



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.11.2011 Patentblatt 2011/45

(51) Int Cl.:
E05F 15/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11161081.2**

(22) Anmeldetag: **04.04.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **07.05.2010 DE 202010006541 U**
08.10.2010 DE 202010008757 U

(71) Anmelder: **GUMMI-WELZ GmbH u. Co. KG**
GUMMI-KUNSTSTOFFTECHNIK-
SCHAUMSTOFFE
89231 Neu-Ulm (DE)

(72) Erfinder: **Grein, Horst**
34637, Schrecksbach (DE)

(74) Vertreter: **König, Beate**
Patentanwaltskanzlei Dr. Beate König
Morassistrasse 8
80469 München (DE)

(54) **Schaltanordnung**

(57) Eine Schaltanordnung umfasst eine Aneinanderreihung einer Anzahl von Schaltgliedern (2), die in Ruheposition an Kontaktstellen miteinander leitend verbunden sind und von denen unter Einwirkung einer äußeren Kraft mindestens zwei Schaltglieder aus der Ruheposition und der leitenden Verbindung bringbar sind. Die Schaltglieder (2) bestehen aus einem nicht leitenden Grundkörper und sind mittels jeweils in einer konkaven Aufnahme (8) frei drehbar aufgenommener, konvexer

Koppelabschnitte (6, 66) miteinander gekoppelt. Der Grundkörper ist jeweils an den Koppelabschnitten mit einem leitenden Kontaktbereich (22, 26) versehen, wobei die beiden leitenden Kontaktbereiche eines Grundkörpers in leitender Verbindung miteinander stehen. Unter Einwirkung einer äußeren Kraft erfolgt eine Verdrehung eines Kontaktabschnitts, damit eine Bewegung von dessen leitendem Kontaktbereich von dem benachbarten leitenden Kontaktbereich fort und so eine Trennung der leitenden Verbindung.

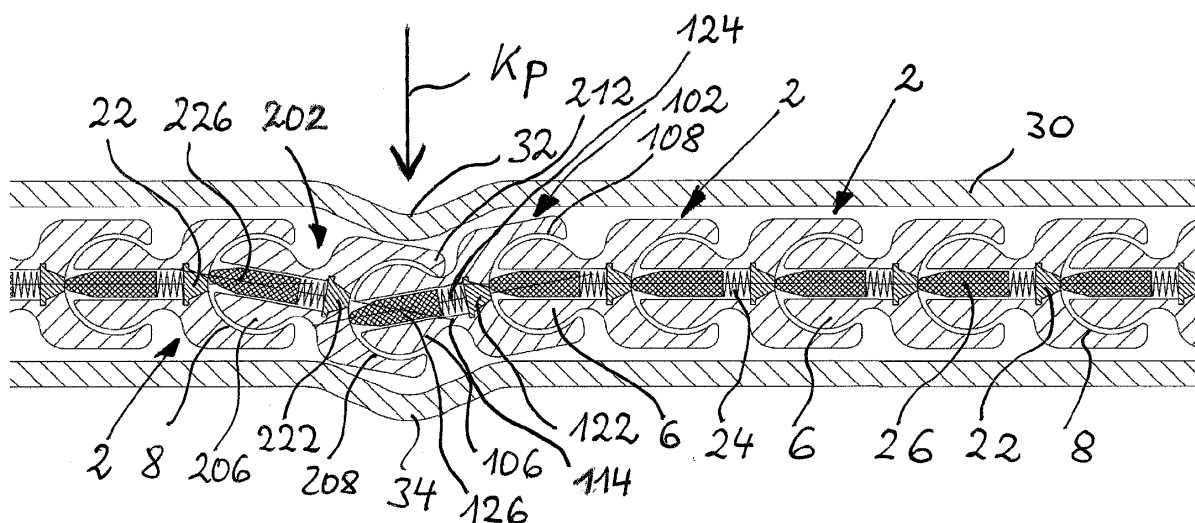


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltanordnung umfassend eine Aneinanderreihung einer Anzahl von Schaltgliedern, die in Ruheposition an Kontaktstellen miteinander leitend verbunden sind und von denen unter

[0002] In der EP 0 103 726 B1 ist eine Sicherheitsleiste dieser Art beschrieben, die eine Vielzahl von Schaltgliedern mit einem zylindrischen Isolierkörper und darin eingebettetem Kontaktstift umfassen. Die Kontaktstifte ragen auf beiden Seiten aus dem Isolierkörper heraus. Die Schaltglieder sind in einem Schlauch aneinandergereiht angeordnet und in Ruhestellung unter der Einwirkung der Verspannung des Schlauchs an ihren Kontaktstellen zusammengedrückt, so dass ein Ruhestrom fließen kann. Wirkt eine Kraft von außen auf den Schlauch, wird der Schlauch mit den Schaltgliedern gebogen und die Schaltglieder führen gegeneinander eine Kippbewegung aus, so dass der Kontakt bzw. Stromfluss unterbrochen wird.

[0003] Bei einer Schließkantensicherung gemäß DE 38 21 305 C2, die eine Anzahl von auf Expanderschnüren aufgereihten Schaltgliedern umfasst, weisen die aufeinander zu gerichteten Endflächen der aneinander anliegenden Schaltglieder gleichgerichtete Neigung auf, während mittig beidseits ein Kontaktleiter und eine Niete jeweils an einer ebenen Fläche angeordnet sind und einen

[0004] Bei einer weiteren, aus der DE 198 61 101 C2 bekannten Schließkantensicherung sind Kugeln mit umlaufenden elektrischen Kontaktflächen auf einer Expanderschnur aufgereiht derart, dass sie mit einer gewissen Vorspannung an ihren Anlagebereichen aneinandergepresst sind. Eine aus diesen Kugeln gebildete Kette wird in einen Schlauch eingeführt. Bei Ausübung eines Verformungsdrucks von außen werden die Kugeln auseinander gezogen und der Ruhestrom unterbrochen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltanordnung mit einer Anzahl von Schaltgliedern zu schaffen, die sich durch eine sichere leitende Verbindung in der Ruheposition auszeichnet.

[0006] Diese Aufgabe ist durch die Erfindung bei einer Schaltanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Schaltanordnung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Eine Schaltanordnung gemäß der Erfindung umfasst somit eine Aneinanderreihung einer Anzahl von Schaltgliedern, die in Ruheposition an Kontaktstellen miteinander leitend verbunden sind und von denen unter

bestehen aus einem nicht leitenden Grundkörper und sind mittels jeweils in einer Aufnahme frei drehbar aufgenommenen Koppelabschnitte miteinander gekoppelt. Die Aufnahmen sind konkav und die Koppelabschnitte komplementär konvex. Der Grundkörper ist jeweils an den Koppelabschnitten mit einem leitenden Kontaktbereich versehen, wobei die beiden leitenden Kontaktbereiche eines Grundkörpers in leitender Verbindung miteinander stehen. Unter Einwirkung einer äußeren Kraft erfolgt eine Verdrehung eines Kontaktabschnitts, damit eine Bewegung von dessen leitendem Kontaktbereich von dem benachbarten leitenden Kontaktbereich fort und so eine Trennung der leitenden Verbindung.

[0008] Die montierten, miteinander gekoppelten Schaltglieder bilden in ihrer Aneinanderreihung eine Art Kette. Eine Drehbewegung führt zu einer Unterbrechung des Stromflusses. Das Schaltsignal wird temperaturunabhängig ausgelöst.

[0009] Durch die frei drehbar ausgeführte Kopplung benachbarter Schaltglieder können sich diese in alle Richtungen drehen. Dadurch kann die erfindungsgemäße Schaltanordnung auch bei räumlich komplizierterer Anordnung aufgrund der Gegebenheiten des Einbaus stets zuverlässig funktionieren. Im Falle der Ruheposition, bei der die Schaltglieder in einer Ebene ausgelenkt sind (z.B. Anordnung entlang einer Bogenlinie), müssen die Kontaktierungen an den Koppelabschnitten entsprechend ausgelegt sein, so dass der Kontakt bei Krafteinwirkung und Auslenkung aus der besagten Ebene unterbrochen wird. Auch bei üblicher linearer Anordnung ist aufgrund der hohen Beweglichkeit (durch die gute Drehbarkeit) ein leichtes Ansprechen bei Kraftausübung sichergestellt.

[0010] Bei einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltglieder ist der leitende Kontaktbereich eines oder beider Koppelabschnitte, insbesondere der Enden des Grundkörpers, beweglich gelagert und kann z.B. als elastisch vorgespannter, leitender Kontaktteil ausgeführt sein. Hierdurch ist stets eine gute leitende Verbindung sichergestellt. Vorzugsweise ist der Kontaktteil federbeaufschlagt.

[0011] Der Kontaktteil kann mit einer Spitze enden oder mit konvexer Außenkontur, insbesondere als Kugel, ausgeführt sein. Letztere Ausführung eignet sich insbesondere zur Kombination mit einer konkaven Aufnahme, vorzugsweise mit Formschluss.

[0012] Bei einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltglieder ist der leitende Kontaktbereich eines oder beider Koppelabschnitte, insbesondere der Enden des Grundkörpers, fest gelagert. Es kann eine Auflage aus leitfähigem Material oder ein Metalleinsatz vorgesehen sein, für die keine elastische Druckbeaufschlagung zur Sicherstellung eines guten Kontakts benötigt werden.

[0013] Eine einfache Herstellung der Schaltglieder ist ermöglicht, wenn eine gemeinsame Fixierung benachbarter Enden angrenzender Schaltglieder vorgesehen ist. Bei einer Ausführung ist der Grundkörper mit zwei

konvexen Enden ausgebildet und ein gemeinsames Fixierelement mit entsprechenden konkaven Aufnahmen ist für die beiden einander benachbarten Enden angrenzender Schaltglieder vorgesehen, die es umschließt. Alternativ kann auch ein leitendes Fixierelement, z.B. mit durchgeführter elektrischer Leitung etwa in Form eines Drahts, mit konvexen Enden drehbar in konkaven Aufnahmen benachbarter Grundkörper gelagert sein.

[0014] Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schaltanordnung ist der Grundkörper an einem Koppelabschnitt, insbesondere Ende, mit einer konkaven Aufnahme sowie am anderen Koppelabschnitt, insbesondere Ende, komplementär konvex ausgebildet. Das konvexe Ende eines Schaltglieds ist in der konkaven Aufnahme des entsprechenden benachbarten Schaltglieds aufgenommen. Die konkave Aufnahme oder das konvexe Ende ist mit einem zentralen leitenden Bereich ausgebildet, der vorzugsweise zentral angeordnet ist, und am jeweils anderen Ende des Schaltglieds sitzt ein elastisch vorgespannter, leitender Kontaktteil, der in leitender Verbindung mit dem leitenden Bereich steht. Der leitende Kontaktteil und der leitende Bereich befinden sich in der Ruheposition in Druckkontakt mit dem leitenden Bereich und dem leitenden Kontaktteil der entsprechenden benachbarten Schaltglieder. Unter Einwirkung einer äußeren Kraft erfolgt eine Verdrehung des konvexen Endes eines Schaltglieds in seiner Aufnahme und damit eine Bewegung des elastisch vorgespannten, leitenden Kontaktteils von dem entsprechenden leitenden Bereich fort und damit eine Trennung der leitenden Verbindung.

[0015] Das konvexe Ende eines Schaltglieds, das bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kugelförmig ist, aber auch eine andere Kontur (z.B. elliptisch) haben kann, sitzt in der zugehörigen Aufnahme des benachbarten Schaltglieds wie Gelenkkugel und Gelenkpfanne. Die montierten Schaltglieder bilden wiederum in ihrer Aneinanderreihung eine Art Kette. Durch den Formschluss der Lagerung - mit dem erforderlichen Spiel - und die durch eine Drehbewegung ermöglichte Unterbrechung des Stromflusses ist, wie bereits ausgeführt wurde, eine temperaturunabhängige Auslösung eines Schaltsignals ermöglicht. Dies ist ebenso der Fall bei der Ausführung, bei der ein gemeinsames Fixierelement vorgesehen ist.

[0016] Bei dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel von Schaltgliedern, die mit jeweils einem konvexen Ende und einem Ende mit konkaver Aufnahme ausgeführt sind, können die Kontaktbereiche auch anders ausgeführt sein. So können zwei schwimmend gelagerte Kontaktteile oder zwei fest gelagerte Kontaktteile vorgesehen sein.

[0017] Durch die Form der Schaltglieder wird definiert, welcher Grad der Verdrehung innerhalb der Kette möglich ist. Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Schaltglieder ist zwischen dem konkav und dem konvex ausgebildeten Ende eines Schaltglieds ein Bereich mit geringerem Durchmesser vorgesehen. Dieser beispiels-

weise halsartige Bereich dient bei Verdrehung des Schaltglieds in der Aufnahme als Anschlag und Begrenzung der Drehbewegung. Hierzu kann z.B. die konkave Aufnahme durch Wandungen begrenzt sein, die am äußeren Ende zu einander hin hakenartig ausgebildet sind. Bei einer Drehbewegung des mit seinem konvexen Ende in der Aufnahme gelagerten benachbarten Schaltglieds tritt dann eines der Hakenenden mit dem halsartigen Bereich in Eingriff und blockiert eine weitere Drehung.

[0018] Es ist möglich, die Schaltglieder ohne Anschlag auszuführen. Wichtig ist, dass sie ausreichend beweglich aneinandergereiht sind. Vorteilhaft sind sie mit Spiel mit ihrem konvexen Ende in der Aufnahme des benachbarten Schaltglieds gelagert, so dass sie durch die sie umschließende Aufnahme gehalten sind und so eine zusätzliche Halterung wie z.B. eine Schnur oder dergleichen entfallen kann. Zu diesem Zweck ist z.B. im Falle eines kugelförmigen Endes die dieses umschließende Aufnahme so ausgebildet, dass sie einen Winkel von mehr als 180°, z.B. 230° oder 260°, umschließt.

[0019] Das bewegliche Schaltteil kann somit entweder im Schaltgliedende der konkaven Aufnahme oder im konvexen Ende vorgesehen sein. Der komplementäre leitende Bereich ist entsprechend am anderen Ende vorgesehen. Statt einer zwischengeschalteten Feder kann das bewegliche Schaltteil selbst flexibel mit Vorspannung ausgestattet sein, um einen sicheren leitenden Kontakt mit dem zugeordneten leitenden Bereich zu liefern.

[0020] Der leitende Bereich kann aus einem leitenden Material sein. Er kann auch aus einer leitenden Materialkombination sein, beispielsweise einem Kunststoff mit entsprechendem Anteil an leitfähigem Material.

[0021] Vorzugsweise ist der Kontaktteil federbeaufschlagt. Die Federkraft gewährleistet, dass der Kontaktteil bzw. dessen Kontaktende mit ausreichender Kraft auf das Nachbarglied drückt und die leitende Verbindung in der Ruhe- bzw. Mittelposition stets sichergestellt ist.

[0022] Wenn der Kontaktteil außen mit einer Spitze endet, kann ein definiertes Umschalten erzielt werden, wenn das konvexe Ende des betreffenden Schaltglieds in der Aufnahme gedreht wird und der Kontaktteil den leitenden Bereich verlässt.

[0023] Der leitende Kontaktteil und der leitende Bereich eines Schaltglieds können sich durch Kraftschluss in Verbindung befinden. Liegt eine Feder direkt am Kontaktteil und am leitenden Bereich an, kann der elektrische Kontakt zwischen ihnen durch die Feder vorgesehen sein.

[0024] Bei einer vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Schaltglieds sind der leitende Kontaktteil und der leitende Bereich durch einen Draht verbunden, um die elektrische Verbindung sicherzustellen. Der Draht kann im Fall einer Feder durch diese durchgeführt sein und hat genügend Länge, um eine elastizitätsbedingte Fortbewegung des Kontaktteils ohne Bruch zu ermöglichen. Die Feder kann sich z.B. am Gehäuse abstützen und dient dann nicht als leitende Verbindung zwi-

schen Kontaktteil und leitendem Bereich.

[0025] Die Erfindung wird im folgenden weiter anhand von Ausführungsbeispielen und der Zeichnung beschrieben. Diese Darstellung dient lediglich zur Veranschaulichungszwecken und soll die Erfindung nicht auf die konkret angegebenen Merkmalskombinationen einschränken. Es zeigen

- Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines Schaltglieds einer Schaltanordnung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 2 eine schematische Schnittansicht einer Schaltanordnung mit Schaltgliedern gemäß Fig. 1 im montierten Zustand,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung der Schaltanordnung von Fig. 2 bei Einwirkung einer Kraft (Punktlast) und
- Fig. 4 eine schematische Darstellung der Schaltanordnung von Fig. 2 bei Einwirkung einer Kraft (Flächenlast),
- Fig. 5 eine schematische Schnittansicht eines Schaltglieds einer Schaltanordnung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 6 eine schematische Schnittansicht einer Schaltanordnung mit Schaltgliedern gemäß Fig. 5 im montierten Zustand,
- Fig. 7 eine schematische Darstellung der Schaltanordnung von Fig. 6 bei Einwirkung einer Kraft (Punktlast) und
- Fig. 8 eine schematische Darstellung der Schaltanordnung von Fig. 6 bei Einwirkung einer Kraft (Flächenlast),
- Fig. 9 eine schematische Schnittansicht von zwei benachbarten Schaltgliedern einer Schaltanordnung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung und
- Fig. 10 eine schematische Darstellung der beiden Schaltglieder von Fig. 9 bei Einwirkung einer Kraft.

[0026] Im folgenden wird anhand von Fig. 1 der Aufbau eines Schaltglieds 2 einer Schaltanordnung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Es besteht aus einem Grundkörper 4 aus nicht leitendem Kunststoff. Dieser hat ein konvex ausgebildetes Ende 6 und ist am anderen Ende mit einer konkaven Aufnahme 8 ausgebildet. Die Aufnahme 8 begren-

zenden Wandungen 10 sind am äußeren Ende 12 zueinander hin hakenartig ausgebildet. Zwischen dem konvexen Ende 6 und dem die konkave Aufnahme 8 aufweisenden Ende ist der Schaltgliedkörper halsartig mit einem Bereich 14 mit geringerem Durchmesser ausgebildet.

[0027] Das Schaltglied 2 weist eine zentrale Durchgangsöffnung 16 auf. Mit Abstand von der Aufnahme 8 ist die Durchgangsöffnung in einer Stufe 18 flanschartig erweitert und verjüngt sich zur Aufnahme 8 hin, wo sie mit einer Öffnungsfläche 20 endet. Der Bereich der Durchgangsöffnung 16 von der Stufe 18 bis zur Öffnungsfläche 20 ist von einem Metalleinsatz 22 ausgefüllt. Stattdessen könnte auch beispielsweise ein Kunststoff mit elektrisch leitender Eigenschaft vorgesehen sein. Der Metalleinsatz 22 dient als Widerlager für eine Kontaktfeder 24, die im nicht belasteten Zustand dargestellt ist. Die Kontaktfeder 24 drückt gegen einen Kontaktstift 26, der mit einer äußeren Spitze 28 endet.

[0028] Fig. 2 zeigt eine Anzahl von solchen Schaltgliedern 2 in montiertem Zustand. Der Kontaktstift 26 ist gegen den gegenüberliegenden Metalleinsatz 22 gedrückt und die Kontaktfeder 24 zusammengedrückt. Die ineinandersitzenden Schaltglieder 2 der Schaltanordnung bilden so eine Kette. Durch diese Kette hindurch besteht eine leitende Verbindung mittels der Elemente Metalleinsatz 22 - Kontaktfeder 24 - Kontaktstift 26 - Metalleinsatz 22 etc. Ein Gummiprofil 30 umgibt die Anordnung.

[0029] Da die Schaltglieder 2 beweglich ineinander sitzen, können sie sich unter Krafteinwirkung in Bezug aufeinander verschwenken. Dabei dreht dann sich das konvexe Ende des betreffenden Schaltglieds 2 oder mehrerer Schaltglieder 2 in der zugehörigen Aufnahme 8 des daneben liegenden Schaltglieds 2, bis maximal das äußere Ende 12 von dessen entsprechender Wandung 10 gegen den benachbarten Bereich 14 anstößt. Der Kontaktstift 26 wird dabei aus dem Kontakt mit dem zugehörigen leitenden Bereich 22 gebracht und die leitende Verbindung in der Kette der Schaltglieder wird unterbrochen. Dies führt dann in üblicher Weise zu einem Signal der zugehörigen Überwachungseinrichtung und es kann dann eine Sicherheitsmaßnahme ausgelöst werden, z.B. wird dann ein Rolltor wieder zurückgefahren etc.

[0030] Fig. 3 veranschaulicht die Kraftauslenkung im Fall einer auf die Schaltanordnung wirkenden Punktlast (Kraft Kp). Diese drückt das Gummiprofil 30 an der Stelle 32 lokal ein, wobei es sich gegenüber an der Stelle 34 entsprechend ausbaucht. Es kommt dabei zu einer Auslenkung bzw. Verschwenkung von zwei Schaltgliedern 102, 202, deren konvexe Enden 106, 206 sich in ihren Aufnahmen 8, 208 drehen. Ihre konkav ausgebildeten Enden 108, 208 drehen sich entsprechend um die zugehörigen konvexen Enden 6, 106 der benachbarten Schaltglieder 2, 102. Bei der Verschwenkung gelangt der Bereich 114 des Schaltglieds 102 zur Anlage an das der Einbauchung 32 zugewandte hakenförmige Ende 212 des Schaltglieds 202. Die Verschwenkung der Schaltglieder 102, 202 führt zum Lösen der leitenden Verbin-

dung zwischen dem leitenden Bereich 222 des Schaltglieds 202 und dem Kontaktstift 126 des Schaltglieds 102. Die Schaltanordnung gibt aufgrund der Trennung der leitenden Verbindung ein Signal aus, wie oben beschrieben wurde. Die Kontaktstifte 26 und 226 der dem Schaltglied 102 benachbarten Schaltglieder 2, 202 sind dabei fast außer Eingriff bzw. Kontakt mit den entsprechenden leitenden Bereichen 122, 22 der Schaltglieder 102, 2 gelangt.

[0031] Fig. 4 veranschaulicht die Kraftauslenkung im Fall einer auf die Schaltanordnung wirkenden Flächenlast (Kraft Kf). Diese drückt das Gummiprofil 30 in einem Bereich 36 mit der Länge y in der Tiefe x ein. Gegenüberliegend der Einbauchung (Bereich 38) ist das Gummiprofil 30 ebenfalls etwa über die Länge y entsprechend ausgebaucht. Es kommt dabei zu einer Auslenkung bzw. Verschwenkung von zwei Schaltgliedern 102, 202 jeweils am Rande des Bereichs 36, d.h. diese Schaltglieder liegen im Übergang vom ausgelenkten Bereich 36 zu dem übrigen, in Ruhe gebliebenen Bereich des Gummiprofils 30. Die konvexen Enden 106, 206 der Schaltglieder 102, 202 drehen sich bei der Verschwenkung in ihren Aufnahmen 8, während ihre konkav ausgebildeten Enden bzw. Aufnahmen 108, 208 sich um die von ihnen aufgenommenen konvexen Enden 6 der benachbarten Schaltglieder 2 drehen. Bei der Verschwenkung des Schaltglieds 102 gelangt der Bereich 114 des Schaltglieds 102 zur Anlage an das der Einbauchung bzw. Auslenkung 36 zugewandte hakenförmige Ende 12 des benachbarten Schaltglieds 2 im ausgelenkten Bereich 36. Das auf der kraftabgewandten Seite liegende, hakenförmige Ende 112 des Schaltglieds 102 gelangt in Anschlag an den Bereich 14 des benachbarten Schaltglieds 2, das in dem nicht ausgelenkten Bereich des Gummiprofils liegt. In entsprechender Weise kommt es zum Anliegen des Bereichs 214 des Schaltglieds 202 mit dem hakenförmigen Ende 12 des benachbarten Schaltglieds 2 in dem unausgelenkten Bereich des Gummiprofils 30 und zum Eingriff zwischen dem hakenförmigen Ende 212 des Schaltglieds 202 und dem Bereich 14 des benachbarten Schaltglieds im ausgelenkten Bereich 36 des Gummiprofils 30. Die konvexen Enden 6 und die Aufnahmen 8 der Schaltglieder 2 können jedoch auch so ausgebildet sein, dass es nicht unbedingt bei einer Krafteinwirkung zum Anliegen des Endes 12 am Bereich 14 eines benachbarten Schaltglieds 2 kommt. Die Verschwenkung der Schaltglieder 102, 202 führt zum Lösen der leitenden Verbindung von deren Kontaktstift 126, 226 und leitendem Bereich 122, 222 zu dem jeweils benachbarten leitenden Bereich 222, 22 bzw. dem jeweils benachbarten Kontaktstift 26, 126. Die Schaltanordnung gibt aufgrund der Trennung der leitenden Verbindung ein Signal aus, wie oben beschrieben wurde.

[0032] Anhand von Fig. 5 wird als nächstes der Aufbau eines Schaltglieds 2 einer Schaltanordnung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Das Schaltglied 2 ist im Wesentlichen wie das in Fig. 1 gezeigte Schaltglied aufgebaut. Die Teile sind

mit denselben Bezugszeichen bezeichnet und werden nicht erneut beschrieben. Der Metalleinsatz 22 ist jedoch im konvexen Ende 6 vorgesehen und der durch die Kontaktfeder 24 beaufschlagte Kontaktstift 26 ragt im nicht montierten Zustand in die Aufnahme 8 hinein. Diese Anordnung ist somit umgekehrt zur Anordnung beim ersten Ausführungsbeispiel. Die Funktion ist gleich, wie sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungsfiguren ergibt.

[0033] Fig. 6 zeigt eine Anzahl von solchen Schaltgliedern 2 in montiertem Zustand. Der Kontaktstift 26 ist gegen den gegenüberliegenden Metalleinsatz 22 gedrückt und die Kontaktfeder 24 zusammengedrückt. Die ineinandersitzenden Schaltglieder 2 der Schaltanordnung bilden eine Kette wie beim ersten Ausführungsbeispiel und sind ebenfalls über die Metalleinsätze 22, Kontaktfedern 24, Kontaktstifte 26, etc. leitend verbunden. Bei Krafteinwirkung verschwenken sich die Schaltglieder 2 ebenfalls. Bei ausreichender Verschwenkung drückt der betreffende Kontaktstift 26 nicht mehr gegen den benachbarten leitenden Bereich 22 und die leitende Verbindung in der Kette ist an dieser Stelle unterbrochen.

[0034] Fig. 7 und 8 veranschaulichen analog zum ersten Ausführungsbeispiel die Kraftauslenkung im Fall einer auf die Schaltanordnung wirkenden Punktlast (Kraft Kp) und im Fall einer auf die Schaltanordnung wirkenden Flächenlast (Kraft Kf). Die Auslenkung der Schaltglieder 102, 202 ist dargestellt und läuft analog zu der Auslenkung der entsprechenden Schaltglieder beim ersten Ausführungsbeispiel ab. Die leitende Verbindung ist unterbrochen, wenn die leitende Verbindung der Kontaktstifte 126, 226 und der leitenden Bereiche 122, 222 zu den jeweils benachbarten leitenden Bereichen bzw. Kontaktstiften gelöst wird.

[0035] Fig. 9 veranschaulicht den Aufbau einer Schaltanordnung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Schaltglieder durch Fixierelemente aneinander fixiert sind. Diese Ausführung ist sehr montagefreundlich. Das Schaltglied 2 ist ähnlich wie die bereits beschriebenen Schaltglieder aufgebaut, wobei jedoch die Enden 6, 66 beide konvex sind und der leitende Kontaktbereich in Form federbeaufschlagter Kugeln 70, 72 ausgeführt ist, die z.B. aus Metall sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Kugeln aus rostfreiem Stahl. Andere Materialien sind möglich. Die den vorhergehend beschriebenen Ausführungsbeispielen entsprechenden Teile sind mit denselben Bezugszeichen bezeichnet und werden nicht erneut beschrieben. Die Funktion ist gleich, wie sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungsfiguren ergibt.

[0036] Die Durchgangsöffnung 16 ist an den Enden verjüngt, so dass die Metallkugeln 70, 72 zurückgehalten werden. Auf der einen Seite des Schaltglieds nimmt zum Ende 6 hin der Durchmesser der Durchgangsöffnung 16 ab und ist schließlich kleiner als der Kugeldurchmesser, so dass die Metallkugel 70 durch einen z.B. hakenartigen Ringabschnitt 61 des Endes 6 nach außen begrenzt ist. Am anderen Ende 66 ist die Durchgangsöffnung 16 stu-

fenartig erweitert und im Bereich der Stufe, d.h. des erweiterten Bereichs, durch eine nichtleitende Hülse 74 ausgefüllt, die denselben Innendurchmesser aufweist. Am Außenende nimmt der Innendurchmesser der Hülse 74 analog ab und umschließt mit einem Ringabschnitt 75 die Metallkugel 72 nach außen. Aufgrund dieses Aufbaus können die Schaltglieder 2 vormontiert gelagert werden und bei der Montage ist ihre Orientierung ohne Belang. Sie müssen nur in die nachfolgend beschriebenen Fixierelemente eingesetzt werden.

[0037] Ein Fixierelement 80 aus z.B. Kunststoff mit zwei konkaven Aufnahmen 82, 84 umschließt die angrenzenden konvexen Enden 66, 606 benachbarter Schaltglieder 2, 102 formschlüssig. Die Enden 66, 606 können sich in den Aufnahmen 82, 84 frei in alle Richtungen drehen. Der Boden der Aufnahmen 82, 84 ist mit einer zentralen Öffnung 86 versehen. Die Kugeln 72, 170 der Schaltglieder werden durch die Kontaktfedern 24, 124 gegeneinander gedrückt und stoßen in Höhe der Öffnung 86 gegeneinander. Auf diese Weise sind die Schaltglieder 2, 102 an den Kontaktstellen leitend miteinander verbunden. Im Bodenbereich, d.h. Bereich der Öffnung 86, ist der Außendurchmesser des Fixierelements verringert, wodurch die Wandungen 88, 90 ähnlich wie die Wandungen beim ersten Ausführungsbeispiel eine gewisse Elastizität für die Teilemontage haben.

[0038] Fig. 10 veranschaulicht die Schaltglieder 2, 102 von Fig. 9 nach Auftreten einer Kraft, die das Schaltglied 102 verschwenkt hat. Dabei ist die Metallkugel 170 aus dem Kontakt mit der Metallkugel 72 des Schaltglieds 2 fort bewegt worden und liegt nun an der Innenfläche der Aufnahme 84 an. Die Metallkugel 72 liegt gegen die Außenfläche des Endes 606 an, so dass die Kontaktunterbrechung eindeutig ist.

Patentansprüche

1. Schaltanordnung umfassend eine Aneinanderreihung einer Anzahl von Schaltgliedern (2), die in Ruheposition an Kontaktstellen miteinander leitend verbunden sind und von denen unter Einwirkung einer äußeren Kraft mindestens zwei Schaltglieder (102, 202) aus der Ruheposition und der leitenden Verbindung bringbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schaltglieder (2) aus einem nicht leitenden Grundkörper (4) bestehen und mittels jeweils in einer Aufnahme (8; 82, 84) frei drehbar aufgenommener Koppelabschnitte (6, 66) miteinander gekoppelt sind, wobei die Aufnahmen konkav und die Koppelabschnitte komplementär konvex sind, der Grundkörper (4) jeweils an den Koppelabschnitten (6, 66) mit einem leitenden Kontaktbereich (22, 26; 70, 72) versehen ist, wobei die beiden leitenden Kontaktbereiche eines Grundkörpers in leitender Verbindung miteinander stehen, wobei unter Einwirkung einer äußeren Kraft (Kp, Kf)

eine Verdrehung eines Koppelabschnitts, damit eine Bewegung von dessen leitendem Kontaktbereich von dem benachbarten leitenden Kontaktbereich fort und damit eine Trennung der leitenden Verbindung erfolgt.

2. Schaltanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelabschnitte (6, 66) vorstehende Abschnitte, insbesondere die Enden oder Endbereiche, der Schaltglieder (2) sind und sich die leitenden Kontaktbereiche (22, 26; 70, 72) zentral an den Enden oder Endbereichen befinden.
3. Schaltanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass der leitende Kontaktbereich** eines oder beider Koppelabschnitte insbesondere der Enden des Grundkörpers beweglich gelagert ist.
4. Schaltanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktbereich (26; 70, 72) als elastisch vorgespannter, insbesondere federbeaufschlagter, leitender Kontaktteil (26; 70, 72) ausgeführt ist.
5. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktteil (26; 70, 72) mit einer Spitze endet oder mit konvexer Außenkontur, insbesondere als Kugel, ausgeführt ist.
6. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der leitende Kontaktbereich (22) eines oder beider Koppelabschnitte insbesondere der Enden des Grundkörpers fest gelagert ist.
7. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden einander benachbarten Enden angrenzender Schaltglieder (6, 606) gemeinsam fixiert sind.
8. Schaltanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (4) vorzugsweise mit zwei konvexen Enden (6, 66) oder mit zwei konkaven Enden ausgebildet ist und ein gemeinsames, komplementär konkav oder konvex ausgebildetes Fixierelement (80) für die beiden einander benachbarten Enden angrenzender Schaltglieder vorgesehen ist.
9. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (4) an einem Koppelabschnitt, insbesondere Ende, mit einer konkaven Aufnahme (8) sowie am anderen Koppelabschnitt, insbesondere Ende (6), komplementär konvex ausgebildet ist, wobei das konvexe Ende (6) eines Schaltglieds in der konkaven

Aufnahme (8) des entsprechenden benachbarten Schaltglieds (2) aufgenommen ist.

10. Schaltanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konkave Aufnahme (8) 5
oder das konvexe Ende (6) eines Schaltglieds (2)
mit einem leitenden Bereich (22) ausgebildet ist und
am jeweils anderen Ende des Schaltglieds (2) ein
elastisch vorgespannter, leitender Kontaktteil (26)
sitzt, die in leitender Verbindung miteinander stehen, 10
wobei der leitende Kontaktteil (26) und der leitende
Bereich (22) in der Ruheposition gegen den leiten-
den Bereich (22) und den leitenden Kontaktteil (26)
der entsprechenden benachbarten Schaltglieder (2)
in Druckkontakt stehen. 15

11. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis
10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den
beiden Enden (8, 6) eines Schaltglieds (2) ein Be-
reich (14) mit geringerem Durchmesser vorgesehen 20
ist.

12. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis
11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konkave
Aufnahme (8) durch Wandungen (10) begrenzt sind, 25
die am äußeren Ende (12) zu einander hin haken-
artig ausgebildet sind.

13. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis
12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das konvexe 30
Ende (6) des Schaltglieds (2) kugelförmig ist und die
konkave Aufnahme (8) entsprechend geformt ist.

14. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis
13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konkave 35
Aufnahme (8) des Schaltglieds (2) so ausgebildet
ist, dass das konvexe Ende (6) eines benachbarten
Schaltglieds (2) oder Fixierelements halternd um-
schlossen ist, und/oder die konkave Aufnahme eines
Fixierelements (80) so ausgebildet ist, dass das kon- 40
vexe Ende (6, 66) eines benachbarten Schaltglieds
(2) halternd umschlossen ist.

15. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis
14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der leitende 45
Kontaktbereich (22) aus einem leitenden Material
oder einer leitenden Materialkombination ist.

16. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis
15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die leitenden 50
Bereiche eines Grundkörpers durch einen Draht
elektrisch verbunden sind.

17. Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis
16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltglie- 55
der (2) in einem flexiblen Profil, insbesondere einem
Gummiprofil (30), aufgenommen sind.

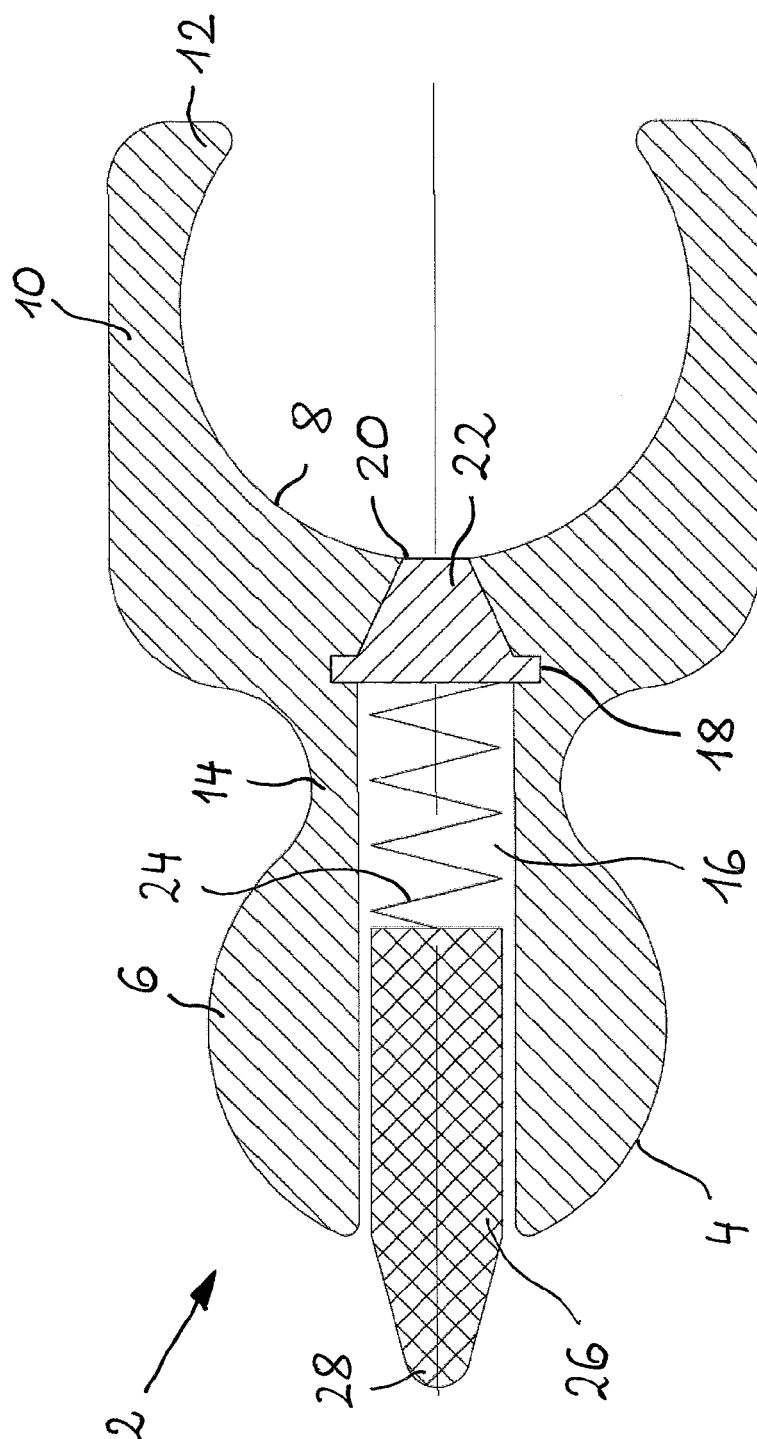


Fig. 1

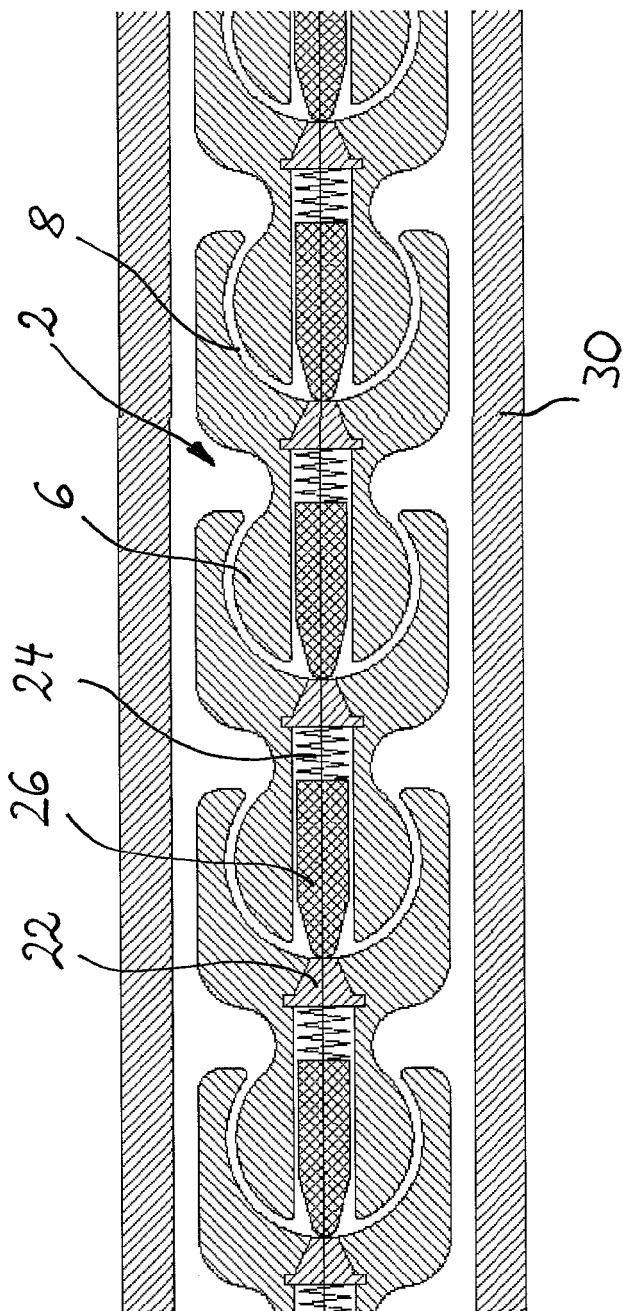


Fig. 2

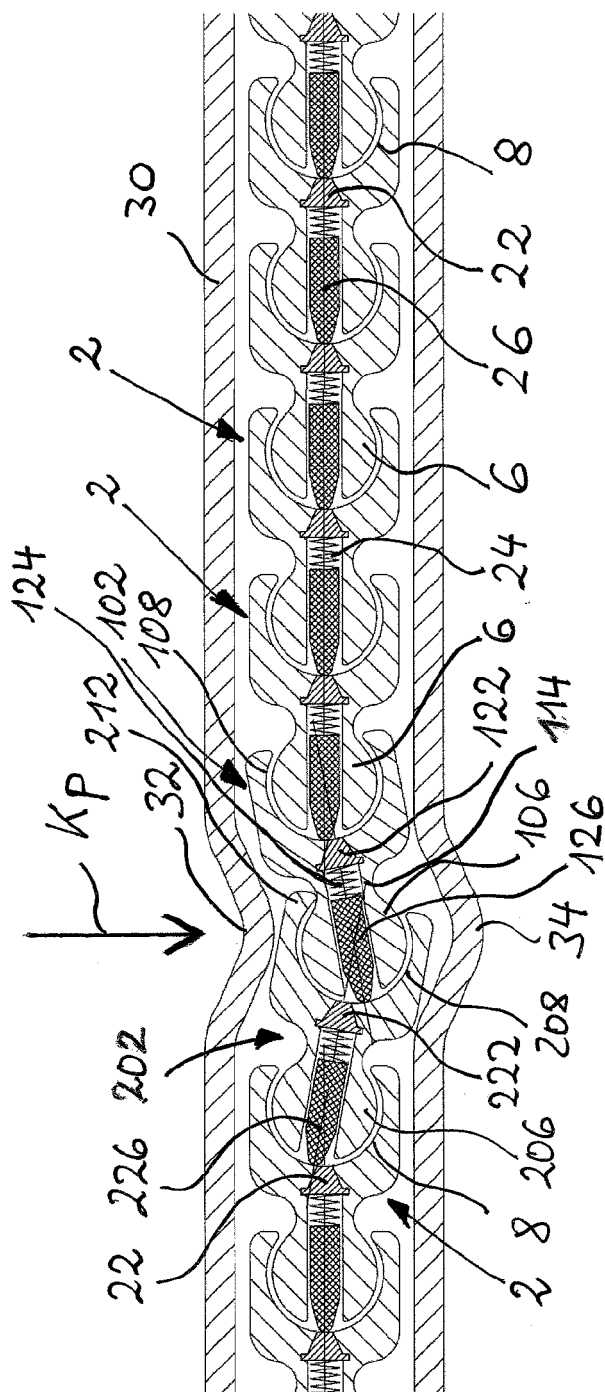


Fig. 3

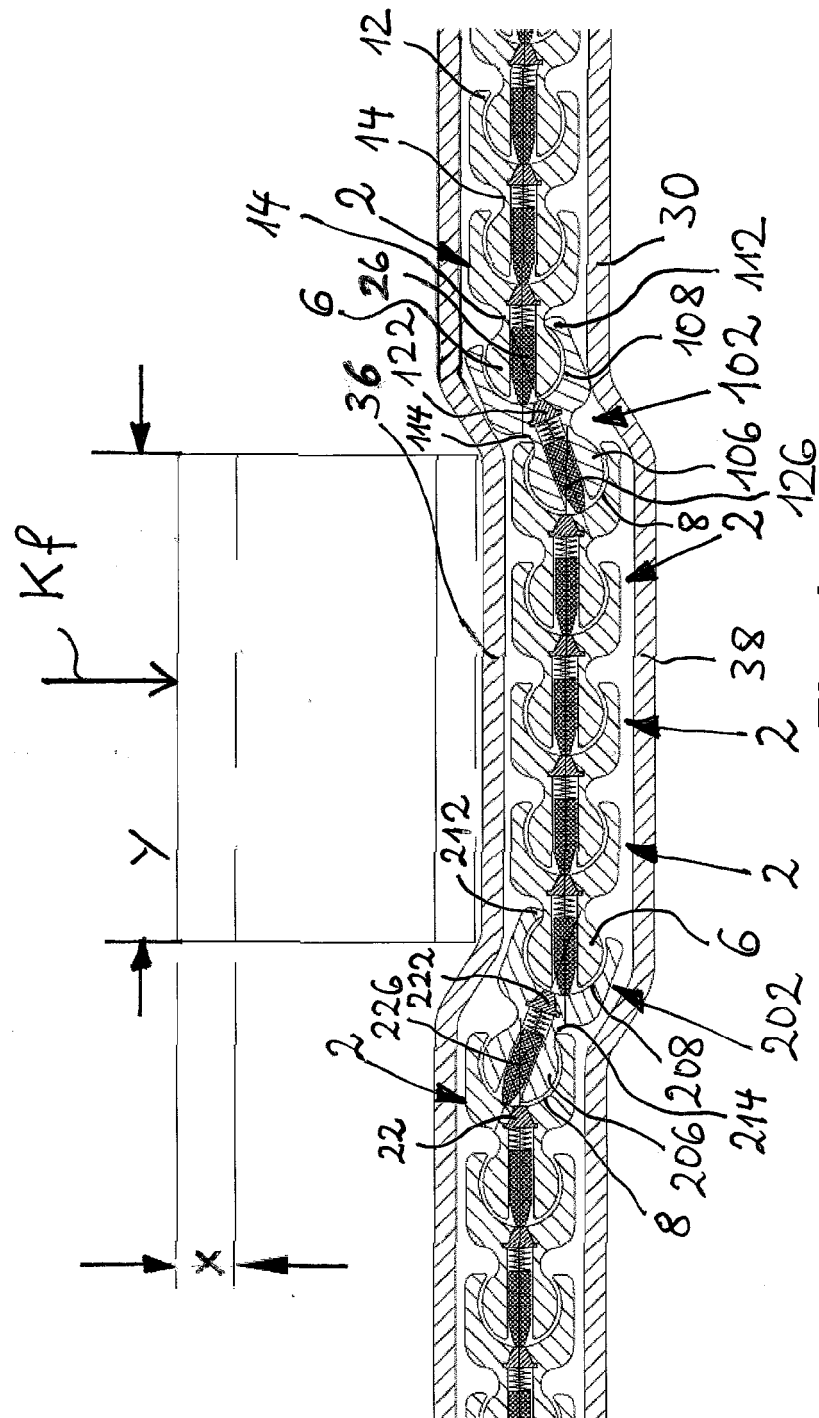


Fig. 4

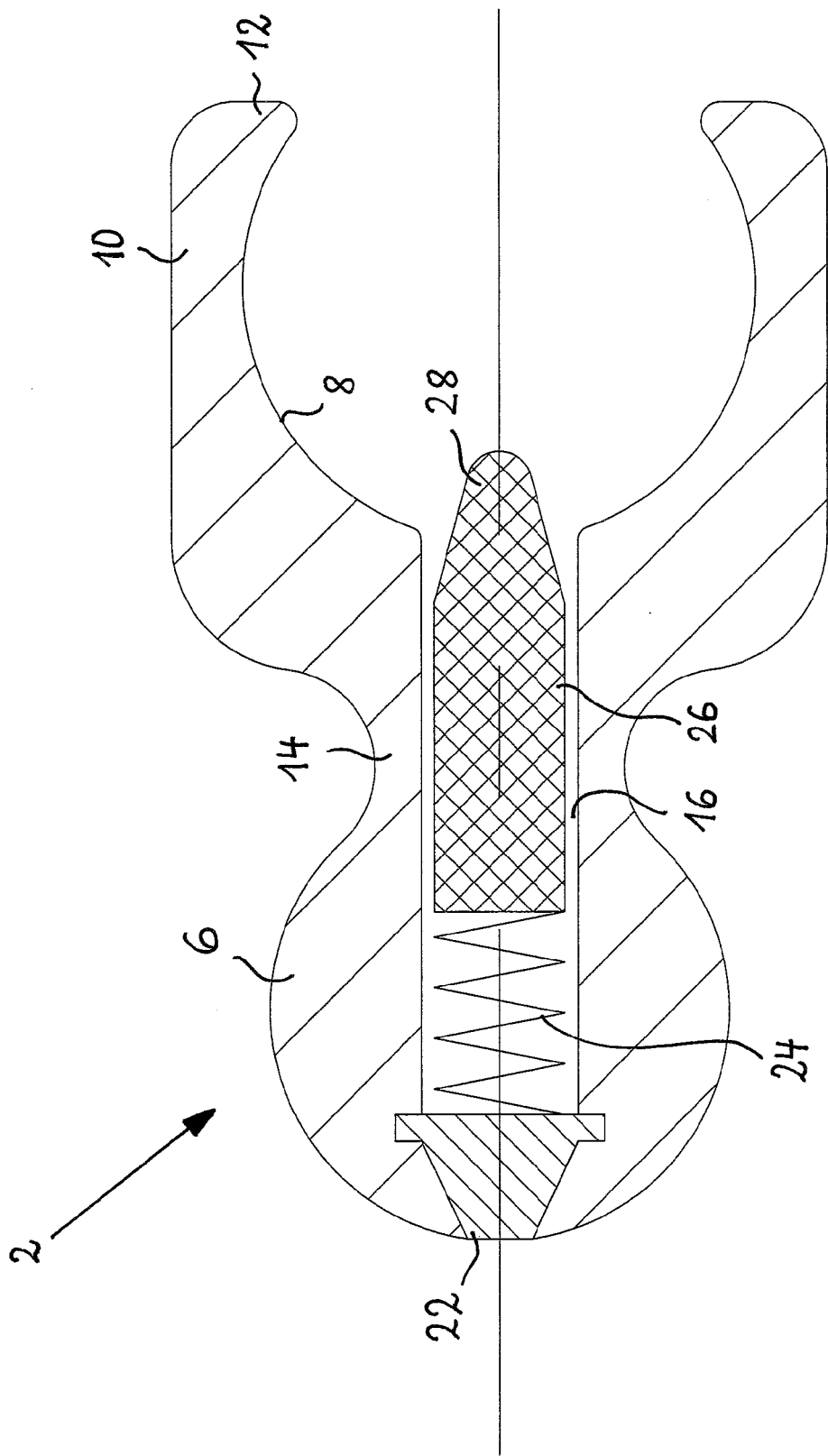


Fig. 5

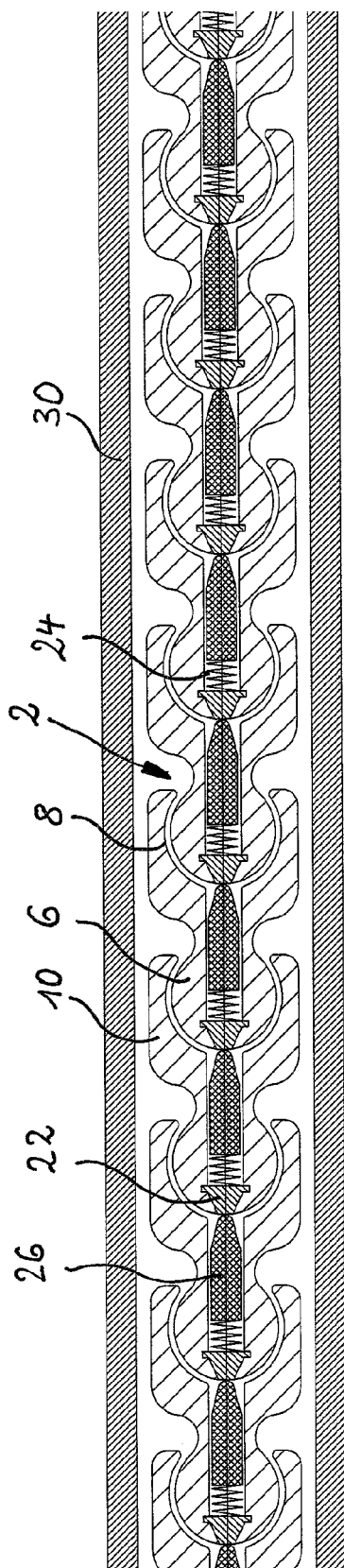


Fig. 6

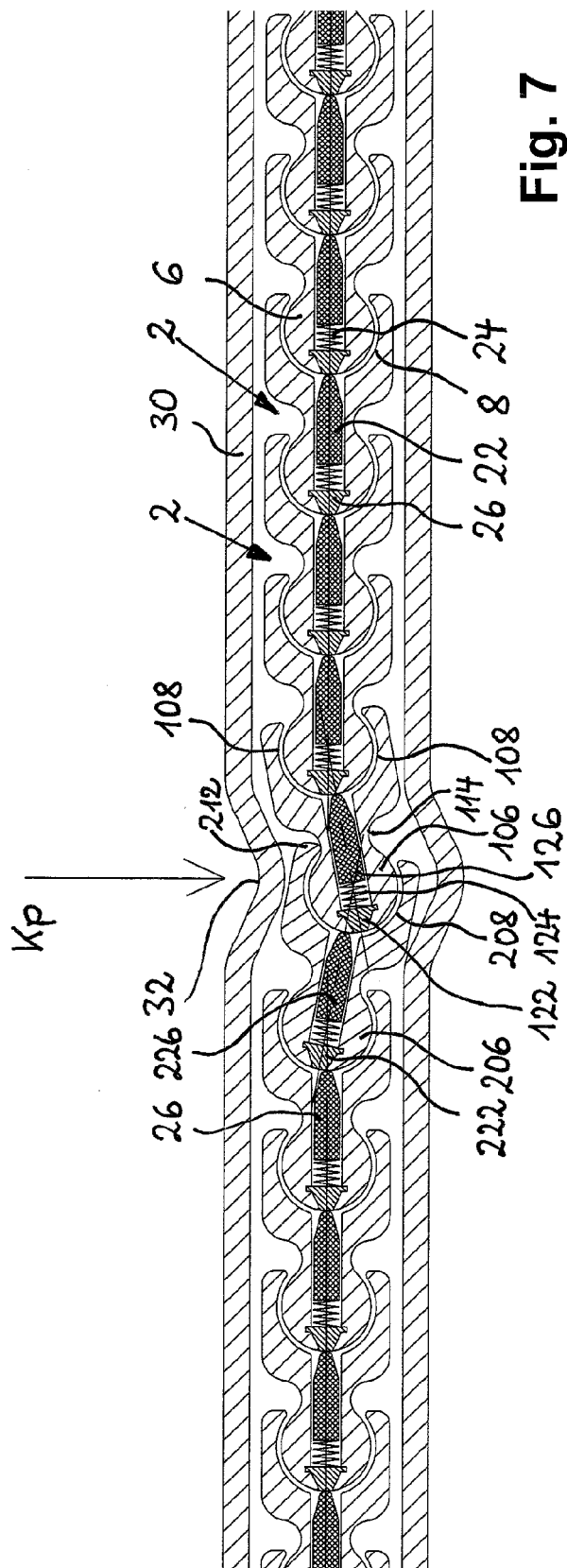


Fig. 7

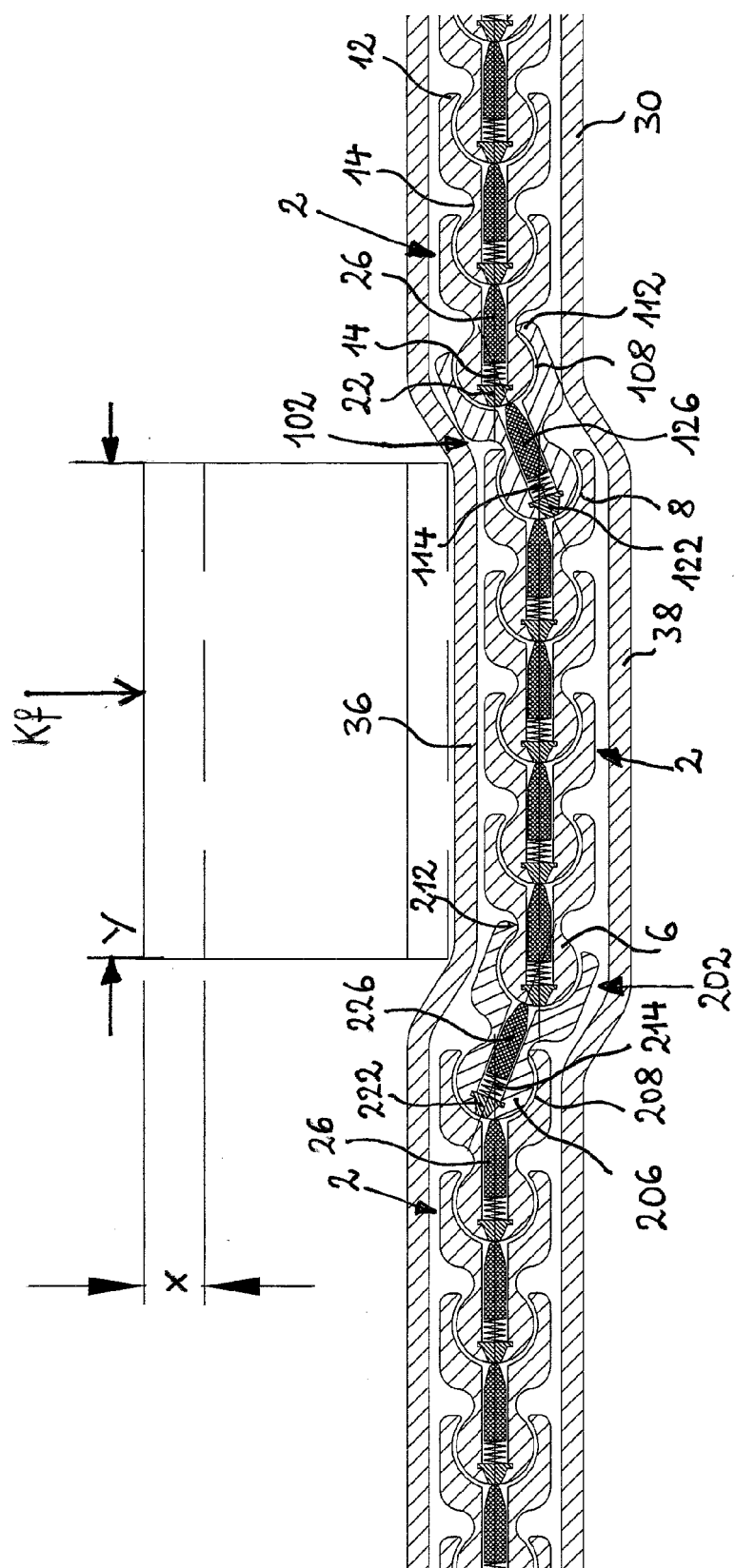


Fig. 8

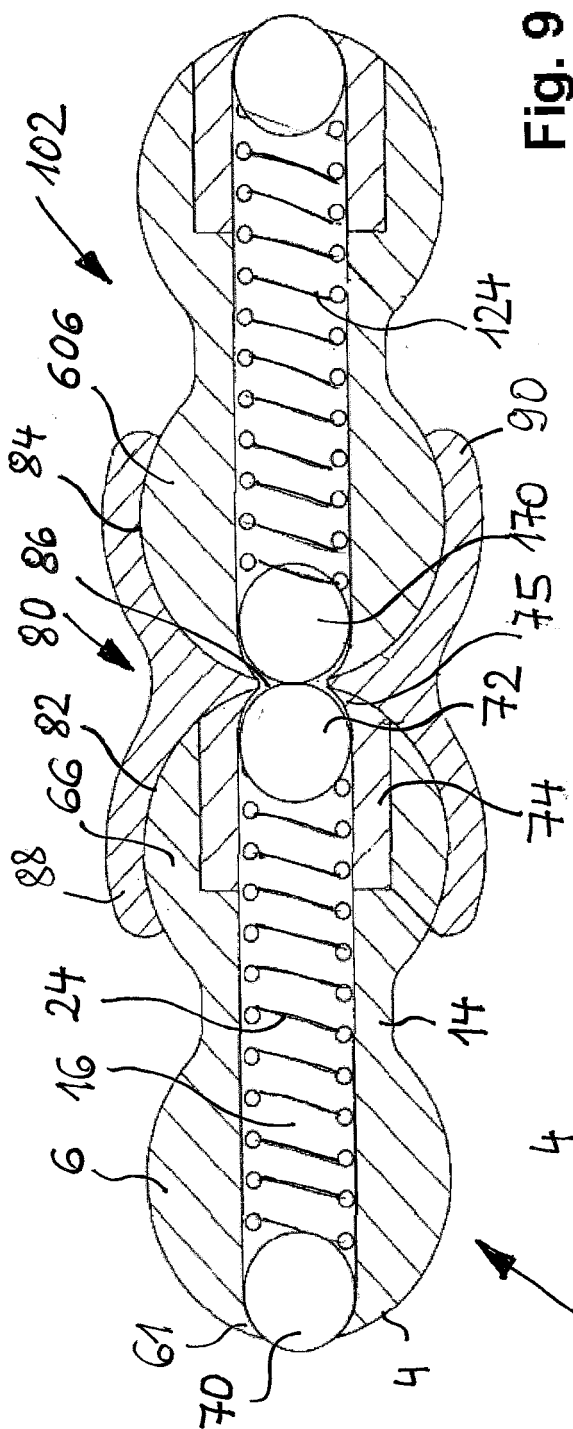


Fig. 9

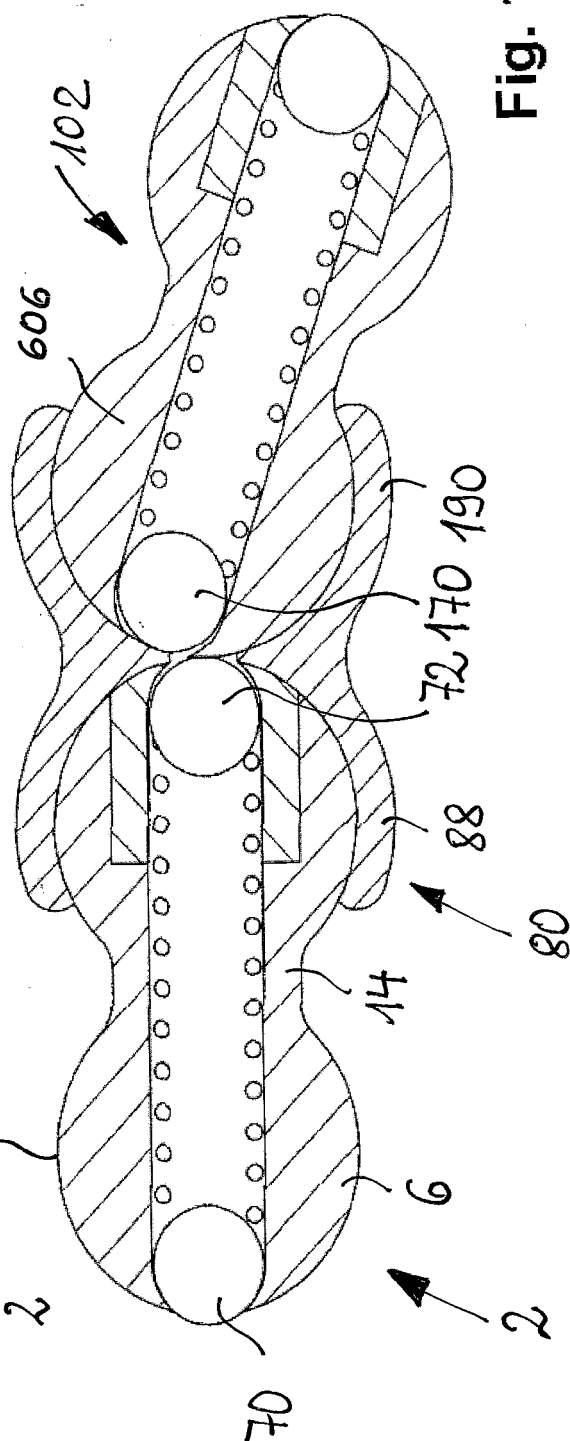


Fig. 10

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

- EP 0103726 B1 [0002]
- DE 3821305 C2 [0003]
- DE 19861101 C2 [0004]