

(19)



(11)

EP 3 832 685 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2021 Patentblatt 2021/23

(21) Anmeldenummer: **19213408.8**

(22) Anmeldetag: **04.12.2019**

(51) Int Cl.:

H01H 33/04 (2006.01) **H01H 31/02** (2006.01)
H01H 31/28 (2006.01) **H01H 33/91** (2006.01)
H01H 33/12 (2006.01) **H01H 1/42** (2006.01)
H01H 1/62 (2006.01)

(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
 KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft
 80333 München (DE)**

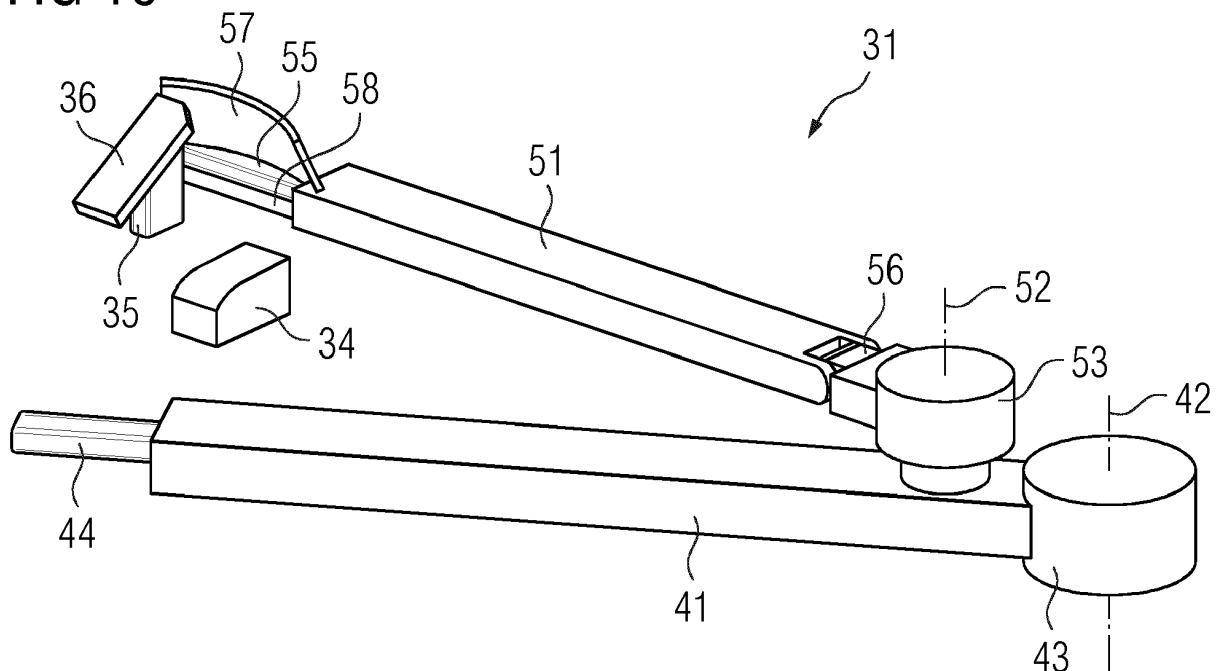
(72) Erfinder:

- **Rohmann, Mariusz
 13469 Berlin (DE)**
- **Schröder, Dirk
 13158 Berlin (DE)**

(54) **SCHALTANORDNUNG ZUM TRENNEN EINER LEITENDEN VERBINDUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltanordnung (31) zum Trennen einer elektrisch leitenden Verbindung. Diese (31) weist einen schwenkbaren und verstellbaren Nebenkontaktarm (51) mit einem zur Schwenkachse (52) gegenüberliegend angeordneten Nebenkontakt (55) auf. Dieser (55) liegt in einer Kontaktstellung an einem feststehenden Nebengegenlager (35) an. Bis zu einer Verstellung in eine Grenzstellung blockiert die Anlage des

Nebenkontakts (55) am Nebengegenlager (35) eine Schwenkbewegung, wobei bei Überschreiten der Grenzstellung der Kontakt des Nebenkontaktes (55) mit dem Nebengegenlager (35) unterbrochen wird. Zur Vermeidung, zumindest zur Reduzierung eines entstehenden Lichtbogens wird erfindungsgemäß ein Strömungselement (57,58) am Nebenkontakt (55) angeordnet.

FIG 10

EP 3 832 685 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltanordnung zum Trennen einer stromführenden Verbindung, wobei an einem feststehenden Kontakt, dem Nebengegenlager ein Nebenkontakt anliegt. Der Nebenkontakt ist hierbei am Ende eines schwenkbaren Nebenkontaktarms angeordnet und ein Schwenken bewirkt die Trennung der leitenden Verbindung.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Schaltanordnungen bekannt, bei denen mittels eines schwenkbaren Bauteils eine Trennung der stromleitenden Verbindung bewirkt werden kann. Eine bekannte Ausführungsform, welche der Erfindung zu Grunde liegt, ist aus der DE 16 65 510 C3 bekannt.

[0003] Der offenbarte Hochspannungsschalter weist eine um eine Achse drehbaren Hauptstrombahn auf, welche mit seinem freien Ende in der stromführenden Stellung an einem feststehenden Hauptkontakt anliegt. Auf der Hauptstrombahn ist eine Nebenstrombahn schwenkbar gelagert, wobei die Schwenkachse der Nebenstrombahn geringfügig parallel versetzt zur Schwenkachse der Hauptstrombahn angeordnet ist. Neben dem feststehenden Hauptkontakt ist ein feststehender Nebenkontakt vorhanden, an dem die Nebenstrombahn in stromführender Stellung anliegt. Hierzu ist in der Lagerung der Nebenstrombahn eine Feder angeordnet, welche die Anlage am feststehenden Nebenkontakt bewirkt. Beim Drehen der Hauptstrombahn und damit dem Öffnen der Verbindung vom feststehenden Hauptkontakt wird die Feder gespannt, da die Nebenstrombahn weiterhin am feststehenden Nebenkontakt anliegt und somit an gleicher Schwenkbewegung gehindert wird. Kurz vor dem Erreichen der Endstellung der Hauptstrombahn gleitet die Nebenstrombahn am feststehenden Nebenkontakt vorbei und die Nebenstrombahn wird von der gespannten Feder in die vorherige Stellung relativ zur Hauptstrombahn gezogen. Dabei wird die Verbindung zum feststehenden Nebenkontakt unterbrochen. Somit wird beim Schaltvorgang zunächst eine lichtbogenfreie Trennung vom Hauptkontakt ermöglicht. Anschließend erfolgt erst die Trennung vom feststehenden Nebenkontakt.

[0004] Wenngleich die über den feststehenden Nebenkontakt geleiteten Ströme beim Schaltvorgang geringer sind und somit der beim Trennen auftretende Lichtbogen geringer ist als es dieser bei einem einzelnen Hauptschalter wäre, so führt jeder Schaltvorgang mit dem entstehenden Lichtbogen zu einer Schädigung des feststehenden Nebenkontaktes bzw. der Nebenstrombahn.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher das Auftreten von Lichtbögen beim Schaltvorgang zu verringern.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Schaltanordnung nach der Lehre des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Die gattungsgemäße Schaltanordnung dient

insbesondere zum Trennen einer elektrisch leitenden Verbindung und umfasst zunächst einmal ein feststehendes Nebengegenlager sowie einen bewegbaren Nebenkontaktarm. Der Nebenkontaktarm liegt hierbei in einer Kontaktstellung mit einem am freien Ende angeordneten Nebenkontakt am Nebengegenlager an und stellt somit die stromführende Verbindung der Schaltanordnung her.

[0008] Der Nebenkontaktarm weist hierbei am zum Nebenkontakt gegenüberliegenden Ende eine Nebenschwenkachse auf, um die der Nebenkontaktarm schwenkbar ist. Hierbei ist vorgesehen, dass der Nebenkontaktarm zumindest ausgehend von einer Kontaktstellung bei einer Anlage des Nebenkontaktes am Nebengegenlager um die Nebenschwenkachse in einer ersten Richtung bis zu einer Grenzstellung und in entgegengesetzter Richtung zurück bis in eine Ruhestellung schwenkbar ist.

[0009] Hierbei ist es möglich, dass die Ruhestellung mit der Kontaktstellung übereinstimmt.

[0010] Gleichfalls ist der Nebenkontaktarm quer zur Nebenschwenkachse verstellbar. Dabei ist es möglich, eine geradlinige Verstellbewegung quer zur Nebenschwenkachse und beispielsweise ungefähr quer zu einer Erstreckung des Nebenkontaktarms, wenn sich dieser in der Ausgangsstellung befindet, vorzusehen. Diesbezüglich ist jedoch hervorzuheben, dass die Verstellbarkeit quer zur Nebenschwenkachse neben einer Verschiebung gleichfalls ein Schwenken beinhalten kann und sich die Verstellbewegung insofern aus einer Translation und einer Rotation zusammensetzt. Die Verstellbewegung quer zur Nebenschwenkachse erfolgt hierbei von einer Ausgangsstellung über eine Zwischenstellung bis in eine Freistellung.

[0011] Dabei ist vorzusehen, dass mit einer Verstellung des Nebenkontaktarms von der Ausgangsstellung zur Zwischenstellung zugleich ein Schwenken von der Kontaktstellung zur Grenzstellung erfolgt. Damit befindet sich der Nebenkontaktarm bei Erreichen der Zwischenstellung zugleich in der Grenzstellung. Die gleichzeitige Verstellung wird hierbei durch die von der Kontaktstellung bis zur Grenzstellung gegebene Anlage des Nebenkontaktes am Nebengegenlager bewirkt. D.h. die Verstellbewegung ist ohne gleichzeitiges Schwenken nicht möglich.

[0012] Hinsichtlich der Positionierung des Nebenkontaktes relativ zum Nebengegenlager in der Ausgangsstellung kann einerseits vorgesehen sein, dass sich der Nebenkontaktarm in der Kontaktstellung befindet und der Kontakt vom Nebenkontakt zum Nebengegenlager gegeben ist.

[0013] Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Nebenkontakt in der Ausgangsstellung beabstandet zum Nebengegenlager angeordnet ist und sich somit nicht in der Kontaktstellung befindet. In diesem Fall wird die Kontaktstellung bei einem anteilig kurzen Wegstück von der Ausgangsstellung zur Zwischenstellung erreicht. Ein anteilig kurzes Wegstück wird bei weniger als 10% des Weges angenommen. In diesem Fall befindet sich der Ne-

benkontaktarm in der Ausgangsstellung zugleich in der Ruhestellung.

[0014] Bei einer weiteren Verstellung von der Zwischenstellung in Richtung der Freistellung entfernt sich der Nebenkontakt zunehmend vom Nebengegenlager und der stromführende Kontakt wird unterbrochen. Zugleich schwenkt der Nebenkontaktarm zurück, so dass kurz vor, mit oder kurz nach dem Erreichen der Freistellung der Nebenkontaktarm mit der gleichzeitigen Schwenkbewegung um die Nebenschwenkachse in die Ruhestellung gelangt.

[0015] Mit dem Ablösen des Nebenkontaktes vom Nebengegenlager in der Zwischenstellung/Grenzstellung tritt üblicherweise (in Abhängigkeit von den anliegenden Spannungen und Strömen) ein Lichtbogen zwischen dem Nebenkontakt und dem Nebengegenlager auf. Zur Reduzierung dieses Effektes bzw. Reduzierung der Dauer des Lichtbogens ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass am Nebenkontaktarm zumindest im Bereich des Nebenkontaktes ein Strömungselement angeordnet wird. Dabei ist das Strömungselement derart auszuführen, dass bei einem Schwenken des Nebenkontaktarms um die Nebenschwenkachse eine Luftströmung auf das freie Ende des Nebenkontaktes und somit auf den Lichtbogen bewirkt wird. Hierzu stellt das Strömungselement ein Luftwiderstand gegen die Schwenkbewegung dar, wobei die vom Strömungselement beim Schwenken verdrängte Luft entsprechend möglichst auf das Ende des Nebenkontaktes zu leiten ist (und möglichst nicht beabstandet vom freien Ende über oder unter dem Nebenkontakt vorbeiströmt).

[0016] Durch die erfindungsgemäße Anordnung eines Strömungselements am schwenkbaren Nebenkontakt wird beim Trennen der Verbindung zum Nebengegenlager eine Luftströmung auf den entstehenden Lichtbogen bewirkt, welcher hierdurch schneller erlischt. Dieses führt zu einer geringeren Schädigung der Schaltanordnung als es bei einer gattungsgemäßen Ausführung der Fall ist. Im Umkehrschluss wird hierdurch die zulässige Spannung bzw. der zulässige Strom beim Trennvorgang erhöht und somit erweitert sich der Anwendungsbereich der jeweiligen Ausführung gegenüber der gattungsgemäßen Lösung.

[0017] Das Strömungselement soll bestimmungsgemäß einen Luftstrom auf das freie Ende des Nebenkontaktarms leiten. Insofern ist eine Anordnung erforderlich, die wirksam ist um entsprechende Luftbewegung abweichend von einer Ausführung ohne Strömungselement bewirken zu können. Diesbezüglich wird in einer ersten vorteilhaften Ausführungsform das Strömungselement auf einer in Richtung der Nebenschwenkachse liegenden Seite am Nebenkontakt angeordnet. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn das Strömungselement beidseitig in Richtung der Nebenschwenkachse am Nebenkontakt angeordnet ist. Diesbezüglich ist es unerheblich, ob das Strömungselement von einem Bauteil gebildet wird oder mehrteilig ausgeführt ist.

[0018] Eine vorteilhafte Verdrängung der Luft beim

Schwenken des Nebenkontaktarms wird erzielt, wenn das Strömungselement auf der in Kontaktstellung zum Nebengegenlager weisenden Seite eine flache und/oder schaufelartige Gestalt aufweist. Hierbei erstreckt sich folglich das Strömungselement in Längsrichtung des Nebenkontaktarms sowie in Richtung der Nebenschwenkachse. Somit kann die Luft beim Schwenken des Nebenkontaktarms vorteilhaft in Längsrichtung des Nebenkontaktarms auf das freie Ende des Nebenkontaktes geleitet werden.

[0019] Zur Gewährleistung des vorgesehenen Stromflusses vom Nebenkontakt zum Nebengegenlager unter Vermeidung undefinierter Stromflüsse ist das Strömungselement in vorteilhafter Weise aus einem nicht leitenden Material hergestellt.

[0020] Eine besonders vertrackte Gestaltung des Strömungselements wird erzielt, wenn dieses eine hinreichende wirksame Größe aufweist demgegenüber jedoch nicht unnötig die Schwenkbewegung aufgrund des Luftwiderstandes behindert. Hierzu wird die bei einer Schwenkbewegung entgegenstehende wirksame Widerstandsfläche FS betrachtet, d.h. bei einer rechteckigen Gestalt die Fläche gebildet von dem Produkt aus der Länge in Richtung der Längsrichtung des Nebenkontaktarms multipliziert mit der wirksamen Breite in Richtung der Nebenschwenkachse. Zum Verhältnis wird hierzu eine Nebenarmlänge LN als der Abstand von der Nebenschwenkachse bis zum Ende des Nebenkontaktes betrachtet. Wenngleich der Nebenkontakt nur einen geringfügigen Beitrag liefert, so wird dieser, insofern sich das Strömungselement im Bereich des Nebenkontaktes befindet, in die Berücksichtigung der wirksamen Widerstandsfläche FS mit einbezogen.

Hierbei ergibt sich in vorteilhafter Weise eine Widerstandsfläche FS gemäß der Formel:

$$FS \geq 0,0005 * LN * LN.$$

In besonders vorteilhafter Weise beträgt die Widerstandsfläche zumindest:

$$FS \geq 0,001 * LN * LN.$$

Demgegenüber sollte die Widerstandsfläche nicht größer sein als:

$$FS \leq 0,01 * LN * LN.$$

In besonders vorteilhafter Weise beträgt die Widerstandsfläche höchstens:

$$FS \leq 0,004 * LN * LN.$$

[0021] Ein Strömungselement in dieser Größenord-

nung stellt einen besonders vorteilhaften Kompromiss zwischen der gewünschten Luftströmung auf das freie Ende des Nebenkontaktes zur Bekämpfung eines Lichtbogens unter Vermeidung eines unnötigen Luftwiderstandes zur Gewährleistung einer schnellen Schwenkbewegung dar.

[0022] Zur Realisierung der Schwenkbewegung des Nebenkontaktarms weist die Schaltanordnung in bevorzugter Ausführung ein Nebenschwenklager auf, an dem der Nebenkontaktarm schwenkbar gelagert ist. Somit definiert das Nebenschwenklager die Nebenschwenkachse.

[0023] Gattungsgemäß ist vorgesehen, dass bei Überschreiten der Zwischenstellung ein unmittelbares Zurückschwenken des Nebenkontaktarms erfolgt. Hierzu wird in bevorzugter Ausführung eine Spannvorrichtung eingesetzt, welche bei einem Schwenken des Nebenkontaktarms ausgehend von der Kontaktstellung in die Grenzstellung gespannt wird. Erfolgt das Überschreiten der Grenzstellung aufgrund der Bewegung über die Zwischenstellung hinaus bewirkt die Spannvorrichtung das Zurückschwenken des Nebenkontaktarms.

[0024] Die Spannvorrichtung kann hierbei unterschiedlich ausgeführt sein, wobei in bevorzugter Ausführung diese im und/oder am Nebenschwenklager angeordnet wird. Beispielsweise kann eine Drehfeder eingesetzt werden.

[0025] Um erneut einen Kontakt herstellen zu können, ist es erforderlich, den Nebenkontakt am Nebengegenlager in der entgegengesetzten Richtung vorbei führen zu können. Da in der Regel vorgesehen ist, dass sich der Nebenkontaktarm nicht über die Ruhestellung hinaus schwenken lässt, würde die Rückführung der Verstellbewegung von der Freistellung in die Ausgangsstellung zu einer Kollision führen. Daher ist vorteilhaft vorgesehen, dass am Nebengegenlager ein Ablenkelement angeordnet ist. Hierzu ist es erforderlich, dass der Nebenkontaktarm entweder einen elastischen Verformungsbereich oder ein Knickgelenk aufweist, welcher bzw. welches eine Verstellung des Nebenkontaktes des in Richtung der Nebenschwenkachse über das Nebengegenlager ermöglicht. Insofern ist eine Gelenksachse des Knickgelenks senkrecht zur Nebenschwenkachse auszurichten. Hierbei hat das Ablenkelement die Aufgabe den Nebenkontakt bei der Bewegung in die Ausgangsstellung über das Nebengegenlager hinweg zu führen.

[0026] Da das Ablenkelement sowie das erfindungsgemäße Strömungselement im Bereich des Nebenkontaktes angeordnet sind, ist vorteilhaft vorgesehen, dass das Strömungselement abschnittsweise bei entsprechender Verstellbewegung zurück in die Ausgangsstellung auf dem Ablenkelement zur Auflage kommt. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das Strömungselement so ausgeführt wird, dass der Nebenkontakt unmittelbar auf dem Ablenkelement zur Auflage kommt.

[0027] Um sicherzustellen, dass mit dem Ende der Verstellbewegung zurück zur Ausgangsstellung der Nebenkontakt nicht am Ablenkelement hängen bleibt, ohne

dass dieser die Kontaktstellung einnehmen kann, ist es weiterhin vorteilhaft, wenn entweder der Nebenkontaktarm über die Ausgangsstellung hinaus bis in eine Betriebsstellung verstellbar oder alternativ über die Kontaktstellung hinaus bis in eine Endstellung schwenkbar ist. In beiden Fällen wird somit ermöglicht, dass der Nebenkontakt nach dem Überqueren des Ablenkelements in Richtung der Nebenschwenkachse in die Kontaktstellung zurückkehren kann. Auf jeden Fall ist hierbei sicherzustellen, dass der Hauptkontakt von der Betriebsstellung bis zur Ausgangsstellung zuverlässig Kontakt zum Hauptgegenlager besitzt.

[0028] Wenngleich der schaltbare Nebenkontakt als eigenständige Schaltanordnung Verwendung finden kann, so ist besonders vorteilhaft eine Kombination eines Hauptkontaktes mit dem Nebenkontakt in einer Schaltanordnung zu verwenden. Diese vorteilhafte Schaltanordnung weist zunächst einmal einen Hauptkontaktarm auf, welcher an einem freien Ende den Hauptkontakt umfasst. Am vom Hauptkontakt gegenüberliegenden Ende befindet sich eine Hauptschwenkachse, um die der Hauptkontaktarm von der Ausgangsstellung über die Zwischenstellung bis in die Freistellung schwenkbar ist. Dabei ist die Nebenschwenkachse parallel beanstandet zur Hauptschwenkachse am Hauptkontaktarm angeordnet.

[0029] Entsprechend führt ein Schwenken des Hauptkontaktarms zu einer gleichzeitigen Verstellung des Nebenkontaktarms quer zur Nebenschwenkachse aufgrund der Verstellung der Nebenschwenkachse. Zugleich führt die Anlage des Nebenkontaktes am Nebengegenlager von der Kontaktstellung bis zur Grenzstellung zu einem zum Hauptkontaktarm gegenläufigen Schwenken um die Nebenschwenkachse.

[0030] In der Ausgangsstellung liegt der Hauptkontakt an einem Hauptgegenlager an. Das Hauptgegenlager ist hierbei benachbart zum Nebengegenlager gleichfalls feststehend angeordnet. Beim Schwenken des Hauptkontaktarms entfernt sich der Hauptkontakt vom Hauptgegenlager. Hierzu weist die Schaltanordnung zusätzlich zum Nebengegenlager ein gleichfalls feststehendes, benachbart angeordnetes Hauptgegenlager auf.

[0031] Dabei ist vorgesehen, dass bereits ein hinreichender Abstand zwischen dem Hauptkontakt und dem Hauptgegenlager bei Erreichen der Zwischenstellung bzw. bezüglich des Nebenkontaktarm der Grenzstellung vorhanden ist, sodass kein Lichtbogen zwischen dem Hauptkontakt und dem Hauptgegenlager auftreten kann.

[0032] Zur Lagerung des Hauptkontaktarms ist es vorteilhaft, wenn ein Hauptschwenklager eingesetzt wird, mittels dem der Hauptkontaktarm schwenkbar gelagert ist und welcher somit die Hauptschwenkachse definiert.

[0033] Ein besonders vorteilhafter Aufbau hinsichtlich der Anordnung des Nebenkontaktarm am Hauptkontaktarm wird durch die Anordnung des Nebenschwenklagers am Hauptkontaktarm erreicht.

[0034] In den nachfolgenden Figuren werden zwei beispielhafte Ausführungen für eine Schaltanordnung skizziert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel mit der Schaltanordnung in der Ausgangsstellung sowie Zwischenstellung;
- Fig. 2 die Schaltanordnung aus Fig. 1 in der Bewegung zur Zwischenstellung / Grenzstellung;
- Fig. 3 die Schaltanordnung aus Fig. 1 in der Zwischenstellung / Grenzstellung;
- Fig. 4 die Schaltanordnung aus Fig. 1 in der Bewegung von der Zwischenstellung / Grenzstellung in die Freistellung / Ruhestellung;
- Fig. 5 die Schaltanordnung aus Fig. 1 in der Freistellung / Ruhestellung;
- Fig. 6 die Schaltanordnung aus Fig. 1 in der Bewegung zur Betriebsstellung;
- Fig. 7 die Schaltanordnung aus Fig. 1 in der Bewegung zur Endstellung;
- Fig. 8 zu einem zweiten Ausführungsbeispiel der Nebenkontakt mit Strömungselement im Detail;
- Fig. 9 das zweite Ausführungsbeispiel in der Ausgangsstellung / Kontaktstellung;
- Fig. 10 die Schaltanordnung aus Fig. 9 in der Bewegung zur Zwischenstellung / Grenzstellung;
- Fig. 11 die Schaltanordnung aus Fig. 9 in der Zwischenstellung / Grenzstellung.

[0035] In der Figur 1 wird in einer Draufsicht in Richtung der Nebenschwenkachse 22 das erste Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schwenkanordnung 01 schematisch skizziert. Zu erkennen ist der Hauptkontaktarm 11, welcher 11 mit dem Hauptschwenklager 13 um die Hauptschwenkachse 12 schwenkbar gelagert ist. Am von der Hauptschwenkachse 12 gegenüberliegenden Ende des Hauptschwenkarms 11 befindet sich ein Hauptkontakt 14. Dieser 14 liegt auf einem feststehenden Hauptgegenlager 04 und somit stellt diese Verbindung die für den Regelfall vorgesehene leitende Verbindung her.

[0036] In dieser Darstellung befindet sich der Hauptkontaktarm 11 in der Ausgangsstellung.

[0037] Auf dem Hauptkontaktarm 11 befindet sich beabstandet zur Hauptschwenkachse 12 ein Nebenschwenklager 23 mit der Nebenschwenkachse 22, welche 22 parallel zur Hauptschwenkachse 12 ausgerichtet ist. Mit dem Nebenschwenklager 23 ist ein Nebenschwenkarm 21 verbunden, welcher 21 entsprechend um die Nebenschwenkachse 22 schwenkbar ist. Mit der Verbindung über das Nebenschwenklager 23 mit dem

Hauptkontaktarm 11 führt dessen Schwenken zugleich zu einer Verschiebung des Nebenschwenklagers 23. Am zur Nebenschwenkachse 22 gegenüberliegenden Ende des Nebenschwenkarms 21 ist ein Nebenkontakt 25 angeordnet, welcher 25 an einem feststehenden Nebengegenlager 05 anliegt.

[0038] Weiterhin befindet sich der Nebenschwenkarm 21 in dieser Darstellung in der Kontaktstellung.

[0039] Weiterhin dargestellt wird in dieser Ansicht die Anordnung einer Spannvorrichtung 24, welche 24 den Nebenschwenkarm 21 mit dem Hauptkontaktarm 11 verbindet.

[0040] Wesentlich für die vorliegende Erfindung ist die Anordnung eines Strömungselements 27 am Nebenschwenkarm 21. Entsprechend der Darstellung in Fig. 1 befindet sich das Strömungselement 27 oberhalb des Nebenschwenkarms 25 und erstreckt sich in Richtung der Nebenschwenkachse 22.

[0041] In der Figur 2 wird nunmehr die Schaltanordnung 01 aus der Fig. 1 in der Bewegung des Hauptkontaktarms 11 zur Zwischenstellung skizziert. Zu erkennen ist der nunmehr vorhandene Abstand zwischen dem Hauptkontakt 14 und dem Hauptgegenlager 04. Demgegenüber liegt der Nebenkontakt 25 unvermindert am Nebengegenlager 05 an und blockiert somit die gleichartige Bewegung des Nebenschwenkarms 21. Aufgrund dessen erfährt das Nebenschwenklager 23 mit dem Nebenschwenkarm 21 einerseits eine Verschiebung auf dem Hauptkontaktarm 11 und andererseits erfolgt ein zum Hauptkontaktarm 11 gegenläufiges Schwenken um die Nebenschwenkachse 22. Dabei erfolgt ein Spannen der Spannvorrichtung 24.

[0042] In der Figur 3 wird nunmehr die Zwischenstellung des Hauptkontaktarms 11 und somit des Nebenschwenklagers 23 skizziert, in der sich zugleich der Nebenschwenkarm 11 in der Grenzstellung befindet. Dieses stellt den Übergang da, bis zu dem der Nebenkontakt 25 am Nebengegenlager 05 anliegt. Da mit weiterer Schwenkbewegung des Hauptkontaktarms 11 keine Anlage des Nebenschwenkarms 25 am Nebengegenlager 25 gegeben ist erfolgt aufgrund der gespannten Spannvorrichtung 24 ein unvermitteltes Zurückziehen des Nebenschwenkarms 21 zum Hauptkontaktarm 11, wobei sich der Abstand zwischen Nebenkontakt 25 und Nebengegenlager 05 mit - gegenüber dem Abstand vom Hauptkontakt 14 zum Hauptgegenlager 04 - erhöhter Geschwindigkeit vergrößert.

[0043] Bei Ablösung des Kontaktes entsteht in vielen Fällen ein Lichtbogen zwischen dem Nebenkontakt 25 und dem Nebengegenlager 25, den es zu eliminieren bzw. zumindest zu reduzieren gilt. Dieses wird mit Hilfe des Strömungselementes bewirkt, welches mit der einsetzenden Schwenkbewegung des Nebenschwenkarms 11 nach Verlassen der Grenzstellung eine Luftströmung auf das freie Ende des Nebenschwenkarms 25 bewirkt. Der entstehende Lichtbogen wird sozusagen ausgeblasen.

[0044] In der nachfolgenden Figur 4 wird die Schwenkanordnung 01 in der weiteren Bewegung mit

dem Hauptkontaktarm 11 zwischen der Zwischenstellung und der Freistellung und dem Nebenkontaktarm 21 zwischen der Grenzstellung und der Ruhestellung skizziert.

[0045] In der Figur 5 wird exemplarisch die Schwenkanordnung 01 in der Freistellung zugleich Ruhestellung skizziert.

[0046] Nicht dargestellt ist in diesem Ausführungsbeispiel das vorteilhafte Ablenkelement, welches in der Schwenkbewegung zurück aus der Freistellung in die Ausgangsstellung das Passieren des Nebenkontaktes 25 am Nebengegenlager 05 ermöglicht. Um sicherzustellen, dass der Nebenkontakt 25 nicht am Ablenkelement am Ende der Bewegung hängenbleibt und somit nicht in seine Kontaktstellung zurückkehren kann wird der Nebenkontakt bis über das Ablenkelement hinausgeführt. Hierzu skizziert Figur 6 ein Beispiel, bei dem der Hauptkontaktarm 11 bis in eine Betriebsstellung weiter geschwenkt wird. Diesbezüglich ist es unerheblich, ob für den Normalzustand der Stromleitung der Hauptkontaktarm 11 in der hier skizzierten Betriebsstellung oder wieder in die Ausgangsstellung geschwenkt wird. Hier ist in jedem Fall ein Kontakt des Hauptkontaktes 14 zum Hauptgegenlager 04 unabhängig von der Stellung des Hauptkontaktarms 11 von der in Fig. 6 skizzierten Betriebsstellung bis zur in Fig. 1 skizzierten Ausgangsstellung gegeben. Alternativ hierzu skizziert die Figur 7 eine Lösung, bei der der Nebenkontaktarm 21 weiter bis in eine Entstellung geschwenkt wird.

[0047] In der Figur 8 wird nunmehr für ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schaltanordnung 31 der Nebenkontakt 55 mit dem daran angeordneten Strömungselement 57, 58 gebildet in diesem Ausführungsbeispiel von einem an der Oberseite angeordneten Strömungselementteil 57 sowie einem an der Unterseite angeordneten Strömungselementteil 58. In dieser Figur ist vorteilhaft die schaufelartige Gestalt des Strömungselements 57, 58 zu erkennen, welches 57, 58 sich von nahe dem Ende des Nebenkontaktes 55 bis auf den Nebenkontaktarm 51 erstreckt.

[0048] In der Figur 9 ist nunmehr das zweite Ausführungsbeispiel der Schaltanordnung 31 in der Ausgangsstellung bzw. Kontaktstellung skizziert. Zu erkennen ist zunächst einmal der Hauptkontaktarm 41, welcher 41 über das Hauptschwenklager 43 um die Hauptlängsachse 42 schwenkbar gelagert ist.

[0049] Gegenüberliegend befindet sich der Hauptkontakt 44, welcher 44 auf dem feststehenden Hauptgegenlager 34 in der hier dargestellten Ausgangsstellung aufliegt.

[0050] Auf dem Hauptkontaktarm 41 ist beanstandet zur Hauptschwenkachse 42 das Nebenschwenklager 53 mit einer Nebenschwenkachse 52 parallel zur Hauptschwingachse 42 angeordnet. Am Nebenschwenkachse 53 ist der Nebenkontaktarm 51 befestigt, welcher 51 über ein Gelenk 56 verfügt. Die Achse des Gelenks 56 ist hierbei senkrecht zur Nebenschwenkachse 52 und quer zur Längserstreckung des Nebenkontaktarms 51 ausgerich-

tet. Am Ende des Nebenkontaktarms 51 befindet sich der Nebenkontakt 55 an dessen Oberseite und Unterseite sich das Strömungselement 57,58 wie in der vorherigen Figur 8 im Detail dargestellt angeordnet ist. Der Nebenkontakt 55 liegt hierbei in der Kontaktstellung an dem feststehenden Nebengegenlager 35 an.

[0051] Schräg oberhalb des Nebengegenlager 35 gegenüberliegend zum Nebenkontakt 55 ist das Ablenkelement 36 angeordnet, über dem 36 beim Zurückschwenken der Anordnung mit dem Hauptkontaktarm 41 und dem Nebenkontaktarm 51 der Nebenkontakt 55 mit dem an der Unterseite angeordneten Teil des Strömungselements 58 hinweggleitet und somit über das Nebengegenlager 35 hinweggeführt wird.

[0052] In der nachfolgenden Figur 10 wird die Schaltanordnung 31 in der Schwenkbewegung von der Ausgangsstellung in die Zwischenstellung skizziert. Hierbei befindet sich der Hauptkontakt 44 beanstandet zum Hauptgegenlager 34. demgegenüber liegt unvermindert der Nebenkontakt 55 am Nebengegenlager 35 an.

[0053] In der Figur 11 wird die Schaltanordnung 31 in der Zwischenstellung des Hauptkontaktarm 41 und somit zugleich der Grenzstellung des Nebenkontaktarms 51 skizziert. In diesem Zustand löst sich der Kontakt des Nebenkontaktes 55 vom Nebengegenlager 35 sodass in nachfolgender Bewegung der Nebenkontaktarm 51 beschleunigt zum Hauptkontaktarm 41 gezogen wird. Mit der einsetzenden Bewegung und der Anordnung des Strömungselements 57,58 am Nebenkontakt 55 wird eine Luftströmung auf das freie Ende des Nebenkontakt 55 bewirkt. Hierdurch wird ein entstehender Lichtbogen beschleunigt ausgelöscht.

Patentansprüche

1. Schaltanordnung (01,31), insbesondere zum Trennen einer elektrisch leitenden Verbindung, mit einem feststehenden Nebengegenlager (05,35) und mit einem Nebenkontaktarm (21,51), welcher (21,51) an einem Ende einen Nebenkontakt (25,55) umfasst und um eine am gegenüberliegenden Ende angeordnete Nebenschwenkachse (22, 52) von einer Kontaktstellung zu einer Grenzstellung und zurück zu einer Ruhestellung schwenkbar und quer zur Nebenschwenkachse (22,52) von einer Ausgangsstellung über eine Zwischenstellung in eine Freistellung verstellbar ist, wobei bei einer Verstellung von der Ausgangsstellung zur Zwischenstellung der Nebenkontakt (25,55) am Nebengegenlager (05,35) anliegt und ein Schwenken von der Kontaktstellung zur Grenzstellung erfolgt und wobei bei einer Verstellung von der Zwischenstellung zur Freistellung ein Zurückschwenken von der Grenzstellung in die Ruhestellung erfolgt und der Nebenkontakt (25,55) zunehmend vom Nebenge-

- genlager (05,35) beabstandet ist, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Nebenkontaktarm (21,51) ein Strömungselement (27,57,58) umfasst, welches (27,57,58) am Nebenkontakt (25, 55) angeordnet ist und beim Zurückschwenken eine Luftströmung auf das freie Ende des Nebenkontakts (25,55) bewirkt.
2. Schaltanordnung (01,31,31) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Strömungselement (27,57,58) in Richtung der Nebenschwenkachse (22,52) beidseitig am Nebenkontakt (25, 55) angeordnet ist.
3. Schaltanordnung (01,31) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Strömungselement (27,57,58) zumindest auf derjenigen Seite, mit der der Nebenkontakt (25,55) am Nebengegenlager (05,35) anliegt, eine flache und/oder schaufelartige Gestalt aufweist und sich in einer Längsrichtung des Nebenkontaktarms (21,51) und in der Richtung der Nebenschwenkachse (22,52) erstreckt.
4. Schaltanordnung (01,31) nach einer der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Strömungselement (27,57,58) aus einem nichtleitenden Material besteht.
5. Schaltanordnung (01,31) nach einer der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Nebenkontaktarm (21,51) von der Nebenschwenkachse (22,52) bis zum Ende des Nebenkontaktes (25, 55) eine Nebenarmlänge LN und das Strömungselement (27,57,58) eine wirksame Widerstandsfläche FS von zumindest $FS = 0,0005 \cdot LN \cdot LN$, insbesondere von zumindest $FS = 0,001 \cdot LN \cdot LN$, und maximal von $FS = 0,01 \cdot LN \cdot LN$, insbesondere maximal von $FS = 0,004 \cdot LN \cdot LN$, aufweist.
6. Schaltanordnung (01,31) nach einer der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch**
ein Nebenschwenklager (23,53), mittels dem (23,53) der Nebenkontaktarm (21,51) schwenkbar gelagert ist und welches (23,53) die Nebenschwenkachse (22,52) definiert.
7. Schaltanordnung (01,31) nach einer der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch**
eine Spannvorrichtung (24), welche (24) beim Schwenken des Nebenkontaktarms (21,51) in die Grenzstellung gespannt wird und bei Überschreiten der Zwischenstellung das Zurückschwenken des Nebenkontaktarms (21,51) bewirkt.
8. Schaltanordnung (31) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Spannvorrichtung in und/oder am Nebenschwenklager (53) angeordnet ist.
9. Schaltanordnung (01,31) nach einer der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,**
dass am Nebengegenlager (05,35) ein Ablenkelement (36) angeordnet ist und der Nebenkontaktarm (21,51) einen elastischen Verformungsbereich (26) oder ein Knickgelenk (56) senkrecht zur Nebenschwenkachse (22,52) aufweist, wobei der Nebenkontakt (25,55) bei einer Verstellung in die Ausgangsstellung vom Ablenkelement (36) über das Nebengegenlager (05,35) hinweg geführt wird.
10. Schaltanordnung (01,31) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Strömungselement (27,57,58) beim Zurückschwenken auf dem Ablenkelement (36) zur Anlage kommt.
11. Schaltanordnung (01,31) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Nebenkontaktarm (21,51) über die Ausgangsstellung hinaus bis in eine Betriebsstellung verstellbar und/oder über die Kontaktstellung hinaus bis in eine Endstellung schwenkbar ist.
12. Schaltanordnung (01,31) nach einer der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch**
ein feststehendes Hauptgegenlager (04,34) und einen Hauptkontaktarm (11,41), welcher (11,41) an einem Ende ein Hauptkontakt (14,44) und am gegenüberliegenden Ende eine Hauptschwenkachse (12,42) umfasst und um die Hauptschwenkachse (12,42) von der Ausgangsstellung, insbesondere von der Betriebsstellung, über die Zwischenstellung bis in die Freistellung schwenkbar ist, wobei die Nebenschwenkachse (22,52) parallel beabstandet zur Hauptschwenkachse (12,42) am Hauptkontaktarm (11,41) angeordnet ist, und wobei der Hauptkontakt (14,44) in der Ausgangsstellung am Hauptgegenlager (04,34) anliegt und beim Schwenken in die Freistellung zunehmend vom Hauptgegenlager (04,34) beabstandet ist.
13. Schaltanordnung (01,31) nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch**
ein Hauptschwenklager (13), mittels dem (13) der Hauptkontaktarm (11,41) schwenkbar gelagert ist und welches (13) die Hauptschwenkachse (12,42) definiert.
14. Schaltanordnung (01,31) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Nebenschwenklager (23,53) auf dem Hauptkontaktarm (11,41) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

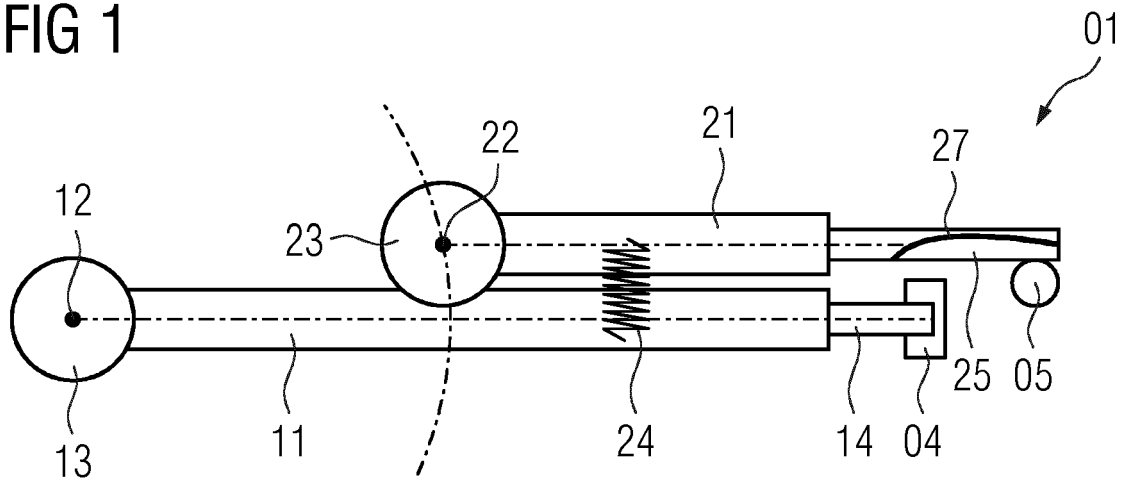


FIG 2

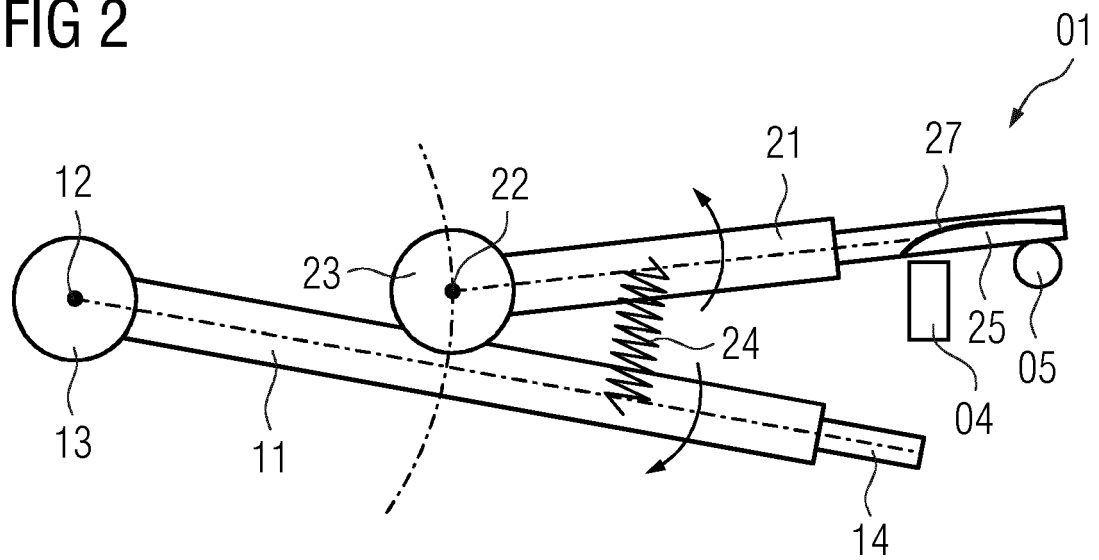


FIG 3

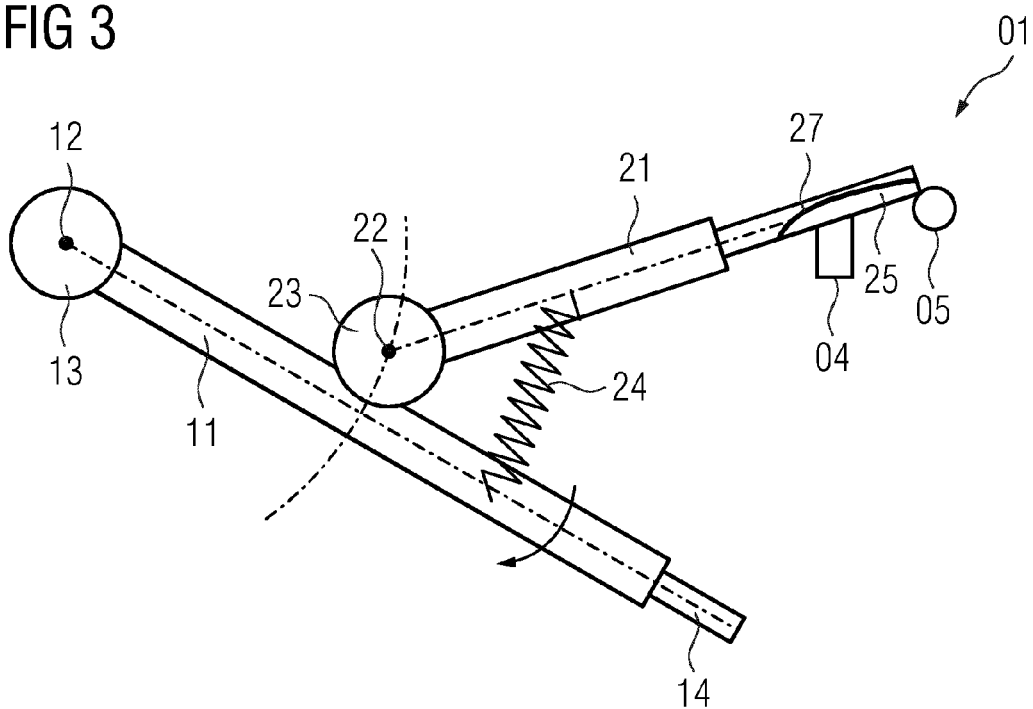


FIG 4

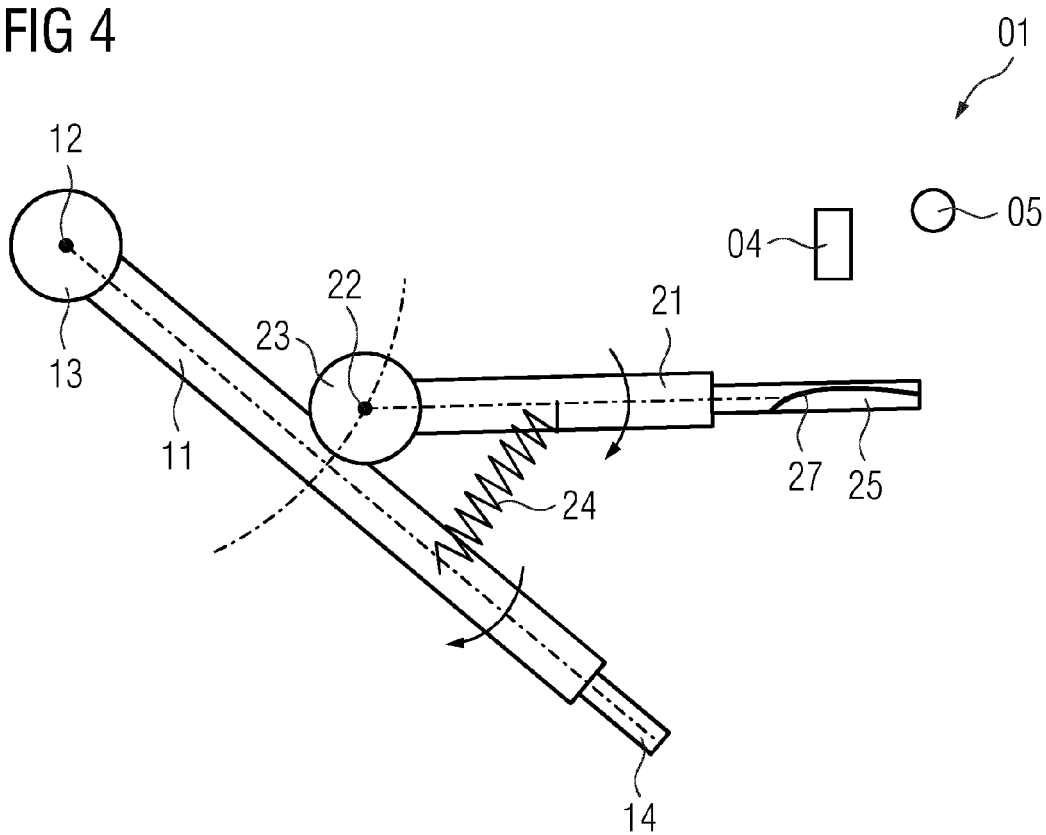


FIG 5

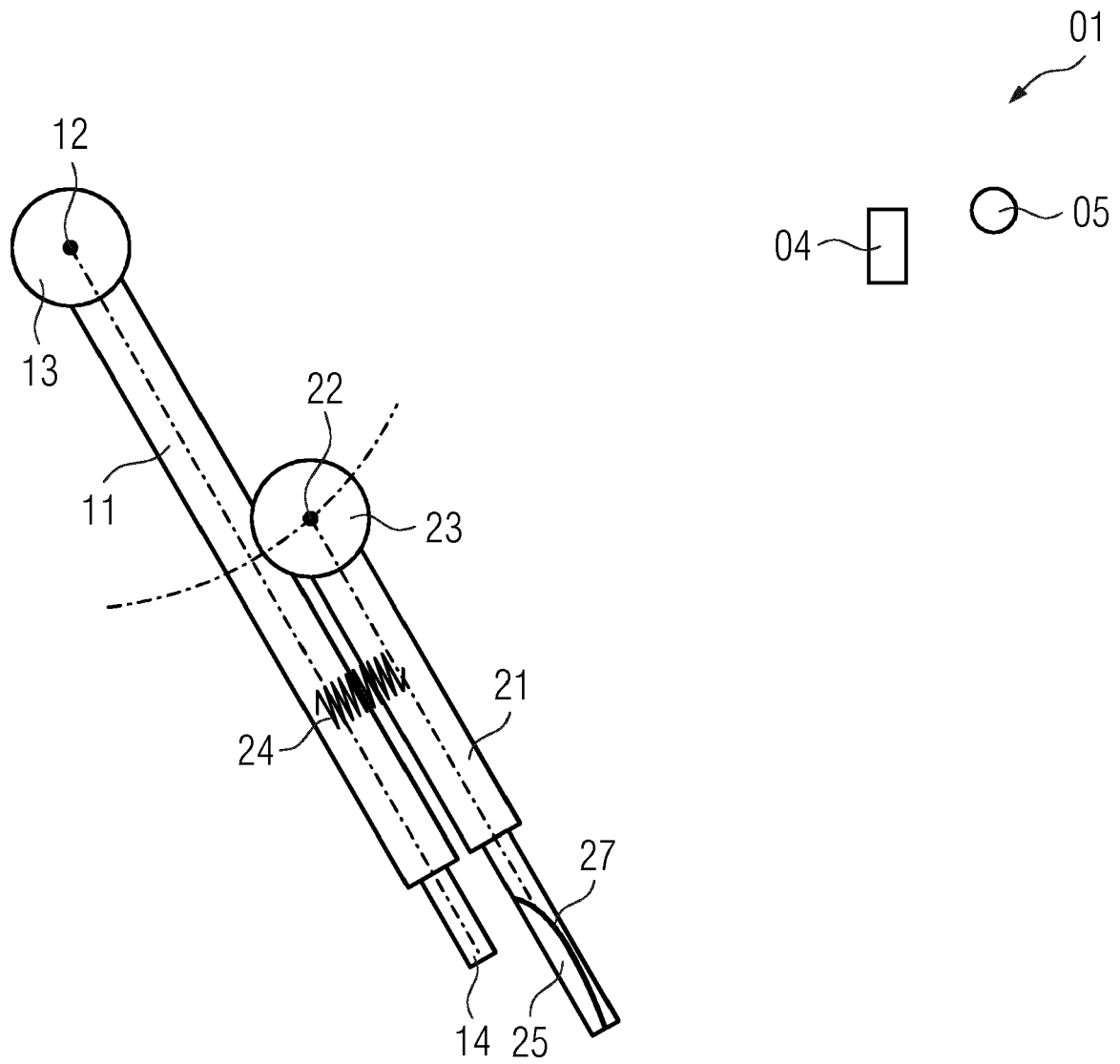


FIG 6

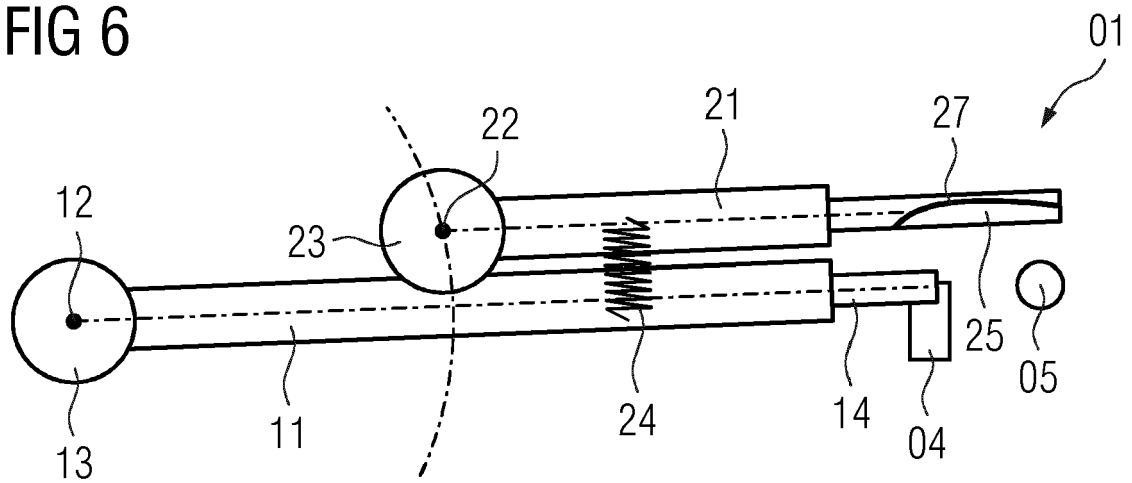


FIG 7

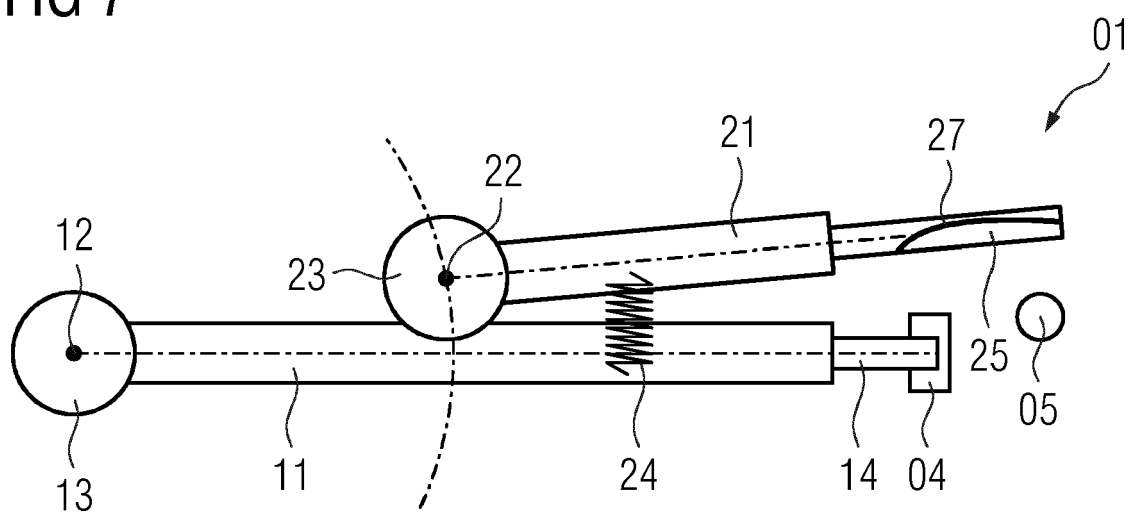


FIG 8

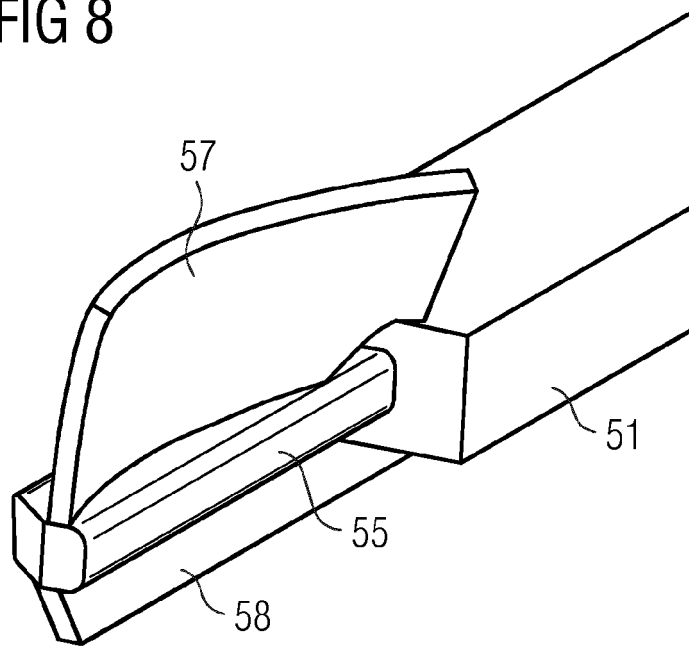


FIG 9

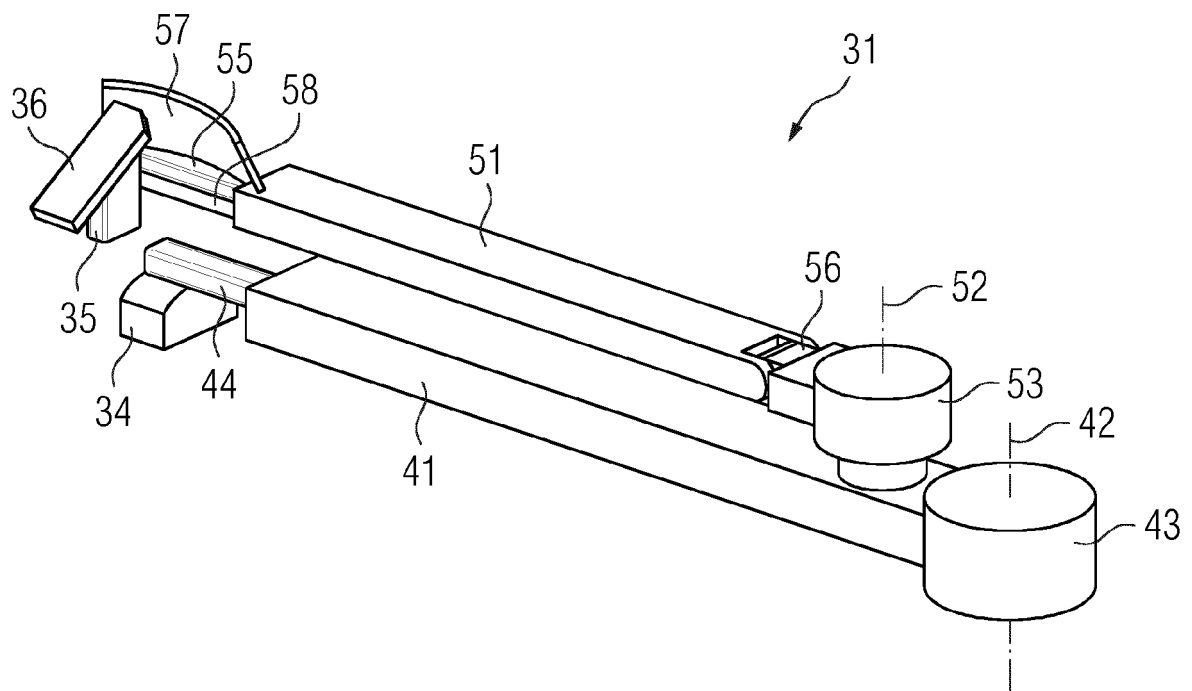


FIG 10

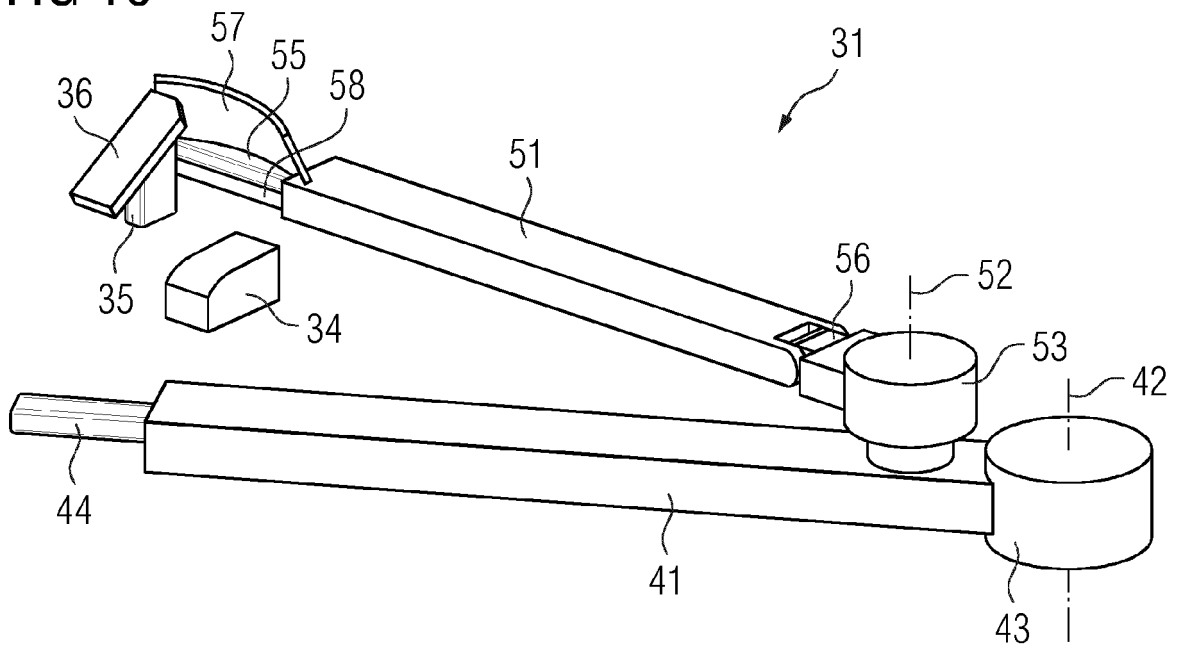
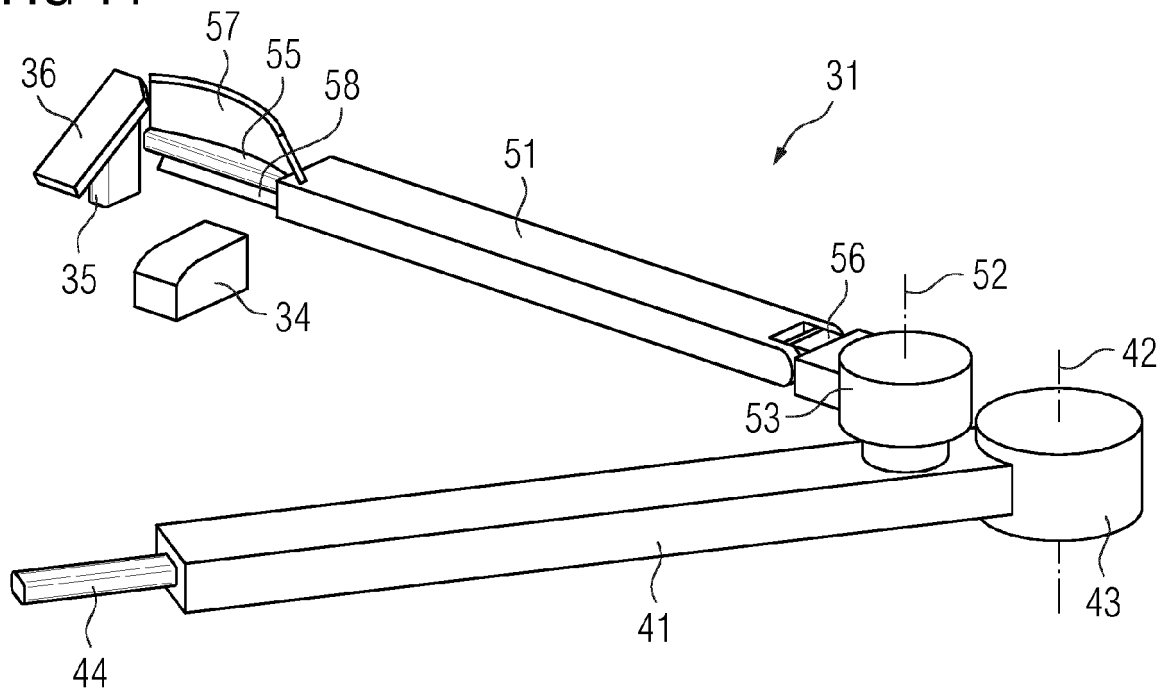


FIG 11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 21 3408

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CH 341 209 A (MICHAELIS FROBERT DIPL ING [DE]) 30. September 1959 (1959-09-30)	1-3,5,6,9-11	INV. H01H33/04
Y	* Seite 2, Zeile 35 - Seite 4, Zeile 8;	4,7,8	H01H31/02
A	Abbildungen 1-8 *	12-14	H01H31/28 H01H33/91 H01H33/12
Y	DE 10 73 061 B (FELTEN & GUILLAUME CARLSWERK AG) 14. Januar 1960 (1960-01-14)	4,7,8	
A	* das ganze Dokument *	12-14	ADD. H01H1/42 H01H1/62
Y	DE 681 105 C (FRITZ DRIESCHER SEN) 14. September 1939 (1939-09-14)	7,8	
A	* das ganze Dokument *	12-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Mai 2020	Prüfer Nieto, José Miguel
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	

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

EP 19 21 3408

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.

28-05-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 341209 A	30-09-1959	BE 546971 A	30-04-1956
		CH 341209 A	30-09-1959
		DE 976331 C	04-07-1963
		FR 1144785 A	17-10-1957
DE 1073061 B	14-01-1960	KEINE	
DE 681105 C	14-09-1939	KEINE	

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 1665510 C3 [0002]