



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.04.2003 Patentblatt 2003/16**

(51) Int Cl.7: **H01H 73/04, H01H 77/10**

(21) Anmeldenummer: **02022438.2**

(22) Anmeldetag: **04.10.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

- **Dedenbach, Guido**  
53175 Bonn (DE)
- **Voiss, Gerd**  
51143 Köln (DE)
- **Schaar, Matthias**  
01257 Dresden (DE)
- **Will, Manfred**  
01139 Dresden (DE)
- **Trinks, Hagen**  
01189 Dresden (DE)

(30) Priorität: **12.10.2001 DE 10150550**

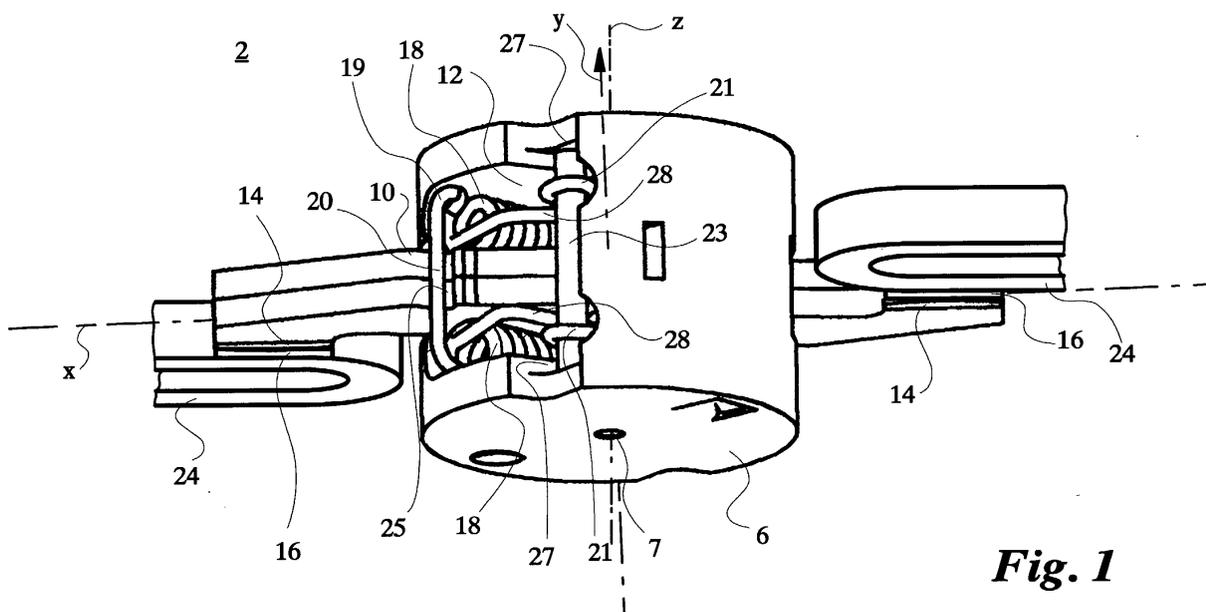
(71) Anmelder: **Moeller GmbH**  
53115 Bonn (DE)

(72) Erfinder:  
• **Böder, Franz**  
53506 Ahrbrück (DE)

(54) **Kontaktanordnung für strombegrenzende Schutzschalter**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung für strombegrenzende Schutzschalter im Niederspannungsbereich, insbesondere für strombegrenzende Leistungsschalter. Eine Drehkontaktbrücke (10) ist über vier paarweise symmetrisch zu beiden Seiten der Kontaktbrücke (10) angeordnete Kontaktkraft-Zugfedern (18) verbunden. Zur Rückfallverzögerung der von feststehenden Kontakten (16) elektrodynamisch abgestoßenen Kontaktbrücke (10) wirken Verbindungsstücke (20) zwischen den ersten Enden (19) des jeweils einen Zugfederpaares gegen Verlängerungen (28) an den zweiten Enden (21) des jeweils anderen Zugfederpaares.

(18) mit einer Schaltwelle (6) verbunden. Zur Rückfallverzögerung der von feststehenden Kontakten (16) elektrodynamisch abgestoßenen Kontaktbrücke (10) wirken Verbindungsstücke (20) zwischen den ersten Enden (19) des jeweils einen Zugfederpaares gegen Verlängerungen (28) an den zweiten Enden (21) des jeweils anderen Zugfederpaares.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung für strombegrenzende Schutzschalter im Niederspannungsbereich, insbesondere für strombegrenzende Leistungsschalter, nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Aus der Druckschrift EP 0314540 B1 ist eine derartige Kontaktanordnung für einen Niederspannungs-Mehrpol-Leistungsschalter mit Isolierstoffgehäuse bekannt, das eine mittels im Gehäuse eingearbeiteter Gleitlager um eine feststehende Querachse drehbare Schaltwelle aufweist, wobei die Achse senkrecht zur längsverlaufenden Mittelebene jeden Pols steht. Jeder Pol umfasst zwei mit Anschlussschienen verbundene feststehende Kontakte, eine Drehkontaktbrücke, die sich entlang der Mittelebene in einer spielbehafteten Aufnahme der Schaltwelle erstreckt und einander gegenüberliegende Kontaktstücke aufweist, die in Einschaltstellung mit den feststehenden Kontakten zusammenwirken, und zwei im Inneren der Schaltwelle angebrachte Zugfedern, die auf die Kontaktbrücke einwirken und so einen festgelegten Kontaktdruck der Kontaktstücke auf die feststehenden Kontakte gewährleisten, wobei eines der Enden jeder Zugfeder mit einem Mitnehmerelement der Schaltwelle zusammenwirkt. Die beiden Federn sind in der Aufnahme für die Kontaktbrücke montiert, wobei das andere Ende jeder Feder an einem Befestigungselement der Kontaktbrücke angebracht ist. Die beiden Befestigungselemente bzw. Mitnehmerelemente der beiden Federn stehen sich in Bezug auf eine-gedachte Drehachse der Kontaktbrücke bzw. die feststehende Querachse der Schaltwelle diametral gegenüber. Diese Anordnung der Federn gewährleistet eine freie Verschiebbarkeit der gedachten Drehachse der Kontaktbrücke in Bezug auf die feststehende Querachse der Schaltwelle und ermöglicht gleichzeitig ein Kraftmoment zur gleichmäßigen Verteilung des Kontaktdruckes sowie eine elastische Positionierung der Kontaktbrücke mit zwei translatorischen Freiheitsgraden, wobei die Kontaktbrücke durch die selbstzentrierende Wirkung der Federn auf der Mittelebene in einer Gleichgewichtsposition gehalten wird. Die Anschlussschienen mit den feststehenden Kontakten sind schleifenförmig ausgebildet, so dass sie, wenn sie von einem Kurzschlussstrom durchflossen werden, eine die Kontaktbrücke entgegen der Kraftwirkung der Zugfedern in Richtung einer Abstoßstellung zurückstoßende, elektrodynamische Kräfte erzeugen. Bei einer derartigen Kontaktanordnung besteht die Gefahr, dass die bei Kurzschluss durch elektrodynamische Kräfte aufgeschleuderte bewegliche Kontaktbrücke ihren Anschlag beschädigt oder zu schnell zurückfällt, was zu unerwünschten Wiederzündungen von Lichtbögen und/oder Kontaktverschweißungen führen kann.

**[0003]** Aus der Druckschrift EP 0560697B1 ist ein Niederspannungs-Leistungsschalter mit einer Kontaktanordnung pro Pol bekannt, die zu beiden Seiten der Kontaktbrücke, die sich in der Mittelebene des Pols er-

streckt, mit zwei symmetrisch zueinander angeordneten Paaren von Zugfedern ausgestattet ist. Die Federn sind symmetrisch auf beiden Seiten der Drehachse der Kontaktbrücke angeordnet und weisen jeweils ein an der Kontaktbrücke gelagertes Ende auf. Zum Abbremsen und gegebenenfalls Festhalten der von den feststehenden Kontakten elektrodynamisch abgestoßenen Kontaktbrücke ist ein entgegengesetztes Ende der genannten Federn auf den Enden jeweils einer gleitend verschiebbar in einer Rastkerbe der Schaltwelle angeordneten, als Querachse ausgebildeten Stange gelagert und weist die Kontaktbrücke symmetrisch zu ihrer Drehachse ein Paar Steuerkurven auf, die so ausgelegt sind, dass sie im Endabschnitt des Abstoßungshubs der Kontaktbrücke mit jeweils einer der Stangen zusammenwirken, um die Bewegung der Kontaktbrücke abzubremesen. Die Stangen sind in den Rastkerben begrenzt verschiebbar gelagert, wobei die diametral gegenüberliegenden Rastkerben annähernd entlang der Wirklinie der zugeordneten Federn verlaufen. Die Federn gewährleisten eine elastische Positionierung der Kontaktbrücke in der Aussparung der Schaltwelle und definieren dabei eine fiktive Drehachse der Kontaktbrücke in Bezug auf die Schaltwelle. Das Profil der gegenüber den beweglichen Kontaktstücken angeordneten Steuerkurven bewirkt eine Verschiebung der Stangen in der Rastkerbe sowie eine der Schwenkbewegung der Kontaktbrücke in Richtung der Abstoßstellung entsprechende kontinuierliche Spannung der Federn mit einer Speicherung der Energie in den Federn. Das Profil der Steuerkurven kann so ausgelegt werden, dass die Kontaktbrücke in der Abstoßstellung verrastet; wobei die drehbar gelagerte Schaltwelle durch einen Betätigungsmechanismus des Leistungsschalters betätigt wird und der Öffnungshub der Kontaktbrücke so begrenzt ist, dass die Drehung der Schaltwelle während der Ausschaltbewegung ein Abheben der Stangen von den Steuerkurven bewirkt. Während der Schwenkbewegung der Kontaktbrücke in Richtung der Abstoßstellung verschiebt sich die Wirklinie jeder Feder und verkürzt dabei den Hebelarm, wodurch das von den Federn auf die Kontaktbrücke ausgeübte Rückstell-Kraftmoment verringert wird. Nachteilig bei dieser Kontaktanordnung sind das zusätzliche Erfordernis der beweglich zu lagernden Stangen und die unzureichende Bremswirkung bei hohen Abstoßkräften infolge der geringen Reibflächen sowie Reibkoeffizienten zwischen den Stangen aus Stahl und der Kontaktbrücke aus Kupfer.

**[0004]** Bei einer Kontaktanordnung nach Druckschrift EP-0978858-A2 greifen vier für den Kontaktdruck zuständige Zugfedern zwischen Rastkerben der Drehkontaktbrücke und an der Schaltwellen angelenkten Laschen an, die in der Weise verschwenken können, dass die elektrodynamisch aufgeschleuderte Kontaktbrücke nicht wieder selbständig in die geschlossene Stellung zurückfallen kann. Bei einer Kontaktanordnung nach Druckschrift WO-9962092-A1 greifen vier für den Kontaktdruck zuständige Zugfedern zwischen vier Stangen

an. Zwei der Stangen sind in Aufnahmen der Schaltwelle gelagert und greifen direkt an der Drehkontaktbrücke an. Die anderen beiden Stangen sind verschieblich in Schlitzen der Schaltwelle geführt und greifen in gelenkig mit der Kontaktbrücke verbundenen Laschen ein, die ebenfalls bewirken, dass die elektrodynamisch aufgeschleuderte Kontaktbrücke nicht wieder selbständig in die geschlossene Stellung zurückfallen kann. Nachteilig bei diesen beiden Lösungen ist, dass einerseits kosten- und fertigungsaufwendig mit der Schaltwelle zu verbindende Laschen erforderlich sind und dass andererseits durch die erzwungene Festhaltung der Kontaktbrücke in der aufgeschleuderten Stellung ein mit derartigen Kontaktanordnungen ausgestatteter Schutzschalter nicht für selektive Schalteranordnungen geeignet ist.

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung liegt daher in einer vereinfachten Kontaktanordnung mit verbessertem Verzögerungsverhalten der elektrodynamisch aufgeschleuderten Drehkontaktbrücke.

**[0006]** Ausgehend von einer Kontaktanordnung der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Anspruches gelöst, während den abhängigen Ansprüchen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind.

**[0007]** Durch die kraftschlüssige Wirkverbindung zwischen einem Verbindungsstück an den ersten Enden des jeweils einen, als U-förmige Doppelzugfeder ausgebildeten Zugfederpaares und Verlängerungen federnder Elemente wird die elektrodynamisch abgestoßene Kontaktbrücke in ihrer Bewegung gebremst bzw. gehemmt. Durch das Abbremsen der beschleunigten Kontaktbrücke wird insgesamt eine Verzögerung in der Weise erreicht, dass ein Rückfallen der Kontaktbrücke in die Einschaltstellung rechtzeitig vor dem endgültigen Öffnen der Kontaktanordnung durch auslösende Schutzorgane verhindert wird. Die Hemmfunktion ist durch konstruktive Gestaltung und/oder Bemessung der Verlängerungen und/oder Verbindungselemente in dem Sinne beeinflussbar, dass sie das Zurückfallen in die Einschaltstellung stärker beeinflusst als den Übergang in die Abstoßstellung. Beim Zurückfallen der elektrodynamisch abgestoßenen Kontaktbrücke in Richtung Einschaltstellung wirkt die vorstehend beschriebene kraftschlüssige Verbindung zwischen den Verbindungsstücken und den Verlängerungen hemmend auf die vom Endanschlag zurückgestoßene und durch die Federkraft beschleunigte Kontaktbrücke. Die vorgeschlagene Kontaktanordnung benötigt zur Bewirkung der genannten Brems- bzw. Hemmwirkung keine technologisch aufwendig herzustellenden und zu befestigenden Teile. Mit derartigen Kontaktanordnungen ausgestattete Schutzschalter sind mit Vorteil für strombegrenzende Schutzschalter geeignet, die beim Auftreten eines übermäßig hohen Stromes, insbesondere eines Kurzschlussstromes, in Verbindung mit auslösenden Schutzorganen entweder selbst abschalten oder innerhalb einer Schalteranordnung aus hinsichtlich ihrer

Kurzschlussstrom-Tragfähigkeit selektiv gestaffelten Schutzschaltern durch einen anderen Schutzschalter vom Kurzschlussstrom getrennt werden.

**[0008]** Ein vorteilhaftes Hemmverhalten für die Kontaktbrücke ergibt sich dann, wenn mittels konstruktiver Gestaltung und/oder Bemessung der Verlängerungen und/oder der Verbindungsstücke ein zwischen Einschaltstellung und Abstoßstellung bzw. in umgekehrter Richtung zu überwindendes Kraftmaximum vorhanden ist. Eine zur Erzielung eines wechselnden Kraftverlaufs vorteilhafte Weiterbildung besteht in der stufenartigen Ausbildung der Verlängerungen. Die stufenartige Ausbildung kann zu einer Rastverbindung am Ende der Abstoßbewegung zwischen den Verbindungsstücken und den Verlängerungen weitergebildet werden, wodurch die aufgeschleuderte Kontaktbrücke nach Erreichen ihrer Abstoßstellung festgehalten wird, bis sie beim endgültigen Öffnen der Kontaktanordnung durch auslösende Schutzorgane des Schutzschalters aus dieser Raststellung gelöst wird.

**[0009]** Vorteilhafterweise lagern die Zugfedern mit den Verbindungsstücken in an der Kontaktbrücke ausgebildeten ersten Kerben.

**[0010]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die Zugfedernpaare an ihren zweiten, freien Enden mit den Verlängerungen ausgestattet und vorzugsweise durch eine Stahlstift in der Schaltwelle gelagert sind.

**[0011]** Eine dazu alternative Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die Verlängerungen an Zusatzfedern ausgebildet sind, die in U-förmiger Ausbildung vorzugsweise zusammen mit den zweiten Enden der Zugfederpaare über ösenartige Ausbildungen durch Stahlstifte in der Schaltwelle gelagert sind.

**[0012]** Vorzugsweise greifen die Verlängerungsstücke von der Querachse aus gesehen unter die Verbindungsstücke, allerdings ist auch die umgekehrte Anordnung möglich.

**[0013]** Zur Gewährleistung sicherer Bewegungsabläufe der Kontaktbrücke ist diese mit einem Langloch versehen, durch die eine in der Querachse der Schaltwelle verlaufende feststehende Lagerachse geführt ist. Durch die polweise Zusammensetzung der Schaltwellen aus polweise zugeordneten Schaltwellensegmenten ist die Kontaktanordnung für modular zusammensetzbare Schutzschalter geeignet.

**[0014]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden, anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispiel. Es zeigen

Fig. 1: eine perspektivisch dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kontaktanordnung in Einschaltstellung;

Fig. 2 bis 3: die beweglichen Teile der Kontaktanordnung gemäß Fig. 1 in Einschaltstellung, und zwar Fig. 2 von vorn, demgegenüber Fig. 3 von links und

- Fig. 4 im Schnitt A-A;  
 Fig. 5 bis 7: die beweglichen Teile der Kontaktanordnung gemäß Fig. 1 im Verlauf der elektrodynamischen Abstoßung, und zwar Fig. 5 von vorn, demgegenüber Fig. 6 von links und Fig. 7 im Schnitt B-B;  
 Fig. 8 bis 10: die beweglichen Teile der Kontaktanordnung gemäß Fig. 1 am Ende der elektrodynamischen Abstoßung, und zwar Fig. 8 von vorn, demgegenüber Fig. 9 von links und Fig. 10 im Schnitt C-C;  
 Fig. 11 bis 14: verschiedene Ausführungen von Zugfederpaaren in unterschiedlichen Darstellungen;  
 Fig. 15, 16: eine Ausführungsform einer Zusatzfeder in unterschiedlichen Darstellungen.

**[0015]** Die erfindungsgemäße Kontaktanordnung 2 nach Fig. 1 ist für einen Pol eines nicht weiter dargestellten mehrpoligen Leistungsschalters vorgesehen. Der Leistungsschalter umfasst in üblicher Weise ein Isolierstoffgehäuse, ein von einem Antrieb betätigbares Schaltschloss, zuführende und abgehende Anschlüsselemente sowie Auslösevorrichtungen für Überlast und Kurzschluss. In dem Gehäuse ist um eine feststehende Querachse z eine Schaltwelle 6 drehbar gelagert, wobei die Querachse z senkrecht zur Mittelebene xy des Pols verläuft. Die Schaltwelle 6 ist aus polweise zugeordneten Schaltwellensegmenten zusammengesetzt. Eine Drehkontaktbrücke 10 erstreckt sich entlang der Mittelebene xy in einer spielbehafteten Aufnahme 12 der Schaltwelle 6 und weist einander gegenüberliegende Kontaktstücke 14 auf, die in Einschaltstellung mit feststehenden Kontakten 16 zusammenwirken. Die Kontaktbrücke 10 weist ein Langloch 11 auf (siehe z.B. Fig. 4), mit dem sie auf einer feststehenden, in der Querachse z der Schaltwelle 6 verlaufenden Lagerachse 7 gelagert ist. In der Aufnahme 12 sind zu beiden Seiten der Kontaktbrücke 10 bzw. der Mittelebene xy je zwei Zugfedern 18 angeordnet, welche die erforderliche Kontaktkraft zwischen den Kontaktstücken 14 und den feststehenden Kontakten 16 aufbringen.

**[0016]** Die Zugfedern 18 weisen ein an der Kontaktbrücke 10 montiertes erstes Ende 19 und ein an der Schaltwelle 6 montiertes zweites Ende 21 auf. Auf jeder Seite der Kontaktbrücke 10 stehen sich die ersten Enden 19 in Bezug auf die Drehachse der Kontaktbrücke 10 und die zweiten Enden 21 der jeweiligen Zugfedern 18 in Bezug auf die Querachse z der Schaltwelle 6 diametral gegenüber. Die Zugfedern 18 sind symmetrisch in Bezug auf die Mittelebene xy angeordnet. Je zwei auf gegenüberliegenden Seiten der Mittelebene xy befindliche erste Enden 19 sind einstückig über quer verlaufende Verbindungsstücke 20 verbunden, und je zwei auf gegenüberliegenden Seiten der Mittelebene xy befind-

liche zweite Enden 21 sind in querliegenden Stahlstiften 23 eingehängt. Die Verbindungsstücke 20 bilden mit den zugehörigen Paaren der Zugfedern 18 U-förmig ausgebildete Doppelzugfedern und liegen kraftschlüssig in ersten Kerben 25 der Kontaktbrücke 10. Die Stahlstifte 23 liegen in entsprechenden zweiten Kerben 27 der Schaltwelle 6. Mit jedem der beiden feststehenden Kontakte 16 ist eine schleifenförmige Anschlussschiene 24 verbunden. Diese Schleifenform bewirkt, dass beim Durchfluss eines Kurzschlussstromes die Kontaktbrücke 10 durch elektrodynamische Kräfte entgegen der Kraftwirkung der Zugfedern 18 von der Einschaltstellung gemäß Fig. 1 bis 4 in Richtung einer Abstoßstellung gemäß Fig. 8 bis 10 zurückgestoßen wird.

**[0017]** Die Kontaktanordnung 2 ist erfindungsgemäß weiterhin mit federnd in der Schaltwelle 6 angebrachten Elementen versehen, die in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 10 mit den zweiten Enden 21 der Zugfedern 18 identisch sind und mit je einer einfachen Windung und einer daran sich anschließenden frei auslaufenden Verlängerung 28 ausgestattet sind. Durch die beiden schleifenförmigen Enden 21 je zweier bezüglich der Mittelebene xy gegenüberliegender Zugfedern 18 verläuft jeweils einer der Stahlstifte 23. Die beiden Verlängerungen 28 jeweils einer Doppelzugfeder reichen bis zum Verbindungsstück 20 der jeweils anderen Doppelzugfeder und greifen unter das jeweilige Verbindungsstück 20. Bei elektrodynamisch bewirkter Abstoßung der Kontaktbrücke 10 gemäß Fig. 5 bis 10 reiben die Verbindungsstücke 20 und die Verlängerungen 29 mit zunehmender Abstoßbewegung aufeinander. Diese Reibung vernichtet nur zum Teil die kinetische Energie der durch die elektrodynamische Abstoßung hoch beschleunigten Kontaktbrücke 10, so dass deren Übergang von der in Fig. 1 bis 4 gezeigten Einschaltstellung über die in Fig. 5 bis 7 gezeigte Übergangstellung bis in die in Fig. 8 bis 10 gezeigte Endstellung mit einer geringen Verzögerung vonstatten geht. Nach kurzem Verweilen der Kontaktbrücke 10 in der Endstellung fällt diese erst mit merklicher Verzögerung zurück. Die auf die Kontaktbrücke 10 zunehmend einwirkende Rückholkraft bei fortschreitender Abstoßbewegung ist im Wesentlichen durch die Drehung der Federkörper der Zugfedern 18 zur Lagerachse 7 bestimmt und begrenzt gleichzeitig die Drehung der Federkörper. Die Abstoßbewegung der Kontaktbrücke 10 bewirkt eine Zunahme des Abstandes zwischen den Federenden 19 und 21. Nach dem Anschlagen am Isolierstoffgehäuse des Leistungsschalters und einer umgekehrten Beschleunigung in Richtung Einschaltstellung wird die Kontaktbrücke 10 aufgrund des kraftschlüssigen Zusammenwirkens der Verlängerungsstücke 28 mit den Verbindungsstücken 20 nochmals abgebremst und fällt mit erheblicher Verzögerung zurück. Die Lagerachse 7 begrenzt die Drehung und verhindert zudem eine flächige Kollision der Federkörper der Zugfedern 18 und ermöglicht einen relativ weichen Kraftanstieg mit einer hohen Kraftspeicherung bis zum Anschlagen der Kon-

taktbrücke 10.

**[0018]** In Fig. 11 und 12 ist das Paar aus sich symmetrisch zu beiden Seiten der Mittelebene xy befindlichen Zugfedern 18 gemäß Fig. 1 bis 10 im Detail dargestellt. Die beiden Federn 18 sind an ihren ersten Enden 19 über das Verbindungsstück 20 U-förmig zu der Doppelzugfeder zusammengeführt und weisen an ihren schleifenförmig gewundenen zweiten Enden 21 die Verlängerungen 28 auf. Die Verlängerungen 28 sind gegenüber der Längsachse der Zugfedern 18 mit einem Abbiegewinkel versehen, der in der Weise bemessen ist, dass bei zunehmender elektrodynamischer Abstoßung der Kontaktbrücke 10 der Kraftbedarf aus der elektrodynamischen Beschleunigung und der Rückfallbeschleunigung zur Überwindung der Kraftwirkung zwischen dem Verbindungsstück 20 des einen Zugfederpaares und den Verlängerungen 28 des anderen Zugfederpaares ansteigt.

**[0019]** In Fig. 13 und 14 ist ein etwas anders gestaltetes Paar von Zugfedern 18 dargestellt. Dieses ebenfalls als U-förmige Doppelzugfeder gebildete Zugfederpaar unterscheidet sich von dem vorstehend beschriebenen Zugfederpaar im Wesentlichen durch die mit einer Abstufung 33 versehene Ausgestaltung ihrer Verlängerungen 29 und durch die bogenförmige Ausbildung ihrer zweiten Enden 22. Die sich parallel zur Mittelebene xy erstreckenden Abstufungen 33 des stufenartigen Verlängerungen 29 des einen Zugfederpaares können beim Zusammenwirken des Verbindungsstückes 20 des anderen Zugfederpaares mit im Verlaufe der elektrodynamischen Abstoßung der Kontaktbrücke 10 zweierlei bewirken: Zum einen kann durch die Bemessung des Abbiegewinkels und der Abstufung 33 die anfänglich steigende Gegenkraft am Ende der Abstoßbewegung durch die Abstufung 33 merklich abgeschwächt werden, so dass durch die nachlassende Bremswirkung eine etwas verlängerte Verweilzeit im Endbereich der Abstoßung auftritt. Zum anderen kann wie in dem in Fig. 13 dargestellten Fall die Abstufung 33 derart bemessen werden, dass in der Endstellung der abgestoßenen Kontaktbrücke 10 das Verbindungsstück 20 des jeweils einen Federpaares mit den Verlängerungen 29 des jeweils anderen Federpaares im Bereich ihrer Abstufung 33 eine Rastverbindung eingeht, die nur ein bewusstes Zurückbringen der Kontaktbrücke 10 aus dieser Endstellung gestattet. Jedes Zugfederpaar lagert unter dem Einfluss der Zugkraft der Zugfedern 18 mit den zweiten Enden 22 bogenförmig auf jeweils einen der in Fig. 1 dargestellten Stahlstifte 23.

**[0020]** In Fig. 15 und 16 ist dargestellt, dass alternativ zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen je zwei Verlängerungen 28 Bestandteil von einem anderen Element als. Jeweils eine als U-förmige Drehfeder ausgebildeten Zusatzfeder 30 ist mit ihren gewundenen Außenschenkeln auf einem der Stahlstifte 23 zwischen den zweiten Enden 21 der Zugfedern 18 des jeweils einen Zugfederpaares zu lagern. Dazu sind die Außenschenkel mit jeweils einer Verlängerung 28 aus-

gestattet. Bei dieser Alternative entfallen selbstverständlich die Verlängerungen bei den Zugfedern 18. Das verlängerte Mittelteil 31 der Zusatzfeder 30 stützt sich in der Schaltwelle 6 in der Weise ab, dass die Verlängerungen 28 mit Federkraft gegen das Verbindungsstück 20 des jeweils anderen Zugfederpaares anliegt.

**[0021]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungsformen. Die Erfindung kann beispielsweise in der Weise ausgeführt werden, dass die Verlängerungen 28 oder 29 mit einer zur Querachse z gerichteten Komponente der Federkraft über die zugeordneten Verbindungsstücke 20 greifen.

Auch lassen sich die Zugfedern 18 im Rahmen des Erfindungsgedankens durch Druckfedern oder Drehfedern ersetzen, die in geeigneter Weise zwischen der Kontaktbrücke 10 und der Schaltwelle 6 angeordnet sind.

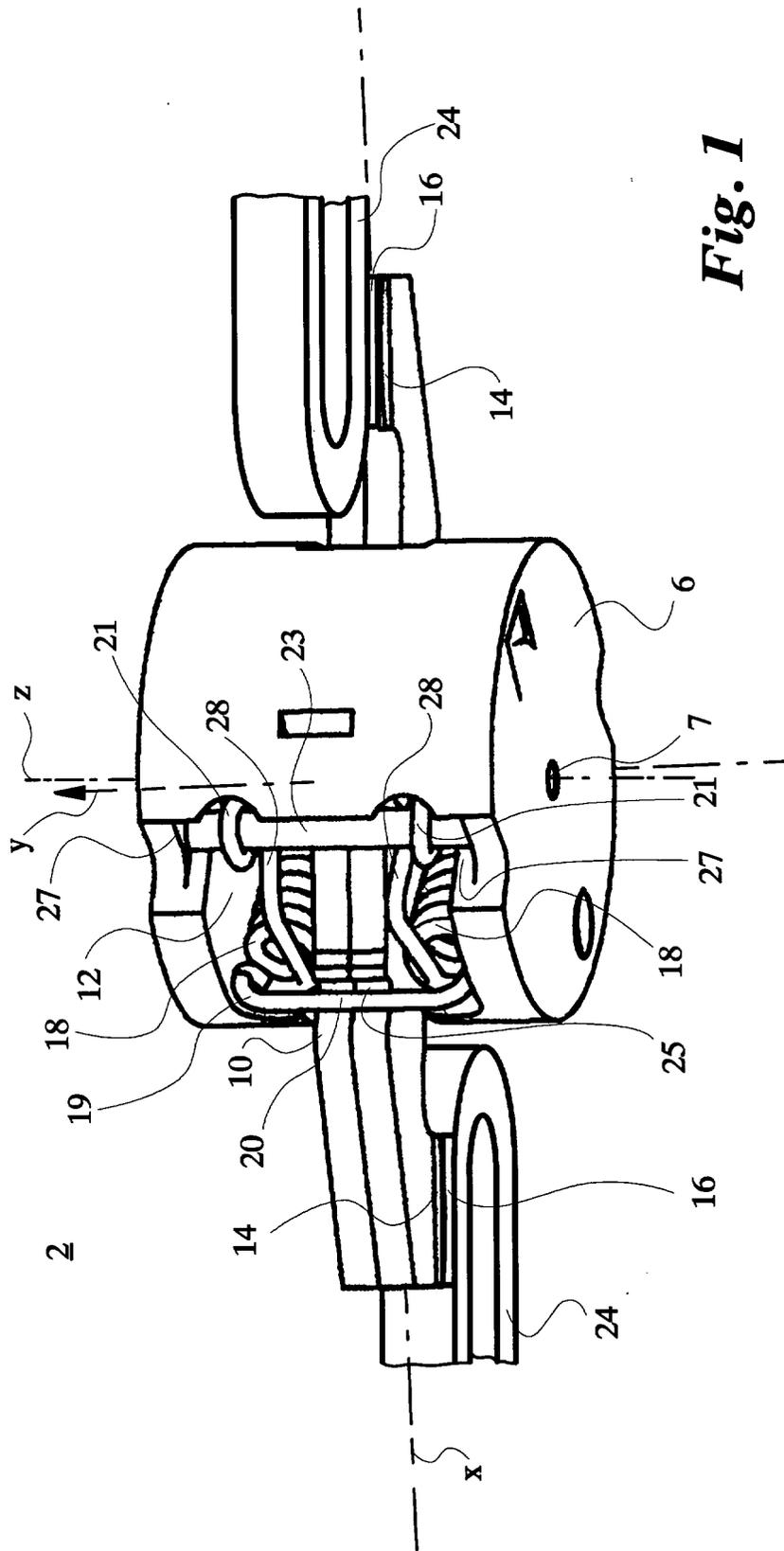
## Patentansprüche

1. Kontaktanordnung für mindestens einpolige, strombegrenzende Schutzschalter im Niederspannungsbereich mit einem Isolierstoffgehäuse, umfassend

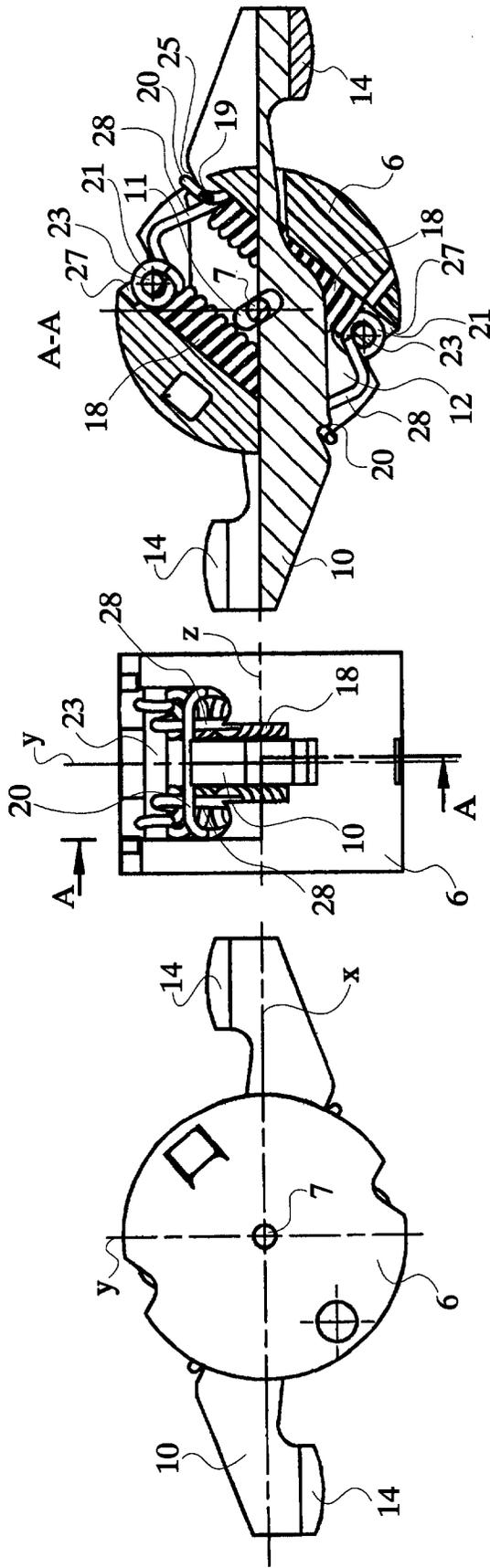
- eine im Isolierstoffgehäuse um eine feststehende Querachse (z) drehbar gelagerte Schaltwelle (6), wobei die Querachse (z) senkrecht zur Mittelebene (xy) des Pols verläuft,
- eine Drehkontaktbrücke (10), die sich entlang der Mittelebene (xy) in einer spielbehafteten Aufnahme (12) der Schaltwelle (6) erstreckt und diametral gegenüberliegende Kontaktstücke (14) aufweist, die in Einschaltstellung mit feststehenden Kontakten (16) zusammenwirken,
- im Inneren der Schaltwelle (6) angeordnete Kontaktkraft-Zugfedern (18), die jeweils ein an der Kontaktbrücke (10) angeordnetes erstes Ende (19) und ein an der Schaltwelle (6) angeordnetes zweites Ende (21; 22) aufweisen, wobei sich die ersten Enden (19) in Bezug auf die Drehachse der Kontaktbrücke (10) und die zweiten Enden (21; 22) in Bezug auf die Querachse (z) diametral gegenüberstehen, und
- zwei mit je einem der feststehende Kontakte (16) verbundene Anschlussschienen (24), die bei Durchfluss sehr hoher Ströme im Zusammenwirken mit der Kontaktbrücke (10) entgegen der Kraftwirkung der Zugfedern (18) die Kontaktbrücke (10) in Richtung einer Abstoßstellung zurückstoßende, elektrodynamische Kräfte erzeugen,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Zugfedern (18) jeweils paarweise symmetrisch zu beiden Seiten der Mittelebene (xy) und die besagten Paare von Zugfedern (18) wiederum symmetrisch in Bezug auf die Drehachse der Kontaktbrücke (10) angeordnet sind, 5
  - **dass** die ersten Enden (19) eines jeden der besagten Paare von Zugfedern (18) über quer verlaufende Verbindungsstücke (20) einstückig miteinander verbunden sind und 10
  - **dass** federnd in der Schaltwelle (6) angeordnete Elemente (18; 30) mit Verlängerungen (28; 29) ausgestattet sind, die sich bis zu den Verbindungsstücken (20) erstrecken und so ausgebildet und angeordnet sind, dass zwischen ihnen und den Verbindungsstücken (20) beim Übergang der Kontaktbrücke (10) von der Einschaltstellung in die Abstoßstellung und in umgekehrter Richtung zusätzlich zu überwindende Kräfte auftreten. 15 20
2. Kontaktanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Einschaltstellung und Abstoßstellung bzw. umgekehrt ein Kraftmaximum durch die Kontaktbrücke (10) zu überwinden ist. 25
  3. Kontaktanordnung nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verlängerungen (29) stufenartig ausgebildet sind. 30
  4. Kontaktanordnung nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Erreichen der Abstoßstellung die Verbindungsstücke (20) mit den zugehörigen Verlängerungen (29) eine kraftabhängige, lösbare Rastverbindung eingehen. 35
  5. Kontaktanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsstücke (20) in an der Kontaktbrücke (10) ausgebildeten ersten Kerben (25) lagern. 40
  6. Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an die zweiten Enden (21; 22) der besagten Paare von Zugfedern (18) die Verlängerungen (28; 29) anschließen, die sich bis zu dem Verbindungsstück (20) der jeweils anderen Paare von Zugfedern (18) erstrecken. 45 50
  7. Kontaktanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Enden (21) der besagten Paare von Zugfedern (18) schleifenförmig gewunden um jeweils einen Stahlstift (23) lagern, der seinerseits in zweiten Kerben (27) der Schaltwelle (6) lagert. 55
  8. Kontaktanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Enden (22) bogenförmig auf jeweils einen Stahlstift (23) lagern, der seinerseits in zweiten Kerben (27) der Schaltwelle (6) lagert.
  9. Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verlängerungen (28) an Zusatzfedern (30) ausgebildet sind.
  10. Kontaktanordnung nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Enden (21; 22) der besagten Paare von Zugfedern (18) gewunden um jeweils einen oder gebogen auf jeweils einem Stahlstift (23) lagern, der seinerseits in zweiten Kerben (27) der Schaltwelle (6) lagert, und dass um die Stahlstifte (23) jeweils eine der als U-förmige Drehfedern ausgebildeten Zusatzfedern (30) mit ihren Außenschenkeln schleifenförmig gewunden lagert, wobei die Außenschenkel mit jeweils einer Verlängerung (28) ausgestattet sind und sich das ebenfalls verlängerte Mittelteil (31) der Zusatzfedern (30) in der Schaltwelle (6) abstützt.
  11. Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verlängerungen (28; 29) mit einer von der Querachse (z) weg gerichteten Federkraftkomponente unter die Verbindungsstücke (20) greifen.
  12. Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verlängerungen (28; 29) mit einer zur Querachse (z) hin gerichteten Federkraftkomponente über die Verbindungsstücke (20) greifen
  13. Kontaktanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktbrücke (10) mit einem Langloch (11) auf einer feststehenden, in der Querachse (z) der Schaltwelle (6) verlaufenden Lagerachse (7) gelagert ist.
  14. Kontaktanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltwelle (6) aus polweise zugeordneten Schaltwellensegmenten besteht.



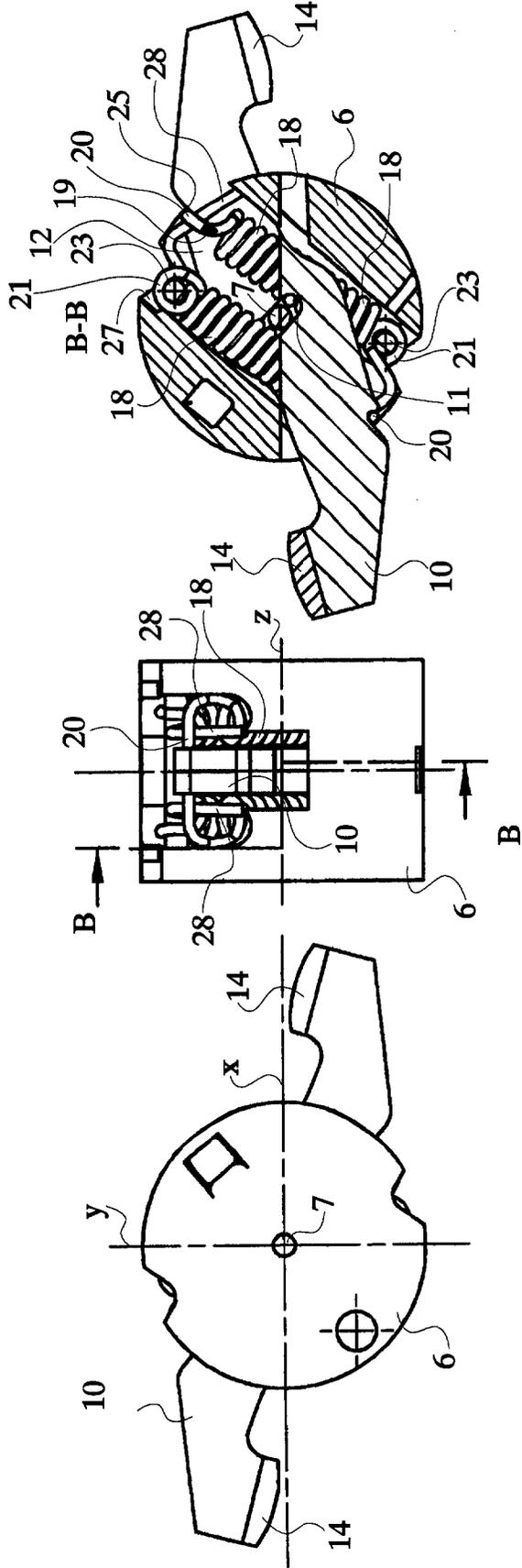
**Fig. 1**



**Fig. 4**

**Fig. 2**

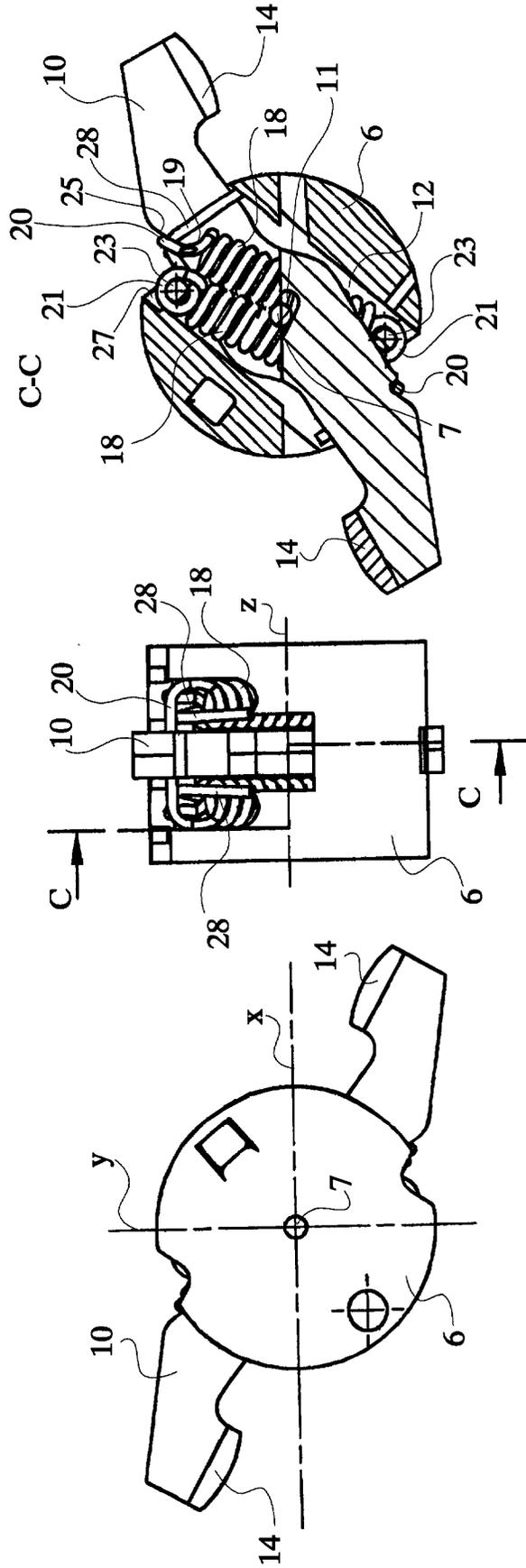
**Fig. 3**



**Fig. 7**

**Fig. 5**

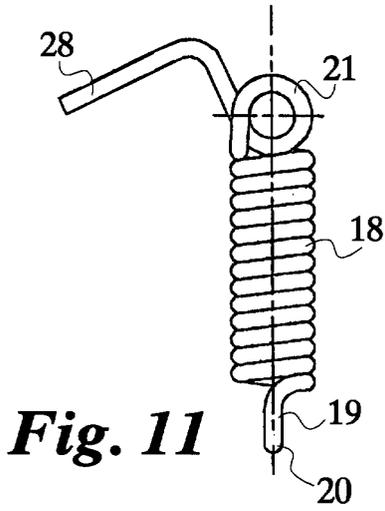
**Fig. 6**



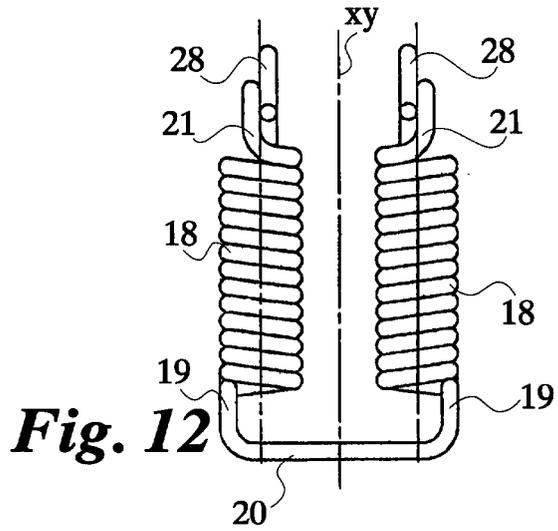
**Fig. 10**

**Fig. 8**

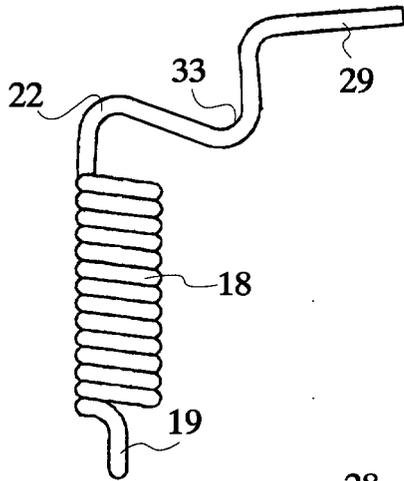
**Fig. 9**



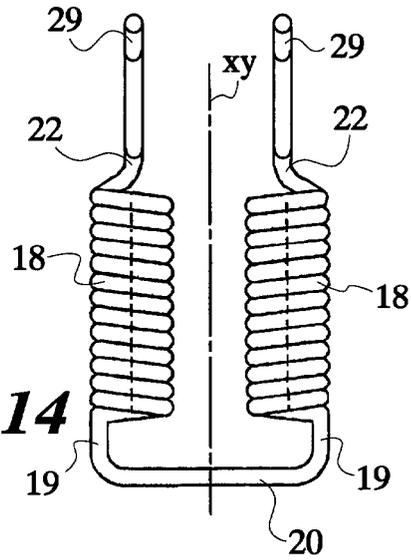
**Fig. 11**



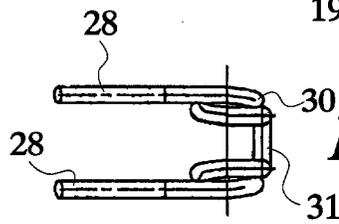
**Fig. 12**



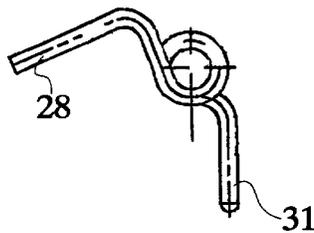
**Fig. 13**



**Fig. 14**



**Fig. 15**



**Fig. 16**