



(10) **DE 10 2010 007 581 A1** 2011.08.11

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 007 581.7**

(22) Anmeldetag: **10.02.2010**

(43) Offenlegungstag: **11.08.2011**

(51) Int Cl.: **F16G 13/16 (2006.01)**

(71) Anmelder:
**Rüttiger, Maximilian, Dipl.-Ing., 83246,
Unterwössen, DE**

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 44 13 303 C1
DE 44 28 680 C1
DE 10 2006 030 086 A1
DE 82 13 664 U1

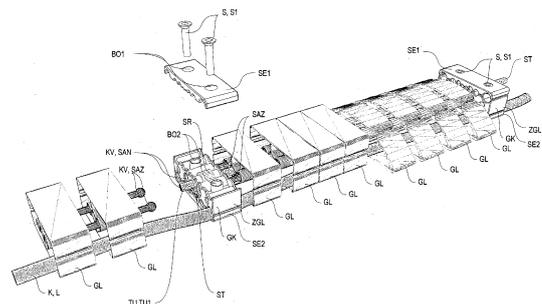
DE 94 17 379 U1
DE 203 17 827 U1
DE 29 904 796 U1
DE 20 2004 006 898 U1
DE 20 2004 011 695 U1
DE 20 2006 007 155 U1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Energieführungskette**

(57) Zusammenfassung: Energieführungskette (EK) zum Führen von Leitungen, Schläuchen oder Kabeln, bestehend aus miteinander verbundenen einzelnen Kettengliedern (GL), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eines der Kettenglieder (GL) der Energieführungskette (EK) als Zugentlastungskettenglied (ZGL) mit einer Zugentlastung (ZU) ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Energieführungsketten, aus den Bereichen Industrie, Robotik und Bürogebäuden bekannt. Genannt seien hierbei insbesondere die Schriften des Anmelders: DE 44 28 680, DE 203 17 827, DE 20 2004 011 695, DE 10 206 030 086.

[0002] Die Kettenglieder einer solchen Energieführungskette sind mittels wenigstens einer Rastvorrichtung derart verbunden, dass zwischen den Kettengliedern gelenkige Verbindungen entstehen.

[0003] Bekannt ist eine Vielzahl von Verbindungsarten beispielsweise von den Firmen: www.igus.de, www.olplastik.de, www.fennel.de, sowie vom Anmelder www.q-lab.de selbst. Es gibt Steckverbindungen, mit ein oder mehreren Steckeransätzen. Einige der genannten Energieführungsketten sind zwischen den Kettengliedern zudem axial verschieblich.

[0004] Die DE 44 28 680 C1, DE 203 17 827, DE 202 00 40 11 zeigen Leitungsführungsketten, deren Kettenglieder jeweils mit 2 längsverschieblichen Steckeransätzen ausgebildet sind, wobei die Länge und der Abstand der Steckeransätze zueinander die maximalen Krümmungsradien der Leitungsführungskette festlegen. Die kugelförmigen Verdickungen an den Steckeransätzen haben hierbei einen geringeren Durchmesser als die zylinderförmigen Hohlräume der Steckeraufnahmen. Die Steckeraufnahmen sind an deren offener Seite mit einem nach innen gerichteten Wulst ausgebildet, welcher ein Herausrutschen der kugelförmigen Verdickungen verhindert. Ab einer bestimmten Zugkraft werden die Kettenglieder auseinander gerissen.

[0005] Die im Wesentlichen im Querschnitt rechteckigen Energieführungsketten von Firma IGUS sind rechts und links mit zwei Laschen ausgebildet, welche eine gelenkige Verbindung zum Nachbarglied herstellen. Ebenfalls bekannt sind Verbindungen mit nur einem Steckeransatz oder Verbindungen mittels Langlöchern, welche über je einen Stift eines benachbarten Kettengliedes greifen.

[0006] Für solche Energieführungsketten werden Halteschienen angeboten, damit die Energieführungskette in definierten Bahnen geführt werden kann. Ein solches Energieführungskettensystem wird in der Schrift des Anmelders DE 299 04 796.2 beschrieben. Die dort beschriebenen Halteschienen können Energieketten wahlweise starr oder auch starr und axial verschieblich entlang einer gewünschten Linie fixieren. Die Kettenglieder einer solchen Energieführungskette sind hierzu mit in axialer Richtung verlaufenden Nuten, welche wenigstens eine Hinterschneidung aufweisen, ausgebildet. Entsprechende Federn welche an den Halteschienen ausgebil-

det sind, bilden mit den Nuten der Kettenglieder eine Schnappverbindung. Einzelne Schienenabschnitte können hierbei mit einer Kabelzugentlastung ausgebildet sein, auf welche ein Kettenglied einer Kabelführungskette aufgeklipst werden kann. Des Weiteren sind verschiedene Zugentlastungen bekannt, welche als eigenständiges Bauteil an einem Endgerät oder Möbel montiert werden.

[0007] Nachteil der bekannten Energieführungsketten ist, dass durch auftretende Kräfte auf Kabel diese aus der Energieführungskette herausgerissen werden können wodurch Stolperfallen entstehen. Zudem können unerwünscht hohe Zugkräfte in die Endpunkte der Kabel übertragen werden, wodurch hohe Belastungen auf angeschlossene Geräte auftreten. Es können Stecker aus angeschlossenen Geräten gerissen werden, oder die Geräte werden beschädigt.

[0008] Zugkräfte in den Kabeln, können direkt in die Geräte abgeleitet werden. Steht beispielsweise ein Computermonitor auf einem Schreibtisch, und es stolpert eine Person über die in der Energieführungskette geführten Kabel, so kann es zum Herunterfallen des Monitors kommen.

[0009] Bei Verwendung eines Halteschienensystems oder einer an die Kabelkette angeklipsten Zugentlastung kann die Energieführungskette von diesen Bauteilen heruntergerissen werden.

[0010] Die bekannten Zugentlastungen sind zudem meist sehr unförmige optisch unschöne Bauteile mit nur wenigen Klemmstellen für zu führende Kabel. Hat eine externe Zugentlastung ausreichend viele Klemmstellen für Kabel ist diese in ihren Abmessungen sehr groß.

[0011] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Leitungsführungskette so weiterzubilden, dass auf die Energieführungskette oder die darin geführten Kabel einwirkende Kräfte an gewünschten Stellen abgeleitet werden können.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beschrieben.

[0013] Die erfindungsgemäße Energieführungskette, besteht aus mehreren Kettengliedern. Einzelne Kettenglieder sind hierbei mit Zugentlastungen für die zu führenden Kabel ausgebildet. Die Abmessung und äußere Gestalt der Zugentlastungskettenglieder unterscheidet sich vorzugsweise kaum von Abmessung und Gestalt der übrigen Kettengliedern. Die einzelnen Kettenglieder sind vorzugsweise mit Rastvorrichtungen ausgebildet welche die Kettenglieder gelenkig miteinander verbinden. Es können aber auch ande-

re Verbindungsarten, wie beispielsweise kardanische Verbindungen oder ein- oder mehrdimensionale Gelenke ausgebildet sein. Es ist von Vorteil an den Kettengliedern Steckeransätze auszubilden, welche in – mit Hinterschneidungen versehenen Steckeraufnahmen – geführt sind. Es ist von Vorteil die Steckverbindung so auszubilden, dass die Kettenglieder zueinander verschieblich ausgebildet sind um Längenunterschiede zwischen den zu führenden Leitungen und der Energieführungskette ausgleichen zu können. Besonders vorteilhaft erweist sich die Ausbildung von jeweils einem Paar Steckeransätzen und einem Paar Steckeraufnahmen an jedem Kettenglied einer Leitungsführungskette.

[0014] Die Zugentlastungskettenglieder weisen wenigstens eine Klemmstelle zur reibschlüssigen Fixierung von in der Energieführungskette geführten Leitungen auf. Vorzugsweise werden diese Klemmstellen durch einen Klemmmechanismus erreicht. In einer vorteilhaften Ausbildung der erfindungsgemäßen Energieführungskette sind einzelne Kettenglieder mit einem Grundkörper, sowie wenigstens einem Seitenteil ausgebildet, welches Kabel zwischen Grundkörper und Seitenteil reibschlüssig fixiert. Es ist vorteilhaft wenigstens 2 Seitenteile auszubilden. In einer vorteilhaften Ausführungsform werden die Seitenteile mittels Schrauben am Grundkörper fixiert. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform durchdringen Schrauben ein Seitenteil und den Grundkörper und greifen dann in korrespondierende Gewinde des zweiten Seitenteils. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Seitenteile und Grundkörper mit Führungszapfen und dazu korrespondierenden Aufnahmen ausgebildet, welche vorzugsweise Hohlzylinder ausgebildet sind durch welche die Schrauben geführt sind. Es ist von Vorteil, einen Rastverschluss oder Reibverschluss zwischen Seitenteilen und Grundplatte auszubilden, um die Montage zu erleichtern. Zudem ist es vorteilhaft ein Filmscharnier zwischen Seitenteilen und Grundplatte auszubilden, damit Einzelteile nicht verloren gehen können.

[0015] Am Grundkörper sind Steckeransätze, Steckeraufnahmen, und je nach bedarf Tunnelabschnitte ausgebildet. Durch die Tunnelabschnitte können Befestigungsmittel wie Kabel, Montagehilfen, Stäbe oder Seile geführt werden um Kräfte abzuleiten. Die Tunnelabschnitte können mit Vorrichtungen zur kraftschlüssigen oder reibschlüssigen Verbindung wie beispielsweise Klemmschrauben oder vorzugsweise Stellringen ausgebildet sein. Vorzugsweise wird ein Stellring in eine im Grundkörper vorgesehene Aufnahme eingeklipst, wobei der Stellring vorzugsweise auf der Mittelachse eines Tunnelabschnitts angeordnet ist. Die danach montierten Seitenteile verhindern ein Herausrutschen des Stellringes. Durch den mit dem Stellring ausgebildeten Tunnelabschnitt wird vorzugsweise eine Schraube, ein Stab oder ein Seil geführt und fixiert.

[0016] Es ist vorteilhaft die Tunnelabschnitte entlang der Längsachse der Energieführungskette auszubilden. In einer bevorzugten Ausführungsform des Zugentlastungskettengliedes sind mehrere Tunnelabschnitte ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass auch mehrere Befestigungsmittel gleichzeitig zusammen mit einem Zugseil oder Montagestab verwendet werden können.

[0017] Das Zugentlastungskettenglied ist vorteilhaft mit Bohrungen zur Fixierung mittels Befestigungsmitteln ausgebildet. Vorzugsweise werden die Schrauben, welche auch die Seitenteile verbinden als Befestigungsmittel zum Anschrauben des Zugentlastungskettengliedes verwendet. Hierbei durchdringen, die Schrauben ein Seitenteil, den Grundkörper und das zweite Seitenteil. Bei Verwendung selbstschneidender Schrauben wird das Zugentlastungskettenglied an erwünschten Kraftableitungspunkten fixieren. Durch die erfindungsgemäße Bauart des Zugentlastungskettengliedes (ZGL) ist es möglich Kabel sehr platzsparend und mit gehobenem Designanspruch zu führen, wobei die Abmessungen des Zugentlastungskettengliedes (ZGL) denen eines normalen Kettengliedes der Energieführungskette (EK) entsprechen.

Figurenbeschreibung

[0018] [Fig. 1](#) zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Zugentlastungskettengliedes und zwei weiteren Kettengliedern einer Energieführungskette.

[0019] [Fig. 2](#) zeigt eine perspektivische Ansicht der korrespondierenden Bauteile eines erfindungsgemäßen Zugentlastungskettengliedes.

[0020] [Fig. 3](#) zeigt eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Energieführungskette.

[0021] [Fig. 4](#) zeigt eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Energieführungskette.

[0022] [Fig. 5](#) zeigt eine perspektivische Ansicht eines Endabschnitts einer erfindungsgemäßen Energieführungskette.

[0023] [Fig. 6](#) zeigt einen Schnitt durch die Koppelvorrichtungen einer erfindungsgemäßen Energieführungskette.

Figurenbeschreibung zu erfindungsgemäßen Ausführungen

[0024] [Fig. 1](#) zeigt eine perspektivische Ansicht zweier Kettenglieder (GL) einer Energieführungskette und ein erfindungsgemäßes Zugentlastungskettenglied (ZGL). Die Kettenglieder (GL) und (ZGL) sind mit jeweils 2 Steckeransätzen (SAZ) und damit kor-

respondierenden Steckeraufnahmen (SAN) ausgebildet wodurch die Kettenglieder zusammengesteckt werden können. Die Steckeransätze (SAZ) sind in den Steckeraufnahmen (SAN) begrenzt längsbeweglich, wodurch die Energiekette (EK) in alle Richtungen gelenkig ist und zudem in der Länge flexibel ist. Die Schrauben (S) fixieren das Seitenteil (SE1) am Grundkörper (GK) und dem Seitenteil (SE2) des Zugentlastungskettengliedes (ZGL). Seitenteile (SE) und Grundkörper (GK) sind mit halbkreisförmigen Aussparungen ausgebildet, in welcher Kabel und Leitungen geführt und reibschlüssig fixiert werden können. Im Grundkörper (GK) sind 3 Tunnelabschnitte (TU) in Längsrichtung der Energieführungskette (EK) ausgebildet. Der mittlere Tunnelabschnitt (TU) ist dabei fluchtend zu den Tunnelabschnitten (TU) der übrigen Kettenglieder (GL) ausgebildet. Führt man in diesen Tunnelabschnitt (TU) einen Stab durch die Kettenglieder (GL, ZGL), so kann die Energiekette (EK) hierdurch in ihrer Gelenkigkeit gesperrt werden.

[0025] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der korrespondierenden Bauteile eines erfindungsgemäßen Zugentlastungskettengliedes (ZGL). Der Grundkörper (GK) ist mit jeweils 2 Steckeransätzen (SAZ) und zwei Steckeraufnahmen (SAN) ausgebildet.

[0026] In den mittleren Tunnelabschnitt (TU1) des Grundkörpers (GK) wird ein Stellring (SR) in eine im Grundkörper (GK) vorgesehene Hinterschneidung (HI) eingeklippt, wobei der Stellring auf der Mittelachse des Tunnelabschnitts (TU1) angeordnet ist. Die anschließend zu montierenden Seitenteile (S1, S2) verhindern ein Herausrutschen des Stellringes (SR). Durch den mit dem Stellring (SR) ausgebildeten Tunnelabschnitt wird, ein Stab (ST) oder ein Seil (SL) geführt und fixiert. Die Seitenteile werden mit den Schrauben (S1) montiert um das Zugentlastungskettenglied (ZGL) als bewegliches Kettenglied in der Energieführungskette (EK) zu verwenden. Soll das Zugentlastungskettenglied kraftschlüssig mit der Umgebung verbunden werden, so werden die längeren Schrauben (S2) verwendet. Die Schrauben (S2) durchdringen dabei das Seitenteil (S1) und den Grundkörper (GK) sowie das Seitenteil (S2). Die Schrauben (S2) sind selbstschneidend ausgebildet und durchbohren das Seitenteil (S2) an seiner Rückseite. Die Schraubenspitzen bohren sich zuerst durch das Zugentlastungskettenglied (ZGL) und anschließend in einen gewünschten Kraftübertragungspunkt. Somit werden die Kräfte der zu führenden Leitungen (L) über die Klemmvorrichtung (KLV) auf das Zugentlastungskettenglied (ZGL) und über die Schrauben (S2) auf Kraftübertragungspunkte übertragen. Je nach Erfordernis, können mehrere Zugentlastungskettenglieder (ZGL) in eine bewegliche Energiekette (EK) eingebaut werden. Mittels der Schrauben (S2) oder auch mittels Befestigungsmitteln welche durch die Tunnelabschnitte (TU1, TU2, TU3) geführt wer-

den, können die Zugentlastungskettenglieder (ZGL) die Energiekette an gewünschten Punkten fixiert werden. Somit werden Kräfte welche auf die Leitungen (L) oder die Energiekette (EK) einwirken an definierte Kraftübertragungspunkte abgeleitet und unerwünschte Unfälle oder Beschädigungen vermieden.

[0027] Zur leichteren Montage und Positionierung sind an den Seitenteilen (S1, S2) Führungszapfen (FZ) als Hohlzylinder (HZ) ausgebildet, die in Bohrungen (BO2) des Grundkörpers (GK) eindringen. Somit ist eine genaue Positionierung der Seitenteile (S1, S2) auf dem Grundkörper (GK) gegeben. Die Passung zwischen Führungszapfen (FZ) und Bohrungen (BO2) ist dabei so gewählt, dass die Seitenteile (S1, S2) nur mit einem erwünschten Kraftaufwand am Grundkörper (GK) fixiert werden können. Somit können erst die zu Führenden Leitungen in Ruhe sortiert und eingelegt und vorab fixiert werden. Erst wenn alle Leitungen richtig positioniert sind, werden die Schrauben (S1) oder (S2) fest angezogen wodurch die Leitungen kraftschlüssig mit dem Zugentlastungskettenglied (ZGL) verbunden werden.

[0028] Mittels der Schrauben (S3) welche durch die Tunnelabschnitte (T2, T3) geführt werden, kann das Zugentlastungskettenglied (ZGL) an weiteren Anschlusspunkten fixiert oder mit anderen Kettengliedern oder Gegenständen verschraubt werden.

[0029] Die Schrauben (S1) fixieren das Seitenteil (SE1) am Grundkörper (GK) und dem Seitenteil (SE2) des Zugentlastungskettengliedes (ZGL). Seitenteile (SE) und Grundkörper (GK) sind mit halbkreisförmigen Aussparungen ausgebildet, in welcher Kabel und Leitungen geführt und reibschlüssig fixiert werden können. Im Grundkörper (GK) sind drei Tunnelabschnitte (TU) in Längsrichtung der Energieführungskette (EK) ausgebildet. Der mittlere Tunnelabschnitt (TU) ist dabei fluchtend zu den Tunnelabschnitten (TU) der übrigen Kettenglieder (GL) ausgebildet. Führt man in diesen Tunnelabschnitt (TU) einen Stab durch die Kettenglieder (GL, ZGL), so kann die Energiekette (EK) hierdurch in ihrer Gelenkigkeit gesperrt werden.

[0030] Fig. 3 zeigt eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Energieführungskette (EK) welche ein Kabel (KA) führt und unter eine Tischplatte (TI) montiert ist und deren freies Ende nach unten hängt. Das rechte und linke Glied der vier waagrecht unter dem Tisch (TI) angeordneten Kettenglieder (GL) sind als Zugentlastungskettenglieder (ZGL) ausgebildet. Die Zugentlastungskettenglieder (ZGL) sind wie bereits in Fig. 2 ausführlich beschrieben mittels Schrauben (S2) mit der Tischplatte kraftschlüssig verschraubt. Gleichzeitig sind die geführten Kabel (K) mittels der Klemmvorrichtung (KLV) fixiert. Alle auf die Kabelkette bzw. die in ihr geführten Leitungen (L) einwirkenden Kräfte werden dadurch in die Tischplatte (TI) ab-

geleitet. Die unter der Tischplatte waagrecht angeordneten Kettenglieder (GL) sind mit einem Stab (ST) verbunden, wodurch die Energiekette (EK) in diesem Abschnitt horizontal, starr geführt wird. In dem frei herunterhängenden Abschnitt der Energieführungskette (EK) könne je nach Bedarf weitere Zugentlastungskettenglieder (ZGL) eingebaut werden.

[0031] Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Energieführungskette (EK) welche aus mehreren Kettengliedern (GL) und zwei Zugentlastungskettengliedern (ZGL) besteht. Die Kettenglieder (GL) und (ZGL) sind mit jeweils 2 Steckeransätzen (SAZ) und damit korrespondierenden Steckeraufnahmen (SAN) ausgebildet wodurch die Kettenglieder zusammengesteckt werden können. Die Steckeransätze (SAZ) sind in den Steckeraufnahmen (SAN) begrenzt längsbeweglich. Durch die Tunnelabschnitte (TU1) der 10 rechten Glieder ist ein Stab (ST) geführt. Die Kettenglieder (GL) haben teilweise andere geometrische Ausführungsformen als die Zugentlastungskettenglieder (ZGL), sind aber zu diesen trotzdem kompatibel. Das obere Seitenteil (S1) des linken Zugentlastungskettengliedes (ZGL) ist noch nicht mittels der Schrauben (S1) mit dem Grundkörper (GK) verschraubt. Dadurch ist der Stellring (ST), welcher den Stab (ST) längsverschieblich im Tunnelabschnitt (TU1) mittels einer Madenschraube fixiert, sichtbar. Der starre zwischen den Zugentlastungskettengliedern (ZGL) befindliche Teil der Energiekette (GK) ist in sich noch längsverschieblich, die Gesamtlänge ist aber bedingt durch die beiden Zugentlastungskettenglieder (ZGL) fest. Zugkräfte auf Kabel (K) und Energieführungskette (EK) werden über den Stahl-Stab (ST) auf die Zugentlastungskettenglieder (ZGL) übertragen.

[0032] Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Zugentlastungskettengliedes (ZGL) das an ein Endglied (EGL) und an ein Kettenglied (GL) gekoppelt ist. Durch den mittleren Tunnelabschnitt (TU) ist ein Seil (SL) geführt und mittels des Stellringes (SR) in Längsrichtung der Energieführungskette fixiert. Zugentlastungskettenglied (ZGL) und Endglied (EGL) sind mittels Schrauben (S3) durch die Tunnelabschnitte (TU2) und (TU3) verbunden. Die Schraubenspitzen greifen dabei in einen hier nicht dargestellten Anschlusspunkt. Das Kabel (K) wird mittels der durch Seitenteil (SE2) und Grundkörper (GK) gebildeten Klemmvorrichtung (KLV) fixiert.

[0033] Fig. 6 zeigt die Koppelvorrichtungen (KV) von vier miteinander gekoppelten Kettengliedern einer Energieführungskette (EK) wobei die ersten beiden Kettenglieder das Endglied (EGL) und das Zugentlastungskettenglied (ZGL) sind. Steckeransätze (SAZ) und Steckeraufnahmen (SAN) sind dabei in einer erwünschten Endstellung zusammen geschoben und miteinander verbunden. Die Kettenglieder (GL)

sind jeweils mit zwei Steckeransätzen (SAZ) und zwei Steckeraufnahmen (SAN) ausgebildet. Die Verdickungen (VD) der Steckeransätze (SAZ) sind hierbei annähernd als Kugel (KU) ausgebildet. Die Kugeln (KU) haben einen etwas größeren Durchmesser als die lichte Weite der Steckeraufnahme (SAN), welche durch die hier als Kufen (KUF) ausgebildeten Reiborgane (RO) aufgespannt wird.

[0034] Die Position der Einzelteile des Endgliedes (EGL) zueinander wird durch die Endabschnitte der Kufen (KUF), die halbkugelförmigen Reiborgane (RO2) sowie die Rückwand (RU) des Hohlzylinders bestimmt. Wird eine gewünschte Auszugskraft überschritten, so können die Einzelteile des Endgliedes (EGL) in eine weitere gewünschte Position zueinander gebracht werden. Die Auszugskraft wird hier bestimmt durch die Summe der Reibkräfte zwischen Kufen (KUF) und Kugel (KUG) und der Reibkraft zwischen den halbkugelförmigen Reiborganen (RO2) und den Kugeln (KUG). Die Kombination der Reiborgane (RO1) und (RO2) ist von besonderem Vorteil, da bei Auftreten einer Zugkraft in Längsrichtung der Leitungsführungskette ein erwünschter hoher Anfangskraftaufwand auf die Kabelführungskette ausgeübt werden muß. Ist dieser Anfangskraftaufwand überschritten, so werden die Kettenglieder ruckartig in eine weitere erwünschte Position gebracht. Dieser Ruck setzt sich als Kettenreaktion entlang der gesamten Leitungsführungskette fort. Somit wird verhindert, dass einzelne Kettenglieder in einer unerwünschten Stellung verbleiben.

[0035] Wählt man den Durchmesser der Kugel (KUG) und den lichten Abstand zwischen den Reiborganen (RO1) etwa gleich, so entsteht eine erwünschte Rückstellkraft zwischen zwei benachbarten Kettengliedern. Rückstellkraft wird dadurch erzeugt, dass die Steckeransätze (SAZ) durch die Auslenkung um den Winkel α verbogen werden und durch die Rückstelleigenschaften des elastischen Materials der Leitungsführungskette wieder in eine gerade Position zurückfedern. Ist die Reibung zwischen den Reiborganen (RO1) und den Kugeln (KUG) relativ gering, so richten sich die Kettenglieder und Bauteile selbsttätig wieder annähernd entlang einer Geraden zueinander aus.

BO, BO1, BO2, ...	Bohrungen
EGL	Endglied
EK	Energieführungskette
EN	Einschnürung
FZ	Führungszapfen
GL	Kettenglied einer Energieführungskette
GP	Grundplatte
K	Kabel
KLV	Klemmvorrichtung
KST	Klemmstelle
KUF	Kufe

KUG	Kugel
KV	Koppelvorrichtung
L	Leitung
RN	Rastnase
RO, RO1, RO2, ...	Reiborgane
RV	Rastvorrichtung
S, S1, S2, ...	Schraube
SAN	Steckeraufnahme
SAZ	Steckeransatz
SE, SE1, SE2	Seitenteil 1, Seitenteil 2
SL	Seil
SR	Stellring
ST	Stab, Montagestab
STS	Stellschraube
TI	Tischplatte
TU, TU1, TU2, ...	Tunnelabschnitt
VD	Verdickung
ZGL	Zugentlastungsketten- glied
ZU	Zugentlastung
α	Winkel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 4428680 [0001]
- DE 20317827 [0001, 0004]
- DE 202004011695 [0001]
- DE 10206030086 [0001]
- DE 4428680 C1 [0004]
- DE 202004011 [0004]
- DE 29904796 [0006]

Patentansprüche

1. Energieführungskette (EK) zum Führen von Leitungen, Schläuchen oder Kabeln, bestehend aus miteinander verbundenen einzelnen Kettengliedern (GL), **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eines der Kettenglieder (GL) der Energieführungskette (EK) als Zugentlastungskettenglied (ZGL) mit einer Zugentlastung (ZU) ausgebildet ist.

2. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugentlastung als Klemmvorrichtung (KLV) ausgebildet ist.

3. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung (KLV) durch wenigstens ein Seitenteil (SE1, SE2) und einen Grundkörper (GK) gebildet wird.

4. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Grundkörper (GK) zwei fixierbare Seitenteile (SE) die Klemmvorrichtung (KLV) bilden.

5. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung (KLV) wenigstens eine Klemmstelle (KST) zur Fixierung von Kabeln (K) aufweist.

6. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmstelle (KST) als Kreissegment ausgebildet ist.

7. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Seitenteil (SE) mittels wenigstens einer Schraube (S) am Grundkörper (GK) fixiert wird.

8. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Endglied (EGL) an wenigstens einem Zugentlastungskettenglied (ZGL) angekopelt ist.

9. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Endglied (EGL) kraftschlüssig mit dem Zugentlastungskettenglied (ZGL) verbunden ist.

10. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Endglied (EGL) mittels Befestigungsmitteln mit dem Zugentlastungskettenglied (ZGL) verbunden ist.

festigungsmitteln mit dem Zugentlastungskettenglied (ZGL) verbunden ist.

11. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Endglied (EGL) mittels Schrauben (S3) mit dem Zugentlastungskettenglied (ZGL) verbunden ist.

12. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenteile (SE) mit dem Grundkörper (GK) mittels eines Gelenks verbunden ist.

13. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk ein Filmscharnier ist.

14. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenteile (SE) mittels einer Rastvorrichtung am Grundkörper (GK) fixiert werden.

15. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenteile (SE) mit Führungszapfen (FZ) in einer gewünschten Stellung zum Grundkörper (GK) gelagert sind.

16. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungszapfen (FZ) als Hohlzylinder (HZ) ausgebildet sind.

17. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Hohlzylinder die Schrauben (S) geführt sind.

18. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungszapfen (FZ) in korrespondierenden Aufnahmen am Grundkörper (GK) gelagert sind.

19. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungszapfen (FZ) in korrespondierenden Aufnahmen in einem weiteren Seitenteil (SE) gelagert sind.

20. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schrauben (S) wenigstens ein Seitenteil (SE) und den Grundkörper (GK) durchdringen.

21. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch ge-

kennzeichnet, dass die Schrauben (S) wenigstens ein weiteres Seitenteil (SE) durchdringen und die Schraubenspitze in einen Kraftableitungspunkt eingreift.

22. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Tunnelabschnitt (TU) in Längsrichtung des Kettengliedes (ZGL) ausgebildet ist.

23. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch wenigstens einen Tunnelabschnitt (TU) eine Schraube (S), Stab (ST) oder ein Seil (SL) geführt ist.

24. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugentlastungskettenglied (ZGL) mit wenigstens einem Stellring (SR) ausgebildet ist.

25. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellring (SR) eine in einem Tunnelabschnitt geführte Schraube (S), Stab (ST) oder Seil (SL) fixiert.

26. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stellring (SR) in eine korrespondierende Schnappvorrichtung einschnappt.

27. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnappvorrichtung im Grundkörper (GK) ausgebildet ist.

28. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnappvorrichtung eine Hinterschneidung oder eine Passung ist.

29. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kettenglieder (GL) und die Zugentlastungskettenglieder (ZGL) mit jeweils korrespondierenden Koppelvorrichtungen (KV) ausgebildet sind.

30. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelvorrichtung (KV) eine kardanische Verbindung ist.

31. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelvorrichtung (KV) eine Gelenk-Verbindung ist.

32. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelvorrichtung (KV) als Steckeransatz (SAZ) mit korrespondierender Steckeraufnahme (SAN) ausgebildet ist.

33. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelvorrichtungen (KV) längsverschieblich ausgebildet sind, sodass sich der Abstand zwischen den Gleidern der Energieführungskette (EK) verändern lässt.

34. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckeraufnahme (SAN) als Hohlzylinder (HZ) mit Hinterschneidungen (HI) ausgebildet ist, in welche eine Verdickung (VD) am Steckeransatz (SAZ) eines korrespondierenden Kettengliedes (GL) oder Zugentlastungskettengliedes (ZGL) einrostet.

35. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdickung (VD) als Kugel (KUG) ausgebildet ist.

36. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abmessungen des Zugentlastungskettengliedes (ZGL) im Wesentlichen denen der übrigen Kettenglieder (GL) entsprechen.

37. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugentlastungskettenglied (ZGL) im Querschnitt annähernd rechteckig ist.

38. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugentlastungskettenglied (ZGL) auch zu geometrisch anders ausgebildeten Kettengliedern (GL) kompatibel ist.

39. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den Steckeraufnahmen (SAN) Reiborgane (RO) ausgebildet sind, welche die Verdickungen (VD) der Steckeransätze (SAZ) in einer gewünschten Stellung fixieren.

40. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Reiborgan (RO1) als sich längs der Innenwandung der Steckeraufnahme (SAN) erstreckende lineare Erhebung ausgebildet ist, die in dem von der linearen Erhebung vorgegebenen Längserstreckungsbereich (abschnitt) eine Gleitreibungsbeziehung von Steckeransatz (SAZ) und Steckeraufnahme (SAN) dergestalt ermöglicht,

dass die Kettenglieder (GL) in bestimmten erwünschten Stellungen zueinander stufenlos ausgerichtet werden können.

41. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die lineare Erhebung (RO1) als Kufe (KUF) ausgebildet ist.

42. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Reiborgane RO2, RO3, RO4 in Abständen zueinander an der Innenseite der Mantelfläche der Steckeraufnahme (SAN) ausgebildet sind. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Reiborgane RO2, RO3, RO4 in regelmäßigen Abständen zueinander an der Innenseite der Mantelfläche der Steckeraufnahme (SAN) ausgebildet sind.

43. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdickungen (VD) der Steckeransätze (SAZ) einen größeren Durchmesser als der lichte Abstand zwischen einem Reiborgan (RO) und der dem Reiborgan (RO) gegenüberliegenden Wandung der Steckeraufnahme (SAN) aufweist.

44. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdickungen (VD) der Steckeransätze (SAZ) einen größeren Durchmesser als der lichte Abstand zwischen zwei einander gegenüberliegenden Reiborganen (RO) aufweisen.

45. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Reiborgane (RO2, RO3, RO4) punktförmig ausgebildet sind.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

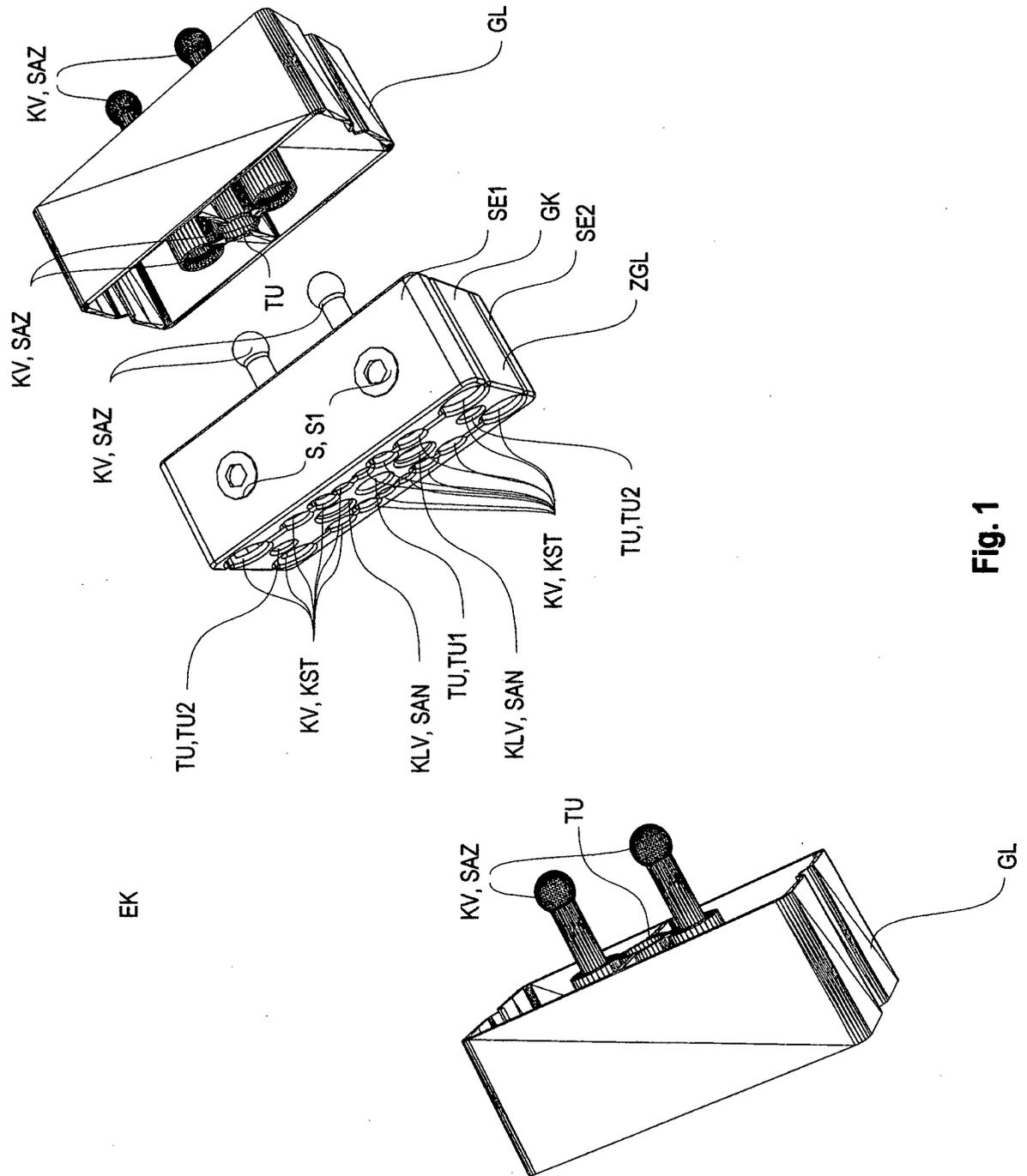


Fig. 1

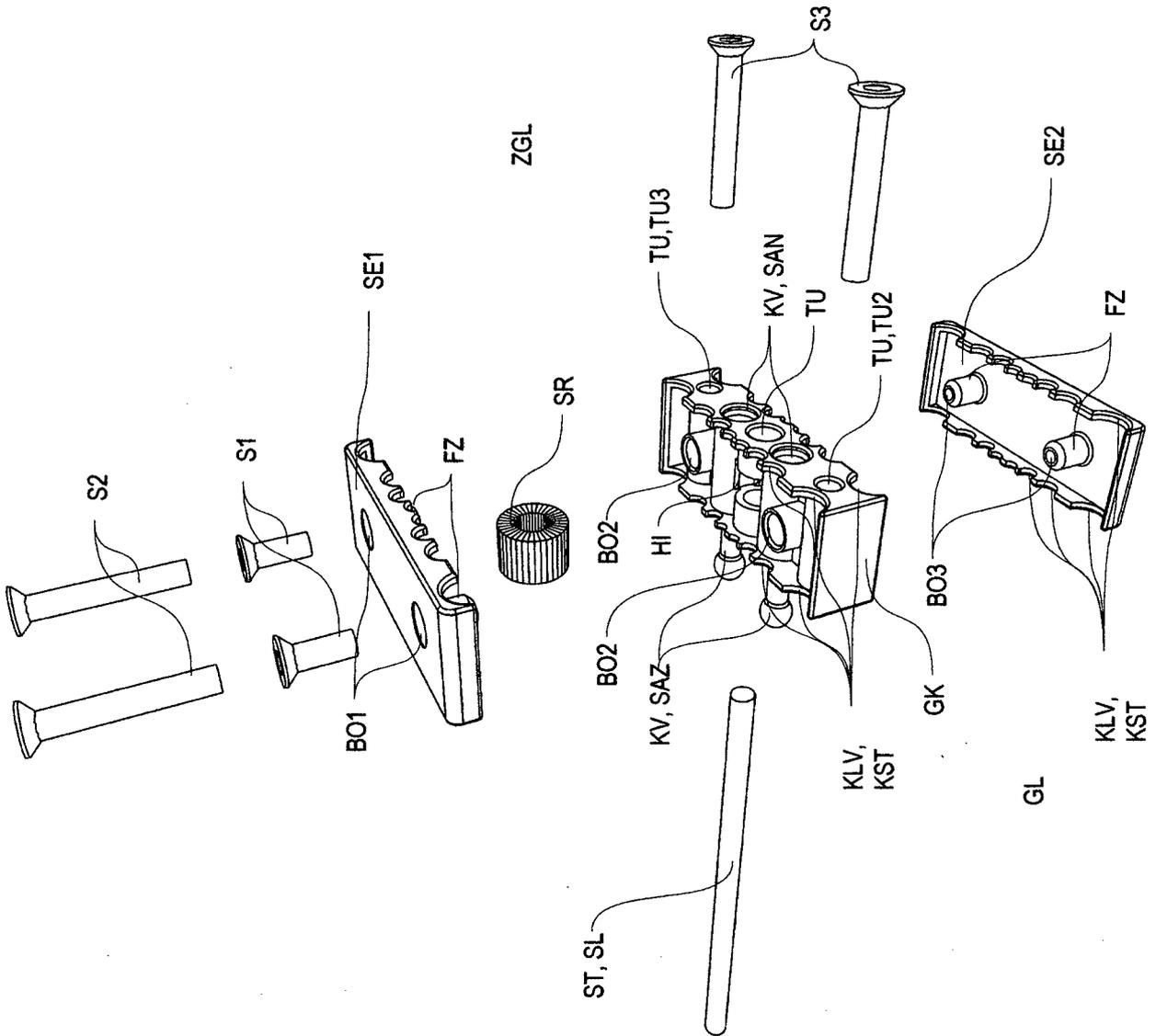


Fig. 2

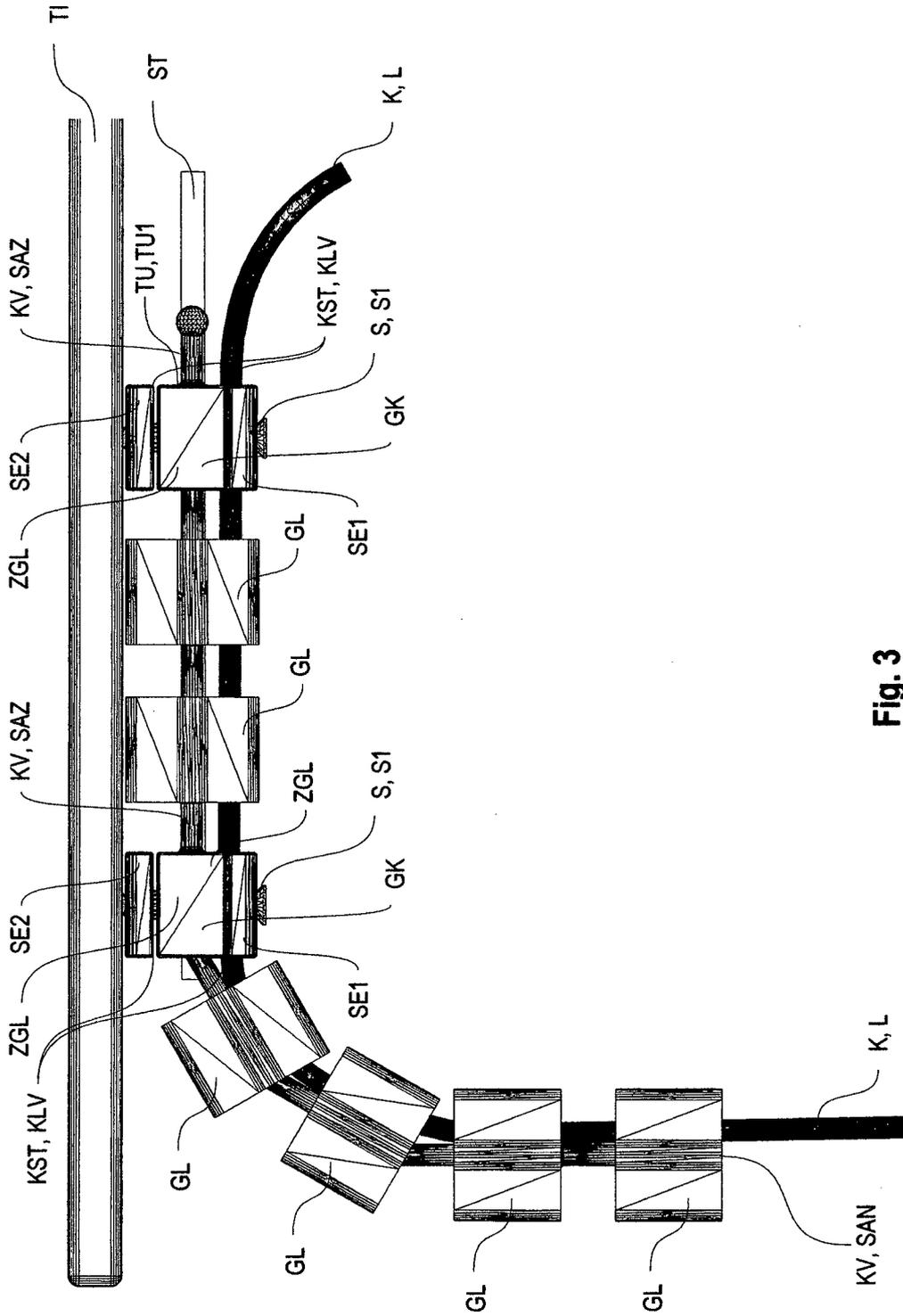


Fig. 3

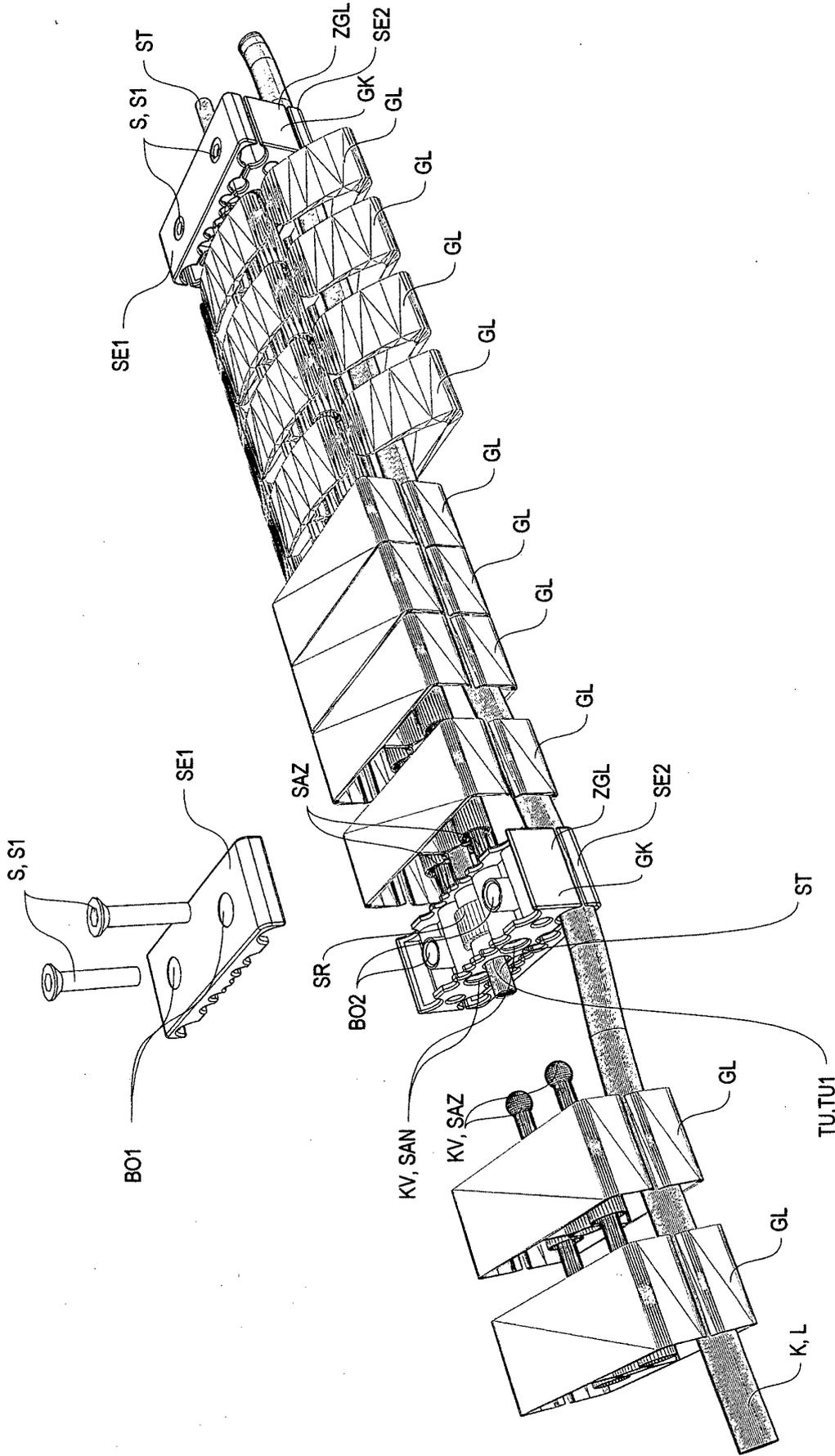


Fig. 4

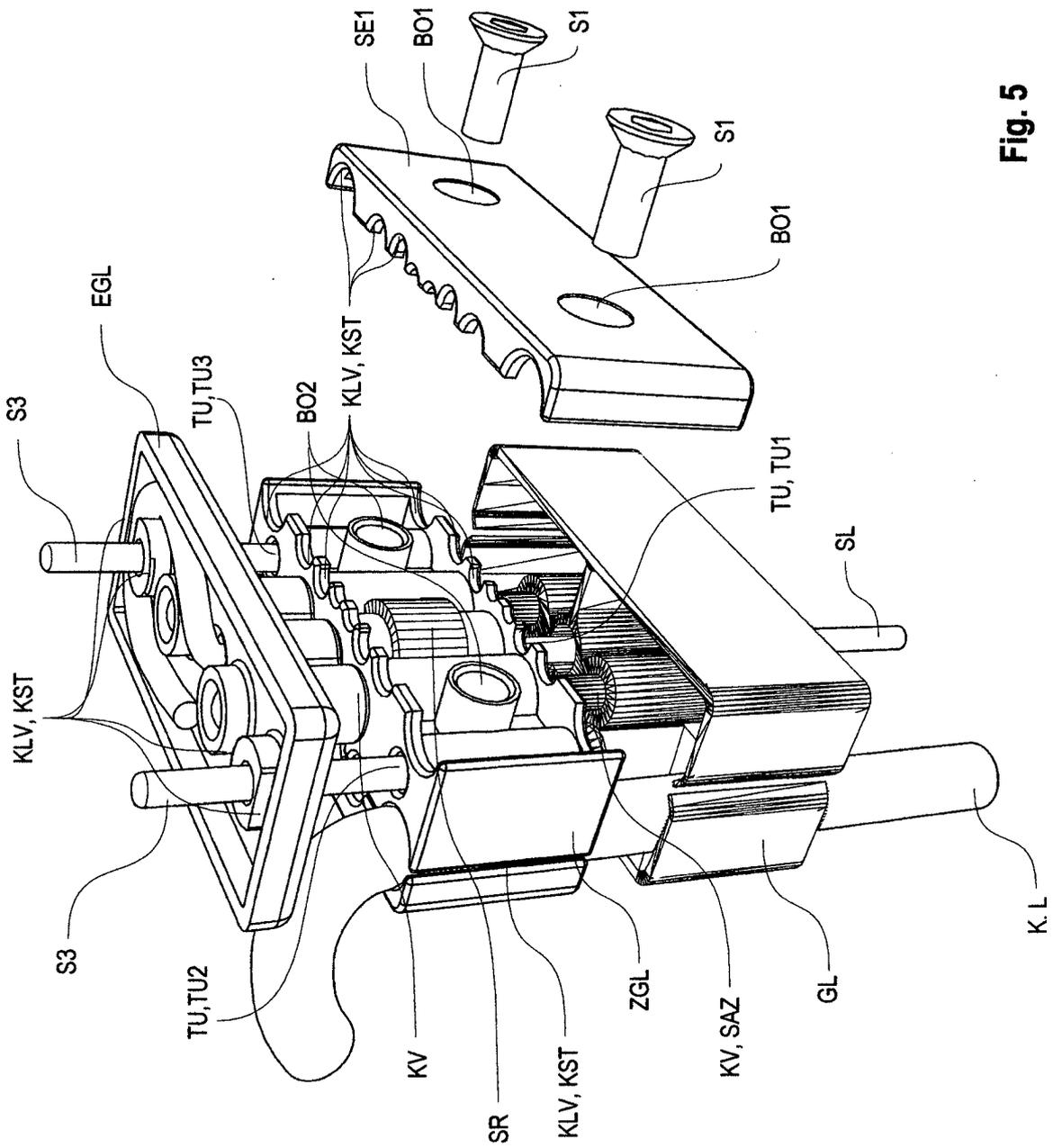


Fig. 5

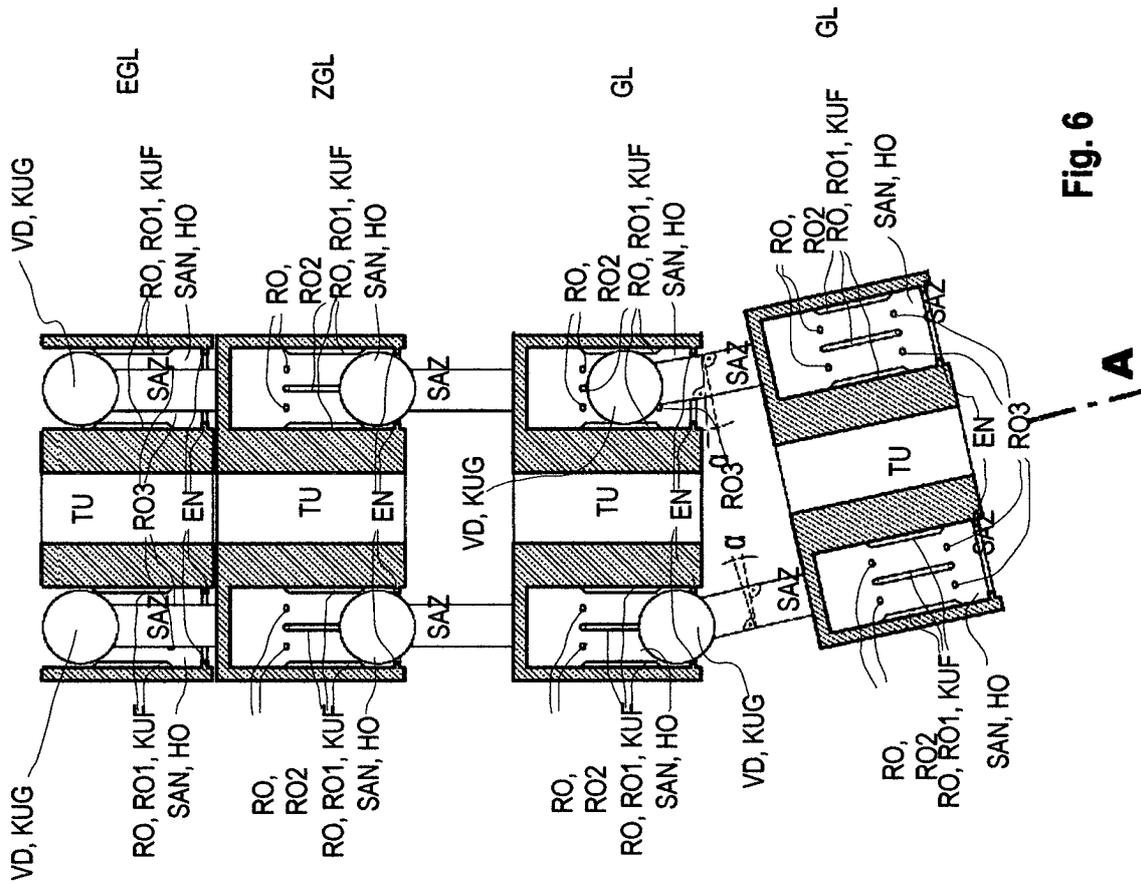


Fig. 6