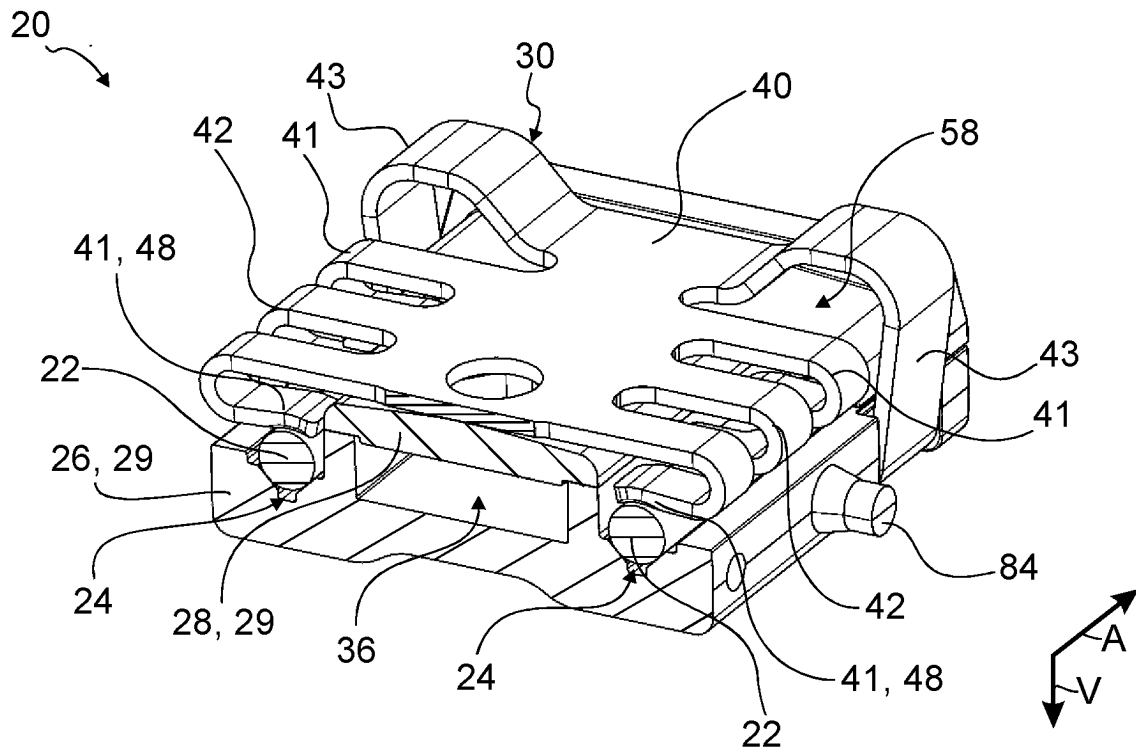


Fig. 6

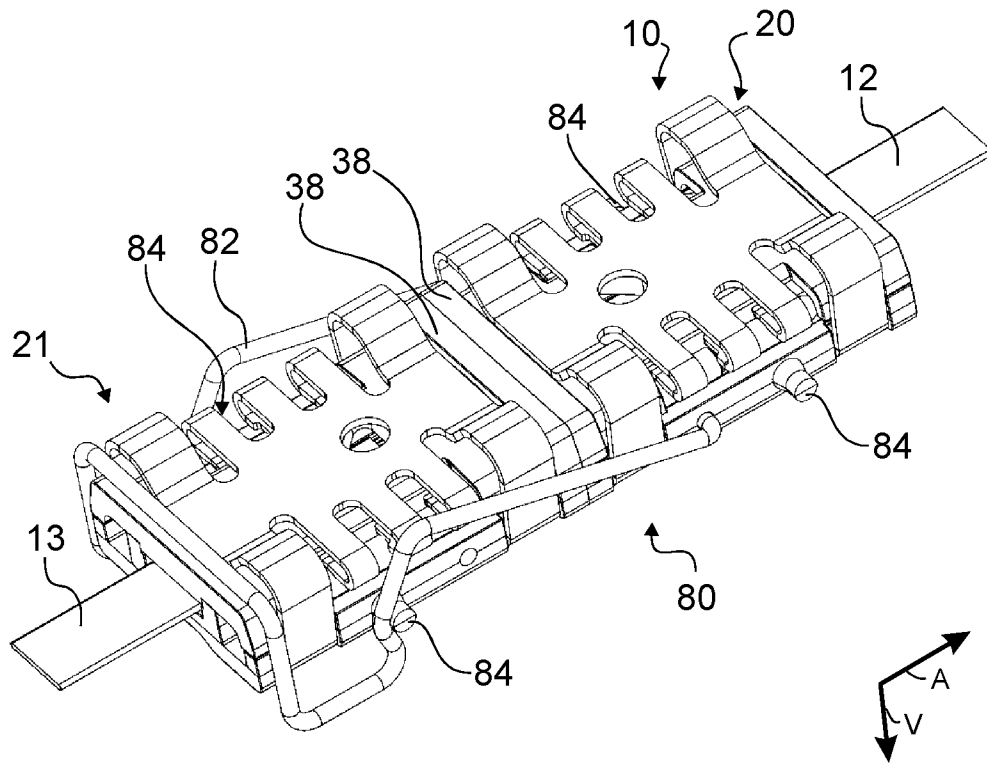


Fig. 7

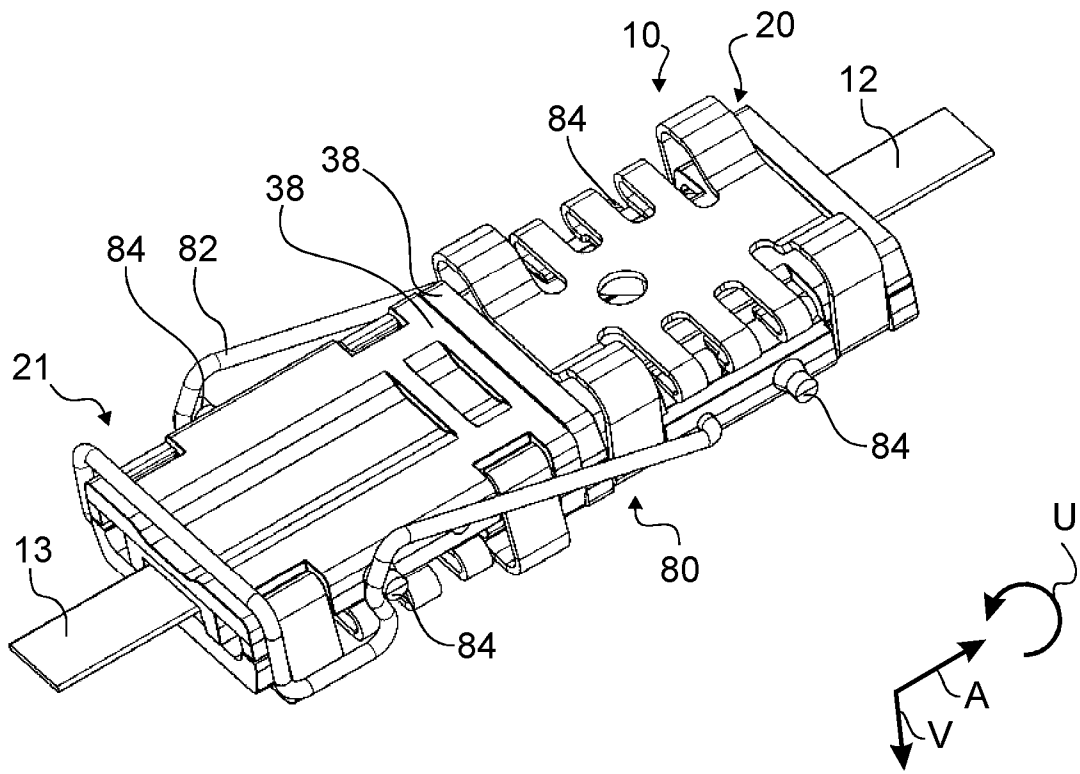


Fig. 8

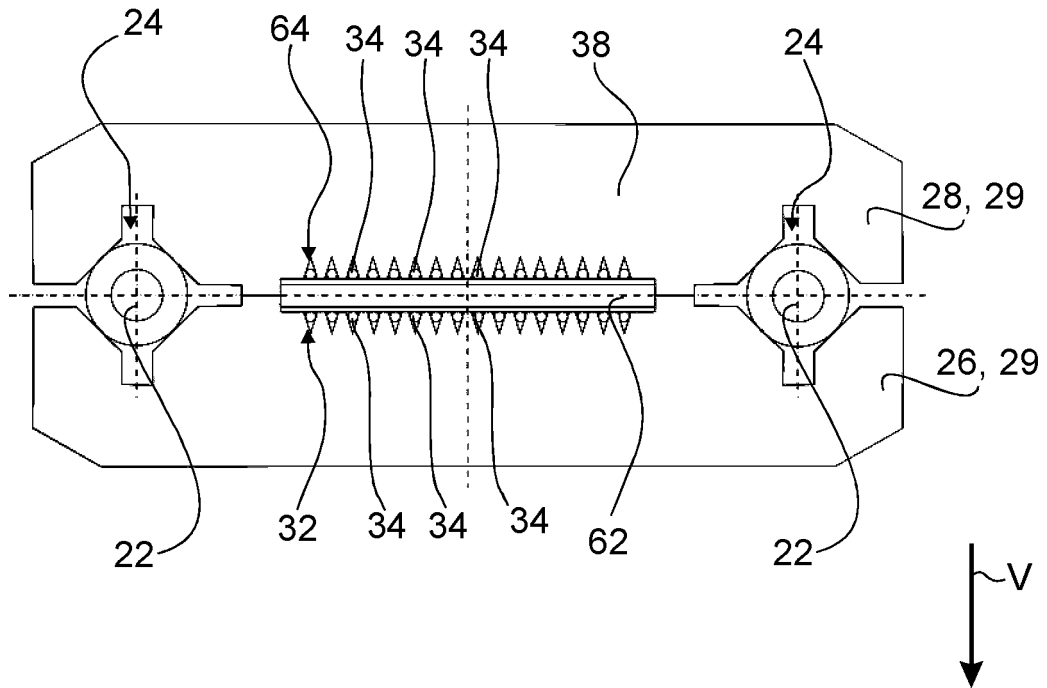


Fig. 9

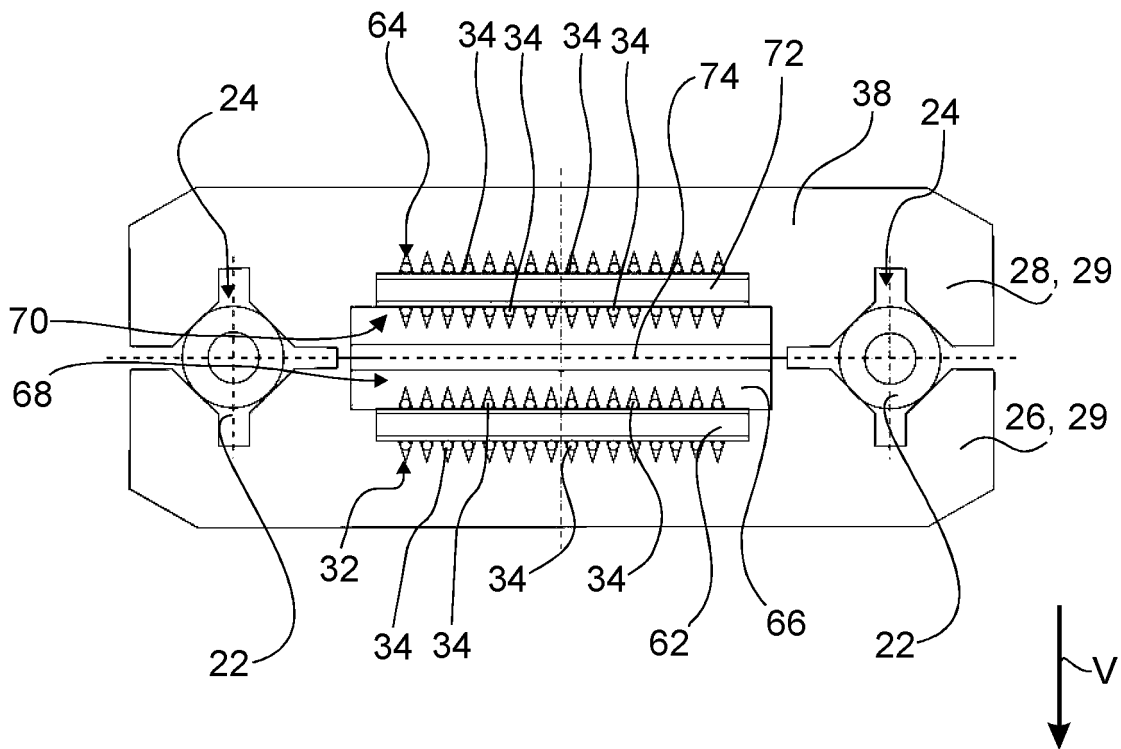


Fig. 10