



(10) **DE 10 2010 007 580 A1** 2011.08.11

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 007 580.9**

(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 10 2007 038 577 A1**

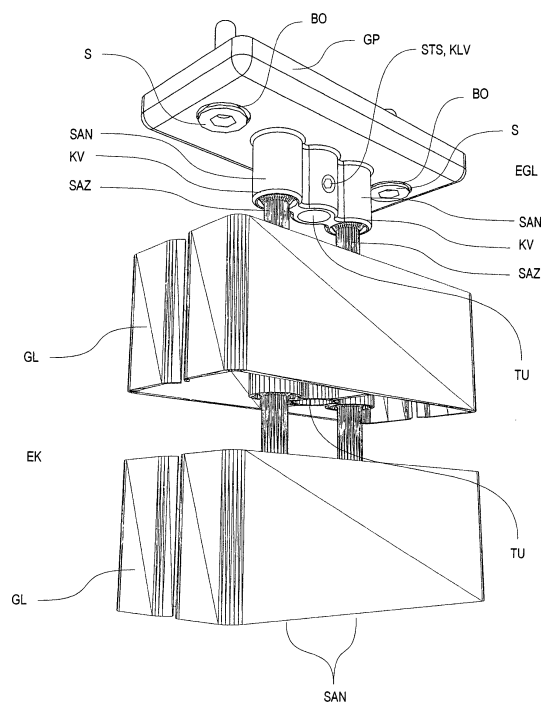
**DE 82 13 664 U1**  
**DE 94 17 379 U1**  
**DE 203 17 827 U1**  
**DE 29 904 796 U1**  
**DE 20 2004 011 695 U1**  
**DE 20 2006 007 155 U1**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Endglied einer Energieführungskette**

(57) Zusammenfassung: Endglied (EGL) bestehend aus einer Grundplatte (GP) und einer Koppelvorrichtung (KV) zum Anschluss einer Energieführungskette (EK) zum Führen von Leitungen, Schläuchen oder Kabeln, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Klemmvorrichtung (KLV) 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.olplastik.de, www.fennel.de, igus.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]** Für Energieführungsketten in Büros sind zudem Endglieder bekannt, welche eine Koppelvorrichtung zum Anschluss einer Energieführungskette haben und mit einer Grundplatte an ein Möbel geschraubt werden.

**[0008]** 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 beschädigt.

**[0009]** 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.

**[0010]** Bei Verwendung eines Halteschienensystems oder einer an die Kabelkette angeklipsten Zugentlastung kann die Energieführungskette von diesen Bauteilen herunter gerissen werden.

**[0011]** 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.

**[0012]** Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Leitungsführungskette so weiterzubilden, dass auf die Energieführungskette oder die darin geführten Kabel einwirkende Kräfte im Bereich der Endabschnitte der Energieführungskette besser abgeleitet werden können.

**[0013]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0014]** Das erfindungsgemäße Endglied einer Energieführungskette, besteht aus einer Grundplatte und wenigstens einer daran angeordneter Koppelvorrichtung zum Anschluss von Energieführungsketten.

**[0015]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Grundplatte wenigstens mit einem Tunnelabschnitt zur Aufnahme von Befestigungsmitteln ausgebildet. Das Endglied ist in einer bevorzugten Ausführungsform mit einer Klemmvorrichtung ausgebildet. Die Klemmvorrichtung kann hierbei mittels einer Madenschraube zur Fixierung eines Befestigungsmittels ausgebildet sein. Vorzugsweise ist das Befestigungsmittel eine Schraube, ein Stabes oder ein Seil. Die Tunnelabschnitte TU sind vorzugsweise als Hohlzylinder ausgebildet. Die Hohlzylinder sind vorzugsweise senkrecht auf der Grundplatte angeordnet. In einer bevorzugten Ausführungsform entspricht der projizierte Umriss der Grundplatte dem projizierten Umriss der Energieführungskette. Bevorzugt ist die Grundplatte rechteckig. In einer bevorzugten Ausführungsform sind auf der Grundplatte 2 Bohrungen ausgebildet, welche zur Aufnahme von Schrauben zur Befestigung des Endgliedes dienen. Die am Endglied vorhandenen Koppelvorrichtungen sind vorzugsweise als Hohlzylinder mit einer Hinterschneidung zur Aufnahme korrespondierender Steckeransätze ausgebildet. Die Koppelvorrichtungen können aber auch kardanisch oder als Gelenke ausgebildet sind.

**[0016]** Die Grundplatte wird an einem Kraftübertragungspunkt wie beispielsweise einer Maschine oder einem Möbel befestigt. Vorzugsweise werden hierzu Schrauben verwendet. Die den Kraftübertragungspunkten zugewandte Seite der Grundplatte ist vorzugsweise mit einer Klemmvorrichtung ausgebildet. Diese Klemmvorrichtung ist in einer möglichen Ausführungsform ein Stellring oder eine Madenschraube. Diese Klemmvorrichtung fixiert in einer bevorzugten Ausführungsform ein Seil, welches Kräfte aus der Energieführungskette in die Kraftübertragungspunkte ableitet. Die Fixierung des Seiles erfolgt in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform durch Klemmen zwischen einer Auflagefläche und der Fläche der Kraftübertragungspunkte.

**[0017]** In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Seil durch einen Tunnelabschnitt geführt, dann auf der der Montagefläche zugewandten Seite in Klemmstellen gedrückt welche das Seil zur Montage in einer gewünschten Montageposition fixieren. Dann wird das Endglied mittels Befestigungsmitteln derart an der Montagefläche befestigt, dass das Seil zwischen Grundplatte und Montagefläche eingeklemmt wird und somit eine sehr stabile Klemmvorrichtung entsteht.

**[0018]** Die Klemmvorrichtung ist in einer vorteilhaften Ausführungsform als lösbares Bauteil am Endglied montiert. Dies kann beispielsweise mittels eines vom Endglied lösbaren Stellringes erfolgen. Die Klemmvorrichtung (Stellring) kann auch in einem weiteren an das Endglied ankoppelbarem Bauteil oder Kettenglied ausgebildet sein. Dieses weitere Bauteil

kann auch mittels Befestigungsmitteln befestigt werden.

**[0019]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Klemmvorrichtung in einem am Endglied befestigten Zugentlastungskettenglied ausgebildet, welches mit dem Endglied kraftschlüssig verbunden ist, sodass die auf die Kabel wirkenden Kräfte in das Endglied und die Kraftübertragungspunkte an denen das Endglied befestigt ist übertragen wird.

**[0020]** 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.

**[0021]** 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 eingeklippt, 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.

**[0022]** Es ist vorteilhaft die Tunnelabschnitte entlang der Langsachse der Energieführungskette auszubilden. In einer bevorzugten Ausführungsform des

Zugentastungskettenglied sind mehrere Tunnelabschnitte ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass auch mehrere Befestigungsmittel gleichzeitig zusammen mit einem Zugseil oder Montagestab verwendet werden können.

**[0023]** Das mit dem Endglied verbundene 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

**[0024]** **Fig. 1** zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Endgliedes mit zwei daran angeschlossenen Kettengliedern einer Energieführungskette.

**[0025]** **Fig. 2** zeigt eine perspektivische Ansicht der korrespondierenden Bauteile eines erfindungsgemäßen Endgliedes.

**[0026]** **Fig. 3** zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Endgliedes mit integrierter lösbarer Zugentlastung und einem daran angeschlossenen Kettenglied einer Energieführungskette.

**[0027]** **Fig. 4** zeigt einen Schnitt durch die Koppelvorrichtungen einer erfindungsgemäßen Energieführungskette.

#### Figurenbeschreibung zu erfindungsgemäßen Ausführungen

**[0028]** **Fig. 1** zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Endgliedes (EGL) mit zwei daran angeschlossenen Kettengliedern (GL) einer Energieführungskette (EK). Die Kettenglieder (GL) sind mit jeweils 2 Steckeransätzen (SAZ) und damit korrespondierenden Steckeraufnahmen (SAN) ausgebildet wodurch die Kettenglieder zusammengesteckt werden können. Das Endglied (EGL) ist mit einer zu den Steckeransätzen (SAZ) der Kettenglieder (GL) korrespondierenden Steckeraufnahme (SAN) ausgebildet. Die Steckeransätze (SAZ) sind in den Steckeraufnahmen (SAN) begrenzt langbeweglich, wodurch die Energiekette (EK) in alle Richtungen ge-

lenkig ist und zudem in der Länge flexibel ist. Das Endglied (EGL) besteht aus einer Grundplatte (GP), welche mit zwei Bohrungen (BO), 2 Steckeraufnahmen (SAN), sowie einem Tunnelabschnitt (TU) welcher als Hohlzylinder ausgebildet ist. Zwei Schrauben (S) fixieren das Endglied (GL) an einer Auflagefläche. Der Tunnelabschnitt (TU) ist mit einer Stellschraube ausgebildet, welche zur in den Tunnelabschnitt (TU) eingeführten Fixierung von Befestigungsmitteln dient.

**[0029]** **Fig. 2** zeigt eine perspektivische Ansicht der korrespondierenden Bauteile eines erfindungsgemäßen Endgliedes (EGL). Das Endglied (EGL) ist mit einer zu den Steckeransätzen (SAZ) der Kettenglieder (GL) korrespondierenden Steckeraufnahme (SAN) ausgebildet. Das Endglied (EGL) besteht aus einer Grundplatte (GP), mit zwei Bohrungen (BO), zwei Steckeraufnahmen (SAN), sowie einem Tunnelabschnitt (TU). Zwei Schrauben (S3) fixieren das Endglied (GL) an einer Auflagefläche. Der Tunnelabschnitt (TU) ist mit einem Stellring (SR) ausgebildet. Die Schrauben (S3) verbinden Grundkörper (GK) und Grundplatte (GP). Der Grundkörper (GK) ist mit jeweils zwei Steckeransätzen (SAZ) und zwei Steckeraufnahmen (SAN) ausgebildet. Die Steckeransätze (SAZ) werden beim Zusammenbau des Endgliedes (EGL) bis zum Anschlag in die Steckeraufnahmen (SAN) der Grundplatte (GP) geschoben.

**[0030]** 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 (SE1, SE2) verhindern ein Herausrutschen des Stellringes (SR). Durch den mit dem Stellring (SR) ausgebildeten Tunnelabschnitt (TU), den Grundkörper (GK) und den Tunnelabschnitt (TU) der Grundplatte (GP) wird ein Stab (ST) oder ein Seil (SE) geführt und fixiert. Die Seitenteile (SE) werden mit den Schrauben (S1) montiert. Soll das Zugentlastungskettenglied (ZEG) bzw. Endglied (EGL) 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.

**[0031]** Die Schrauben (S3) fixieren den Grundkörper (GP), an der Grundplatte (GP) und dann in die Kraftübertragungspunkte der Montagefläche. Somit entsteht ein Endglied mit Kabelzugentlastung. Die Kräfte der zu führenden Leitungen (L) werden über die Klemmvorrichtung (KLV) auf das Zugentlastungskettenglied (ZGL) und über die Schrauben (S3) auf die Grundplatte (GP) und die Kraftübertragungspunkte übertragen. Je nach Erfordernis, können mehrere

Zugentlastungskettenglieder (ZGL) an die Grundplatte gekoppelt werden.

**[0032]** Mittels der Schrauben (S2) oder auch mittels Befestigungsmitteln welche durch die Tunnelabschnitte (TU, TU1, TU2, TU3) geführt werden, können die Zugentlastungskettenglieder (ZGL) den Endabschnitt der Energiekette an gewünschten Punkten zusätzlich fixieren. Somit werden Kräfte welche auf die Leitungen (L) oder die Energiekette (EK) einwirken an definierte Kraftübertragungspunkte abgeleitet und unerwünschte Unfälle oder Beschädigungen vermieden. Zur leichteren Montage und Positionierung sind an den Seitenteilen (SE1, SE2) Führungszapfen (FZ) als Hohlzylinder (HZ) ausgebildet, die in Bohrungen (BO2) des Grundkörpers (GK) eindringen. Somit ist eine genaue Positionierung der Seitenteile (SE1, SE2) auf dem Grundkörper (GK) gegeben. Die Passung zwischen Führungszapfen (FZ) und Bohrungen (BO2) ist dabei so gewählt, dass die Seitenteile (SE1, SE2) 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.

**[0033]** Mittels der Schrauben (S3) welche durch die Tunnelabschnitte (T2, T3) geführt werden, kann der Endbereich der Energieführungskette (EK) an weiteren Anschlusspunkten fixiert oder mit anderen Kettengliedern oder Gegenständen verschraubt werden.

**[0034]** 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 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.

**[0035]** **Fig. 3** zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Endgliedes (GL) das mit einem Zugentlastungskettenglied (ZGL) kraftschlüssig verbunden ist und an ein Kettenglied (GL) gekoppelt ist. Es entsteht so ein neues Endglied (EGL) mit Zugentlastungsfunktion für Kabel. 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. Das Seil (SL) ist durch den Tunnelabschnitt (TU) geführt und ist auf der Oberseite der Grundplatte (GP) in einer Schlaufe fixiert. Die Fixierung der Schlaufe erfolgt durch Klemmstellen (KST) wodurch das Seil in einer erwünschten Montagestellung fixiert ist. Wird nun die Grundplatte (GP) an eine Oberfläche geschraubt, so wird das Seil (SL) zwischen Grundplatte und Montagefläche eingeklemmt, wodurch eine sehr stabile kraftschlüssige reibschlüssige Befestigung des Seiles (SL) erreicht ist.

**[0036]** **Fig. 4** zeigt die Koppelvorrichtungen (KV) von vier miteinander gekoppelten Kettengliedern einer Energieführungskette wobei die ersten beiden Kettenglieder das Endglied (EGL) bilden. 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. Die Position der Einzelteile des Endgliedes (EGL) zueinander wird durch die Endabschnitte der Kufen (KUF), die halbkugelförmigen Reiborgane (RO2) sowie die Rückwand (RÜ) 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.

**[0037]** 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  $\alpha$  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.

#### Bezugszeichenliste

<b>BO, BO1, BO2</b>	Bohrungen
<b>EGL</b>	Endglied
<b>EK</b>	Energieführungs- kette
<b>EN</b>	Einschnürung
<b>FZ</b>	Führungszapfen
<b>GL</b>	Kettenglied einer Energieführungs- kette
<b>GP</b>	Grundplatte
<b>K</b>	Kabel
<b>KL</b>	Klemmvorrichtung
<b>KST</b>	Klemmstelle
<b>KUF</b>	Kufe
<b>KUG</b>	Kugel
<b>KV</b>	Koppelvorrichtung
<b>L</b>	Leitung
<b>RN</b>	Rastnase
<b>RO, RO1, RO2,...</b>	Reiborgane
<b>RV</b>	Rastvorrichtung
<b>S, S1, S2,...</b>	Schraube
<b>SAN</b>	Steckeraufnahme
<b>SAZ</b>	Steckeransatz
<b>SE, SE1, SE2</b>	Seitenteil 1, Seiten- teil 2
<b>SL</b>	Seil
<b>SR</b>	Stellring
<b>ST</b>	Stab, Montagestab
<b>STS</b>	Stellschraube
<b>TI</b>	Tischplatte
<b>TU, TU1, TU2,..</b>	Tunnelabschnitt
<b>VD</b>	Verdickung
<b>ZGL</b>	Zugentlastungsket- tenglied
<b>ZU</b>	Zugentlastung
<b><math>\alpha</math></b>	Winkel

## ZITATE ENHALTEN 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]

### Zitierte Nicht-Patentliteratur

- www.olplastik.de [0003]
- www.fennel.de [0003]
- igus.de [0003]
- www.q-lab.de [0003]

### Patentansprüche

1. Endglied (EGL) bestehend aus einer Grundplatte (GP) und einer Koppelvorrichtung (KV) zum Anschluss einer Energieführungskette (EK) zum Führen von Leitungen, Schläuchen oder Kabeln, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Klemmvorrichtung (KLV) ausgebildet ist.

2. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtungen (KLV) ein Befestigungsmittel fixieren.

3. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtungen (KLV) Kabel, Leitungen oder Schläuche fixieren.

4. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Tunnelabschnitt (TU) zur Fixierung eines Befestigungsmittels ausgebildet ist.

5. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Endglied (GL) mit einer Klemmvorrichtung (KLV) zur Fixierung der Befestigungsmittel ausgebildet ist.

6. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Endglied mit einer Zugentlastung ausgebildet ist.

7. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung (KLV) als Madenschraube am Tunnelabschnitt (TU) ausgebildet ist.

8. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung (KLV) als Stelling (SR) am Tunnelabschnitt (TU) ausgebildet ist.

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

10. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmstelle an der Grundplatte (GP) ausgebildet ist.

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

kennzeichnet, dass das Befestigungsmittel ein Seil (SL) eine Schraube (S) oder ein Stab (ST) ist.

12. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Seil (SL) an Klemmstellen an der Grundplatte (GP) fixiert wird.

13. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Seil (SE) zwischen Endglied (EGL) und einer Auflagefläche geklemmt wird.

14. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Endglied (GL) mit einer von diesem lösbaren Zugentlastung ausgebildet ist.

15. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die lösbare Zugentlastung als Zugentlastungskettenglied (ZGL) ausgebildet ist.

16. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge und Breite der Grundplatte (GP) etwa Länge und Breite der Kettenglieder (GL) der Energieführungskette (EK) entsprechen.

17. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Tunnelabschnitt (TU) über Endglied (EGL), Zugentlastungskettenglieder (GL) und Kettenglieder (GL) der Energieführungskette (EK) fluchtend erstreckt.

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

19. 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.

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

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



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

23. 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.

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

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

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

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

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

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

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

31. 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.

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

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

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

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

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

37. Energieführungskette (EK) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schrauben (S) wenigstens ein weiteres Seitenteil (SE) durchdringen und die Schraubenspitze in einen Kraftableitungspunkt eingreift.

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

39. 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.

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

41. 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.

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

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

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

45. 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.

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

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

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

49. 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.

50. 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) einrastet.

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

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

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

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

55. 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.

56. 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.

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

58. 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.

59. 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.

60. 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.

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

kennzeichnet, dass die Verdickungen (VD) der Steckeransätze (SAZ) einen größeren Durchmesser als der lichte Abstand zwischen zwei einander gegenüberliegenden Reiborganen (RO) aufweisen.

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

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

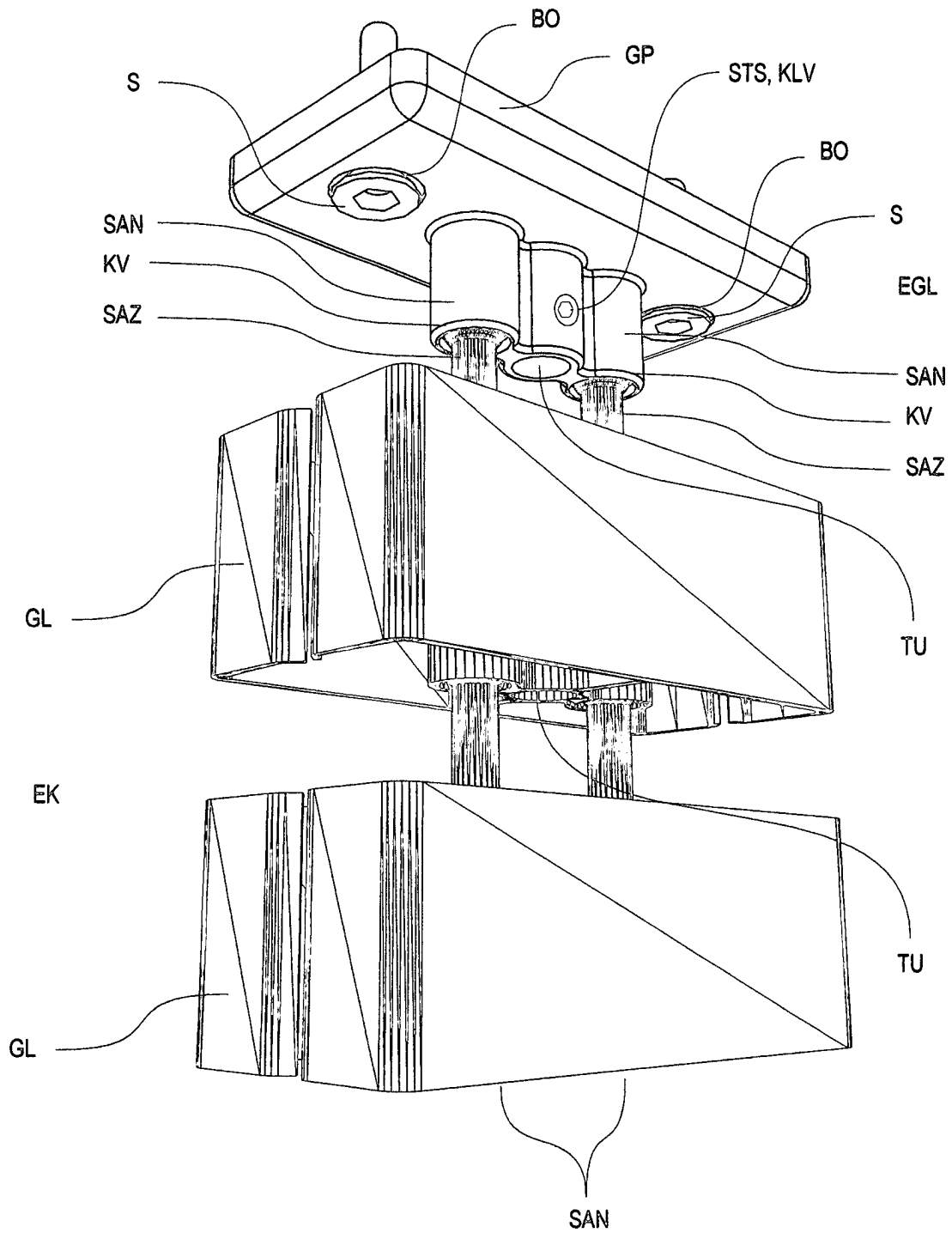


Fig. 1

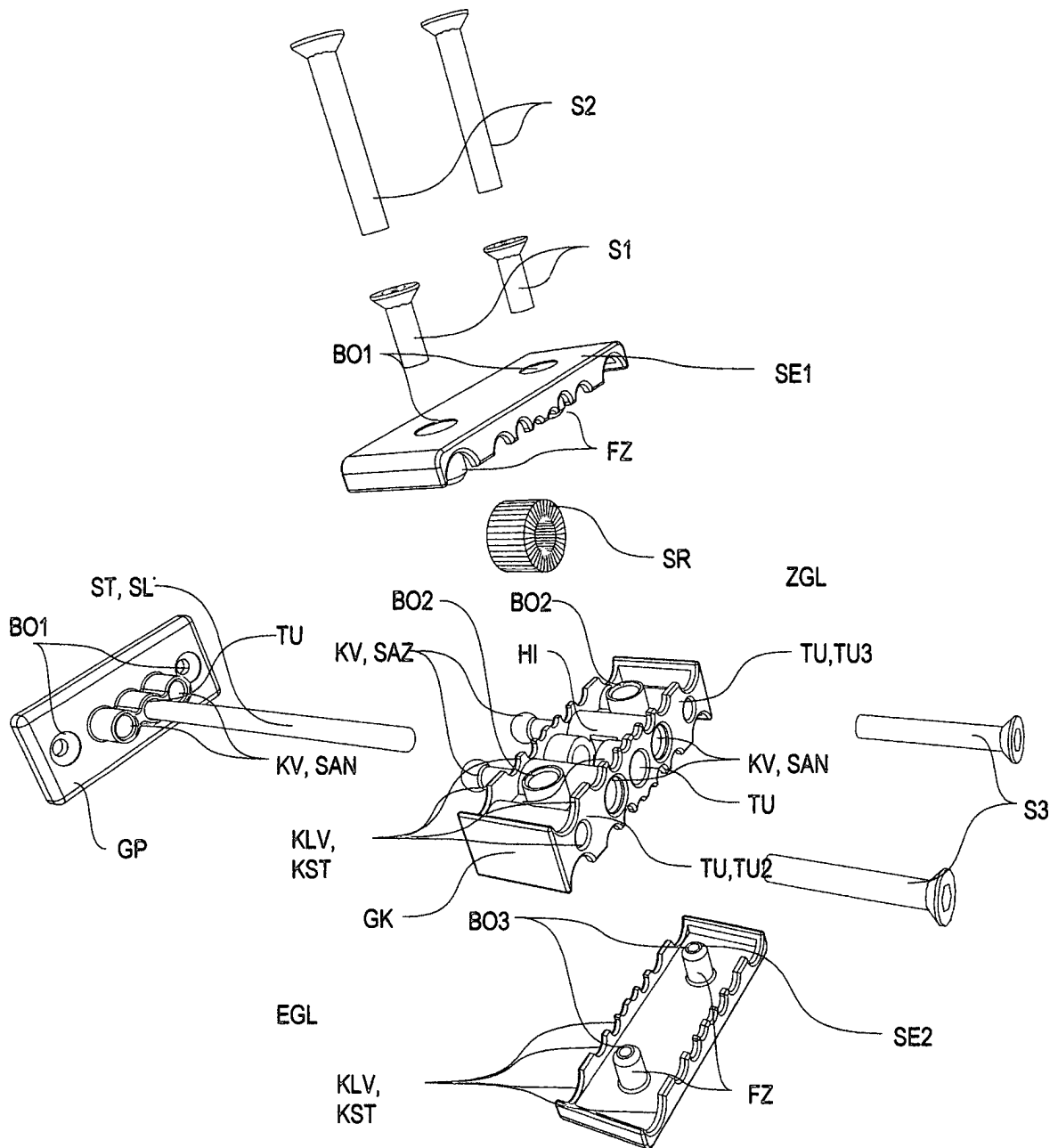


Fig. 2

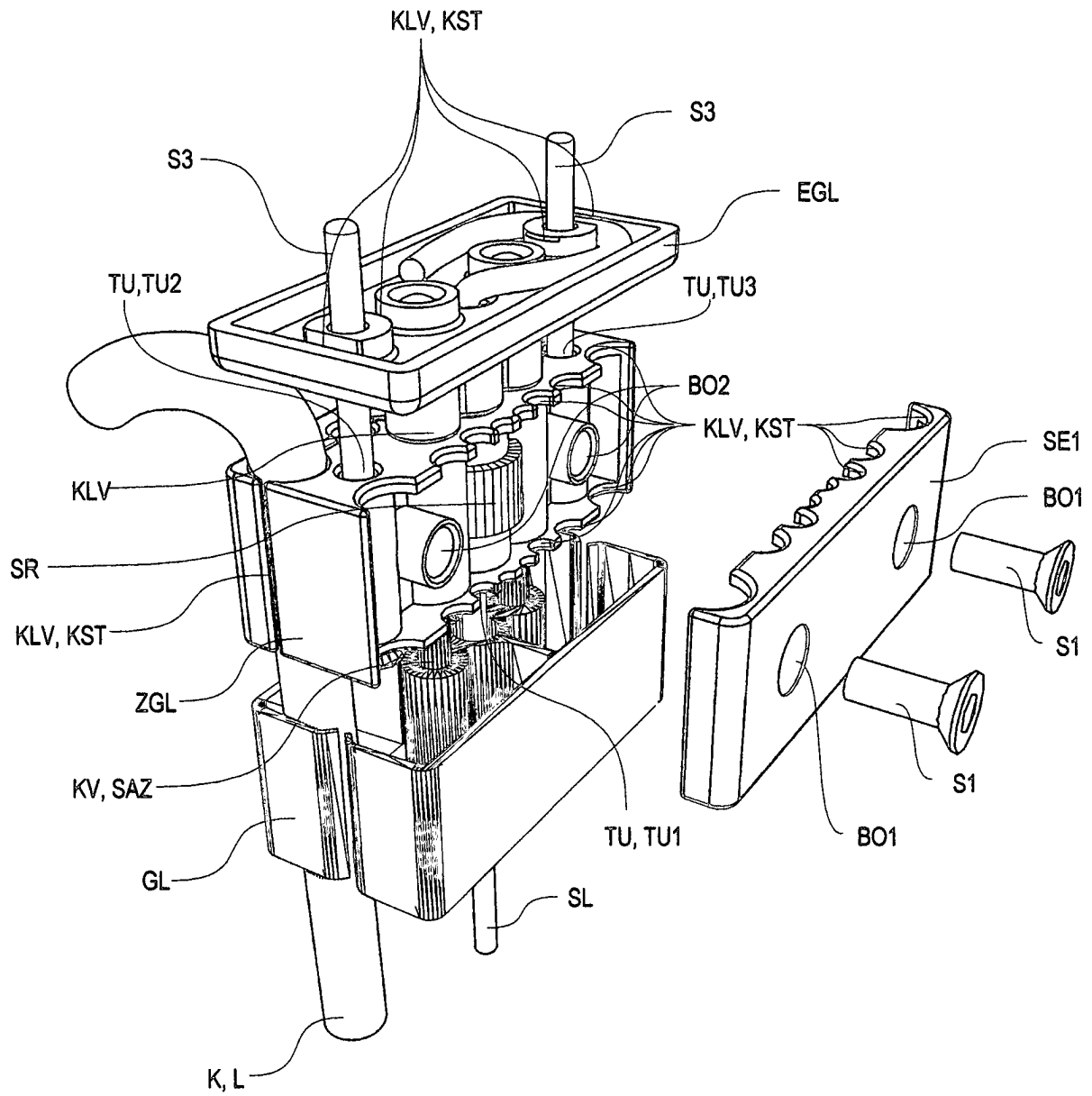


Fig. 3

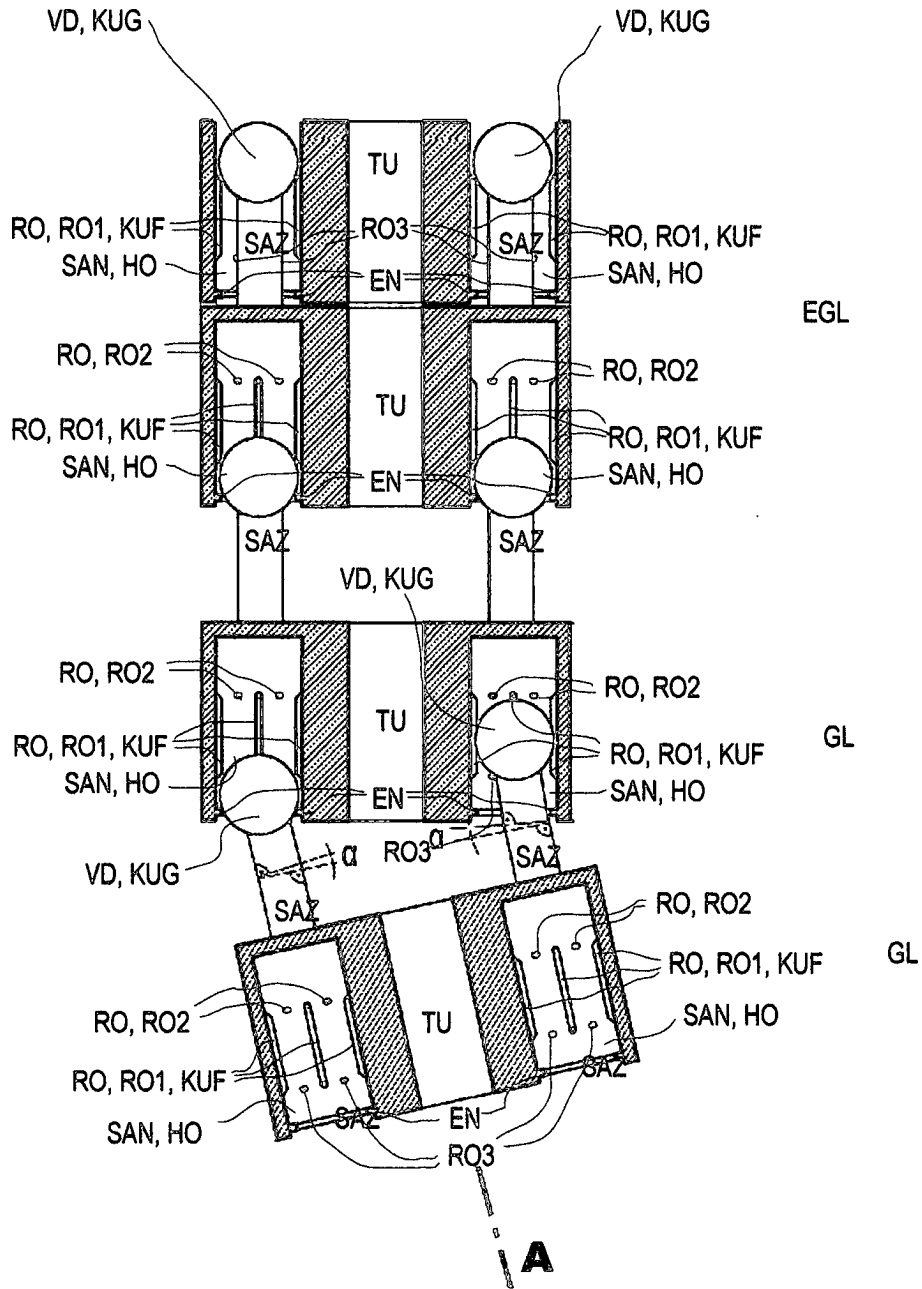


Fig. 4