



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.04.2017 Patentblatt 2017/16

(51) Int Cl.:
H01H 23/20 (2006.01) H01H 1/50 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16185818.8**

(22) Anmeldetag: **26.08.2016**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

- **Raule, Corinna**
69514 Laudenbach (DE)
- **Dittrich, Mirko**
64579 Gernsheim (DE)
- **Feindler, Stefan**
68789 St. Leon-Rot (DE)
- **Kommert, Richard**
69124 Heidelberg (DE)

(30) Priorität: **12.10.2015 DE 102015117324**

(74) Vertreter: **Marks, Frank**
ABB AG
GF-IP
Wallstadter Strasse 59
68526 Ladenburg (DE)

(71) Anmelder: **ABB Schweiz AG**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder:
• **Wachter, Alexander**
69254 Bammental (DE)

(54) **SCHALTGERÄT MIT EINEM KONTAKTSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät (1) mit einem Kontaktsystem, das einen mit einem feststehenden Kontaktstück (2) versehenen Festkontaktträger (3) und einen mit einem beweglichen Kontaktstück (4) versehenen beweglichen Kontaktträger (5) umfasst, und das eine Betätigungseinrichtung (6) zum Öffnen oder Schließen der von dem feststehenden und dem beweglichen Kontaktstück (2, 4) gebildeten Kontaktstelle hat, wobei bei geschlossener Kontaktstelle die Kontaktstücke (2, 4) unter Einwirkung einer Kontaktkraft (F2) aneinander gedrückt sind, wobei das Kontaktsystem einen Hebel mit einem Lastarm (a2), einem Kraftarm (a1) und einem Angelpunkt (7) umfasst und der bewegliche Kontaktträger (5) als Lastarm des Hebels ausgebildet ist, wobei die Kontaktkraft (F2) als von dem Lastarm (a2) ausgeübte Lastkraft entsteht, und ist dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktsystem ein Element (8) umfasst, das eine auf den Hebel wirkende, bewegende Kraft (F1) erzeugt, wobei die Länge des Kraftarms (a1) durch den Abstand des Angelpunktes (7) von dem Angriffspunkt (9) des die bewegende Kraft (F1) erzeugenden Elementes (8) an dem Hebel bestimmt ist, dass die Betätigungseinrichtung (6) mit dem die bewegende Kraft (F1) erzeugenden Element (8) in Wirkverbindung steht und auf das die bewegende Kraft (F1) erzeugende Element (8) eine den Angriffspunkt (9) der bewegenden Kraft (F1) an dem Hebel verschiebende und damit die Länge des Kraftarms (a1)

verändernde Betätigungskraft (F3) ausübt.

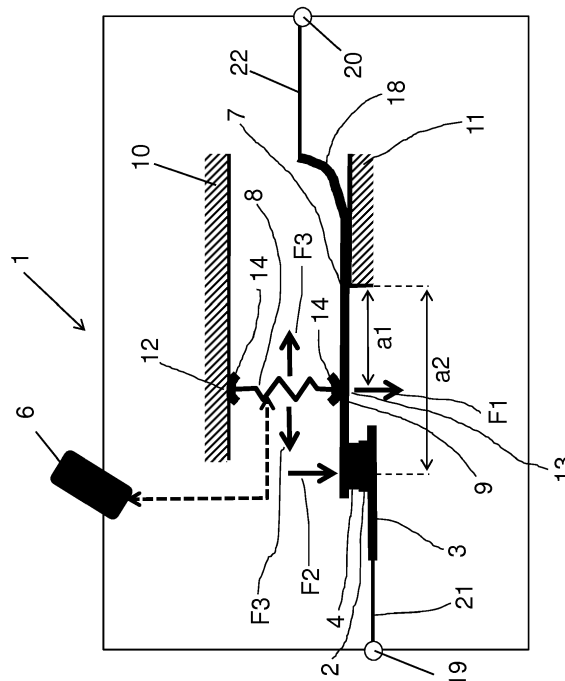


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Schaltgerät mit einem Kontaktsystem, das einen mit einem feststehenden Kontaktstück versehenen Festkontaktträger und einen mit einem beweglichen Kontaktstück versehenen beweglichen Kontaktträger umfasst, und das eine Betätigungseinrichtung zum Öffnen oder Schließen der von dem feststehenden und dem beweglichen Kontaktstück gebildeten Kontaktstelle hat, wobei bei geschlossener Kontaktstelle die Kontaktstücke unter Einwirkung einer Kontaktkraft aneinander gedrückt sind, wobei das Kontaktsystem einen Hebel mit einem Lastarm, einem Kraftarm und einem Angelpunkt umfasst und der bewegliche Kontaktträger als Lastarm des Hebels ausgebildet ist, wobei die Kontaktkraft als von dem Lastarm ausgeübte Lastkraft entsteht.

[0002] Ein solches Schaltgerät ist beispielsweise ein Leitungsschutzschalter, ein Motorschutzschalter, ein Schütz oder dergleichen. Die DE 10 2013 017 381 A1 zeigt einen Leitungsschutzschalter, bei dem eine Kontaktdruckfeder den beweglichen Kontakthebel gegen das feststehende Kontaktstück drückt, der Angriffspunkt der Kontaktdruckfeder an dem beweglichen Kontakthebel ist festgelegt. Zum Öffnen der Kontaktstelle muss mittels einer Betätigungskraft die Kontaktdruckkraft überwunden werden. So zeigt auch die DE 37 37 539 C2 einen Motorschutzschalter mit einer Kontaktbrücke, auf die eine Kontaktfeder zum Schließen der Kontaktstellen wirkt, wobei auch hier zum Öffnen der Kontaktstellen von einer Betätigungseinrichtung eine Kraft aufgebracht werden muss, die größer als die Kontaktdruckkraft ist.

[0003] Bei heute bekannten Schaltgeräten wird generell über eine Betätigungseinrichtung während der Betätigung eine Kontaktkraft aufgebaut, die von einem Wert 0 bei offenen Kontakten auf einen durch die Auslegung der Kontaktdruckfeder vorgebbaren Wert X bei geschlossener Kontaktstelle ansteigt. Dazu wird in der Regel eine Betätigungskraft benötigt, die größer ist als die erzeugte Kontaktkraft. Insbesondere bei Schaltgeräten mit elektrischer Betätigung wie z.B. bei einem Schütz oder Relais wird durch die Höhe der Betätigungskraft die Auslegung und Dimensionierung des Magnetantriebes bestimmt.

[0004] Wird bei bekannten Schaltgeräten eine hohe Kontaktkraft gefordert, ist damit eine hohe Betätigungskraft verbunden und damit wird ein voluminöser Antrieb erforderlich, der Einfluss auf die Baugröße und die Kosten des Schaltgerätes hat.

[0005] Es ist daher die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe, ein Schaltgerät zu schaffen, bei dem das Kontaktsystem mit einer Betätigungskraft angetrieben werden kann, die kleiner ist als die zu erzeugende Kontaktkraft.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Schaltgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0007] Erfindungsgemäß umfasst das Kontaktsystem ein Element, das eine auf den Hebel wirkende, bewe-

gende Kraft erzeugt, wobei die Länge des Kraftarms durch den Abstand des Angelpunktes von dem Angriffspunkt des die bewegendende Kraft erzeugenden Elementes an dem Hebel bestimmt ist, und die Betätigungseinrichtung steht mit dem die bewegendende Kraft erzeugenden Element in Wirkverbindung und übt auf das die bewegendende Kraft erzeugende Element eine den Angriffspunkt der bewegendenden Kraft an dem Hebel verschiebende und damit die Länge des Kraftarms verändernde Betätigungskraft aus.

[0008] Der Lösung der Aufgabe liegt die Idee zugrunde, dass bereits während der Montage des Gerätes eine eingeprägte Kraft, nämlich die auf den Hebel wirkende, bewegendende Kraft, erzeugt wird, die dann während der Betätigung lediglich verschoben oder verdreht wird. Durch Verschieben oder Verdrehen des Angriffspunktes der eingepprägten Kraft, nämlich der auf den Hebel wirkenden, bewegendende Kraft, wird die Länge des Kraftarms verändert, damit auch das Übertragungsverhältnis des Hebels. Das Übertragungsverhältnis des Hebels bestimmt bekanntermaßen den Betrag der Lastkraft im Verhältnis zur bewegendenden Kraft. Bei dem erfindungsgemäßen Schaltgerät kann zum Schließen der Kontaktstelle der Angriffspunkt der eingepprägten Kraft an eine solche Stelle an dem Hebel verschoben werden, dass die Lastkraft und damit die Kontaktdruckkraft groß wird, während zum Öffnen der Kontaktstelle der Angriffspunkt der eingepprägten Kraft an eine solche Stelle verschoben werden kann, dass die Kontaktdruckkraft nur noch gering ist und daher leicht überwunden werden kann. Die Betätigungseinrichtung muss nun nur noch die zum Verschieben des Angriffspunktes der eingepprägten Kraft erforderliche Kraft aufbringen, und diese ist wesentlich geringer als die zum Überwinden der Kontaktdruckkraft erforderliche Kraft. Dafür genügt nun ein kleinerer Magnetantrieb, dies ermöglicht geringere Baugrößen und damit geringere Kosten für den Antrieb. Im Ergebnis wird erfindungsgemäß erreicht, dass ein Schaltmechanismus mit Betätigungskräften angetrieben werden kann, die deutlich kleiner sind als die zu erzeugende Kontaktkraft.

[0009] Konstruktiv kann dies auf unterschiedliche Art gelöst werden. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung greift das die bewegendende Kraft erzeugende Element zwischen einem gehäusefesten Gegenlager und dem beweglichen Kontakthebel an und die Angriffspunkte der bewegendenden Kraft sind an dem Gegenlager und dem beweglichen Kontakthebel mittels der Betätigungseinrichtung parallel zu dem beweglichen Kontaktträger verschieblich gelagert. Das bedeutet, dass die eingepprägte Kraft zwischen einem Gegenlager und dem beweglichen Kontakthebel erzeugt wird und bei der Betätigung entlang des beweglichen Kontakthebels parallelverschoben wird. Dabei verändert sich die eingepprägte Kraft nicht, sondern es ist nur die Reibungskraft zu überwinden.

[0010] Besondere Ausgestaltungsmöglichkeiten zur Optimierung werden erreicht, wenn gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung die die Angriffs-

punkte der bewegendes Kraft an den Gegenlagern bildenden Auflager durch Rollen gebildet sind. Weiter vorteilhaft ist es, wenn die die Angriffspunkte der bewegendes Kraft an den Gegenlagern bildenden Auflager geeignet geschmiert werden.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die die Angriffspunkte der bewegendes Kraft an den Gegenlagern bildenden Auflager durch Kufen gebildet.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die die Angriffspunkte der bewegendes Kraft an den Gegenlagern bildenden Auflager mit Kugellagern gebildet.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeit der Erfindung sieht vor, dass das die bewegendes Kraft erzeugende Element um einen gehäusefesten Drehpunkt verschwenkbar gelagert ist, dass der Kontakt-hebel einen gebogenen Abschnitt aufweist, dass der Angriffspunkt der bewegendes Kraft an dem Hebel sich im Bereich des gebogenen Abschnittes befindet und mittels der Betätigungseinrichtung an der Oberflächenkontur des gebogenen Abschnittes sich abstützend verschwenkbar ist. Dabei wird die eingeprägte Kraft über einen festen Drehpunkt entlang einem gebogenen Teilstück des beweglichen Kontaktes verdreht.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist an dem dem beweglichen Kontaktstück abgewandten Ende des beweglichen Kontakthebels ein abgewinkeltes oder abgebogenes Endstück angeformt, und die Betätigungseinrichtung verschiebt zum Öffnen der Kontaktstelle den Angriffspunkt des die bewegendes Kraft erzeugenden Elementes an dem Hebel in den Bereich des abgewinkelten oder abgebogenen Endstückes. Das abgewinkelte oder abgebogene Endstück wirkt als Hebelarm, mittels dem unter dem Einfluss des die bewegendes Kraft erzeugenden Elementes der bewegliche Kontakt-hebel aktiv in Öffnungsrichtung verschwenkt wird.

[0015] Weitere Ausführungsformen sowie einige der Vorteile, die mit diesen und weiteren Ausführungsformen verbunden sind, werden durch die nachfolgende ausführliche Beschreibung unter Bezug auf die begleitenden Figuren deutlich und besser verständlich. Die Figuren sind lediglich eine schematische Darstellung zweier Ausführungsformen der Erfindung.

[0016] Es zeigt

Figur 1 schematisch und exemplarisch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes,

Figur 2a schematisch und exemplarisch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes, bei geschlossener Kontaktstelle,

Figur 2b schematisch und exemplarisch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes, bei geöffneter Kontaktstelle.

[0017] In den Figuren sind gleiche oder gleichwirkende Komponenten oder Baugruppen mit denselben Bezugsziffern bezeichnet.

[0018] Die Figur 1 zeigt schematisch und beispielhaft ein Schaltgerät 1 mit einem Isolierstoffgehäuse. In dem Schaltgerät 1 verläuft zwischen zwei Zugangsklemmen 19, 20 ein Strompfad. Dieser kann an einer Kontaktstelle unterbrochen und geschlossen werden. Die Kontaktstelle ist mit einem feststehenden Kontaktstück 2 und einem beweglichen Kontaktstück 4 gebildet. Das feststehende Kontaktstück 2 ist an einem Festkontaktträger 3 angebracht. Der Festkontaktträger 3 steht über eine Leitung 21 mit der Zugangsklemme 19 in elektrischer Verbindung. Das bewegliche Kontaktstück 4 ist an einem beweglichen Kontaktträger 5 befestigt. Der bewegliche Kontaktträger 5 steht über eine Leitung 22 mit der Zugangsklemme 20 in elektrischer Verbindung.

[0019] Der bewegliche Kontaktträger 5 ist als Lastarm a2 eines Hebels ausgebildet. Das bewegliche Kontaktstück 4 befindet sich an dem in der Figur 1 linken Ende des Lastarms a2. Der Lastarm a2 liegt mit seinem rechten Ende an einer gehäusefesten Auflage 11 auf. An der gehäusefesten Auflage 11 ist der Angelpunkt 7 des Hebels gebildet, um den sich der Hebel verschwenken kann. Der Hebel ist ein einarmiger Hebel. Gegenüber der gehäusefesten Anlage 11 befindet sich ein gehäusefestes Gegenlager 12. Es ist dies eine Art längserstreckter, gehäusefest angebrachter Balken, der sich mit seiner Längserstreckungsrichtung in etwa parallel zu dem Hebel, also dem beweglichen Kontaktträger 5, erstreckt.

[0020] Zwischen dem gehäusefesten Gegenlager 10 und dem beweglichen Kontaktträger 5 greift eine Zylinderdruckfeder 8 ein. Die Zylinderdruckfeder 8 ist hier nur beispielhaft für ein eine bewegendes Kraft erzeugendes Element dargestellt, ein Element, das eine rückstellende Federkraft zwischen dem gehäusefesten Gegenlager 10 und dem beweglichen Kontaktträger 5 bewirkt. Die Zylinderdruckfeder hat einen Angriffspunkt 12 an dem gehäusefesten Gegenlager 10 und einen Angriffspunkt 13 an dem beweglichen Kontaktträger 5. Die Zylinderdruckfeder 8 drückt den beweglichen Kontaktträger 5 und damit das bewegliche Kontaktstück 4 gegen das feststehende Kontaktstück 2.

[0021] Die Zylinderdruckfeder 8 kann parallel zu dem beweglichen Kontaktträger 5 verschoben werden. Dazu sind die Zylinderdruckfeder 8 und damit deren Angriffspunkte 12, 13 an dem Gegenlager 10 und dem beweglichen Kontaktträger 5 verschieblich gelagert. Die Verschiebung erfolgt aufgrund der Wirkung einer Betätigungseinrichtung. Diese ist hier symbolisch durch einen Bedienhebel 6 dargestellt, der zwischen einer Einschaltstellung und einer Ausschaltstellung verschwenkt werden kann, und eine Wirkverbindungsline, gestrichelt dargestellt, zwischen dem Bedienhebel 6 und der Zylinderdruckfeder 8. Real kann die Wirkverbindung auf im Prinzip bekannte Weise ausgebildet sein, beispielsweise mittels eines mechanischen Schaltwerkes mit Verklünnungsstelle, oder durch einen Motorantrieb beziehungsweise

einen Magnetantrieb. Für die Erläuterung des Wirkprinzips der vorliegenden Erfindung brauchen Details dieser Wirkverbindung zwischen der Betätigungseinrichtung und der Zylinderdruckfeder 8 nicht dargestellt zu werden.

[0022] Unter Verwendung der für Hebelsysteme üblicherweise verwendeten Terminologie bildet der Abschnitt des Hebels, der sich zwischen dem Angelpunkt 7 und dem Angriffspunkt 9 der Zylinderdruckfeder 8 auf dem Hebel erstreckt, den Kraftarm, mit einer Länge a_1 . Der Abschnitt des Hebels, der sich zwischen dem Angelpunkt 7 und dem beweglichen Kontaktstück 4 auf dem Hebel erstreckt, bildet den Lastarm, mit einer Länge a_2 . Der Hebel ist ein einarmiger Hebel. Kraftarm und Lastarm liegen zusammen, sie haben unterschiedliche Länge.

[0023] Die Kraft, die die Zylinderdruckfeder 8 auf den Kraftarm a_1 im Angriffspunkt 13 ausübt, ist die bewegende Kraft F_1 . Die Kraft, mit der das bewegliche Kontaktstück 4 gegen das feststehende Kontaktstück 2 gedrückt wird, ist die Kontaktkraft F_2 . Sie entsteht als von dem Lastarm a_2 ausgeübte Lastkraft. Die Kraft, die benötigt wird, um die Zylinderdruckfeder 8 parallel zu dem Hebel zu verschieben, ist die Betätigungskraft F_3 .

[0024] Aufgrund des Hebelgesetzes gilt: $F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$. Umgestellt nach F_2 ergibt sich:

$$(1) F_2 = (F_1/a_2) \cdot a_1$$

[0025] Die rückstellende Federkraft F_1 ist konstruktiv festgelegt, ebenso die Länge des Lastarms a_2 . Der Term (F_1/a_2) kann in erster Näherung daher als konstant angesehen werden. Es ergibt sich:

$$(2) F_2 = K \cdot a_1$$

[0026] Die Kontaktkraft F_2 ist proportional zur Länge des Kraftarms a_1 . Durch Verschieben der Zylinderdruckfeder 8 lässt sich die Kontaktkraft variieren. Zum Einschalten des Gerätes wird man a_1 möglichst groß wählen, die Zylinderdruckfeder 8 wird mittels der Betätigungseinrichtung 6 möglichst weit nach links bewegt. Zum Öffnen der Kontaktstelle wird man a_1 möglichst klein machen, die Zylinderdruckfeder 8 wird mittels der Betätigungseinrichtung 6 möglichst weit nach rechts bewegt. Die zum Bewegen der Zylinderdruckfeder 8 benötigte Betätigungskraft F_3 , die von der Betätigungseinrichtung 6 aufgebracht werden muss, ist wesentlich geringer als die rückstellende Kraft F_1 und die Kontaktkraft F_2 .

[0027] F_3 muss im Prinzip nur die Reibungskräfte an den Angriffspunkten 12 und 13 zwischen der Zylinderdruckfeder 8 und dem gehäusefesten Gegenlager 10 und dem beweglichen Kontaktträger 5 überwinden. Dazu sind die Auflager der Zylinderdruckfeder 8, die die Angriffspunkte 12, 13 der bewegenden Kraft F_1 an dem Gegenlager 10 und dem beweglichen Kontaktträger 5 bilden, durch gleitende Kufen 14 gebildet, die das Ver-

schieben erleichtern. Die Betätigungskraft ist daher sehr gering. Mit einer kleinen Betätigungskraft kann eine hohe Kontaktkraft erzeugt werden.

[0028] Ein weiteres Federelement kann an dem beweglichen Kontaktträger 5 angreifen und diesen zum Öffnen zum Verschwenken im Uhrzeigersinn, weg von dem feststehenden Kontaktstück 2, beaufschlagen. Ein solches Element ist hier nicht dargestellt. Es wäre dann so auszulegen, dass seine Kraftwirkung auf den beweglichen Kontaktträger 5 nur zum Tragen kommt, wenn die Zylinderdruckfeder 8 sich weit rechts befindet, in der Öffnungsstellung, und die Kontaktkraft F_2 gemäß Gleichung (2) sehr niedrig geworden ist.

[0029] An dem dem beweglichen Kontaktstück 4 abgewandten Ende des beweglichen Kontakthebels 5 ist ein abgebogenes Endstück 18 angeformt. Es biegt sich, ausgehend von dem Angelpunkt 7, konvex nach oben von der gehäusefesten Auflage 11 weg. Die Betätigungseinrichtung 6 verschiebt zum Öffnen der Kontaktstelle den Angriffspunkt 9 der Zylinderdruckfeder 8 an dem Hebel in den Bereich des abgebogenen Endstückes 18, so dass die Zylinderdruckfeder 8 dann gegen die konkave Innenseite des abgebogenen Endstückes 18 drückt. Das abgebogene Endstück wirkt dann als Hebelarm, mittels dem unter dem Einfluss der Zylinderdruckfeder 8 der bewegliche Kontakthebel 5 aktiv in Öffnungsrichtung, in der Abbildung ist das im Uhrzeigersinn, verschwenkt wird.

[0030] Die Figuren 2a und 2b zeigen eine weitere Ausführungsform der Erfindung. Diese unterscheidet sich von der in der Figur 1 gezeigten Ausführungsform dadurch, dass hier die Zylinderdruckfeder 8' um einen gehäusefesten Drehpunkt 16 verschwenkbar gelagert ist und der Kontakthebel 5' einen gebogenen Abschnitt (17) aufweist. Der Angriffspunkt 9' der bewegenden Kraft F_1 an dem Hebel 5' befindet sich im Bereich des gebogenen Abschnittes 17 und ist mittels der Betätigungseinrichtung 6' an der Oberflächenkontur des gebogenen Abschnittes 17 sich abstützend verschwenkbar. Wie aus Figur 2a und 2b hervorgeht, ist die erfindungsgemäße Funktion darüber hinaus dieselbe wie bei der in der Figur 1 dargestellten Ausführungsform. Auch hier ist die Betätigungskraft F_3 wesentlich niedriger als die Kontaktkraft F_2 .

Bezugszeichenliste

[0031]

1	Schaltgerät
1'	Schaltgerät
2	feststehendes Kontaktstück
2'	feststehendes Kontaktstück
3	Festkontaktträger
3'	Festkontaktträger
4	bewegliches Kontaktstück
4'	bewegliches Kontaktstück
5	beweglicher Kontaktträger
6	Betätigungseinrichtung
6'	Betätigungseinrichtung

7	Angelpunkt
8	eine bewegende Kraft erzeugendes Element
8'	eine bewegende Kraft erzeugendes Element
9	Angriffspunkt
9'	Angriffspunkt
10	gehäusefestes Gegenlager
11	gehäusefeste Auflage
12	Angriffspunkt der bewegenden Kraft F1 an dem Gegenlager
13	Angriffspunkt der bewegenden Kraft F1 an dem beweglichen Kontaktträger
14	Kufe
15	Rolle
16	gehäusefester Drehpunkt
17	gebogener Abschnitt
18	Endstück
18'	Endstück
19	Zugangsklemme
20	Zugangsklemme
21	Leitung
22	Leitung
F1	bewegende Kraft
F2	Kontaktkraft
F3	Betätigungskraft
a1	Kraftarm
a2	Lastarm

Patentansprüche

1. Schaltgerät (1) mit einem Kontaktsystem, das einen mit einem feststehenden Kontaktstück (2) versehenen Festkontaktträger (3) und einen mit einem beweglichen Kontaktstück (4) versehenen beweglichen Kontaktträger (5) umfasst, und das eine Betätigungseinrichtung (6) zum Öffnen oder Schließen der von dem feststehenden und dem beweglichen Kontaktstück (2, 4) gebildeten Kontaktstelle hat, wobei bei geschlossener Kontaktstelle die Kontaktstücke (2, 4) unter Einwirkung einer Kontaktkraft (F2) aneinander gedrückt sind, wobei das Kontaktsystem einen Hebel mit einem Lastarm (a2), einem Kraftarm (a1) und einem Angelpunkt (7) umfasst und der bewegliche Kontaktträger (5) als Lastarm des Hebels ausgebildet ist, wobei die Kontaktkraft (F2) als von dem Lastarm (a2) ausgeübte Lastkraft entsteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktsystem ein Element (8) umfasst, das eine auf den Hebel wirkende, bewegende Kraft (F1) erzeugt, wobei die Länge des Kraftarms (a1) durch den Abstand des Angelpunktes (7) von dem Angriffspunkt (9) des die bewegende Kraft (F1) erzeugenden Elementes (8) an dem Hebel bestimmt ist, dass die Betätigungseinrichtung (6) mit dem die bewegende Kraft (F1) erzeugenden Element (8) in Wirkverbindung steht und auf das die bewegende Kraft (F1) erzeugende Element (8) eine den Angriffspunkt (9) der bewegenden Kraft (F1) an dem Hebel verschiebende und da-

mit die Länge des Kraftarms (a1) verändernde Betätigungskraft (F3) ausübt.

2. Schaltgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die bewegende Kraft (F1) erzeugende Element (8) zwischen einem gehäusefesten Gegenlager (10) und dem beweglichen Kontaktträger (5) angreift und die Angriffspunkte (12, 13) der bewegenden Kraft (F1) an dem Gegenlager (10) und dem beweglichen Kontaktträger (5) mittels der Betätigungseinrichtung (6) parallel zu dem beweglichen Kontaktträger (5) verschieblich gelagert sind.
3. Schaltgerät (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Angriffspunkte (12, 13) der bewegenden Kraft (F1) an dem Gegenlager (10) und dem beweglichen Kontaktträger (5) bildenden Auflager durch Rollen (15) gebildet sind.
4. Schaltgerät (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Angriffspunkte (12, 13) der bewegenden Kraft (F1) an dem Gegenlager (10) und dem beweglichen Kontaktträger (5) bildenden Auflager durch Kufen (14) gebildet sind.
5. Schaltgerät (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Angriffspunkte (12, 13) der bewegenden Kraft an dem Gegenlager (10) und dem beweglichen Kontaktträger (5) bildenden Auflager mit Kugellagern gebildet sind.
6. Schaltgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die bewegende Kraft (F1) erzeugende Element (8') um einen gehäusefesten Drehpunkt (16) verschwenkbar gelagert ist, dass der Kontakthebel (5') einen gebogenen Abschnitt (17) aufweist, dass der Angriffspunkt (9') der bewegenden Kraft (F1) an dem Hebel (5') sich im Bereich des gebogenen Abschnittes (17) befindet und mittels der Betätigungseinrichtung (6') an der Oberflächenkontur des gebogenen Abschnittes (17) sich abstützend verschwenkbar ist.
7. Schaltgerät (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem dem beweglichen Kontaktstück (4, 4') abgewandten Ende des beweglichen Kontakthebels (5, 5') ein abgewinkeltes oder abgebogenes Endstück (18, 18') angeformt ist, und dass die Betätigungseinrichtung (6, 6') zum Öffnen der Kontaktstelle den Angriffspunkt (9, 9') des die bewegende Kraft erzeugenden Elementes (8, 8') an dem Hebel in den Bereich des abgewinkelten oder abgebogenen Endstückes (18, 18') verschiebt.
8. Schaltgerät (1,1') nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die bewegende Kraft erzeugende Element (8, 8') eine

rückstellende Federkraft hervorbringendes Federelement ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

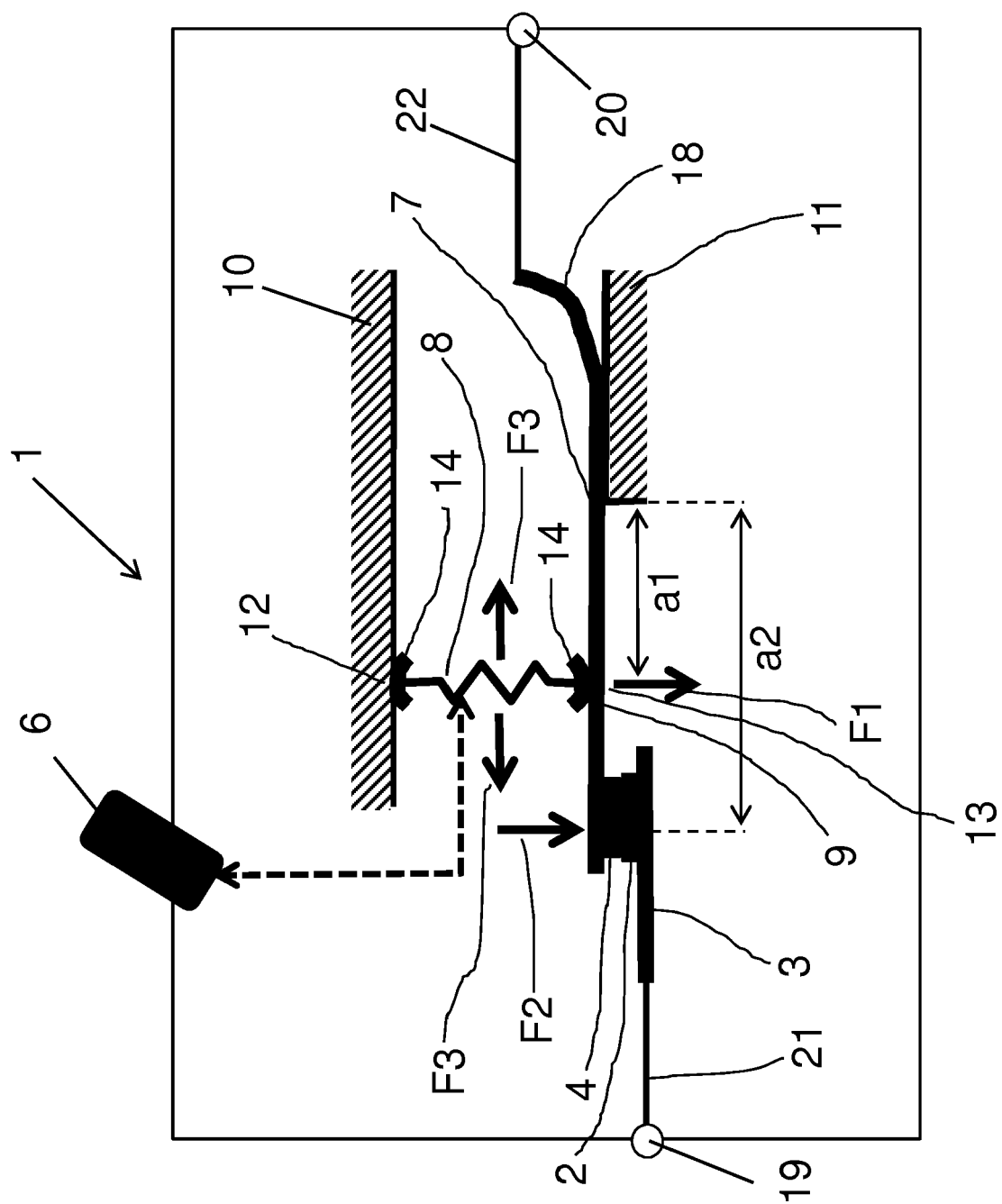


Fig. 1

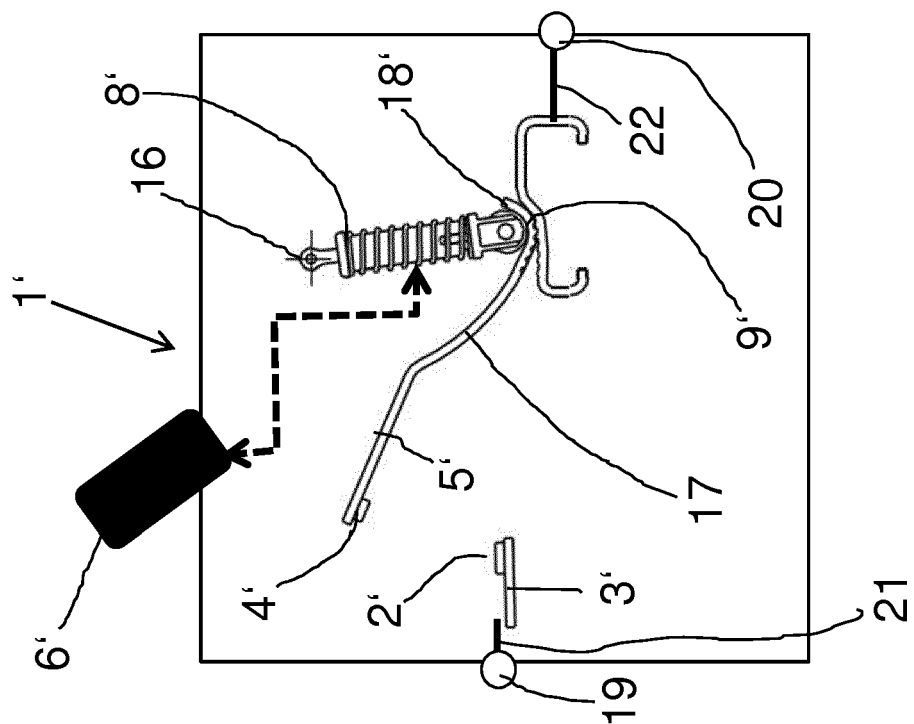


Fig. 2b

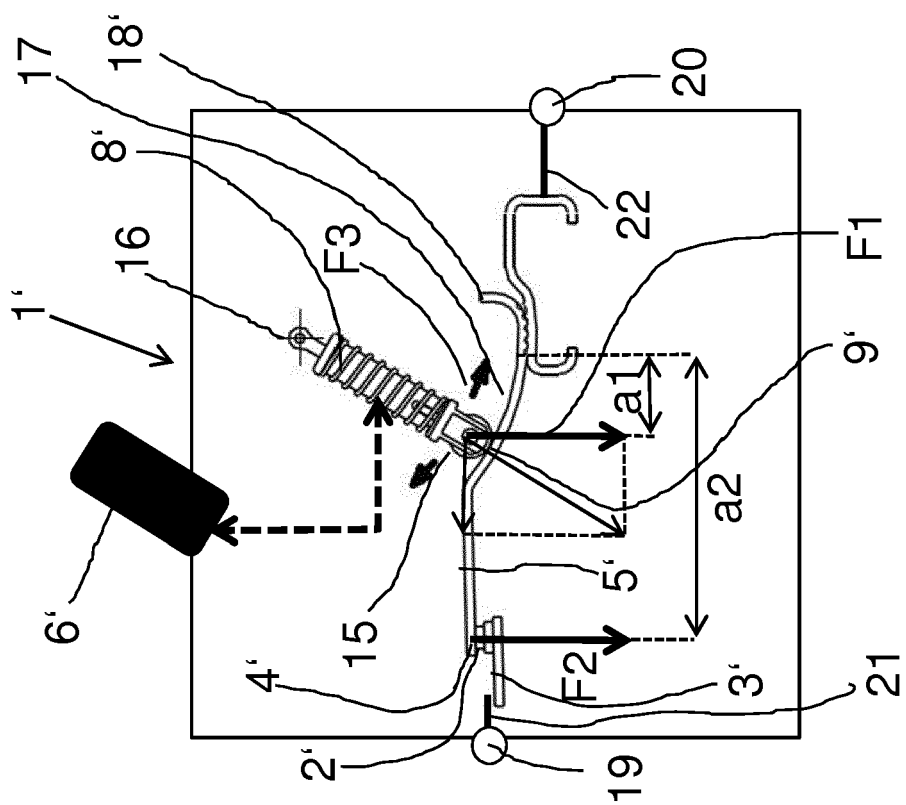


Fig. 2a



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 18 5818

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 496 953 A (NILES CO LTD [JP]) 29. Mai 2013 (2013-05-29)	1,2,4-8	INV. H01H23/20 H01H1/50
Y	* Abbildungen 5,6,7,9,10 * -----	3	
X	EP 1 903 586 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 26. März 2008 (2008-03-26)	1	
Y	* Abbildungen 1-4 * -----	3	
X	FR 1 008 979 A (OERLIKON MASCHF) 23. Mai 1952 (1952-05-23)	1,6-8	
Y	* Abbildung 1 * -----	3	
X	GB 499 496 A (TUCKER J H & CO LTD; FRANCIS CECIL FUKU) 24. Januar 1939 (1939-01-24) * Abbildungen 1,2 * -----	1,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Februar 2017	Prüfer Arenz, Rainer
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 18 5818

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-02-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	GB 2496953	A	29-05-2013	CN	103137369 A	05-06-2013
				GB	2496953 A	29-05-2013
				JP	5903253 B2	13-04-2016
				JP	2013110050 A	06-06-2013
				US	2013134029 A1	30-05-2013
20	EP 1903586	A1	26-03-2008	CN	101150016 A	26-03-2008
				DE	102006044055 A1	03-04-2008
				EP	1903586 A1	26-03-2008
				US	2008067048 A1	20-03-2008
25	FR 1008979	A	23-05-1952	CH	272746 A	31-12-1950
				FR	1008979 A	23-05-1952
30	GB 499496	A	24-01-1939	KEINE		
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 102013017381 A1 [0002]
- DE 3737539 C2 [0002]