

(19)



(11)

EP 4 542 611 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.04.2025 Patentblatt 2025/17

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01H 39/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23203852.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01H 39/004; H01H 1/365; H01H 1/42;
H01H 9/0072; H01H 2001/508

(22) Anmeldetag: **16.10.2023**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Löffler, Patrick**
4663 Laakirchen (AT)
• **Thomalla, Dominik**
4663 Laakirchen (AT)
• **Scharinger, Norbert**
4663 Laakirchen (AT)

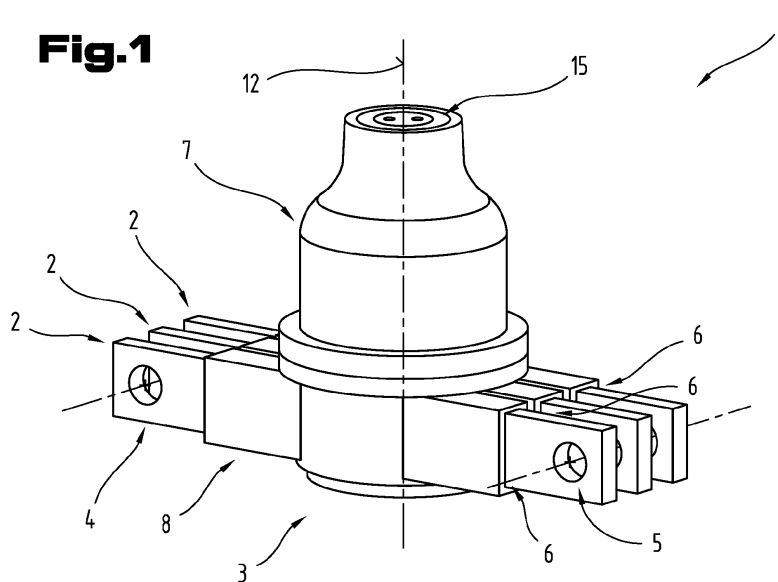
(71) Anmelder: **Miba eMobility GmbH**
4663 Laakirchen (AT)

(74) Vertreter: **Burger, Hannes**
Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH
Rosenauerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **ELEKTRISCHE NOTFALL-SCHALTVORRICHTUNG MIT EINEM VERBINDUNGSELEMENT ZUM HERSTELLEN EINER ELEKTRISCH LEITENDEN VERBINDUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Notfall-Schaltvorrichtung mit einem Verbindungselement zum Herstellen einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen zumindest zwei Kontaktierungsanordnungen. Sie umfasst einen pyrotechnischen Auslöser zum Bewegen des Verbindungselements aus einer Bereitschaftsposition, in der die Kontaktierungsanordnungen voneinander elektrisch isoliert sind, in eine Einsatzposition, in der die Kontaktierungsanordnungen miteinander elektrisch leitend verbunden sind, wobei jeweils eine

Kontaktfläche jeder der Kontaktierungsanordnungen von dem Verbindungselement berührt wird. Der Auslöser, das Verbindungselement und die Kontaktflächen sind in einem Gehäuse angeordnet. Die Kontaktierungsanordnungen sind jeweils an einer Stromschiene ausgebildet, die sich durch je einen im Gehäuse ausgebildeten Tunnel hindurch erstreckt, die relativ zueinander parallel verlaufend angeordnet sind. In einer besonderen Ausführungsform der Schaltvorrichtung kann diese auf bestehende Busbars montiert werden.

Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Notfall-Schaltvorrichtung gemäß den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 11.

[0002] Die zunehmende Verbreitung von elektrischen Batterien und Brennstoffzellen mit großen Kapazitäten, wie zum Beispiel als Zwischenspeicher bei stationären Photovoltaikanlagen oder in Batterien für Elektrofahrzeuge, wird begleitet von einem entsprechend größeren Gefährdungspotential im Falle von durch Unfälle hervorgerufenen Kurzschlüssen. So kann beispielsweise in Folge eines Brandes, der durch einen Verkehrsunfall eines Elektrofahrzeuges ausgelöst wurde, die Brandbekämpfung behindert werden, da Feuerwehreute durch Stromschläge verletzt werden könnten. Aber auch unfallbedingte Beschädigungen des Bordnetzes selbst, können Kurzschlussströme von mehreren tausend Ampere zur Folge haben. Die dabei entstehende Wärmeentwicklung kann im Extremfall sogar eine Explosion der Batterieanlage oder Brennstoffzelle zur Folge haben. Es sind daher bereits Vorrichtungen zum sicheren Abschalten vorgeschlagen worden, mit denen die in der Brennstoffzelle gespeicherte Restenergie in einem sehr kurzen Zeitraum entladen werden soll. Diese verfügen über eine Kurzschlusschaltvorrichtung, die durch Einwirken einer Sprengladung aktiviert werden kann.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, eine elektrische Notfall-Schaltvorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit der mehrere Hauptstromleiter kontaktiert werden können, kurze Reaktionszeiten erreicht werden und der zur Schaffung besonders gut abgesicherter elektrischer Anlagen erforderliche Materialeinsatz verringert wird.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen gelöst.

[0005] Die erfindungsgemäße elektrische Notfall-Schaltvorrichtung mit einem Verbindungselement zum Herstellen einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen zumindest zwei Kontaktierungsanordnungen umfasst einen elektrisch ansteuerbaren, pyrotechnischen Auslöser zum Bewegen des Verbindungselements aus einer Bereitschaftsposition in eine Einsatzposition, wobei in der Bereitschaftsposition die Kontaktierungsanordnungen voneinander elektrisch isoliert sind, und wobei in der Einsatzposition die Kontaktierungsanordnungen durch das Verbindungselement miteinander elektrisch leitend verbunden sind, wobei jeweils eine Kontaktfläche jeder der Kontaktierungsanordnungen von dem Verbindungselement berührt wird. Der Auslöser, das Verbindungselement und die Kontaktflächen sind in einem Gehäuse angeordnet. Die Kontaktierungsanordnungen sind jeweils an einer Stromschiene ausgebildet, die sich durch je einen im Gehäuse ausgebildeten Tunnel hindurch erstreckt, wobei die Tunnel relativ zueinander parallel verlaufend angeordnet sind. Eine solche Schaltvorrichtung hat den Vorteil, dass mit ihr in einer elektrischen Anlage gleich mehrere zu schaltende Phasen

gleichzeitig geschaltet werden können und somit eine besonders kurze Reaktionszeit erreicht wird.

[0006] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Schaltvorrichtung sind zumindest drei jeweils eine Stromschiene umfassende Kontaktierungsanordnungen ausgebildet. Von Vorteil ist dabei, dass z.B. bei einem Motor eines Elektrofahrzeugs die drei Phasen des Motors kurzgeschlossen und damit die Restenergie der entsprechenden Spulen entladen werden kann.

[0007] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Schaltvorrichtung ist vorgesehen, dass das Gehäuse einen Gehäuse-Oberteil und einen Gehäuse-Unterteil umfasst, wobei die Tunnel in dem Gehäuse-Unterteil ausgebildet sind.

[0008] Weiters ist vorgesehen, dass der pyrotechnische Auslöser in dem Gehäuse-Oberteil ausgebildet ist und zumindest eine Treibladung umfasst.

[0009] Vorzugsweise umfasst der pyrotechnische Auslöser auch einen Stecker zur elektrischen Kontaktierung der Treibladung. Mit einer pyrotechnischen Treibladung zum Bewegen des Verbindungselements können besonders kurze Reaktionszeiten erreicht werden.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Schaltvorrichtung ist vorgesehen, dass in dem Gehäuse-Oberteil ein Kolben ausgebildet ist, wobei das Verbindungselement an dem Kolben zum Bewegen aus der Bereitschaftsposition in die Einsatzposition befestigt ist. Der Kolben nimmt beim Zünden der Treibladung den Druck der Verbrennungsgase auf und gewährleistet durch seine exakte, geradlinige Führung ein möglichst zeitgleiches Kontaktieren zwischen dem Verbindungselement und den Stromschienen.

[0011] Von Vorteil ist auch, wenn die Schaltvorrichtung derart ausgebildet ist, dass die Längsachsen der Tunnel eine gemeinsame Ebene aufspannen, wobei die Bewegungsrichtung des Verbindungselements relativ zu der Ebene der Längsachsen senkrecht ausgerichtet ist.

[0012] Bei einer Weiterbildung der Schaltvorrichtung umfasst das Verbindungselement zumindest einen, sich quer zu den Stromschienen erstreckenden, nach unten abstehenden Schenkel und die Kontaktierungsanordnungen werden jeweils durch eine, mit dem Schenkel fluchtend ausgerichtete Nut gebildet. Von Vorteil ist dabei, dass sich bei der Bewegung des Schenkels in die Nut hinein - wenn das Verbindungselement aus der Bereitschaftsposition in die Einsatzposition verschoben wird - zwischen den Seitenflächen des Schenkels und den Wänden der Nut ausreichend große Kontaktflächen ausbilden können.

[0013] Die Ausführung der Schaltvorrichtung, bei der eine Breite des Schenkels und eine Breite der Nuten der Kontaktierungsanordnungen jeweils unter Ausbildung einer Presspassung dimensioniert sind, hat den Vorteil eines höheren Anpressdrucks bei der Herstellung des Kontakts in der Einsatzposition.

[0014] Von Vorteil ist auch, wenn aus dem Gehäuse nach Außen hervorstehende Enden der Stromschienen jeweils als eine Kontaktfahne ausgebildet sind.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform der Schaltvorrichtung ist das Gehäuse staub- und flüssigkeitsdicht ausgebildet.

[0016] Die Aufgabe der Erfindung wird für sich eigenständig auch durch eine elektrische Notfall-Schaltvorrichtung mit einem Verbindungselement zum Herstellen einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen zumindest zwei Kontaktierungsanordnungen und mit einem elektrisch ansteuerbaren, pyrotechnischen Auslöser zum Bewegen des Verbindungselements aus einer Bereitschaftsposition in eine Einsatzposition gelöst, wobei in der Bereitschaftsposition die Kontaktierungsanordnungen voneinander elektrisch isoliert sind, und wobei in der Einsatzposition die Kontaktierungsanordnungen durch das Verbindungselement miteinander elektrisch leitend verbunden sind. Dabei sind der Auslöser und das Verbindungselement in einem Gehäuse angeordnet, wobei in dem Gehäuse zumindest zwei sich durch das Gehäuse hindurch erstreckende Tunnel mit einer geradlinig verlaufenden Längsachse ausgebildet sind, wobei die Längsachsen der Tunnel senkrecht zu einer Bewegungsrichtung des Verbindungselements ausgerichtet ist, und wobei die Tunnel entsprechend der Einsatzposition des Verbindungselements angeordnet sind.

[0017] Eine vorteilhafte Ausbildung der Schaltvorrichtung sieht vor, dass drei oder mehr als drei Tunnel ausgebildet sind. Das hat den Vorteil, dass in einer elektrischen Anlage mit drei oder mehr als drei zu schaltenden Phasen diese gleichzeitig geschaltet werden können und somit insgesamt eine besonders kurze Reaktionszeit beim Kurzschließen erreicht wird. Damit kann auch der zur Herstellung der Schaltvorrichtung erforderliche Materialeinsatz geringgehalten werden.

[0018] Von Vorteil ist auch, dass die Tunnel jeweils mit einem rechteckigen Querschnitt ausgebildet sind, da dies eine Kombination mit standardisierten Busbar-Querschnitten erlaubt.

[0019] Gemäß einer Weiterbildung der Schaltvorrichtung ist der Querschnitt der Tunnel einem Querschnitt eines Busbars entsprechend ausgebildet.

[0020] Von Vorteil ist auch, wenn die Längsachsen der Tunnel relativ zueinander parallel verlaufend angeordnet sind.

[0021] Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung der Schaltvorrichtung, bei der das Gehäuse einen Gehäuse-Oberteil und einen Gehäuse-Unterteil umfasst und die sich durch das Gehäuse hindurcherstreckenden Tunnel zwischen einer Unterseite des Gehäuse-Oberteils und einer Oberseite des Gehäuse-Unterteils liegend ausgebildet sind.

[0022] Dabei ist es insbesondere von Vorteil, wenn die Tunnel jeweils durch eine nach oben offene, rechteckige Nut des Gehäuse-Unterteils und durch die Unterseite des Gehäuse-Oberteils ausgebildet sind. Dies hat den Vorteil, dass mit einem so gestalteten Gehäuse auch ein Nachrüsten bestehender elektrischer Anlagen hoher Leistung mit einer Notfall-Schaltvorrichtung möglich ist.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausführung der

Schaltvorrichtung ist vorgesehen, dass der pyrotechnische Auslöser in dem Gehäuse-Oberteil ausgebildet ist und zumindest eine Treibladung umfasst. Unter Verwendung von pyrotechnischen Treibladungen lassen sich vorteilhafterweise besonders kurze Reaktionszeit erreichen.

[0024] Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung, wobei der pyrotechnische Auslöser einen Stecker zur elektrischen Kontaktierung der Treibladung umfasst.

[0025] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Schaltvorrichtung ist in dem Gehäuse-Oberteil ein Kolben ausgebildet, wobei das Verbindungselement an dem Kolben zum Bewegen aus der Bereitschaftsposition in die Einsatzposition befestigt ist. Dies hat den Vorteil, dass im Falle einer Zündung der Treibladung der Kolben den Druck der Verbrennungsgase aufnimmt und gleichzeitig eine exakte geradlinige Führung des Verbindungselements an den Innenwänden des Gehäuses sicherstellt wird.

[0026] Vorteilhaft ist auch die Ausbildung der Schaltvorrichtung, bei der die Längsachsen der Tunnel eine gemeinsame Ebene aufspannen und eine Bewegungsrichtung des Verbindungselements relativ zu der Ebene der Längsachsen senkrecht ausgerichtet ist.

[0027] Vorzugsweise umfasst das Verbindungselement kammartig in einer Reihe angeordnete, nach unten abstehende Zähne, wobei sich die Reihe der Zähne quer zu den Längsachsen der Tunnel erstreckt. Dies hat den Vorteil, dass bei der Bewegung des Verbindungselements in die Einsatzposition an Kontaktflächen der Kontaktierungsanordnungen vorhandene Oxydschichten oder Isolierungen abgesichert und so blanke, metallische Kontaktflächen freigelegt werden.

[0028] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0029] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Notfall-Schaltvorrichtung im zusammengebauten bzw. montierten Zustand perspektivisch dargestellt;

Fig. 2 die funktionell wichtigsten Elemente der Schaltvorrichtung gemäß Fig. 1 perspektivisch dargestellt;

Fig. 3 die Schaltvorrichtung gemäß Fig. 1 in Explosionsdarstellung;

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Notfall-Schaltvorrichtung perspektivisch dargestellt;

Fig. 5 einen Querschnitt der Schaltvorrichtung gemäß Fig. 4, senkrecht zu den Längsachsen der Tunnel und perspektivisch dargestellt.

[0030] Einführend sei festgehalten, dass in den unter-

schiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0031] Anhand der Fig. 1 bis 3 wird ein erstes Ausführungsbeispiel einer elektrischen Notfall-Schaltvorrichtung 1 beschrieben. Die Fig. 1 zeigt die Schaltvorrichtung 1 im zusammengebauten bzw. montierten Zustand perspektivisch dargestellt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind drei Stromschienen 2, sogenannte Busbars, in einem Gehäuse 3 befestigt. Das Gehäuse 3 ist dabei derart ausgebildet, dass zu beiden Seiten des Gehäuses 3 von jeder der Stromschienen 2 jeweils ein Ende aus diesem herausragt. Das heißt, die Stromschienen 2 erstrecken sich durch das Gehäuse 3 hindurch. Die beiden Enden der Stromschienen 2 sind im Übrigen als Kontaktfahnen 4, 5 ausgebildet (in Fig. 1 durch jeweils eine Bohrung angedeutet). Mit Hilfe der beiden Kontaktfahnen 4, 5 können die drei Stromschienen 2 in drei voneinander separate Phasen eines Leistungsstromkreises eingebunden werden. Das heißt, im Betriebsfall werden die Stromschienen 2 von elektrischem Strom durchflossen.

[0032] Das Gehäuse 3 ist im Übrigen derart ausgebildet, dass die drei Stromschienen 2 in einem definierten Abstand relativ zueinander angeordnet sind und parallel nebeneinander verlaufen. Dazu weist das Gehäuse 3 drei sich durch das Gehäuse hindurch erstreckende Tunnel 6 auf. Das Gehäuse 3 umfasst dazu vorteilhafterweise einen Gehäuse-Oberteil 7 und einen Gehäuse-Unterteil 8. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Schaltvorrichtung 1 ist vorgesehen, dass die drei Tunnel 6 für die Stromschienen 2 durch den Gehäuse-Unterteil 8 hindurch verlaufen.

[0033] Die Fig. 2 zeigt ausgewählte Elemente der Schaltvorrichtung 1 gemäß Fig. 1 perspektivisch dargestellt. Aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit sind hier nur die funktionell wichtigsten Elemente dargestellt. Oberhalb der drei nebeneinander angeordneten Stromschienen 2 befindet sich ein Verbindungselement 9, wobei die gezeigte Stellung einer Bereitschaftsposition des Verbindungselements 9 entspricht. Das heißt, das Verbindungselement 9 befindet sich in einem ausreichend großen Abstand von den Stromschienen 2, sodass diese von dem Verbindungselement 9 elektrisch isoliert sind. Über diesem Verbindungselement 9 ist weiters eine Treibladung 10 dargestellt. Diese Treibladung 10 ist Teil eines elektrisch ansteuerbaren, pyrotechnischen Auslösers zum Bewegen des Verbindungselements 9 aus der Bereitschaftsposition in eine Einsatzposition. Die Stromschienen 2 sind jeweils mit einer der äußeren Form

bzw. Gestaltung des Verbindungselements 9 entsprechenden Kontaktierungsanordnung 11 ausgebildet. In diesem Ausführungsbeispiel des Verbindungselements 9 verfügt dieses über zwei, nach unten gerichtete Schenkel. Die Kontaktierungsanordnungen 11 der Stromschienen 2 sind dementsprechend mit jeweils zwei nach oben hin offenen Nuten ausgebildet. Und die beiden Schenkel des Verbindungselements 9 erstrecken sich quer über die drei Stromschienen 2 hinweg.

[0034] Wird das Verbindungselement 9 unter der Wirkung der gezündeten Treibladung 10 in Bewegungsrichtung 12 nach unten in seine Einsatzposition verschoben (durch strichlierte Linien angedeutet), so werden die Kontaktierungsanordnungen 11 aller drei Stromschienen 2 über das Verbindungselement 9 elektrisch miteinander verbunden. Dabei werden Kontaktflächen jeder der Kontaktierungsanordnungen 11 von dem Verbindungselement 9 berührt, sodass die drei Stromschienen 2 miteinander kurzgeschlossen sind. Die Schenkel des Verbindungselements 9 haben vorteilhafterweise eine Breite, die so bemessen ist, dass bei der Bewegung des Verbindungselements 9 in die Einsatzposition an Kontaktflächen der Kontaktierungsanordnungen 11 (den beiden Seitenwänden der Nuten) möglicherweise vorhandene Oxydschichten oder Isolierungen davon abgeschert werden. Dazu sind die Breite der Schenkel und eine Breite der Nuten jeweils unter Ausbildung einer Presspassung dimensioniert. Durch ein solches Abschneiden von Oxydschichten oder einer Isolierung werden blanke, metallische Oberflächen als wirksame Kontaktflächen freigelegt, wobei gleichzeitig eine elektrisch leitende Verbindung hergestellt wird.

[0035] Die Fig. 3 zeigt die Schaltvorrichtung 1 gemäß Fig. 1 in Explosionsdarstellung. Wie an der Darstellung deutlicher zu erkennen ist, ist der Gehäuse-Unterteil 8 mit den drei, relativ zueinander parallel verlaufenden Tunneln 6 ausgebildet. Die Tunnel 6 zur Aufnahme der Stromschienen 2 sind dabei derart angeordnet, dass Längsachsen 13 der Tunnel 6 eine gemeinsame Ebene aufspannen, wobei die Bewegungsrichtung 12 des Verbindungselements 9 senkrecht zu der Ebene der Längsachsen 13 ausgerichtet ist. Oberhalb des Verbindungselements 9 ist ein Kolben 14 dargestellt, an dem - im zusammengebauten Zustand der Schaltvorrichtung 1 - das Verbindungselement 9 befestigt ist. Im Falle einer Zündung der Treibladung 10 nimmt der Kolben 14 den dabei entstehenden Druck der Verbrennungsgase auf und verschiebt dadurch das Verbindungselement 9 nach unten in dessen Einsatzposition. Über dem oberen Ende des Gehäuseoberteils 7 ist weiters ein Stecker 15 zur Kontaktierung des elektrisch ansteuerbaren pyrotechnischen Auslösers bzw. zum Zünden der Treibladung 10 dargestellt.

[0036] Die beschriebene Notfall-Schaltvorrichtung 1 erlaubt es, mehrere Busbars bzw. mehrere Stromschienen 2 gleichzeitig kurzzuschließen. Die Schaltvorrichtung 1 kann also beispielsweise dazu verwendet werden, die drei Phasen eines Motors von Elektrofahrzeugen mit

einer Reaktionszeit von wenigen Millisekunden kurzzuschließen. Abweichend davon sind aber auch Ausführungsvarianten der Schaltvorrichtung 1 möglich, bei denen - anstelle von drei - nur zwei oder mehr als drei Stromschienen 2 vorhanden sind.

[0037] In den Fig. 4 und 5 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Notfall-Schaltvorrichtung 1 gezeigt, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 3 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung der vorangegangenen Figuren hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0038] Die Fig. 4 zeigt die Schaltvorrichtung 1 perspektivisch dargestellt. Die Schaltvorrichtung 1 kann an drei nebeneinander parallel angeordneten Stromschienen 16 befestigt werden. Bei dieser Ausführung der Schaltvorrichtung 1 sind nämlich die drei Stromschienen 16 selbst nicht Bestandteil der Notfall-Schaltvorrichtung 1. Zur Verdeutlichung dessen sind in der Fig. 4 die Stromschienen 16 nur durch strichlierte Linien dargestellt. Die Schaltvorrichtung 1 ist somit dazu geeignet, in bestehenden elektrischen Anlagen hoher Leistung nachträglich eingebaut zu werden. Das Gehäuse 3 dieser Schaltvorrichtung 1 weist dazu einen Gehäuse-Oberteil 17 und einen Gehäuse-Unterteil 18 auf, wobei die sich durch das Gehäuse 3 hindurcherstreckenden Tunnel 6 zwischen einer Unterseite 19 des Gehäuse-Oberteils 17 und einer Oberseite 20 des Gehäuse-Unterteils 18 liegend ausgebildet sind. Bei dem in der Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Gehäuse-Unterteil jeweils eine nach oben offene, rechteckige Nut 21 für jeden der drei Tunnel 6 auf. Nach oben hin werden die Tunnel 6 durch die Unterseite 19 des Gehäuse-Oberteils 17 begrenzt.

[0039] Die Fig. 5 zeigt einen Querschnitt der Schaltvorrichtung 1 gemäß Fig. 4, senkrecht relativ zu den Längsachsen 13 der Tunnel 6 geschnitten und perspektivisch dargestellt. Dabei ist in der Fig. 5 die Schaltvorrichtung 1 in einem mit den Stromschienen 16 verbundenen Zustand gezeigt.

[0040] Die Schaltvorrichtung 1 gemäß diesem Ausführungsbeispiel kann an den Stromschienen 16 in der Weise befestigt werden, dass zunächst das Gehäuseunterteil 18 von unten her an die Stromschienen 16 herangeführt wird, bis diese jeweils in einer der Nuten 21 des Gehäuseunterteils 18 zu liegen kommen. Danach kann das Gehäuseoberteil 17 auf diese Anordnung aufgesetzt und mit dem Gehäuseunterteil 18 verbunden werden. Zur Befestigung der Schaltvorrichtung 1 an den Stromschienen 16 kann beispielsweise eine Schraubverbindung zwischen dem Gehäuseoberteil 17 und dem Gehäuseunterteil 18 dienen.

[0041] In der, in Fig. 5 gezeigten Darstellung befindet sich der Kolben 14 mit dem daran befestigten Verbindungselement 9 in der Bereitschaftsposition. Das heißt, dass das Verbindungselement 9 dabei von den Stromschienen 16 distanziert angeordnet ist und die Kontakt-

ierungsanordnungen 11 der Stromschienen 16 daher voneinander elektrisch isoliert sind. Als Kontaktierungsanordnungen 11 der Stromschienen 16 fungieren in diesem Ausführungsbeispiel dem Verbindungselement 9 zugewandte Oberseitenbereiche der Stromschienen 16. Das Verbindungselement 9 ist dementsprechend mit kammartig angeordneten, nach unten abstehenden Zähnen 22 ausgebildet. Diese kammartig angeordnete Abfolge der Zähne 22 des Verbindungselements 9 erstreckt sich quer zu den parallel nebeneinander angeordneten Stromschienen 16.

[0042] In einem Aktivierungsfall der Schaltvorrichtung 1 wird das Verbindungselement 9 - in Folge der Zündung der Treibladung 10 des pyrotechnischen Auslösers - aus der Bereitschaftsposition in seine Einsatzposition verschoben. Bei dieser Bewegung werden die Zähne 22 des Verbindungselements 9 in die Zwischenräume zwischen den Stromschienen 16 geschoben. Dies ist gleichbedeutend damit, dass die Kontaktierungsanordnungen 11 der Stromschienen 16 in den Lücken zwischen den Zähnen 22 des Verbindungselements 9 zu liegen kommen. Die Zähne 22 bzw. deren Abstände relativ zueinander sind dabei so dimensioniert und sind die Zähne 22 so angeordnet, dass bei dieser Bewegung des Verbindungselements 9 in die Einsatzposition an Kontaktflächen der Kontaktierungsanordnungen 11 möglicherweise vorhandene Oxydschichten oder Isolierungen abgeschert werden. Dazu sind eine Breite einer Stromschiene 16 und eine lichte Weite zwischen zueinander benachbarten Zähnen 22 jeweils unter Ausbildung einer Presspassung dimensioniert. Durch ein solches Abscheren von Oxydschichten oder einer Isolierung werden blanke, metallische Oberflächen als wirksame Kontaktflächen freigelegt, vermittels derer gleichzeitig eine elektrisch leitende Verbindung hergestellt werden kann. Somit wird erreicht, dass in der Einsatzposition des Verbindungselements 9 die Kontaktierungsanordnungen 11 der Stromschienen 16 durch das Verbindungselement 9 miteinander elektrisch leitend verbunden und kurzgeschlossen sind.

[0043] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

[0044] Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann

der Beschreibung entnommen werden.

[0045] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

[0046] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenaufstellung

[0047]

- | | | |
|----|---------------------------|--|
| 1 | Notfall-Schaltvorrichtung | |
| 2 | Stromschiene | |
| 3 | Gehäuse | |
| 4 | Kontaktfahne | |
| 5 | Kontaktfahne | |
| 6 | Tunnel | |
| 7 | Gehäuse-Oberteil | |
| 8 | Gehäuse-Unterteil | |
| 9 | Verbindungselement | |
| 10 | Treibladung | |
| 11 | Kontaktierungsanordnung | |
| 12 | Bewegungsrichtung | |
| 13 | Längsachse | |
| 14 | Kolben | |
| 15 | Stecker | |
| 16 | Stromschiene | |
| 17 | Gehäuse-Oberteil | |
| 18 | Gehäuse-Unterteil | |
| 19 | Unterseite | |
| 20 | Oberseite | |
| 21 | Nut | |
| 22 | Zahn | |

Patentansprüche

1. Elektrische Notfall-Schaltvorrichtung (1) mit einem Verbindungselement (9) zum Herstellen einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen zumindest zwei Kontaktierungsanordnungen (11) und mit einem elektrisch ansteuerbaren, pyrotechnischen Auslöser zum Bewegen des Verbindungselements (9) aus einer Bereitschaftsposition in eine Einsatzposition, wobei in der Bereitschaftsposition die Kontaktierungsanordnungen (11) voneinander elektrisch isoliert sind, und wobei in der Einsatzposition die Kontaktierungsanordnungen (11) durch das Verbindungselement (9) miteinander elektrisch leitend verbunden sind, derart, dass jeweils eine Kontakt-

fläche jeder der Kontaktierungsanordnungen (11) von dem Verbindungselement (9) berührt wird, und wobei der Auslöser, das Verbindungselement (9) und die Kontaktflächen in einem Gehäuse (3) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktierungsanordnungen (11) jeweils eine Stromschiene (2) umfassen, wobei sich die Stromschienen (2) durch je einen im Gehäuse (3) ausgebildeten Tunnel (6) hindurch erstrecken, und wobei die Tunnel (6) relativ zueinander parallel verlaufend angeordnet sind.

2. Schaltvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest drei jeweils eine Stromschiene (2) umfassende Kontaktierungsanordnungen (11) ausgebildet sind.

3. Schaltvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) einen Gehäuse-Oberteil (7) und einen Gehäuse-Unterteil (8) umfasst, wobei die Tunnel (6) in dem Gehäuse-Unterteil (8) ausgebildet sind.

4. Schaltvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der pyrotechnische Auslöser in dem Gehäuse-Oberteil (7) ausgebildet ist und zumindest eine Treibladung (10) umfasst.

5. Schaltvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der pyrotechnische Auslöser einen Stecker (15) zur elektrischen Kontaktierung der Treibladung (10) umfasst.

6. Schaltvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse-Oberteil (7) ein Kolben (14) ausgebildet ist, wobei das Verbindungselement (9) an dem Kolben (14) zum Bewegen aus der Bereitschaftsposition in die Einsatzposition befestigt ist.

7. Schaltvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Längsachsen (13) der Tunnel (6) eine gemeinsame Ebene aufspannen, wobei eine Bewegungsrichtung (12) des Verbindungselements (9) relativ zu der Ebene der Längsachsen (13) senkrecht ausgerichtet ist.

8. Schaltvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (9) zumindest einen, sich quer zu den Stromschienen (2) erstreckenden, nach unten abstehenden Schenkel umfasst und die Kontaktierungsanordnungen (11) jeweils eine, mit dem Schenkel fluchtend ausgerichtete Nut umfasst.

9. Schaltvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Breite des Schenkels und eine Breite der Nuten der Kontaktierungsanordnungen (11) jeweils unter Ausbildung einer Presspassung dimensioniert sind. 5
10. Schaltvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus dem Gehäuse (3) nach Außen hervorstehende Enden der Stromschienen (2) jeweils als eine Kontaktfahne (4, 5) ausgebildet sind. 10
11. Elektrische Notfall-Schaltvorrichtung (1) mit einem Verbindungselement (9) zum Herstellen einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen zumindest zwei Kontaktierungsanordnungen (11) und mit einem elektrisch ansteuerbaren, pyrotechnischen Auslöser zum Bewegen des Verbindungselements (9) aus einer Bereitschaftsposition in eine Einsatzposition, wobei in der Bereitschaftsposition die Kontaktierungsanordnungen (11) voneinander elektrisch isoliert sind, und wobei in der Einsatzposition die Kontaktierungsanordnungen (11) durch das Verbindungselement (9) miteinander elektrisch leitend verbunden sind, wobei der Auslöser und das Verbindungselement (9) in einem Gehäuse (3) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse (3) zumindest zwei sich durch das Gehäuse (3) hindurch erstreckende Tunnel (6) mit einer geradlinig verlaufenden Längsachse (13) ausgebildet sind, wobei die Längsachsen (13) der Tunnel (6) senkrecht zu einer Bewegungsrichtung (12) des Verbindungselements (9) ausgerichtet ist, und wobei die Tunnel (6) entsprechend der Einsatzposition des Verbindungselements (9) angeordnet sind. 20 25 30 35
12. Schaltvorrichtung (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Tunnel (6) ausgebildet sind. 40
13. Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tunnel (6) jeweils mit einem rechteckigen Querschnitt ausgebildet sind 45
14. Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der Tunnel (6) einem Querschnitt eines Busbars entsprechend ausgebildet ist. 50
15. Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachsen (13) der Tunnel (6) relativ zueinander parallel verlaufend angeordnet sind. 55
16. Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) einen Gehäuse-Oberteil (17) und einen Gehäuse-Unterteil (18) umfasst und die sich durch das Gehäuse (3) hindurcherstreckenden Tunnel (6) zwischen einer Unterseite (19) des Gehäuse-Oberteils (17) und einer Oberseite (20) des Gehäuse-Unterteils (18) liegend ausgebildet sind.
17. Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tunnel (6) jeweils durch eine nach oben offene, rechteckige Nut (21) des Gehäuse-Unterteils (18) und durch die Unterseite (19) des Gehäuse-Oberteils (17) ausgebildet sind.
18. Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der pyrotechnische Auslöser in dem Gehäuse-Oberteil (7) ausgebildet ist und zumindest eine Treibladung (10) umfasst.
19. Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der pyrotechnische Auslöser einen Stecker (15) zur elektrischen Kontaktierung der Treibladung (10) umfasst.
20. Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse-Oberteil (7) ein Kolben (14) ausgebildet ist, wobei das Verbindungselement (9) an dem Kolben (14) zum Bewegen aus der Bereitschaftsposition in die Einsatzposition befestigt ist.
21. Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** Längsachsen (13) der Tunnel (6) eine gemeinsame Ebene aufspannen, wobei eine Bewegungsrichtung (12) des Verbindungselements (9) relativ zu der Ebene der Längsachsen (13) senkrecht ausgerichtet ist.
22. Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (9) kammartig in einer Reihe angeordnete, nach unten abstehende Zähne (22) umfasst, wobei sich die Reihe der Zähne (22) quer zu den Längsachsen (13) der Tunnel (6) erstreckt.

Fig.1

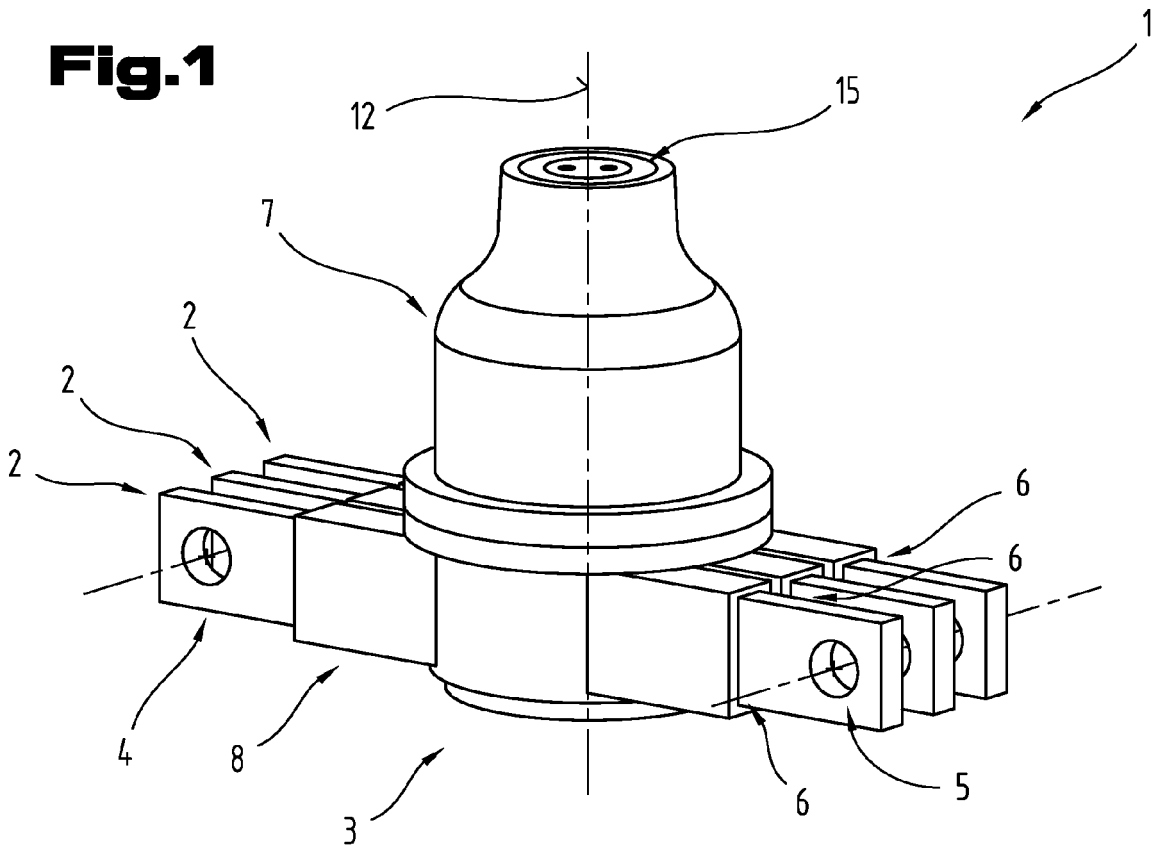


Fig.2

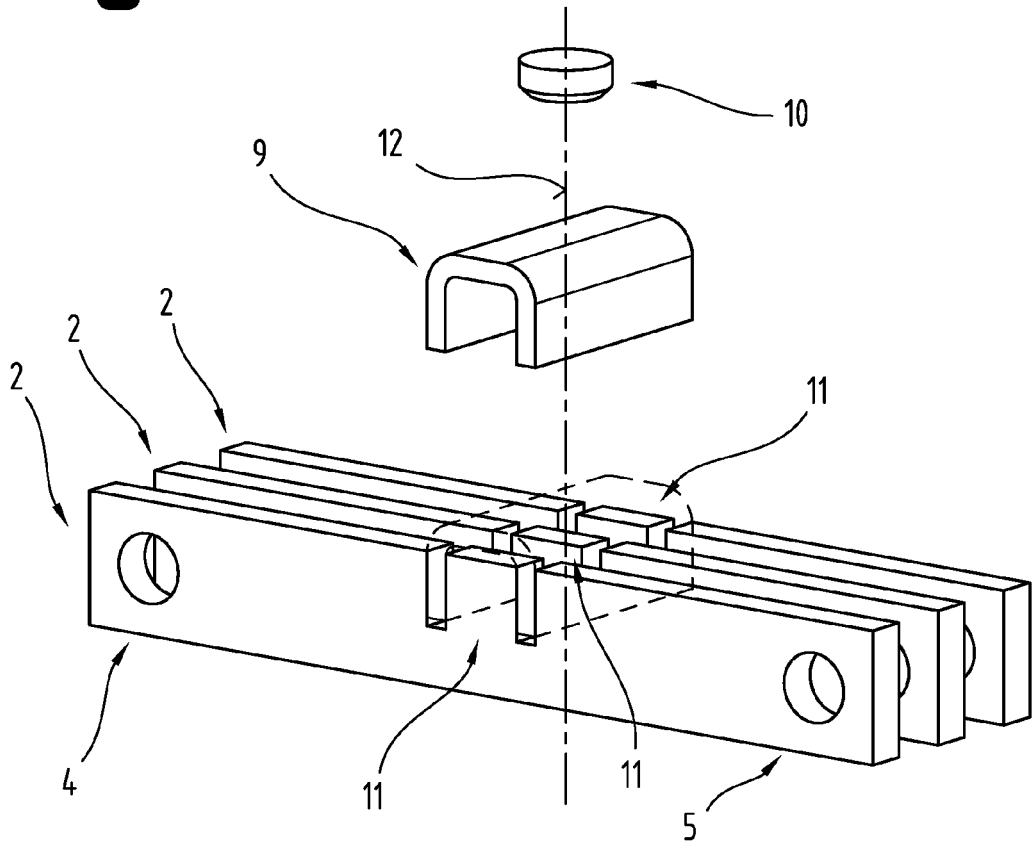


Fig.3

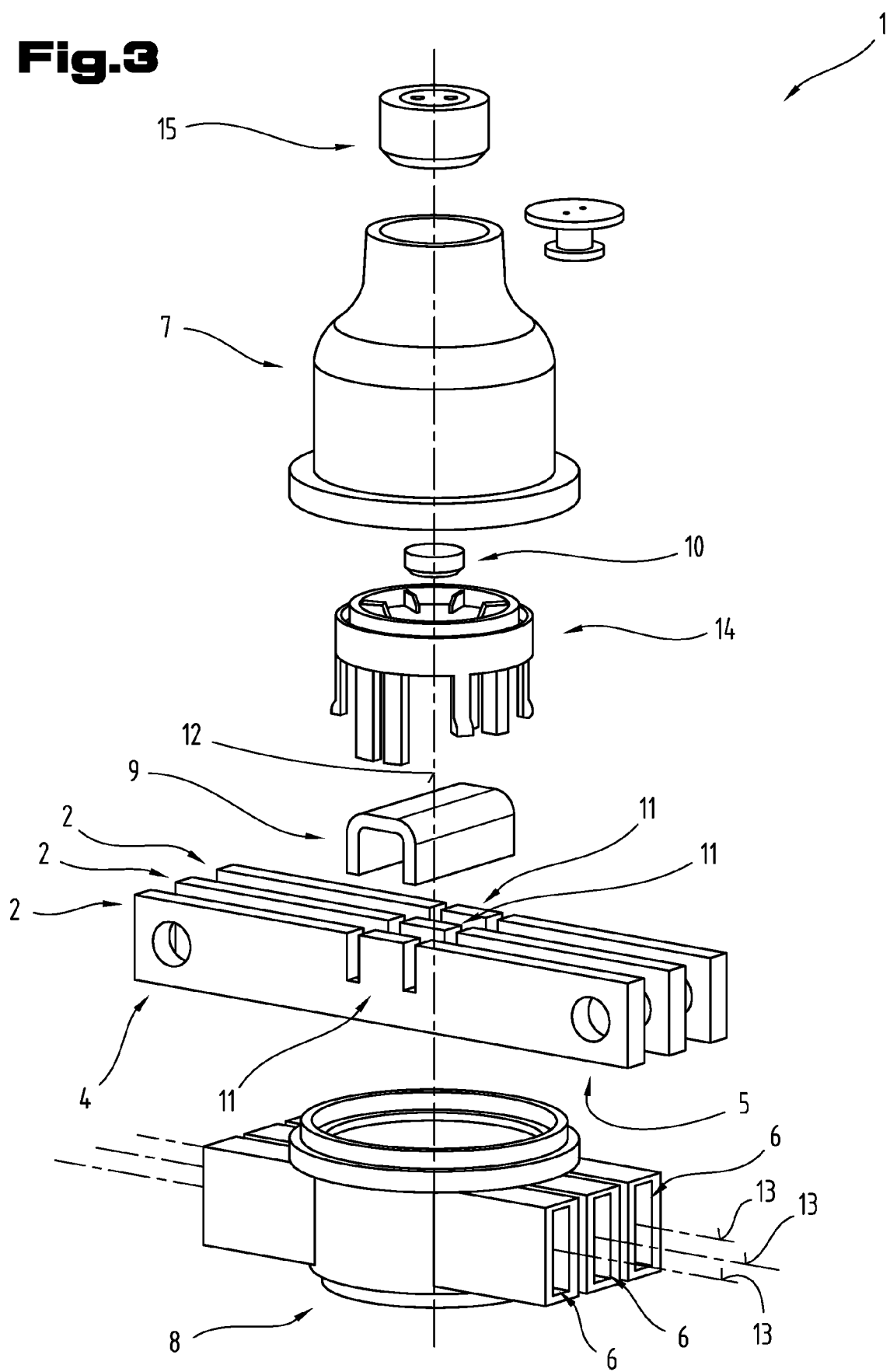


Fig.4

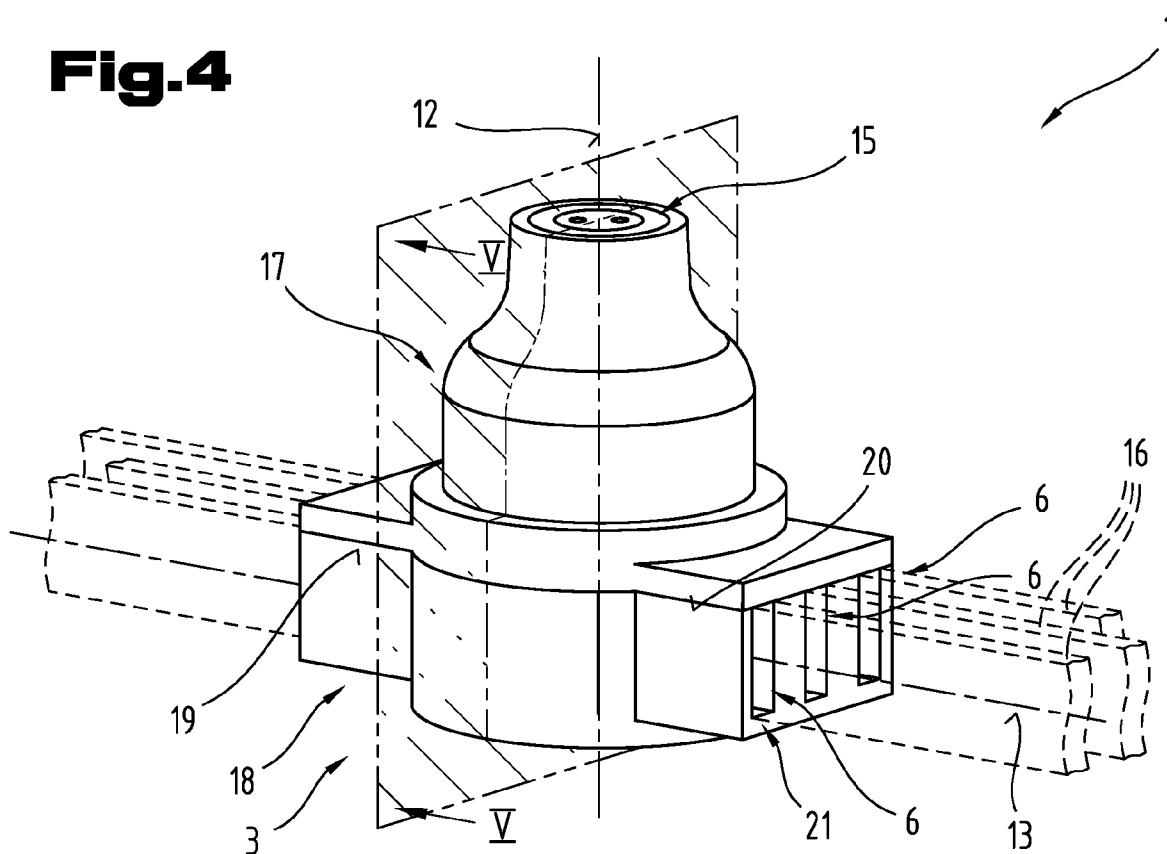
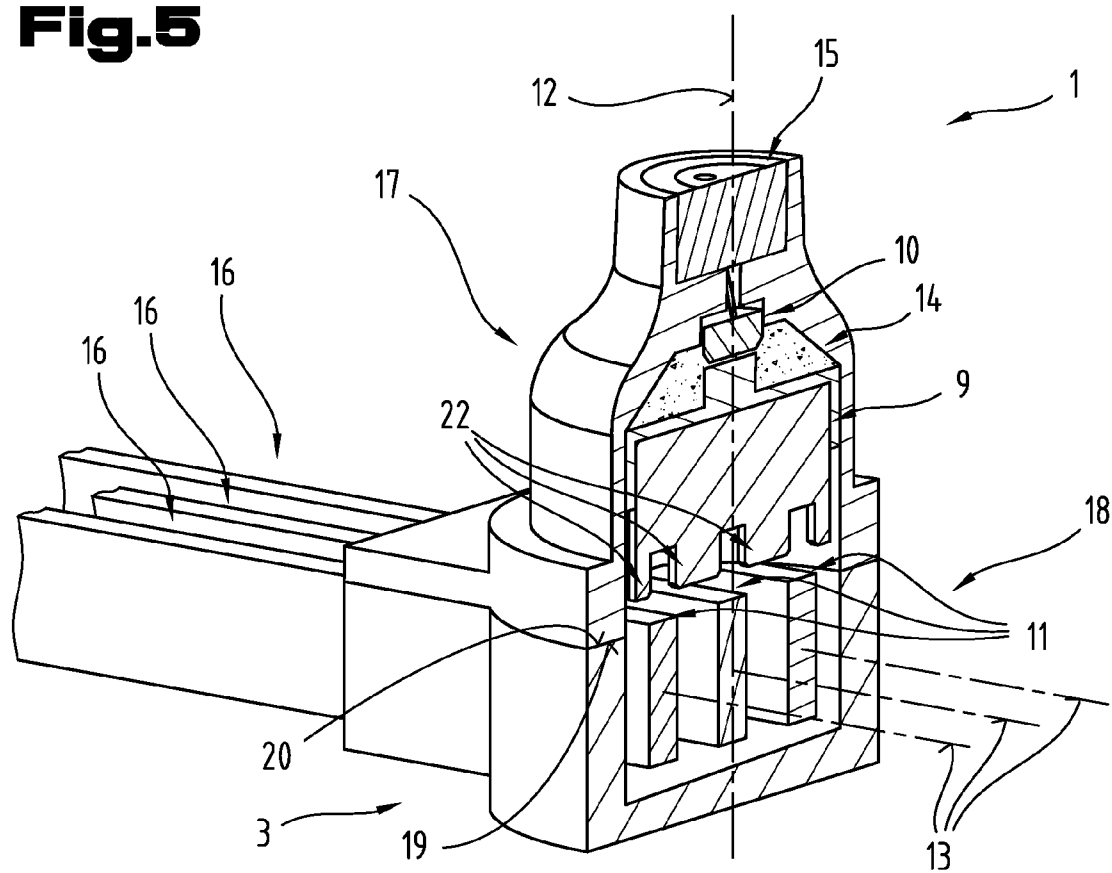


Fig.5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 3852

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 953 324 A1 (SNPE MATERIAUX ENERGETIQUES [FR]) 3. Juni 2011 (2011-06-03)	1, 3-6, 10, 11, 14, 15, 18-20	INV. H01H39/00
Y	* Seite 16, Zeile 11 - Seite 18, Zeile 19; Abbildungen 12-14 *	2, 7-9, 12, 13, 16, 17, 21, 22	
Y	FR 3 045 204 A1 (HERAKLES [FR]) 16. Juni 2017 (2017-06-16)	2, 12, 13, 16, 17	
A	* Seite 5, Zeile 29 - Seite 8, Zeile 15; Abbildungen 1-3 *	1, 11	
Y	DE 10 2014 117280 A1 (PILZ GMBH & CO KG [DE]) 25. Mai 2016 (2016-05-25)	7-9, 21, 22	
A	* Absätze [0060] - [0069]; Abbildungen 3a-4 *	1, 11	
A	WO 99/21255 A1 (KLOECKNER MOELLER GMBH [DE]; WEY PAUL [DE] ET AL.) 29. April 1999 (1999-04-29) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1, 11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. April 2024	Prüfer Findeli, Luc
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 (F04C03)

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

EP 23 20 3852

08-04-2024

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2953324 A1	03-06-2011	CN 102870183 A	09-01-2013
		EP 2504852 A1	03-10-2012
		FR 2953324 A1	03-06-2011
		HU E025754 T2	28-04-2016
		JP 5743341 B2	01-07-2015
		JP 2013512539 A	11-04-2013
		PL 2504852 T3	30-09-2015
		US 2013126326 A1	23-05-2013
		WO 2011064510 A1	03-06-2011
FR 3045204 A1	16-06-2017	EP 3391402 A1	24-10-2018
		FR 3045204 A1	16-06-2017
		WO 2017103443 A1	22-06-2017
DE 102014117280 A1	25-05-2016	CN 107004539 A	01-08-2017
		DE 102014117280 A1	25-05-2016
		EP 3224850 A1	04-10-2017
		JP 6707538 B2	10-06-2020
		JP 2017539019 A	28-12-2017
		US 2017253207 A1	07-09-2017
		WO 2016083369 A1	02-06-2016
WO 9921255 A1	29-04-1999	AT E299306 T1	15-07-2005
		AU 1554699 A	10-05-1999
		DE 19746564 A1	29-04-1999
		DK 1048100 T3	07-11-2005
		EP 1048100 A1	02-11-2000
		ES 2245051 T3	16-12-2005
		WO 9921255 A1	29-04-1999

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