

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 831 509 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.1998 Patentblatt 1998/13

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 50/64**, H01H 50/56,
H01H 57/00

(21) Anmeldenummer: 97114884.6

(22) Anmeldetag: 28.08.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: 21.09.1996 DE 19638716

(71) Anmelder:
**KACO ELEKTROTECHNIK GmbH
74081 Heilbronn (DE)**

(72) Erfinder:
• **Feiler, Jochen
74080 Heilbronn (DE)**

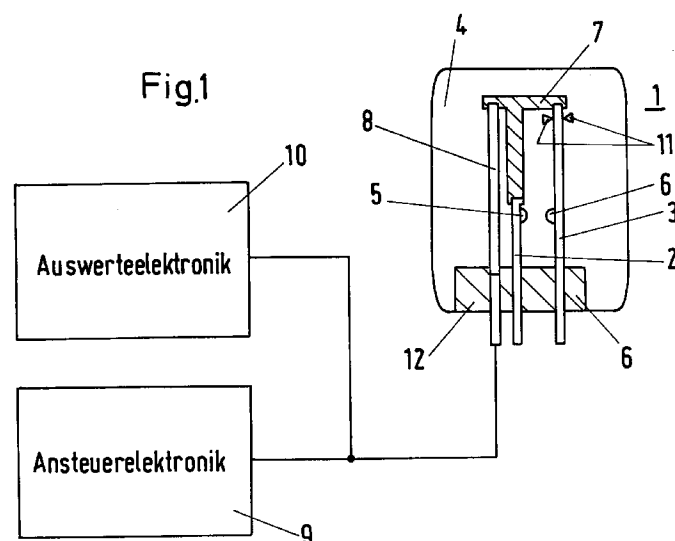
• **Jendritza, Daniel Josef Dr.-Ing
66763 Dillingen/Saar (DE)**
• **Janocha, Hartmut Prof.Dr.-Ing.habil
66121 Saarbrücken (DE)**
• **Binnig, Horst
74172 Neckarsulm (DE)**

(74) Vertreter:
**Jackisch-Kohl, Anna-Katharina
Patentanwälte
Jackisch-Kohl & Kohl
Stuttgarter Strasse 115
70469 Stuttgart (DE)**

(54) **Antriebssystem für Schalter, insbesondere für Relais**

(57) Das Antriebssystem hat zwei Kontaktfedern (2, 3), die durch einen Schieber (7) zwischen einer Schließ- und einer Öffnungsstellung verschiebbar sind. Damit nur kurze Verstellwege zum Schließen und zum Öffnen des Kontaktes erforderlich sind, sind die beiden Kontaktfedern (2, 3) gegensinnig zueinander bewegbar. Dadurch sind die Verstellwege zum Schließen und Öffnen des Kontaktes sehr gering. Die Kontaktkraft wird

durch die gegensinnige Bewegung und eine Federdurchbiegung über den Punkt der Kontakgabe hinaus aufgebracht. Aufgrund dieser gegensinnigen Bewegung der Kontaktfedern (2, 3) werden ein sehr kurzer Verschiebeweg und damit sehr kurze Stell- bzw. Schaltzeiten erreicht.



EP 0 831 509 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem für Schalter, insbesondere für Relais, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Relais sind die Kontaktfedern durch einen Schieber miteinander verbunden, der durch einen Anker zum Schließen der Schließer bzw. Öffnen der Öffner verschoben wird. Bei der Verschiebebewegung des Schiebers wird die Kontaktfeder des Schließers sowie des Öffners in einer Richtung so bewegt, bis der entsprechende Kontakt geöffnet bzw. geschlossen ist. Die Verschiebewege zum Schließen und Öffnen der Kontakte sind verhältnismäßig groß, zumal auch der jeweils zweite Kontakt über einen entsprechenden Weg mitgenommen werden muß, um den notwendigen Druck zwischen den Kontaktpunkten zu erzeugen. Mit zunehmender Betriebsdauer brennen die Kontaktpunkte allmählich ab, so daß die Verstellwege zum Erreichen der gleichen Kontaktkräfte zunehmend größer werden müßten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Antriebssystem so auszubilden, daß nur kurze Verstellwege zum Schließen bzw. Öffnen des Kontaktes erforderlich sind.

Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Antriebssystem erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Beim erfindungsgemäßen Antriebssystem werden die beiden Kontaktfedern gleichzeitig gegensinnig zueinander bewegt. Dadurch sind die Verstellwege zum Schließen bzw. Öffnen des Kontaktes sehr gering. Selbst wenn mit zunehmender Betriebsdauer die Kontaktpunkte allmählich abbrennen, bleibt infolge der gegensinnigen Bewegung gewährleistet, daß die Kontaktfedern in der Schließstellung mit ausreichendem Druck aneinander liegen. Infolge der erfindungsgemäßen Ausbildung ist es auch nicht erforderlich, daß bei Kontaktberührung der beiden Kontaktfedern der andere Kontakt noch über einen entsprechenden Weg mitgenommen werden muß. Dieser sogenannte Mitgang fällt infolge der erfindungsgemäßen Ausbildung weg. Die Kontaktkraft wird durch die gegensinnige Bewegung und eine Federdurchbiegung über den Punkt der Kontaktabgabe hinaus aufgebaut. Aufgrund dieser gegensinnigen Bewegung der Kontaktfedern werden ein sehr kurzer Verschiebeweg und damit sehr kurze Stell- bzw. Schaltzeiten erreicht.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Die Erfindung wird anhand einiger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen

Antriebssystems eines Schalters in Ruhestellung,

Fig. 2 den Schalter gemäß Fig. 1 in Schaltstellung,

Fig. 3 und Fig. 4 in Darstellung entsprechend den Fig. 1 und 2 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Antriebssystems eines Schalters,

Fig. 5 in Ansicht eine erste Kontaktfeder einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Antriebssystems eines Schalters in Ruhestellung,

Fig. 6 die Kontaktfeder gemäß Fig. 5 in Seitenansicht,

Fig. 7 die Kontaktfeder gemäß Fig. 5 in Schaltstellung,

Fig. 8 bis Fig. 10 in Darstellungen entsprechend den Fig. 5 bis 7 eine zweite Kontaktfeder des erfindungsgemäßen Antriebssystems,

Fig. 11 die beiden Kontaktfedern des erfindungsgemäßen Antriebssystems in Schaltstellung.

Fig. 1 zeigt einen Schalter 1, der im dargestellten Ausführungsbeispiel als Relais ausgebildet ist. Der Schalter 1 kann beispielsweise auch ein Schnellschalter, ein Unterspannungsauslöser, ein Fehlerstromschutzschalter und dergleichen sein. Im folgenden wird der Schalter 1 in Form eines Relais beschrieben.

Der Schalter 1 hat als Schaltelemente zwei Kontaktfedern 2, 3, die in bekannter Weise in einem Schaltergehäuse 4 gelagert sind. Die aus dem Schaltergehäuse 4 ragenden Enden der Kontaktfedern 2, 3 bilden Anschlüsse, über welche der Strom in bekannter Weise weitergeleitet wird. Die beiden Kontaktfedern 2, 3 tragen jeweils ein Kontaktstück 5, 6. Es ist auch möglich, daß die Kontaktfedern 2, 3 unmittelbar miteinander zusammenwirken. Die beiden Kontaktfedern 2, 3 sind durch einen Schieber 7 im festen Abstand miteinander verbunden. Er wird durch einen Energiewandler 8 verschoben. Der Energiewandler 8 kann durch eine ferroelektrische Piezokeramik, eine Folie, die z.B. aus Blei-Zirkonat-Titanat oder Polyvinylidenfluorid besteht, oder durch magnetostruktive Seltenerdmetalle gebildet sein, wie z.B. Terefenol-D. Wird der Energiewandler 8 erregt und dadurch ausgelenkt, wird der Schieber 7 entsprechend verschoben. Die beiden Kontaktfedern 2, 3 werden dadurch in noch zu beschreiben-

der Weise elastisch so gebogen, daß die beiden Kontaktstücke 5, 6 miteinander in Berührung gelangen (Fig. 2).

Der Energiewandler 8 ist im Schaltgehäuse 4 gelagert und an eine Ansteuerelektronik 9 und an eine Auswerteelektronik 10 angeschlossen.

Sollten die Kontaktstücke 5, 6 der Kontaktfedern 2, 3 miteinander verschweißen, dann bleibt der Energiewandler 8 infolge seiner festgelegten, direkten Verbindung mit dem Schieber 7 in der ausgelenkten Lage. Dadurch ändert sich das elektrische Klemmenverhalten, insbesondere die elektrische Impedanz. Die Auswerteelektronik 10 erfaßt das elektrische Klemmenverhalten des Energiewandlers 8 und gibt ein entsprechendes Signal an eine (nicht dargestellte) Überwachungseinheit. Sind die Kontaktpunkte 5, 6 nicht miteinander verschweißt, erhält diese Überwachungseinheit ein entsprechendes Signal. Sie gibt dann ihrerseits ein entsprechendes Signal an die Ansteuerelektronik 9, die den Schalter 1 wieder ansteuern kann. Sind die Kontaktstücke 5, 6 hingegen miteinander verschweißt, wird dies durch die Auswerteelektronik 10 erkannt, die ein entsprechendes Sperrsignal an die Überwachungseinheit liefert. Sie gibt ein entsprechendes Signal an die Ansteuerelektronik 9, damit diese den Schalter 1 nicht mehr ansteuert.

Wenn der Energiewandler 8, der im dargestellten Ausführungsbeispiel durch ein Piezoelement gebildet ist, erregt wird, ändert sich dessen Impedanz und damit auch die Spannung bzw. der Strom. Der erregte Energiewandler 8 wird elastisch verformt und verschiebt den Schieber 7, wodurch die Kontaktfedern 2, 3 elastisch gebogen werden und ihre Kontaktstücke 5, 6 miteinander in Berührung kommen. Bei ordnungsgemäßem Betrieb des Schalters 1 kehren die Kontaktfedern 2, 3, wenn der Energiewandler 8 nicht mehr erregt ist, in ihre in Fig. 1 dargestellte Ausgangslage zurück, in welcher die beiden Kontaktstücke 5, 6 Abstand voneinander haben. Sollten die Kontaktstücke 5, 6 hingegen infolge Verschweißung aneinander hängenbleiben, bleibt auch der Energiewandler 8 ausgelenkt, da er über den Schieber 7 fest mit den Kontaktfedern 2, 3 verbunden ist. Dies wird von der Auswerteelektronik 10 festgestellt, die dann in Verbindung mit der Ansteuerelektronik 9 dafür sorgt, daß der Schalter 1 nicht erneut betätigt wird. Neben diesem beschriebenen Kontaktverschweißen können auch alle zulässigen und unzulässigen Zustände, beispielsweise ein Bruch des Energiewandlers 8 oder ein Bruch des Schiebers 7, erfaßt und bewertet werden.

Der Schieber 7 sitzt fest auf der Kontaktfeder 2 und ist im Querschnitt etwa T-förmig ausgebildet. Am Steg des Schiebers 7 sind auf der einen Seite seines Fußes der Biegewandler 8 und auf der anderen Seite die andere Kontaktfeder 3 befestigt. Nahe ihrem oberen, benachbart zum Steg des Schiebers 7 liegenden Ende wird die Kontaktfeder 3 zwischen zwei gehäusefesten Widerlagern 11 abgestützt. Die unteren Enden der Kon-

taktfedern 2, 3 und des Energiewandlers 8 sind in einen Kontaktbock 12 des Schalters 1 eingespannt.

Wird der Energiewandler 8 erregt, dann wird er im dargestellten Ausführungsbeispiel elastisch nach rechts gebogen. Dadurch wird der Schieber 7 in der Darstellung gemäß Fig. 2 durch den Energiewandler 8 nach rechts verschoben. Da der Schieber 7 auf dem oberen Ende der Kontaktfeder 2 sitzt, die ihrerseits mit ihrem unteren Ende im Kontaktbock 12 eingespannt ist, wird die Kontaktfeder 2 elastisch nach rechts gebogen. Die Kontaktfeder 3 wird, da sie mit dem Schieber 7 ebenfalls direkt verbunden ist, elastisch gebogen. Infolge der beiden Widerlager 11 wird die Kontaktfeder 3 jedoch entgegengesetzt zur Kontaktfeder 2 elastisch verformt. Dabei kommen die Kontaktstücke 5, 6 der beiden Kontaktfedern 2, 3 miteinander in Berührung. Fällt der Schalter 1 ab, wird der Energiewandler 8 wieder in seine Ausgangslage gemäß Fig. 1 zurückbewegt. Über den Schieber 7 werden die beiden Kontaktfedern 2, 3 in ihre Ausgangslage zurückgebogen, in der sie beispielhaft parallel zueinander sowie zum Energiewandler 8 liegen.

Da die beiden Kontaktfedern 2, 3 gegensinnig zueinander gleichzeitig verformt bzw. bewegt werden, werden die Kontaktstücke 5, 6 mit ausreichendem Druck aneinander zur Anlage gebracht. Selbst wenn mit zunehmender Betriebsdauer die Kontaktstücke 5, 6 allmählich abbrennen, wird durch die gegensinnige Bewegung der Kontaktfedern 2, 3 gewährleistet, daß die Kontaktstücke 5, 6 mit ausreichendem Druck aneinander zur Anlage kommen. Insbesondere aber ist infolge der gegensinnigen Bewegung der Kontaktfedern 2, 3 nur ein sehr kurzer Verschiebeweg vorgesehen.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 und 4 wird ebenfalls ein Energiewandler 8 eingesetzt, um den beispielhaft als Relais ausgebildeten Schalter 1 zu betätigen. Der Energiewandler 8 kann wiederum durch eine ferroelektrische Piezokeramik, eine Folie, die beispielsweise aus Blei-Zirkonat-Titanat oder Polyvinylidenfluorid besteht, oder durch magnetostriktive Seltenerdmetalle gebildet sein, wie beispielsweise Terfenol-D. Wird der Energiewandler 8 durch Strom bzw. Spannungsbeaufschlagung ausgelenkt, wird der Schieber 7 des Schalters 1 so verschoben, daß die Kontaktstücke 5, 6 der beiden Kontaktfedern 2, 3 miteinander in Berührung kommen (Fig. 4). In der schematischen Darstellung gemäß den Fig. 3 und 4 ist die infolge der Auslenkung des Energiewandlers 8 erzeugte Kraft F sowie der entsprechende Verstellweg s durch einen Pfeil symbolisch dargestellt. Der Energiewandler 8 wird durch die Ansteuerelektronik 9 betätigt.

Der Schieber 7 hat im Querschnitt L-Form. Sein längerer Schenkel 13 ist mit der Kontaktfeder 2 und sein kürzerer Schenkel 14 mit der Kontaktfeder 3 mechanisch direkt verbunden. Die beiden Kontaktfedern 2, 3 sind in den Kontaktbock 12 des Schaltergehäuses 4 in bekannter Weise eingespannt. Die Kontaktfeder 2 ist mit ihrem in den Fig. 3 und 4 oberen Ende am freien

Ende des Schenkels 13 des Schiebers 7 befestigt. Das obere Ende der Kontaktfeder 3 ist nahe dem freien Ende des kürzeren Schenkels 14 des Schiebers 7 befestigt. Außerdem erstreckt sich die Kontaktfeder 3 mit ihrem oberen Ende zwischen den beiden Widerlagern 11, die fest am Schaltergehäuse 4 vorgesehen sind.

Ist der Schalter 1 nicht betätigt, dann liegen die beiden Kontaktfedern 2, 3 gemäß Fig. 3 parallel zueinander und erstrecken sich vertikal. Der längere Schenkel 13 des Schiebers 7 liegt fluchtend zur Kontaktfeder 2. Wird der Schalter 1 betätigt und dadurch der Energiewandler 8, der beispielsweise ein Piezoelement ist, ausgelenkt, wird der Schieber 7 in Fig. 3 nach rechts verschoben. Dadurch wird die Kontaktfeder 2, die mit ihrem unteren Ende im Kontaktbock 12 eingespannt ist, in Fig. 4 nach rechts elastisch gebogen. Gleichzeitig wird über den Schieber 7 auch die Kontaktfeder 3 nach rechts ausgelenkt. Infolge der Widerlager 11 und der Einspannung im Kontaktbock 12 wird die Kontaktfeder 3 jedoch entgegengesetzt zur Kontaktfeder 2 elastisch gebogen. Dadurch kommen die Kontaktstücke 5, 6 schon nach kurzem Verstellweg mit ausreichendem Kontaktdruck aneinander zur Anlage. Sobald dem Energiewandler 8 Strom bzw. Spannung nicht mehr zugeführt wird, wird der Schieber 7 unter der Kraft der vorgespannten Kontaktfeder 2 wieder in seine Ausgangslage gemäß Fig. 3 zurückgeschoben. Dabei gelangen die Kontaktfedern 2, 3 in ihre Ausgangsstellung.

Die Kontaktfeder 3 muß nicht starr mit dem Schieber 7 verbunden werden. Es reicht beispielsweise aus, daß das obere Ende der Kontaktfeder 3 an der Stirnseite des Schenkels 14 des Schiebers 7 anliegt. Wird der Schieber 7 in der beschriebenen Weise nach rechts verschoben, wird die Kontaktfeder 3 auch in diesem Falle entgegengesetzt zur Kontaktfeder 2 elastisch gebogen. Eine solche Ausbildung kann auch beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 vorgesehen sein.

In den dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Kontaktfeder 3 zwischen zwei Widerlagern 11 eingespannt. Es reicht aus, daß nur das in den Zeichnungen rechte Widerlager 11 vorgesehen ist, um beim Verschieben des Schiebers 7 nach rechts die Kontaktfeder 3 in der beschriebenen Weise auszulenken.

Die Fig. 5 bis 11 zeigen ein konkretes Ausführungsbeispiel zweier Kontaktfedern 2 und 3. Die beiden Kontaktfedern 2, 3 sind jeweils U-förmig ausgebildet. Die Kontaktfeder 2 (Fig. 5 und 6) hat die beiden zueinander parallelen Schenkel 15, 16, von denen der Schenkel 16 länger ist als der Schenkel 15. Die beiden Schenkel 15, 16 sind durch einen rechtwinklig zu ihnen liegenden Steg 17 miteinander verbunden. Der Schenkel 16 ist mit seinem unteren Ende beispielsweise im Kontaktbock 12 (Fig. 1 bis 4) des Schaltergehäuses 4 eingespannt, während der kürzere Schenkel 15, der nahe seinem freien Ende das Kontaktstück 5 trägt, frei liegt. Vom Steg 17 steht in Höhe des Schenkels 15 ein Ansatz 18

ab, an dem der Schieber 7 befestigt ist. Ist der Schalter nicht betätigt, liegen die beiden Schenkel 15, 16 und der Steg 17 der Kontaktfeder 2 in einer gemeinsamen Ebene (Fig. 6). Die beiden Schenkel 15, 16 sind vorteilhaft gleich breit, während der Steg 17 schmaler ausgebildet sein kann. Vorteilhaft ist die Kontaktfeder 2 durch ein Stanzteil gebildet, das sich einfach aus einem Federband stanzen läßt.

Die Kontaktfeder 3 hat ebenfalls zueinander parallele Schenkel 19, 20, die durch einen Steg 21 miteinander verbunden sind. Der Schenkel 20 ist länger als der Schenkel 19 und mit seinem freien Ende beispielsweise im Kontaktbock 12 des Schaltergehäuses 4 (Fig. 1 bis 4) eingespannt. Die Schenkel 19, 20 haben vorzugsweise gleiche Breite, während der Steg 21, der senkrecht zu den Schenkeln liegt, geringere Breite als diese hat. Auch die Kontaktfeder 3 wird vorteilhaft aus einem Federband gestanzt.

In Höhe des Schenkels 19 steht über den Steg 21 ein Ansatz 22 vor, an dem der Schieber 7 befestigt ist. Nahe dem freien Ende des Schenkels 19 ist das Kontaktstück 6 befestigt.

Ist der Schalter 1 nicht betätigt, liegen die Schenkel 19, 20 und der Steg 21 in einer gemeinsamen Ebene (Fig. 9). Der Schenkel 19 liegt am Widerlager 11 an, das im Bereich zwischen dem Kontaktstück 6 und dem Steg 21 vorgesehen ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel liegt das Widerlager, das auf der dem Kontaktstück 6 gegenüberliegenden Seite des Schenkels 19 vorgesehen ist, näher beim Steg 21 als beim Kontaktstück 6.

Der Schieber 7 ist plattenförmig ausgebildet und über die Ansätze 18 und 22 mechanisch fest mit den Kontaktfedern 2 und 3 verbunden. In der Ausgangslage liegen die beiden Kontaktfedern 2, 3 in zueinander parallelen Ebenen einander mit Abstand gegenüber. Wird der Schalter 1 betätigt, wird der Schieber 7 in Richtung des Pfeiles 23 in den Fig. 7, 10 und 11 verschoben. Da die beiden Kontaktfedern 2, 3 mit dem Schieber 7 verbunden sind, werden sie jeweils elastisch verformt. Da der Schenkel 16 der Kontaktfeder 2 eingespannt ist, wird der Steg 17 quer zu seiner Ebene elastisch gebogen (Fig. 7), so daß die beiden Schenkeln 15, 16 der Kontaktfeder 2 nunmehr in zueinander parallelen Ebenen liegen.

Der Schenkel 20 der Kontaktfeder 3 ist ebenfalls eingespannt, so daß beim Verschieben des Schiebers 7 der Steg 21 quer zu seiner Ebene elastisch gebogen wird (Fig. 10). Da sich der andere, freie Schenkel 19 am Widerlager 11 abstützt, wird er hierbei gegensinnig zum Schenkel 15 der gegenüberliegenden Kontaktfeder 2 elastisch verformt. Dadurch kommen die beiden Kontaktstücke 5, 6 der Kontaktfedern 2, 3 unter dem erforderlichen Kontaktdruck zur gegenseitigen Anlage (Fig. 11).

Wird der Schalter 1 nicht mehr betätigt und der Schieber 7 in seine Ausgangslage zurückgeschoben, kehren die Schenkel 15, 19 und die Stege 17, 21 in ihre

unverformten Ausgangslagen zurück.

Die beiden Kontaktfedern 2, 3 dieses als Relais ausgebildeten Schalters 1 werden somit zum Schließen oder Öffnen des Kontaktes gegenseitig zueinander bewegt. Dadurch sind die Stellwege sehr kurz, so daß auch die entsprechenden Schließ- bzw. Öffnungszeiten des Schalters äußerst gering sind. Insbesondere kann bei sämtlichen beschriebenen Ausführungsbeispielen der sogenannte Mitgang entfallen. Darunter ist zu verstehen, daß bei den herkömmlichen Schaltern, insbesondere Relais, nach der Berührung der Kontaktstücke der eine Kontakt noch über einen bestimmten Weg vom Schieber mitgenommen werden muß, um den notwendigen Kontaktdruck zwischen den beiden Kontaktstücken herzustellen. Infolge der gegenläufigen Bewegung der Kontaktstücke 5, 6 ist ein solcher zusätzlicher Verstellweg (Mitgang) nicht mehr notwendig. Selbst wenn die Kontaktstücke 5, 6 mit der Zeit verschleifen, ist infolge der gegenläufigen Bewegung sichergestellt, daß der Kontaktdruck ausreichend hoch ist.

Das gehäusefeste Widerlager 11 der Ausführungsform gemäß den Fig. 5 bis 11 ist so lang, daß der blattförmige Schenkel 19 der Kontaktfeder 3 über seine gesamte Breite am Widerlager 11 anliegt. Vorzugsweise ist das Widerlager 11 länger als die Breite des Schenkels 19, so daß auch bei Einbautoleranzen eine sichere Stützung am Widerlager gewährleistet ist. Es hat vorteilhaft kreisförmigen Querschnitt, um die elastische Verformung des Schenkels 19 in einfacher Weise zu gewährleisten.

Bei den beschriebenen und dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Kontaktfedern 2, 3 in der Ausgangslage, in welcher die beiden Kontaktstücke 5, 6 Abstand voneinander haben, nicht vorgespannt. Die Kontaktfedern 2, 3 können jedoch in der Ruhelage, in welcher die Kontaktstücke 5, 6 Abstand voneinander haben, elastisch gebogen sein. Wird der Schieber 7 aus der Ausgangslage in der beschriebenen Weise verschoben, wird durch die elastische Vorspannung der entsprechenden Kontaktfeder 2, 3 erreicht, daß diese unter der Vorspannkraft in die entsprechend verstellte Lage gelangt. Zum Verstellen der Kontaktfedern 2, 3 muß der Schieber 7 aus diesem Grunde nur verhältnismäßig geringe Kräfte aufbringen.

Der Schieber 7 kann durch Energie- bzw. Biege- wandler 8 verschoben werden. Die beschriebene Ausbildung und Funktionsweise kann aber auch bei Schaltern eingesetzt werden, bei denen der Schieber 7 in herkömmlicher Weise, beispielsweise mittels eines Ankers, verschoben wird. Da infolge der gegenläufigen Bewegung der Kontaktstücke 5, 6 zum Schließen und Öffnen nur ein sehr kurzer Verstellweg notwendig ist, kann zum Antrieb des Schalters 7 hervorragend der beschriebene Energie- bzw. Biege- wandler 8 eingesetzt werden. Je nach Lage des oder der Widerlager 11 längs der Kontaktfeder 3 läßt sich die zum elastischen Verformen der Kontaktfeder 3 erforderliche Kraft verändern bzw. einstellen. Die Kontaktfedern 2, 3 mit Schieber 7

und gegebenenfalls dem Energiewandler 8 ermöglichen eine große mechanische Steifigkeit, die zu den geringen Stellzeiten beiträgt.

Patentansprüche

1. Antriebssystem für Schalter, insbesondere Relais, mit wenigstens zwei Kontaktfedern, die durch wenigstens einen Schieber zwischen einer Schließ- und einer Öffnungsstellung verstellbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kontaktfedern (2, 3) zum Öffnen und Schließen des Kontaktes gegenseitig zueinander bewegbar sind.
2. Antriebssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Kontaktfeder (3) an wenigstens einem Widerlager (11) anliegt.
3. Antriebssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager (11) an der von der anderen Kontaktfeder (2) abgewandten Seite angeordnet ist.
4. Antriebssystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager (11) nahe beim Schieber (7) vorgesehen ist.
5. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der beiden Kontaktfedern (2) direkt mit dem Schieber (7) verbunden ist.
6. Antriebssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die andere Kontaktfeder (3) mit dem Schieber (7) verbunden ist.
7. Antriebssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die andere Kontaktfeder (3) im Verschiebeweg des Schalters (7) liegt.
8. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kontaktfedern (2, 3) auf ihren einander zugewandten Seiten jeweils wenigstens ein Kontaktstück (5, 6) tragen.
9. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (7) durch einen Energiewandler (8) verschiebbar ist.
10. Antriebssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Energiewandler (8) ein piezoelektrischer Biege- wandler ist.
11. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (7) durch einen Anker verschiebbar ist.
12. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis

11,
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kontaktfedern (2, 3) jeweils etwa U-förmig ausgebildet sind.

13. Antriebssystem nach Anspruch 12, 5
dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfedern (2, 3) in Schließstellung elastisch vorgespannt sind.
14. Antriebssystem nach Anspruch 12 oder 13, 10
dadurch gekennzeichnet, daß ein Steg (17, 21) der Kontaktfedern (2, 3) in Schließstellung elastisch verformt ist.
15. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, 15
dadurch gekennzeichnet, daß die eine Kontaktfeder (3) in Schließstellung der beiden Kontaktfedern (2, 3) am Widerlager (11) abgestützt ist.
16. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 2 bis 15, 20
dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager (11) ortsfest in einem Gehäuse (4) angeordnet ist.

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

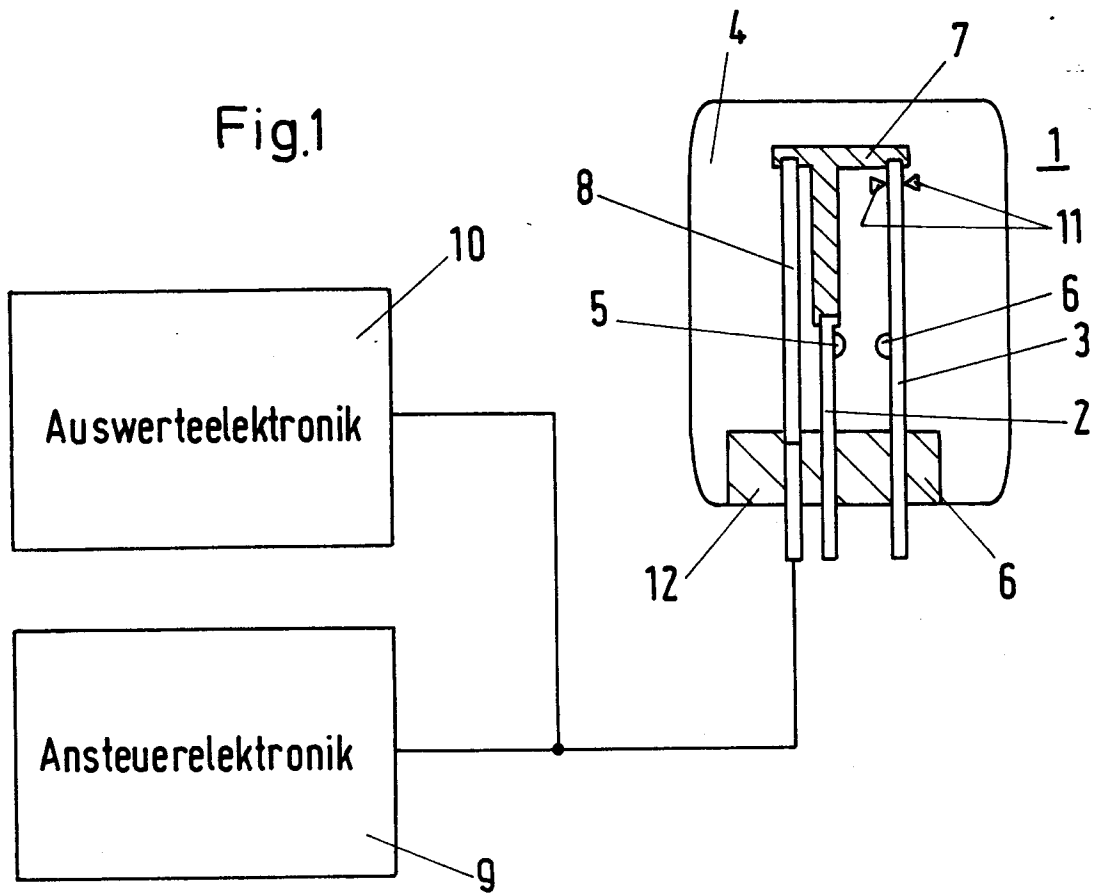


Fig.2

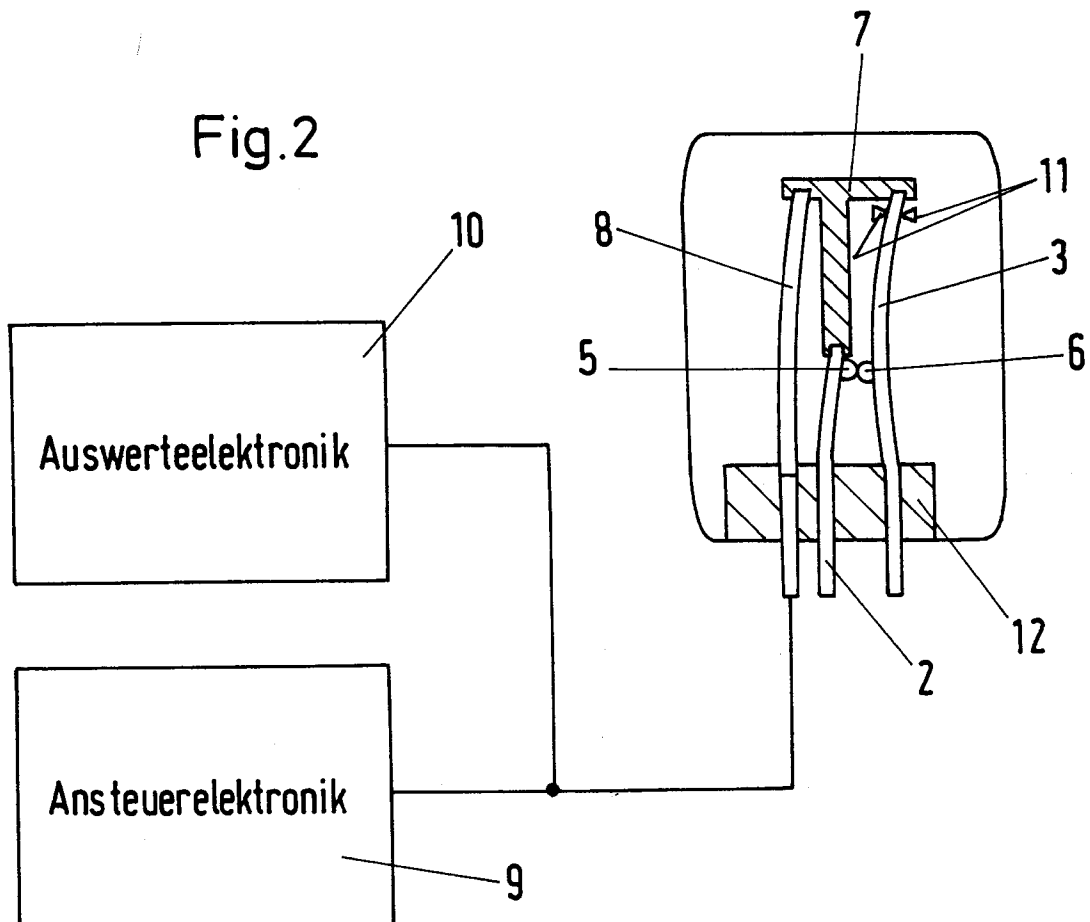


Fig.3

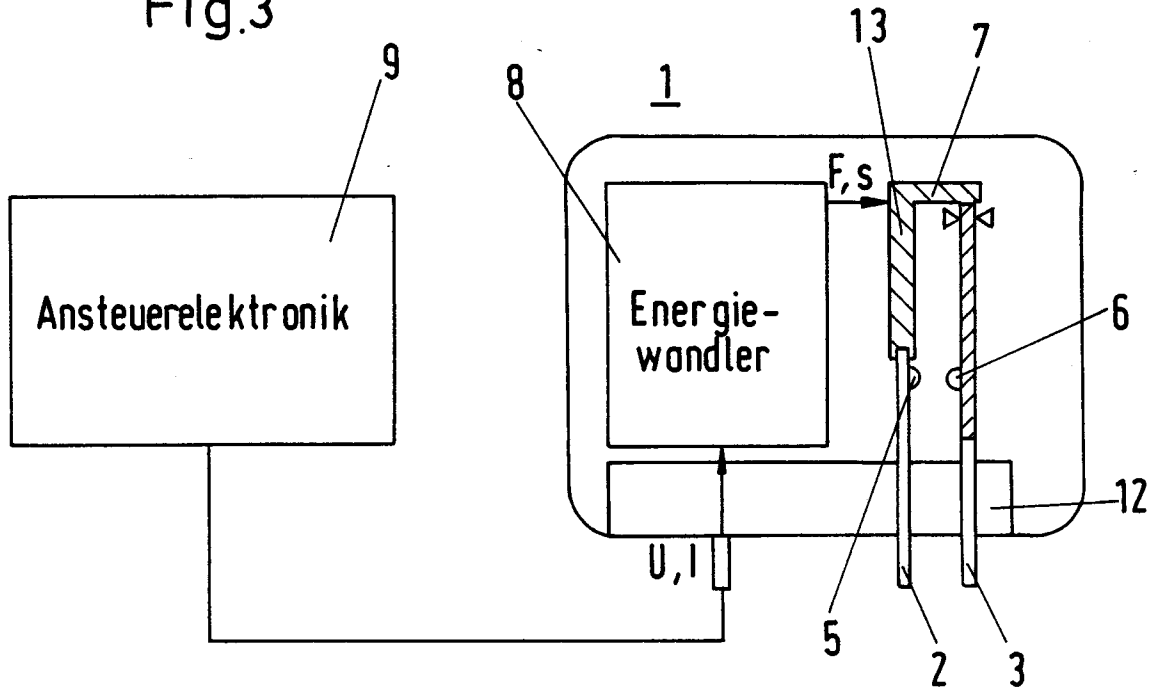
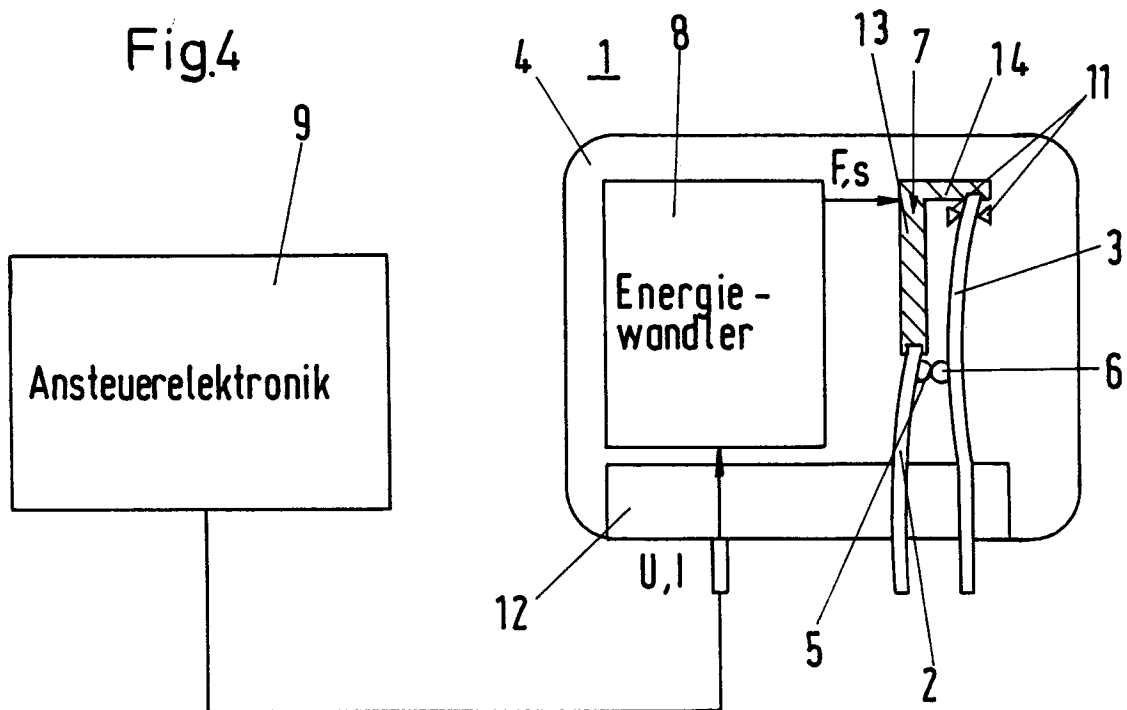


Fig.4



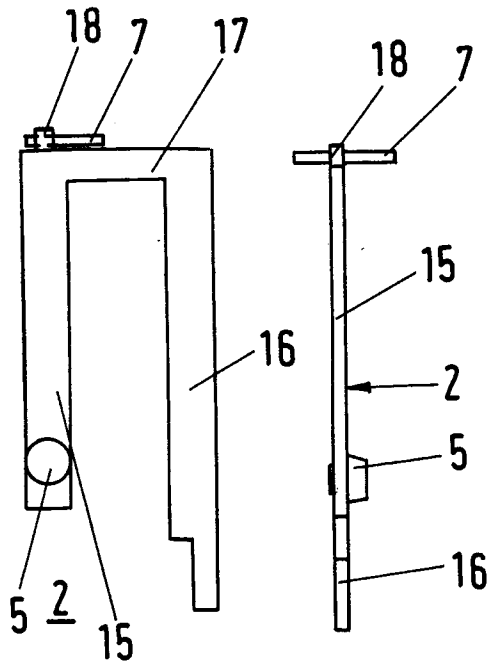


Fig.5

Fig.6

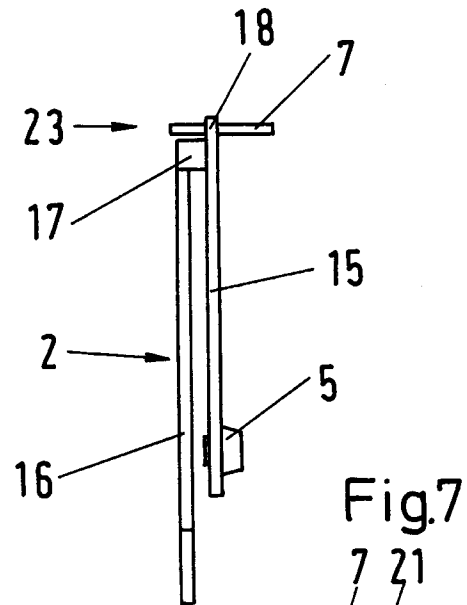


Fig.7

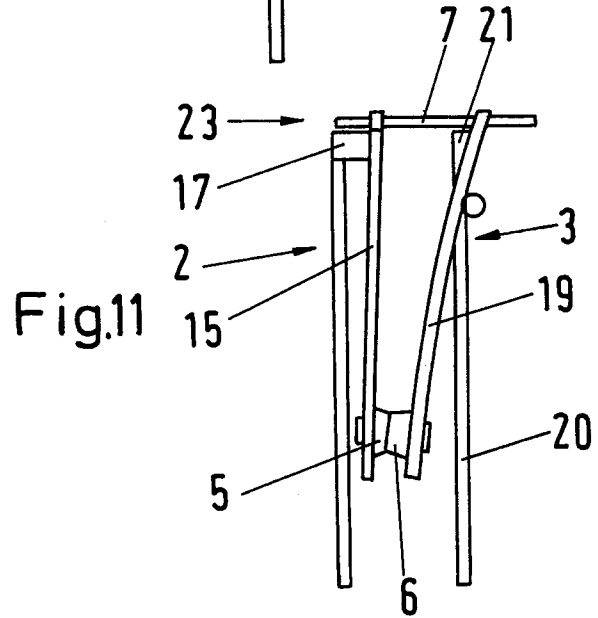


Fig.11

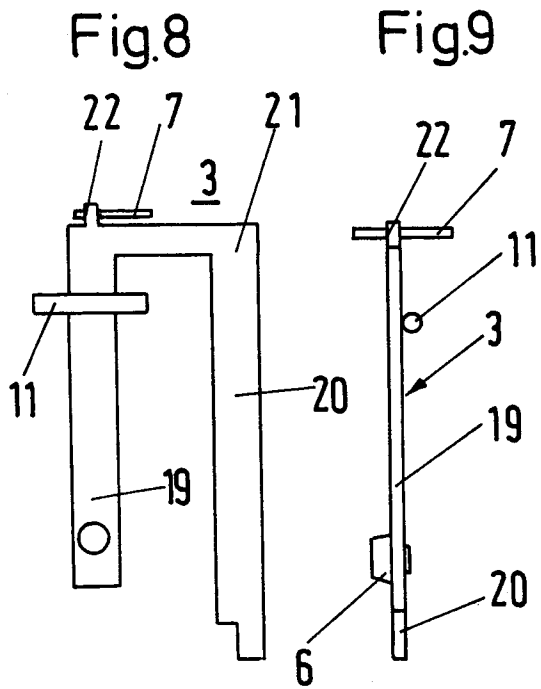


Fig.8

Fig.9

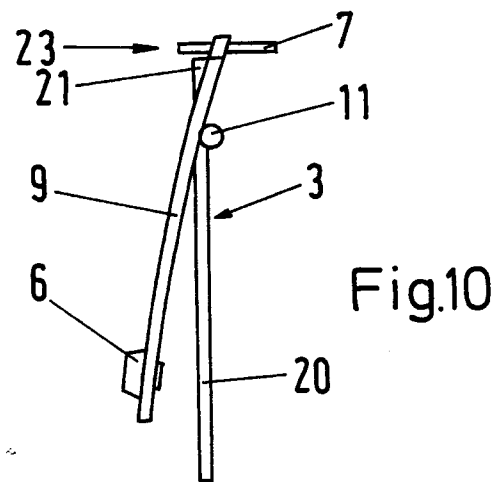


Fig.10