



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 011 121 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
21.06.2000 Patentblatt 2000/25(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: H01H 33/90

(21) Anmeldenummer: 99117903.7

(22) Anmeldetag: 13.09.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: 18.12.1998 DE 19858793

(71) Anmelder:  
**Alstom Energietechnik GmbH  
34123 Kassel (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bierich, Viktor,  
Dipl.-Ing.  
34346 Hann (DE)**

- **Faber, Jürgen,  
Dipl.-Ing.  
68519 Vierneheim (DE)**
- **Schiemann, Andreas,  
Dipl.-Ing.  
34130 Kassel (DE)**
- **Stelter, Achim,  
Dipl.-Ing.  
34128 Kassel (DE)**
- **Vondereck, Dieter,  
Dipl.-Ing.  
34292 Ahnatal (DE)**

(74) Vertreter:  
**Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker  
Postfach 10 37 62  
70032 Stuttgart (DE)**

## (54) Druckgasschalter

(57) Es ist ein Druckgasschalter (30) mit folgenden Merkmalen beschrieben:

- der Druckgasschalter (30) weist ein erstes und ein zweites Kontaktstück (12, 13) auf,
- die Kontaktstücke (12, 13) sind über eine Übertragungsvorrichtung miteinander gekoppelt,
- mit dem ersten Kontaktstück (12) ist eine Isolierstoffdüse (24) verbunden,
- die Übertragungsvorrichtung weist eine Stange (20) auf,
- die Stange (20) ist über ein Koppelement (22) mit der Isolierstoffdüse (24) verbunden,
- das Koppelement (22) besteht aus einem Kunststoff.

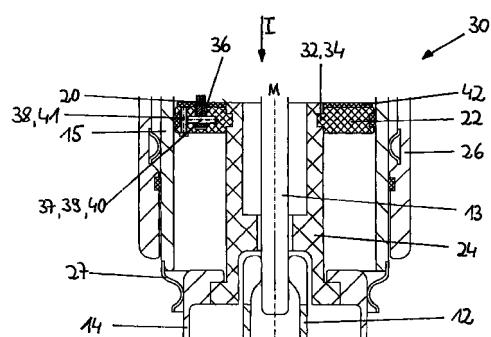


FIG. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Druckgasschalter nach der deutschen Patentschrift DE 196 31 323 C1.

**[0002]** Dort ist ein Druckgasschalter beschrieben, der zur Unterbrechung großer Ströme vorgesehen ist, insbesondere zur Unterbrechung von Strömen bei Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen. Der Druckgasschalter weist eine Unterbrechungsstelle auf, die aus einem ersten und einem zweiten Kontaktstück gebildet ist. Die beiden Kontaktstücke sind über eine Übertragungsvorrichtung miteinander gekoppelt. Zumindest eines der Kontaktstücke ist mit einem Antrieb verbunden. Im Schaltbetrieb führen die Kontaktstücke aufgrund der Übertragungsvorrichtung einander gegläufige Bewegungen aus. Zu diesem Zweck weist die Übertragungsvorrichtung einen Umlenkhebel auf, an dem zwei Stangen drehbar angebracht sind. Mit dem ersten Kontaktstück ist eine Isolierstoffdüse verbunden, an dessen von dem Kontaktstück abgewandten, freien Ende ein Koppelement gehalten ist. Das Koppelement ist drehbar mit einer der beiden Stangen der Übertragungsvorrichtung verbunden. Das Koppelement dient der Kraftübertragung von dem ersten Kontaktstück zu der Stange. Das Koppelement ist ringförmig ausgebildet und besteht aus Metall. Damit stellt das Koppelement eine Abschirmung dar, die die elektromagnetischen Felder innerhalb des Druckgasschalters verändert.

**[0003]** Ein ähnlicher Druckgasschalter ist aus der europäischen Patentschrift EP 696 040 B1 bekannt. Dort besteht die Übertragungsvorrichtung aus kämmenden Zahnrädern und Zahnstangen. Die Isolierstoffdüse trägt an ihrem freien Ende eine dieselbe koaxial umgebende Abschirmung, an der die Zahnstangen befestigt sind. Diese Abschirmung reduziert das elektrische Feld im dielektrisch und mechanisch hoch belasteten oberen Ende der Isolierstoffdüse. Über die Isolierstoffdüse und damit auch über die Abschirmung wird Kraft auf die Zahnstangen übertragen.

**[0004]** Selbst wenn - wie bei der europäischen Patentschrift EP 696 040 B1 - die metallische Abschirmung zu einer erwünschten Feldreduktion führt, so hat die Abschirmung gleichzeitig den Nachteil, dass die durch sie hervorgerufenen Veränderungen der elektromagnetischen Felder bei der gesamten Ausgestaltung und Dimensionierung des Druckgasschalters berücksichtigt werden müssen. Dies kann zu einem erhöhten Aufwand bei der Herstellung des Druckgasschalters führen.

**[0005]** Ein Vorläufer des Druckgasschalters der europäischen Patentschrift EP 696 040 B1 ist aus der Figur 2 der europäischen Patentanmeldung EP 313 813 A1 bekannt. Dort sind die Zahnstangen der Übertragungsvorrichtung unmittelbar an der Isolierstoffdüse befestigt. Ein Koppelement oder dergleichen ist nicht vorhanden. In der europäischen Patentanmeldung EP 313 813 A1 ist jedoch nicht erläutert, wie die Befesti-

gung der Zahnstangen an der Isolierstoffdüse auszuführen ist, damit die im Schaltbetrieb auftretenden Kräfte sicher von den Zahnstangen auf die Isolierstoffdüse übertragen werden.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen Druckgasschalter zu schaffen, der einen geringen Herstellungsaufwand erfordert, und der die im Schaltbetrieb auftretenden Kräfte sicher überträgt.

**[0007]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Druckgasschalter nach dem Anspruch 1 gelöst.

**[0008]** Bei dem erfindungsgemäßen Druckgasschalter besteht das Koppelement aus Kunststoff. Dies hat den Vorteil, dass das Koppelement keinen bzw. einen vernachlässigbaren Einfluss infolge einer abschirmenden Wirkung auf die elektromagnetischen Felder innerhalb des Druckgasschalters hat. Im Unterschied zu der deutschen Patentschrift DE 196 31 323 C1 und zu der europäischen Patentschrift EP 696 040 B1 hat das Koppelement keine nachteiligen Folgen auf die Ausgestaltung und Dimensionierung des Druckgasschalters. Ein erhöhter Aufwand bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Druckgasschalters ist insoweit nicht vorhanden.

**[0009]** Gleichzeitig ist es jedoch ohne weiteres möglich, die im Schaltbetrieb auftretenden Kräfte sicher über das Koppelement zu übertragen. Im Unterschied zu der europäischen Patentanmeldung EP 313 813 A1 besteht bei dem erfindungsgemäßen Druckgasschalter ein zusätzlicher Freiheitsgrad darin, dass das Koppellement ein von der Isolierstoffdüse unabhängiges Bau teil ist. Dies hat den Vorteil, dass das Koppelement - völlig unabhängig von der Isolierstoffdüse - so ausgebildet und dimensioniert werden kann, wie dies für eine sichere Verbindung zwischen der Stange, dem Koppellement und der Isolierstoffdüse erforderlich ist. Aufgrund der Unabhängigkeit des Koppellements von der Isolierstoffdüse eröffnen sich eine Mehrzahl von Möglichkeiten, mit denen eine derartige sichere Kraftübertragung erreichbar ist.

**[0010]** Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Druckgasschalters besteht darin, dass durch die Verwendung des aus Kunststoff bestehenden Koppellements das Gewicht der bewegten Teile des Druckgasschalters reduziert wird. Die Reduzierung der bewegten Masse führt zu einer entsprechenden Reduzierung der erforderlichen Antriebsenergie, was sich positiv auf die Kosten und die Lebensdauer des Antriebs auswirkt.

**[0011]** Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Druckgasschalters besteht darin, dass das Koppellement aufgrund der Verwendung von Kunststoff einfacher und damit kostengünstiger hergestellt werden kann. Aufwendige Metallkonstruktionen sind nicht erforderlich.

**[0012]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung besteht das Koppellement aus Polytetrafluorethylen (PTFE) und/oder aus faserverstärktem Kunststoff. Diese Materialien bringen den Vorteil mit sich, dass sie sehr gute mechanische und elektrische Eigenschaften

aufweisen, insbesondere eine hohe mechanische Festigkeit und ein hohes elektrisches Isolationsvermögen.

**[0013]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung weisen das Koppelement und die Isolierstoffdüse einen Vorsprung und eine zugeordnete Ausnehmung auf. Der Vorsprung kann an dem Koppelement oder an der Isolierstoffdüse angebracht sein. Entsprechend ist die Ausnehmung in der Isolierstoffdüse oder dem Koppel-element vorhanden. Mischformen sind ebenfalls mög-lich. Es können jeweils ein oder mehrere Vorsprünge oder Ausnehmungen vorhanden sein. Der Vorteil derartiger Vorsprünge bzw. Ausnehmungen besteht in der einfachen Realisierbarkeit derselben.

**[0014]** Beispielhaft kann es sich bei einem Vor-sprung um ein stiftartiges, hakenförmiges oder schräg hervorstehendes Teil des Koppelements oder der Iso-lierstoffdüse handeln. Bei einer Ausnehmung kann es sich um eine kreisförmige oder hintschnittene oder sonstwie geartete Öffnung in dem Koppelement oder der Isolierstoffdüse handeln. Der Vorsprung und die Ausnehmung sind paarweise aneinander angepasst und wirken derart zusammen, dass eine sichere Kraftübertragung zwischen dem Koppelement und der Iso-lierstoffdüse gewährleistet ist.

**[0015]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist das Koppelement formschlüssig mit der Isolierstoffdüse verbunden. Der Vorteil eines derartigen Formschlusses besteht darin, dass er eine besonders einfache Mög-lichkeit darstellt, mit der eine sichere Kraftübertragung von der Isolierstoffdüse zu dem Koppelement erreicht werden kann. Beispielsweise können mehrere stift- oder hakenförmige Vorsprünge in zugehörige Ausnehmungen eingreifen und mit diesen eine formschlüssige Verbindung bilden.

**[0016]** Vorzugsweise ist die den Formschluss bil-dende Fläche, mit der das Koppelement und die Iso-lierstoffdüse miteinander gekoppelt sind, möglichst groß. Damit wird vorteilhafterweise die zu übertragende Kraft auf eine große Fläche verteilt, so dass die Kraft pro Flächeneinheit klein wird. Dies ist gleichbedeutend damit, dass das Material des Koppelements und der Isolierstoffdüse weniger belastet wird.

**[0017]** Bei einer Ausgestaltung der Erfindung weist das Koppelement eine Feder auf, die einer Nut in der Isolierstoffdüse zugeordnet ist. Die Feder und die Nut stellen eine besonders einfache Möglichkeit der Realisierung des Vorsprungs und der Ausnehmung dar. Der Vorteil der Nut-Feder-Verbindung besteht darin, dass damit ohne einen größeren konstruktiven Aufwand eine große Fläche gebildet wird, mit der das Koppelement und die Isolierstoffdüse aneinander anliegen. Die Flä-  
che des Formschlusses kann damit ohne weitere besondere Maßnahmen sehr groß ausgestaltet werden. Damit wird gewährleistet, dass auch die zu übertra-gende Kraft sicher und ohne eine größere Beanspru-chung für das Koppelement und die Isolierstoffdüse übertragen werden kann.

**[0018]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung sind die Feder und die Nut jeweils zumindest teilweise kreis-förmig ausgebildet. Damit wird auf einfache Weise eine Art Bajonettverschluss erzeugt, mit dem das Koppele-  
ment und die Isolierstoffdüse miteinander verbunden werden können. Ein derartiger Bajonettverschluss hat den Vorteil, dass einerseits das Koppelement und die Isolierstoffdüse ohne einen größeren Aufwand miteinander verbunden und - falls erforderlich - auch wieder auseinandergenommen werden können. Andererseits wird - wie bereits erwähnt - durch die Nut-Feder-Verbin-dung des Bajonettverschlusses eine besonders große Fläche erzeugt, mit der das Koppelement und die Iso-lierstoffdüse formschlüssig aneinander anliegen.

**[0019]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Feder und die Nut jeweils etwa einen Viertelkreis bilden. Vor-zugsweise weisen die Feder und die Nut jeweils zwei einander gegenüberliegende Viertelkreise auf. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Fläche für die Über-tragung der Kräfte zwischen dem Koppelement und der Isolierstoffdüse weiter vergrößert wird. Ebenfalls wird auf diese einfache Weise ein etwa symmetrischer Bajonettverschluss gebildet, der wesentliche Vorteile im Hinblick auf die Gewichtsverteilung und die daraus resultierende Materialbeanspruchung der bewegten Bauteile besitzt.

**[0020]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist die Feder des Koppelements der Nut der Isolierstoffdüse zuordenbar und durch eine Drehbewegung mit dieser verbindbar. Der Bajonettverschluss wird also wie folgt geschlossen: Das Koppelement wird mit seiner Feder derart der Isolierstoffdüse zugeordnet, dass die Feder gerade in demjenigen Bereich angeordnet ist, in dem sich keine Nut befindet; damit ist es möglich, dass danach die Feder durch eine Drehbewegung des Kop-pelements in die Nut der Isolierstoffdüse eingeführt werden kann; diese Drehbewegung des Koppelements wird solange fortgesetzt, bis die Feder des Kop-pelements sich vollständig in der Nut der Isolierstoffdüse befindet; damit sind das Koppelement und die Isolierstoffdüse miteinander verbunden. Zum Auseinandernehmen der miteinander verbundenen Bauteile kann in umgekehrter Reihenfolge vorgegan-gen werden. Wie bereits erwähnt, kann die Feder auch an der Isolierstoffdüse und die Nut in dem Koppele-  
ment vorhanden sein.

**[0021]** Bei einer Ausgestaltung der Erfindung weist das Koppelement ein Einlageteil vorzugsweise aus Metall auf, das mit der Stange gekoppelt ist. Damit wird die zu übertragende Kraft von der Stange an das metallene Einlageteil weitergegeben. Dies weist eine größere mechanische Festigkeit auf als ein Bauteil aus Kun-ststoff. Dies hat den Vorteil, dass bei gleicher zu übertra-gender Kraft sich daraus kleinere Abmessungen des Einlageteils und gegebenenfalls auch des Koppele-  
ments ergeben können. Ebenfalls wird durch das Einla-  
geteil erreicht, dass die Stange in einem Metallteil gelagert ist.

**[0022]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung sind Mittel zur Fixierung des Einlageteils an der Isolierstoffdüse vorgesehen. Damit wird die Übertragung der Kraft von der Isolierstoffdüse auf das Einlageteil erreicht.

**[0023]** Vorzugsweise ist eine Platte aus Metall oder aus Kunststoff vorgesehen, die in eine Nut der Isolierstoffdüse eingesteckt ist, und die mit dem Einlageteil verschraubt ist. Dies stellt eine konstruktiv besonders einfache, aber trotzdem sehr stabile Verbindung zwischen dem Einlageteil und der Isolierstoffdüse dar. In Abhängigkeit von dem gewählten Material der Platte kann dann die für eine sichere Fixierung erforderliche Größe der Platte bestimmt werden. Ist eine metallene Platte vorgesehen, so genügt es, eine relativ geringe Größe der Platte vorzusehen, so dass diese nur vernachlässigbare Auswirkungen auf die innerhalb des Druckgasschalters vorhandenen elektromagnetischen Felder hat. Bei einer Platte aus Kunststoff hat diese unabhängig von ihrer Größe materialbedingt keine abschirmende Wirkung.

**[0024]** Bei einer Ausgestaltung der Erfindung sind dem Koppelement Mittel zur Fixierung desselben an der Isolierstoffdüse zugeordnet. Die Fixierung des Koppelements erfolgt somit nicht durch das Koppelement selbst, sondern durch davon unabhängige Bauteile. Dies hat den Vorteil, dass die Fixierung des Koppelements an der Isolierstoffdüse unabhängig von dem Koppelement selbst ausgestaltet werden kann.

**[0025]** Vorzugsweise ist ein Halbring vorgesehen, der in eine Nut der Isolierstoffdüse eingesteckt ist, und der mit dem Koppelement verschraubt ist. Der Halbring besteht beispielsweise aus einem Kunststoff. Dies stellt eine konstruktiv besonders einfache und trotzdem stabile Verbindung des Koppelements und der Isolierstoffdüse dar. Durch die Verwendung von Kunststoff besitzt diese Konstruktion keine abschirmende Wirkung.

**[0026]** Bei einer Weiterbildung der verschiedenen Ausgestaltungen der Erfindung ist das Koppelement etwa ringförmig ausgebildet. Damit wird die weitgehend koaxiale Ausgestaltung des Druckgasschalters auch in dem Koppelement fortgesetzt. Ebenfalls hat die ringförmige Ausbildung des Koppelements Vorteile im Hinblick auf die Gewichtsverteilung und damit die mechanische Beanspruchung der bewegten Bauteile des Druckgasschalters.

**[0027]** Bei einer Weiterbildung der verschiedenen Ausgestaltungen der Erfindung sind Mittel zum Schutz des Koppelements vorgesehen. Damit wird erreicht, dass bei der Auswahl des Materials des Koppelements nicht in erster Linie beispielsweise auf die Hitzebeständigkeit geachtet werden muss, sondern dass stattdessen insbesondere auf die mechanische Festigkeit des Koppelements geachtet werden kann. Der Schutz des Koppelements gegen große Hitze und sonstige Beanspruchungen, die insbesondere durch heiße Lichtbogengase entstehen können, wird dann durch die genannten Schutzmittel erreicht.

**[0028]** Vorzugsweise ist ein Ring beispielsweise aus Polytetrafluorethylen (PTFE) vorgesehen, mit dem das Koppelement abgedeckt ist. Auf diese konstruktiv einfache Weise wird ein besonders guter Schutz gegen heiße Lichtbogengase erreicht.

**[0029]** Bei einer Weiterbildung der verschiedenen Ausgestaltungen der Erfindung sind Mittel vorgesehen, die an dem Koppelement gehalten sind, und die das Koppelement sichern. Damit wird gewährleistet, dass das Koppelement sich nicht unbeabsichtigt von der Isolierstoffdüse lösen kann. Die Funktionssicherheit des erfindungsgemäßen Druckgasschalters wird erhöht.

**[0030]** Vorzugsweise ist eine Schraube, beispielsweise eine Kunststoffschaube in das Koppelement eingeschraubt, die eine Klemmverbindung mit der Isolierstoffdüse bildet. Durch die Klemmverbindung wird das Koppelement gegenüber der Isolierstoffdüse gesichert. Die die Klemmverbindung erzeugende Schraube stellt eine besonders einfache Möglichkeit dar, die Sicherung des Koppelementes zu realisieren.

**[0031]** Bei einer Weiterbildung der verschiedenen Ausgestaltungen der Erfindung weist das Koppelement eine Bohrung auf, in der ein Bolzen untergebracht ist, an dem die Stange gehalten ist. Dies hat den Vorteil, dass die Verbindung zwischen der Stange und dem Koppelement auf besonders einfache Art und mit einem sehr geringen Aufwand konstruktiv gelöst ist. Zur weiteren Verbesserung der Kraftübertragung zwischen dem Bolzen und dem Koppelement kann in die Bohrung eine entsprechende Buchse eingebracht sein.

**[0032]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine Schraube, vorzugsweise eine Kunststoffschaube in das Koppelement eingeschraubt ist, die den Bolzen in der Bohrung sichert. Damit wird gewährleistet, dass der Bolzen sich nicht unbeabsichtigt aus dem Koppelement lösen können. Die Funktionssicherheit des erfindungsgemäßen Druckgasschalters wird erhöht.

**[0033]** Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung.

50 Figur 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Druckgasschalters;

55 Figuren 2 und 3a, 3b zeigen eine schematische Schnittdarstellung einer Isolierstoffdüse und eines Koppele-

ments eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Druckgasschalters sowie eine schematische Draufsicht auf die Isolierstoffdüse und das Koppelement;

Figuren 4a und 4b

zeigen eine schematische Schnittdarstellung einer Isolierstoffdüse und eines Koppelements eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Druckgasschalters sowie eine schematische Draufsicht auf das Koppelement,

Figuren 5a und 5b

zeigen eine schematische Schnittdarstellung einer Isolierstoffdüse und eines Koppelements eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Druckgasschalters sowie eine schematische Draufsicht auf das Koppelement; und

Figuren 6a und 6b

zeigen eine schematische Schnittdarstellung einer Isolierstoffdüse und eines Koppelements eines fünften Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Druckgasschalters sowie eine schematische Draufsicht auf das Koppelement.

**[0034]** In der Figur 1 ist ein Druckgasschalter 10 dargestellt, der zur Unterbrechung von großen Strömen in Hochspannungsschaltanlagen vorgesehen ist. Der Druckgasschalter 10 ist in der Figur 1 in seiner eingeschalteten Stellung dargestellt. Bei dem gezeigten Druckgasschalter 10 handelt es sich um einen Freiluftschalter.

**[0035]** Der Druckgasschalter 10 weist einen rohrförmigen Isolator 11 beispielsweise aus Porzellan auf und ist in dem von dem Isolator 11 gebildeten Innenraum mit einem Isolergas, beispielsweise mit SF<sub>6</sub> gefüllt. Der Isolator 11 legt eine Mittelachse M fest, zu der der Druckgasschalter 10 weitgehend rotationssymmetrisch ausgebildet ist.

**[0036]** Der Druckgasschalter 10 weist zwei elektrisch leitende Kontaktstücke 12, 13 auf, die eine Unterbrechungsstelle für den zu unterbrechenden Strom bilden. Die beiden Kontaktstücke 12, 13 stellen Abbrandkontakte dar, die dazu vorgesehen sind, den beim Unterbrechen des Stromes entstehenden Lichtbo-

gen zu führen.

**[0037]** Bei dem ersten Kontaktstück 12 handelt es sich um einen sogenannten Tulpenkontakt, der an einem ersten metallenen Kontaktkörper 14 befestigt und mit diesem elektrisch verbunden ist. Bei dem zweiten Kontaktstück 13 handelt es sich um einen Stiftkontakt, der am Baden eines topfförmigen zweiten metallenen Kontaktkörpers 15 befestigt und mit diesem elektrisch verbunden ist. In der dargestellten, eingeschalteten Stellung des Druckgasschalters 10 ragt das stiftförmige zweite Kontaktstück 13 in das tulpenförmige erste Kontaktstück 12 und ist mit diesem elektrisch verbunden.

**[0038]** Die Kontaktstücke 12, 13 sind koaxial zur Mittelachse M angeordnet und in zueinander gegenläufiger Richtung verschiebbar. Zu diesem Zweck ist eine Übertragungsvorrichtung vorgesehen, die einen Umlenkhebel 16 mit zwei ungleich lange Armen 17, 18 aufweist. An dem längeren Arm 17 ist eine Stange 19 drehbar gehalten, die drehbar mit dem topfförmigen zweiten Kontaktkörper 15 und damit mit dem stiftförmigen zweiten Kontaktstück 13 verbunden ist. An dem kürzeren Arm 18 ist eine Stange 20 drehbar gehalten, die durch eine Öffnung 21 des zweiten Kontaktkörpers 15 hindurchragt und in dem von dem zweiten Kontaktkörper 15 gebildeten Innenraum mit einem dort untergebrachten Koppelement 22 drehbar verbunden ist. Der Umlenkhebel 16 ist um eine Achse 23 schwenkbar.

**[0039]** Das Koppelement 22 ist an dem dem stiftförmigen zweiten Kontaktstück 13 zugewandten freien Ende einer Isolierstoffdüse 24 angebracht. In der dargestellten eingeschalteten Stellung des Druckgasschalters 10 umgibt die Isolierstoffdüse 24 das stiftförmige zweite Kontaktstück 13.

**[0040]** Das Koppelement 22 ist im Wesentlichen ringförmig ausgebildet und die Isolierstoffdüse 24 ist im Wesentlichen rohrförmig ausgebildet. Das Koppelement 22 ist in einer Ebene angeordnet, die etwa quer zur Mittelachse M ausgerichtet ist. Das Koppelement 22 und die Isolierstoffdüse 24 sind koaxial zur Mittelachse M angeordnet. Das Koppelement 22 und die Isolierstoffdüse 24 sind aus elektrisch nicht-leitfähigem bzw. isolierendem Material.

**[0041]** An seinem dem Koppelement 22 abgewandten freien Ende ist die Isolierstoffdüse 24 an dem ersten Kontaktkörper 14 befestigt, der seinerseits - wie bereits erwähnt - mit dem ersten tulpenförmigen Kontaktstück 12 fest verbunden ist.

**[0042]** Der erste Kontaktkörper 14 ist in einer ersten elektrisch leitenden Stromzuführung 25 geführt. Die erste Stromzuführung 25 ist an einem der beiden Enden des Isolators 11 nach außen geführt und dort zugänglich. Über die erste Stromzuführung 25 sind das erste tulpenförmige Kontaktstück 12 und der erste Kontaktkörper 14 mit einem Anschluss des Druckgasschalters 10 elektrisch verbunden.

**[0043]** Der zweite Kontaktkörper 15 ist in einer zweiten elektrisch leitenden Stromzuführung 26

geführt. Die zweite Stromzuführung 26 ist an dem anderen Ende des Isolators 11 nach außen geführt und dort zugänglich. Über die zweite Stromzuführung 26 ist das zweite stiftförmige Kontaktstück 13 und der zweite Kontaktkörper 15 mit dem anderen Anschluss des Druckgasschalters 10 elektrisch verbunden.

**[0044]** An dem freien Ende des topfförmigen zweiten Kontaktkörpers 15 ist ein elektrisch leitender Stromkontakt 27 vorhanden, der in der dargestellten eingeschalteten Stellung des Druckgasschalters 10 in elektrischem Kontakt mit dem ersten Kontaktkörper 14 steht. Der Stromkontakt 27 stellt einen Nennstromkontakt dar, der dazu vorgesehen ist, den Strom des eingeschalteten Druckgasschalters 10 weitgehend zu führen.

**[0045]** Das erste Kontaktstück 12 ist mit einem Antrieb 28 gekoppelt und ist von diesem in Richtung des Pfeiles P koaxial zur Mittelachse M verschiebbar. Bewegt sich ausgehend von der dargestellten eingeschalteten Stellung des Druckgasschalters 10 das erste Kontaktstück 12 in der Figur 1 nach unten, so wird diese Längsbewegung über den ersten Kontaktkörper 14, über die Isolierstoffdüse 24, über das Koppelement 22 und über die Stange 20 auf den Umlenkhebel 16 übertragen. Dies hat zur Folge, dass der Umlenkhebel 16 um die Achse 23 geschwenkt wird. Diese Schwenkbewegung des Umlenkhebels 16 hat zur Folge, dass die Stange 19 eine Längsbewegung in der Figur 1 nach oben ausführt. Diese Längsbewegung seinerseits wird von der Stange 19 auf den zweiten Kontaktkörper 15 und von dort auf das zweite Kontaktstück 13 übertragen. Das zweite Kontaktstück 13 bewegt sich somit in der Figur 1 nach oben. Damit werden das erste und das zweite Kontaktstück 12, 13 in gegenläufiger Richtung auseinandergezogen, so dass der Druckgasschalter 10 in seine ausgeschaltete Stellung übergeht, in der keine elektrische Verbindung mehr zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktstück 12, 13 besteht.

**[0046]** Zur weiteren Beschreibung des Druckgasschalters 10 wird auf die eingangs bereits erwähnte deutsche Patentschrift DE 196 31 323 C1 verwiesen, die durch ausdrücklichen Verweis hiermit in die Beschreibung der vorliegenden Patentanmeldung aufgenommen wird.

**[0047]** In den Figuren 2, 3a und 3b ist ein Druckgasschalter 30 dargestellt, der weitgehend dem Druckgasschalter 10 der Figur 1 entspricht. Gleichartige Bauteile sind deshalb mit gleichen Bezugsziffern gekennzeichnet.

**[0048]** Im Unterschied zu der Figur 1 weist der Druckgasschalter 30 der Figuren 2, 3a und 3b jedoch nicht nur eine, sondern zwei Übertragungsvorrichtungen auf. Es sind also zwei Umlenkhebel 16 vorhanden, die über insgesamt vier Stangen 19, 20 mit dem zweiten Kontaktkörper 15 und der Isolierstoffdüse 24 gekoppelt sind. Die beiden Übertragungsvorrichtungen des Druckgasschalters 30 der Figuren 2, 3a und 3b sind - im Unterschied zu der Figur 1 - außermittig angeordnet, so dass die Achsen 23 ihrer Umlenkhebel 16 nicht die Mit-

telachse M des Druckgasschalters 30 schneiden. Zur besseren Darstellung ist der Druckgasschalter 30 in der Figur 2 aus einer anderen Richtung dargestellt wie der Druckgasschalter 10 der Figur 1.

**[0049]** Die Schnittebene des Druckgasschalters 30, die in der Figur 2 dargestellt ist, verläuft in den Figuren 3a und 3b etwa entlang der Linie II. Die Draufsichten auf das Koppelement 22 und die Isolierstoffdüse 24, die in den Figuren 3a und 3b dargestellt sind, verlaufen in der Figur 2 etwa in Richtung des Pfeils I.

**[0050]** Nach den Figuren 2 und 3a ist das Koppelement 22 des Druckgasschalters 30 ringförmig ausgebildet und koaxial zu der Mittelachse M angeordnet. Der innere Durchmesser des Koppelements 22 entspricht dem äußeren Durchmesser der Isolierstoffdüse 24. An dem Innenrand 31 des Koppelements 22 stehen zwei Federn 32 nach innen ab. Die Federn 32 sind damit quer zur Mittelachse M ausgerichtet. Des Weiteren sind die Federn 32 etwa mittig im Bereich des Innenrands 31 angeordnet. Die Federn 32 weisen einen nach innen weisenden Rand auf, der kreisförmig verläuft. Jede der beiden Federn 32 verläuft über etwa den Bereich eines Viertelkreises, also über etwa 90 Grad. Die beiden Federn 32 sind etwa symmetrisch einander gegenüberliegend angeordnet.

**[0051]** Nach den Figuren 2 und 3b ist die Isolierstoffdüse 24 rohrförmig ausgebildet und koaxial zu der Mittelachse M angeordnet. In dem Außenrand 33 der Isolierstoffdüse 24 ist eine umlaufende Nut 34 eingebracht, die quer zur Mittelachse M ausgerichtet ist. In zwei etwa symmetrisch einander gegenüberliegenden Bereichen 35 ist die Nut 34 nach oben geöffnet. Die Bereiche 35 sind etwa kreisförmig ausgebildet und erstrecken sich jeweils über etwa einen Viertelkreis. In jedem Fall erstrecken sich die offenen Bereiche 35 über einen Winkelbereich, der zumindest geringfügig größer ist als der Winkelbereich, über den die beiden Federn 32 des Koppelements 22 verlaufen.

**[0052]** Die Federn 32 des Koppelements 22 sind bezüglich ihrer Dimensionierung an die Nuten 34 der Isolierstoffdüse 24 angepasst. Damit bilden die Federn 32 und die Nuten 34 eine Art Bajonettschluss. Im verschlossenen Zustand bilden die Federn 32 und die Nuten 34 eine formschlüssige Verbindung.

**[0053]** Im auseinandergenommenen Zustand können die Federn 32 des Koppelements 22 in die offenen Bereiche 35 der Isolierstoffdüse 24 eingelegt werden. Danach kann das Koppelement 22 um die Mittelachse M gedreht werden. Damit werden die Federn 32 des Koppelements 22 in die Nuten 34 der Isolierstoffdüse 24 eingeführt. Nach etwa einer Viertelumrehung, also etwa nach 90 Grad, befinden sich die Federn des Koppelements 22 im Wesentlichen vollständig innerhalb der Nuten 34 der Isolierstoffdüse 24 und damit außerhalb der offenen Bereiche 35. Damit ist der Bajonettschluss verschlossen. Zum Öffnen des Bajonettschlusses sind die vorstehenden Schritte in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen.

**[0054]** Als Verdrehssicherung für das Koppelelement 22 ist es möglich, beispielsweise eine Kunststoffschraube in das Koppelelement 22 derart einzuschrauben, dass beispielsweise der Kopf der Kunststoffschraube eine Klemmverbindung mit der Isolierstoffdüse 24 bildet. Damit ist das Koppelelement 22 gegen ein Verdrehen gegenüber der Isolierstoffdüse 24 gesichert.

**[0055]** In dem Koppelelement 22 sind zwei Ausnehmungen 36 vorhanden, die der Aufnahme der freien Enden der beiden Stangen 20 dienen. Die Ausnehmungen 36 sind innerhalb des Koppelements 22 in einer zu der Mittelachse M etwa parallelen Richtung ausgerichtet. Etwa quer zu den Ausnehmungen 36 und damit etwa quer zur Mittelachse M sind in dem Koppelement 22 zwei Bohrungen 37 vorgesehen, von denen jeweils eine der Bohrungen 37 jeweils einer der Ausnehmungen 36 zugeordnet ist. Die Bohrungen 37 verlaufen etwa in der Ebene des ringförmigen Koppelements 22 und schneiden die jeweils zugehörigen Ausnehmungen 36 etwa rechtwinklig. Des Weiteren sind in dem Koppellement 22 zwei Gewindebohrungen 38 vorhanden, die etwa parallel zur Mittelachse M ausgerichtet sind und die die Bohrungen 37 etwa rechtwinklig schneiden.

**[0056]** In jeder der Bohrungen 37 ist ein Bolzen 39 vorhanden. Die in die jeweilige Ausnehmung 36 hineinragende Stange 20 weist eine Öffnung 40 auf, durch die der Bolzen 39 hindurchgesteckt ist. Die Bolzen 39 sind mit jeweils einer Kunststoffschaube 41 gesichert, die in die jeweiligen Gewindebohrungen 38 eingeschraubt sind.

**[0057]** Über das Koppelement 22 wird die von dem Antrieb 28 erzeugte Kraft von der Isolierstoffdüse 24 auf die Stange 20 übertragen. Das Koppelement 22 stellt damit ein Kraftübertragungselement dar. Beim Ausschalten, wie auch beim Einschalten des Druckgasschalters 30 wird die Kraft von der Nut 34 der Isolierstoffdüse 24 auf die Feder 32 des Koppelements 22 übertragen. Dort wird die Kraft von dem Koppelement 22 auf den Bolzen 39 und von dort auf die Stange 20 übertragen. Aufgrund der Aufnahme der Feder 32 des Koppelements 22 in der Nut 34 der Isolierstoffdüse 24 und der daraus entstehenden formschlüssigen Verbindung zwischen dem Koppelement 22 und der Isolierstoffdüse 24 kann die zu übertragende Kraft über eine große Kontaktfläche von der Isolierstoffdüse 24 auf das Koppelement 22 weitergegeben werden. Die Kontaktfläche wird dabei von den beiden sich über jeweils etwa 90 Grad erstreckenden Federn 32 und den zugeordneten Nuten 34 gebildet.

**[0058]** Durch die von der Isolierstoffdüse 24 unabhängige Ausbildung des Koppelements 22 kann dieses bezüglich seiner Ausgestaltung und Dimensionierung an die anzukoppelnde Stange 20 und die zu verbindende Isolierstoffdüse 24 angepasst werden. Insbesondere kann die Nut-Feder-Verbindung zwischen dem Koppelement 22 und der Isolierstoffdüse 24 an die zu übertragende Kraft angepasst werden.

**[0059]** Ebenfalls kann das Koppelement 22 aufgrund seiner separaten Ausbildung aus einem anderen Material hergestellt werden wie die Isolierstoffdüse. Damit das Koppelement 22 infolge einer abschirmenden Wirkung nicht zu einer Veränderung der elektromagnetischen Felder innerhalb des Druckgasschalters 30 führen kann, ist das Koppelement 22 aus einem Kunststoff hergestellt. Insbesondere ist das Koppelement 22 aus einem faserverstärktem Kunststoff hergestellt, der besonders gute mechanische Eigenschaften besitzt.

**[0060]** In diesen Fällen kann vorgesehen sein, dass das Koppelement 22 auf seiner dem zweiten Kontaktstück 13 zugewandten Stirnfläche zum Schutz mit einem Ring 42 abgedeckt ist, der aus einem gegen heiße Lichtbogengase beständigen Material, insbesondere aus Polytetrafluorethylen (PTFE) hergestellt ist.

**[0061]** Die Isolierstoffdüse 24 ist aus einem isolierenden Kunststoff, insbesondere aus Polytetrafluorethylen (PTFE) hergestellt, das besonders gute isolierende und hitzebeständige Eigenschaften besitzt.

**[0062]** Abschließend wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass auch der Druckgasschalter 10 der Figur 1 die Merkmale des Koppelements 22 und der Isolierstoffdüse 24 aufweist, wie sie im Zusammenhang mit dem Druckgasschalter 30 der Figuren 2, 3a, 3b beschrieben sind. Insbesondere ist die Nut-Feder-Verbindung dort identisch vorhanden. Anstelle der jeweils zwei Ausnehmungen 36, zwei Bolzen 39 und zwei Stangen 20 ist dort jedoch immer nur ein entsprechendes Bauteil vorhanden.

**[0063]** In den Figuren 4a, 4b, 5a, 5b, 6a, 6b sind Druckgasschalter 50, 70, 80 dargestellt, die weitgehend den Druckgasschalter 10, 30 der Figuren 1, 2, 3a und 3b entsprechen.

Gleichartige Bauteile sind deshalb mit gleichen Bezugsziffern gekennzeichnet.

**[0064]** Die Druckgasschalter 50, 70, 80 der Figuren 4a, 4b, 5a, 5b, 6a, 6b sind dabei wie der Druckgasschalter 30 der Figuren 2, 3a, 3b mit jeweils zwei Übertragungsvorrichtungen und damit mit zwei Stangen 20 versehen.

**[0065]** Die Schnittebenen der Druckgasschalter 50, 70, 80, die in den Figuren 4a, 5a, 6a dargestellt sind, verlaufen in den Figuren 4b, 5b, 6b etwa entlang der Linie A. Die Draufsichten auf das Koppelement, die in den Figuren 4b, 5b, 6b dargestellt sind, verlaufen in den Figuren 4a, 5a, 6a etwa in Richtung des Pfeils B.

**[0066]** Nach den Figuren 4a und 4b weist der Druckgasschalter 50 ein Koppelement 51 auf, das ringförmig ausgebildet und koaxial zu der Mittelachse M angeordnet ist. Der innere Durchmesser des Koppelements 51 entspricht dem äußeren Durchmesser der dem Koppelement 51 zugehörigen Isolierstoffdüse 52. An dem Innenrand 53 des Koppelements 51 steht ein umlaufender Vorsprung 54 nach innen ab. Der Vorsprung 54 ist damit quer zur Mittelachse M ausgerich-

tet. Des Weiteren ist der Vorsprung 54 bündig an derjenigen Oberfläche des Koppelements 51 angeordnet, die mit dem freien Ende der Isolierstoffdüse 52 korrespondiert.

**[0067]** Die Isolierstoffdüse 52 ist rohrförmig ausgebildet und koaxial zu der Mittelachse M angeordnet. Die Isolierstoffdüse 52 ist mit einem umlaufenden Rücksprung 55 versehen, der an dem freien Ende der Isolierstoffdüse 52 angeordnet ist, und der bezüglich seiner Dimensionsierung dem Vorsprung 54 des Koppelements 51 entspricht. Das Koppelement 51 kann damit mit seinem Vorsprung 54 in den Rücksprung 55 der Isolierstoffdüse 52 eingelegt werden.

**[0068]** Das Koppelement 51 ist aus Kunststoff hergestellt, insbesondere aus Polytetrafluorethylen (PTFE) und/oder aus faserverstärktem Kunststoff.

**[0069]** In dem Koppelement 51 sind zwei einander gegenüberliegend angeordnete Ausnehmungen 56 vorgesehen, in denen jeweils ein metallenes Einlageteil 57 aufgenommen ist. Die Ausbildungen und Dimensionierungen der Ausnehmungen 56 und der zugehörigen Einlageteile 57 sind derart aneinander angepasst, dass die Einlageteile 57 im Wesentlichen spielfrei in die Ausnehmungen 56 eingelegt werden können.

**[0070]** In den Einlageteilen 57 ist jeweils die im Zusammenhang mit den Figuren 2, 3a, 3b bereits erläuterte Ausnehmung 36 und Bohrung 37 enthalten. In der Bohrung 37 ist der Bolzen 39 aufgenommen, auf den die Stange 20 mit ihrer Öffnung 40 aufgesteckt ist. Im Unterschied zu den Figuren 2, 3a, 3b ist in den Figuren 4a, 4b somit der Bolzen 39 in dem Einlageteil 57 gelagert.

**[0071]** In der Isolierstoffdüse 52 ist eine zumindest teilweise umlaufende Nut 58 eingebracht. Auf der dem freien Ende der Isolierstoffdüse 52 abgewandten Seite des Koppelements 51 sind zwei teilringförmige metallene Platten 59 vorgesehen, deren Dicke an die Nut 58 angepasst ist. Jede der Platten 59 erstreckt sich über einen möglichst geringen Winkelbereich. Die Platten 59 sind mit ihrem inneren Rand 60 in die Nut 58 eingesteckt.

**[0072]** Die beiden Platten 59 sind in demjenigen Bereich des Koppelements 51 angeordnet, in dem sich die beiden Einlageteile 57 befinden. In den Platten sind Bohrungen und in den Einlageteilen 57 sind Gewindebohrungen enthalten, so dass jedes der Einlageteile 57 mit der jeweils zugehörigen Platte 59 mittels einer Metallschraube 61 fest verbunden werden kann.

**[0073]** Die in der Figur 4b angedeuteten Gewindebohrungen 38 sind - wie bereits erläutert - zur Sicherung der Bolzen 39 vorgesehen.

**[0074]** Beim Ausschalten des Druckgasschalters 50 wird die zu übertragende Kraft von der Isolierstoffdüse 52 über die Nut 58 auf die Platten 59 weitergegeben und von dort über die Metallschrauben 61 auf die in dem Koppelement 51 enthaltenen Einlageteile 57. Von diesen wird die Kraft über die Bolzen 39 an die Stangen 20 weitergegeben. Beim Einschalten erfolgt

die Kraftübertragung von dem Rücksprung 55 der Isolierstoffdüse 52 auf den Vorsprung 54 des Koppelements 51.

**[0075]** Nach den Figuren 5a und 5b weist der Druckgasschalter 70 ein Koppelement 71 auf, das als solches mit dem Koppelement 51 des Druckgasschalters 50 der Figuren 4a, 4b identisch übereinstimmt. Im Unterschied zu den Figuren 4a, 4b ist jedoch das Koppelement 71 nicht mit den metallenen Platten 59 versehen, sondern mit zwei halbringförmigen Platten 72, die aus einem Kunststoff bestehen, insbesondere aus Polytetrafluorethylen (PTFE) und/oder aus faserverstärktem Kunststoff.

**[0076]** Die Platten 72 weisen eine Dicke auf, die der Nut 58 in der Isolierstoffdüse 52 angepasst ist. Die Platten 72 sind in diese Nut 58 eingesteckt und erstrecken sich jeweils über nahezu 180 Grad. Die metallenen Einlageteile 57 sind mit den Platten 72 verschraubt. Hierzu sind Metall- oder Kunststoffschauben 73 vorgesehen.

**[0077]** Beim Ausschalten des Druckgasschalters 70 wird die zu übertragende Kraft von der Isolierstoffdüse 52 über die Nut 58 auf die Platten 72 weitergegeben und von dort über die Metall- oder Kunststoffschauben 73 auf die in dem Koppelement 71 enthaltenen Einlageteile 57. Von diesen wird die Kraft über die Bolzen 39 an die Stangen 20 weitergegeben. Beim Einschalten erfolgt die Kraftübertragung von dem Rücksprung 55 der Isolierstoffdüse 52 auf den Vorsprung 54 des Koppelements 71.

**[0078]** Nach den Figuren 6a und 6b weist der Druckgasschalter 80 ein Koppelement 81 auf, das im Unterschied zu den Koppelementen 51 und 71 der Figuren 4a, 4b, 5a, 5b keine Einlageteile 57 besitzt. Stattdessen ist die im Zusammenhang mit den Figuren 2, 3a, 3b bereits erläuterte Ausnehmung 36 und Bohrung 37 wie dort beschrieben, jedoch zweifach einander gegenüberliegend in dem Koppelement 81 unmittelbar enthalten. In den Bohrungen 37 ist jeweils der Bolzen 39 aufgenommen, auf den die Stange 20 mit ihrer Öffnung 40 aufgesteckt ist.

**[0079]** Das Koppelement 81 ist aus Kunststoff hergestellt, insbesondere aus Polytetrafluorethylen (PTFE) und/oder aus faserverstärktem Kunststoff.

**[0080]** Wie bei dem Koppelement 71 der Figuren 5a, 5b ist das Koppelement 81 der Figuren 6a, 6b mit zwei Halbringen 82 fest verbunden, die in die Nut 58 der Isolierstoffdüse 52 eingreifen. Die Halbringe 82 sind über eine Mehrzahl von Kunststoffschauben 83 gleichmäßig über den gesamten Umfang mit dem Koppelement 81 verschraubt.

**[0081]** Die zu übertragende Kraft wird beim Ausschalten von der Isolierstoffdüse 52 über die Nut 58 auf die Halbringe 82 weitergegeben und von dort über die Kunststoffschauben 83 auf das Koppelement 81. Von diesem wird die Kraft über die Bolzen 39 an die Stangen 20 weitergegeben. Beim Einschalten erfolgt die Kraftübertragung von dem Rücksprung 55 der Isolierstoffdüse 52 auf den Vorsprung 54 des Koppelements 81.

**[0082]** Abschließend wird darauf hingewiesen, dass es - abweichend von den Figuren 3a, 4b, 5b, 6b - ebenfalls möglich ist, dass die beiden mit dem Koppellement 22, 51, 71, 81 verbundenen Stangen 20 nicht versetzt an demselben angreifen, sondern symmetrisch. In diesem Fall sind die Achsen der Bohrungen 37 und der Bolzen 39 koaxial zueinander angeordnet.

### Patentansprüche

1. Druckgasschalter (10, 30, 50, 70, 80) mit folgenden Merkmalen:

- der Druckgasschalter (10, 30, 50, 70, 80) weist ein erstes und ein zweites Kontaktstück (12, 13) auf,
- die Kontaktstücke (12, 13) sind über eine Übertragungsvorrichtung miteinander gekoppelt,
- mit dem ersten Kontaktstück (12) ist eine Isolierstoffdüse (24, 52) verbunden,
- die Übertragungsvorrichtung weist eine Stange (20) auf,
- die Stange (20) ist über ein Koppellement (22, 51, 71, 81) mit der Isolierstoffdüse (24, 52) verbunden,
- das Koppellement (22, 51, 71, 81) besteht aus einem Kunststoff.

2. Druckgasschalter (10, 30, 50, 70, 80) nach Anspruch 1, wobei das Koppellement (22, 51, 71, 81) aus Polytetrafluorethylen (PTFE) und/oder aus faserverstärktem Kunststoff besteht.

3. Druckgasschalter (10, 30, 50, 70, 80) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Koppellement (22, 51, 71, 81) und die Isolierstoffdüse (24, 52) einen Vorsprung und eine zugeordnete Ausnehmung aufweisen.

4. Druckgasschalter (10, 30, 50, 70, 80) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Koppellement (22, 51, 71, 81) formschlüssig mit der Isolierstoffdüse (24, 52) verbunden ist.

5. Druckgasschalter (10, 30) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Koppellement (22) eine Feder (32) aufweist, die einer Nut (34) in der Isolierstoffdüse (24) zugeordnet ist.

6. Druckgasschalter (10, 30) nach Anspruch 5, wobei die Feder (32) und die Nut (34) jeweils zumindest teilweise kreisförmig ausgebildet sind.

7. Druckgasschalter (10, 30) nach Anspruch 6, wobei die Feder (32) und die Nut (34) jeweils etwa einen Viertelkreis, vorzugsweise zwei einander gegenüberliegende Viertelkreise aufweisen.

5                    8. Druckgasschalter (10, 30) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Feder (32) des Koppellements (22) der Nut (34) der Isolierstoffdüse (24) zuordenbar und durch eine Drehbewegung mit dieser verbindbar ist.

10                  9. Druckgasschalter (50, 70) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Koppellement (51, 71) ein Einlageteil (57) vorzugsweise aus Metall aufweist, das mit der Stange (20) gekoppelt ist.

15                  10. Druckgasschalter (50, 70) nach Anspruch 9, wobei Mittel zur Fixierung des Einlageteils (57) an der Isolierstoffdüse (52) vorgesehen sind.

20                  11. Druckgasschalter nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei eine Platte (59, 72) aus Metall oder aus Kunststoff vorgesehen ist, die in eine Nut (58) der Isolierstoffdüse (52) eingesteckt ist, und die mit dem Einlageteil (57) verschraubt ist.

25                  12. Druckgasschalter (80) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei dem Koppellement (81) Mittel zur Fixierung desselben an der Isolierstoffdüse (52) zugeordnet sind.

30                  13. Druckgasschalter nach Anspruch 12, wobei ein Halbring (82) vorzugsweise aus Kunststoff vorgesehen ist, der in eine Nut (58) der Isolierstoffdüse (52) eingesteckt ist, und der mit dem Koppellement (81) verschraubt ist.

35                  14. Druckgasschalter (10, 30, 50, 70, 80) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Koppellement (22, 51, 71, 81) etwa ringförmig ausgebildet ist.

40                  15. Druckgasschalter (10, 30, 50, 70, 80) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei Mittel zum Schutz des Koppellements (22, 51, 71, 81) vorgesehen sind.

45                  16. Druckgasschalter (10, 30) nach Anspruch 15, wobei ein Ring (42) vorzugsweise aus Polytetrafluorethylen (PTFE) vorgesehen ist, mit dem das Koppellement (22) abgedeckt ist.

50                  17. Druckgasschalter (10, 30, 50, 70, 80) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei Mittel vorgesehen sind, die an dem Koppellement (22, 51, 71, 81) gehalten sind, und die das Koppellement (22, 51, 71, 81) sichern.

55                  18. Druckgasschalter (10, 30) nach Anspruch 17, wobei eine Schraube, vorzugsweise eine Kunststoffschaube in das Koppellement (22) eingeschraubt ist, die eine Klemmverbindung mit der Isolierstoffdüse (24) bildet.

**19.** Druckgasschalter (10, 30, 50, 70, 80) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei das Koppelement (22, 51, 71, 81) eine Bohrung (37) aufweist, in der ein Bolzen (39) untergebracht ist, an dem die Stange (20) gehalten ist.

5

**20.** Druckgasschalter (10, 30) nach Anspruch 19, wobei eine Schraube, vorzugsweise eine Kunststoffschraube (41) in das Koppelement (22) eingeschraubt ist, die den Bolzen (39) in der Bohrung (37) sichert.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10

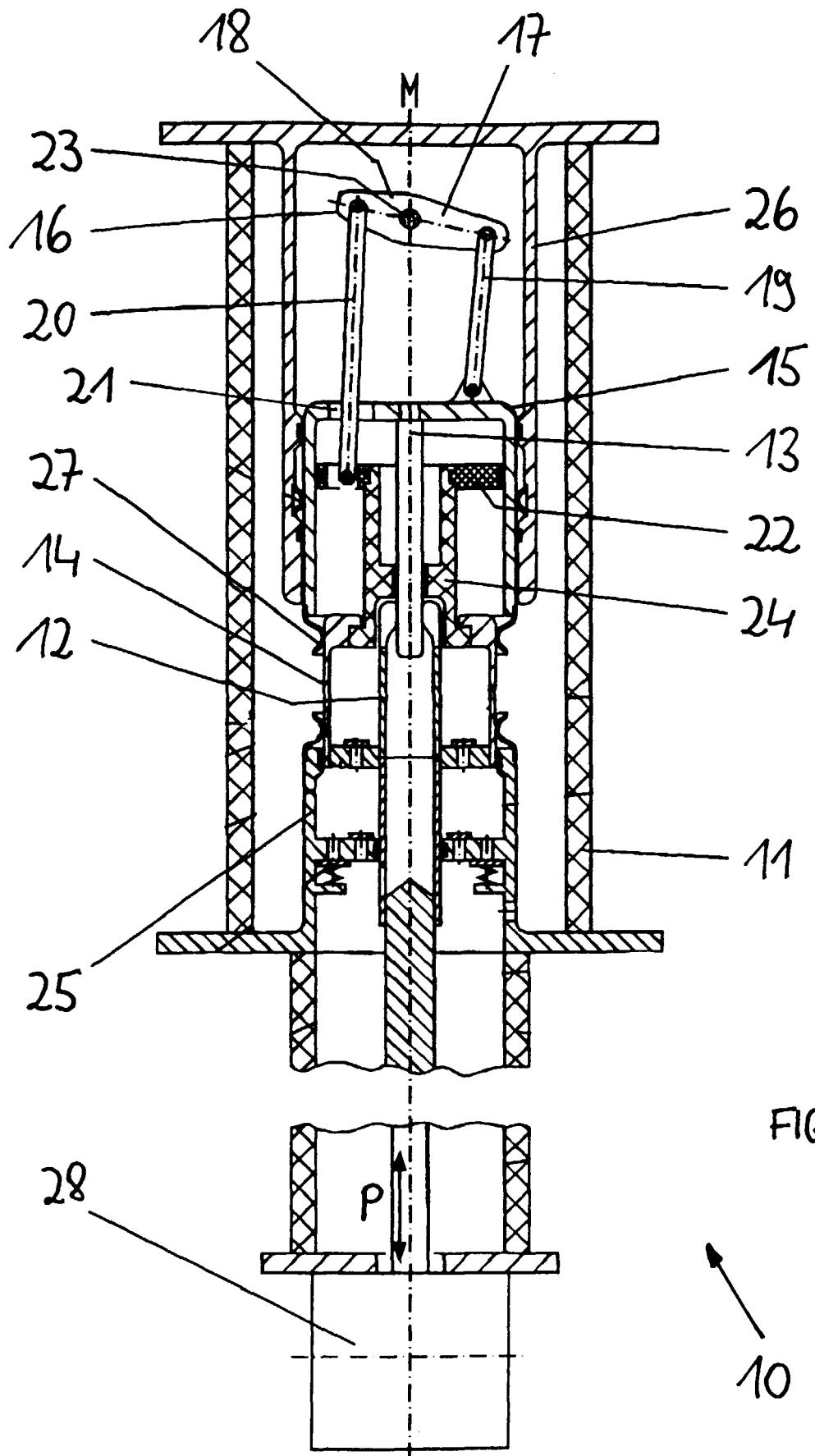


FIG. 1

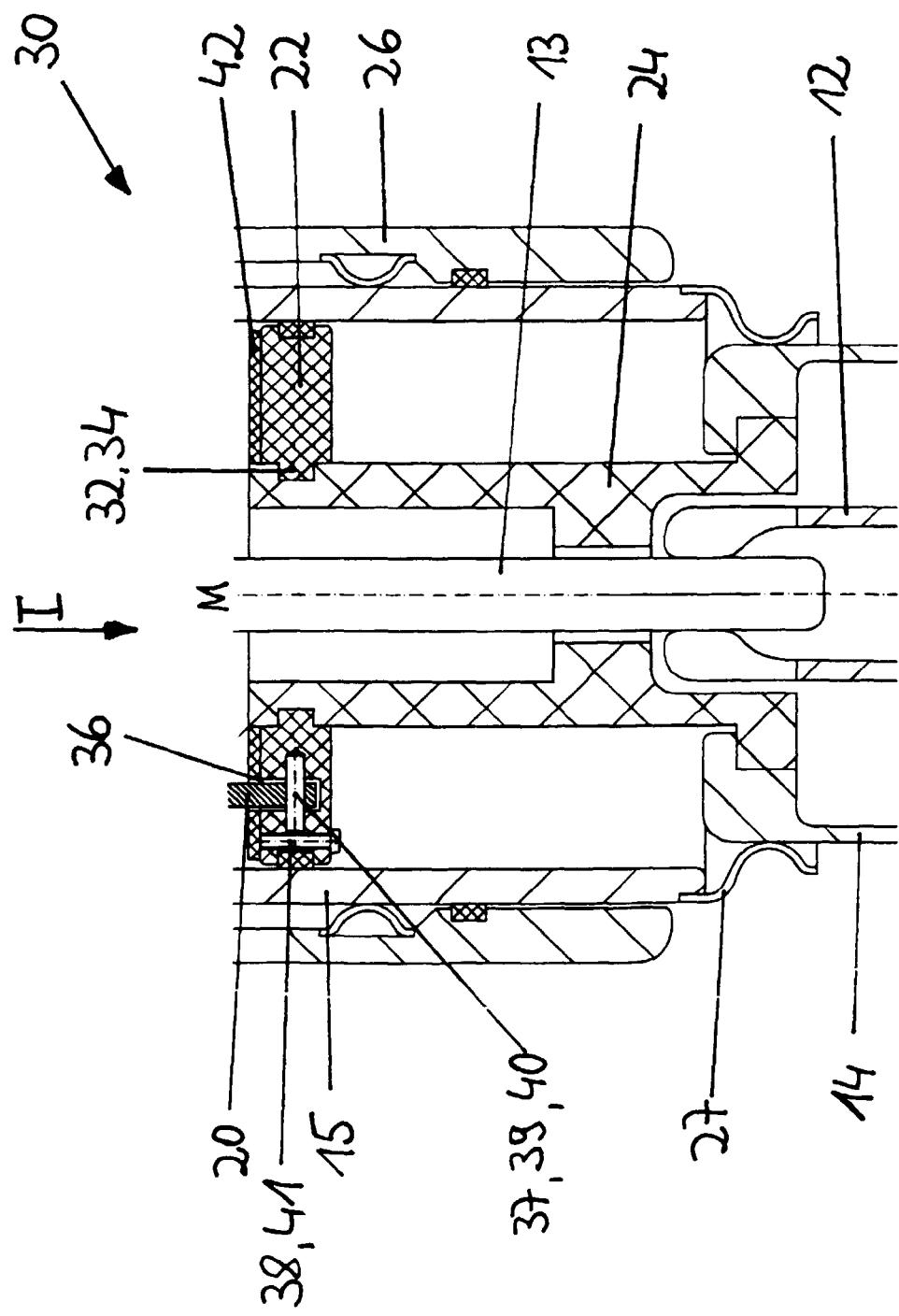


FIG. 2

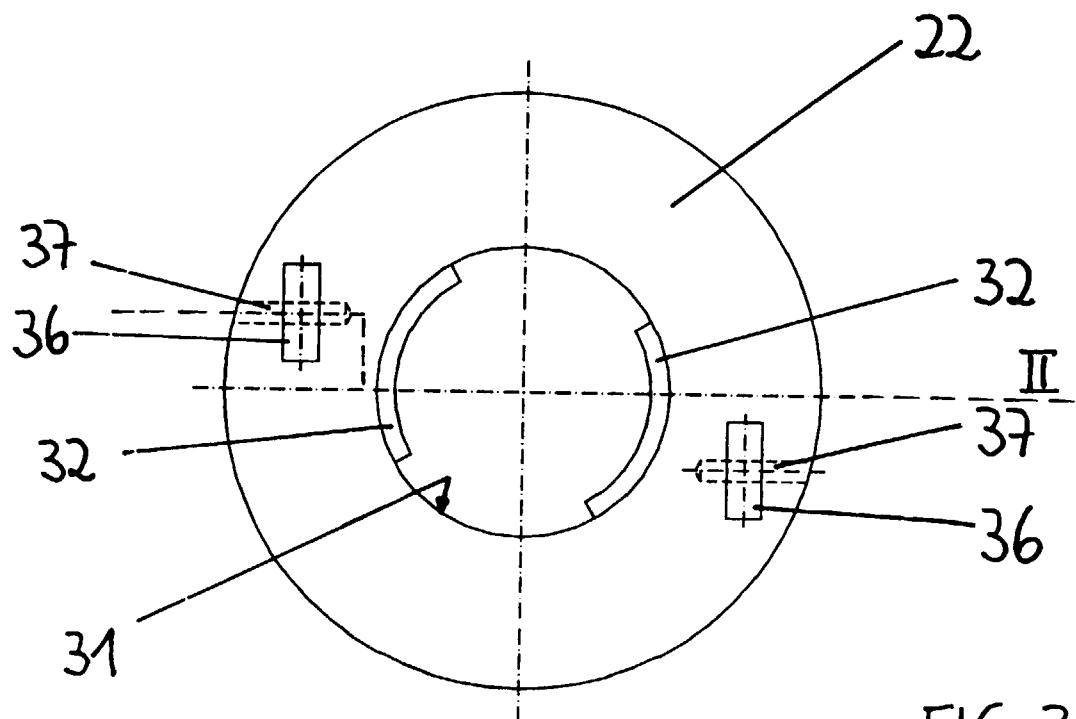


FIG. 3a

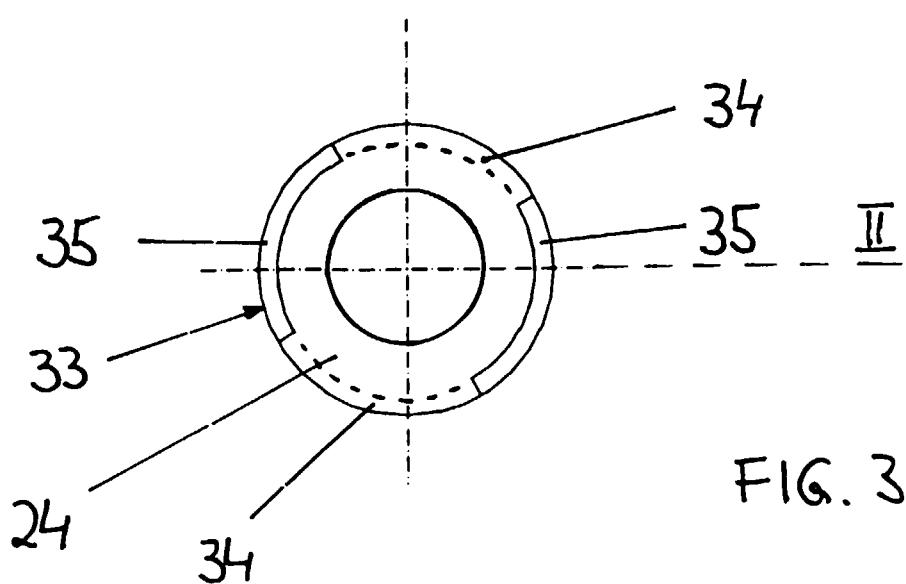


FIG. 3b

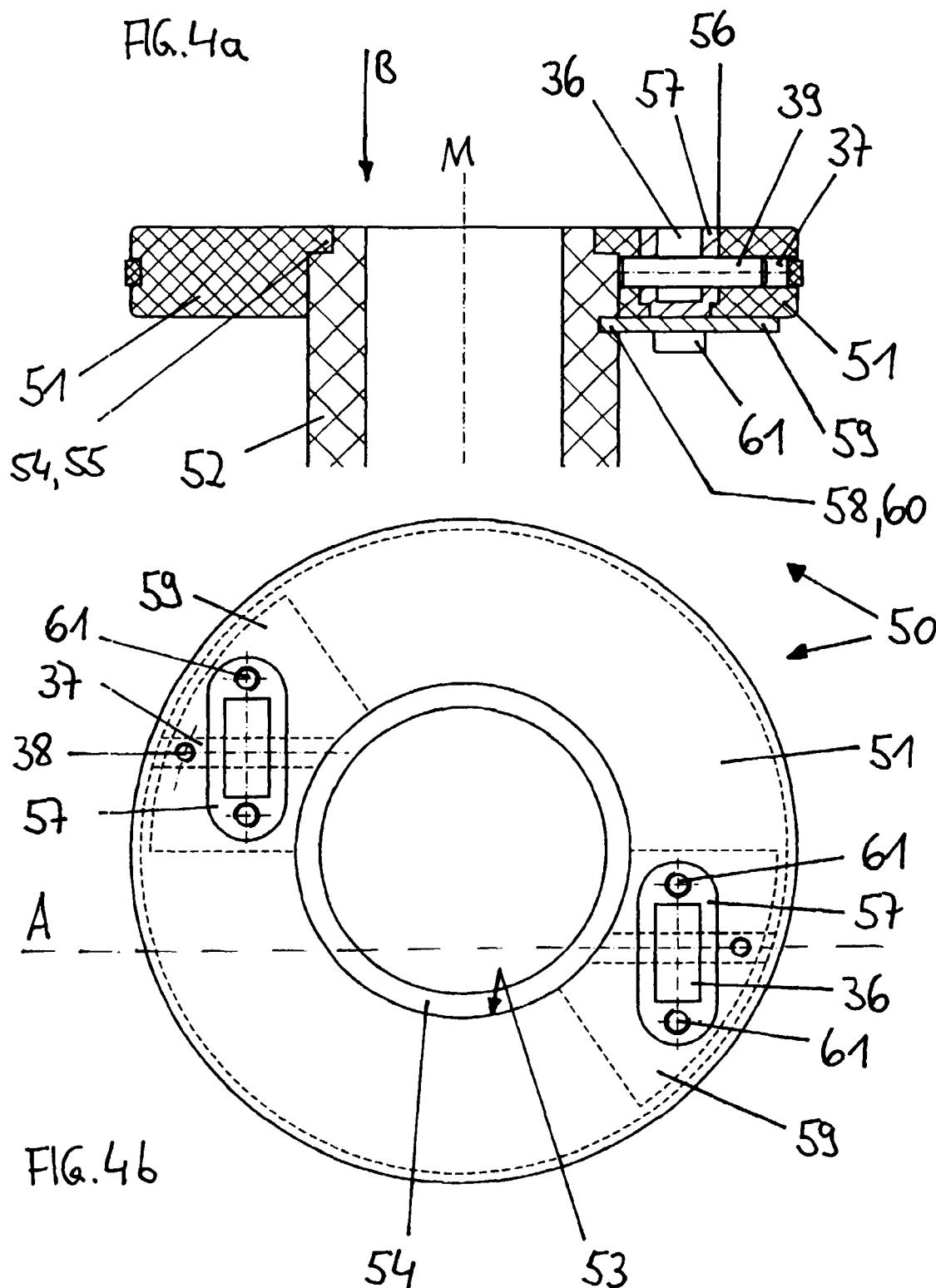


FIG. 5a

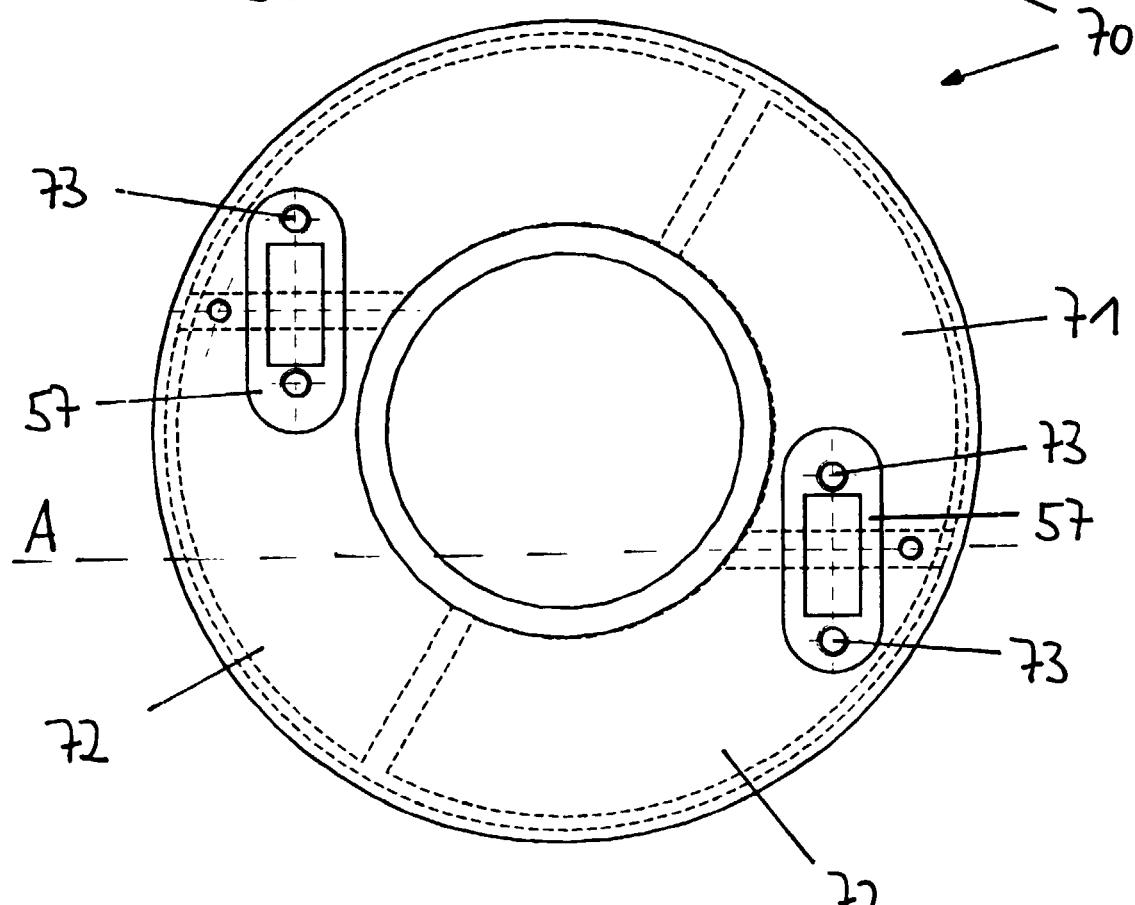
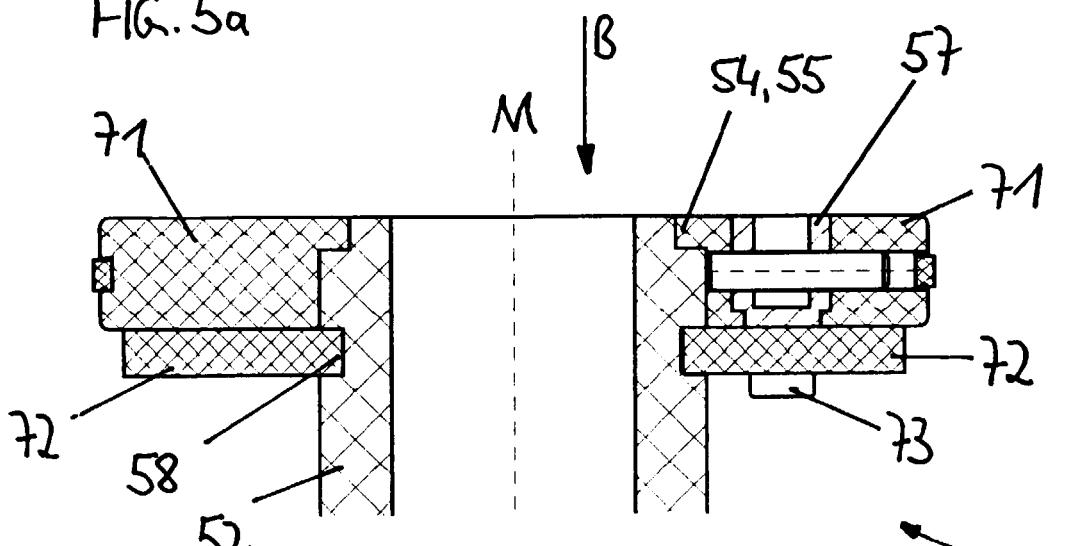


FIG. 5b

FIG. 66

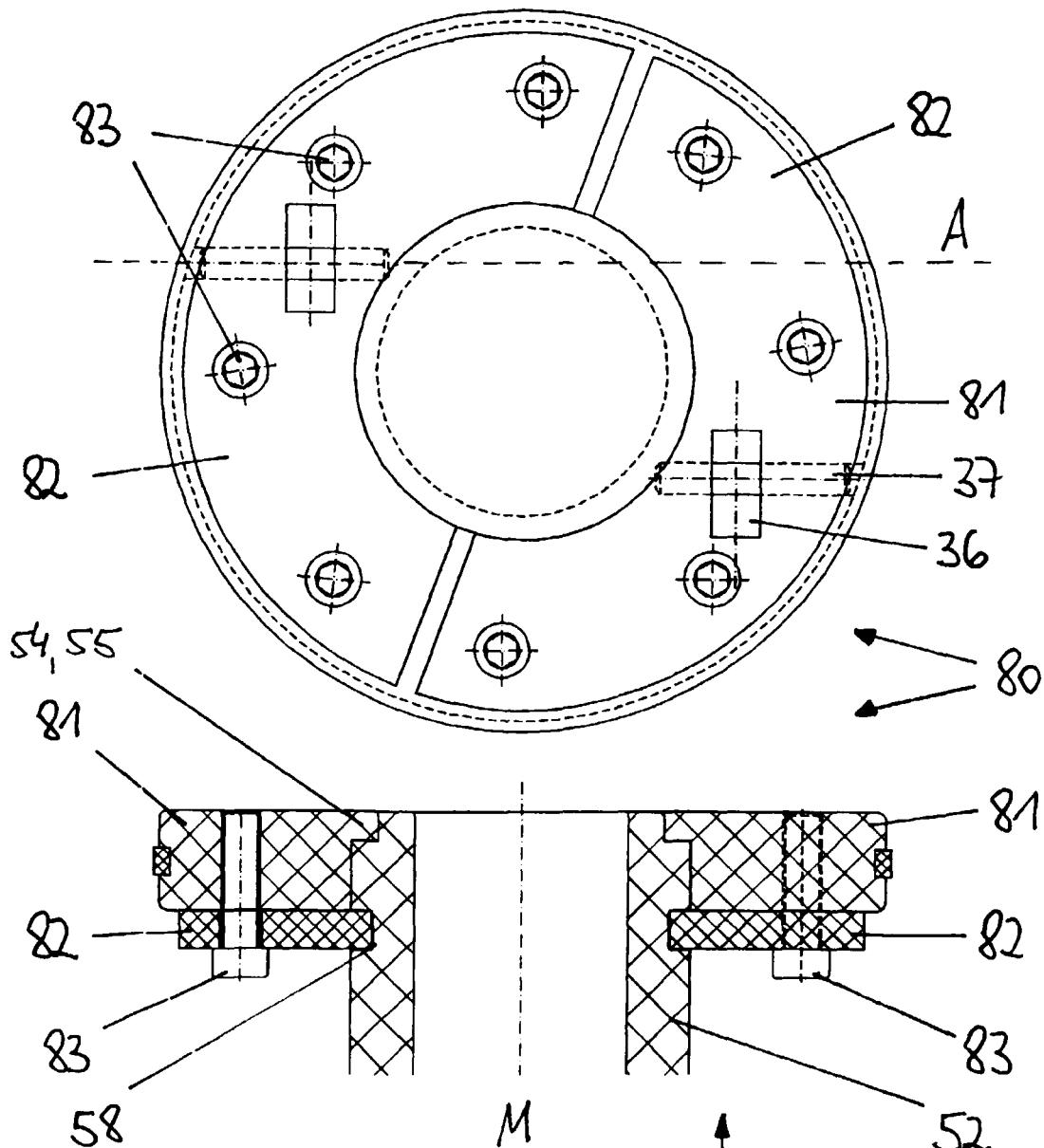
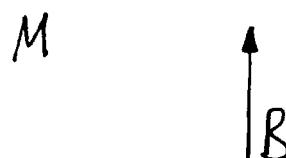


FIG. 6a



B





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 11 7903

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D, A	DE 196 31 323 C (AEG ENERGIETECHNIK GMBH) 16. Oktober 1997 (1997-10-16) * das ganze Dokument * ---	1-20	H01H33/90
A	EP 0 809 269 A (SIEMENS AG) 26. November 1997 (1997-11-26) * Zusammenfassung * -----	1-20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
MÜNCHEN	25. November 1999		Mausser, T
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	

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

EP 99 11 7903

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.

25-11-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19631323 C	16-10-1997	DE 19730583 A DE 29709084 U EP 0822565 A	05-02-1998 14-08-1997 04-02-1998
EP 0809269 A	26-11-1997	DE 19622460 A	27-11-1997