

(19)



(11)

**EP 4 542 612 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.04.2025 Patentblatt 2025/17**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**H01H 39/00** <sup>(2006.01)</sup> **H01H 1/36** <sup>(2006.01)</sup>  
**H01H 79/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **23203856.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**H01H 39/00**; **H01H 1/365**; **H01H 39/004**;  
**H01H 39/006**; **H01H 79/00**

(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: **Hallwright, Thomas**  
**4813 Altmünster (AT)**

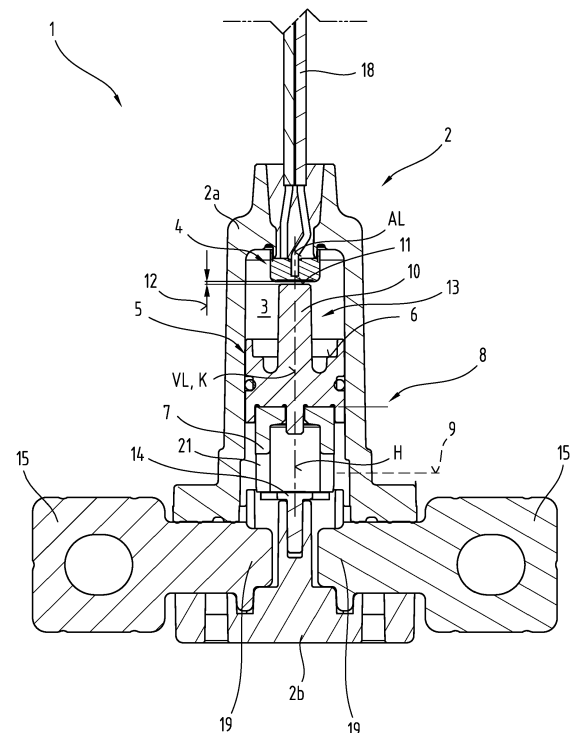
(74) Vertreter: **Burger, Hannes**  
**Anwälte Burger & Partner**  
**Rechtsanwalt GmbH**  
**Rosenauerweg 16**  
**4580 Windischgarsten (AT)**

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

**(54) ELEKTRISCHE SCHALTVORRICHTUNG MIT PYROTECHNISCHEM AUSLÖSER**

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Schaltvorrichtung (1) mit einem Gehäuse (2) mit einer Druckkammer (3), in der ein pyrotechnischer Auslöser (4) aufgenommen ist, sowie eine dem pyrotechnischen Auslöser (4) gegenüberliegend angeordnete Kolbenanordnung (5).

Die Druckkammer (3) wird von einer Kolbenfläche (6) der Kolbenanordnung in dem Gehäuse (2) begrenzt, wobei mittels einer Aktivierung des pyrotechnischen Auslösers ein Druck (P) auf die Kolbenfläche (6) einwirkt, sodass die Kolbenanordnung (5) verstellt wird. Ferner umfasst die elektrische Schaltvorrichtung (1) ein Kontaktelement (7), das in dem Gehäuse (2) in einer Bereitschaftsposition (8) gelagert ist und bei der Aktivierung des pyrotechnischen Auslösers (4) zusammen mit der Kolbenanordnung (5) von der Bereitschaftsposition (8) in eine Wirkposition (9) überführbar ist. Die Kolbenanordnung (5) weist zumindest einen Vorsprung (10) auf, der sich von der Kolbenfläche (6) in Richtung des pyrotechnischen Auslösers (4) erstreckt und diesem zugewandt eine Wirkfläche (11) aufweist, wobei der Vorsprung (10) zur Aufnahme eines ersten Druckimpulses (I) an der Wirkfläche (11) und zur Übertragung des ersten Druckimpulses (I) auf das Kontaktelement (7) vorgesehen ist.

**Fig.3****EP 4 542 612 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine elektrische Schaltvorrichtung mit einem Gehäuse, wobei in dem Gehäuse eine Druckkammer ausgebildet ist, in welcher ein pyrotechnischer Auslöser aufgenommen ist, sowie eine dem pyrotechnischen Auslöser gegenüberliegend angeordnete Kolbenanordnung. Die Druckkammer wird von einer Kolbenfläche der Kolbenanordnung in dem Gehäuse begrenzt, wobei mittels einer Aktivierung des pyrotechnischen Auslösert ein (impulsiver) Druck in der Druckkammer auf die Kolbenfläche einwirkt, sodass die Kolbenanordnung mittels des Druckes verstellbar ist. Ferner umfasst die elektrische Schaltvorrichtung ein Kontaktelement, wobei das Kontaktelement in dem Gehäuse in einer Bereitschaftsposition gelagert ist und bei der Aktivierung des pyrotechnischen Auslösert zusammen mit der Kolbenanordnung von der Bereitschaftsposition in eine Wirkposition (bzw. einem Schaltzustand der Schaltvorrichtung) überführbar ist.

**[0002]** In der EP 2034503 B1 ist eine Schaltvorrichtungsanordnung offenbart, welche eine Kurzschlussvorrichtung mit einem beweglichen Kontaktstück aufweist, dass mittels einer Treibladung auf ein festes Kontaktstück verstellt werden kann. Das bewegliche Kontaktstück ist mit einer Kolben-Zylinder-Anordnung verbunden, die mittels eines durch die Treibladung erzeugten Druckes verstellbar ist. Zwischen dem festen Kontaktstück und dem Kolben ist eine Abdeckung mit einer Membran angeordnet, die eine Sollbruchlinie aufweist und durch das bewegliche Kontaktstück bei der Beaufschlagung des Druckes durchdrungen werden kann.

**[0003]** Nachteilig bei derartigen Schaltvorrichtungen aus dem Stand der Technik ist, dass diese aufgrund längerer Lagerzeiten der Komponenten hinsichtlich der Eigenschaften der pyrotechnischen Auslöser, sowie aber auch hinsichtlich gewissen Toleranzbereichen und abweichenden Materialeigenschaften der Komponenten, bezüglich der -mittels der Aktivierung des pyrotechnischen Auslösert - veranlassten Stellbewegung unterschiedliche Druckverhältnisse, sowie unterschiedliche Widerstände entgegen dieser Stellbewegung aufweisen, wodurch eine Verlässlichkeit der Schaltvorrichtungen nicht immer optimal gegeben ist.

**[0004]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und eine Schaltvorrichtung zur Verfügung zu stellen, mittels derer ein Benutzer in der Lage ist, eine verbesserte, prozesssichere Stellbewegung des zusammen mit der Kolbenanordnung verstellbaren Kontaktelementes zu gewährleisten.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch eine elektrische Schaltvorrichtung gemäß den Ansprüchen gelöst.

**[0006]** Die erfindungsgemäße elektrische Schaltvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Kolbenanordnung zumindest einen Vorsprung aufweist und sich der Vorsprung von der Kolbenfläche in Richtung des pyrotechnischen Auslösert erstreckt und eine, dem pyrotechnischen Auslösert zugewandte Wirkfläche aufweist, wobei der Vorsprung zur (direkten) Aufnahme eines ersten Druckimpulses an der Wirkfläche bei der Aktivierung des pyrotechnischen Auslösert, und zur Übertragung des ersten Druckimpulses auf das Kontaktelement vorgesehen ist.

**[0007]** Die Wirkfläche des Vorsprunges ist dabei dem Auslösert wesentlich näher angeordnet als der Kolbenfläche.

**[0008]** Der gesamte, aufzubauende Druck in der Druckkammer wird dabei von der projizierten Oberfläche der Kolbenanordnung begrenzt. Ein Teil der projizierten Oberfläche wird dabei durch die Wirkfläche gebildet, welcher zur Aufnahme des ersten Druckimpulses vorgesehen ist und eine weiterer Teil der projizierten Oberfläche wird durch die gegenüber der Wirkfläche tiefer liegende Kolbenfläche gebildet.

**[0009]** Mittels der erfindungsgemäßen Ausbildung ist es möglich, den ersten Druckimpuls, welcher direkt bei der Zündung des pyrotechnischen Auslösert entsteht, nämlich bereits vor einem Wirken des Druckes innerhalb der Druckkammer auf die Kolbenfläche, direkt an den Vorsprung zu übertragen, über welchen Vorsprung dieser erste Druckimpuls (über die Kolbenanordnung) weiter auf das Kontaktelement übertragen wird, sodass das Kontaktelement in einen ersten Bewegungszustand versetzt werden kann bzw. eine erste Betätigung erfährt. Vorzugsweise ist dieser erste Bewegungszustand bzw. dieser Betätigungszustand entsprechend der Stellbewegung, nämlich in Richtung der Wirkposition, orientiert. Mit anderen Worten kann mittels der erfindungsgemäßen Maßnahme vorzugsweise eine (temporärere) Zwischenstellung zwischen der Bereitschaftsposition und der Wirkposition, ab der Aktivierung des Auslösert, ermöglicht werden.

**[0010]** Mittels dieser erfindungsgemäßen Funktion ist eine Art "Losbrechkraft" des Kontaktelementes (und gegebenenfalls der Kolbenanordnung) realisierbar, sodass das gesamte System in weiterer Folge gegenüber des auf die Kolbenfläche wirkenden Druckes, sowie der damit veranlassten Stellbewegung wesentlich weniger träge reagiert, bzw. einen wesentlich geringeren Widerstand diesbezüglich aufweist.

**[0011]** Insbesondere, wenn das Kontaktelement und/oder die Kolbenanordnung mittels zusätzlicher Sicherungselemente, z.B. in der Form von Stegen oder dergleichen, gegen ein unbeabsichtigtes Lösen gesichert gelagert sind und diese Sicherungselemente dazu bestimmt sind, bei einer beabsichtigten Überführung des Kontaktelementes in die Wirkposition, zerstört, verformt bzw. weggedrückt zu werden, ist eine erfindungsgemäße Ausbildung besonders vorteilhaft, indem der erste Druckimpuls dazu genutzt wird, diese Sicherungselemente zu betätigen. Anstelle eines derartigen Sicherungselementes kann aber auch vorgesehen sein, dass die Kolbenanordnung und/oder das Kontaktelement mit einem hohen Haftreibungswiderstand oder dgl. in der Bereitschaftsposition gehalten wird. Beispielsweise kann an der Gehäuseinnenwand gegenüber der Kolbenanordnung (bzw. dem Kontaktelement) bezüglich der Bereitschaftsposition

eine partielle Schicht mit höherer Haftreibung vorgesehen sein.

**[0012]** Ferner kann das Kontaktelement einstückig mit der Kolbenanordnung ausgebildet sein, sodass eine jeweilige Verstellung des Kontaktelementes oder der Kolbenanordnung einer Verstellung des jeweiligen anderen Elementes entspricht.

**[0013]** Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung besteht darin, dass die aufzuwendende Druckkraft zur Verstellung der Kolbenanordnung selbst geringer "dimensioniert" sein kann, da die erste Verstellung bzw. Betätigung mittels des Druckimpulses erfolgt, und für die weitere Stellbewegung somit weniger Druck erforderlich ist, bzw. auch ein größerer Spielraum für die Auswahl der Druckkraft ermöglicht ist.

**[0014]** Eine erfindungsgemäße Schaltvorrichtung kann zur Herstellung einer Verbindung in Form eines Stromkreises bzw. eines Kurzschlusses oder dergleichen, aber auch zum Trennen von elektrischen Verbindungen bzw. zum Unterbrechen von Stromkreisen verwendet werden. Die erfindungsgemäße Ausbildung kann z.B. bei einer Trennung ebenfalls zur Aufbringung einer ersten, impulsartigen Trennkraft auf die zu trennenden Elemente vorgesehen sein und die weitere Druckeinwirkung zur Verformung/Verschiebung der zu trennenden Elemente.

**[0015]** In einer möglichen Ausbildung kann vorgesehen sein, dass der Vorsprung (in der Bereitschaftsposition) den pyrotechnischen Auslöser mittels der Wirkfläche berührt, sodass der Vorsprung direkt an den pyrotechnischen Auslöser anliegt. Mittels einer derartigen Ausgestaltung ist eine besonders prozesssichere, direkte Übertragung des Druckimpulses ermöglicht.

**[0016]** Alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass die Wirkfläche des Vorsprungs (in der Bereitschaftsposition) von dem pyrotechnischen Auslöser (zumindest geringfügig) beabstandet ist. Vorteilhaft bei dieser Ausgestaltung ist, dass der Auslöser sich bezüglich seiner Zerstörung besser ausbreiten kann und keinen baulichen Widerstand (durch den Vorsprung) in diesem Bereich aufweist. So kann zumindest ein Luftspalt zwischen dem Auslöser und der Wirkfläche vorgesehen sein, aber auch ein größerer Bereich.

**[0017]** Ferner kann vorgesehen sein, dass ein geringster Abstand zwischen dem pyrotechnischen Auslöser und der Wirkfläche zwischen 0,1 mm und 10 mm, insbesondere 0,2 bis 5 mm, beträgt.

**[0018]** Bezüglich der Anordnung des Vorsprungs kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der pyrotechnische Auslöser und die Wirkfläche des Vorsprungs entlang einer Stellrichtung der Kolbenanordnung, bezüglich der Verstellung von der Bereitschaftsposition in die Wirkposition, einander überlagernd angeordnet sind, um eine besonders prozesssichere Übertragung des ersten Druckimpulses zu gewährleisten.

**[0019]** Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass eine Längsmittelachse des Vorsprungs und eine Längsmittelsachse Kolbenanordnung konzentrisch zueinander angeordnet sind. So kann eine besonders gleichmäßige Krafteinleitung bezüglich des ersten Druckimpulses auf den Vorsprung in der Kolbenanordnung realisiert werden. Bevorzugt kann auch der pyrotechnische Auslöser bezüglich der jeweiligen Längsmittelachsen konzentrisch ausgebildet/angeordnet sein.

**[0020]** In einer vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Vorsprung einteilig mit der Kolbenanordnung ausgebildet ist. Mittels einer derartigen Ausgestaltung ist eine besonders prozesssichere Übertragung des ersten Druckimpulses, sowie Lagerung des Vorsprungs ermöglicht.

**[0021]** Gemäß einer möglichen Ausbildung kann vorgesehen sein, dass die Wirkfläche des Vorsprungs kleiner oder gleich einem Querschnitt des pyrotechnischen Auslösers ist. So kann der erste Druckimpuls gezielt in einem kompakten Bereich bzw. Abschnitt weitergegeben werden.

**[0022]** Eine mögliche Weiterbildung sieht vor, dass der Vorsprung in der Form eines Kegelstumpfes ausgebildet ist, wobei eine Deckfläche des Kegelstumpfes mittels der Wirkfläche gebildet ist. Eine kegelstumpfförmige Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass zum einen der erste Druckimpuls kompakt und gezielt auf die Wirkfläche übertragen werden kann, über die Achse der Kegelform weitgehend linear weitergeleitet werden kann und aufgrund eines größer werdenden Querschnittes, bedingt durch die Kegelstumpfform, eine optimierte Stabilität zur Aufnahme und Übertragung des Druckimpulses aufweist. Bevorzugt kann dabei eine Grundfläche des Kegelstumpfes im Bereich der Kolbenfläche liegen, bzw. den Verbindungsbereich zu der Kolbenanordnung ausbilden.

**[0023]** Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass das Kontaktelement mittels zumindest einem Sicherungselement in dem Gehäuse in der Bereitschaftsposition lösbar fixiert ist, wobei das zumindest eine Sicherungselement mittels der Übertragung des ersten Druckimpulses (bevorzugt durch das Kontaktelement) zerstört, verformt oder verschoben wird, sodass eine Stellbewegung in die Wirkposition freigegeben wird. Wie eingangs erwähnt kann mittels der erfindungsgemäßen Maßnahme ein derartiges Sicherungselement besonders zuverlässig gelöst werden. Ein derartiges Sicherungselement kann in Form von Stegen oder partiellen Halteelementen ausgebildet sein. In einer möglichen Ausführungsform kann das Sicherungselement in Form einer tragenden (durchgängigen) Schicht innerhalb des Gehäuses ausgebildet sein, welche bei der Aktivierung durchstoßen bzw. aufgetrennt wird.

**[0024]** Gemäß einer möglichen Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass der Vorsprung gegenüber der Kolbenanordnung von einer Ruheposition in eine Betätigungsposition verstellbar gelagert ist und der Vorsprung mittels des ersten Druckimpulses in die Betätigungsposition verstellbar ist, wobei bei der Verstellung in die Betätigungsposition der erste Druckimpuls von dem Vorsprung auf das Kontaktelement übertragen wird. Mittels einer derartigen Ausgestaltung ist es möglich, den ersten Druckimpuls lediglich auf das Kontaktelement zu übertragen, ohne dabei den Widerstand der

Kolbenanordnung gegenüber dem Gehäuse überwinden zu müssen.

**[0025]** Bevorzugt kann bezüglich der Anwendung einer erfindungsgemäßen elektrischen Schaltvorrichtung vorgesehen sein, dass das Kontaktelement zur Herstellung einer elektrisch leitfähigen Verbindung von zumindest zwei elektrisch leitfähigen Elementen vorgesehen ist, wobei die elektrisch leitfähigen Elemente mittels des Kontaktelementes in der Wirkposition miteinander verbunden sind.

**[0026]** Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

**[0027]** Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine elektrische Schaltvorrichtung in perspektivischer Ansicht;

Fig. 2 die Schaltvorrichtung nach Fig. 1 in Explosionsansicht;

Fig. 3 die Schaltvorrichtung nach Fig. 1 im Längsschnitt;

Fig. 4 a) und b) Betriebszustände einer erfindungsgemäßen elektrischen Schaltvorrichtung;

Fig. 5 a) bis c) eine elektrische Schaltvorrichtung in Form einer Trennvorrichtung;

Fig. 6 a) und b) eine mögliche Ausführungsform des Vorsprunges;

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform der Kolbenanordnung;

Fig. 8 eine mögliche Ausbildung eines Sicherungselementes der Schaltvorrichtung.

**[0028]** Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich 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.

**[0029]** In Fig. 1 ist und 2 eine mögliche Ausführung einer elektrischen Schaltvorrichtung 1 dargestellt, welche wie dargestellt, in Form einer Notfall-Schaltvorrichtung ausgebildet sein kann und bereits die erfindungsgemäßen Merkmale aufweist.

**[0030]** Derartige elektrische Schaltvorrichtungen 1 weisen bevorzugt ein staub- und flüssigkeitsdichtes Gehäuse 2 auf, welches aus einem Gehäuse-Oberteil 2a und einem Gehäuse-Unterteil 2b bestehen kann. Die Gehäuseteile sind aus bevorzugt aus Isoliermaterial hergestellt, vorzugsweise aus faserverstärktem Kunststoff mit hohem CTI-Wert, beispielsweise Polyamid (PA), PPT(A) oder PPT.

**[0031]** Ferner können zumindest zwei elektrisch leitfähige Elemente 15 vorgesehen sein, welche beispielsweise in Form von Kontaktfahnen ausgebildet sein und einander gegenüberliegend angeordnet sein können. Diese elektrisch leitfähigen Elemente 15 können wie ebenfalls dargestellt aus dem Gehäuse 2 mittels Kontaktierungsabschnitte hervorstehen und dienen einer elektrischen Verbindung mit einem kurzzuschließenden oder zu erdenden Stromkreis bzw. Verbraucher.

**[0032]** Die (elektrische bzw. signaltechnische) Ansteuerung zur Auslösung der Schaltvorrichtung (bzw. des pyrotechnischen Auslösers 4) erfolgt bevorzugt über Steuerleitungen 18, die abgedichtet in den Gehäuse-Oberteil 2a geführt sind. Die Gehäuseteile 2a, 2b können wie dargestellt mittels Schrauben verbunden sein.

**[0033]** In der Explosionsdarstellung der Fig. 2 ist weiters eine Dichtung 20 dargestellt, die zwischen dem Gehäuse-Oberteil 2a und dem Gehäuse-Unterteil 2b angeordnet sein kann. Die außerhalb des Gehäuse-Unterteils 2b liegenden Kontaktierungsabschnitte setzen sich im Inneren des Gehäuse-Unterteils 2b in Kontaktierungsflächen 19 fort, die vorzugsweise parallel zur Längsachse des Gehäuses 2 orientiert sind und die gemeinsam mit den außenliegenden Kontaktierungsabschnitte die elektrisch leitfähigen Elemente 15 bilden. Die Kontaktierungsflächen 19 sind voneinander beabstandet im Inneren des Gehäuse-Unterteils 2b fixiert, so dass kein durchgehender Stromkreis gebildet ist. Als Material für die elektrisch leitfähigen Elemente 15 können bevorzugt Kupfer, Edelstahl oder Kombinationen davon verwendet werden.

**[0034]** Das Schließen des Stromkreises zwischen den Kontaktierungsflächen 19 wird im Anlassfall durch ein im Gehäuse-Oberteil 2a aufgenommenes, elektrisch leitendes Kontaktelement 7 bewerkstelligt, das z.B. aus einem Kupferwerkstoff höchster Leitfähigkeit angefertigt sein kann, z.B. aus Cu-ETP. Das Kontaktelement 7 liegt im Normalbetrieb des Stromkreises bzw. Verbrauchers ohne Kontakt mit den Kontaktierungsflächen 19 in einer Bereitschaftsposition 8, die etwa der in Fig. 3 dargestellten Lage entspricht und in der die elektrisch leitfähigen Elemente 15 gegeneinander isoliert sind. Im

Bedarfsfall (bzw. einem Notfall) wird das Kontaktelement 7 in eine Wirkposition 9 verschoben und vorzugsweise selbsthemmend in dieser Position gehalten, in der es die Kontaktierungsflächen 19 beider elektrisch leitfähiger Elemente 15 kontaktiert und derart eine elektrisch leitende Verbindung zwischen diesen Elementen 15 hergestellt ist.

**[0035]** Die Verschiebung des Kontaktelementes 7 von der Bereitschaftsposition 8 in die Wirkposition 9 wird durch den über die Steuerleitungen 18 auslösbare pyrotechnische Auslöser 4 bewirkt, der über die Kolbenanordnung 5 auf das Kontaktelement 7 einwirkt. Die Kolbenanordnung 5 ist in einer Ausnehmung des Gehäuses 2 verschiebbar bzw. verstellbar aufgenommen, worin die Druckkammer 3 ausgebildet ist und durch die Kolbenfläche 6 innerhalb der Ausnehmung des Gehäuses begrenzt wird. Vorzugsweise umfasst die Kolbenanordnung 5 einen Dichtring, wie dargestellt.

**[0036]** Durch den Gasdruck bei Zündung einer Treibladung in der Druckkammer 3 des Gehäuses 2 wird die Kolbenanordnung 5 auf das Kontaktelement 7 gedrückt und weiter zusammen mit diesem auf die elektrisch leitfähigen Elemente 15 hin bewegt, bevorzugt auf die Kontaktierungsflächen. Die Treibladung des pyrotechnischen Auslösers 4 kann im Gehäuse 2 durch Eingießen in dessen Material, durch Einkleben, od. dgl. fixiert sein. Bevorzugt ist die Treibladung vorteilhafterweise inklusive der Anbindung der Steuerleitungen 18 mit einem anderen Material als jenem des Gehäuses 2 darin eingegossen. Weiters kann das Kontaktelement 7 (unabhängig von der dargestellten Ausführungsform) einen Bestandteil der Kolbenanordnung 5 ausbilden oder selbst als Kolben ausgebildet sei, zumindest an seinem dem pyrotechnischen Auslöser 4 zugewandten Ende, und die Treibladung wirkt unmittelbar darauf ein.

**[0037]** Um ein ungewolltes Kontaktieren der elektrisch leitfähigen Elementen 15 durch das Kontaktelement 7 zu verhindern, kann zumindest ein Sicherungselement 14 in Form eines Rückhalteteils oder dgl. im Inneren des Gehäuses 2 angeordnet sein, um das Kontaktelement 7 bei seiner Bewegung aus der Bereitschaftsposition 8 in die Wirkposition 9 zu hemmen, bevorzugt entgegen einer Stellrichtung des Kontaktelementes orientiert. Dabei sind die Abmessungen des Kontaktelementes 7 und des Sicherungselement 14 bevorzugt derart gewählt, dass das Kontaktelementes 7 sicher von den leitfähigen Elementen 15 isoliert bleibt.

**[0038]** Bis zu der beschriebenen Verschiebung des Kontaktelementes 7 aus der Bereitschaftsposition in die Wirkposition hält das Sicherungselement 14 das Kontaktelement 7 in der Bereitschaftsposition fixiert. Mittels eines erfindungsgemäßen Vorsprungs 10 kann auch diese Fixierung durch Übertragung des ersten Druckimpulses (I) gelöst werden, indem das Sicherungselement 14 zerstört, verformt oder verschoben wird, sodass die weitere Verstellung des Kontaktelementes 7 in die Wirkposition mittels der Kolbenanordnung 5 durch den auf die Kolbenfläche 6 wirkenden Druck (P) ungehindert erfolgen kann.

**[0039]** Das Sicherungselement 14 ist vorzugsweise aus Isoliermaterial angefertigt, für eine ausreichende mechanische Festigkeit zur Fixierung des Kontaktelementes 7 vorzugsweise aus Kunststoff mit hohem CTI-Wert, aus Polyamid (PA), aus PPT(A) oder PTT, mit oder ohne Faserverstärkung. Das zumindest eine Sicherungselement 14 kann als separates Bauteil, oder aber auch als ein im Gehäuse 2 ausgeformter Steg oder dergleichen ausgebildet sein.

**[0040]** Im Längsschnitt der Fig. 3 durch die beispielhaft schon in den Fig. 1 und 2 dargestellte und oben beschriebene Ausführungsform der elektrischen Schaltvorrichtung 1 ist die Anordnung der erwähnten Bauteile und Baugruppen in zusammengebautem, einsatzfähigem Zustand gezeigt, speziell mit dem Kontaktelement 7 in der Bereitschaftsposition 8, sowie gemäß einer bevorzugten Ausführungsform mit einem Sicherungselement 14 lösbar fixiert, wobei mittels der Lösung dieser Fixierung eine Stellbewegung in die Wirkposition freigegeben wird.

**[0041]** Hier ist auch zu erkennen, dass bevorzugt das dem Kontaktelement 7 entlang eines geraden Weges, vorzugsweise entlang der hier vertikal liegenden Längsachse H des Gehäuses 2 verschoben werden kann. Gegebenenfalls kann diese Bewegung auch eine zusätzlich Rotation um diese Achse umfassen, sodass eine schraubenförmige Bewegung realisiert ist.

**[0042]** Es ist auch möglich, das Kontaktelement 7 um eine quer zu einer Verbindungslinie der leitfähigen Elemente 15 liegende Achse zu verdrehen oder zu verschwenken oder auf einer gekrümmten Bahn zu den Kontaktierungsflächen zu führen. Dazu kann das Kontaktelement 7 an einem Ende einer Zunge oder eines fest mit dem Gehäuse 2 verbundenen Hebel angebracht oder aus-gebildet sein. Im Zuge der Verschwenkung oder jeglicher anderer Bewegung aus der Bereitschaftsposition in die Wirkposition. Nach einer möglichen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das zumindest eine weitere elektrisch leitfähige Element 15 in der Bereitschaftsposition in zumindest einem vorbestimmbaren Winkelabstand der Kontaktierungsfläche 6 des ersten elektrisch leitfähigen Elementes 15 in Rotationsrichtung nachgeordnet ist.

**[0043]** In den Fig. 2 und 3 ist auch eine bevorzugte Ausführung des Kontaktelement 7 als büchsenförmiger Bauteil, also als Hohlzylinder mit einer der Kolbenanordnung 5 zugewandten Stirnfläche zu erkennen. Alternativ könnte das Kontaktelement 7 auch als Vollzylinder ausgeführt sein. Die Kolbenanordnung 5 kann über einen Zapfen, der in einer Bohrung in der Stirnfläche des Kontaktelement 7 eingesetzt und dort fixiert ist, mit dem Kontaktelement 7 verbunden sein.

**[0044]** Ein Sicherungselement 14 kann vorzugsweise in einem sich in Richtung des Kontaktelementes 7 erstreckenden Gehäusezapfen eingesetzt sein, wobei dies durch Einsetzen, Einkleben oder Einpressen in eine Bohrung des Gehäusezapfens oder durch Eingießen bzw. einformen erfolgen kann.

**[0045]** Wie dargestellt kann das Kontaktelement 7 bevorzugt Ausnehmungen 21 aufweisen, mittels welcher Ausnehmungen 21 das Kontaktelement 7 in seiner Wirkposition 9 die innenliegenden Abschnitte der elektrisch leitfähigen

Elemente 15, vorzugsweise jeweils beidseitig, eingreift und derart die elektrisch leitende Verbindung zwischen elektrisch leitfähigen Elemente 15 herstellt.

**[0046]** Bevorzugt ist die lichte Weite der Ausnehmungen 21 geringer ist als die Dicke der leitfähigen Elemente 15 im Bereich der Kontaktierungsflächen 19. Durch den dabei erfolgenden Eingriff des Kontaktelementes 7 an den Kontaktierungsflächen der leitfähigen Elemente 15 wird auch eine Haltewirkung erreicht, die das Kontaktelementes 7 sicher in der Wirkposition fixiert.

**[0047]** Wie ebenfalls ersichtlich kann das Sicherungselement 14 als stiftförmiges Element mit einem verbreiterten Ende ausgebildet sein, mit welchem es am Kontaktelement 7 anliegt. Bevorzugt ist das Sicherungselement 14 zumindest in Bereitschaftsposition 8, im Bereich zwischen den elektrischen leitfähigen Elementen 15 sowie dem Kontaktelement 7 angeordnet.

**[0048]** Die bei der Aktivierung zu lösende Fixierung durch das Sicherungselement 14 ist vorzugsweise durch Stege gebildet, welche senkrecht zu einer Bewegungsrichtung des Kontaktelementes 7 angeordnet sind. Bevorzugt bilden die Stege direkte Auflageflächen für das Kontaktelement 7 aus. Zudem sind die Stege bevorzugt derart angeordnet, dass diese nicht in den Bereichen der Ausnehmungen des Kontaktelementes 7, bzw. oberhalb der leitfähigen Elemente 15 angeordnet sind.

**[0049]** Im Zuge der Verschiebung des Kontaktelementes 7 in die Wirkposition 9 nach Aktivierung des pyrotechnischen Auslösers 4 können, je nach konkreter Elastizität der Stege und der mechanischen Festigkeit Sicherungselementes 14, die Stege elastisch verformt werden, wobei diese dann an der Innenseite eines hohl ausgeführten Kontaktelementes 7 anliegen und durch die Reibungskräfte eine Haltewirkung hervorrufen, die das Kontaktelement 7 in der Wirkposition hält. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass das Sicherungselement 14 zerstört wird, entweder zur Gänze zerbrochen oder durch Abbrechen der Stege.

**[0050]** Um eine korrekte Ausrichtung des Kontaktelementes 7 (und gegebenenfalls für das Sicherungselement 14) sicherzustellen, kann vorzugsweise eine Verdrehungssicherung zwischen der Kolbenanordnung 5 bzw. Kontaktelement 7 und dem Gehäuse vorgesehen sein, etwa durch Führungsnuten und -grate. Beispielsweise kann die Kolbenanordnung 5 axiale Führungselemente aufweisen, wie in Fig. 2 ersichtlich ist.

**[0051]** Ferner kann vorgesehen sein, dass ein Widerstand integriert ist, um bei Schließen der Verbindung zwischen den leitfähigen Elementen 15 durch das Kontaktelement 7 ein zu rasches Entladen bzw. zu starke Strom- und/oder Spannungsspitzen und dadurch verursachte Sekundärschäden zu verhindern.

**[0052]** Wie ferner aus Fig. 3 ersichtlich, kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der Vorsprung 10 in der Form eines Kegelstumpfes 13 ausgebildet ist, wobei eine Deckfläche des Kegelstumpfes 13 mittels der Wirkfläche 11 gebildet ist. Mittels der Grundfläche des Kegelstumpfes kann dabei bevorzugt ein Übergang des Kegelstumpfes in die Kolbenanordnung ausgebildet sein, bzw. kann der Kegelstumpf einteilig mit der Kolbenanordnung ausgebildet sein.

**[0053]** Weiters kann, unabhängig von der dargestellten Ausführungsform vorgesehen sein, dass eine Längsmittelachse VL des Vorsprungs 10 (und der Wirkfläche) und eine Längsmittelsachse K der Kolbenanordnung 5 konzentrisch zueinander angeordnet sind. Ferner kann auch die Längsmittelachse H des Gehäuses, sowie auch die Achse AL des pyrotechnischen Auslösers 4 bevorzugt konzentrisch angeordnet sein. Zudem kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der pyrotechnische Auslöser 4 und die Wirkfläche 11 des Vorsprungs 10 entlang einer Stellrichtung der Kolbenanordnung 5, bezüglich der Verstellung von der Bereitschaftsposition 8 in die Wirkposition 9, einander überlagernd angeordnet sind.

**[0054]** Wie eingangs erwähnt kann vorgesehen sein, dass der Vorsprung 10 in der Bereitschaftsposition 8 den pyrotechnischen Auslöser 4 mittels der Wirkfläche 11 berührt und somit zwischen dem pyrotechnischen Auslöser 4 und der Wirkfläche 11 ein Abstand 0 ist. Alternativ dazu kann aber auch vorgesehen sein, dass die Wirkfläche 11 des Vorsprungs 10 (in der Bereitschaftsposition 8) von dem pyrotechnischen Auslöser 4 geringfügig beabstandet ist, wie in Fig. 3 angedeutet ist. Dabei kann ein geringster Abstand 12 zwischen dem pyrotechnischen Auslöser 4 und der Wirkfläche 11 vorzugsweise zwischen 0,1 mm und 10 mm, insbesondere 0,2 und 5 mm betragen, z.B. etwa 1mm. Wie ferner ersichtlich, ist die Wirkfläche in beiden Fällen somit dem Auslöser wesentlich näher als der Kolbenfläche 6.

**[0055]** An diesem Punkt sei zudem erwähnt, dass, unabhängig von der dargestellten Ausführungsform, der Vorsprung bzw. die Wirkfläche 11 vorzugsweise wesentlich kleiner als die restliche Kolbenfläche (im Querschnitt) ausgebildet sind, sodass die jeweiligen Stell-Funktionen gewährleistet sind. Wie aus den Figuren ersichtlich, kann die Wirkfläche 11 eine kreisförmige Fläche bilden, welche in Draufsicht von einer (zumindest projizierten) kreisförmigen Kolbenfläche 6 umgeben wird, die ebenfalls bevorzugt konzentrisch zueinander ausgebildet sein können. Ferner kann eine diesbezüglich gegenüberliegende (Querschnitts-) Fläche des pyrotechnischen Auslösers 4 ebenfalls kreisförmig sein.

**[0056]** In Fig. 4 a) und b) sind bezüglich der Betätigung des Kontaktelementes 7 die jeweiligen Betriebszustände einer erfindungsgemäßen elektrischen Schaltvorrichtung 1 bei Aktivierung des pyrotechnischen Auslösers 4 dargestellt, wobei an diesem Punkt erwähnt sei, dass dieser Vorgang zur Veranschaulichung des erfindungsgemäßen Wirkprinzips mittels der Schaltvorrichtung nach Fig.3 dargestellt ist, aber nicht alleine auf die weiteren Komponenten der dargestellten Schaltvorrichtung eingeschränkt ist.

**[0057]** In Fig. 4a) erfolgt die Aktivierung bzw. Zündung des pyrotechnischen Auslösers 4. Mittels der Detonation erfolgt ein impulsartiger Druckanstieg, wobei der erste Druckimpuls I direkt an der Wirkfläche 11 des Vorsprungs 10 einwirkt.

Über den Vorsprung 10 wird dieser direkt an das Kontaktelement 7 (bzw. auch an die Kolbenanordnung 5 bei einer dargestellten integralen Ausbildung) übertragen und veranlasst eine erste stoßartige Betätigung bzw. Bewegung, bevorzugt in Richtung der Wirkposition 9. Zusätzlich wird mittels dieser Betätigung bzw. Bewegung durch den ersten Druckimpuls I bereits die durch das Sicherungselement 14 vorgesehene Fixierung des Kontaktelementes 7 gelöst, indem

die Stege 14a des Sicherungselementes 14 beispielsweise abgebrochen werden.

**[0058]** In Fig. 4b) erfolgt die Verstellung des Kontaktelementes 7, zusammen mit der Kolbenanordnung 5, in die Wirkposition 9, womit eine elektrisch leitfähigen Verbindung der zumindest zwei elektrisch leitfähigen Elemente 15 hergestellt wird und die elektrisch leitfähigen Elemente 15 mittels des Kontaktelementes 7 in der Wirkposition 9 miteinander verbunden sind. Wie schematisch angedeutet, drückt zur Verstellung der Kolbenanordnung 5 ebenfalls der durch die Aktivierung des pyrotechnischen Auslösers 4 erzeugte Druck P auf die Kolbenfläche 6 der Kolbenanordnung 5, sodass das Kontaktelement 7 in die Wirkposition 9 verbracht wird. Wie ferner in Fig. 4b) strichliert angedeutet ist, können die Stege 14a des Sicherungselementes 14 auch elastisch verformbar ausgebildet sein, sodass diese in der Wirkposition 9 eine hemmende Wirkung auf das Kontaktelement 7 ausüben, derart, dass das Kontaktelement 7 bezüglich seiner Stellrichtung in der Wirkposition 9 gegen eine Rückstellung in die Bereitschaftsposition 8 gehalten wird.

**[0059]** Wie aus den Fig. 4a) und b) weiters hervorgeht, erfolgt die Beaufschlagung des Vorsprungs 10 mittels des ersten Druckimpulses I zeitlich vor der Einwirkung des Druckes P auf die Kolbenfläche 6 der Kolbenanordnung 5.

**[0060]** In Fig. 5a bis c ist eine mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen elektrischen Schaltvorrichtung 1 in Form einer Trennvorrichtung grob schematisch dargestellt, bei welcher das Kontaktelement 7 bei seiner Überführung von der Bereitschaftsposition 8 in die Wirkposition 9 zur Trennung von zumindest einer bestehenden elektrisch leitenden Verbindung vorgesehen ist.

**[0061]** Die Trennvorrichtung umfasst dabei ebenfalls ein Gehäuse 2 mit einer darin ausgebildeten Druckkammer 3, in der ein pyrotechnischer Auslöser 4 aufgenommenen ist, sowie eine gegenüberliegend angeordnete Kolbenanordnung 5, wobei die Druckkammer 3 von der Kolbenfläche 6 der Kolbenanordnung 5 in dem Gehäuse 2 begrenzt wird.

**[0062]** Das Kontaktelement 7 ist in der Form eines Trennelementes ausgebildet, welches bei seiner Verschiebung in die Wirkposition 9 zumindest einen elektrischen Leiter 22 durchtrennt. Wie dargestellt, kann die Kolbenanordnung 5 zudem einen Isolator 23 umfassen, welcher bei der Verstellung der Kolbenanordnung 5 an die ursprüngliche Position des Trennabschnittes 22a des elektrischen Leiters 22 verstellt wird, und die in dieser Position befindlichen, voneinander getrennten Leiterabschnitte 22b des elektrischen Leiters 22 gegeneinander isoliert.

**[0063]** Dabei ist mittels des Vorsprungs 10 wiederum ein erster Druckimpuls I bei Aktivierung des pyrotechnischen Auslösers 4 auf das Kontaktelement 7 übertragbar, sodass eine erste stoßartige Betätigung erfolgt und in weiterer Folge der Druck auf die Kolbenfläche 6 der Kolbenanordnung 5 einwirkt. So kann wieder zumindest ein Sicherungselemente 14 vorgesehen sein, welches zerstört, verformt oder verschoben wird. Wie strichliert angedeutet, können z.B. an der Gehäuseinnenwand mehrere Sicherungselemente 14 ausgebildet bzw. angeformt sein, welche mittels des ersten Druckimpulses I, wie im dargestellten Beispiel, zerstört werden können. Ferner kann auch vorgesehen sein, dass mittels der Betätigung durch den ersten Druckimpuls I bereits ein Einschneiden bzw. Schwächen des elektrischen Leiters 22 erfolgt.

**[0064]** In Fig. 5a ist unter anderem, allgemeint zur Veranschaulichung, eine Berührung 10 des pyrotechnischen Auslösers 4 mittels der Wirkfläche 11 des Vorsprungs in der Bereitschaftsposition 8 dargestellt.

**[0065]** Wie weiters aus den Fig. 3bis 5 hervorgeht, kann vorgesehen sein, dass die Wirkfläche 11 des Vorsprungs 10 kleiner oder gleich einer parallel zur Wirkfläche 11 angeordneten Querschnittsfläche des pyrotechnischen Auslösers 4 ist

**[0066]** In Fig. 5a ist ferner eine mögliche hemmende Schicht 25 an der Innenwand des Gehäuses 2 strichliert angedeutet, mittels welcher Schicht die Kolbenanordnung 5 (und/oder auch das Kontaktelement 7) in der Bereitschaftsposition 8 gehalten werden kann, wobei die Schicht einen höheren Haftreibungswiderstand aufweist als die restliche Innenwand des Gehäuses. Eine derartige Schicht kann auch z.B. anstelle eines Sicherungselementes vorgesehen sein.

**[0067]** In Fig. 6 ist eine elektrische Schaltvorrichtung 1 mit einer möglichen Ausbildung eines Vorsprungs 10 dargestellt, bei welcher der Vorsprung 10 gegenüber der Kolbenanordnung 5 von einer Ruheposition 16 in eine Betätigungsposition 17 verstellbar gelagert ist.

**[0068]** Dabei ist der Vorsprung 10 mittels des ersten Druckimpulses I in die Betätigungsposition 17 verstellbar, derart, dass bei der Verstellung in die Betätigungsposition 17 der erste Druckimpuls I von dem Vorsprung 10 auf das Kontaktelement 7 übertragen wird und das Kontaktelement 7 somit direkt in einen ersten Betätigungszustand versetzt werden kann, ohne dabei die restliche Kolbenanordnung 5 zu betätigen bzw. zu verschieben. Wie dargestellt kann der Vorsprung 10 in seine Ruheposition 16 vorgespannt sein und z.B. im Bereich der Kolbenfläche 6 einen Sicherungsring aufweisen, sodass dieser in einem begrenzten Bereich gegenüber der Kolbenanordnung 5 verstellbar ist. Zur Vollständigkeit sei erwähnt, dass sich der Vorsprung 10 in der Bereitschaftsposition 8 der elektrischen Schaltvorrichtung 1, vor der Aktivierung des pyrotechnischen Auslösers 4, stets in der Ruheposition 16 befindet. Zur Vollständigkeit sei zudem erwähnt, dass der verstellbare Vorsprung 10 gegenüber der Kolbenanordnung 5 dennoch eine dichtende Funktion erfüllt, sodass diese keine Druckverlust bezüglich der gesonderten Verstellbewegung erfährt. Z.B. kann eine verformbare Membran oder dergleichen vorgesehen sein.

**[0069]** In einer weiteren möglichen Ausführung kann der Vorsprung 10 gegenüber der Kolbenanordnung 5 von der Ruheposition 16 in die Betätigungsposition 17 verstellbar gelagert sein und einteilig mit der Kolbenanordnung 5 ausgebildet sein, wie in Fig. 7 angedeutet ist. Diesbezüglich kann der Vorsprung 10 (bzw. die Kolbenanordnung 5) z.B. einzelne elastisch (verformbare) Stege 24 oder dergleichen aufweisen, mittels welcher der Vorsprung 10 an die

Kolbenanordnung 5 angeformt ist und in Richtung seiner Ruheposition 16 vorgespannt, bzw. gelagert sein kann. Wie ebenfalls angedeutet kann der Vorsprung 10 bzw. die Kolbenanordnung 5 wiederum ein Begrenzungsmittel aufweisen, um einen Endanschlag oder dgl. für einen Verstellbereich des Vorsprungs 10 gegenüber der Kolbenanordnung 5 auszubilden (bezüglich der Verstellung von der Ruheposition 16 in die Betätigungsposition 17).

**[0070]** Ferner ist in der Fig. 7 eine mögliche Ausbildung des Vorsprungs 10 in der Form eines Zylinders dargestellt.

**[0071]** Fig. 8 zeigt grob schematisch eine weitere möglichen Ausführungsform einer elektrischen Schaltvorrichtung 1, insbesondere einer Notfall-Schaltvorrichtung. Bei der dargestellten Ausführung ist ein Sicherungselement 14 in Form einer Isolationsschicht 26 ausgebildet, mittels welcher Isolationsschicht das (leitfähige) Kontaktelement 7 von den elektrisch leitfähigen Elementen 15 (in der Bereitschaftsposition 8) distanziert und isoliert gehalten ist.

**[0072]** Bei Aktivierung des pyrotechnischen Auslösers wird die Isolationsschicht 26 durchtrennt und anschließend eine Verbindung mit den elektrisch leitfähigen Elementen 15 (zumindest in der Wirkposition) hergestellt, wobei eine erste Betätigung für das Durchtrennen der Isolationsschicht mittels der Einwirkung des ersten Druckimpulses erfolgt.

**[0073]** Das Kontaktelement 7 oder zumindest ein weiterer am Kontaktelement befestigter Leitungsabschnitt 27 kann zudem in der Isolationsschicht 26 eingebettet sein, und somit in der Bereitschaftsposition eine integrale Einheit mit dieser ausbilden, und gegebenenfalls auch mit der Kolbenanordnung 5. Die Isolationsschicht ist dabei vorzugsweise im Gehäuse (nicht dargestellt) eingebettet.

**[0074]** Der Leitungsabschnitt 27 kann zudem mit einem weiteren, außerhalb des Gehäuses angeordneten elektrischen Kontakt bzw. einem weiteren elektrisch leitfähigen Element (z.B. über nicht dargestellte Leitungen) verbunden sein, sodass z.B. die dargestellten zwei elektrisch leitfähigen Elemente 15 auf einem gleichen Potential angelegt (und verbunden) sind, und der Leitungsabschnitt 27 oder das damit in Verbindung stehende Kontaktelement 7 zur Kontaktierung der zwei elektrisch leitfähigen Elemente 15 mit dem weiteren elektrisch leitfähigen Element, in der Wirkposition, vorgesehen ist.

**[0075]** In den Figuren 5 bis 8 sind weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der elektrischen Schaltvorrichtung gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 3 und 4 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren hingewiesen bzw. Bezug genommen.

**[0076]** 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.

**[0077]** 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.

**[0078]** 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

**[0079]**

1	Elektrische Schaltvorrichtung	P	Druck
2	Gehäuse	I	erster Druckimpuls
3	Druckkammer	H	Längsmittelachse des Gehäuses
4	pyrotechnischer Auslöser	K	Längsmittelachse des Kolbens
5	Kolbenanordnung	AL	Längsmittelachse des Auslösers
6	Kolbenfläche	VL	Längsmittelachse des Vorsprungs
7	Kontaktelement		
8	Bereitschaftsposition		
9	Wirkposition		
10	Vorsprung		



(fortgesetzt)

	11	Wirkfläche
	12	geringster Abstand
5	13	Kegelstumpf
	14	Sicherungselement
	15	elektrisch leitfähige Elemente
	16	Ruheposition
	17	Betätigungsposition
10	18	Steuerleitungen
	19	Kontaktierungsflächen
	20	Dichtung
	21	Ausnehmung
15	22	elektrischer Leiter
	23	Isolator
	24	elastische Stege
	25	hemmende Schicht
	26	Isolations schicht
20	27	Leitungsabschnitt

## Patentansprüche

### 25 1. Elektrische Schaltvorrichtung (1), umfassend

- 30 - ein Gehäuse (2), wobei in dem Gehäuse (2) eine Druckkammer (3) ausgebildet ist und in der Druckkammer (3) ein pyrotechnischer Auslöser (4) aufgenommen ist, sowie eine dem pyrotechnischen Auslöser (4) gegenüberliegend angeordnete Kolbenanordnung (5), wobei die Druckkammer (3) von einer Kolbenfläche (6) der Kolbenanordnung (5) in dem Gehäuse (2) begrenzt wird; und wobei mittels einer Aktivierung des pyrotechnischen Auslösers (4) ein Druck (P) in der Druckkammer (3) auf die Kolbenfläche (6) einwirkt, sodass die Kolbenanordnung (5) mittels des Druckes (P) verstellbar ist,
- 35 - ein Kontaktelement (7), wobei das Kontaktelement (7) in dem Gehäuse (2) in einer Bereitschaftsposition (8) gelagert ist und bei der Aktivierung des pyrotechnischen Auslösers (4) zusammen mit der Kolbenanordnung (5) von der Bereitschaftsposition (8) in eine Wirkposition (9) überführbar ist;

#### dadurch gekennzeichnet,

40 **dass** die Kolbenanordnung (5) zumindest einen Vorsprung (10) aufweist, wobei sich der Vorsprung (10) von der Kolbenfläche (6) in Richtung des pyrotechnischen Auslösers (4) erstreckt und eine, dem pyrotechnischen Auslöser (4) zugewandte Wirkfläche (11) aufweist, und wobei der Vorsprung (10) zur Aufnahme eines ersten Druckimpulses (I) an der Wirkfläche (11) bei der Aktivierung des pyrotechnischen Auslösers (4), und zur Übertragung des ersten Druckimpulses (I) auf das Kontaktelement (7) vorgesehen ist.

45 **2.** Elektrische Schaltvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorsprung (10) in der Bereitschaftsposition (8) den pyrotechnischen Auslöser (4) mittels der Wirkfläche (11) berührt.

**3.** Elektrische Schaltvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkfläche (11) des Vorsprungs (10) in der Bereitschaftsposition (8) von dem pyrotechnischen Auslöser (4) beabstandet ist.

50 **4.** Elektrische Schaltvorrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein geringster Abstand (12) zwischen dem pyrotechnischen Auslöser (4) und der Wirkfläche (11) zwischen 0,1 mm und 10 mm beträgt.

55 **5.** Elektrische Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der pyrotechnische Auslöser (4) und die Wirkfläche (11) des Vorsprungs (10) entlang einer Stellrichtung der Kolbenanordnung (5), bezüglich der Verstellung von der Bereitschaftsposition (8) in die Wirkposition (9), einander überlagernd angeordnet sind.

**6.** Elektrische Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Längs-

mittelachse (VL) des Vorsprungs (10) und eine Längsmittelsachse (K) der Kolbenanordnung (5) konzentrisch zueinander angeordnet sind.

7. Elektrische Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorsprung (10) einteilig mit der Kolbenanordnung (5) ausgebildet ist.

8. Elektrische Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkfläche (11) des Vorsprungs (10) kleiner oder gleich einer parallel zur Wirkfläche (11) angeordneten Querschnittsfläche des pyrotechnischen Auslösers (4) ist.

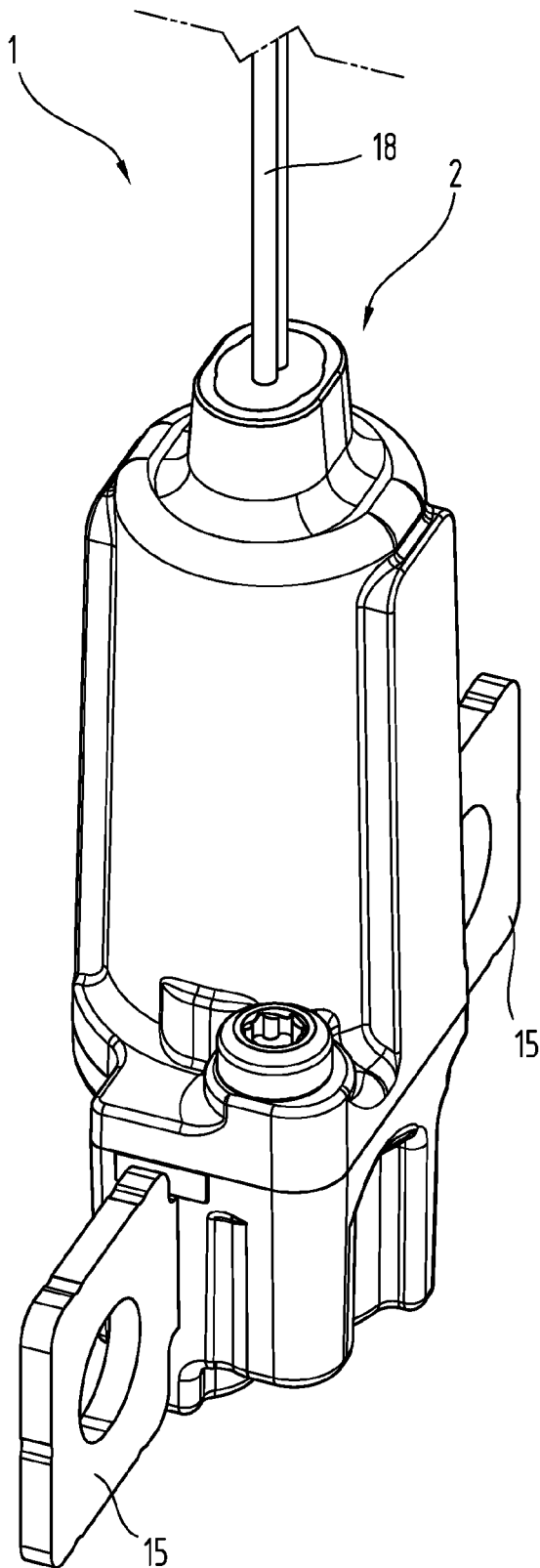
9. Elektrische Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorsprung (10) in der Form eines Kegelstumpfes (13) ausgebildet ist, wobei eine Deckfläche des Kegelstumpfes (13) mittels der Wirkfläche (11) gebildet ist.

10. Elektrische Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (7) mittels zumindest einem Sicherungselement (14) in dem Gehäuse (2) in der Bereitschaftsposition (8) lösbar fixiert ist, wobei das zumindest eine Sicherungselement (14) mittels der Übertragung des ersten Druckimpulses (I) zerstört, verformt oder verschoben wird.

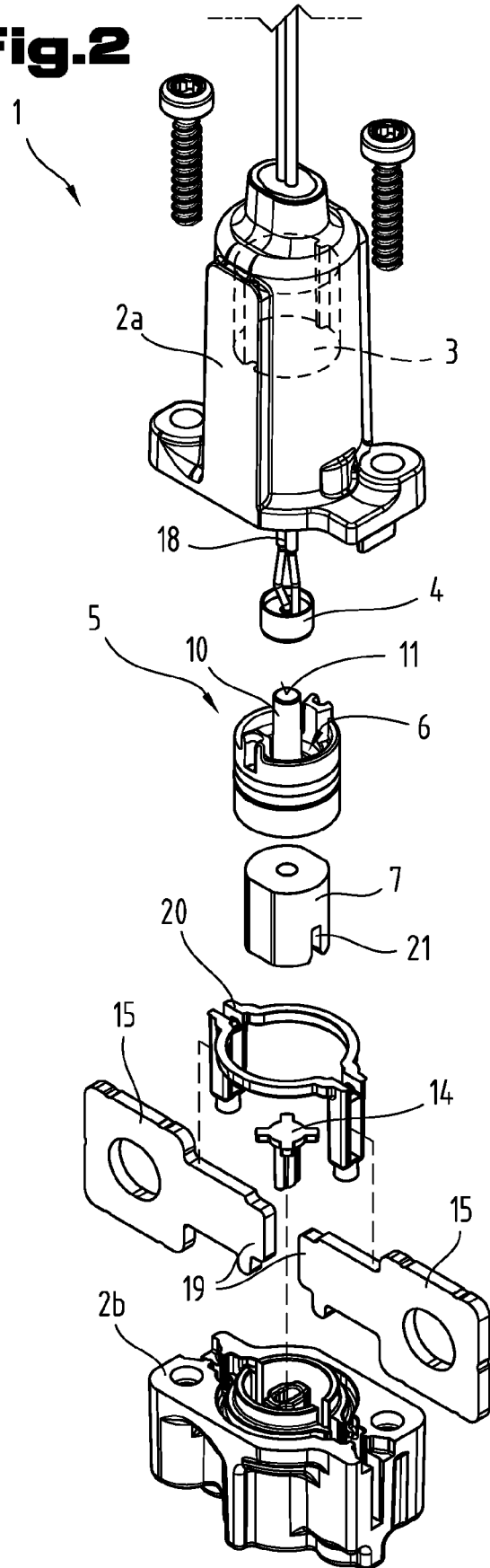
11. Elektrische Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorsprung (10) gegenüber der Kolbenanordnung (5) von einer Ruheposition (16) in eine Betätigungsposition (17) verstellbar gelagert ist und der Vorsprung (10) mittels des ersten Druckimpulses in die Betätigungsposition (17) verstellbar ist, wobei bei der Verstellung in die Betätigungsposition (17) der erste Druckimpuls (I) von dem Vorsprung (10) auf das Kontaktelement (7) übertragen wird.

12. Elektrische Schaltvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktelement (7) zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung von zumindest zwei elektrisch leitfähigen Elementen (15) vorgesehen ist, wobei die elektrisch leitfähigen Elemente mittels des Kontaktelementes (7) in der Wirkposition (9) miteinander verbunden sind.

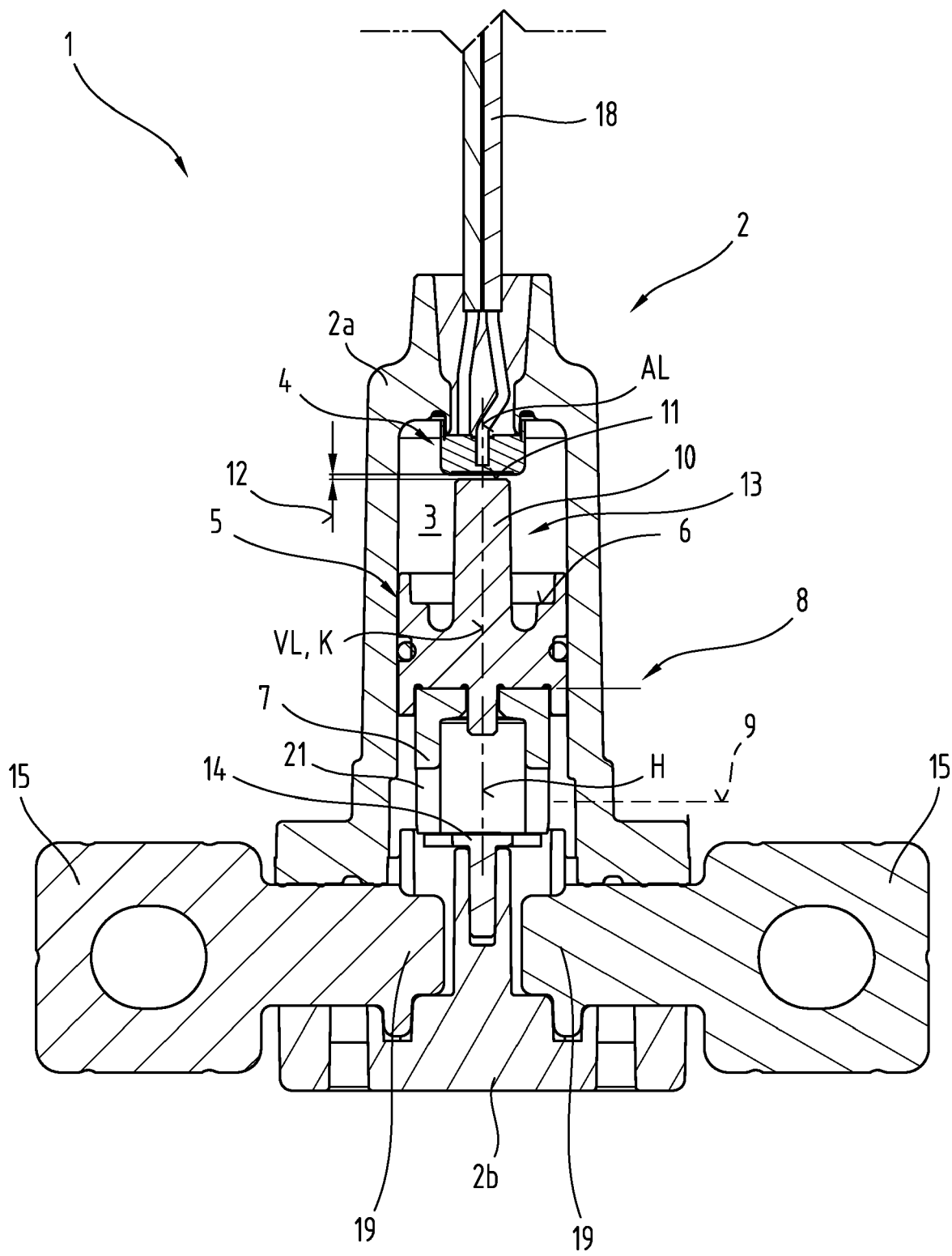
**Fig.1**

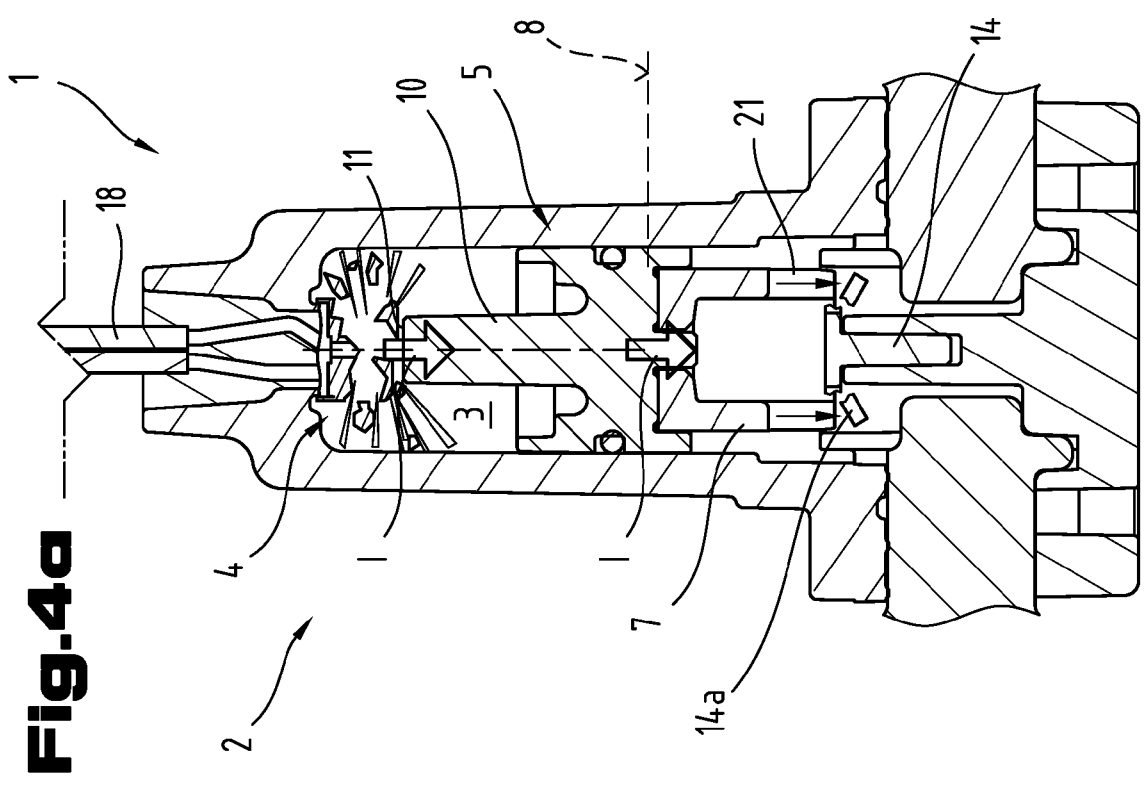
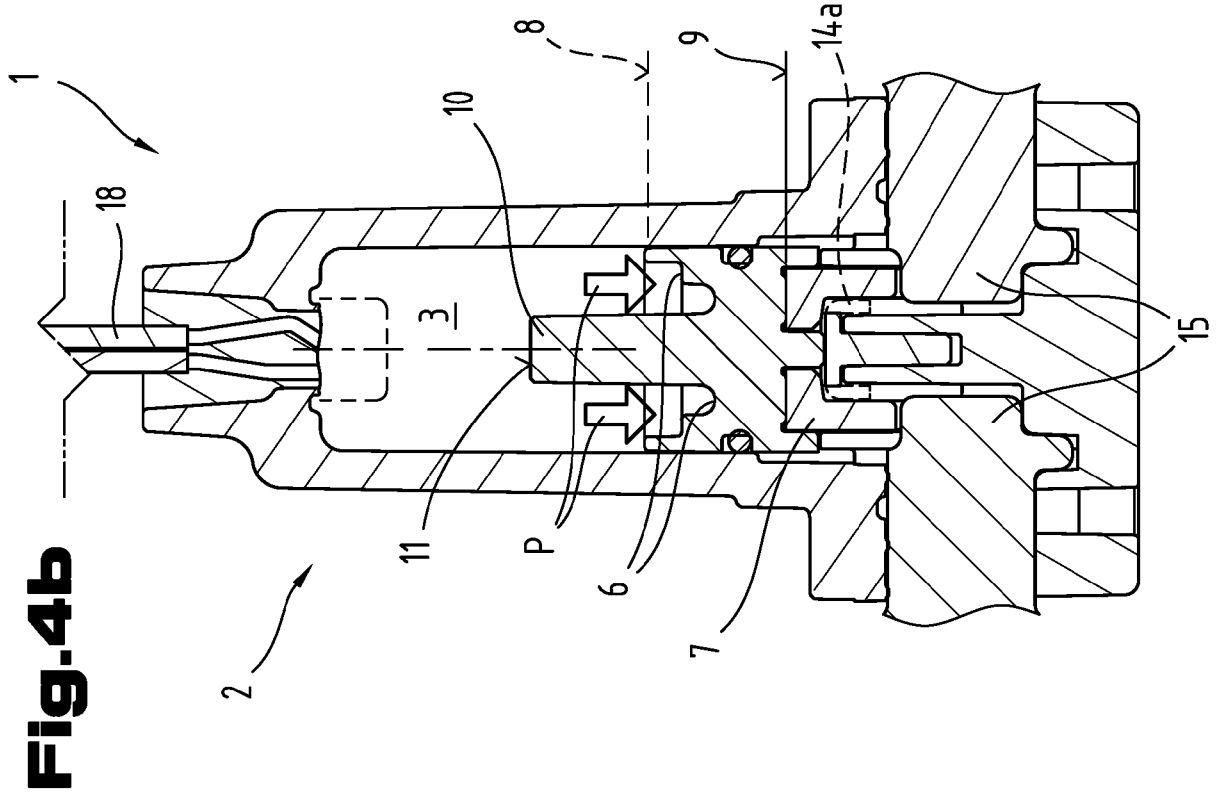


**Fig.2**

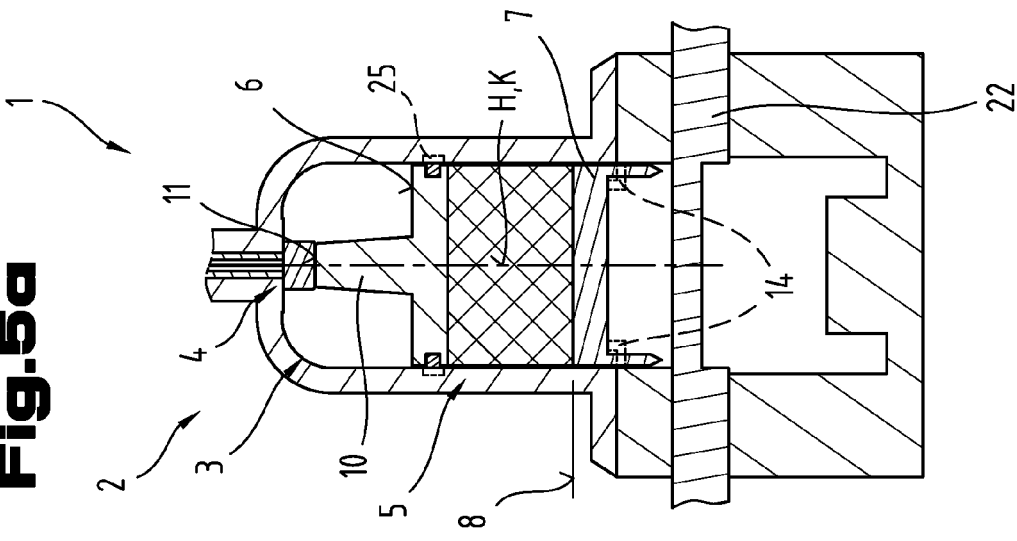


**Fig.3**

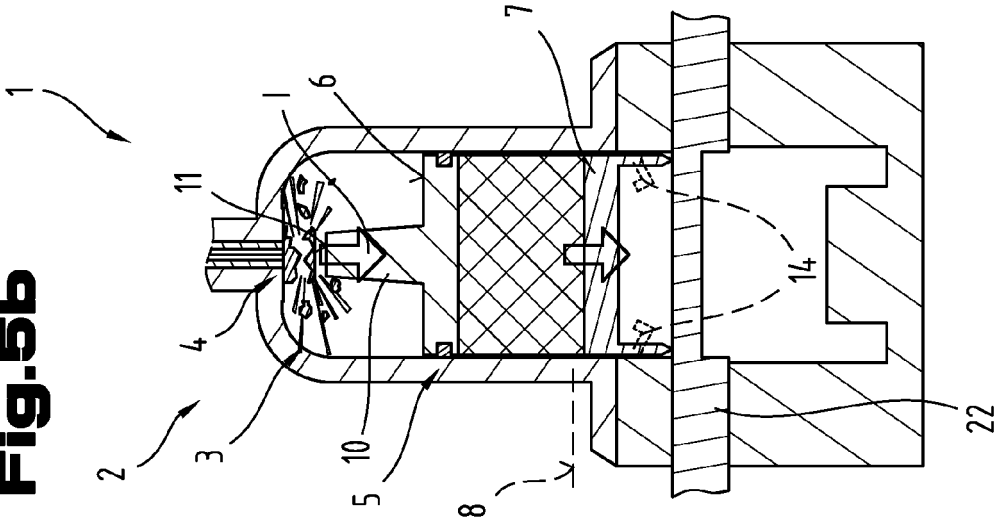




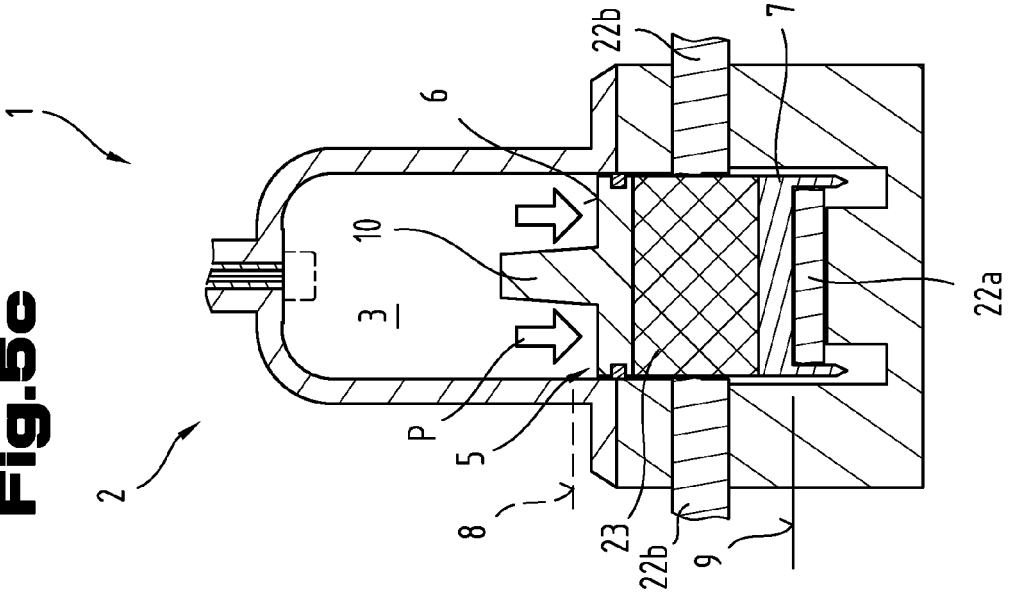
**Fig.5a**



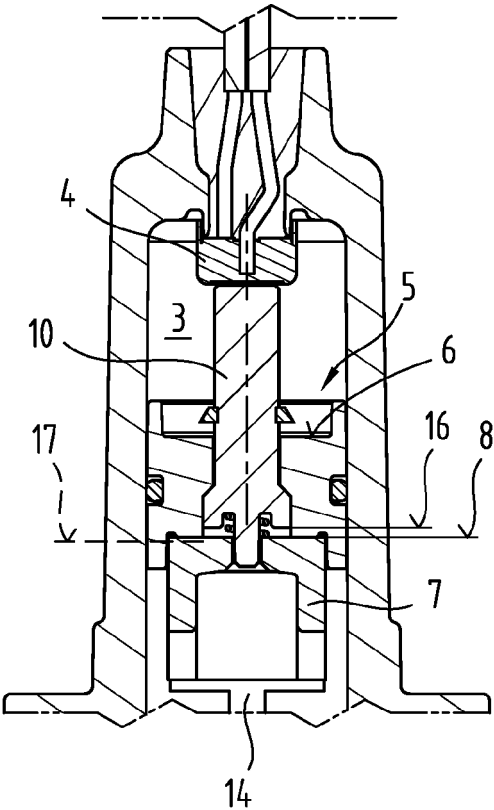
**Fig.5b**



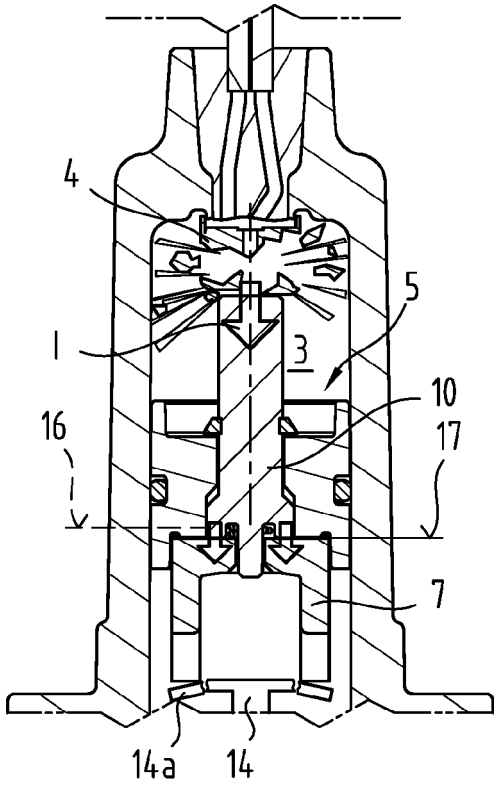
**Fig.5c**



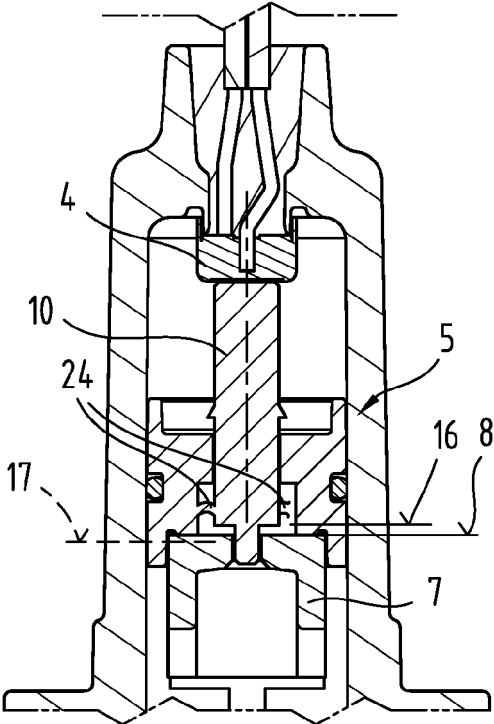
**Fig.6a**



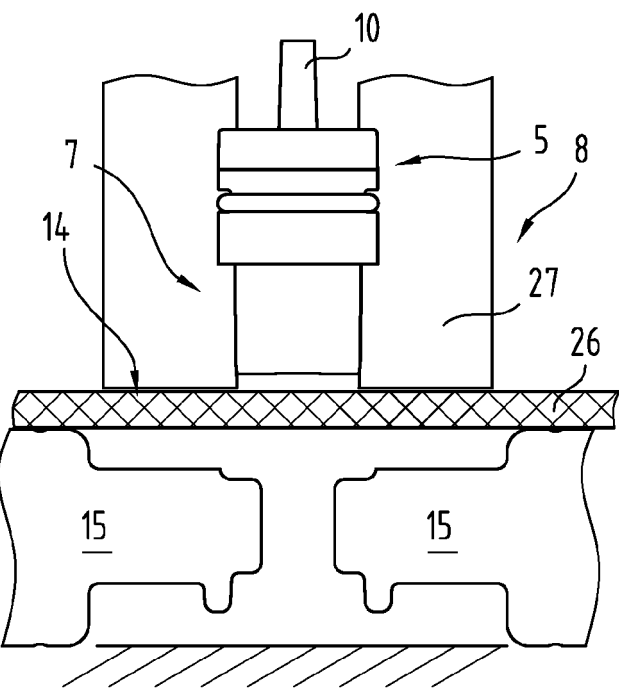
**Fig.6b**



**Fig.7**



**Fig.8**





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 3856

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	US 2003/231445 A1 (JUDS MARK ALLAN [US] ET AL) 18. Dezember 2003 (2003-12-18)	1, 3-7, 11	INV. H01H39/00
Y	* Absätze [0029] - [0036] *	10, 12	
A	* Abbildungen 1-3 *	9	ADD. H01H1/36 H01H79/00
	-----		
X	US 2017/261016 A1 (NADEAU JEAN-PAUL [FR] ET AL) 14. September 2017 (2017-09-14)	1, 2, 5, 7, 8, 11	
	* Absätze [0072], [0073], [0082] - [0084], [0110] - [0114] *		
	* Abbildungen 1-9 *		
	-----		
X	EP 3 770 939 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP]) 27. Januar 2021 (2021-01-27)	1, 3	
Y	* Absätze [0135] - [0142] *	12	
	* Abbildungen 1, 6-8 *		
	-----		
Y	US 2003/231443 A1 (SHEA JOHN J [US] ET AL) 18. Dezember 2003 (2003-12-18)	10, 12	
A	* Absätze [0041] - [0046] *	1	
	* Abbildungen 1, 2, 10 *		
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H F15B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		19. Februar 2024	Glamann, C
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 23 20 3856

5 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.

19-02-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>US 2003231445 A1</b>	<b>18-12-2003</b>	<b>KEINE</b>	
<b>US 2017261016 A1</b>	<b>14-09-2017</b>	<b>CN 106687697 A</b>	<b>17-05-2017</b>
		<b>EP 2995822 A1</b>	<b>16-03-2016</b>
		<b>JP 6683707 B2</b>	<b>22-04-2020</b>
		<b>JP 2017527771 A</b>	<b>21-09-2017</b>
		<b>US 2017261016 A1</b>	<b>14-09-2017</b>
		<b>WO 2016038050 A1</b>	<b>17-03-2016</b>
<b>EP 3770939 A1</b>	<b>27-01-2021</b>	<b>CN 111868870 A</b>	<b>30-10-2020</b>
		<b>EP 3770939 A1</b>	<b>27-01-2021</b>
		<b>JP 7266249 B2</b>	<b>28-04-2023</b>
		<b>JP WO2019181469 A1</b>	<b>11-03-2021</b>
		<b>US 2021057172 A1</b>	<b>25-02-2021</b>
		<b>WO 2019181469 A1</b>	<b>26-09-2019</b>
<b>US 2003231443 A1</b>	<b>18-12-2003</b>	<b>KEINE</b>	

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**

- EP 2034503 B1 [0002]