



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2021 Patentblatt 2021/23

(51) Int Cl.:
H01H 1/46 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19213411.2**

(22) Anmeldetag: **04.12.2019**

(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)

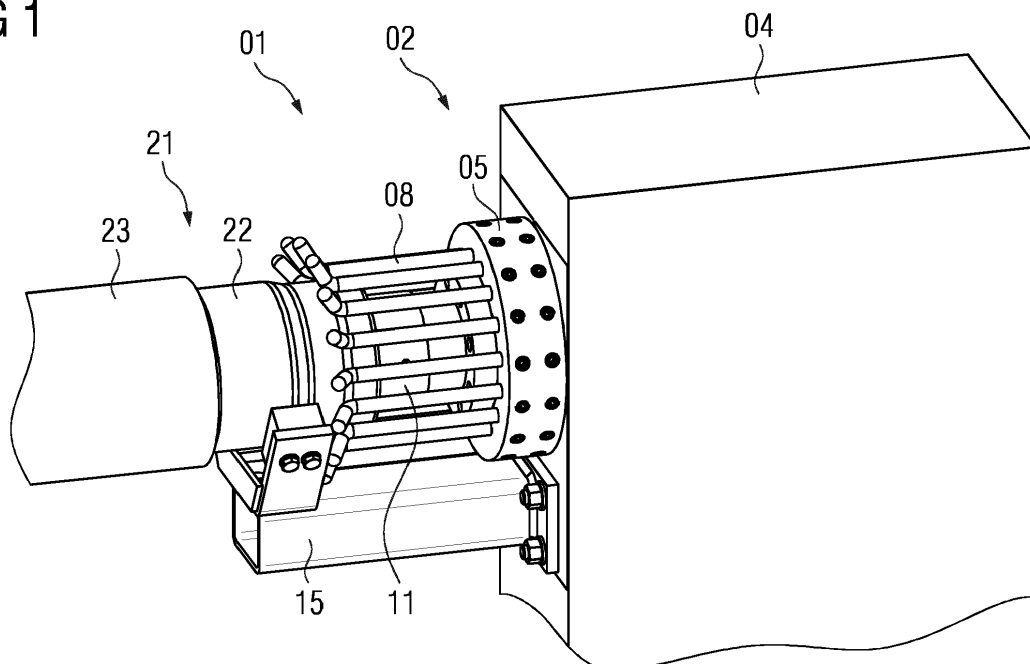
(72) Erfinder:
• **Rohmann, Mariusz**
13469 Berlin (DE)
• **Schröder, Dirk**
13158 Berlin (DE)

(54) **KOAXIALE SCHALTANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltanordnung (01) zur Schaltung einer elektrischen Verbindung. Diese umfasst eine ruhende Aufnahmeanordnung (02) und eine bewegte Kontaktanordnung (21). Die Aufnahmeanordnung (02) wird unter anderem gebildet von einem Trägerelement (04) mit einem daran befestigten Aufnahmeelement (05) sowie einem am freien Ende nichtleidenden Führungselement (11). Weiterhin umfasst die Aufnahmeanordnung (02) mehrere Kontaktelemente (08), welche (08) im Umfang verteilt radial beabstandet zum Füh-

rungelement (11) angeordnet und jeweils am Aufnahmeelement (05) lösbar befestigt. Demgegenüber weist die bewegte Kontaktanordnung (21) ein Einschubelement (22) auf, welches (22) in einer Kontaktstellung zumindest abschnittsweise zwischen dem Führungselement (11) und den elastisch verformten Kontaktelementen (08) und bei einer Verstellung zu einer in Längsrichtung versetzten Freistellung beabstandet von den Kontaktelementen (08) angeordnet ist.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltanordnung zur Schaltung einer elektrisch leitenden Verbindung bei hohen thermischen Belastungen aufgrund hoher elektrischer Ströme.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Schaltanordnungen insbesondere zum Schalten bei Starkstrom bekannt, bei denen ein Kontaktelement in einer Längsrichtung beim Kontaktieren bzw. zum Öffnen des Kontakts verschoben wird. Hierzu wird ein erstes Kontaktelement entlang einer Längsachse verschoben, wobei ein Kontakt zu einem zweiten, das erste Kontaktelement radial umgebenden Kontaktelement hergestellt wird.

[0003] Nachteilig beim Stand der Technik ist einerseits, dass für verschiedene Stromstärken unterschiedliche Schaltanordnungen notwendig sind, welche individuell für den Einsatzzweck ausgelegt und hergestellt werden. Weiterhin von Nachteil ist es, dass es vielfach zu einem ungleichmäßigen Stromfluss durch die Schaltanordnung kommt und somit ein gleichmäßiger Kontakt des ersten Kontaktelements zum zweiten Kontaktelement die Mittelachse umgebend nicht in jedem Fall gewährleistet werden kann.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine modulare Schaltanordnung zur Verfügung zu stellen, die einerseits für verschiedene zu erwartende Stromstärken optimal eingesetzt werden kann und zudem ein zuverlässigen Kontakt des ersten Kontaktelements mit dem zweiten Kontaktelement gewährleistet.

[0005] Die gestellte Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Ausführungsform nach der Lehre des Anspruchs eins gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Die erfindungsgemäße Schaltanordnung dient zur Schaltung einer elektrischen Verbindung. Dabei weist die Schalteranordnung eine Mittelachse auf. Zur Kontaktierung bzw. zum Lösen der elektrischen Verbindung erfolgt eine Verschiebung eines Teils in einer von der Mittelachse definierte Längsrichtung.

[0007] Zunächst einmal umfasst die Schaltanordnung eine ruhende Aufnahmeanordnung. Diese wiederum umfasst ein Trägerelement, mittels dem die Aufnahmeanordnung an dem bestimmungsgemäßen Ort befestigt werden kann. Am Trägerelement ist zunächst einmal ein Aufnahmeelement befestigt. Ob der Stromfluss über das Trägerelement erfolgt ist zunächst unerheblich, zumindest erfolgt dieser über das Aufnahmeelement.

[0008] Weiterhin umfasst die Aufnahmeanordnung ein Führungselement, welches im Gegensatz zu den Kontaktelementen nicht als Stromleiter vorgesehen ist. Das Führungselement ist hierbei entweder unmittelbar am Trägerelement oder am Aufnahmeelement befestigt. Denkbar ist auch eine Befestigung sowohl an Trägerals auch am Aufnahmeelement. Wesentlich ist, dass sich das Trägerelement entlang der Mittelachse erstreckt und am freien, vom Aufnahmeelement wegweisenden Ende

auf der von der Mittelachse wegweisenden Außenseite von einem nicht-leitenden Material gebildet wird. Dabei ist vorgesehen, dass sich die Mittelachse in der Mitte des Führungselements angeordnet ist.

[0009] Am Aufnahmeelement sind eine Mehrzahl Kontaktelemente angeordnet, über die beim Schaltvorgang der Kontakt hergestellt wird. Dabei erstrecken sich die Kontaktelemente gleichfalls in Längsrichtung, sind jedoch von der Mittelachse beanstandet und weisen insbesondere einen freien Abstand in radialer Richtung zum Führungselement auf. Die Kontaktelemente erstrecken sich hierbei über eine Führungslänge, wobei einerseits der Abstand vom Aufnahmeelement bis zur bestimmungsgemäßen Kontaktierungsstelle und andererseits bis zu deren freien Ende zu betrachten ist. Dabei sind die mehreren Kontaktelemente um die Mittelachse herum im Umfang verteilt angeordnet. Insofern bildet sich ein Freiraum zwischen dem nicht-leitenden Ende des Führungselements und den Kontaktelementen. Wesentlich für die vorliegende Erfindung ist weiterhin, dass die Kontaktelemente lösbar am Aufnahmeelement befestigt sind.

[0010] Auf anderer Seite umfasst die Schaltanordnung eine bewegte Kontaktanordnung. Dabei umfasst die Kontaktanordnung ein Einschubelement. Dieses Einschubelement kann für den Schaltvorgang in Längsrichtung zwischen einer Kontaktstellung und einer Freistellung verstellt werden. In der Kontaktstellung befindet sich das Einschubelement zumindest abschnittsweise zwischen dem Führungselement, insbesondere dessen nichtleitenden Ende, und den Kontaktelementen. Dabei ist es wesentlich, dass in der Kontaktstellung sämtliche vorhandene Kontaktelemente zumindest geringfügig elastisch verformt sind, so dass ein zuverlässiger Kontakt bzw. definierter Kontaktdruck zwischen den Kontaktelementen und dem Einschubelement gewährleistet ist. Demgegenüber ist das Einschubelement in der Freistellung von den Kontaktelementen beanstandet, sodass ein Stromfluss im Wesentlichen unterbunden ist.

[0011] Durch die neue erfindungsgemäße Ausführungsform einer Schaltanordnung wird in besonders vorteilhafter Weise eine optimale Anpassung an die jeweiligen Schaltanforderungen ermöglicht, wobei hierzu eine unterschiedliche Anzahl an Kontaktelemente zum Einsatz kommen kann wobei demgegenüber die weiteren Bauteile der Schaltanordnung unverändert Verwendung finden können. Dennoch werden mit dieser flexibel anpassbaren Schaltanordnung eine zuverlässige Kontaktierung und ein hoher Stromfluss ermöglicht.

[0012] Entsprechend der mehreren im Umfang verteilt angeordneten Kontaktelemente ist es einerseits möglich das Einschubelement angepasst an die mehreren Kontaktelemente in Segmente unterteilt auszuführen. Von Vorteil ist es jedoch, wenn das Einschubelement als Rotationskörper ausgeführt wird. Somit erhöht sich die Flexibilität der Verwendung und gleichfalls werden die Kosten reduziert. Unberücksichtigt sind hierbei vorhandene Geometrien zur Befestigung des Einschubelements.

[0013] Zur vorteilhaften modularen Befestigung der Kontaktelemente weist das Aufnahmeelement eine Mehrzahl im Umfang verteilt angeordnete Aufnahmebohrungen auf. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Aufnahmebohrungen gleichmäßig im Umfang verteilt angeordnet sind. Zur Realisierung der jeweiligen Schaltanordnung sind dabei eine Anzahl von Kontaktelementen in entsprechenden Aufnahmebohrungen befestigt, wobei es möglich ist, eine andere Anzahl an Aufnahmebohrungen ohne Kontaktelemente zu belassen. Somit ist eine optimale Anpassung an die jeweiligen Anforderungen möglich. Eine vorteilhafte Befestigung wird durch die Verwendung von quer zu den Aufnahmebohrungen angeordneten Madenschrauben realisiert.

[0014] In einfacher Ausführungsform werden die Kontaktelemente gleichmäßig über die vorhandenen Aufnahmebohrungen verteilt angeordnet. Dabei ist es jedoch in besonders vorteilhafter Weise möglich, eine ungleiche Verteilung der Kontaktelemente vorzusehen.

[0015] Die ungleiche Verteilung der Kontaktelemente erfolgt dabei in besonders vorteilhafter Weise entsprechend der bestimmungsgemäß zu erwartenden Lasten. Die Bestimmung kann hierbei theoretisch anhand einer Berechnung bzw. einer Simulation erfolgen. Alternativ oder ergänzend ist es ebenso möglich, den Stromfluss durch die Schaltanordnung anhand eines Versuches zu ermitteln und somit die Kontaktelemente bei einem ungleichmäßigen Stromfluss die Mittelachse umgebend optimal anzuordnen.

[0016] Entsprechend der Notwendigkeit eine elastische Verformung der Kontaktelemente vorzusehen, wengleich nur eine geringe Biegung erforderlich ist, ist es vorteilhaft, wenn sich die Kontaktelemente entlang der Mittelachse ausgehend vom Aufnahmeelement bis zur Kontaktierungsstelle zur Mittelachse weisend geneigt angeordnet sind. Dieses gewährleistet eine definierte Kontaktierungsstelle der Kontaktelemente am Einschubelement. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Kontaktelemente von der Kontaktierungsstelle ausgehend zum freien Ende hin von der Mittelachse wegweisend geformt sind. Dieses ermöglicht in besonders vorteilhafter Weise das Einschieben des Einschubelements bei Verformung der Kontaktelemente.

[0017] Zur Verhinderung eines Klemmens oder eines zu großen Widerstandes beim Einschieben des Einschubelement unter die Kontaktelemente bei gleichzeitigem Aufschieben des Einschubelements auf das Führungselement ist es von Vorteil, wenn zumindest ein minimales Spiel zwischen dem Führungselement und dem Einschubelement vorhanden ist. Dabei sollte das Spiel jedoch gering gewählt werden, sodass das Führungselement seine Funktion zur Sicherstellung der Position des Einschubelements erfüllen kann. Zu berücksichtigen sind für das Spiel die möglichen Toleranzen, Wärmedehnungen und Abweichungen in der Position des Einschubelements relativ zum Führungselement.

[0018] In jedem Fall ist es besonders vorteilhaft, wenn unter Berücksichtigung des vorhandenen Spiels und ent-

sprechender Toleranzen und weiterhin unter Berücksichtigung einer möglichen Verformung des Führungselements in jedem Fall gewährleistet wird, dass jedes der vorhandenen Kontaktelemente unabhängig von der relativen Position des Einschubelement relativ zum Führungselement in der Kontaktstellung jedes der Kontaktelemente zumindest minimal elastisch verformt ist. Somit ist gewährleistet, dass auch bei einer nicht exakt koaxialen Stellung des Einschubelements relativ zum Führungselement bzw. zu der Anordnung der Kontaktelemente jedes der vorhandenen Kontaktelemente im Kontakt mit dem Einschubelement ist.

[0019] Die Gestaltung des Führungselements kann unterschiedlich erfolgen. In einer vorteilhaften Ausführungsform weist das Führungselement einen bolzenförmigen oder einen rohrförmigen Führungsträger auf. Dabei kann der Führungsträger aus einem leitenden Material, beispielsweise aus Stahl, bestehen. Somit kann eine vorteilhafte Stabilität des Führungselements gewährleistet werden. Am freien Ende hingegen befindet sich auf der radial auswärts weisenden Seite, d. h. auf der von der Mittelachse wegweisenden Seite, eine Führungshülse, welche entsprechend aus einem nicht-leitenden Material hergestellt ist. Ob es sich hierbei um ein keramisches Material, um Kunststoff oder ein sonstiges Material handelt ist zunächst unerheblich.

[0020] Das Führungselement erstreckt sich entlang der Mittelachse über eine Führungslänge ausgehend vom Aufnahmeelement bis zum freien Ende. Dabei ist es vorteilhaft, wenn sich die Führungshülse über zumindest einem Viertel, besonders vorteilhaft über zumindest einem Drittel, und höchstens der Hälfte der Führungslänge erstreckt. Somit wird eine vorteilhafte Führung des Einschubelements gewährleistet und zugleich eine Isolierung gegenüber einem Führungsträger aus einem elektrisch leitenden Material.

[0021] In einfachster Form kann vorgesehen sein, dass sowohl das Einschubelement eine zylindrische Bohrung aufweist als auch das Führungselement am Außenumfang zylindrisch ausgeführt ist. Hiervon ausgehend kann jedoch ebenso vorgesehen sein, dass die Führungshülse am Außenumfang ausgehend von einer Zylinderfläche profiliert ausgeführt ist. Beispielsweise können in Längsrichtung oder diagonal verlaufende Nuten vorgesehen sein. Auch kann vorgesehen sein, dass die Führungshülse eine Vielzahl im Umfang verteilt angeordnete sich in Längsrichtung erstreckende Rippen aufweist.

[0022] Zur vorteilhaften Positionierung und Befestigung des verschiebbaren Einschubelements weist die Kontaktanordnung in besonders vorteilhafter Weise einen Kontaktarm auf, an dessen Ende das Einschubelement befestigt ist. Insofern wird das Einschubelement mit dem Kontaktarm bewegt.

[0023] Dieses ermöglicht in besonders vorteilhafter Weise eine Ausführung mit einer Einstellbarkeit der Position des Einschubelements am Kontaktarm in Längsrichtung. Entsprechend kann somit die Kontaktierungs-

stelle am Einschubelement in der Kontaktstellung sowie der resultierende Abstand zwischen dem Einschubelement und den Kontaktelemente in der Freistellung optimal eingestellt werden. Dabei ist es nötig, dass die Position des Einschubelements relativ am Kontaktarm fixierbar ist. Dies kann beispielsweise durch Längsschlitz im Kontaktarm realisiert werden, durch die eine Verschraubung des Einschubelements erfolgt.

[0024] Um in vorteilhafter Weise zuverlässig die Freistellung des Einschubelements als Ausgangsposition zur Kontaktierung sicherstellen zu können ist es weiterhin vorteilhaft, wenn die Aufnahmeanordnung einen Anschlag aufweist, mittels dem ermöglicht wird, dass das Einschubelement die Freistellung zuverlässig einnehmen kann. Hierzu ist der Anschlag am Trägerelement befestigt und erstreckt sich bis über das freie Ende der Kontaktelemente sowie über das freie Ende des Führungselements hinaus.

[0025] In besonders vorteilhafter Weise weist der Anschlag zumindest einen Anschlagpuffer auf, auf dem die Kontaktanordnung, insbesondere das Einschubelement, in der Freistellung zur Auflage kommen kann. Dazu ist der Anschlagpuffer auf der zur Mittelachse weisenden Seite des Anschlags beanstandet von der Mittelachse anzuordnen. Weiterhin ist es erforderlich, dass der Anschlagpuffer aus einem nicht-leitenden Material hergestellt ist. Dass die Kontaktanordnung bzw. das Einschubelement und/oder der Kontaktarm bei einer Verschiebung in Längsrichtung in die Kontaktstellung weiterhin am Anschlagpuffer aufliegt ist nicht erforderlich. Vielmehr übernimmt das Führungselement die Sicherstellung der Position des Einschubelements beim Verschieben in die Kontaktstellung.

[0026] Zur Verhinderung eines ungewollten Stromflusses bzw. Überschlages zwischen dem Einschubelement und den Kontaktelementen ist es weiterhin vorteilhaft, wenn das Einschubelement über die Freistellung hinausgehend in eine weiter von den Kontaktelementen beanstandet Position verstellt werden kann. Hierzu ist es vorteilhaft, wenn der Kontaktarm zwischen einer Ruhestellung und der Freistellung um eine Schwenkachse schwenkbar ist. In diesem Zusammenhang dämpft besonders vorteilhaft der Anschlagpuffer die Schwenkbewegung. Zur Ermöglichung der Kontaktierung ist es in jedem Fall erforderlich, dass der Kontaktarm weiterhin von der Freistellung in Längsrichtung in die Kontaktstellung verschoben werden kann.

[0027] Entsprechend der Aufgabe der Erfindung verschiedene Schaltanordnungen möglichst einfach realisieren zu können, ist es ein weiterer Gegenstand der Erfindung ein Baukasten zur Bildung einer erfindungsgemäßen Schaltanordnung wie zuvor beschrieben. Im Baukasten werden sämtliche Elemente der erfindungsgemäßen Schaltanordnung mit Ausnahme der Anzahl der Kontaktelemente als Gleichteile ausgeführt. In naheliegender Weise werden ebenso vorzugsweise sämtliche Kontaktelemente als Gleichteile ausgeführt. Die Realisierung einer angepassten Schaltanordnung erfolgt

durch die Auswahl der erforderlichen Anzahl und der vorteilhaften Verteilung im Umfang der Kontaktelemente.

[0028] In den nachfolgenden Figuren wird eine beispielhafte Ausführungsform für eine erfindungsgemäße Schaltanordnung skizziert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf die erfindungsgemäße Schaltanordnung in der Kontaktstellung;

Fig. 2 eine Ansicht analog Figur 1 in der Freistellung;

Fig. 3 ein Längsschnitt entlang der Mittelachse durch die Schaltanordnung.

[0029] In der Fig. 1 wird eine beispielhafte Ausführungsform für eine Schaltanordnung 01 skizziert, wobei in diesem Fall eine vollständige Besetzung mit Kontaktelementen 08 vorhanden ist. Zu erkennen ist zunächst einmal auf der rechten Seite die im Verwendungsfall feststehende Aufnahmeanordnung 02 mit dem Trägerelement 04. Am Trägerelement 04 ist zunächst einmal das Aufnahmeelement 05 befestigt. In diesem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das Führungselement 11 am Aufnahmeelement 05 befestigt ist. Es kann jedoch ebenso vorgesehen sein, dass das Führungselement 11 unmittelbar am Trägerelement 04 befestigt wird. Weiterhin am Aufnahmeelement sind die Mehrzahl der Kontaktelemente 08 befestigt. Wesentlich ist hierbei, dass die Kontaktelemente 08 lösbar sind und je nach Anwendungsfall in der Anzahl variabel eingesetzt werden können.

[0030] Weiterhin zu erkennen ist der Anschlag 15, welcher gleichfalls am Trägerelement 04 befestigt ist. Dieser weist auf der zur Mittelachse 03 weisenden Seite zwei auf unterer Seite angeordnete Anschlagpuffer 16 auf.

[0031] Auf linker Seite dargestellt befindet sich die Kontaktanordnung 21, welche 21 nur abschnittsweise dargestellt ist. Insbesondere zu erkennen ist das Einschubelement 22, welches 22 sich in der dargestellten Kontaktstellung im Kontakt mit den Kontaktelementen 08 befindet. Das Einschubelement 22 ist hierbei an dem Kontaktarm 23 befestigt.

[0032] In der nachfolgenden Fig. 2 ist die Schaltanordnung 01 aus Fig. 1 nunmehr in der Freistellung skizziert. In diesem Fall befindet sich die Kontaktanordnung 21 in Längsrichtung verschoben mit dem Einschubelement 22 beanstandet von den Kontaktelementen 08.

[0033] Weiterhin zu erkennen ist in dieser Ansicht die Gestaltung des Führungselements 11, welches 11 gebildet wird von einem Führungsträger 13 sowie einer Führungshülse 12. Hierbei wird der Führungsträger 13 von einem Rohrabschnitt gebildet und hat hierbei die Aufgabe die Position des Einschubelement 22 bei auftretenden Querkräften sicherzustellen. Die radial außerhalb des Führungsträger 13 angeordnete Führungshülse 12 ist hingegen aus einem nicht-leitenden Material hergestellt und gewährleistet die elektrische Isolierung zwi-

schen dem Einschubelement 22 und dem Führungsträger 13. Wie weiterhin zu erkennen ist, weist die Führungshülse 12 in diesem Ausführungsbeispiel eine zylinderförmige Außenfläche auf.

[0034] Wenngleich die Schaltanordnung 01 in diesem Ausführungsbeispiel eine vollständige Besetzung des Aufnahmeelements 05 mit Kontaktelementen 08 aufweist, so ist im Verwendungsfall vorgesehen, dass nur die erforderliche Anzahl an Kontaktelementen 08 eingesetzt wird. Hierzu sind die einzelnen Kontaktelemente 08 jeweils in Aufnahmebohrungen 06 des Aufnahmeelements 05 aufgenommen und werden jeweils mit zwei Madenschrauben 07 befestigt.

[0035] In der Fig. 3 wird die Schaltanordnung 01 nochmals in einem Längsschnitt durch die Mittelachse 03 skizziert. Zu erkennen ist wiederum aufrechter Seite angeordnet das Trägerelement 04 mit dem daran befestigten Aufnahmeelement 05. Am Aufnahmeelement 05 befestigt ist der Führungsträger 13 des Führungselements 11. Das Aufnahmeelement 05 weist im Umfang verteilt eine Mehrzahl an Aufnahmebohrungen 06 auf, in denen 06 jeweils ein Kontaktelement 08 befestigt ist. Hierzu werden quer angeordnete Madenschrauben 07 eingesetzt.

[0036] Unterhalb der Kontaktelemente 08 und dem Aufnahmeelement 05 ist am Trägerelement 04 der Anschlag 15 befestigt. Dieser erstreckt sich bis über das freie Ende der Kontaktelemente 08 sowie das freie Ende des Sicherungselements 11 hinaus.

[0037] Weiterhin zu erkennen ist wiederum die Kontaktanordnung 21 mit dem abschnittsweise sichtbaren Kontaktarm 23, an dessen Ende das Einschubelement 22 befestigt ist. Das Einschubelement 22 weist auf der zur Mittelachse weisenden Innenseite eine zylindrische Bohrung auf, die geringfügig größer ist als der Außendurchmesser der Führungshülse 12 des Führungselements 11. Der Außendurchmesser des Einschubelement 22 an seinem freien Ende ist so gewählt, dass in der Kontaktstellung wie in Fig. 1 dargestellt eine geringfügige elastische Verformung sämtlicher Kontaktelemente 08 gewährleistet ist. Weiterhin zu erkennen ist, dass das Einschubelement 22 in Längsrichtung entlang der Mittelachse 03 geringfügig relativ zum Kontaktarm 23 verschoben werden kann und hierbei an bevorzugter Position mit einer Einschubfixierung 24 am Kontaktarm 23 fixiert werden kann.

Patentansprüche

1. Schaltanordnung (01) zur Schaltung einer elektrischen Verbindung mit einer in Längsrichtung definierende Mittelachse (03), umfassend eine ruhende Aufnahmeanordnung (02) mit einem Trägerelement (04) und mit einem daran befestigten Aufnahmeelement (05) und mit einem Führungselement (11), welches (11) am Trägerelement (04) und/oder am Aufnahmeelement (05) befestigt ist und sich entlang der Mittelachse (03) er-

streckt und zumindest am vom Trägerelement (04) beabstandeten freien Ende auf der von der Mittelachse (03) wegweisenden Außenseite von einem nicht-leitenden Material gebildet wird, und mit mehreren Kontaktelementen (08), welche (08) im Umfang verteilt radial beabstandet zum Führungselement (11) angeordnet und jeweils am Aufnahmeelement (05) lösbar befestigt sind und sich in Längsrichtung erstrecken und bei einer radialen Belastung am freien Ende eine elastische Verformung aufweisen, weiterhin umfassend eine bewegte Kontaktanordnung (21) mit einem Einschubelement (22), welches (22) in einer Kontaktstellung zumindest abschnittsweise zwischen dem Führungselement (11) und den elastisch verformten Kontaktelementen (08) und bei einer Verstellung zu einer in Längsrichtung versetzten Freistellung beabstandet von den Kontaktelementen (08) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. Schaltanordnung (01) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einschubelement (11) als Rotationskörper ausgeführt ist.
3. Schaltanordnung (01) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeelement (05) eine Mehrzahl im Umfang verteilter Aufnahmebohrungen (06) aufweist, wobei in einer Anzahl der Aufnahmebohrungen (06) jeweils ein Kontaktelement (08) lösbar, insbesondere jeweils mittels zweier Madenschrauben, befestigt ist.
4. Schaltanordnung (01) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente (08) ungleichmäßig im Umfang verteilt angeordnet sind.
5. Schaltanordnung (01) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung entsprechend einer berechneten bzw. simulierten oder einer mittels Erprobung ermittelten Aufteilung des Stromflusses gewählt ist.
6. Schaltanordnung (01) nach einer der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente (08) vom Aufnahmeelement (05) bis zu einer Kontaktierungsstelle geneigt auf die Mittelachse (03) zuweisend ausgerichtet sind und ab der Kontaktierungsstelle bis zum freien Ende von der Mittelachse (03) wegweisend geformt sind.
7. Schaltanordnung (01) nach einer der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kontaktstellung zwischen dem Einschubelement (22) und dem Führungselement (11) ein

- theoretisches Spiel vorhanden ist, wobei unabhängig von der Lage des Einschubelements (22) relativ zum Führungselement (11) und dessen möglicher Verformung eine elastische Verformung aller vorhandenen Kontaktelemente (08) vorhanden ist. 5
8. Schaltanordnung (01) nach einer der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Führungselement (11) einen bolzenförmigen oder rohrförmigen Führungsträger (13) und am freien Ende eine Führungshülse (12) aus einem nichtleitenden Material aufweist. 10
9. Schaltanordnung (01) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Führungshülse (12) über zumindest einem Viertel einer Führungslänge vom Aufnahmeelement (05) bis zum freien Ende erstreckt; und/oder
dass die Führungshülse (12) am Außenumfang zylindrisch oder ausgehend von einer Zylinderform profiliert ausgeführt ist. 15
20
10. Schaltanordnung (01) nach einer der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktanordnung (21) einen Kontaktarm (23) umfasst, an dessen Ende das Einschubelement (22) befestigt ist. 25
30
11. Schaltanordnung (01) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Einschubelement (22) am Kontaktarm (23) in der Längsrichtung einstellbar und fixierbar ist. 35
12. Schaltanordnung (01) nach einer der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Aufnahmeanordnung (02) einen Anschlag (15) aufweist, welcher (15) am Trägerelement (04) befestigt ist und sich über das freie Ende des Führungselements (11) hinaus erstreckt. 40
13. Schaltanordnung (01) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Anschlag auf der zur Mittelachse (03) weisenden Seite zumindest einen nichtleitenden Anschlagpuffer (16) aufweist auf dem die Kontaktanordnung (21) zumindest in der Freistellung zur Auflage kommen kann. 45
50
14. Schaltanordnung (01) nach einer der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kontaktarm (21) zwischen einer Ruhestellung und der Freistellung um eine Schwenkachse schwenkbar und zwischen der Freistellung und der Kontaktstellung in Längsrichtung verschiebbar ist. 55
15. Baukasten zur Bildung einer Schaltanordnung (01) nach einer der vorhergehenden Ansprüche, wobei verschiedene Schaltanordnungen durch die Variation der Anzahl der Kontaktelemente (08) bei baugleichem Aufnahmeelement (05) und baugleichem Führungselement (11) gebildet werden.

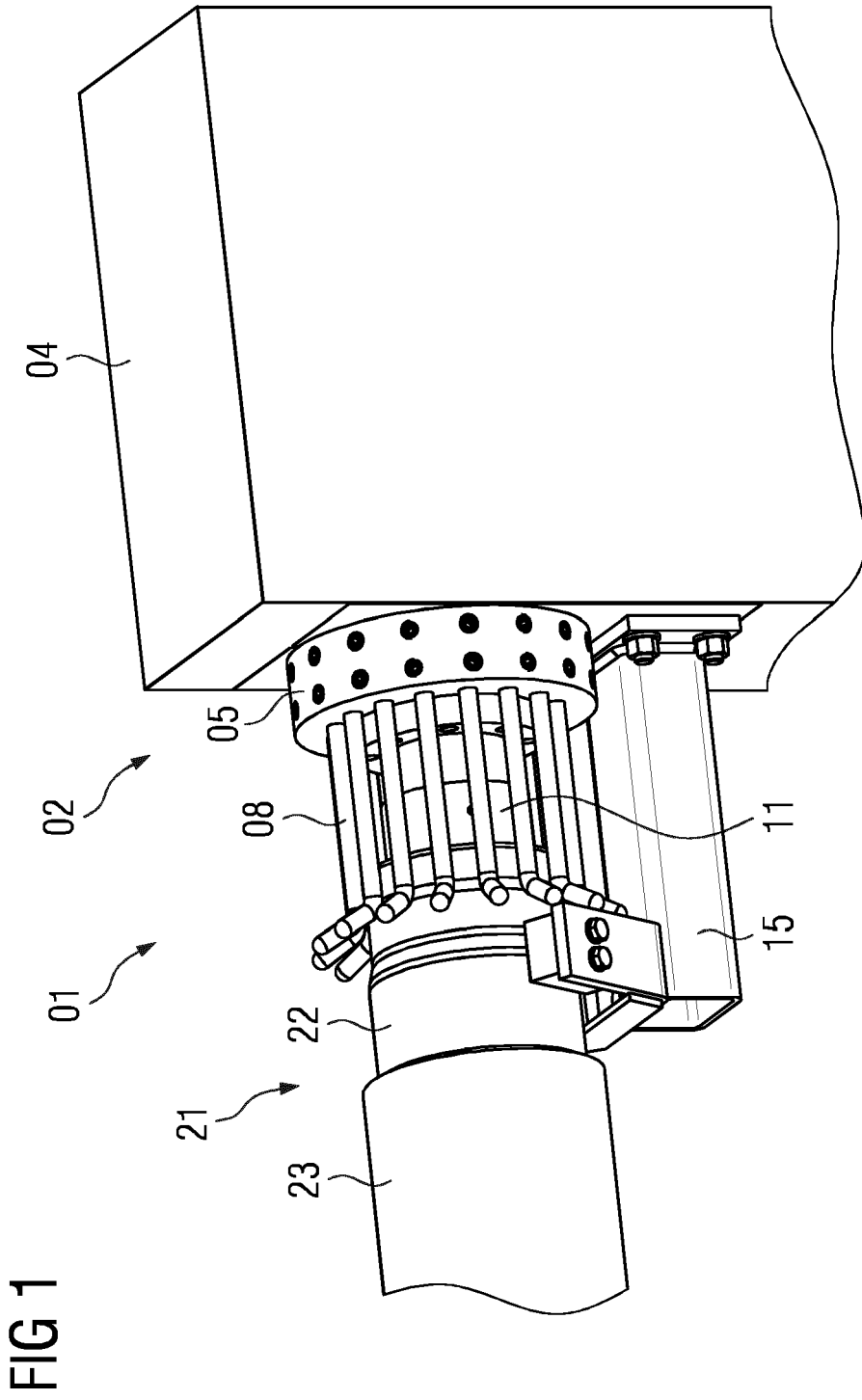


FIG 2

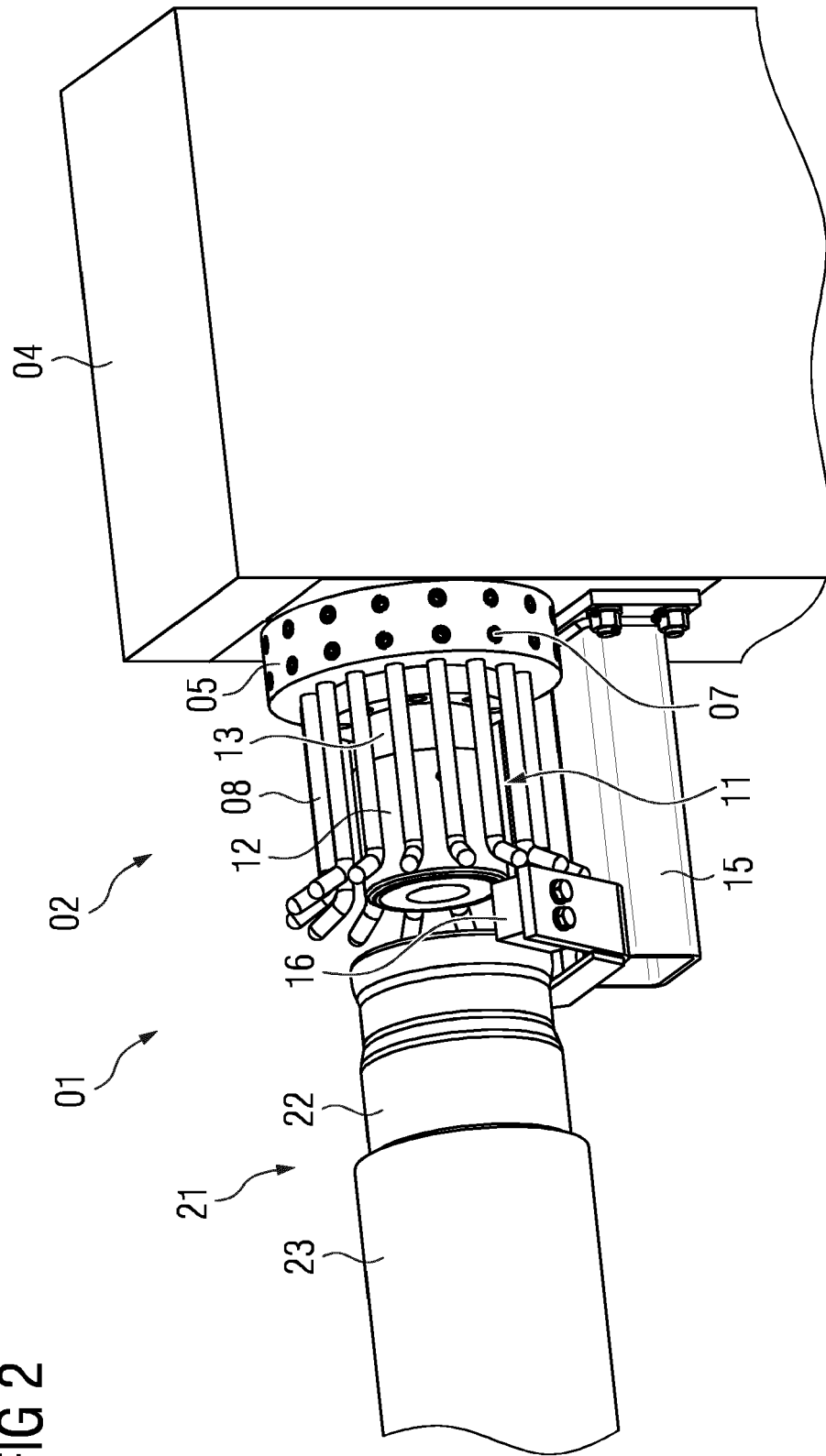
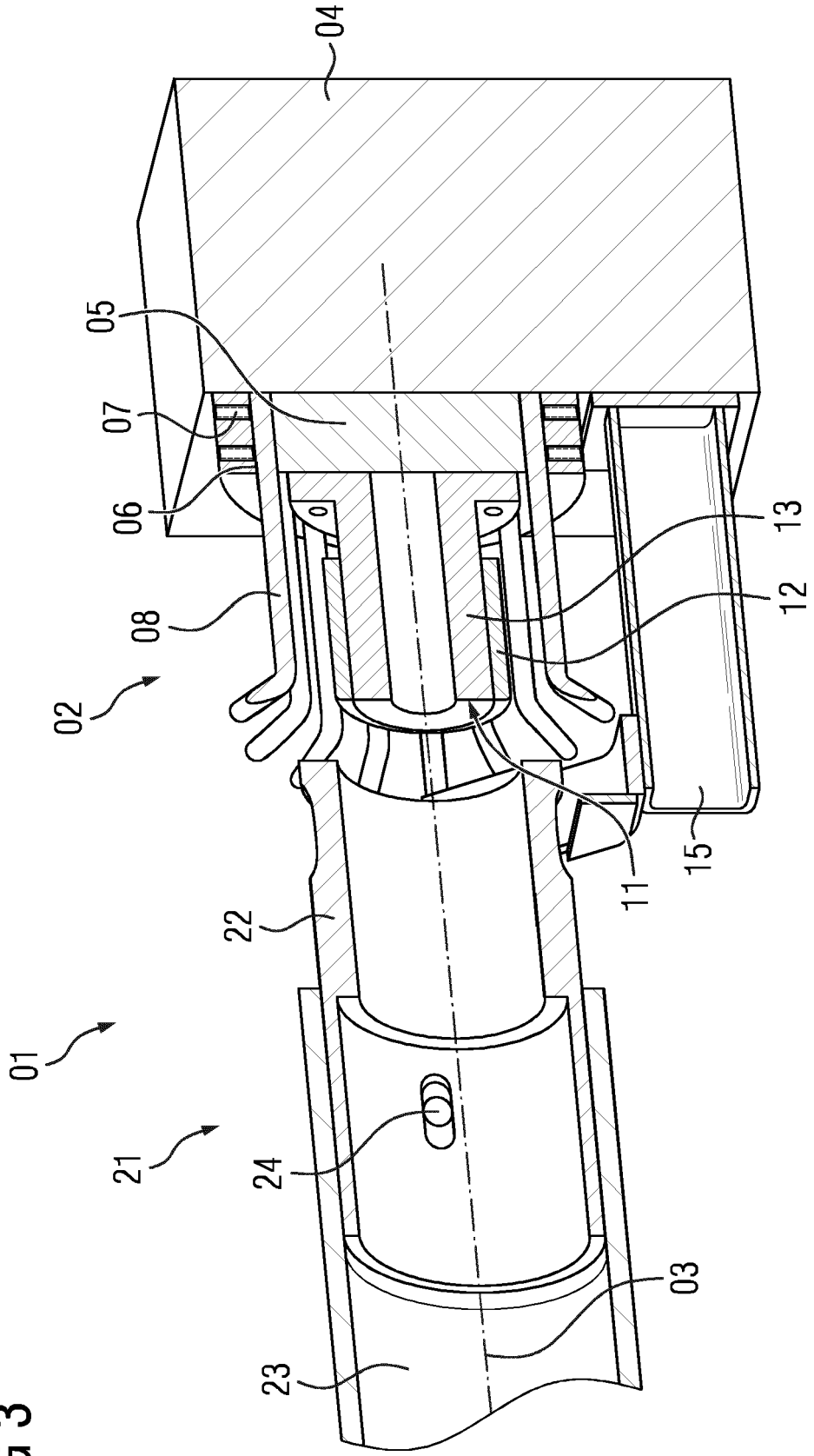


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 21 3411

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	US 2018/019074 A1 (BELLONI FRANCESCO [IT] ET AL) 18. Januar 2018 (2018-01-18)	1,2,7, 10,11,15	INV. H01H1/46
Y	* Absätze [0023] - [0033] * * Abbildungen 3-5b *	6,8,9	
Y	----- JP 2000 182722 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 30. Juni 2000 (2000-06-30)	8,9	
A	* das ganze Dokument *	1,2,6,7, 10,11,15	
Y	----- DE 28 00 048 A1 (SPRECHER & SCHUH AG) 13. Juli 1978 (1978-07-13) * Abbildungen *	6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Mai 2020	Prüfer Ledoux, Serge
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 : nichtschriftliche 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 03.82 (P04C03)



5

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

10

Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

15

Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

20

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

25

Siehe Ergänzungsblatt B

30

Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

35

Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

40

Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

45

Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

50

1, 2, 6-11, 15

55

Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPU).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 19 21 3411

5

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

10

1. Ansprüche: 1, 2, 6-11, 15

Schaltanordnung mit einer Führungselement zur
Positionssicherstellung

15

2. Ansprüche: 3-5

Schaltanordnung mit modularer Befestigung der
Kontaktelemente

20

3. Ansprüche: 12, 13

Schaltanordnung mit Sicherstellung des Kontaktarmes in der
Freistellung

25

4. Anspruch: 14

Schaltanordnung zur Verhinderung eines ungewollten
Überschlages zwischen dem Kontaktarm und den
Kontaktelementen

30

35

40

45

50

55

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

EP 19 21 3411

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.

19-05-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2018019074 A1	18-01-2018	CN 107622922 A	23-01-2018
		EP 3270395 A1	17-01-2018
		US 2018019074 A1	18-01-2018

JP 2000182722 A	30-06-2000	JP 3427153 B2	14-07-2003
		JP 2000182722 A	30-06-2000

DE 2800048 A1	13-07-1978	AT 373097 B	12-12-1983
		CH 610139 A5	30-03-1979
		DE 2800048 A1	13-07-1978

EPO FORM P0461

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