(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 848 400 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**11.02.2004 Patentblatt 2004/07**

(51) Int Cl.[7]: **H01H 9/06**, H01H 15/10, H01H 13/26

(21) Anmeldenummer: **97121282.4**

(22) Anmeldetag: **04.12.1997**

(54) **Elektrischer Schalter**

Electrical switch

Interrupteur électrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**CH DE ES GB IT LI NL**

(30) Priorität: **13.12.1996 DE 19651872**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**17.06.1998 Patentblatt 1998/25**

(73) Patentinhaber: **Marquardt GmbH**
**78604 Rietheim-Weilheim (DE)**

(72) Erfinder:
- **Schäffeler, Alois**
  **78549 Spaichingen (DE)**
- **Faude, Lothar**
  **78604 Rietheim-Weilheim (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
**Eisele, Otten, Roth & Dobler**
**Karlstrasse 8**
**88212 Ravensburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 1 910 165**
**DE-A- 2 558 620**
**DE-A- 2 838 934**
**DE-A- 4 130 827**
**DE-A- 19 508 925**
**GB-A- 1 577 924**
**US-A- 4 061 895**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 848 400 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen elektrischen Schalter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Derartige elektrische Schalter werden insbesondere in Elektrowerkzeugen, wie Bohrmaschinen, Stichsägen, Handkreissägen, Elektrohobeln o. dgl., eingesetzt.

**[0003]** Aus der DE-OS 28 38 934 bzw. der DE 195 08 925 A1 ist ein elektrischer Schalter für Elektrowerkzeuge bekannt, der ein in einem Gehäuse angeordnetes, aus einem Schaltkontakt und einem Festkontakt bestehendes Kontaktsystem besitzt. Am Gehäuse ist ein Betätigungsorgan bewegbar gelagert zur Einwirkung auf das Kontaktsystem, so daß das Kontaktsystem zwischen einer unbetätigten und einer betätigten Stellung schaltet. Der verschwenkbar an einem Lager angeordnete Schaltkontakt ist in der Art eines Hebels mit zwei Hebelarmen ausgebildet, wobei auf den ersten Hebelarm des Schaltkontakts eine Feder zur Ausübung einer auf den Festkontakt gerichteten Kraft einwirkt. Das Betätigungsorgan bewegt eine Nockensteuerung, die wiederum mit dem zweiten Hebelarm des Schaltkontakts zum Schalten des Kontaktsystems zusammenwirkt.

**[0004]** Bei diesem elektrischen Schalter ist das Kontaktsystem in etwa parallel zur Betätigungsachse im Gehäuse angeordnet, wobei der Schaltkontakt in der betätigten Stellung ungefähr in Bewegungsrichtung des Betätigungsorgans verläuft. Da zur einfachen Montage des Schalters in Elektrowerkzeugen häufig gefordert ist, daß die Anschlüsse der Zuleitungen für die Spannungsversorgung an der Unterseite des Gehäuses des Schalters befindlich sind, ist die Stromführung im Gehäuse von den Anschlüssen zum Kontaktsystem aufwendig. Ist der elektrische Schalter als mehrpoliger Schalter mit mehreren Kontaktsystemen ausgestaltet, so ist ein relativ großes Gehäuse zur Unterbringung der Kontaktsysteme notwendig. In schlanken Handgriffen von Elektrowerkzeugen ist die Unterbringung eines derartigen Schalters oft erschwert.

**[0005]** Weiter ist aus der US-A-4 061 895 ein elektrischer Schalter für ein Elektrohandwerkzeug mit einem Gehäuse bekannt, der wiederum ein aus einem Schaltkontakt sowie einem Festkontakt bestehendes Kontaktsystem sowie ein längsbewegliches, als Drücker ausgebildetes Betätigungsorgan besitzt. Das Betätigungsorgan weist im Inneren des Gehäuses einen Einsatz mit einem Steuernocken auf, um den in der Art eines zweiarmigen Hebels ausgestalteten, an einem Lager verschwenkbaren Schaltkontakt bei Bewegung des Betätigungsorgans zwischen einer unbetätigten und einer betätigten Stellung des Kontaktsystems umzuschalten. Der Festkontakt ist im Gehäuse an einem Anschluß so angeordnet, daß der Festkontakt schräg sowie geneigt zur Bewegungsrichtung des Betätigungsorgans steht. Der Schaltkontakt steht mit einem auslegerartigen Anschluß in elektrischer Verbindung und ist derart am Lager ausgerichtet, daß der erste Hebelarm des Schaltkontakts in der betätigten Stellung des Kontaktsystems mit seiner Längsrichtung abweichend zur Bewegungsrichtung des Betätigungsorgans steht und daß der dabei zwischen dem ersten Hebelarm und der Bewegungsrichtung eingeschlossene Winkel größer als 0 Grad ist. Somit ist das Kontaktsystem des Schalters im wesentlichen quer zur Betätigungsachse des Schalters angeordnet.

**[0006]** Auch bei diesem Schalter ist die komplexe Stromführung im Kontaktsystem nachteilig. So wechselt dort die Stromführung innerhalb dem Gehäuse mehrfach die Richtung. Damit steigt nicht nur der Raumbedarf für das Gehäuse, so daß der Schalter in einem Elektrowerkzeug mit einem schlanken Handgriff kaum unterzubringen ist. Vielmehr werden auch kompliziert geformte Teile für die Stromführung benötigt, die folglich schwierig sowie teuer herzustellen sind. Darüberhinaus steigt dadurch die Fehleranfälligkeit dieses Schalters.

**[0007]** Schließlich ist in der DE 25 58 620 A ein Schalter für Elektrowerkzeuge mit einem Kontaktsystem beschrieben, das aus einem Festkontakt und einem Schaltkontakt besteht. Der Schaltkontakt ist in der Art einer Blattfeder ausgestaltet und mit einem Ende im Gehäuse des Schalters festgeklemmt. Das andere freie Ende des Schaltkontakts trägt den beweglichen Kontakt. Der Schaltkontakt besitzt eine komplexe, nicht geradlinige Formgebung und ist daher kompliziert herzustellen. Außerdem resultiert aus dieser Formgebung eine aufwendige Stromführung im Kontaktsystem des Schalters, was wiederum einen höheren Raumbedarf für den Schalter nach sich zieht. Schließlich ist der blattfederartige Schaltkontakt für höhere Ströme, wie diese zumindest bei Elektrowerkzeugen mit hoher Leistung vorhanden sind, nicht geeignet.

**[0008]** Der Erfindung liegt ausgehend von der US-A-4 061 895 die Aufgabe zugrunde, die Stromführung für das Kontaktsystem im elektrischen Schalter zu vereinfachen.

**[0009]** Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen elektrischen Schalter durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0010]** Die Stromführung im elektrischen Schalter ist erfindungsgemäß dadurch vereinfacht, indem die Stromführung im Kontaktsystem in etwa senkrecht zur Bewegungsrichtung des Betätigungsorgans und/oder der Nockensteuerung ausgestaltet ist. Zu diesem Zweck ist das Lager für den Schaltkontakt stromführend ausgebildet, und die Verbindungslinie zwischen dem Festkontakt und dem Lager für den Schaltkontakt steht in etwa senkrecht zur Bewegungsrichtung. Weiter ist der Schaltkontakt des Kontaktsystems derart am Lager angeordnet, daß der erste Hebelarm des Schaltkontakts in der betätigten Stellung mit seiner Längsrichtung in etwa senkrecht, und zwar mit einem Winkel von ungefähr 90 Grad zur Bewegungsrichtung des Betätigungsorgans und/oder der Nockensteuerung steht. Schließlich wirkt noch auf den ersten Hebelarm des Schaltkontakts ein Mittel zur Ausübung einer auf den

Festkontakt gerichteten Kraft ein. Vorteilhafterweise ist dadurch das Gehäuse für den Schalter besonders kompakt auszugestalten. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0011]** So ist bevorzugt, wenn der erste Hebelarm in der unbetätigten Stellung des Schaltkontakts mit einem Winkel von mindestens 45 Grad zur Bewegungsrichtung gerichtet ist.
Zweckmäßigerweise kann dann dieser Winkel zwischen 50 und 70 Grad betragen.

**[0012]** Ein Stößel kann mit dem linear beweglich am Gehäuse angeordneten Betätigungsorgan starr gekoppelt sein, so daß die Betätigungsachse vom Stößel gebildet ist. Weiter ist an dem im Inneren des Gehäuses befindlichen Teil des Stößels der Nocken für die mit dem zweiten Hebelarm zusammenwirkende Nockensteuerung angeordnet.

**[0013]** Der Festkontakt kann direkt an einem Anschlußteil für eine elektrische Zuleitung befestigt sein, wobei das Anschlußteil. insbesondere an der Unterseite des Gehäuses befindlich ist. Das Lager für den Schaltkontakt kann mit einem weiteren Anschlußteil in elektrischer Verbindung stehen, wobei insbesondere das weitere Anschlußteil als Steckkontakt ausgebildet ist und an der Oberseite des Gehäuses herausragt. Zweckmäßigerweise ist dann das weitere Anschlußteil mit dem Lager als einstückiges Stanzteil ausgebildet. Bei einer derartigen Ausbildung eines Elektrowerkzeugschalters befinden sich somit die Netz- und die Motoranschlüsse jeweils an einer Längsseite des Gehäuses.

**[0014]** Zur automatischen Beseitigung von Verunreinigungen und Ablagerungen an den Kontakten des Kontaktsystems beim Schaltvorgang und damit zur Erhöhung der Lebensdauer des Schalters kann eine Relativbewegung zwischen dem Schaltkontakt und dem Festkontakt beim Schließen der Kontakte erfolgen. Hierzu besitzt der Schaltkontakt ein Spiel im Lager. weiter ist das Mittel zur Ausübung einer Kraft auf den ersten Hebelarm des Schaltkontakts derart angeordnet, daß die wirklinie der Kraft in unbetätigter Stellung des Schaltkontakts von der senkrechten Richtung auf den ersten Hebelarm abweicht, wodurch eine zusätzliche Kraftkomponente auf den Schaltkontakt in Richtung des Lagers ausgeübt wird. Der Nocken an der Nockensteuerung wirkt dann im wesentlichen bis zum Erreichen der betätigten Stellung derart auf den zweiten Hebelarm ein, daß diese zusätzliche Kraftkomponente kompensiert wird. Zur Kompensation kann an dem dem Lager abgewandten Ende des zweiten Hebelarms eine Schräge abgewinkelt zur Längsrichtung des zweiten Hebelarms angeordnet sein. Dabei wirkt die Schräge mit dem Nocken der Nockensteuerung in der Art einer schiefen Ebene zusammen. In der betätigten Stellung gibt der Nocken jedoch den zweiten Hebelarm weitgehend frei, wodurch dann die der Reinigung dienende, reibende Bewegung des Schaltkontakts auf dem Festkontakt in Richtung zum Lager erfolgt. Durch die automatische Reinigung des Kontaktsystems kann bei einfacheren Ausführungen des Schalters sogar auf eine Dichtung an der Stelle, an der der Stößel in das Gehäuse führt, verzichtet werden. Sollte an dieser Stelle Schmutz in das Gehäuseinnere eindringen, so kann dieser Schmutz keinen schädlichen Einfluß auf die Lebensdauer des Kontaktsystems nehmen.

**[0015]** Bei einem zweipoligen Schalter sind im Gehäuse zwei Kontaktsysteme in Bewegungsrichtung nebeneinander angeordnet. Es bietet sich dann weiter an, den Schaltkontakt, den Festkontakt und das Lager sowie gegebenenfalls die mit dem Lager und dem Festkontakt in elektrischer verbindung stehenden Anschlußteile identisch für beide Kontaktsysteme auszubilden, so daß vorteilhafterweise die Anzahl der unterschiedlichen Einzelteile reduziert wird.

**[0016]** In einer Weiterbildung der Erfindung besitzt der Schalter ein Mittel zur Hemmung der Bewegung des Betätigungsorgans. Dieses Mittel ist in einer bestimmten Bewegungsstellung in Wirkverbindung mit dem Betätigungsorgan bringbar, so daß in dieser Bewegungsstellung ein Druckpunkt für das Betätigungsorgan erzeugbar ist. Das Mittel zur Hemmung kann aus einem Zapfen und einer in der Bewegungsbahn des Zapfens befindlichen Durchlaßöffnung bestehen, wobei die Durchlaßöffnung an der engsten Stelle eine geringere weite als der größte Querschnitt des Zapfens aufweist. Der Zapfen kann sich an dem im Gehäuseinneren befindlichen Teil des Stößels befinden, wobei der zapfen am Stößel als Verlängerung des Nockens angespritzt sein kann. Die Durchlaßöffnung ist bevorzugterweise durch zwei konisch verlaufende Führungsflächen mit unterschiedlich steilen Schrägen beiderseits der engsten Stelle ausgebildet. Die Führungsflächen können sich an einer Innenwand des Gehäuses befinden und beispielsweise an der Innenwand angespritzt sein.

**[0017]** Das Mittel zur Hemmung ist derart ausgestaltet, daß die Wirkverbindung beim Schalten von der unbetätigten Stellung zur betätigten Stellung des Kontaktsystems mit größerer Intensität als in der umgekehrten Bewegungsrichtung des Betätigungsorgans hergestellt wird. Durch diese Ausbildung wird einerseits ein kräftiger Druckpunkt beim Einschalten des Schalters erzielt, wobei das Kontaktsystem in die betätigte Stellung bei Überwindung des Druckpunkts gelangt, und andererseits die Rücklaufhemmung beim Ausschalten des Schalters durch Loslassen des Betätigungsorgans erheblich reduziert. Um diese spezielle wirkungsweise zur erreichen, weist der Zapfen weiter ein asymmetrisches Querschnittsprofil mit zwei unterschiedliche Krümmungen besitzende Seiten auf. Dabei ist die Seite mit der kleineren Krümmung in der unbetätigten Stellung des Kontaktsystems der Durchlaßöffnung zugewandt.

**[0018]** Das Gehäuse für den Schalter besteht aus zwei Gehäuseteilen, nämlich aus einem Sockel und einem Deckel. Im Sockel sind das Kontaktsystem, die Anschlüsse und die Führung für das Betätigungsorgan mit dem Stößel aufgenommen. Die Führungsflächen für das Mittel zur Hemmung der Bewegung des Betäti-

gungsorgans befinden sich an der Innenseite des Dekkels. Um die beiden Gehäuseteile ringsumlaufend sind Nutund Federverbindungen angeordnet. Aufgrund dieser nach der Montage ineinander eingreifenden Nut- und Federverbindungen bilden die Übergangsspalte zwischen den beiden Gehäuseteilen eine Art von Labyrinth, so daß das Gehäuseinnere weitgehend staubdicht ausgebildet ist.

**[0019]** Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass das Gehäuse des Schalters ein kleines Einbauvolumen besitzt, selbst wenn es sich um einen mehrpoligen Schalter handelt. Dadurch kann dieser Schalter in schlank ausgebildeten Handgriffen von Elektrowerkzeugen eingesetzt werden, so dass insgesamt die Ergonomie des Elektrowerkzeugs gesteigert wird. Da das Kontaktsystem platzsparend im Gehäuse angeordnet ist, kann es ohne vergrößerten Platzbedarf durch breite Auflageflächen an den Schaltkontakten, große Kontaktflächen u. dgl. auch für hohe Schaltleistungen dimensioniert werden.

**[0020]** Die erfindungsgemäße Ausbildung des Kontaktsystems gewährleistet eine hohe Kontaktkraft in der betätigten Stellung. Dies reduziert wiederum den Kontaktabbrand. Weiter kann eine gute Selbstreinigung der Kontaktflächen beim Schalten erzielt werden. Somit wird auch die Lebensdauer des Schalters erhöht.

**[0021]** Aufgrund der Stromführung im Gehäuse, die im wesentlichen auf direktem Wege von der Unterseite zur Oberseite des Gehäuses und damit in etwa senkrecht zur Bewegungsrichtung des Betätigungsorgans und/oder der Nockensteuerung verläuft, handelt es sich bei den Metallteilen für das Kontaktsystem um einfach ausgebildete Stanzteile. Bei einem mehrpoligen Schalter können identische oder symmetrische Teile für sämtliche Kontaktsysteme verwendet werden. Damit wird der erfindungsgemäße Schalter auch billiger in der Herstellung.

**[0022]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Weiterbildungen ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen elektrischen Schalter in Seitenansicht,

Fig. 2 einen Schnitt entsprechend der Linie 2-2 in Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt entsprechend der Linie 3-3 in Fig. 2, wobei sich das Kontaktsystem in der unbetätigten Stellung befindet,

Fig. 4 einen Schnitt wie in Fig. 3, wobei sich das Kontaktsystem in der betätigten Stellung befindet,

Fig. 5 eine Prinzipskizze zur Erzeugung eines Druckpunkts für das Betätigungsorgan, wobei das Kontaktsystem von der unbetätigten in die betätigte Stellung umgeschaltet wird, und

Fig. 6 eine Prinzipskizze wie in Fig. 5, wobei das Kontaktsystem von der betätigten in die unbetätigte Stellung umgeschaltet wird.

**[0023]** In Fig. 1 ist ein elektrischer Schalter 1 gezeigt, der als Netzschalter zum Einsatz in Elektrowerkzeugen, wie Bohrmaschinen, Stichsägen, Kreissägen o. dgl., bestimmt ist. Der Schalter 1 besitzt ein Gehäuse 2, an dem ein als manuelle Handhabe dienendes, in der Form eines Drückers ausgebildetes Betätigungsorgan 3 linear beweglich und zwar in einer Bewegungsrichtung gemäß den Pfeilen 19, 19' angeordnet ist. Mit dem Betätigungsorgan 3 ist ein Stößel 4 starr gekoppelt, der in das Gehäuseinnere 5 des Gehäuses 2 reicht, wie anhand von Fig. 3 ersichtlich ist. Wie näher aus Fig. 2 hervorgeht, besitzt der Stößel 4 eine Aufnahme 6 für eine Druckfeder 7. Somit ist das Betätigungsorgan 3 durch den Benutzer mitsamt dem Stößel 4 in Richtung des Pfeils 19 gegen die rückstellende Kraft der Druckfeder 7, die in Richtung des Pfeils 19' wirkt, bewegbar.

**[0024]** Wie in Fig. 3 und 4 gezeigt ist, befindet sich im Gehäuseinneren 5 ein Kontaktsystem 8, das aus einem Schaltkontakt 9 und einem Festkontakt 10 besteht. Der Schaltkontakt 9 ist verschwenkbar an einem Lager 11 angeordnet und in der Art eines Hebels mit zwei Hebelarmen 12, 13 ausgebildet. Auf den die Kontaktfläche 38 tragenden ersten Hebelarm 12 des Schaltkontakts 9 wirkt ein elastisches Mittel zur Ausübung einer auf den Festkontakt 10 gerichteten Kraft ein. Bei diesem elastischen Mittel handelt es sich um eine als Druckfeder ausgebildete Feder 14, die mit einem Ende in einer Aufnahme 15 im Gehäuseinneren 5 und mit dem anderen Ende an einem Ansatz 16 am ersten Hebelarm 12 gehalten ist.

**[0025]** Das Betätigungsorgan 3 wirkt über den Stößel 4 in bestimmten Bewegungsstellungen derart auf das Kontaktsystem 8 ein, daß das Kontaktsystem 8 zwischen einer unbetätigten Stellung, die in Fig. 3 zu sehen ist, und einer betätigten Stellung, die in Fig. 4 zu sehen ist, schaltet. In der betätigten Stellung liegt die Kontaktfläche 38 des Schaltkontakts 9 an dem Festkontakt 10 an, so daß der Schalter 1 eingeschaltet ist. In der unbetätigten Stellung besitzt die Kontaktfläche 38 des Schaltkontakts 9 hingegen einen Abstand zum Festkontakt 10, womit der Schalter 1 ausgeschaltet ist.

**[0026]** Zum Schalten des Kontaktsystems 8 wirkt das Betätigungsorgan 3 über eine Nockensteuerung 17 mit dem zweiten Hebelarm 13 des Schaltkontakts 9 zusammen. Die Nockensteuerung 17 besitzt einen Nocken 18, der an dem im Gehäuseinneren 5 befindlichen Teil des Stößels 4 angeordnet ist. Der Nocken 18 beaufschlagt in der unbetätigten Stellung den zweiten Hebelarm 13 und gibt in der betätigten Stellung den zweiten Hebelarm 13 frei. Somit stimmt vorliegend die Bewegungsrichtung des Betätigungsorgans 3 mit derjenigen der Nockensteuerung 17 überein. Mittels eines Arretierdrückers 43, der in Fig. 2 gezeigt ist, läßt sich das Betätigungsorgan 3 in der betätigten Stellung des Kontakt-

systems 8 arretieren.

**[0027]** Erfindungsgemäß ist das Kontaktsystem 8 quer zur Bewegungsrichtung 19, 19' im Gehäuse 2 angeordnet. Hierzu ist der Schaltkontakt 9 derart am Lager 11 angeordnet, daß der erste Hebelarm 12 in der betätigten Stellung des Schaltkontakts 9 mit seiner Längsrichtung abweichend von der durch das Lager 11 verlaufenden Parallelen 39 zur Bewegungsrichtung 19, 19' des Betätigungsorgans 3 sowie des Stößels 4 oder der Nockensteuerung 17 gerichtet ist. Die Parallele 39 ist in Fig. 3 und 4 mit gestrichelter Linie eingezeichnet. Der in Fig. 4 näher bezeichnete Winkel $\alpha$ zwischen dem ersten Hebelarm 12 und der Parallelen 39 zur Bewegungsrichtung 19, 19' ist somit größer als 0 Grad. Besonders bevorzugt ist, daß in betätigter Stellung der erste Hebelarm 12 des Schaltkontakts 9 in etwa senkrecht zur Bewegungsrichtung 19, 19' des Betätigungsorgans 3 steht, was in Fig. 4 zu sehen ist, so daß der Winkel $\alpha$ also ca. 90 Grad beträgt.

**[0028]** In Weiterbildung der Erfindung hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Schaltkontakt 9 weiterhin derart am Lager 11 angeordnet ist, daß der erste Hebelarm 12 in der unbetätigten Stellung des Schaltkontakts 9 mit seiner Längsrichtung schräg zu einer durch das Lager 11 verlaufenden Senkrechten 40 zur Bewegungsrichtung 19, 19' des Betätigungsorgans 3 oder der Nockensteuerung 17 gerichtet ist, wie aus Fig. 3 hervorgeht. Damit weicht die Längsrichtung des ersten Hebelarms 12 in der unbetätigten Stellung ebenfalls von der Parallelen 39 ab. Bevorzugt ist, daß der Winkel $\delta$ zwischen dem ersten Hebelarm 12 und der Parallelen 39 zur Bewegungsrichtung 19, 19' des Betätigungsorgans 3 mindestens 45 Grad beträgt, so daß umgekehrt der Winkel $\beta$ zwischen dem ersten Hebelarm 12 und der Senkrechten 40 zur Bewegungsrichtung 19, 19' höchstens 45 Grad beträgt. Insbesondere hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Winkel $\delta$ zwischen 50 und 70 Grad beträgt, was wiederum in Fig. 3 näher zu sehen ist.

**[0029]** In einer weiteren Ausgestaltung des Schalters 1 erfolgt die Stromführung im Kontaktsystem 8 in besonderer Weise und zwar in etwa senkrecht zur Bewegungsrichtung 19, 19' des Betätigungsorgans 3 oder der Nockensteuerung 17. Hierzu sind der Festkontakt 10 und das stromführende Lager 11 im Gehäuseinneren 5 derart angeordnet, daß die gedachte Verbindungslinie zwischen dem Festkontakt 10 und dem Lager 11 für den Schaltkontakt 9 in etwa senkrecht zur Bewegungsrichtung 19, 19' des Betätigungsorgans 3 steht und damit ungefähr in Richtung der Senkrechten 40 verläuft.

**[0030]** Zur weiteren Optimierung der Stromführung ist der Festkontakt 10 direkt an einem Anschlußteil 20 für die Zuleitung zur Spannungsversorgung bzw. für die Netzzuleitung zum Schalter 1 befestigt. Das Anschlußteil 20 kann beispielsweise als quaderförmiges Teil aus Kupfer ausgebildet sein, wobei an einer Oberfläche dieses Teils der Festkontakt 10 in der Form eines Kontaktniets befestigt ist. Das Anschlußteil 20 ist an der Unterseite 22 des Gehäuses 2 befindlich und besitzt einen Schraubanschluß 24 zur Befestigung der Netzzuleitung.

**[0031]** Das Lager 11 für den Schaltkontakt 9 steht mit einem weiteren Anschlußteil 21 in elektrischer Verbindung. Das weitere Anschlußteil 21 ist als Steckkontakt 25 ausgebildet, der an der Oberseite 23 des Gehäuses 2 herausragt. An den Steckkontakt 25 werden die Zuleitungen für den Elektromotor des Elektrowerkzeugs angeschlossen. Bevorzugterweise ist das weitere Anschlußteil 21 mit dem Lager 11 als ein einstückiges Stanzteil ausgebildet. Das weitere Anschlußteil 21 ist in etwa parallel zur Senkrechten 40 im Gehäuseinneren 5 angeordnet, wobei das Lager 11 am weiteren Anschlußteil 21 abgebogen ist.

**[0032]** Wie man also sieht, sind die Netzzuleitungen an der Unterseite 22 und die Zuleitungen für den Elektromotor an der Oberseite 23 des elektrischen Schalters 1 angeschlossen. Der Strom wird im wesentlichen senkrecht zur Bewegungsrichtung 19, 19' des Betätigungsorgans 3, also parallel zur Senkrechten 40 durch das Gehäuse 2 hindurchgeführt. Man erhält durch diese Maßnahme einen sehr kompakten elektrischen Schalter 1, der in besonders einfacher Weise an jeweils einer Längsseite des Gehäuses 2 mit den elektrischen Anschlüssen für das Elektrowerkzeug zu versehen ist.

**[0033]** Bei der Verwendung des elektrischen Schalters 1 als Netzschalter ist es oft wünschenswert, wenn der Schalter 1 zweipolig ausgestaltet ist. Hierzu ist in Weiterbildung der Erfindung im Gehäuseinneren 5 ein weiteres, erfindungsgemäß ausgestaltetes Kontaktsystem 8' angeordnet. Die beiden Kontaktsysteme 8, 8' sind in Bewegungsrichtung 19, 19' des Betätigungsorgans 3 oder der Nockensteuerung 17 nebeneinander angeordnet. Man kann nun vorteilhafterweise den Schaltkontakt 9, den Festkontakt 10, gegebenenfalls mitsamt dem Anschlußteil 20, und das Lager 11 sowie gegebenenfalls das mit dem Lager 11 in elektrischer Verbindung stehende weitere Anschlußteil 21 identisch für beide Kontaktsysteme 8, 8' ausbilden. Dadurch wird die Teilevielfalt reduziert sowie eine Verringerung der Kosten für die zur Herstellung dieser Teile benötigten Werkzeuge erreicht. Auch das zweite Kontaktsystem 8' wird über einen Nocken 18 der Nockensteuerung 17, der an dem im Gehäuseinneren 5 befindlichen Teil des Stößels 4 angeordnet ist, geschaltet. Im übrigen können die beiden Kontaktsysteme 8, 8' je nach Wunsch gleichzeitig oder durch entsprechende Gestaltung der Nokkensteuerung 17 auch in unterschiedlichen Bewegungsstellungen des Betätigungsorgans 3 umschalten.

**[0034]** Weiter können für den Schalter 1 Maßnahmen zur automatischen Reinigung der Kontakte vorgesehen sein. Hierfür besitzt der Schaltkontakt 9 im Lager 11, das in der Art eines Schneidenlagers ausgebildet ist, ein Spiel. Weiter ist dann die den ersten Hebelarm 12 mit einer Kraft beaufschlagende Feder 14 derart angeordnet, daß die Wirklinie der Kraft in unbetätigter Stellung des Schaltkontakts 9 von der Senkrechten zur Längs-

richtung des ersten Hebelarms 12 abweicht. Dies ist besonders gut in Fig. 3 zu sehen, wo die Feder 14 mit einer Krümmung zwischen der Aufnahme 15 und dem ersten Hebelarm 12 angeordnet ist. Durch diese Anordnung wird neben der in Richtung auf den Festkontakt 10 wirkenden Schließkraft eine zusätzliche Kraftkomponente von der Feder 14 auf den Schaltkontakt 9 in Richtung zum Lager 11 ausgeübt.

**[0035]** Diese zusätzliche Kraftkomponente wird in der unbetätigten Stellung des Schaltkontakts 9 kompensiert, indem an dem dem Lager 11 abgewandten Ende des zweiten Hebelarms 13 eine Schräge 26 abgewinkelt zur Längsrichtung des Hebelarms 13 befindlich ist. Die Schräge 26 wirkt mit dem Nocken 18 der Nockensteuerung 17 in der Art einer schiefen Ebene zusammen. Dadurch wird zum einen eine erste Kraftkomponente, die entgegen der durch die Feder 14 auf den ersten Hebelarm 12 ausgeübten Schließkraft gerichtet ist, und zum anderen eine zweite Kraftkomponente, die in Längsrichtung des zweiten Hebelarms 13 wirkt, erzeugt. Die erste Kraftkomponente verhindert, daß die Kontaktfläche 38 in der unbetätigten Stellung in Anlage an den Festkontakt 10 gelangt. Die zweite Kraftkomponente dient zur Kompensierung der zusätzlichen, von der Feder 14 hervorgerufenen Kraftkomponente in Richtung auf das Lager 11.

**[0036]** Der Nocken 18 wirkt auf die Schräge 26 am zweiten Hebelarm 13 im wesentlichen bis zum Erreichen der betätigten Stellung des Schaltkontakts 9 ein. Bei Erreichen oder auch kurz vor Erreichen der betätigten Stellung des Schaltkontakts 9 gibt der Nocken 18 den zweiten Hebelarm 13 weitgehend frei. Zum einen gelangt dann die Kontaktfläche 38 des Schaltkontakts 9 in Anlage an den Festkontakt 10. Zum anderen wird nunmehr die zusätzliche, von der Feder 14 erzeugte Kraftkomponente nicht mehr weiter kompensiert, so daß diese Kraftkomponente sich auf den Schaltkontakt 9 auswirken und den Schaltkontakt 9 im Rahmen des Spiels im Lager 11 in Richtung zum Lager 11 bewegen kann. Dadurch erfolgt wiederum eine reibende Bewegung des Schaltkontakts 9 auf dem Festkontakt 10 in Richtung zum Lager 11. Durch diese Relativbewegung zwischen dem Schaltkontakt 9 und dem Festkontakt 10 beim Schließen der Kontakte 9, 10 werden die Kontaktfläche 38 am Schaltkontakt 9 und der Festkontakt 10 von Verschmutzungen, Schadstoffablagerungen, Kontaktabbrand-Rückständen u. dgl. gesäubert.

**[0037]** Es ist vorteilhaft, wenn der Schalter 1 einen Druckpunkt für die Bewegung des Betätigungsorgans 3 bei Erreichen der Umschaltstellung von der unbetätigten Stellung in die betätigte Stellung aufweist. Zur Erzeugung des Druckpunkts ist ein zur Hemmung der Bewegung des Betätigungsorgans 3 dienendes Mittel 27 in einer bestimmten Bewegungsstellung mit dem Betätigungsorgan 3 in Wirkverbindung bringbar. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, besteht das Mittel 27 zur Hemmung der Bewegung des Betätigungsorgans 3 aus einem Zapfen 28 und einer in der Bewegungsbahn des Zapfens 28 befindlichen Durchlaßöffnung 29. Der Zapfen 28 ist an dem im Gehäuseinneren 5 befindlichen Teil des Stößels 4 angeordnet und zwar zweckmäßigerweise als ein angespritzter, verlängernder Ansatz an dem dem Kontaktsystem 8 zugeordneten Nocken 18. Die Durchlaßöffnung 29 ist der Innenwand 31 des Gehäuses 2 zugeordnet. Die Wirkungsweise des Mittels 27 zur Hemmung der Bewegung des Betätigungsorgans 3 ist in einer Prinzipskizze in Fig. 5 und 6 näher verdeutlicht.

**[0038]** Die Durchlaßöffnung 29 wird von zwei konisch verlaufenden Führungsflächen 30, 30', die beispielsweise an der Innenwand 31 des Gehäuses 2 angespritzt sind, gebildet. Aufgrund des nichtparallelen, konischen Verlaufs der beiden Führungsflächen 30, 30' besitzt die Durchlaßöffnung 29 eine engste Stelle 32, wobei die engste Stelle 32 eine etwas geringere Weite als der größte Querschnitt des Zapfens 28 aufweist. Zudem sind die Schrägen 41, 42 beiderseits der engsten Stelle 32 unterschiedlich steil ausgebildet, wobei die steilere Schräge 41 dem Zapfen 28 in der unbetätigten Stellung des Betätigungsorgans 3 zugewandt ist. Weiter weist der Zapfen 28 ein asymmetrisches Querschnittsprofil mit zwei Seiten 33, 34 auf, die jeweils unterschiedliche Krümmungen besitzen. Die Seite 33 mit der kleineren Krümmung ist in der unbetätigten Stellung des Kontaktsystems 8 der Durchlaßöffnung 29 zugewandt und die Seite 34 mit der größeren Krümmung ist der Durchlaßöffnung 29 abgewandt.

**[0039]** Beim Umschalten des Kontaktsystems 8 von der unbetätigten Stellung in die betätigte Stellung kommt, wie in Fig. 5 gezeigt ist, zunächst die Seite 33 mit der kleineren Krümmung in Kontakt mit der steileren Schräge 41 an der engsten Stelle 32. Zur Überwindung dieser engsten Stelle 32 ist somit eine gegenüber der sonstigen Bewegung erhöhte Kraft auf das Betätigungsorgan 3 durch den Benutzer aufzubringen. Diese Krafterhöhung macht sich für den Benutzer in einem zu überwindenden Druckpunkt bemerkbar. Umgekehrt kommt beim Umschalten des Kontaktsystems 8 von der betätigten Stellung in die unbetätigte Stellung, was durch die Rückstellkraft der Druckfeder 7 bewirkt wird, zunächst die Seite 34 mit der größeren Krümmung in Kontakt mit der weniger steilen Schräge 42 an der engsten Stelle 32, wie in Fig. 6 gezeigt ist. Dadurch ist die Kraft zur Überwindung der engsten Stelle 32 in dieser Richtung geringer als in der umgekehrten Richtung. Folglich besitzt die zwischen dem Zapfen 28 und der Durchlaßöffnung 29 hergestellte Wirkverbindung beim Schalten von der unbetätigten Stellung zur betätigten Stellung des Kontaktsystems 8 eine größere Intensität als in der umgekehrten Bewegungsrichtung, womit ein lediglich in der einen Bewegungsrichtung deutlich spürbarer Druckpunkt vorliegt.

**[0040]** Wie weiter aus Fig. 2 hervorgeht, besteht das Gehäuse 2 aus zwei Gehäuseteilen, nämlich aus einem Sockel 35 und einem Deckel 36. Das Kontaktsystem 8, 8', die Anschlußteile 20, 21 und die Führung für das Betätigungsorgan 3 mit Stößel 4 sind im Sockel 35 aufge-

nommen. Der Zapfen 28 für das Mittel 27 zur Hemmung der Bewegung des Betätigungsorgans 3 befindet sich an der Nockensteuerung 17 und ist damit ebenfalls dem Sockel 35 zugeordnet, während die Führungsflächen 30, 30' für die Durchlaßöffnung 29 bevorzugterweise an der Innenwand 31 des Deckels 36 befindlich sind. Durch Nut- und Federverbindungen 37, die weitgehend um den Sockel 35 und Deckel 36 ringsumlaufend angeordnet sind, bilden die Übergangsspalte zwischen den beiden Gehäuseteilen 35, 36 eine Art von Labyrinth. Dadurch wird eine weitgehende Staubdichtheit des Gehäuseinneren 5 auch an diesen Übergangsspalten erzielt.

**[0041]** Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So eignet sich das Kontaktsystem auch für Schalter, die mit einer entsprechend der Bewegungsstellung des Betätigungsorgans einstellbaren Elektronik, beispielsweise für die Drehzahlsteuerung des Elektrowerkzeugs, versehen sind. Weiter kann anstelle eines linear bewegbaren Betätigungsorgans auch ein verschwenkbares Betätigungsorgan vorgesehen sein, wobei dieses auf einen Stößel, Schieber o. dgl. für die Nockensteuerung einwirken kann. Der erste Hebelarm des Schaltkontakts ist in diesem Fall in der betätigten Stellung des Kontaktsystem abweichend von der Parallelen zur Bewegungsrichtung des Stößels oder Schiebers und damit abweichend von der Parallelen zur Bewegungsrichtung der Nockensteuerung gerichtet. Im übrigen kann ein erfindungsgemäßer Schalter nicht nur in Elektrowerkzeugen eingesetzt werden, sondern kann auch in Gartengeräten, Haushaltgeräten o. dgl. Verwendung finden.

Bezugszeichen-Liste:

**[0042]**

| | |
|---|---|
| 1: | elektrischer Schalter |
| 2: | Gehäuse |
| 3: | Betätigungsorgan |
| 4: | Stößel |
| 5: | Gehäuseinneres |
| 6: | Aufnahme (am Stößel) |
| 7: | Druckfeder (für Stößel) |
| 8,8': | Kontaktsystem |
| 9: | Schaltkontakt |
| 10: | Festkontakt |
| 11: | Lager |
| 12: | erster Hebelarm |
| 13: | zweiter Hebelarm |
| 14: | Feder (zur Kraftausübung auf Schaltkontakt) |
| 15: | Aufnahme (für Feder) |
| 16: | Ansatz (für Feder) |
| 17: | Nockensteuerung |
| 18: | Nocken |
| 19,19': | Pfeil; Bewegungsrichtung (des Betätigungsorgans) |
| 20: | Anschlußteil |
| 21: | weiteres Anschlußteil |
| 22: | Unterseite (von Gehäuse) |
| 23: | Oberseite (von Gehäuse) |
| 24: | Schraubanschluß (am Anschlußteil) |
| 25: | Steckkontakt |
| 26: | Schräge (am zweiten Hebelarm) |
| 27: | Mittel zur Hemmung (für Betätigungsorgan) |
| 28: | Zapfen |
| 29: | Durchlaßöffnung |
| 30,30': | Führungsfläche |
| 31: | Innenwand (von Gehäuse) |
| 32: | engste Stelle (zwischen den Führungsflächen) |
| 33,34: | Seite (von Zapfen) |
| 35: | Sockel |
| 36: | Deckel |
| 37: | Nut- und Federverbindung |
| 38: | Kontaktfläche (am Schaltkontakt) |
| 39: | Parallele (zur Bewegungsrichtung) |
| 40: | Senkrechte (zur Bewegungsrichtung) |
| 41,42: | Schräge (an Führungsfläche) |
| 43: | Arretierdrücker |

## Patentansprüche

1. Elektrischer Schalter, insbesondere für Elektrowerkzeuge, mit einem bewegbaren Betätigungsorgan (3), mit einem aus einem Schaltkontakt (9) und einem Festkontakt (10) bestehenden Kontaktsystem (8), wobei der verschwenkbar an einem Lager (11) angeordnete Schaltkontakt (9) in der Art eines Hebels mit zwei Hebelarmen (12, 13) ausgebildet ist, wobei eine durch das Betätigungsorgan (3) bewegbare Nockensteuerung (17) mit dem zweiten Hebelarm (13) des Schaltkontakts (9) zum Schalten des Kontaktsystems (8) zwischen einer unbetätigten und einer betätigten Stellung zusammenwirkt, wobei das Kontaktsystem (8) quer zu einer Parallelen (39) zur Bewegungsrichtung (19, 19') des Betätigungsorgans (3) und/oder der Nockensteuerung (17) angeordnet ist, und wobei der Schaltkontakt (9) derart am Lager (11) ausgerichtet ist, daß der erste Hebelarm (12) des Schaltkontakts (9) in der betätigten Stellung des Kontaktsystems (8) mit seiner Längsrichtung abweichend von der Parallelen (39) zur Bewegungsrichtung (19, 19') steht und daß der dabei zwischen dem ersten Hebelarm (12) und der Parallelen (39) eingeschlossene Winkel ($\alpha$) größer als 0 Grad ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stromführung im Kontaktsystem (8) in etwa senkrecht zur Bewegungsrichtung (19, 19') des Betätigungsorgans (3) und/oder der Nockensteuerung (17) ausgebildet ist, indem das Lager (11) für den Schaltkontakt (9) stromführend ausgebildet ist, die verbindungslinie zwischen dem Festkontakt (10) und dem Lager (11) für den Schaltkontakt (9) in etwa senkrecht zur Bewegungsrichtung (19, 19')

steht, sowie der erste Hebelarm (12) des Schaltkontakts (9) in der betätigten Stellung mit seiner Längsrichtung in etwa senkrecht, mit einem winkel ($\alpha$) von ungefähr 90 Grad zur Parallelen (39) zur Bewegungsrichtung (19, 19') steht, und daß auf den ersten Hebelarm (12) des Schaltkontakts (9) ein Mittel zur Ausübung einer auf den Festkontakt (10) gerichteten Kraft einwirkt.

**2.** Elektrischer Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schaltkontakt (9) weiterhin derart am Lager (11) angeordnet ist, daß der erste Hebelarm (12) in der unbetätigten Stellung des Kontaktsystems (8) mit seiner Längsrichtung schräg zu einer Senkrechten (40) zur Bewegungsrichtung (19, 19') des Betätigungsorgans (3) und/oder der Nockensteuerung (17) gerichtet ist, wobei in der unbetätigten Stellung des Kontaktsystems (8) vorzugsweise der Winkel ($\delta$) zwischen dem ersten Hebelarm (12) und der Parallelen (39) zur Bewegungsrichtung (19, 19') mindestens 45 Grad, insbesondere zwischen 50 und 70 Grad, beträgt.

**3.** Elektrischer Schalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kontaktsystem (8) in einem Gehäuse (2) befindlich ist, daß das Betätigungsorgan (3) linear beweglich am Gehäuse (2) angeordnet ist, daß mit dem Betätigungsorgan (3) ein Stößel (4) starr gekoppelt ist, an dessen im Gehäuseinneren (5) befindlichen Teil der Nocken (18) für die Nockensteuerung (17) angeordnet ist, und daß vorzugsweise das Mittel zur Ausübung der Kraft auf den ersten Hebelarm (12) aus einer Feder (14), insbesondere einer Druckfeder, besteht.

**4.** Elektrischer Schalter nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Festkontakt (10) direkt an einem Anschlußteil (20) für eine elektrische Zuleitung befestigt ist, wobei das Anschlußteil (20) insbesondere an der Unterseite (22) des Gehäuses (2) befindlich ist, daß vorzugsweise das Lager (11) für den Schaltkontakt (9) mit einem weiteren Anschlußteil (21) in elektrischer Verbindung steht, wobei insbesondere das weitere Anschlußteil (21) als an der Oberseite (23) des Gehäuses (2) herausragender Steckkontakt (25) ausgestaltet ist, und daß weiter vorzugsweise das weitere Anschlußteil (21) mit dem Lager (11) als einstückiges Stanzteil ausgebildet ist.

**5.** Elektrischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schaltkontakt (9) im Lager (11), das insbesondere in der Art eines Schneidenlagers ausgebildet ist, ein Spiel besitzt, daß das Mittel zur Ausübung einer Kraft auf den ersten Hebelarm (12) derart angeordnet ist, daß die Wirklinie der Kraft in der unbetätigten Stellung des Schaltkontakts (9) von der senkrechten Richtung auf den ersten Hebelarm (12) abweicht, wodurch eine zusätzliche Kraftkomponente auf den Schaltkontakt (9) in Richtung des Lagers (11) ausgeübt wird, daß der Nocken (18) der Nockensteuerung (17) im wesentlichen bis zum Erreichen der betätigten Stellung des Schaltkontakts (9) derart auf den zweiten Hebelarm (13) einwirkt, daß die zusätzliche Kraftkomponente kompensiert wird, und daß der Nocken (18) in der betätigten Stellung des Schaltkontakts (9) den zweiten Hebelarm (13) weitgehend freigibt.

**6.** Elektrischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem dem Lager (11) abgewandten Ende des zweiten Hebelarms (13) eine Schräge (26) abgewinkelt zur Längsrichtung des zweiten Hebelarms (13) angeordnet ist, wobei die Schräge (26) mit dem Nocken (18) der Nockensteuerung (17) in der Art einer schiefen Ebene zur Erzeugung einer Kraftkomponente entgegen der von dem auf den ersten Hebelarm (12) einwirkenden Mittel ausgeübten Schließkraft und einer weiteren Kraftkomponente zur Kompensierung der zusätzlichen Kraftkomponente in Richtung auf das Lager (11) zusammenwirkt.

**7.** Elektrischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Gehäuseinneren (5) zwei Kontaktsysteme (8, 8') in Bewegungsrichtung (19, 19') des Betätigungsorgans (3) und/oder der Nockensteuerung (17) nebeneinander angeordnet sind, wobei der Schaltkontakt (9), der Festkontakt (10) und das Lager (11) sowie gegebenenfalls das mit dem Lager (11) in elektrischer Verbindung stehende weitere Anschlußteil (21) und das mit dem Festkontakt (10) in elektrischer verbindung stehende Anschlußteil (20) identisch für beide Kontaktsysteme (8, 8') ausgebildet sind.

**8.** Elektrischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** mit dem Betätigungsorgan (3) und/oder der Nockensteuerung (17) ein zur Erzeugung eines Druckpunkts dienendes Mittel (27) zur Hemmung der Bewegung des Betätigungsorgans (3) und/oder der Nockensteuerung (17) in einer bestimmten Bewegungsstellung in Wirkverbindung bringbar ist, wobei insbesondere die Wirkverbindung in Bewegungsrichtung (19) beim Schalten von der unbetätigten Stellung zur betätigten Stellung des Kontaktsystems (8) mit größerer Intensität als in umgekehrter Bewegungsrichtung (19') hergestellt wird, daß vorzugsweise das Mittel (27) zur Hemmung aus einem zapfen (28) und einer an der engsten Stelle (32) eine geringere Weite als der größte Querschnitt des Zapfens (28) aufweisende, in der Bewegungsbahn des Zapfens (28) befindliche Durchlaßöffnung (29) besteht, wobei

insbesondere der Zapfen (28) an dem im Gehäuseinneren (5) befindlichen Teil des Stößels (4) und die Durchlaßöffnung (29) als zwei konisch verlaufende Führungsflächen (30, 30') mit gegebenenfalls unterschiedlich steil ausgebildeten Schrägen (41, 42) beiderseits der engsten Stelle (32) an einer Innenwand (31) des Gehäuses (2) befindlich sind, und daß weiter vorzugsweise der Zapfen (28) ein asymmetrisches Querschnittsprofil mit zwei jeweils unterschiedliche Krümmungen besitzende Seiten (33, 34) aufweist, wobei die Seite (33) mit der kleineren Krümmung in der unbetätigten Stellung des Kontaktsystems (8) der Durchlaßöffnung (29) sowie insbesondere der steileren Schräge (41) an der engsten Stelle (32) zugewandt ist.

**9.** Elektrischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (2) aus zwei Gehäuseteilen, insbesondere einem Sockel (35) und einem Deckel (36), besteht, wobei vorzugsweise das Kontaktsystem (8), die Anschlußteile (20, 21) und die Führung für das Betätigungsorgan (3) mit Stößel (4) im Sockel (35) aufgenommen sind, der Zapfen (28) dem Sockel (35) zugeordnet ist sowie die Führungsflächen (30, 30') am Deckel (36) befindlich sind, und daß vorzugsweise durch Nut- und Federverbindungen (37), die weitgehend um die Gehäuseteile ringsumlaufend angeordnet sind, die Übergangsspalte zwischen den beiden Gehäuseteilen eine Art von Labyrinth bilden.

**Claims**

**1.** Electric switch, in particular for power tools, with a movable actuating member (3) comprising a contact system (8) consisting of a switching contact (9) and a fixed contact (10), the switching contact (9) pivotally arranged on a bearing (11) being constructed in the manner of a lever with two lever arms (12, 13), a cam control (17), which can be moved by means of the actuating member (3), cooperating with the second lever arm (13) of the switching contact (9) to switch the contact system (8) between an inoperative and an actuated position, the contact system (8) being arranged transversely to a parallel line (39) for the movement direction (19, 19') of the actuating member (3) and/or of the cam control (17), and the switching contact (9) being oriented on the bearing (11) such that in the actuated position of the contact system (8), the first lever arm (12) of the switching contact (9) varies in its longitudinal direction from the parallel line (39) to the movement direction (19, 19'), and in that the angle ($\alpha$) enclosed in the process between the first lever arm (12) and the parallel line (39) is greater than 0 degrees, **characterised in that** the power supply in the contact system (8) is substantially perpendicular to the movement direction (19, 19') of the actuating member (3) and/or of the cam control (17), **in that** the bearing (11) for the switching contact (9) is designed so as to be conductive, the connecting line between the fixed contact (10) and the bearing (11) for the switching contact (9) is substantially perpendicular to the movement direction (19, 19'), and in the actuated position the first lever arm (12) of the switching contact (9) is substantially perpendicular with its longitudinal direction, at an angle ($\alpha$) of approximately 90° to the parallel line (39) to the movement direction (19, 19'), and **in that** a means for exerting a force directed onto the fixed contact (10) acts on the first lever arm (12) of the switching contact (9).

**2.** Electric switch according to claim 1, **characterised in that** the switching contact (9) is also arranged on the bearing (11) in such a way that in the inoperative position of the contact system (8) the first lever arm (12) is oriented with its longitudinal direction obliquely to a perpendicular (40) to the movement direction (19, 19') of the actuating member (3) and/or of the cam control (17), the angle ($\delta$) between the first lever arm (12) and the parallel line (39) to the movement direction (19, 19') preferably being at least 45°, in particular between 50 and 70° in the inoperative position of the contact system (8).

**3.** Electric switch according to claim 1 or 2, **characterised in that** the contact system (8) is located in a housing (2), **in that** the actuating member (3) is arranged in a linearly movable manner on the housing (2), **in that** a plunger (4) is rigidly coupled to the actuating member (3), on the portion of which plunger (4) located in the interior (5) of the housing the cam (18) for the cam control (17) is arranged, and **in that** the means for exerting the force on the first lever arm (12) preferably consists of a spring (14), in particular a compression spring.

**4.** Electric switch according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the fixed contact (10) is directly fastened to a connecting part (20) for an electric supply line, the connecting part (20) being located in particular on the lower side (22) of the housing (2), **in that** the bearing (11) for the switching contact (9) is preferably electrically connected to a further connecting part (21), the further connecting part (21) being configured, in particular, as a plug contact (25) projecting at the upper side (23) of the housing (2), and **in that** the further connecting part (21) is also preferably constructed with the bearing (11) as a one-piece punched part.

**5.** Electric switch according to any of claims 1 to 4, **characterised in that** the switching contact (9) in

the bearing (11), which is constructed in particular in the manner of a knife-edge bearing, has a clearance, **in that** the means for exerting a force on the first lever arm (12) is arranged in such a way that in the inoperative position of the switching contact (9), the line of action of the force differs from the perpendicular direction onto the first lever arm (12), so an additional force component is exerted on the switching contact (9) in the direction of the bearing (11), **in that** the cam (18) of the cam control (17) substantially acts on the second lever arm (13) until the actuated position of the switching contact (9) is achieved in such a way that the additional force component is compensated, and **in that** in the actuated position of the switching contact (9) the cam (18) largely releases the second lever arm (13).

**6.** Electric switch according to any of claims 1 to 5, **characterised in that** a bevel (26) bent toward the longitudinal direction of the second lever arm (13) is arranged on the end of the second lever arm (13) remote from the bearing (11), the bevel (26) cooperating with the cam (18) of the cam control (17) in the manner of a oblique plane to generate a force component counter to the closing force exerted by the means acting on the first lever arm (12) and a further force component for compensating the additional force component in the direction of the bearing (11).

**7.** Electric switch according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** two contact systems (8, 8') are arranged side by side in the interior (5) of the housing in the movement direction (19, 19') of the actuating member (3) and/or of the cam control (17), the switching contact (9), the fixed contact (10) and the bearing (11) and optionally the further connecting part (21) electrically connected to the bearing (11) and the connecting part (20) electrically connected to the fixed contact (10) being identical in design for the two contact systems (8, 8').

**8.** Electric switch according to any of claims 1 to 7, **characterised in that** a means (27) serving to generate a pressure point can be brought into operative connection with the actuating member (3) and/or the cam control (17) to block the movement of the actuating member (3) and/or the cam control (17) in a specific movement position, the operative connection being produced, in particular, in the movement direction (19) when switching takes place from the inoperative position to the actuated position of the contact system (8) with greater intensity than in the reverse movement direction (19'), **in that** preferably the means (27) for blocking consists of a pin (28) and a through-aperture (29) at the narrowest point (32) with a smaller width than the greatest cross-section of the pin (28) and located in the movement path of the pin (28), in particular the pin (28) being located on the portion of the plunger (4) located in the interior (5) of the housing and the through-aperture (29) being located as two conically extending guide faces (30, 30') with slopes (41, 42) optionally of different steepness on either side of the narrowest point (32) being located on an inner wall (31) of the housing (2), and **in that** the pin (28) also preferably comprises an asymmetric cross-sectional profile with two sides (33, 34) each with different curvatures, the side (33) with the smaller curvature facing the through-aperture (29) and, in particular, the steeper slope (41) at the narrowest point (32) in the inoperative position of the contact system (8).

**9.** Electric switch according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** the housing (2) consists of two housing parts, in particular a base (35) and a cover (36), the contact system (8), the connecting parts (20, 21) and the guide for the actuating member (3) with plunger (4) preferably being received in the base (35), the pin (28) being associated with the base (35) and the guide faces (30, 30') being located on the cover (36), and **in that** the transition gaps between the two housing parts form a type of labyrinth, preferably owing to tongue and groove joints (37) largely annularly arranged around the housing parts.

**Revendications**

**1.** Commutateur électrique, en particulier pour outils électriques, comportant un organe de commande (3) mobile équipé d'un système de contact (8) composé d'un contact de commutation (9) et d'un contact fixe (10), le contact de commutation (9) agencé de manière pivotante sur un palier (11) étant réalisé sous la forme d'un levier à deux bras de levier (12, 13), une commande à came (17) pouvant être déplacée par l'organe de commande (3) coopérant avec le second bras de levier (13) du contact de commutation (9) pour commuter le système de contact (8) entre une position non-actionnée et une position actionnée, le système de contact (8) étant agencé transversalement à une ligne parallèle (39) à la direction de déplacement (19, 19') de l'organe de commande (3) et/ou de la commande à came (17) et le contact de commutation (9) étant orienté sur le palier (11) de manière que, dans la position actionnée du système de contact (8), la direction longitudinale du premier bras de levier (12) du contact de commutation (9) s'écarte de la ligne parallèle (39) à la direction de déplacement (19, 19') et que l'angle ($\alpha$) ainsi compris entre le premier bras de levier (12) et la ligne parallèle (39) soit supérieur à 0 degré,

**caractérisé en ce que** la conduction du courant dans le système de contact (8) est réalisée à peu près verticalement à la direction de déplacement (19, 19') de l'organe de commande (3) et/ou de la commande à came (17), le palier (11) du contact de commutation (9) étant réalisé conducteur, la ligne de liaison entre le contact fixe (10) et le palier (11) du contact de commutation (9) étant à peu près verticale à la direction de déplacement (19, 19') et la direction longitudinale du premier bras de levier (12) du contact de commutation (9) étant, dans la position actionnée, à peu près verticale, avec un angle ($\alpha$) d'environ 90 degrés, à la ligne parallèle (39) à la direction de déplacement (19, 19'), et **en ce qu'**un moyen destiné à exercer une force dirigée sur le contact fixe (10) agit sur le premier bras de levier (12) du contact de commutation (9).

**2.** Commutateur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le contact de commutation (9) est en outre agencé sur le palier (11) de telle manière que, dans la position non-actionnée du système de contact (8), la direction longitudinale du premier bras de levier (12) soit dirigée obliquement à une ligne verticale (40) à la direction de déplacement (19, 19') de l'organe de commande (3) et/ou de la commande à came (17), l'angle ($\delta$) entre le premier bras de levier (12) et la ligne parallèle (39) à la direction de déplacement (19, 19') étant de préférence égal à au moins 45 degrés, en particulier compris entre 50 et 70 degrés, dans la position non-actionnée du système de contact (8).

**3.** Commutateur électrique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le système de contact (8) est situé dans un boîtier (2), **en ce que** l'organe de commande (3) est agencé sur le boîtier (2) de manière mobile linéairement, **en ce qu'**à l'organe de commande (3) est couplé de manière rigide un poussoir (4) sur la partie située dans l'intérieur de boîtier (5) duquel est agencée la came (18) de la commande à came (17) et **en ce que** le moyen destiné à exercer la force sur le premier bras de levier (12) est de préférence composé d'un ressort (14), en particulier d'un ressort de pression.

**4.** Commutateur électrique selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le contact fixe (10) est directement fixé sur un élément de raccordement (20) pour une conduite électrique, l'élément de raccordement (20) se trouvant notamment sur la face inférieure (22) du boîtier (2), **en ce que** le palier (11) du contact de commutation (9) est de préférence en liaison électrique avec un autre élément de raccordement (21), l'autre élément de raccordement (21) étant réalisé notamment sous la forme d'un contact à fiches (25) faisant saillie sur la face supérieure (23) du boîtier (2), et **en ce que** l'autre élément de. raccordement (21), avec le palier (1 1 ), est en outre réalisé de préférence sous la forme d'un élément estampé d'un seul tenant.

**5.** Commutateur électrique selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le contact de commutation (9) agencé dans le palier (11), lequel est réalisé notamment sous la forme d'un couteau de répartition, possède un jeu, **en ce que** le moyen destiné à exercer une force sur le premier bras de levier (12) est agencé de telle manière que, dans la position non-actionnée du contact de commutation (9), la ligne d'effet de la force s'écarte de la direction verticale vers le premier bras de levier (12), de sorte qu'une composante de force supplémentaire est exercée sur le contact de commutation (9) dans la direction du palier (11), **en ce que** la came (18) de la commande à came (17) agit sur le second bras de levier (13), essentiellement jusqu'à ce que le contact de commutation (9) atteigne la position actionnée, de telle manière que la composante de force supplémentaire est compensée, et **en ce que**, dans la position actionnée du contact de commutation (9), la came (18) libère dans une large mesure le second bras de levier (13).

**6.** Commutateur électrique selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** sur l'extrémité du second bras de levier (13) opposée au palier (11) est agencée une inclinaison (26) formant un angle par rapport à la direction longitudinale du second bras de levier (13), l'inclinaison (26) coopérant avec la came (18) de la commande à came (17) à la facon d'un plan incliné afin de produire une composante de force à l'encontre de la force de fermeture exercée par le moyen agissant sur le premier bras de levier (12) et une autre composante de force compensant la composante de force supplémentaire dans la direction du palier (11).

**7.** Commutateur électrique selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que**, dans l'intérieur de boîtier (5), deux systèmes de contact (8, 8') sont agencés l'un à côté de l'autre dans la direction de déplacement (19, 19') de l'organe de commande (3) et/ou de la commande à came (17), le contact de commutation (9), le contact fixe (10) et le palier (11) ainsi que, le cas échéant, l'autre élément de raccordement (21) en liaison électrique avec le palier (11) et l'élément de raccordement (20) en liaison électrique avec le contact fixe (10) étant réalisés de manière identique pour les deux systèmes de contact (8, 8').

**8.** Commutateur électrique selon l'une des revendications 1 à 7,
**caractérisé en ce qu'**un moyen (27) servant à produire un point de pression afin de bloquer le déplacement de l'organe de commande (3) et/ou de la commande à came (17) peut être amené en liaison active avec l'organe de commande (3) et/ou la commande à came (17) dans une certaine position de déplacement, la liaison active étant en particulier établie dans la direction de déplacement (19) lors de la commutation de la position non-actionnée à la position actionnée du système de contact (8) avec une plus grande intensité que dans la direction de déplacement inverse (19'), **en ce que** le moyen (27) servant à bloquer est de préférence composé d'un tenon (28) et d'une ouverture de passage (29) située sur la trajectoire du tenon (28) et présentant au point le plus étroit (32) une largeur inférieure à la section transversale la plus grande du tenon (28), le tenon (28) étant en particulier situé sur la partie du poussoir (4) située dans l'intérieur de boîtier (5) et l'ouverture de passage (29) sous la forme de deux surfaces de guidage (30, 30') s'étendant de manière conique avec des inclinaisons (41, 42), le cas échéant réalisées avec des pentes différentes, des deux côtés du point le plus étroit (32) étant située sur une paroi intérieure (31) du boîtier (2), et **en ce que** le tenon (28) présente en outre de préférence un profil de section transversale asymétrique avec deux côtés (33, 34) possédant des courbures différentes, le côté (33) avec la courbure la plus faible étant orienté, dans la position non-actionnée du système de contact (8), vers l'ouverture de passage (29) ainsi qu'en particulier vers l'inclinaison la plus forte (41) sur le point le plus étroit (32).

**9.** Commutateur électrique selon l'une des revendications 1 à 8,
**caractérisé en ce que** le boîtier (2) est composé de deux parties de boîtier, notamment d'un socle (35) et d'un couvercle (36), le système de contact (8), les éléments de raccordement (20, 21) et le guidage de l'organe de commande (3) avec le poussoir (4) étant de préférence logés dans le socle (35), le tenon (28) étant associé au socle (35) et les surfaces de guidage (30, 30') étant situées sur le couvercle (36), et **en ce que** la fente de transition entre les deux parties de boîtier forme de préférence une sorte de labyrinthe du fait de liaisons à languette et rainure (37) amplement agencées de manière circulaire autour des parties de boîtier.

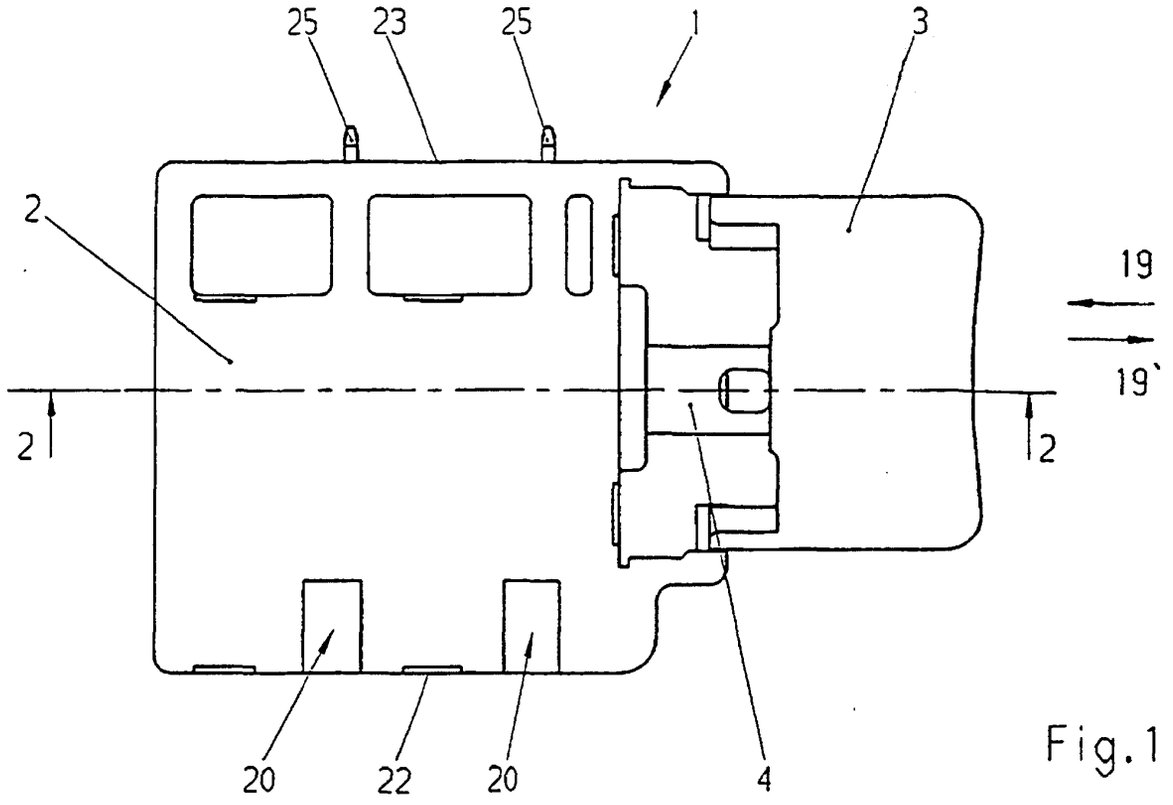

25
23
25
1
3
2
19
19`
2
2
20
22
20
4

Fig.1

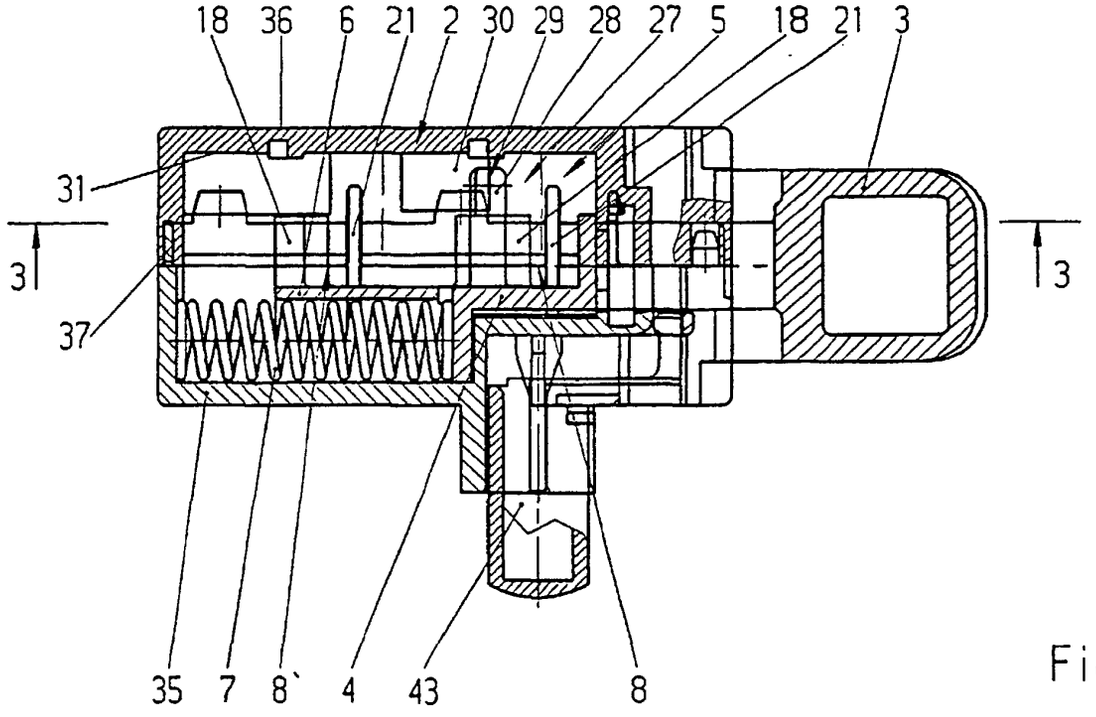

18
36
6
21
2
30
29
28
27
5
18
21
3
31
3
3
37
35
7
8`
4
43
8

Fig.2

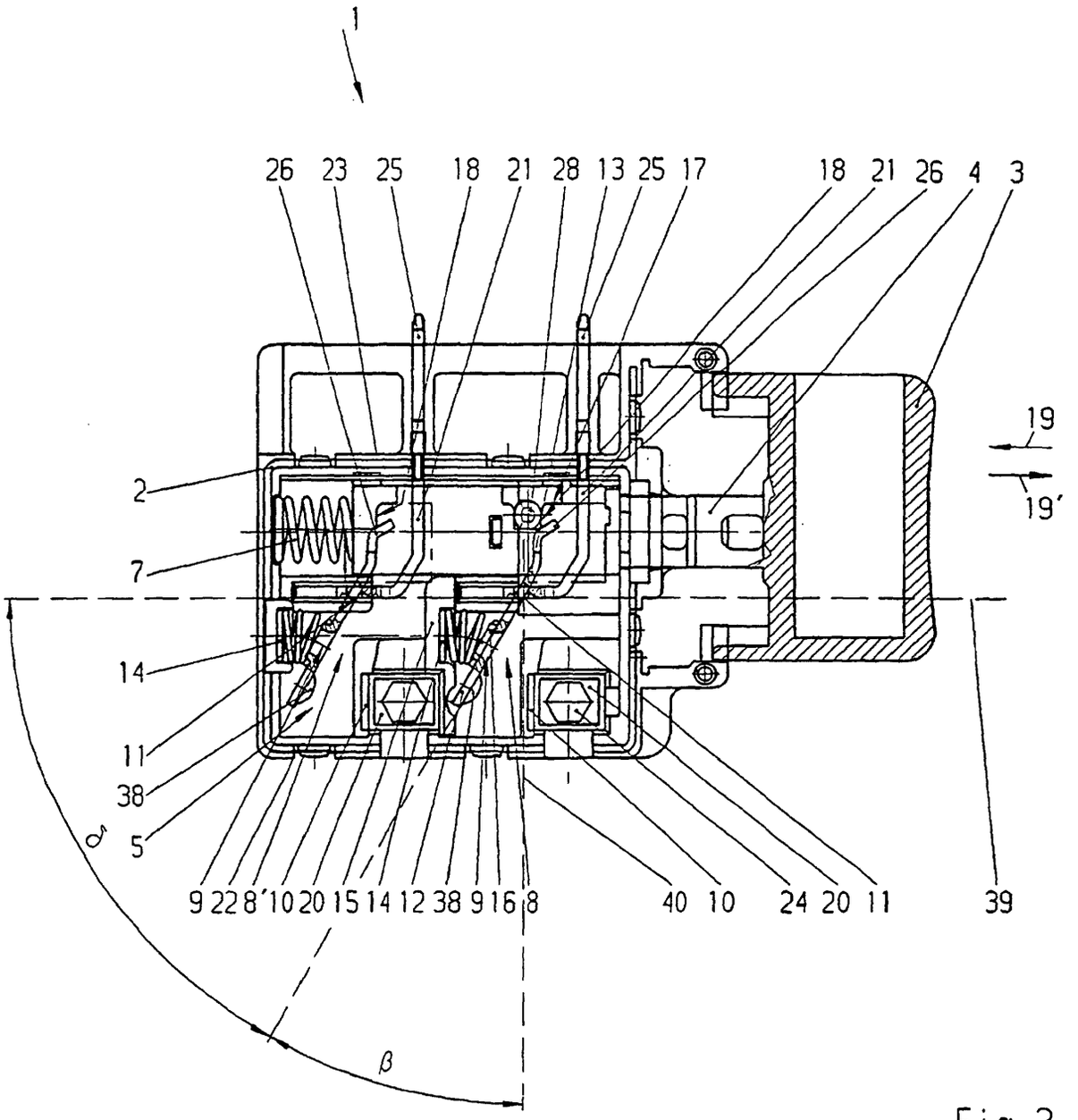

1
26 23 25 18 21 28 13 25 17
18 21 26 4 3
19
19'
2
7
14
11
38
5
α
9 22 8' 10 20 15 14 12 38 9 16 8
40 10 24 20 11
39
β

Fig.3

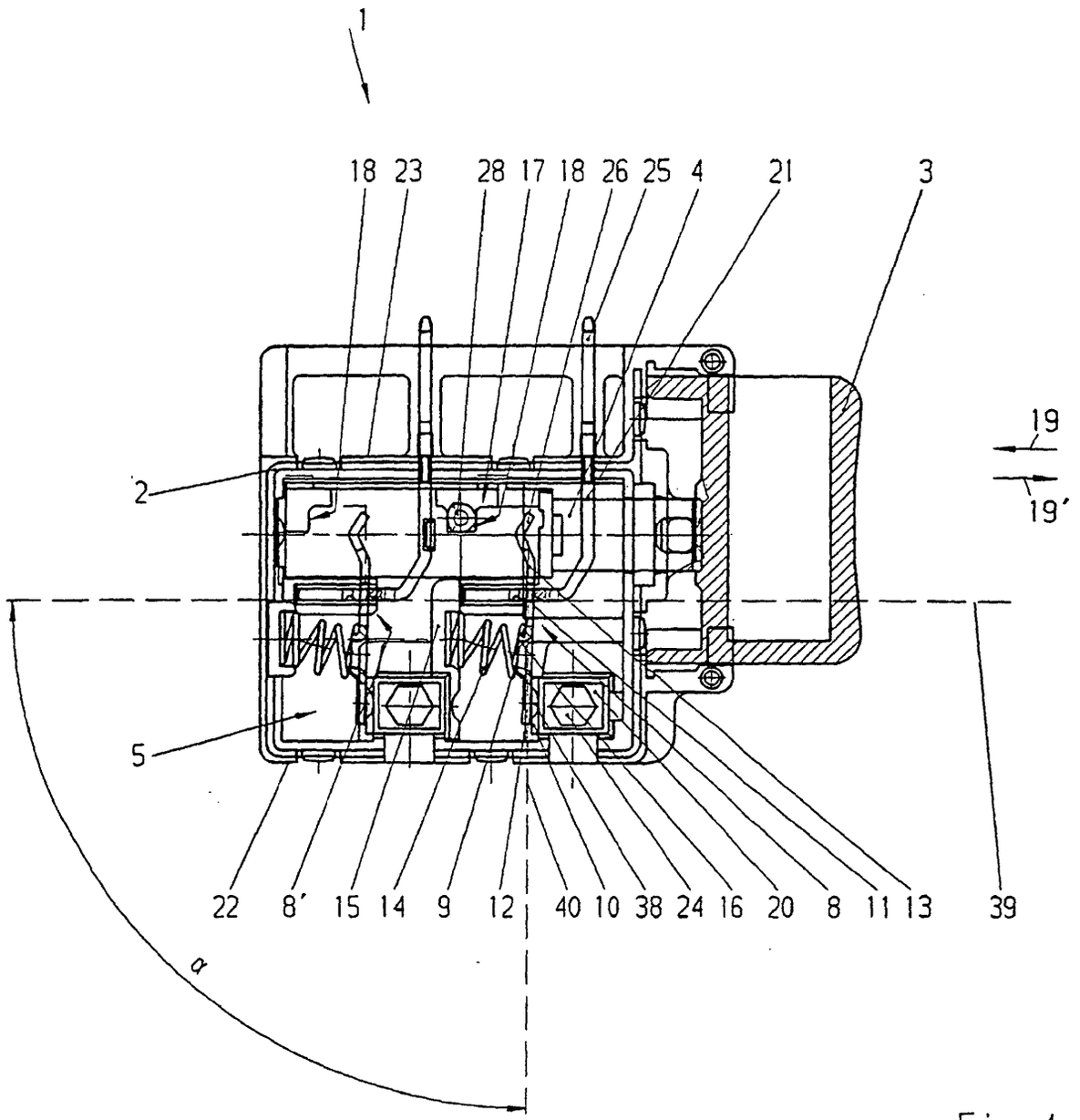

1
18 23 28 17 18 26 25 4 21 3
19
19'
2
5
22 8' 15 14 9 12 40 10 38 24 16 20 8 11 13 39
α

Fig. 4

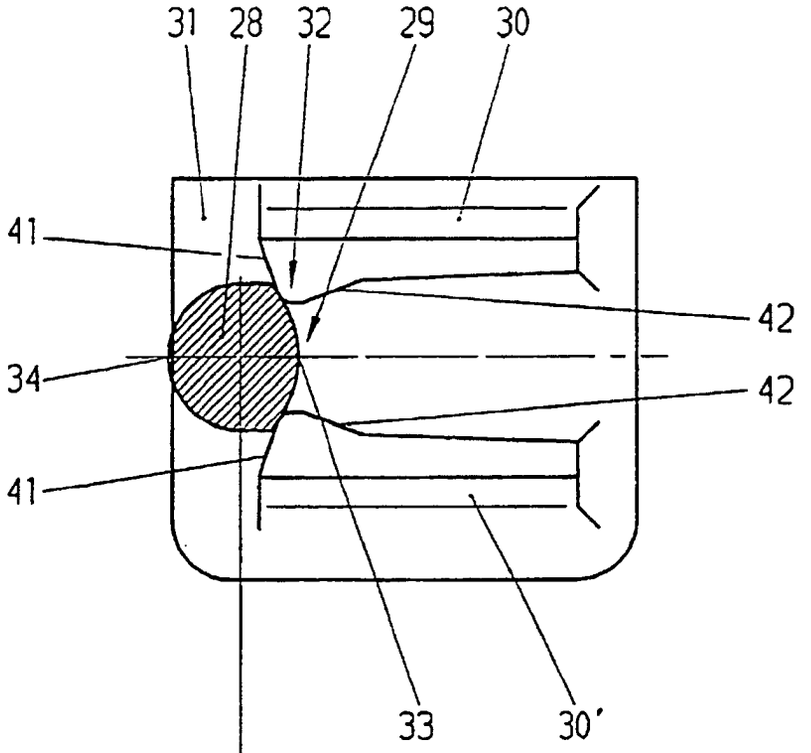



Fig.5

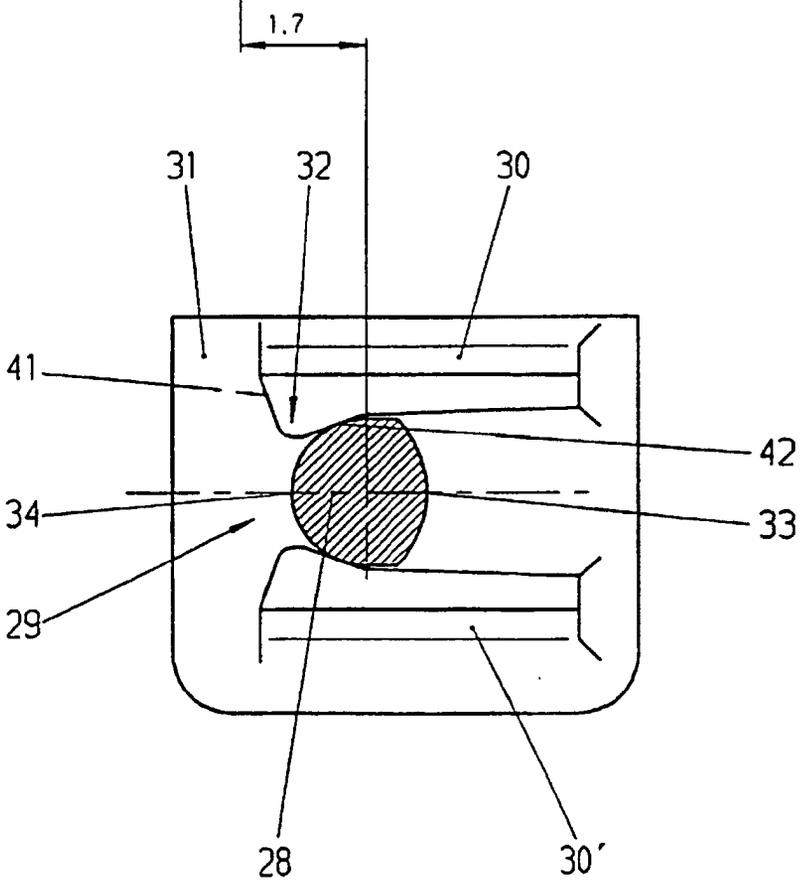



Fig.6