(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 252 807 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.07.2013 Patentblatt 2013/29

(21) Anmeldenummer: **09716490.9**

(22) Anmeldetag: **05.03.2009**

(51) Int Cl.:
F16G 11/00 *(2006.01)* ***F16G 11/02*** *(2006.01)*
B66B 7/08 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2009/000087

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/109060 (11.09.2009 Gazette 2009/37)

(54) **ENDABSCHLUSS FÜR EIN FLACHBAND KABEL, FLACHBAND KABEL MIT ENDABSCHLUSS, UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES FLACHBANDKABELS MIT EINEM ENDABSCHLUSS**

TERMINATION FOR A FLAT CABLE, FLAT CABLE WITH A TERMINATION AND A METHOD FOR PRODUCING A FLAT CABLE WITH A TERMINATION

TERMINAISON POUR UN CÂBLE PLAT, CÂBLE PLAT AVEC TERMINAISON, ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN CÂBLE PLAT COMPORTANT UNE TERMINAISON

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(30) Priorität: **06.03.2008 CH 338082008**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.11.2010 Patentblatt 2010/47

(73) Patentinhaber: **Brugg Kabel AG**
5201 Brugg (CH)

(72) Erfinder:
- **PHILLIPS, Richard**
  CH-1700 Fribourg (CH)
- **JOTTI, Pierangelo**
  CH-5524 Niederwil (CH)
- **SCHREINER, Peter**
  CH-4142 Münchenstein (CH)
- **OESCHGER, Beat**
  CH-5272 Gansingen (CH)
- **WOLF, Tobias**
  79713 Bad Säckingen (DE)
- **SIMSON, Dionizy**
  CH-8405 Winterthur (CH)

(74) Vertreter: **Roshardt, Werner Alfred et al**
Keller & Partner
Patentanwälte AG Winterthur
Bahnhofplatz 18
Postfach 2005
8401 Winterthur (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-01/51400
WO-A-2004/040711
US-A1- 2004 231 113
US-B1- 6 820 726

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

EP 2 252 807 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Flachbandkabel mit einem Endabschluss zur kraftübertragenden Befestigung an einem Drittelement, wobei das Flachbandkabel mehrere in einer gemeinsamen Ummantelung angeordnete Transmissionselemente aufweist und wobei mindestens eines der Transmissionselemente zur Übertragung von Zugkräften ausgelegt ist. Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf einen Endabschluss für ein Flachbandkabel, sowie ein Verfahren zum Befestigen eines Endabschlusses an einem Flachbandkabel.

Stand der Technik

[0002] Zugkabel, welche der Kraftübertragung dienen, sind für viele technische Anwendungen unabdingbar. Für die weit verbreiteten runden Zugelemente existieren dabei die verschiedensten Endabschlüsse, welche die kraftübertragende Befestigung des Zugelements an einem Drittelement ermöglichen; in der Patentschrift US 2004/231113 ist beispielsweise eine durch Schrauben zusammenpressbare Klammer zur Bildung einer Drahtseilschlaufe beschrieben.

[0003] Seit einiger Zeit ist jedoch im Bereich der Zugelemente ein Trend hin zu flachen Zugelementen bzw. zu Flachbandkabeln zu beobachten. Flache Zugelemente wie Flachbandkabel weisen mehrere meist parallel angeordnete Transmissionselemente in einer gemeinsamen Ummantelung auf. Damit können beispielsweise sehr flache Zugelemente mit hoher Festigkeit hergestellt werden, welche auch bei beschränkten Platzverhältnissen problemlos angeordnet werden können. Zudem ist es auch möglich, neben den Transmissionselementen zur Kraftübertragung beispielsweise auch Transmissionselemente zur Übertragung von elektrischen Strömen, Spannungen, optischen Signalen oder Fluiden in einem multifunktionalen Flachbandkabel zu integrieren.

[0004] Die für die runden Zugelemente entwickelten Endabschlüsse zur kraftübertragenden Befestigung an einem Drittelement sind jedoch für flache Zugelemente oder Flachbandkabel nicht geeignet. Es besteht daher ein Bedürfnis nach befriedigenden Endabschlüssen für zugfähige flache Zugelemente bzw. Flachbandkabel, welche an einem Drittelement kraftübertragend befestigt werden können. Bekannte gattungsgemäße Endabschlüsse nutzen zur Befestigung der flachen Zugelemente oder Flachbandkabel beispielsweise sich gegeneinander verklemmende Keile (WO 01/51400), verschraubbare Halteplatten (US 6,820,726) oder miteinander verrastbare Bauteile, welche als Zugentlastung Querrippen und entsprechende Vertiefungen aufweisen (WO 2004/040711).

Darstellung der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein dem eingangs genannten technischen Gebiet zugehörendes Endabschluss und Flachbandkabel mit einem Endabschluss zu schaffen, welches an einem Drittelement kraftübertragend befestigt werden kann und kostengünstig herstellbar ist.

[0006] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung weist der Endabschluss Klemmflächen auf, welche mit einer oder mehreren endseitigen Seitenflächen der Ummantelung des Flachbandkabels oder eines freigelegten Transmissionselements zur Übertragung von Zugkräften in kraftschlüssigem Kontakt stehen bzw. bringbar sind. Der Endabschluss umfasst einen plastisch verformbaren Grundkörper, welcher über wenigstens eine Aussparung zur Aufnahme eines freigelegten Transmissionselements des Flachbandkabels verfügt.

[0007] Aufgrund der Klemmflächen des Endabschlusses lassen sich eine oder mehrere endseitige Seitenflächen der Ummantelung des Flachbandkabels in einfacher Weise durch Verklemmung in kraftschlüssigen Kontakt mit dem Endabschluss bringen. Dies stellt eine technisch sichere und gleichzeitig wirtschaftliche Verbindungstechnik dar, welche zudem eine hohe Kraftübertragung gewährleistet. Es hat sich gezeigt, dass die erfindungsgemässen Flachbandkabel mit Endabschlüssen wenigstens 50 % der minimalen Bruchbelastung des Flachbandkabels übertragen können. Es können sämtliche endseitigen Seitenflächen im Endbereich des Flachbandkabels im Endabschluss verklemmt sein. Dadurch ist das Flachbandkabel bestmöglich im Endabschluss befestigt. Wird die Ummantelung des Flachbandkabels beim Verklemmen im Endabschluss mit eingeklemmt, ist das Flachbandkabel endseitig gegen das Eindringen von Feuchtigkeit bestmöglich abgedichtet und bleibt auch unter Freiluftbedingungen über lange Zeit stabil und intakt. Die Transmissionselemente zur Übertragung von Zugkräften können dabei zusätzlich in einem Endbereich von der Ummantelung befreit und in einem inneren Bereich des Endabschlusses ebenfalls verklemmt sein. Es liegt aber auch im Rahmen der Erfindung, dass lediglich die Transmissionselemente, welche im Endbereich des Flachbandkabels freigelegt und von der Ummantelung befreit wurden, im Endabschluss verklemmt sind. Zusätzlich kann das Flachbandkabel beispielsweise durch eine Dichtmasse, welche z. B. durch Extrusion an der Endseite des Flachbandkabels und/oder zwischen Flachbandkabel und Endabschluss aufgetragen wird, gegen Feuchtigkeit abgedichtet sein.

[0008] Aufgrund der Verklemmung liegt bei allen vorstehend genannten Verbindungsvarianten zwischen Flachbandkabel und Endabschluss ein seitlicher Druck auf die endseitigen Seitenflächen der Ummantelung und/oder die Transmissionselemente zur Übertragung von Zugkraft vor. Daraus resultiert eine Haftreibkraft, welche in einer Längsrichtung bzw. auf der Längsachse des

Flachbandkabels wirksam ist und die Kraftübertragung zwischen Flachbandkabel und Endabschluss bzw. einem damit verbundenen Drittelement ermöglicht.

[0009] Zusätzlich zum wenigstens einen Transmissionselementen zur Übertragung von Zugkräften, kann das Flachbandkabel weitere Elemente, insbesondere Transmissionselemente, aufweisen. Diese können beispielsweise zu Übertragung von elektrischen oder optischen Pulsen, Strömen, Signalen und/oder Fluiden ausgelegt sein.

[0010] Das wenigstens eine Transmissionselement zur Übertragung von Zugkräften umfasst insbesondere wenigstens zwei miteinander verseilte Drähte und/oder Fasern. Besonders Vorteilhaft ist das wenigstens eine Transmissionselement zur Übertragung von Zugkräften als Drahtseil ausgebildet. Dadurch weist das Flachbandkabel sowohl eine hohe Zugbelastbarkeit als auch eine gute Biegbarkeit auf.

[0011] Grundsätzlich ist es aber z. B. auch möglich als Transmissionselement zur Übertragung von Zugkräften einen massiven Körper, z. B. eine Stange aus Metall, vorzusehen.

[0012] In einer bevorzugten Variante weist das mit dem Endabschluss zu verbindende Flachbandkabel wenigstens zwei Transmissionselemente zur Übertragung von Zugkräften auf. Noch bevorzugter ist die Mehrzahl der Transmissionselemente im Flachbandkabel zur Übertragung von Zugkräften ausgelegt. In einer weiteren bevorzugten Variante umfasst das Flachbandkabel ausschliesslich Transmissionselemente zur Übertragung von Zugkräften. Mit steigender Anzahl an Transmissionselementen zur Übertragung von Zugkräften wird die kraftschlüssige Verbindung mit dem Endabschluss vereinfacht.

[0013] Bevorzugt besteht der Endabschluss aus wenigstens zwei kraftschlüssig, formschlüssig oder stoffschlüssig verbundenen Teilstücken mit je einem oder mehreren im Wesentlichen flachen Seitenbereichen als Klemmflächen, wobei das Flachbandkabel zwischen den flachen Seitenbereichen der beiden verbindbaren Teilstücke eingeklemmt ist. Die Klemmflächen zur Verklemmung des Flachbandkabels können bei der Herstellung durch seitlichen Druck, welcher quer zu einer Längsrichtung des Flachbandkabels wirkt, in eine klemmende Position auf die Ummantelung und/oder die Transmissionselemente des Flachbandkabels gedrückt werden. Anschliessend werden die Klemmflächen durch kraftschlüssige, formschlüssige und/oder stoffschlüssige Verbindungstechniken in der klemmenden Position fixiert. Damit lässt sich ein Flachbandkabel mit Endabschluss in einfacher Art und Weise herstellen. Durch den Pressdruck kann die Haftreibkraft zwischen Flachbandkabels und Endabschluss kontrolliert werden. Die flachen Seitenbereiche der Teilstücke, welche als Klemmflächen vorgesehen sind, stellen sicher, dass die Ummantelung des Flachbandkabels flächig mit dem Endabschluss in Kontakt steht. Dadurch kann das Flachbandkabel beispielsweise auf seiner gesamten Breite gleichmässig gehalten werden, wodurch sich eine optimale Kraftverteilung auf die Transmissionselemente ergibt, welche zur Übertragung von Zugkräften ausgebildet sind.

[0014] Werden die beiden Teilstücke beispielsweise miteinander verschraubt, kann die Verbindung zwischen Flachbandkabel und Endabschluss wieder gelöst werden. Hat sich z. B. ein Flachbandkabel im Laufe der Zeit abgenutzt oder muss durch ein neues Flachbandkabel mit einem anderen Funktionsumfang ersetzt werden, ist ein einfacher Austausch des Kabels möglich. Der Endabschluss kann dabei mit dem neuen Flachbandkabel weiter verwendet werden.

[0015] Es ist auch möglich, anstatt eines aus mehreren Teilstücken bestehenden Endabschlusses, einen als einstückigen Grundkörper ausgebildeten Endabschluss einzusetzen, welcher über eine oder mehrere Aussparungen zur Aufnahme der Ummantelung des Flachbandkabels oder der freigelegten Transmissionselemente verfügt. Seitenflächen der Aussparungen können dann durch seitlichen Druck, welcher quer zu einer Längsrichtung des Flachbandkabels wirkt, plastisch verformt und mit der Ummantelung und/oder den Transmissionselementen in kraftschlüssigen und/oder formschlüssigen Kontakt gebracht werden. Dies kann beispielsweise durch Umformung der Aussparung erfolgen. Unter einer plastischen Verformung wird in diesem Zusammenhang insbesondere eine durch eine Krafteinwirkung verursachte Formänderung bzw. Verformung des Grundkörpers verstanden, welche in einer neuen und stabilen Form des Grundkörpers resultiert. Dabei wird der einstückige Grundkörper im Bereich der Aussparung beispielsweise durch eine mechanische Presse von aussen auf das Flachbandkabel gedrückt. Ebenfalls geeignet sind verstellbare plattenförmige Klemmflächen im einstückigen Grundkörper, welche beispielsweise durch einen Schraubenmechanismus auf die Seitenflächen der Ummantelung des Flachbandkabels gedrückt werden.

[0016] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst der Endabschluss einen Grundkörper, insbesondere einen plastisch verformbaren und/oder umformbaren Grundkörper, welcher über mindestens eine Aussparung zur Aufnahme der Ummantelung des Flachbandkabels und/oder der freigelegten Transmissionselemente verfügt und wobei insbesondere in der mindestens einen Aussparung wenigstens eine Klemmplatte angeordnet ist. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Grundkörper einstückig ausgebildet und die wenigstens eine Klemmplatte liegt mit Vorteil als separates Bauteil vor.

[0017] Die Klemmplatte weist dabei insbesondere eine an einer Begrenzungsfläche der Ausnehmung anliegende Rückseite, sowie eine dem Flachbandkabel zugewandte Vorderseite bzw. eine Klemmfläche auf. Durch eine plastische Verformung des Grundkörpers kann die Klemmplatte bzw. ihre Klemmfläche in einfacher Art und Weise auf die Ummantelung des Flachbandkabels gepresst werden, so dass das Flachbandkabel in kraft-

schlüssigen Kontakt mit dem Endabschluss gebracht wird. Die Klemmplatte und der Grundkörper können dabei aus dem gleichen oder einem unterschiedlichen Material gefertigt sein.

[0018] Die Verwendung von Klemmplatten ermöglicht es insbesondere, auf einfache und wirtschaftliche Art und Weise den kraftschlüssigen Kontakt zwischen dem Grundkörper und dem Flachbandkabel zu verbessern und auf unterschiedlich ausgebildete Flachbandkabel abzustimmen. So können beispielsweise unterschiedliche Dicken von verschiedenartigen Flachbandkabeln durch die Dicke der Klemmplatte ausgeglichen werden. Ebenso ist es möglich, die Haftreibung zwischen Klemmplatte und dem Flachbandkabel bzw. seiner Ummantelung durch das Material der Klemmplatte zu beeinflussen. Damit lässt sich z. B. ein auf das Material der Ummantelung abgestimmtes Material für die Klemmfläche einsetzen. Die Klemmplatte und/oder der Grundkörper sind mit Vorteil aus einem Metall, wie z. B. Aluminium und/oder rostfreier Stahl, gefertigt. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, an den Klemmplatten und/oder dem Grundkörper nichtmetallische Materialien, z. B. Polymermaterialien, insbesondere faserverstärkte Polymermaterialien, vorzusehen oder diese vollständig aus diesen Materialien zu fertigen.

[0019] An einem stirnseitigen Bereich der Klemmplatte ist zudem mit Vorteil ein von der Vorderseite bzw. der Klemmfläche der Klemmplatte abstehender Anschlag für das Flachbandkabel angeordnet. Dies erleichtert insbesondere die Montage des Flachbandkabels, da dieses z. B. beim Anstossen am Anschlag in der für die plastische Verformung optimalen Position vorliegt. Eine maximale Höhe des Anschlags über der Vorderseite der Klemmplatte ist mit Vorteil geringer als die Dicke des Flachbandkabels. Dies kann insbesondre die plastische Verformung des Grundkörpers erleichtern, da der Anschlag der Verpressung in diesem Fall nicht entgegen wirkt.

[0020] Als Anschlag ist z. B. eine quer zur Längsrichtung des Grundkörpers bzw. quer zur Längsrichtung des Flachbandkabels verlaufende quaderförmige Profilleiste geeignet. Es ist aber auch denkbar, anstelle oder zusätzlich zu einer quaderförmigen Profilleiste beispielsweise einen oder mehrere zylindrische Stifte als Anschlag vorzusehen.

[0021] Insbesondere kann die dem Flachbandkabel zugewandte Klemmfläche der Klemmplatte mit reibungserhöhenden Mitteln versehen werden. Es ist natürlich auch möglich, die an die Begrenzungsfläche der Aussparung anliegende Hinterseite der Klemmplatte mit derartigen Mitteln zu versehen. Als reibungserhöhende Mittel kommen z. B. Aufrauhungen, spitze Vorstände, Vertiefungen und/oder Profilierungen in Frage. Auch denkbar ist grundsätzlich die Verwendung von Klebstoffen als reibungserhöhende Mittel.

[0022] Derartige reibungserhöhenden Mittel können grundsätzlich auch bei Endabschlüssen und/oder beim Grundkörper ohne Klemmplatten vorgesehen werden. Die reibungserhöhenden Mittel werden in diesem Fall z. B. direkt auf einer Klemmfläche des Endabschlusses angeordnet.

[0023] In einer ganz besonders bevorzugten Variante weist die wenigstens eine Klemmplatte auf einer dem Flachbandkabel zugewandten bzw. zuzuwendenden Seite mit Vorteil eine Profilierung auf. Die Profilierung ist dabei als reibungserhöhendes Mittel vorgesehen und besteht insbesondere aus mehreren parallel zueinander angeordneten Dreiecksleisten, welche sich zudem vorteilhafterweise über eine gesamte Breite der Klemmplatte erstrecken. Eine Breite der Klemmplatte verläuft dabei insbesondere in einer Richtung senkrecht zur Längsrichtung des Grundkörpers bzw. einer Längsrichtung des Flachbandkabels. Unter einer Dreiecksleiste wird in diesem Zusammenhang insbesondere eine im Querschnitt dreieckige Profilleiste verstanden. Die Querschnitte der Dreiecksleisten sind dabei im Besonderen als rechtwinklige und gleichschenklige Dreiecke ausgebildet. Die Dreiecksleisten sind vorteilhafterweise so auf der Klemmplatte angeordnet, dass die rechtwinkligen Kanten der Profilleisten von der Klemmplatte wegragen. Eine maximale Ausdehnung einer Dreiecksleiste senkrecht zu ihrer Längsachse misst mit Vorteil 0.5 - 1.5 mm, insbesondere 0.75 - 0.85 mm. Es hat sich zudem als ideal erwiesen, die Dreiecksleisten direkt aneinander anliegend anzuordnen. Die Profilleisten können dabei insbesondere durch fräsende Bearbeitung der Klemmplatte erzeugt werden. Auch möglich ist das Einpressen der Profilleisten in die Klemmplatte.

[0024] Grundsätzlich können aber auch anders ausgebildete Profilleisten, z. B. mit rechteckigem Querschnitt, vorgesehen werden. Ebenso ist es möglich, gänzlich auf Profilleisten zu verzichten. Dies führt aber unter Umständen zu einer verminderten Zugfestigkeit von Endabschluss und Flachbandkabel,

[0025] Ebenso ist es möglich, derartige Profilierungen, bei Endabschlüssen und/oder Grundkörpern ohne Klemmplatten direkt an einer Klemmfläche anzuordnen.

[0026] An der dem Flachbandkabel abgewandten Hinterseite verfügen die Klemmplatten mit Vorteil über einen Vorsprung, insbesondere in Form einer Profilleiste, welche zur Aufnahme in einer zusätzlichen Ausnehmung, beispielsweise eine hinterschnittene Nut, in der Aussparung vorgesehen ist. Eine Profilleiste als Vorsprung verläuft dabei mit Vorteil in einer Richtung quer zu einer Längsmittelachse des Grundkörpers und/oder quer zu einer Längsachse des Flachbandkabels bzw. einer vorgesehenen Zugrichtung des Flachbandkabels. Aufgrund des Vorsprungs kann die Klemmplatte formschlüssig im Grundkörper gesichert werden.

[0027] Entsprechend ist in der Aussparung mit Vorteil eine zusätzliche Ausnehmung eingebracht. Die zusätzliche Ausnehmung ist dabei insbesondere in einer Begrenzungsfläche der Aussparung eingebracht, an welcher die Klemmplatte in der Aussparung anliegt. Die zusätzliche Ausnehmung ragt dabei mit Vorteil in einer Richtung senkrecht von einer Längsmittelachse des

Grundkörpers und/oder der Längsachse bzw. vorgesehenen Zugrichtung des Flachbandkabels weg. Insbesondere ist die Aussparung im Bereich der zusätzlichen Ausnehmung in den Richtungen senkrecht zur Längsmittelachse des Grundkörpers allseitig aufgeweitet. Im Besonderen bildet die zusätzliche Ausnehmung einen hinterschnittenen Bereich und ganz besonders bevorzugt ist die zusätzliche Ausnehmung als Nut ausgebildet. Derartige Ausnehmungen lassen sich beispielsweise durch Fräswerkzeuge mit relativ geringem Aufwand in der Aussparung des Grundkörpers einbringen.

[0028] Grundkörper und Klemmplatte sind mit Vorteil derart ausgebildet, dass die Klemmplatte bei noch nicht montiertem Flachbandkabel in die Aussparung einschiebbar ist. Grundkörper und Klemmplatte sind in diesem Fall mit Vorteil als separate Bauteile gefertigt, wobei eine Breite der Aussparung insbesondere wenigstens einer Breite der Klemmplatte entspricht. Damit wird ein Optimum an Flexibilität erreicht, da die Klemmplatte vollständig getrennt vom Grundkörper herstellbar ist.

[0029] Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich auf eine Klemmplatte zu verzichten und, falls erwünscht, die reibungserhöhenden Mittel beispielsweise direkt an den Begrenzungsflächen der Aussparung anzuordnen. Damit wird die Montage eines Flachbandkabels unter Umständen vereinfacht, allerdings kann diese Variante zu einem produktionstechnischen Mehraufwand führen.

[0030] Ganz besonders bevorzugt liegen in der mindestens einen Aussparung des Grundkörpers zwei koplanar gegenüberliegend angeordnete Klemmplatten vor, so dass insbesondere ein Flachbandkabel zwischen den beiden Klemmflächen verklemmbar ist. Die beiden Klemmplatten liegen dabei mit Vorteil flächig an zwei gegenüberliegenden Begrenzungsflächen der Aussparung an. Beispielsweise durch eine plastische Verformung und/oder eine Stauchung des Grundkörpers in einer Richtung senkrecht zu den Klemmflächen werden die beiden gegenüberliegenden Begrenzungsflächen mit den daran anliegenden Klemmplatten aufeinander zu bewegt, wodurch die beiden Klemmflächen auf gegenüberliegenden Seiten der Ummantelung des zwischen den Klemmflächen angeordneten Flachbandkabels gedrückt werden, wodurch das Flachbandkabel in kraftschlüssigen Kontakt mit dem Endabschluss gebracht wird. Damit lässt sich die Haftreibung zwischen Grundkörper und Flachbandkabel weiter steigern.

[0031] Prinzipiell ist es aber auch möglich, mehr als zwei und/oder nicht koplanare Klemmplatten vorzusehen.

[0032] Die Aussparungen zur Aufnahme des Flachbandkabels liegen insbesondere als quaderförmige und/oder kreiszylindrische Vertiefungen im Grundkörper vor. Durch die quaderförmigen Aussparungen lässt sich eine im Querschnitt rechteckige Ummantelung des Flachbandkabels im Endabschluss aufnehmen. Kreiszylindrische Aussparungen eignen sich im Besonderen zur Aufnahme der im Wesentlichen meist kreiszylinderförmigen Transmissionselemente zur Übertragung von Zugkräften. Die quaderförmigen und die kreiszylinderförmigen Aussparungen lassen sich dabei im Endabschluss auch kombinieren, so dass sowohl die Ummantelung als auch die Transmissionselemente formschlüssig im Endabschluss aufgenommen werden können.

[0033] Eine quaderförmige Aussparung weist mit Vorteil eine dem aufzunehmenden Flachbandkabel angepasste Breite auf, so dass das Flachbandkabel in der Aussparung seitlich gestützt und/oder geführt ist. Eine Höhe der quaderförmigen Aussparung ist insbesondere auf eine Höhe des aufzunehmenden Flachbandkabels und eine Dicke einer oder mehrerer allfälligen Klemmplatten abgestimmt.

[0034] Grundsätzlich sind aber auch anders geformte Aussparungen denkbar. So lassen sich für die Aufnahme der Transmissionselemente zur Übertragung von Zugkräften z. B. auch im Querschnitt dreieckige oder quadratische Aussparungen vorsehen. Ebenso kann die Aussparung für die Ummantelung beispielsweise an die Querschnittsform des Flachbandkabels angepasst werden. Weist das Flachbandkabel eine asymmetrische Aussenform auf, kann mit einer entsprechend angepassten und ebenfalls asymmetrischen Aussparung beispielsweise eine definierte Orientierung des Flachbandkabels im Endanschluss sichergestellt werden.

[0035] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Aussparung zur Aufnahme des Flachbandkabels quaderförmig und als seitliche und durchgehende Nut in einem einstückigen Grundkörper ausgeformt. Ein derartiger Endabschluss lässt sich besonders wirtschaftlich herstellen, da die Erzeugung einer seitlichen Nut beispielsweise durch ein fräsendes Werkzeug in einem einzigen Arbeitsgang erzeugt werden kann. Die quaderförmige, seitliche Nut eignet sich insbesondere zur Aufnahme einer im Querschnitt rechteckigen Ummantelung des Flachbandkabels. Es ist aber auch möglich, freigelegte Transmissionselemente zur Übertragung von Zugkräften im besagter Nut aufzunehmen. Anstelle einer quaderförmigen Nut kann beispielsweise auch eine Nut mit hinterschnittenem Profil angeordnet sein.

[0036] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Grundkörper mit Vorteil im Wesentlichen als länglicher Quader, insbesondere aus Metall, mit einer zentralen und insbesondere entlang einer Längsrichtung des länglichen Quaders verlaufenden quaderförmigen Aussparung ausgebildet. Die quaderförmige Ausnehmung erstreckt sich dabei insbesondere von einer ersten Stirnseite des länglichen Quaders zu einer zweiten Stirnseite des länglichen Quaders. In diesem Fall liegt der Grundkörper mit anderen Worten als rechteckförmiges Hohlprofil mit einem zentralen quaderförmigen Hohlraum vor. Derartige Hohlprofile lassen sich relativ kostengünstig herstellen und darüber hinaus in definierter Weise plastisch verformen, z. B. Stauchen. Eine derartige Ausgestaltung des Grundkörpers ist insbesondere im Zusammenspiel mit einer oder mehreren Klemmplatten vorteilhaft. Eine Klemmplatte kann in diesem Fall z. B. als rechteckförmige Platte ausgebildet sein, welche insbe-

sondere eine dem Flachbandkabel und/oder der Aussparung entsprechende Breite aufweist. Liegen zwei Klemmplatten vor, so lassen sich diese beispielsweise an gegenüberliegenden Begrenzungsflächen des quaderförmigen Hohlraums bzw. der Aussparung anordnen.

[0037] Mit Vorteil sind die Wandstärken in zentralen Bereichen von wenigstens zwei gegenüberliegenden Seiten des länglichen Quaders dünner ausgebildet als die Randbereiche bzw. Kantenbereiche. Die dünner ausgebildeten zentralen Bereiche weisen eine geringere Festigkeit bzw. Stabilität auf als die Randbereiche und sind daher einfacher plastisch verformbar. Die dünneren zentralen Bereiche bilden somit definierte Verformstellen des länglichen Quaders bzw. Grundkörpers. Dadurch wird insbesondere eine präzise plastische Verformung des Grundkörpers ermöglicht.

[0038] Grundsätzlich kann der Grundkörper aber auch anders ausgeformt sein. So ist es z. B. möglich, eine nicht durchgehende Aussparung in einen massiven Grundkörper einzubringen. Auch kann auf dünner ausgebildete Wandstärken in den zentralen Bereichen verzichtet werden. In diesem Fall muss aber gegebenenfalls der Verformprozess präziser geführt werden.

[0039] Insbesondere bei mehrteiligen Endabschlüssen weist wenigstens eines der Teilstücke auf den Seitenflächen zusätzlich Aussparungen zur teilweisen Aufnahme und Positionierung der Ummantelung des Flachbandkabels und/oder der Transmissionselemente auf. Damit wird die Befestigung des Flachbandkabels im Endabschluss vereinfacht. Gleichzeitig ist sichergestellt, dass das Flachbandkabel einen definierten Kontaktbereich mit dem Endabschluss aufweist, was zudem die Festigkeit der Verbindung sicherstellt. Die Aussparungen sind dabei bevorzugt der Form des Flachbandkabels angepasst. Für ein im Querschnitt rechteckiges Flachbandkabel werden daher quaderförmige Aussparungen mit der Breite des Flachbandkabels angeordnet.

[0040] Im Prinzip wird die Festigkeit der Verbindung zwischen dem Flachbandkabel und dem Endabschluss durch den Pressdruck der Klemmflächen des Endabschlusses auf die Seitenflächen der Ummantelung und/oder auf die Zugelemente des Flachbandkabels bestimmt. Es hat sich daher gezeigt, dass die Klemmflächen in einer Längsrichtung des Flachbandkabels bevorzugt eine Kontaktlänge mit der Ummantelung des Flachbandkabels und/oder der Transmissionselemente aufweisen, welche wenigstens doppelt so gross ist, wie ein Durchmesser des wenigstens einen Transmissionselements zur Übertragung von Zugkräften. Damit wird ein Herausrutschen des Flachbandskabels aus dem Endabschluss bei der maximal zulässigen Zugbelastung des Flachbandkabels wirkungsvoll verhindert.

[0041] Geringere Kontaktlängen sind ebenfalls möglich, die maximale Zugbelastung des Flachbandkabels mit Endabschluss verringert sich aber entsprechend. Grössere Kontaktlängen sind auch möglich, führen aber zu voluminöseren Endabschlüssen, was der Wirtschaftlichkeit bei der Herstellung der erfindungsgemässen Kabel mit Endabschlüssen entgegen wirkt. Der Endabschluss zeichnet sich durch eine sehr kompakte Baugröße und den variablen Einsatzbereich aus. Der Einsatzbereich und die geforderte Tragfähigkeit ist für die Auslegung der Kontaktflächen zwischen Endabschluss und Flachbandkabel massgebend.

[0042] Bevorzugt verfügt der Endabschluss zusätzlich über wenigstens eine Befestigungsbohrung und/oder einen Befestigungsring. Damit lässt sich in einfacher Art und Weise eine Verbindung mit einem Drittelement herstellen. In die Befestigungsbohrung und/oder den Befestigungsring kann beispielsweise eine Schraube oder eine Befestigungsachse aufgenommen werden, welche bereits am Drittelement befestigt ist. Es ist aber auch möglich, anstelle der Befestigungsbohrung und/oder dem Befestigungsring z. B. eine hakenartige Vorrichtung vorzusehen, welche das Einhängen des Endabschlusses am Drittelement ermöglicht. Ebenso können die Befestigungsbohrungen mit Innengewinden versehen sein, welche eine Schraubverbindung zwischen Endabschluss und Drittelement zulässt.

[0043] Mit Vorteil verläuft eine Längsachse der Befestigungsbohrung und/oder der Befestigungsöse quer zu einer Längsrichtung des Flachbandkabels. Dadurch kann eine maximale Kraftübertragung mit dem Drittelement erreicht werden, da beispielsweise eine rein formschlüssige Verbindung mit einer Befestigungsachse des Drittelements möglich ist. Die Längsachse der Befestigungsbohrung und/oder der Befestigungsöse kann aber auch in Längsrichtung des Flachbandkabels verlaufen. So können z. B. an einer Stirnseite des Endabschlusses eine oder mehrer Bohrungen mit Schraubgewinde vorgesehen sein, welche die stirnseitige Befestigung des Endabschlusses am Drittelement ermöglicht.

[0044] Von Vorteil weist das Flachbandkabel eine Ummantelung aus einem Polymermaterial, insbesondere aus Polyurethan, auf. Derartige Materialien sind mechanisch belastbar und chemisch weitgehend inert. Aufgrund der Elastizität von Polymermaterialien lassen sich die Ummantelungen der Flachbandkabel gut verklemmen, wobei insbesondere bei metallischen Klemmflächen eine hohe Haftreibung erzielt werden kann. Es ist aber prinzipiell auch möglich, Flachbandkabel mit Ummantelungen aus anderen Materialien vorzusehen. So liegt es auch im Rahmen der Erfindung, beispielsweise Flachbandkabel mit Ummantelungen aus faserförmigen Geflechten zu verwenden.

[0045] Die Flachbandkabel, welche mit den Endabschlüssen verbunden werden, weisen insbesondere eine Breite von 10 - 100 mm und eine Dicke von 2 - 10 mm auf. Derartige Flachbandkabel sind von besonderer technologischer Bedeutung, da Flachbandkabel dieser Dimensionen minimale Bruchfestigkeiten von bis zu 200 kN aufweisen und daher in vielen Anwendungsbereichen eingesetzt werden können. Es ist aber grundsätzlich auch möglich, Flachbandkabel mit grösseren oder kleineren Dimensionen zu verwenden.

[0046] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, bei den

Endabschlüssen Klemmflächen mit einer Breite vorzusehen, welche wenigstens eine gleich einer Breite des Flachbandkabels ist, wobei die Klemmflächen insbesondere eine Breite von 10 - 100 mm haben. Damit ist sichergestellt, dass die Flachbandkabel auf der gesamten Breite im Endabschluss verklemmt sind. Dadurch wird bei der Übertragung von Zugkräften eine gleichmässige Kraftverteilung auf die Ummantelung bzw. die Transmissionselemente erreicht. Es ist aber auch denkbar, mehrere Klemmflächen von geringerer Breite als die Breite des Flachbandkabels vorzusehen. Diese können beispielsweise direkt in den Bereichen der Transmissionselemente zur Übertragung von Zugkräften angeordnet sein. Andere Bereiche des Flachbandkabels, welche z. B. Transmissionselemente zur Übertragung von elektrischen Strömen, Fluiden, optischen Signalen oder dergleichen beinhalten, können ausgespart sein. Dadurch können insbesondere zerbrechliche oder brüchige Elemente, wie beispielsweise optische Fasern, vor mechanischen Spannungen geschützt werden.

[0047] Wie sich gezeigt hat, lässt sich die Festigkeit der Verbindung zwischen Flachbandkabel und Endabschluss weiter steigern, wenn auf wenigstens einer der Klemmflächen ein oder mehrere spitze Vorstände oder Vertiefungen, insbesondere zahnförmige Vorstände angeordnet sind. Die Vorstände werden beim Verklemmen insbesondere in die Ummantelung des Flachbandkabels gedrückt. Damit wird die Haftreibung zwischen den Klemmflächen und dem Flachbandkabel erhöht. Die spitzen Vorstände können beispielsweise auch in Form von mehreren Profilleisten, z. B. Dreiecksleisten, auf der Klemmfläche vorliegen, welche bevorzugt quer zu einer Längsrichtung des Flachbandkabels verlaufen.

[0048] Mit Vorteil liegen wenigstens zwei gegenüberliegende Klemmflächen vor, wobei an beiden gegenüberliegenden Klemmflächen spitze Vorstände angebracht sind. Damit wird die Festigkeit der Verbindung zwischen Flachbandkabel und Endabschluss erhöht.

[0049] Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die spitzen Vorstände auf der einen Klemmfläche insbesondere versetzt zu den spitzen Vorständen auf der anderen Klemmfläche anzuordnen. Im Gegensatz zur direkt gegenüberliegenden Anordnung der spitzen Vorstände, welche ebenfalls möglich ist, wird bei versetzt angeordneten spitzen Vorständen sichergestellt, dass die spitzen Vorstände keine zu grossen lokalen Spannungen in den Transmissionselementen erzeugen, was zu Beschädigungen und unter Umständen einem Funktionsverlust der Transmissionselemente führen kann.

[0050] Wie sich gezeigt hat, kann eine ähnliche Wirkung auch dadurch erzielt werden, dass wenigstens zwei gegenüberliegende Klemmflächen vorliegen, wobei auf einer der gegenüberliegenden Klemmflächen spitze Vorstände angebracht sind und auf der anderen Klemmfläche Vertiefungen angeordnet sind, welche bevorzugt genau gegenüberliegend zu den spitzen Vorständen angebracht sind. Die Ummantelung eines Flachbandkabels wird dabei beispielsweise durch die spitzen Vorstände auf der einen Klemmfläche in die Vertiefungen auf der gegenüberliegenden Klemmfläche gedrückt, was ebenfalls zu einer grösseren Haftreibung bzw. Festigkeit zwischen Flachbandkabel und Endabschluss führt. Eine nicht gegenüberliegende Anordnung ist zwar ebenfalls möglich, die Wirkung auf Erhöhung der Haftreibung ist jedoch etwas geringer.

[0051] Bevorzugt sind auf wenigstens einer der Klemmflächen einer oder mehrere mit einem elektrischen Leiter im Endabschluss verbundene Kontaktspitzen angeordnet, welche zur elektrischen Kontaktierung eines Transmissionselements vorgesehen sind. Die Kontaktspitzen können bei der Montage des Flachbandkabels im Endabschluss durch die Ummantelung des Flachbandkabels hindurch gedrückt und z. B. mit je einem der Transmissionselemente einen elektrischen Kontakt bilden. In diesem Fall verfügen die entsprechenden Transmissionselemente über eine ausreichende elektrische Leitfähigkeit. Die spitzen Vorstände sind zudem bevorzugt von den übrigen Bereichen des Endabschlusses elektrisch isoliert, so dass parallel mehrere Transmissionselemente unabhängig von einander elektrisch kontaktiert werden können. Damit können elektrische Signale und/oder Ströme, welche durch die Transmissionselemente übertragen werden, in einfacher Weise abgegriffen werden.

[0052] Bevorzugt sind dabei wenigstens zwei gegenüberliegende Klemmflächen koplanar angeordnet. Damit wird im gesamten Kontaktbereich zwischen Flachbandkabel und Endabschluss ein gleichmässiger Druck auf das Flachbandkabel erreicht. Die Klemmflächen können aber auch in einem Winkel zueinander angeordnet sein, wodurch eine Verkeilung des Flachbandkabels im Endabschluss ermöglicht wird.

[0053] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Endabschluss einen keilförmigen Hohlraum auf, in welchem wenigstens ein Keil, insbesondere zwei Keile, zur Verklemmung des Flachbandkabels angeordnet sind. Bei einem einzelnen Keil, kann das Flachbandkabel im keilförmigen Hohlraum zwischen dem Keil und einer Begrenzungsfläche des keilförmigen Hohlraums im Endabschluss verklemmt werden. Bei zwei Keilen wird das Flachbandkabel bevorzugt zwischen den beiden Keilen angeordnet und die beiden Keile anschliessend an den Begrenzungsflächen des keilförmigen Hohlraums im Endabschlusses verklemmt bzw. befestigt werden. Damit ist eine besonders einfache Montage des Flachbandkabels im Endabschluss möglich, da die Befestigung ohne Werkzeuge erfolgen kann.

[0054] Durch die Verwendung von unterschiedlich grossen Keilen, kann der Endabschluss in einfacher Weise an unterschiedlich dicke Flachbandkabel angepasst werden, ohne dass das Gehäuse des Endabschlusses verändert werden muss.

[0055] Mit Vorteil weist dabei der wenigstens eine Keil einen Vorsprung auf, welcher in eine Öffnung oder eine Führungsnut des Endabschlusses hineinragt und eine Lage des Keils in einer Richtung senkrecht zu einer

Längsrichtung des Flachbandkabels stabilisiert. Dies verhindert ein seitliches Herausrutschen des wenigstens einen Keils aus dem Endabschluss, was insbesondere wichtig sein kann, wenn das Flachbandkabel und/oder der Endabschluss dynamischen Zugbelastungen und/oder starken Vibrationen ausgesetzt ist.

[0056] Die Oberflächen des wenigstens einen Keils können ebenfalls spitze Vorstände aufweisen oder aufgeraut werden, so dass die Reibkraft mit dem Flachbandkabel und der Begrenzung des keilförmigen Hohlraums vergrössert wird. Zudem können die Keile im Endabschluss auch durch ein Befestigungsmittel, wie z. B. Schrauben oder Bolzen, und/oder Federn geführt und/oder gesichert werden.

[0057] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist ein Endbereich des Flachbandkabels zu einer Schlaufe geformt, wobei ein Ende des Flachbandkabels in einem Bereich vor der Schlaufe auf dem Flachbandkabel selbst aufliegt und die dadurch übereinander liegende Ummantelung in einem Kontaktbereich stoffschlüssig verbunden ist. Ein derartiges Flachbandkabel lässt sich herstellen, indem in einem ersten Schritt ein Endbereich des Flachbandkabels zu einer Schlaufe geformt wird, so dass ein Ende des Flachbandkabels in einem Bereich vor der Schlaufe auf dem Flachbandkabel selbst zu liegen kommt und in einem zweiten Schritt die übereinander liegende Ummantelung des Flachbandkabels durch Anwendung von Druck und/oder Hitze stoffschlüssig verbunden wird. Damit liegt ein durch das Flachbandkabel selbst gebildeter Endabschluss vor, welcher sich beispielsweise durch Formschluss mit einem Drittelement verbinden lässt. Es wurde gefunden, dass sich derartige Schlaufen als Endabschlüsse durch sehr hohe Festigkeiten auszeichnen. So können damit problemlos Kräfte im Bereich von wenigsten 50 % der minimalen Bruchfestigkeit des Flachbandkabels übertragen werden.

[0058] Ein stoffschlüssig verbundener Bereich des Flachbandkabels in einer Längsrichtung des Flachbandkabels weist bevorzugt eine Länge von wenigstens 10 mm, insbesondere wenigstens 40 mm auf. Damit ist eine ausreichende Festigkeit der Schlaufe gegeben. Kürzere stoffschlüssig verbundene Bereiche sind zwar ebenfalls möglich, die maximal übertragbaren Kräfte sind jedoch entsprechend niedriger. Längere stoffschlüssig verbundene Bereiche sind möglich, führen aber zu einer aufwändigeren Herstellung und bringen keine Verbesserung bezüglich Festigkeit der Schlaufe.

[0059] Insbesondere geeignet sind Flachbandkabel, bei welchen die Ummantelung aus einem Polymermaterial, insbesondere aus Polyurethan, besteht. Derartige Materialien weisen eine hohe mechanische Festigkeit auf und lassen sich zudem gut durch Verschweissen oder Verkleben stoffschlüssig verbinden. Grundsätzlich können auch Flachbandkabel mit Ummantelungen aus anderen Materialien verwendet werden, so lange sie sich stoffschlüssig verbinden lassen.

[0060] Als besonders geeignet haben sich Flachbandkabels mit einer Breite von 10 - 100 mm und einer Dicke von 2 - 10 mm erwiesen. Stoffschlüssig fixierte Schlaufen derartiger Flachbandkabel weisen insbesondere eine hohe Festigkeit auf, so dass eine Übertragung von grossen Zugkräften möglich ist. Es sind jedoch auch anders dimensionierte Flachbandkabel einsetzbar. Die entsprechenden Festigkeiten sind aber bei kleineren Flachbandkabeln entsprechend reduziert.

[0061] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0062] Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Flachbandkabel mit zwölf Transmissionselementen;
- Fig. 2 einen Längsschnitt entlang der Linie A - B durch das Flachbandkabel aus Fig. 1 mit endseitig freigelegten Transmissionselementen;
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen Endabschluss mit einer Öffnung zur Aufnahme eines Transmissionselements eines Flachbandkabels;
- Fig. 4 das Flachbandkabel aus Fig. 1 mit dem am freigelegten Transmissionselement angepressten Endabschluss im Längsschnitt;
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch ein weiteres Flachbandkabel mit einem endseitig freigelegten Transmissionselement und einen Endabschluss mit einer Öffnung für das Transmissionselement und die Ummantelung des Flachbandkabels;
- Fig. 6 das Flachbandkabel aus Fig. 5 mit dem am freigelegten Transmissionselement und an der Ummantelung angepressten Endabschluss im Längsschnitt;
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht des Flachbandkabels mit angepresstem Endabschluss aus Fig. 6;
- Fig. 8 eine Variante von Fig. 7 mit einem vom Endabschluss abstehenden Befestigungsring;
- Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines Flachbandkabels mit vollständig ummantelten Transmissionselementen und einen Endabschluss mit einer Öffnung zur Aufnahme des Flachbandkabels;

Fig. 10 das Flachbandkabel aus Fig. 9 mit dem endseitig angepressten Endabschluss;
(die Figuren 11 bis 22 werden gestrichen)

Fig. 23 einen Grundkörper in Form eines rechteckförmigen Hohlprofils für einen Endabschluss in perspektivischer Ansicht;

Fig. 24 eine Aufsicht auf eine einem in den Grundkörper eingeschobenen Flachbandkabel abgewandte Stirnseite des Grundkörpers aus Fig. 23;

Fig. 25 einen Längsschnitt durch den Grundkörper aus Fig. 23 entlang der Linie A - A;

Fig. 26 einen Querschnitt durch den Grundkörper aus Fig. 25 entlang der Linie B - B;

Fig. 27 eine rechteckförmige Klemmplatte zur Verwendung im Grundkörper aus Fig. 23 in einer Seitenansicht;

Fig. 28 eine Aufsicht auf die Vorderseite bzw. die Klemmfläche der Klemmplatte aus Fig. 27 in einer Aufsicht;

Fig. 29 eine Seitenansicht eines aus dem Grundkörper aus Fig. 23 und zwei Klemmplatten aus der Fig. 27 bestehenden Endabschlusses nach erfolgter plastischer Verformung mit einem zwischen den zwei Klemmplatten verklemmten Flachbandkabel;

Fig. 30 einen Längsschnitt durch einen zentralen Bereich des Endabschlusses aus Fig. 29.

[0063] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0064] Die im Folgenden angegebenen konkreten Masszahlen sind nur als Beispiele gedacht und sollen die Tragweite der Erfindung in keiner Weise beschränken.

[0065] In Fig. 1 ist ein Querschnitt durch ein erstes Flachbandkabel 1 mit einer im Querschnitt rechteckigen Ummantelung 1.20, z. B. aus Polyurethan und einer Dikke 1.22 von z. B. 3 mm, gezeigt. Die Breite 1.21 der Ummantelung 1.20 des ersten Flachbandkabels 1 beträgt z. B. ca. 30 mm (d.h. die Breite ist etwas zehn Mal so gross wie die Dicke). In der Ummantelung 1.20 verlaufen zwölf regelmässig angeordnete Transmissionselemente 1.1... 1.12 zur Zugübertragung, welche beispielsweise aus Stahllitzen bestehen und einen Durchmesser von beispielsweise 1.6 mm aufweisen. Der Durchmesser der Stahllitzen bzw. der Transmissionselemente 1.1...1.12 ist also etwas halb so gross wie die Dicke des Flachbandkabels 1. Das erste Flachbandkabel 1 weist dabei beispielsweise eine minimale Bruchlast (MBL) von 32 kN auf.

[0066] Fig. 2 zeigt das erste Flachbandkabel 1 aus Fig. 1 im Längsschnitt, welcher entlang der Linie A - B in Fig. 1 verläuft. Das eine Ende 1.2.1 des im Längsschnitt sichtbaren Transmissionselements 1.2 ragt mit einer Länge von z. B. 5 mm, was etwa dem 3-fachen Durchmesser der Transmissionselemente 1.1...1.12 entspricht, aus der Ummantelung hervor und liegt daher frei. Die übrigen elf Transmissionselemente 1.1, 1.3...1.12 ragen in gleicher Wiese ebenfalls aus der Ummantelung hervor.

[0067] In Fig. 3 ist ein erster Endabschluss 10 vor der Montage am ersten Flachbandkabel 1 abgebildet. Der erste Endabschluss 10 besteht dabei aus einem massiven Metallquader, welcher an der linken Seite eine zylindrische Bohrung 10.1 mit einer Mantelfläche 10.1.1 aufweist. Diese ist als Klemmfläche vorgesehen. Die zylindrische Bohrung hat beispielsweise einen Durchmesser von 2 mm und eine Länge von 3.2 mm und ist zur wenigstens teilweisen Aufnahme des Endes 1.2.1 des Transmissionselements 1.2 des ersten Flachbandkabels 1 vorgesehen. Die Länge von 3.2 mm entspricht dabei in etwa dem doppelten Durchmesser der Transmissionselemente 1.1...1.12. Parallel zur zylindrischen Bohrung 10.1 sind weitere elf, in Fig. 3 nicht dargestellte, identisch dimensionierte Bohrungen vor und hinter der Bohrung 10.1 angeordnet, welche zur Aufnahme der übrigen elf Transmissionselemente 1.1, 1.3...1.12 vorgesehen sind.

[0068] In axialer Richtung der zylindrischen Bohrung 10.1 befindet sich auf der rechten Seite des Endabschlusses 10 eine zylindrische Befestigungsbohrung 10.2, welche senkrecht zur Bohrung 10.1 verläuft und einen Durchmesser von beispielsweise 5 mm aufweist. Die Befestigungsbohrung 10.2 dient als Befestigungsvorrichtung zur kraftübertragenden Verbindung des ersten Endabschlusses 10 mit einem nicht dargestellten Drittelement.

[0069] Zur kraftschlüssigen Verbindung wird das Ende 1.2.1 des Transmissionselements 1.2 des ersten Flachbandkabels 1 in der zylindrische Bohrung 10.1 des ersten Endabschlusses 10 platziert. Die anderen elf Transmissionselemente 1.1, 1.3...1.12 werden ebenfalls in den übrigen elf Bohrungen angeordnet. Durch Einwirkung eines Pressdrucks auf die beiden Pressbereiche 10.3, 10.4 oberhalb und unterhalb der zylindrischen Bohrung 10.1 wird der erste Endabschluss 10 umgeformt und das Ende 1.2.1 des Transmissionselements 1.2 des ersten Flachbandkabel 1 kraftschlüssig und/oder formschlüssig im ersten Endabschluss 10 befestigt.

[0070] Fig. 4 zeigt das erste Flachbandkabel 1 aus Fig. 1 nach erfolgter Verklemmung im ersten Endabschluss 10. Die Mantelfläche 10.1.1 der zylindrischen Bohrung 10.1 umgibt dabei das Ende 1.2.1 des Transmissionselements 1.2 entlang seines gesamten Umfangs vollständig und stellt so eine kraftschlüssige Verbindung zwischen erstem Flachbandkabel 1 und erstem Endab-

schluss 10 her. Gleiches gilt für die übrigen elf Bohrungen und Transmissionselemente 1.1, 1.3... 1.12. Die umgeformten Pressbereiche 10.3.1, 10.4.1 oberhalb und unterhalb des Transmissionselements 1.2 bilden eine stufenartige Absenkung an der Ober- und der Unterseite des ersten Endabschlusses 10.

[0071] In Fig. 5 ist eine weitere erfindungsgemässe Ausführungsform dargestellt. Auf der linken Seite in Fig. 5 ist ein Längsschnitt durch ein zweites Flachbandkabel 2 dargestellt, welches baugleich ist mit dem ersten Flachbandkabel 1.

[0072] Auf der rechten Seite in Fig. 5 ist ein zweiter Endabschluss 11 für das zweite Flachbandkabel 2 abgebildet. Der zweite Endabschluss 11 besteht dabei wie der erste Endabschluss aus Fig. 1 aus einem massiven Metallquader. Auf der linken Seite weist der zweite Endabschluss 11 eine quaderförmige Aussparung 11.10 auf, welche zur Aufnahme der im Querschnitt rechteckigen Ummantelung 2.20 des zweiten Flachbandkabels 2 vorgesehen ist. Die Aussparung 11.10 hat beispielsweise eine Höhe von ca. 4 mm, eine Tiefe von wenigstens 0.5 mm und eine in Fig. 5 nicht sichtbare Breite von ca. 32 mm. Damit ist der Querschnitt der Aussparung 11.10 etwas grösser als der Querschnitt des Flachbandkabels 2, so dass dieses leicht in die Aussparung 11.10 eingeschoben werden kann. Insbesondere die obere und die untere Seitenfläche 11.10.1, 11.10.2 der Aussparung 11.10 sind als Klemmflächen für die Ummantelung 2.20 des zweiten Flachbandkabels 2 vorgesehen.

[0073] In der stirnseitigen Endfläche 11.10.3 der quaderförmigen Aussparung 11.10 des zweiten Endabschlusses 11 ist zudem eine zylindrische Bohrung 11.1 angeordnet, welche zur Aufnahme des freiliegenden Endes 2.2.1 des Transmissionselements 2.2 des zweiten Flachbandkabels 2 dient. Die zylindrische Bohrung 11.1 weist beispielsweise einen Durchmesser von 2.2 mm und eine Länge von 4 mm auf und dient zur wenigstens teilweisen Aufnahme des Endes 2.2.1 des Transmissionselements 2.2 des Flachbandkabels 2 aus Fig. 5. Die Länge der zylindrischen Bohrung 11.1 entspricht dabei etwa dem 2.5-fachen Durchmesser des zweiten Transmissionselements 2.2 des zweiten Flachbandkabels 2. Die Mantelfläche 11.1.1 ist dabei als Klemmfläche für das freiliegende Ende 2.2.1 des Transmissionselements 2.2 vorgesehen. Parallel und seitlich neben der zur zylindrischen Bohrung 11.1 sind weitere elf, in Fig. 5 nicht dargestellte, identisch dimensionierte Bohrungen angeordnet. In axialer Richtung der zylindrischen Bohrung 11.1 befindet sich wie bei Fig. 3 auf der rechten Seite des Endabschlusses 11 eine zylindrische Befestigungsbohrung 11.2, welche senkrecht zur Bohrung 11.1 verläuft und einen Durchmesser von beispielsweise 5 mm aufweist.

[0074] Zur kraftschlüssigen und/oder formschlüssigen Verbindung wird das freiliegende Ende 2.2.1 des zweiten Flachbandkabels 2 in der zylindrische Bohrung 11.1 des zweiten Endabschlusses 11 platziert, während die Ummantelung 2.20 in der quaderförmigen Aussparung 11.10 eingebracht wird. Durch Einwirkung einer Presskraft auf die beiden Pressbereiche 11.3, 11.4 oberhalb und unterhalb der zylindrischen Bohrung 11.1 und der quaderförmigen Aussparung 11.10 wird der zweite Endabschluss 11 umgeformt und das Ende 2.2.1 des Transmissionselements 2.2 sowie die Ummantelung 2.20 des zweiten Flachbandkabels 2 kraftschlüssig im zweiten Endabschluss 11 aus Fig. 5 befestigt.

[0075] Fig. 6 und 7 zeigen die Situation nach erfolgter Verklemmung des zweiten Flachbandkabels 2 im zweiten Endabschluss 11. Aus Fig. 6 ist ersichtlich, dass die Mantelfläche 11.1.1 der zylindrischen Bohrung 11.1 des zweiten Endabschlusses 11 das Ende 2.2.1 des Transmissionselements 2.2 des zweiten Flachbandkabels 2 entlang des gesamten Umfangs vollständig umgibt. Damit liegt eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem zweiten Flachbandkabel 2 und zweiten Endabschluss 11 vor. Die obere Seitenfläche 11.10.1 und die untere Seitenfläche 11.10.2 der Aussparung 11.10 sind dabei auf die Ummantelung 2.20 des zweiten Flachbandkabels 2 gedrückt, wobei die Ummantelung 2.1 durch den Druck der oberen und der unteren Seitenflächen 11.10.1, 11.10.2 elastisch deformiert bzw. zusammengedrückt vorliegt. Dadurch wird insbesondere eine Abdichtung der Transmissionselemente erreicht, was das Eindringen von Fluiden, wie z. B. Feuchtigkeit oder Wasser, verhindert und die langzeitige Stabilität der Verbindung zwischen dem zweiten Flachbandkabel 2 und dem zweiten Endabschluss 11 sicherstellt. Gleichzeitig wirkt der Pressdruck der Seitenflächen 11.10.1, 11.10.2 auf die Ummantelung 2.20 des zweiten Flachbandkabels 2 aber auch als zusätzliche kraftschlüssige Verbindung zwischen zweitem Flachbandkabel 2 und zweitem Endabschluss 11, wodurch die Festigkeit der Verbindung verbessert wird. Die umgeformten Bereiche 11.3.1, 11.4.1 des zweiten Endabschlusses 2 oberhalb und unterhalb des Transmissionselements 2.2 des zweiten Flachbandkabels 2 bilden wie bei Fig. 1 eine stufenartige Absenkung an der Ober- und der Unterseite des Endabschlusses 11.

[0076] Das in Fig. 8 dargestellte dritte Flachbandkabel 3 entspricht dem zweiten Flachbandkabel 2 aus Fig. 6 und 7. Ebenso ist der dritte Endabschluss 12 in gleicher Weise mit dem dritten Flachbandkabel 3 verbunden, wie der zweite Endabschluss 11 mit dem zweiten Flachbandkabel 2 in Fig. 7. Im Unterschied zum zweiten Endabschluss 11 weist der dritte Endabschluss 12 anstelle einer Befestigungsbohrung 11.2 zur Befestigung an einem Drittelement beispielsweise eine Bohrung mit Innengewinde zur Aufnahme einer Gewindestange 12.5 auf und ragt an der dem dritten Flachbandkabel 3 entgegengesetzten Seite in der Fortsetzung der Längsrichtung des dritten Flachbandkabels 3 aus dem dritten Endabschluss 12 heraus. Zur Befestigung an einem Drittelement kann z. B. die Gewindestange 12.5 mit einer Ringschraube 12.7 versehen sein. Die Ringschraube 12.7 verfügt über ein Gewindebereich 12.6, welcher mit der Gewindestange 12.5 verschraubt ist. Die Ringschraube 12.7 weist bei-

spielsweise eine Öffnungsrichtung auf, welche senkrecht zur Längsrichtung des dritten Flachbandkabels 3 verläuft.

[0077] In Fig. 9 ist auf der linken Seite ein viertes Flachbandkabel 4 abgebildet. Diese ist im Wesentlichen baugleich mit dem ersten Flachbandkabel aus Fig. 1 und 2, sämtliche Transmissionselemente sind jedoch vollständig von der Ummantelung 4.20 umgeben und fluiddicht eingebettet. Die Transmissionselemente des vierten Flachbandkabels 4 ragen daher im Unterschied zum ersten Flachbandkabel 1 nicht aus der Ummantelung 4.20 hervor.

[0078] Der in Fig. 9 auf der rechten Seite dargestellte vierte Endabschluss 13 ist als einstückiger U-förmiger Grundkörper ausgebildet. Der rechteckförmige Freiraum 13.1 zwischen den beiden Schenkeln 13.3, 13.4 des U-förmigen Grundkörpers ist zur Aufnahme des vierten Flachbandkabels 4 vorgesehen. Die Tiefe und die Höhe des rechteckförmigen Freiraums 13.1 betragen beispielsweise 4 mm. Die innere obere Schenkelfläche 13.1.1 und die innere untere Schenkelfläche 13.1.2 der beiden Schenkel 13.3, 13.4 sind als Klemmflächen für die Ummantelung 4.20 des vierten Flachbandkabels 4 vorgesehen.

[0079] Die rechte Seite des vierten Endabschlusses 13 entspricht dem ersten Endabschluss 10 aus Fig. 1 und beinhaltet eine entsprechende Befestigungsbohrung 13.2, welche ebenfalls als Befestigungsvorrichtung zur kraftübertragenden Verbindung des vierten Endabschlusses 13 mit einem nicht dargestellten Drittelement dient.

[0080] Zur kraftschlüssigen Verbindung ist das vierte Flachbandkabel 4 in den rechteckförmigen Freiraum 13.1 eingeschoben. Durch Einwirkung eines Pressdrucks auf die beiden Schenkel 13.3, 13.4 wird der vierte Endabschluss 13 umgeformt und die Ummantelung 4.1 des vierten Flachbandkabels 4 kraftschlüssig im vierten Endabschluss 13 befestigt.

[0081] Fig. 10 zeigt die Situation nach erfolgter Verklemmung des vierten Flachbandkabels 4 im vierten Endabschluss 13. Die umgeformten Schenkel 13.3.1, 13.4.1 werden dabei mit den inneren Seitenflächen 13.1.1, 13.1.2 auf die Ummantelung 4.20 des vierten Flachbandkabels 4 gedrückt. Dadurch liegt die Ummantelung 4.20 elastisch deformiert bzw. zusammengedrückt vor. Die umgeformten Schenkel 13.3.1, 13.4.1 des vierten Flachbandkabels 4 bilden wie bei Fig. 1 eine stufenartige Absenkung an der Ober- und der Unterseite des vierten Endabschlusses 13.

[0082] Die Fig. 23 - 26 zeigen einen Grundkörper 405 eines elften Endabschlusses 400 in verschiedenen Ansichten vor erfolgter Montage eines zehnten Flachbandkabels 500 (siehe Fig. 29 und 30). Der Grundkörper 405 des elften Endabschluss 400 ist als länglicher Metallquader, insbesondere aus Aluminium oder rostfreiem Stahl ausgebildet. Der Grundkörper 405 weist eine erste rechteckförmige Schmalseite 405.1 und eine koplanar dazu angeordnete zweite rechteckförmige Schmalseite 405.2 auf. Entlang der gesamten Länge der ersten Schmalseite 405.1 ist diese in einem rechteckförmigen und zentralen Bereich 405.1a gegenüber den Randbereichen 405.1b um beispielsweise 1.25 mm abgesenkt. Die Wandstärke des Grundkörpers 405 im zentralen Bereich 405.1a der ersten Schmalseite 405.1 ist dünner ausgebildet als die Wandstärke in den Randbereichen 405.1b der ersten Schmalseite 405.1. Eine Breite des abgesenkten Bereichs 405.1a misst z. B. ca. 8.2 mm. Mit anderen Worten weist die erste Schmalseite 405.1 an ihren Längsseiten vorstehende und verstärkte Randbereiche 405.1 b auf. Wie die erste Schmalseite 405.1 weist auch die zweite Schmalseite 405.2 einen zentralen abgesenkten Bereich 405.2a bzw. vorstehende Randbereiche 405.2b auf. Entsprechend ist auch eine Wandstärke des Grundkörpers 405 im zentralen Bereich 405.2a der zweiten Schmalseite 405.2 ist dünner ausgebildet als eine Wandstärke in den Randbereichen 405.2b der zweiten Schmalseite 405.2. Somit weist auch die zweite Schmalseite 405.2 mit anderen Worten an ihren Längsseiten vorstehende und verstärkte Randbereiche 405.2b auf

[0083] Senkrecht zu den beiden Schmalseiten 405.1, 405.2 liegen eine erste rechteckförmige Breitseite 405.3 und eine zweite rechteckförmige Breitseite 405.4 vor. Entlang der gesamten Länge der ersten Breitseite 405.3 ist diese in einem rechteckförmigen und zentralen Bereich 405.3a gegenüber ihren Randbereichen 405.3b um beispielsweise 1.25 mm abgesenkt. Eine Breite des abgesenkten Bereichs 405.3a misst z. B. ca. 26 mm. Mit anderen Worten weist die erste Breitseite 405.3 an ihren Längsseiten vorstehende Randbereiche 405.3b auf. Wie die erste Breitseite 405.3 verfügt auch die zweite Breitseite 405.4 über einen zentralen abgesenkten Bereich 405.4a bzw. vorstehende Randbereiche 405.4b.

[0084] Eine Gesamthöhe H 1 des Grundkörpers 405, welche im Wesentlichen dem Abstand der beiden Breitseiten 405.3, 405.4 entspricht, beträgt beispielsweise ca. 24 mm. Eine Gesamtbreite B1, welche im Wesentlichen dem Abstand der beiden Schmalseiten 405.1, 405.2 entspricht, beträgt beispielsweise ca. 43 mm (siehe Fig. 24).

[0085] Der Grundkörper 405 verfügt über eine zentrale und sich von einer ersten Stirnseite 405.5 zu einer zweiten Stirnseite 405.6 erstreckende quaderförmige Aussparung 410. Die beiden Stirnseiten 405.5, 405.6 stehen senkrecht zu den beiden Schmalseiten 405.1, 405.2 und den beiden Breitseiten 405.3, 405.4. Mit anderen Worten ist der Grundkörper 405 des elften Endabschluss 400 im Wesentlichen als längliches rechteckförmiges Hohlprofil mit einem zentralen quaderförmigen Hohlraum bzw. einer quaderförmigen Aussparung 410 ausgebildet. Die quaderförmige Aussparung 410 ist dabei zur Aufnahme einer im Querschnitt rechteckigen Ummantelung eines Flachbandkabels ausgelegt. Eine Breite B2 der Aussparung 410 misst z. B. durchwegs wenigstens 30.5 mm während eine Höhe H2 der Aussparung 410 beispielsweise wenigstens 8.2 mm beträgt.

[0086] Die Breite B2 der Aussparung 410 entspricht dabei in etwa den Breiten der abgesenkten Bereiche

405.3a, 405.4a der beiden Breitseiten 405.3, 405.4 des Grundskörpers 405. Ebenso entspricht die Höhe H2 der Aussparung 410 im Wesentlichen den Breiten der abgesenkten Bereiche 405.1 a, 405.2a der beiden Breitseiten 405.1, 405.2.

[0087] Eine Länge L1 des Grundkörpers 405, welche im Wesentlichen dem Abstand der beiden Stirnseiten 405.5, 405.6 entspricht, beträgt beispielsweise ca. 110 mm (siehe insbesondere Fig. 25).

[0088] In einem Bereich, welcher der zweiten Stirnseite 405.6 zugewandt ist, ist eine zylindrische Befestigungsbohrung 401 in den Grundkörper 405 eingebracht. Die zylindrische Befestigungsbohrung 401 verläuft dabei senkrecht zu einer Längsachse LA des Grundkörpers 405 und entsprechend auch senkrecht zur Aussparung 410 von der ersten Breitseite 405.3 zur zweiten Breitseite 405.4 vollständig durch den Grundkörper 405 hindurch. Die Befestigungsbohrung 401 hat beispielsweise einen Durchmesser von ca. 19 mm.

[0089] In einem von der ersten Stirnseite 405.5 beabstandeten Bereich des Grundkörpers 405 ist senkrecht zur Aussparung 410 bzw. in einer Ebene planparallel zur ersten Stirnseite 405.5 ein Hinterschnitt in Form einer Nut 410.3 in die Aussparung 410 eingebracht. Die den beiden Schmalseiten 405.1, 405.2 zugewandten Bereiche der Nut 410.3 sind dabei abgerundet ausgebildet (siehe insbesondere Fig. 25). Im Bereich der Nut 410.3 ist die Ausnehmung 410 in den Richtungen senkrecht zur Längsmittelachse LA allseitig aufgeweitet und eine Wandstärke des Grundkörpers 405 ist beispielsweise in etwa halb so stark wie in den zentralen Bereichen des Grundkörpers 405. Die Nut 410.3 weist z. B. einen Abstand L2 von ca. 6 mm von der ersten Stirnseite 405.5 und eine in Richtung der Längsachse LA gemessenen Breite L3 von beispielsweise etwa 4 mm auf.

[0090] Die Nut 410.3 kann insbesondere durch ein zylindrisches Fräswerkzeug eingebracht werden. Mit dem zylindrischen Fräswerkzeug wird dabei in einem ersten Schritt eine zentrale Bohrung 411 in Richtung der Langsachse LA in die erste Stirnseite 405.5 eingebracht. Der Durchmesser der zentralen Bohrung 4.11 entspricht dabei dem Durchmesser des Fräswerkzeugs, während eine Dicke des Fräswerkzeugs der Breite L3 der Nut 410.3 entspricht. In einem zweiten Schritt wird das Fräswerkzeug anschliessend in einer Richtung senkrecht zur Längsachse LA im Grundkörper 405 hin und her bewegt. Dadurch wird der hinterschnittene Bereich bzw. die Nut 410.3 gebildet.

[0091] In den Fig. 27 und 28 ist eine erste rechteckförmige Klemmplatte 450 zur Verwendung im Grundkörper 405 des elften Endabschlusses 400 gezeigt. Die erste Klemmplatte 450 weist eine Vorderseite 451 und eine Rückseite 452, sowie eine vordere Schmalseite 453 und eine hintere Schmalseite 454 auf. Eine Länge L4 der ersten Klemmplatte 450, gemessen von der vorderen Schmalseite 453 zur hinteren Schmalseite 454, beträgt z. B. ca. 72 mm. Die Länge L4 der Klemmplatte 450 ist insbesondere kürzer als die Länge L1 des Grundkörpers 405 aus den Fig. 23 - 26. Eine Breite B3 der ersten Klemmplatte 450, bzw. eine Länge einer der Schmalseiten 453, 454, beträgt z. B. ca. 30 mm, was in etwa der Breite B2 der Aussparung 410 entspricht. Eine Dicke D1 misst beispielsweise ca. 2.5 mm. Die Längsrichtung der ersten Klemmplatte 450 verläuft dabei senkrecht zur vorderen Schmalseite 453 bzw. senkrecht zur hinteren Schmalseite 454.

[0092] Ein entlang der hinteren Schmalseite 454 verlaufender Anschlag 451.2, welcher als quaderförmige Profilleiste ausgebildet ist, ragt dabei senkrecht von der Vorderseite 451 der ersten Klemmplatte 450 weg. Der Anschlag 451.2 weist z. B. eine Breite von ca. 1.5 mm auf und steht z. B. ca. 0.5 mm von der Vorderseite 451 ab.

[0093] Im Bereich zwischen dem Anschlag 451.2 und der vorderen Schmalseite 453 ragen ca. 88 aneinander anliegende und parallel angeordnete Profilleisten 415.1 von der Vorderseite 451 ab. Die Profilleisten 451.1 sind als massive Dreiecksleisten ausgebildet und erstrecken sich über die gesamte Breite B3 der ersten Klemmplatte 450. Die Querschnittsform der Profilleisten 451.1 entspricht dabei einem rechtwinklig gleichschenkligen Dreieck. Die Profilleisten 451.1 so angeordnet, dass sie sich in Richtung senkrecht von der Vorderseite 451 weg verjüngen und parallel zum Anschlag 451.2 und den Schmalseiten 453, 454 der ersten Klemmplatte 450 ausgerichtet sind. Mit anderen Worten verlaufen die Profilleisten 451.1 quer zur Längsrichtung der Klemmplatte 450.

[0094] Ein Abstand zwischen den der Vorderseite 451 abgewandten Kanten von direkt benachbarten Profilleisten beträgt z. B. ca. 0.8 mm.

[0095] Die Vorderseite 451 mit den Profilleisten 451.1 ist als Auflagefläche bzw. Klemmfläche für ein Flachbandkabels vorgesehen. Die Profilleisten 451.1 bilden dabei im Prinzip eine Riffelung und dienen der Erhöhung der Oberflächenrauhigkeit der Vorderseite 451 bzw, der Haftreibung zwischen Klemmplatte 450 und Flachbandkabel. Mit anderen Worten wirken die Profilleisten als reibungserhöhende Mittel.

[0096] An der Rückseite 452 ist in einem der vorderen Schmalseite 453 zugewandten Bereich ein quaderförmiger Vorsprung 452.1 angeordnet. Der Vorsprung 452.1 verläuft in einem Abstand L6 von z. B. ca. 6 mm parallel zur vorderen Schmalseite 453. Der Vorsprung 452.1 ragt mit einer Länge L5 von beispielsweise ca. 1.5 mm aus der Rückseite 452 heraus und eine Breite L7 des Vorsprungs 452.14 misst z. B. ca. 4 mm. Die Breite L7 und die Länge L5 des Vorsprungs 452.1 werden insbesondere derart gewählt. dass der Vorsprung 452.1 formschlüssig in die Nut 410.3 des Grundkörpers 450 aufgenommen werden kann. Insbesondere entspricht die Breite L7 des Vorsprungs 452.1 in etwa der Breite L3 der Nut 410.3.

[0097] In den Fig. 29 und 30 ist der elfte Endabschluss 400 mit einem montierten zehnten Flachbandkabel 500 dargestellt. Der elfte Endabschluss 400 umfasst den Grundkörper 405 aus den Fig. 23 - 26, die erste Klemm-

platte 450 aus den Fig. 27 - 28 sowie eine zur ersten Klemmplatte 450 baugleiche ausgebildete zweite Klemmplatte 450a. Das zehnte Flachbandkabel 500 ist z. B. im Wesentlichen baugleich mit dem vierten Flachbandkabel 4 aus Fig. 9.

[0098] Die erste Klemmplatte 450 liegt dabei mit ihrer Rückseite 452 an die der ersten Breitseite 405.3 zugewandten inneren Begrenzungsflächen der Aussparung 410 an. Der Vorsprung 452.1 ragt dabei in Richtung zur ersten Breitseite 405.3 des Grundkörpers 405 in die Nut 410.3. Die vordere Schmalseite 453 der ersten Klemmplatte 450 ist bündig mit der ersten Stirnseite 405.5 des Grundkörpers 450. Der Anschlag 451.2 der ersten Klemmplatte 450 weist dabei zur Bohrung 401 einen Abstand, z. B. ca. 10 mm auf, so dass die Bohrung 401 vollständig durchgängig ist.

[0099] Entsprechend liegt die zweite Klemmplatte 450a mit ihrer Rückseite 452a an die der zweiten Breitseite 405.4 zugewandten inneren Begrenzungsflächen der Aussparung 410 an. Der Vorsprung 452.1a der zweiten Klemmplatte 450a ragt in Richtung zur zweiten Breitseite 405.4 des Grundkörpers 405 in die Nut 410.3. Die vordere Schmalseite 453a der zweiten Klemmplatte 450a ist zudem bündig mit der ersten Stirnseite 405.5 des Grundkörpers 405.

[0100] Zwischen den beiden planparallel im Grundkörper angeordneten Klemmplatten 450, 450a liegt der Endbereich des zehnten Flachbandkabels 500 vor. Dieses stösst mit seinem Ende 501 an die Anschläge 451.2, 451.2a der beiden Klemmplatten 450, 450a an und verläuft planparallel zu den beiden Klemmflächen bzw. durch Längsachse des Grundkörpers 405. An der ersten Stirnseite 405.5 tritt das zehnte Flachbandkabel 500 aus dem Grundkörper 405 aus.

[0101] Die Anschläge 451.2, 451.2a der beiden Klemmplatten 450, 450a weisen dabei zur Bohrung 401 einen Abstand, z. B. ca. 10 mm, auf, so dass die Bohrung 401 auch bei eingelegten Klemmplatten 450, 450a vollständig durchgängig ist.

[0102] Entlang einer Länge welche im Wesentlichen der Einschublänge des zehnten Flachbandkabels 500 entspricht, ist der elfte Endabschluss 400 plastisch verformt.

[0103] Aufgrund der plastischen Verformung liegt insbesondere ein der ersten Stirnseite 405.5 zugewandter und gestauchter Abschnitt 405.10a des zentralen Bereichs 405.1 a der ersten Schmalseite 405.1 vor, welcher gegenüber dem der zweiten Stirnseite 405.6 zugewandten und nicht gestauchten zentralen Bereich 405.1a der ersten Schmalseite 405.1 eine geringere Breite aufweist. Die der zweiten Stirnseite 405.6 zugewandten Randbereiche 405.1 b verlaufen stufenartig in den plastisch verformten Bereich. Die im plastisch verformten Bereich vorliegenden Abschnitte 405.10b der Randbereiche 405.1 b können ebenfalls eine leichte Stauchung aufweisen.

[0104] In gleicher Weise wie bei der ersten Schmalseite 405.1 liegt aufgrund der plastischen Verformung insbesondere auch ein der ersten Stirnseite 405.5 zugewandter und gestauchter Abschnitt 405.20a des zentralen Bereich 405.2a der zweiten Schmalseite 405.2 vor. Auch dieser weist gegenüber dem der zweiten Stirnseite 405.6 zugewandten und nicht gestauchten zentralen Bereich 405.2a eine geringere Breite auf. Die der zweiten Stirnseite 405.6 zugewandten Randbereiche 405.2b verlaufen stufenartig in den plastisch verformten Bereich. Die im plastisch verformten Bereich vorliegenden Abschnitte 405.20b der Randbereiche 405.2b der zweiten Schmalseite 405.2 können ebenfalls eine leichte Stauchung aufweisen.

[0105] Die plastische Verformung des elften Endabschlusses wird durch eine erste Presskraft F1 und eine zweite Presskraft F2 erzeugt, wobei die beiden Presskräfte F1, F2 aus entgegen gesetzten Richtungen und entlang einer Länge, welche im Wesentlichen der Einschublänge des zehnten Flachbandkabels 500 entspricht, auf die Randbereiche 405.3b der ersten Breitseite 405.3 und die Randbereiche 405.4 der zweiten Breitseite 405.4a einwirken. Die plastische Verformung wird dabei so gesteuert, dass die Randbereiche 405.3b der ersten Breitseite 405.3 und die Randbereiche 405.4b der zweiten Breitseite 405.4 je um ca. 1 mm abgesenkt werden.

[0106] Aufgrund der plastischen Verformung werden die beiden Klemmplatten 450, 450a aus entgegen gesetzten Richtungen auf die im Grundkörper 405 vorliegenden Endbereiche des zehnten Flachbandkabels 500 gedrückt. Die in Fig. 30 nicht dargestellten, Profilleisten 451.1 der ersten Klemmplatte 450 und die Profilleisten 451.1a der zweiten Klemmplatte 450a werden somit aus entgegen gesetzten Richtungen in die Ummantelung des zehnten Flachbandkabels 500 hinein gedrückt. Das zehnte Flachbandkabel 500 wird zwischen den beiden Klemmplatten 450, 450a verklemmt. Die Profilleisten 451.1, 451a der beiden Klemmplatten 450, 450a stehen dabei quer zu einer Längsrichtung des zehnten Flachbandkabels 500 bzw. senkrecht zur Längsmittelachse des Grundkörpers 405, was eine hohe Haftreibung in Längsrichtung des Flachbandkabels 500 ergibt. Die beiden Klemmplatten 450, 450a selbst sind aufgrund der in die Nut 410.3 eingreifenden rückseitigen Vorstände 452.1, 452.1a bezüglich einer Verschiebung in Längsrichtung des Flachbandkabels 500 formschlüssig gesichert.

[0107] Es hat sich gezeigt, dass die Festigkeit der Verbindung zwischen den vorstehend beschriebenen Flachbandkabeln 1, 2...9, 100, 500 und den Endabschlüssen 10,11...19, 400 wenigstens 50 % der minimalen Bruchbelastung der Flachbandkabel 1, 2...7, 500 bzw. wenigstens 16 kN, beträgt.

[0108] Zur Erhöhung der Festigkeit der Verbindung zwischen Endabschluss und Flachbandkabel können die Ummantelungen 1.20...9.20, 100.20 der Flachbandkabel 1,2...9, 100, 500 und/oder die Endabschlüsse 10... 15, 18, 19, 400 zur Steigerung der Reibkraft zusätzlich aufgeraut werden. Insbesondere bei Flachbandkabeln mit einer mittleren Oberflächenrauhigkeit Ra von bei-

spielsweise mehr als 1.5 μm ist die Festigkeit der Verbindung zwischen Endabschluss und Flachbandkabel signifikant höher.

[0109] Das Verschweissen der Ummantelung beim siebten Flachbandkabel 7 im Kontaktbereichen 7.4 erfolgt unter Anwendung eines Pressdrucks bei einer erhöhten Temperatur. Damit wird eine homogene stoffschlüssige Verbindung auf dem gesamten Kontaktbereich erhalten.

[0110] Das Freilegen der Transmissionselemente 1.1...1.12 des in Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Flachbandkabels 1 kann beispielsweise durch Abschmelzen oder Abbrennen der polymeren Ummantelung 1.20 in einem Ofen, durch eine stark fokussierte Flamme oder durch einen Heissluftstrahl erfolgen. Auch möglich sind Laserschneiden oder das mechanische Wegschneiden oder Abschleifen der Ummantelung 1.20 durch rotierende Schneiden oder abrasive Oberflächen. Des Weiteren ist es möglich die polymere Ummantelung 1.20 im Endbereich des ersten Flachbandkabels 1 beispielsweise mit Lösungsmitteln chemisch aufzulösen oder durch gezieltes lokales Einfrieren mit z. B. flüssigem Stickstoff (N2) zu verspröden und anschliessen mechanisch wegzubrechen.

[0111] Freiliegende Bereiche von Transmissionselementen wie beispielsweise in Fig. 4 vorliegend, können z. B durch Gussverfahren, speziell Spritzgussverfahren, mit einer Ummantelung umgeben werden. Ebenfalls geeignet ist das Umhüllen der freiliegenden Bereiche mit einem thermoplastischem Material, welches sich unter Hitzeeinwirkung zusammenzieht. Des Weiteren hat es sich gezeigt, dass die direkt vor den freiliegenden Bereichen der Transmissionselemente 1.1...1.12 vorhandene Ummantelung 1.20 des ersten Flachbandkabels 1 in Fig. 4 auch durch Anwendung von Pressdruck und Hitze verflüssigt und über die freiliegenden Bereiche der Transmissionselemente 1.1...1.12 verteilt werden kann, so dass diese bis zum ersten Endabschluss 10 vollständig abgedichtet sind.

[0112] Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen sind lediglich als illustrative Beispiele zu verstehen, welche im Rahmen der Erfindung beliebig abgewandelt werden können. So können anstelle beschriebener Flachbandkabel auch Flachbandkabel mit mehr oder weniger als zwölf Transmissionselementen verwendet werden. Die Transmissionselemente können beispielsweise auch als Stahlseile vorliegen. Ebenso kann die Breite und/oder die Dicke der Flachbandkabel variiert werden.

[0113] Zudem ist es auch möglich, einzelne Transmissionselemente als elektrische Leiter, optische Leiter oder Schläuche auszugestalten, welche die Übertragung von Strömen, Spannungen, optischen Signalen oder Fluiden ermöglichen. Ebenso können die Ummantelungen der Flachbandkabel aus anderen polymeren Materialien bestehen. In Frage kommen hierfür beispielsweise Polyamide, Polyolefine, Gummi, Silikongummi, fluorhaltige Polymere oder Therephthalatpolymere mit Copolymeren, welche untereinander vernetzt sein und/oder als eine mehrlagige Schichtstruktur vorliegen können. Derartige Polymermaterialien sind gegenüber einer Vielzahl von chemischen Substanzen inert und können daher unter den unterschiedlichsten Anwendungsbedingungen eingesetzt werden. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, die Flachbandkabel zusätzlich zum Verklemmen in den Endabschlüssen zu verschweissen oder festzukleben. So können beispielsweise die freigelegten Transmissionselemente 1.1...1.12 des ersten Flachbandkabels 1 aus Fig. 1 und 2 in den zylindrischen Bohrungen des ersten Endabschlusses 10 eingeschweisst oder eingeklebt werden. Ebenso kann das vierte Flachbandkabel 4 aus Fig. 9 mit seiner Ummantelung 4.20 im rechteckförmigen Freiraum 13.1 verklebt werden.

[0114] Anstelle der Befestigungsbohrungen 10.2, 11.2, 13.2, 19.2, 401 der Endabschlüsse aus den Fig. 3 - 7, 9,10 und 23 können auch andere Befestigungsvorrichtungen vorgesehen sein. So sind beispielsweise auch Bohrungen mit Innengewinde am Endabschluss zur Befestigung an einem Drittelement geeignet. Ebenso können beispielsweise auch hinterschnittene Nuten oder Profil zur formschlüssigen Befestigung des Endabschlusses an einem Drittelement angebracht werden.

[0115] Für die Endabschlüsse 10...19, 400 selbst können auch andere Materialien als Metalle verwendet werden. So liegt es auch im Rahmen der Erfindung, Endabschlüsse oder Bestandteile davon z. B. aus Kohlenstofffasern verstärkten Polymermaterialien zu verwenden.

[0116] Die in den Fig. 27 und 28 gezeigte Klemmplatte 450 kann anstelle der Profilleisten 451.1 Mittel zur Erhöhung der Haftreibung aufweisen. So ist es denkbar, die Vorderseite 451 der Klemmplatte 450 durch Sandstrahlen aufzurauhen. Anstelle oder zusätzlich zu den Profilleisten 451.1 oder dem Mittel zur Erhöhung der Haftreibung können auch Klebstoffe auf die Vorderseite 451 und/oder die Rückseite aufgetragen werden. Damit liegt eine stoffschlüssige Verbindung mit Flachbandkabel vor.

[0117] Grundsätzlich ist es auch denkbar, beim elften Endabschluss 400 die plastische Verformung rundum vorzunehmen.

[0118] Zusammenfassend ist festzustellen, dass neuartige Endabschlüsse für Flachbandkabels geschaffen wurden, welche insbesondere eine einfache Befestigung am Flachbandkabel ermöglichen und eine hohe Festigkeit bei der Zugübertragung aufweisen. Zudem lassen sich die erfindungsgemässen Endabschlüsse kostengünstig herstellen.

Patentansprüche

1. Endabschluss für ein Flachbandkabel (1, 2, 3, 4) zur kraftübertragenden Befestigung an einem Drittelement, wobei der Endabschluss Klemmflächen (10.1, 11.1, 11.10.1, 11.10.2, 13.1.1, 13.1.2, 14a.3, 14b.3, 15a.3, 15b.3) aufweist, welche mit einer oder mehreren endseitigen Seitenflächen der Ummantelung

(1.20, 2.20,...6.20) des Flachbandkabels (1, 2, 3, 4) oder eines freigelegten Transmissionselements (1.2.1, 2.2.1, 500) zur Übertragung von Zugkräften in kraftschlüssigen Kontakt bringbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endabschluss einen plastisch verformbaren Grundkörper umfasst, welcher über wenigstens eine Aussparung zur Aufnahme eines freigelegten Transmissionselements des Flachbandkabels verfügt, wobei durch eine plastische Verformeng des Grundkörpers der kraftschlüssige Kontakt zu Stande kommt.

2. Endabschluss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plastisch verformbare Grundkörper über eine Aussparung (10.1, 11.1, 11.10, 13.1, 410) zur Aufnahme der Ummantelung (1.20, 2.20, 3.20, 4.20) des Flachbandkabels (1, 2, 3, 4, 500) verfügt.

3. Endabschluss nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der wenigstens einen Aussparung wenigstens eine Klemmplatte angeordnet ist, wobei bevorzugt eine Rückseite der Klemmplatte an eine Begrenzungsfläche der wenigstens einen Aussparung anliegt und wobei insbesondere eine Vorderseite der Klemmplatte als Klemmfläche für das Flachbandkabel vorgesehen ist.

4. Endabschluss nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Klemmplatte an ihrer Rückseite einen Vorsprung, bevorzugt eine Profilleiste, aufweist, welcher Vorsprung in eine zusätzliche Ausnehmung, insbesondere in eine Nut, in der wenigstens einen Aussparung hinein ragt.

5. Endabschluss nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Grundkörper einstückig ausgebildet ist.

6. Endabschluss nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Klemmplatte an ihrer Vorderseite eine Profilierung aufweist, wobei die Profilierung insbesondere mehrere parallel zueinander und in regelmässigen Abständen angeordnete Profilleisten, insbesondere Dreiecksprofilleisten, umfasst.

7. Endabschluss nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparungen als quaderförmige und/oder zylindrische Vertiefungen im Grundkörper vorliegen.

8. Endabschluss nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung quaderförmig ist und als seitliche und durchgehende Nut im einstükkigen Grundkörper ausgeformt ist.

9. Endabschluss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei gegenüberliegende Klemmflächen vorliegen, wobei auf einer der gegenüberliegenden Klemmflächen spitze Vorstände angebracht sind und auf der anderen Klemmfläche Vertiefungen angeordnet sind, welche bevorzugt genau gegenüberliegend zu den spitzen Vorständen angebracht sind.

10. Endabschluss nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Grundkörper als rechteckförmiges Hohlprofil ausgebildet ist und über eine quaderförmige Aussparung verfügt.

11. Flachbandkabel mit einem Endabschluss zur kraftübertragenden Befestigung an einem Drittelement, wobei das Flachbandkabel mehrere in einer gemeinsamen Ummantelung angeordnete Transmissionselemente aufweist und wobei mindestens eines der Transmissionselemente zur Übertragung von Zugkräften ausgelegt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Endabschluss nach einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgeführt ist und plastisch verformt ist.

12. Flachbandkabel mit einem Endabschluss Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei gegenüberliegende Klemmflächen vorliegen und die Klemmflächen in einer Längsrichtung des Flachbandkabels eine Kontaktlänge mit der Ummantelung des Flachbandkabels und/oder der Transmissionselemente aufweisen, welche wenigstens doppelt so gross ist, wie ein Durchmesser des wenigstens einen Transmissionselements zur Übertragung von Zugkräften.

13. Flachbandkabel mit einem Endabschluss nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endabschluss zusätzlich über wenigstens eine Befestigungsbohrung und/oder einen Befestigungsring bzw. eine Ringschraube verfügt.

14. Flachbandkabel mit einem Endabschluss nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flachbandkabel eine Ummantelung aus einem Polymermaterial, insbesondere aus Polyurethan, aufweist.

15. Flachbandkabel mit einem Endabschluss nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flachbandkabel in einer quaderförmigen Aussparung eines plastisch verformten Grundkörpers verklemmt ist, wobei der Grundkörper insbesondere als rechteckförmiges Hohlprofil ausgebildet ist.

16. Verfahren zur Herstellung eines Flachbandkabels nach einem der Ansprüche 11 bis 15, mit einem Endabschluss nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei

das Flachbandkabel mehrere in einer gemeinsamen Ummantelung angeordnete Transmissionselemente aufweist und wobei mindestens eines der Transmissionselemente zur Übertragung von Zugkräften ausgelegt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ummantelung des Flachbandkabels und/oder ein freigelegtes Transmissionselement zur Übertragung von Zugkräften in einer Aussparung des Endabschlusses verklemmt wird indem der Grundkörper plastisch verformt wird.

Claims

1. Termination for a flat cable (1, 2, 3, 4) for force-transmitting securement to a third element, wherein the termination has clamping surfaces (10.1, 11.1, 11.10.1, 11.10.2, 13.1.1, 13.1.2, 14a.3, 14b.3, 15a.3, 15b.3), which can be brought into frictional contact with one or more side surfaces at the ends of the sheathing (1.20, 2.20, ... 6.20) of the flat cable (1, 2, 3, 4) or an exposed transmission element (1.2.1, 2.2.1, 500) for the transmission of tensile forces, **characterized in that** the termination comprises a plastically deformable main body, which has at least one clearance for receiving an exposed transmission element of the flat cable, wherein the frictional contact comes about as a result of a plastic deformation of the main body.

2. Termination according to Claim 1, **characterized in that** the plastically deformable main body has a clearance (10.1, 11.1, 11.10, 13.1, 410) for receiving the sheathing (1.20, 2.20, 3.20, 4.20) of the flat cable (1, 2, 3, 4, 500).

3. Termination according to Claim 2, **characterized in that** at least one clamping plate is arranged in the at least one clearance, wherein a rear side of the clamping plate preferably lies against a delimiting surface of the at least one clearance and wherein a front side of the clamping plate is provided in particular as a clamping surface for the flat cable.

4. Termination according to Claim 3, **characterized in that** the at least one clamping plate has on its rear side a projection, preferably a profiled strip, which projection protrudes into an additional recess, in particular into a groove, in the at least one clearance.

5. Termination according to one of Claims 1 to 4, wherein the main body is formed in one piece.

6. Termination according to one of Claims 3 to 5, **characterized in that** the at least one clamping plate has a profiling on its front side, wherein the profiling comprises in particular a number of profiled strips, in particular triangular profiled strips, arranged parallel to one another and with regular spacings.

7. Termination according to one of Claims 2 to 6, **characterized in that** the clearances take the form of cuboidal and/or cylindrical depressions in the main body.

8. Termination according to Claim 7, **characterized in that** the clearance is cuboidal and is formed as a lateral, continuous groove in the one-piece main body.

9. Termination according to Claim 1, **characterized in that** there are at least two opposing clamping surfaces, wherein pointed projections are provided on one of the opposing clamping surfaces and depressions are arranged on the other clamping surface and are preferably provided precisely opposite the pointed projections.

10. Termination according to one of Claims 1 to 9, wherein the main body is formed as a rectangular hollow profile and has a cuboidal clearance.

11. Flat cable with a termination for force-transmitting securement to a third element, wherein the flat cable has a number of transmission elements arranged in a common sheathing and wherein at least one of the transmission elements is designed for the transmission of tensile forces, **characterized in that** at least one termination is configured according to one of Claims 1 to 10 and is plastically deformed.

12. Flat cable with a termination according to Claim 11, **characterized in that** there are at least two opposing clamping surfaces and the clamping surfaces have in a longitudinal direction of the flat cable a length of contact with the sheathing of the flat cable and/or the transmission elements that is at least twice as much as a diameter of the at least one transmission element for the transmission of tensile forces.

13. Flat cable with a termination according to either of Claims 11 and 12, **characterized in that** the termination additionally has at least one securing bore and/or a securing ring or an eyebolt.

14. Flat cable with a termination according to one of Claims 11 to 13, **characterized in that** the flat cable has a sheathing of a polymer material, in particular of polyurethane.

15. Flat cable with a termination according to one of Claims 11 to 14, **characterized in that** the flat cable is clamped in a square clearance of a plastically deformed main body, wherein the main body is formed in particular as a rectangular hollow profile.

16. Method for producing a flat cable according to one of Claims 11 to 15, with a termination according to one of Claims 1 to 10, wherein the flat cable has a number of transmission elements arranged in a common sheathing and wherein at least one of the transmission elements is designed for the transmission of tensile forces, **characterized in that** the sheathing of the flat cable and/or an exposed transmission element for the transmission of tensile forces is clamped in a clearance of the termination by the main body being plastically deformed.

Revendications

1. Terminaison pour un câble plat (1, 2, 3, 4) en vue de la fixation par transfert de force à un troisième élément, la terminaison comprenant des surfaces de serrage (10.1, 11.1, 11.10.1, 11.10.2, 13.1.1, 13.1.2, 14a.3, 14b.3, 15a.3, 15b.3) qui peuvent être amenées en contact par engagement par force avec une ou plusieurs surfaces latérales d'extrémité de la gaine (1.20, 2.20, ... 6.20) du câble plat (1, 2, 3, 4) ou d'un élément de transmission dénudé (1.2.1, 2.2.1, 500) pour le transfert de forces de traction, **caractérisée en ce que** la terminaison comprend un corps de base déformable plastiquement, qui dispose d'au moins un évidement pour recevoir un élément de transmission dénudé du câble plat, le contact par engagement par force se produisant par une déformation plastique du corps de base.

2. Terminaison selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le corps de base déformable plastiquement dispose d'un évidement (10. 1, 11. 1, 11.10, 13. 1, 410) pour recevoir la gaine (1.20, 2.20, 3.20, 4.20) du câble plat (1, 2, 3, 4, 500).

3. Terminaison selon la revendication 2, **caractérisée en ce qu'**au moins une plaque de serrage est disposée dans l'au moins un évidement, un côté arrière de la plaque de serrage s'appliquant de préférence contre une surface limite de l'au moins un évidement et un côté avant de la plaque de serrage étant notamment prévu sous forme de surface de serrage pour le câble plat.

4. Terminaison selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'au moins une plaque de serrage présente sur son côté arrière une saillie, de préférence une barrette profilée, laquelle saillie pénétrant dans un évidement supplémentaire, notamment dans une rainure, dans l'au moins un évidement.

5. Terminaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle le corps de base est réalisé d'une seule pièce.

6. Terminaison selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisée en ce que** l'au moins une plaque de serrage présente sur son côté avant un profilage, le profilage comprenant notamment plusieurs barrettes profilées, notamment des barrettes profilées triangulaires, disposées parallèlement les unes aux autres et à intervalles réguliers.

7. Terminaison selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisée en ce que** les évidements se présentent sous la forme de renfoncements parallélépipédiques et/ou cylindriques dans le corps de base.

8. Terminaison selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'évidement est parallélépipédique et est formé en tant que rainure latérale et continue dans le corps de base d'une seule pièce.

9. Terminaison selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins deux surfaces de serrage opposées sont prévues, des projections pointues étant réalisées sur l'une des surfaces de serrage opposées et des renfoncements étant disposés sur l'autre surface de serrage, lesquels renfoncements sont de préférence réalisés de manière précisément opposée aux projections pointues.

10. Terminaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans laquelle le corps de base est réalisé sous forme de profilé creux rectangulaire et dispose d'un évidement parallélépipédique.

11. Câble plat comprenant une terminaison pour la fixation par transfert de force à un troisième élément, le câble plat présentant plusieurs éléments de transmission disposés dans une gaine commune et au moins l'un des éléments de transmission étant conçu pour transférer des forces de traction, **caractérisé en ce qu'**au moins une terminaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 est réalisée et est déformée plastiquement.

12. Câble plat comprenant une terminaison selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**au moins deux surfaces de serrage opposées sont prévues et les surfaces de serrage présentent, dans une direction longitudinale du câble plat, une longueur de contact avec la gaine du câble plat et/ou avec les éléments de transmission, qui est au moins deux fois plus grande qu'un diamètre de l'au moins un élément de transmission pour le transfert de forces de traction.

13. Câble plat comprenant une terminaison selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12, **caractérisé en ce que** la terminaison dispose en outre d'au moins un alésage de fixation et/ou d'une bague de fixation ou d'une vis annulaire.

14. Câble plat comprenant une terminaison selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** le câble plat présente une gaine constituée d'un matériau polymère, en particulier de polyuréthane.

15. Câble plat comprenant une terminaison selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** le câble plat est serré dans un évidement parallélépipédique d'un corps de base déformé plastiquement, le corps de base étant réalisé notamment sous forme de profilé creux rectangulaire.

16. Procédé de fabrication d'un câble plat selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, comprenant une terminaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, le câble plat présentant plusieurs éléments de transmission disposés dans une gaine commune et au moins l'un des éléments de transmission étant conçu pour le transfert de forces de traction, **caractérisé en ce que** la gaine du câble plat et/ou un élément de transmission dénudé sont serrés dans un évidement de la terminaison en vue du transfert de forces de traction, le corps de base étant en l'occurrence déformé plastiquement.

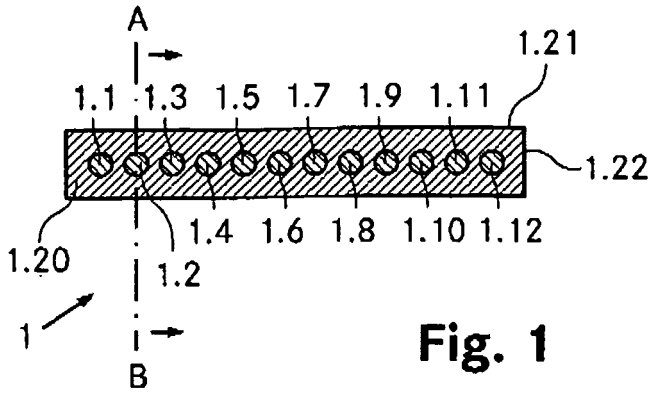


Fig. 1

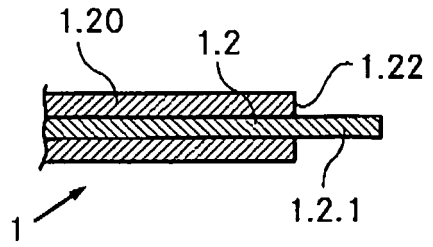


Fig. 2

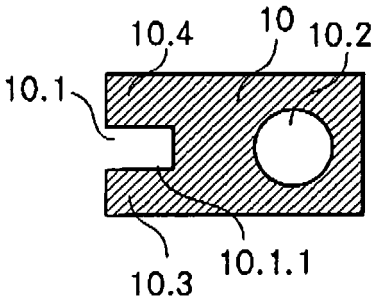


Fig. 3

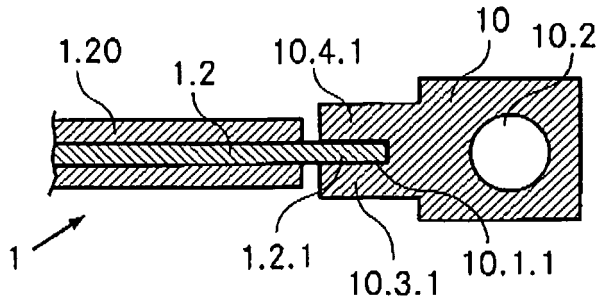


Fig. 4

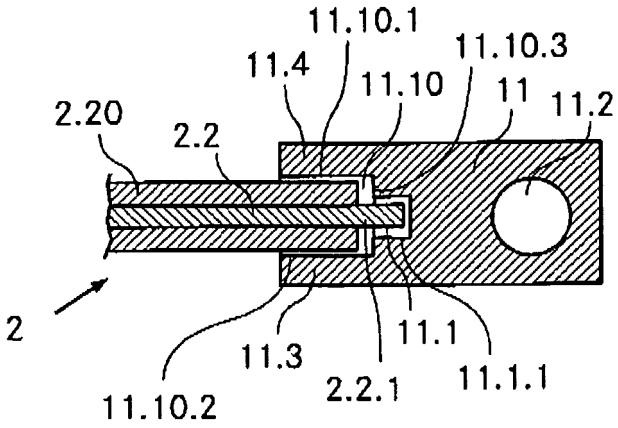


Fig. 5

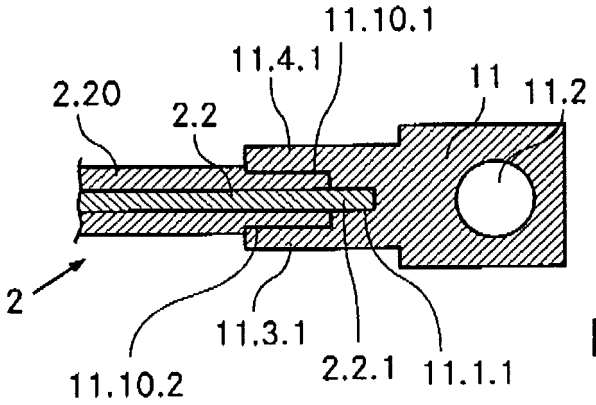


Fig. 6

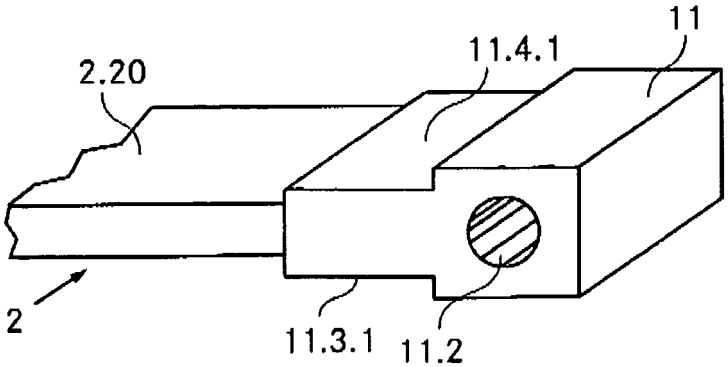


Fig. 7

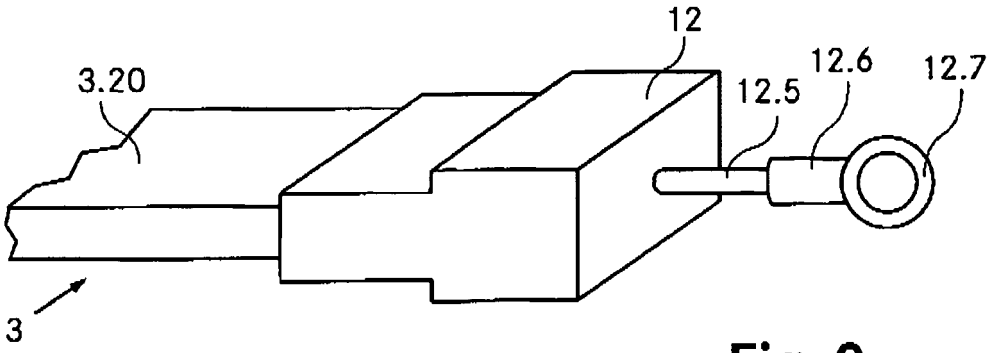


Fig. 8

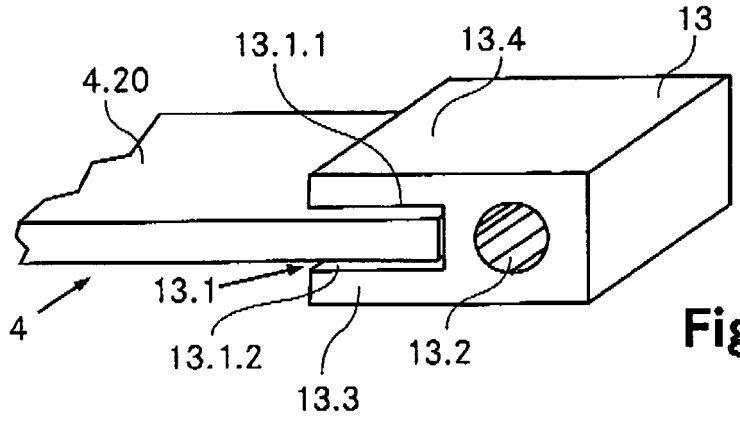


Fig. 9

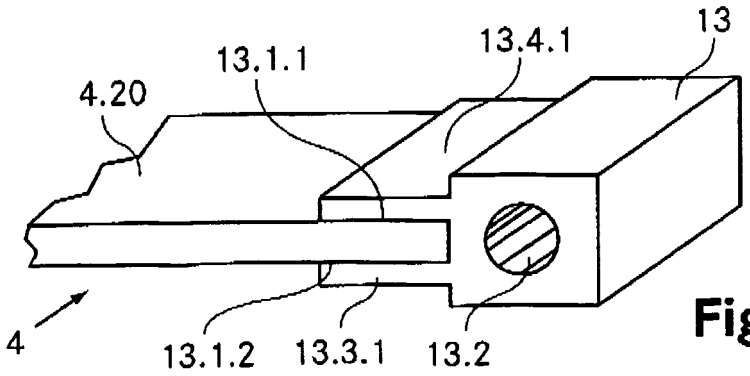


Fig. 10

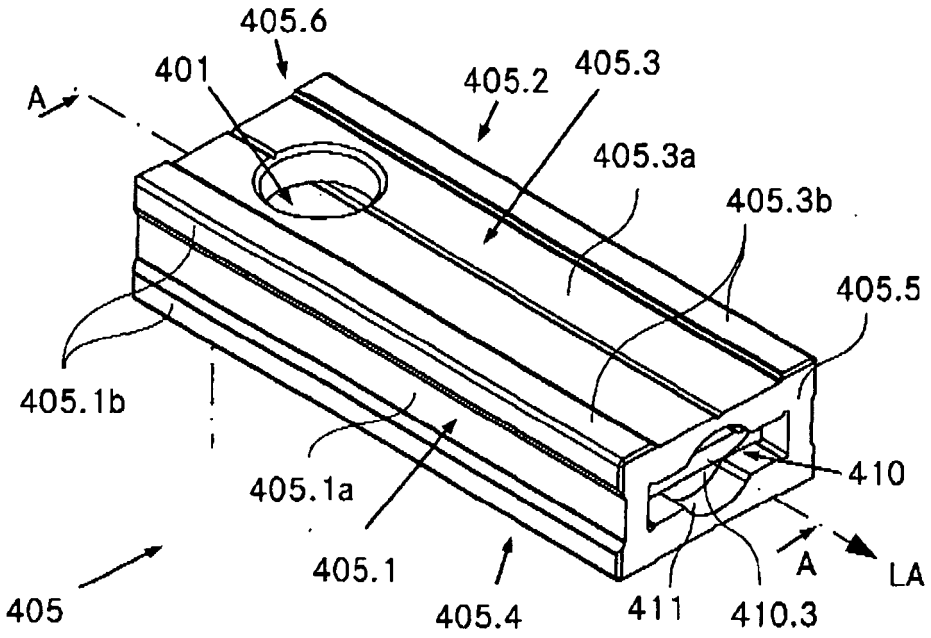

405.6
401
A
405.2
405.3
405.3a
405.3b
405.5
405.1b
405.1a
410
405.1
A
LA
405
405.4
411
410.3

Fig. 23

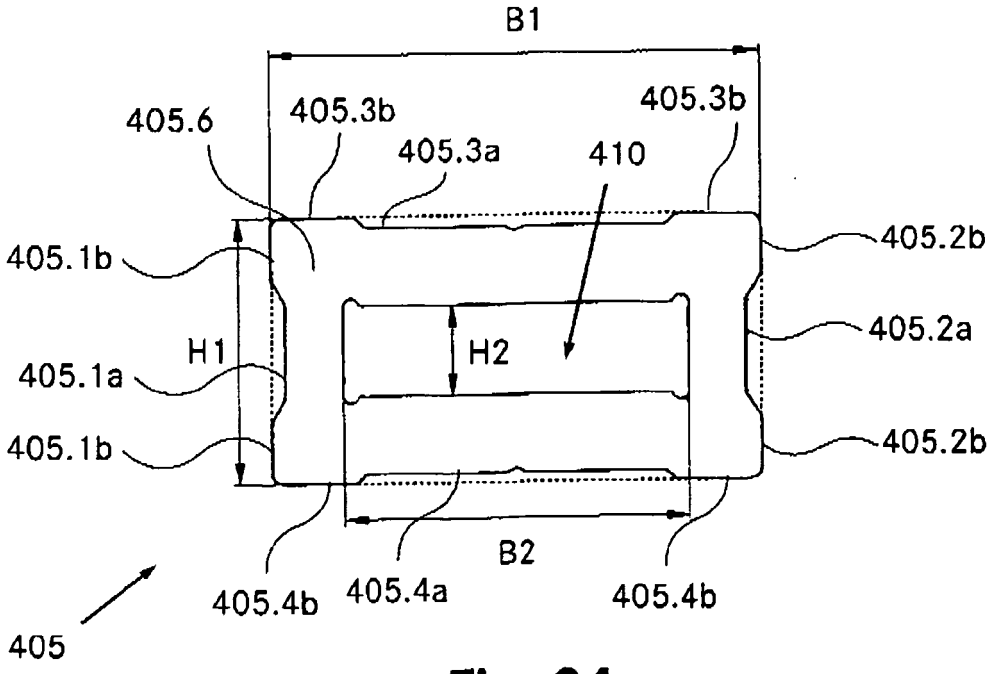

B1
405.6
405.3b
405.3b
405.3a
410
405.2b
405.1b
405.2a
H1
H2
405.1a
405.1b
405.2b
B2
405.4b
405.4a
405.4b
405

Fig. 24

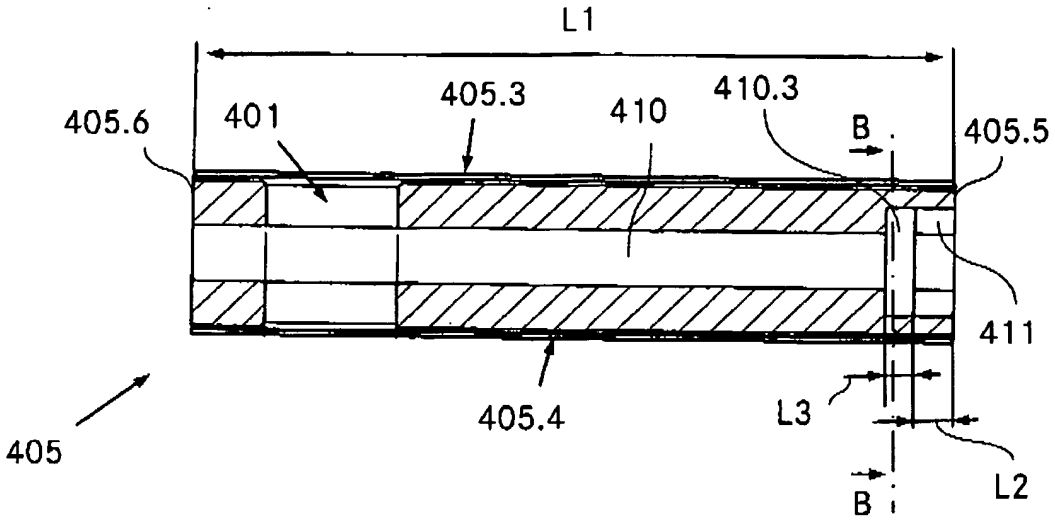

L1
405.6
401
405.3
410
410.3
B
405.5
411
405.4
L3
L2
405
B

Fig. 25

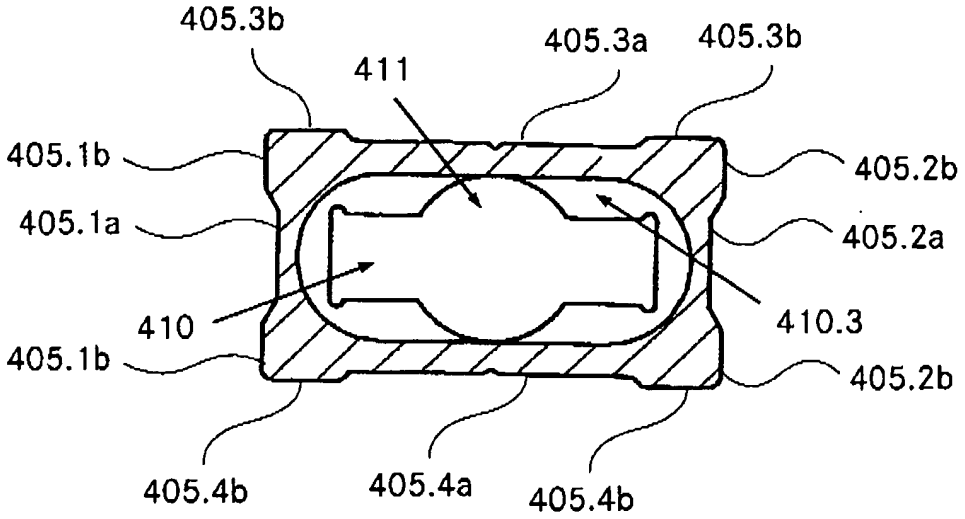

405.3b
411
405.3a
405.3b
405.1b
405.2b
405.1a
405.2a
410
410.3
405.1b
405.2b
405.4b
405.4a
405.4b

Fig. 26

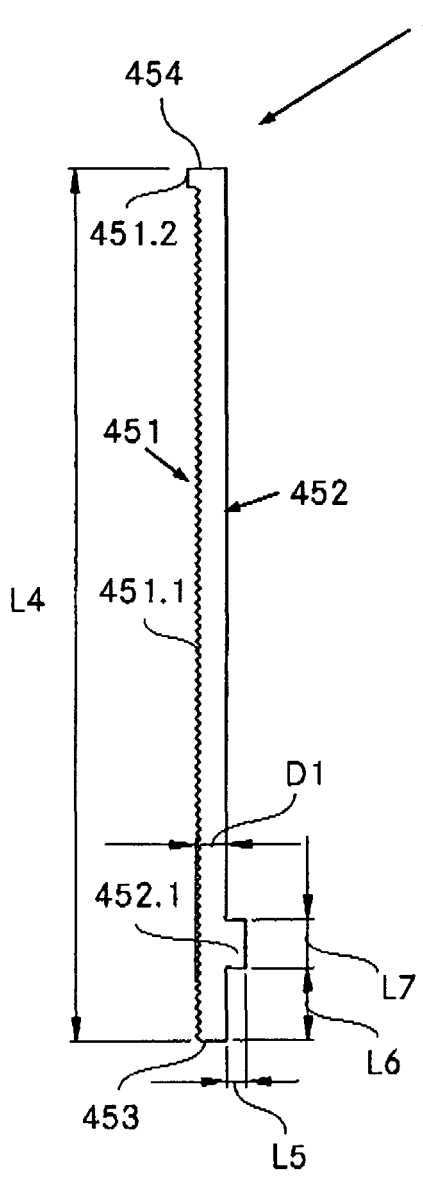


Fig. 27

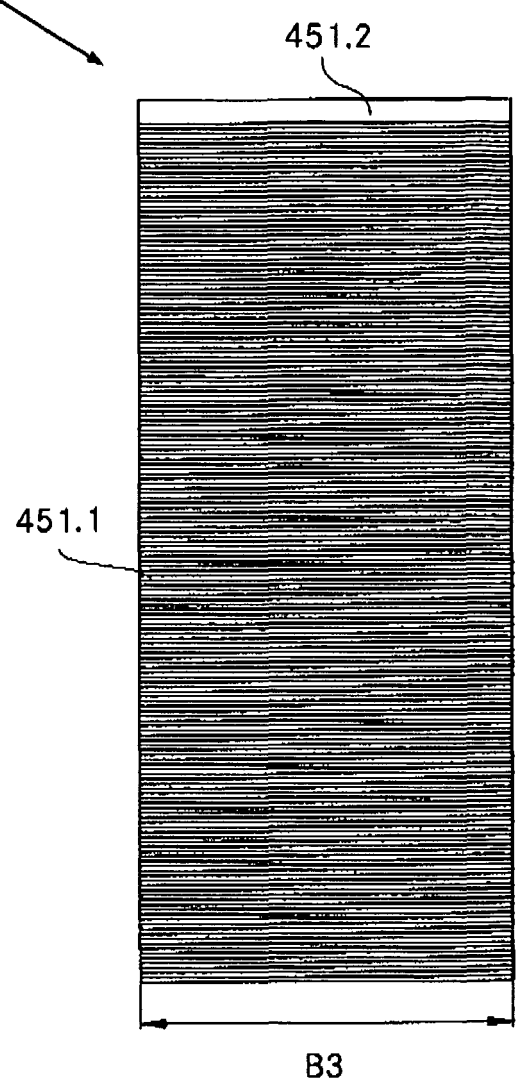


Fig. 28

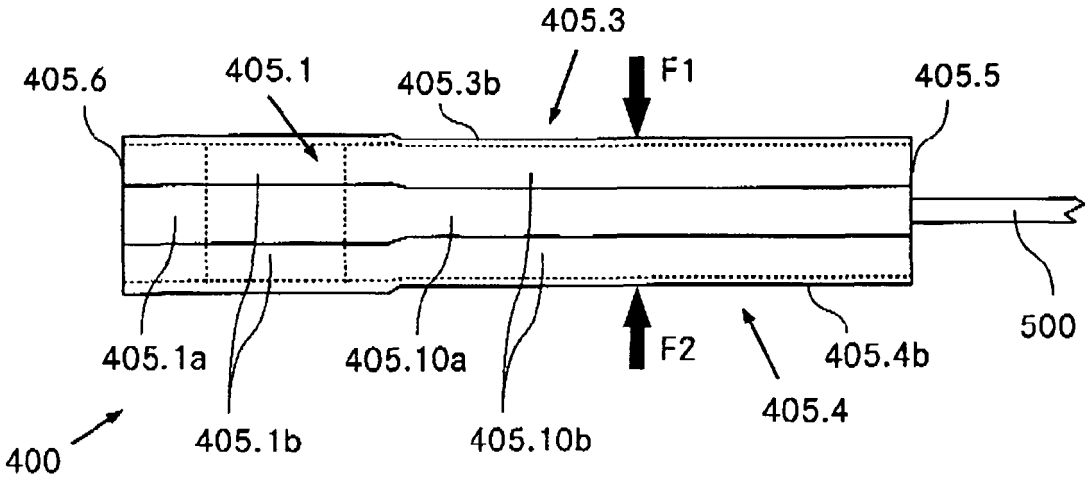

405.3
405.6
405.1
405.3b
F1
405.5
500
405.1a
405.10a
F2
405.4b
405.4
400
405.1b
405.10b

Fig. 29

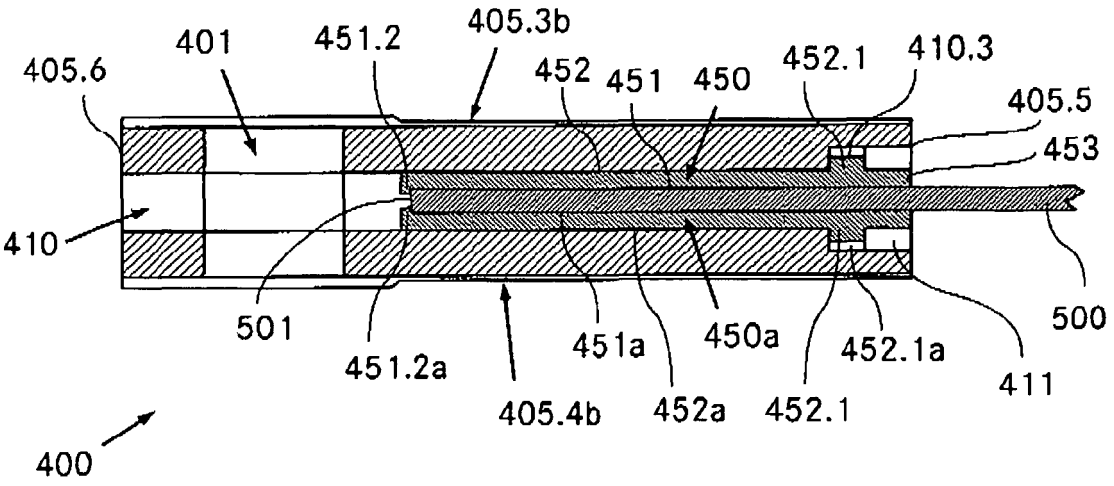

405.3b
401
451.2
405.6
452
451
450
452.1
410.3
405.5
453
410
500
501
451.2a
451a
450a
452.1a
411
405.4b
452a
452.1
400

Fig. 30

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

- US 2004231113 A **[0002]**
- WO 0151400 A **[0004]**
- US 6820726 B **[0004]**
- WO 2004040711 A **[0004]**