




EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG



 Anmeldenummer: 83810249.9



 Int. Cl.³: **H 01 H 51/22**


 Anmeldetag: 08.06.83



 Priorität: 10.06.82 CH 3579/82



 Anmelder: **STANDARD TELEPHON UND RADIO AG, Friesenbergstrasse 75, CH-8055 Zürich (CH)**


 Benannte Vertragsstaaten: CH LI



 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 28.12.83
 Patentblatt 83/52


 Anmelder: **International Standard Electric Corporation, 320 Park Avenue, New York New York 10022 (US)**



 Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB NL SE AT

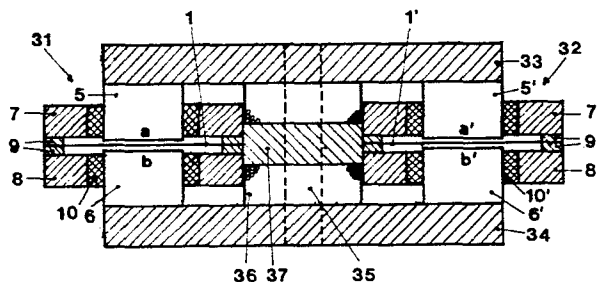
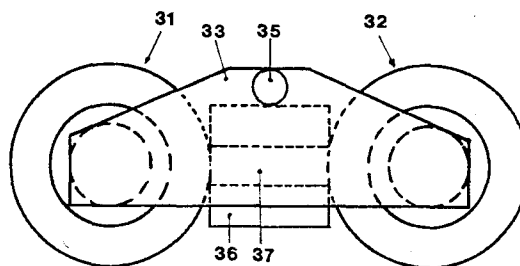

 Erfinder: **Hochreutiner, Roger Maurice, Büelfeldweg 5, CH-8966 Lieli (CH)**


 Benannte Vertragsstaaten: AT CH DE FR GB LI NL SE


 Vertreter: **Bucher, Hans F., Laupenstrasse 15, CH-3008 Bern (CH)**


Elektromagnetisches Miniaturrelais.


 Um eine umgebungsunabhängige Kontaktgabe zu erreichen, sind zwei hermetisch verschlossene Kontaktpillen (31, 32) vorhanden. Jede Kontaktpille weist einen Umschaltekontakt auf und besitzt als bewegliches Glied eine Membran (1, 1') aus elektrisch und magnetisch leitendem Material, welche Membran infolge des durch einen Permanentmagneten (35) bewirkten und durch den Kern (37) einer Steuerspule (36) fließenden Magnetflusses an entsprechenden Kontaktpolen (5, 6' oder 6, 5') haftet. Für die Umsteuerung des Relais genügt ein Stromimpuls durch die Steuerspule, welcher einen Steuerfluss bewirken muss, der nur wenig grösser ist als der Permanentmagnetfluss, weil sich die beiden Flüsse nach eingeleiteter Umsteuerung in ihren Wirkungen unterstützen. Dank dieser Unterstützung ist die benötigte Steuerleistung so gering, dass eine direkte Ansteuerung durch TTL-Schaltungen möglich ist. Durch andere Anordnung des Permanentmagneten im Magnetkreis sind auch monstabile Relais realisierbar.



EP 0 097 123 A2

Elektromagnetisches Miniaturrelais

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Miniaturrelais gemäss dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Elektromagnetische Relais, bei welchen als Kontakteinheiten Membrankontakte verwendet werden, sind bekannt und z.B. im CH-Pat.Nr. 455 941 ausführlich beschrieben. Kontakteinheiten dieser Art sind insbesondere aus dem CH-Pat.Nr. 452 021 bekannt, in welchem unterschiedliche Membran- und Kontaktausbildungen in Hinblick auf deren Verwendung für einen Schliess-, Trenn- oder Umschaltekontakt beschrieben sind. Weiter ist es bekannt, in Relais Permanentmagnete zu verwenden, um eine magnetische Haftung der Kontakte nach Wegnahme des Steuerflusses und/oder eine höhere Empfindlichkeit des Relais zu erreichen. Ein Relais mit magnetischer Haftung ist z.B. im CH-Pat.Nr. 498 482 beschrieben. Bereits in den seit Jahrzehnten bekannten polarisierten Relais für Telegraphie-Empfang gelangten Permanentmagnete zur Verbesserung der Empfindlichkeit zum Einsatz.

Verschiedenen dieser Relais haftet jedoch der Nachteil an, dass sie infolge ihrer Grösse nicht leicht in Leiterplatten einbaubar sind und praktisch allen haftet der Nachteil an, dass sie nicht unmittelbar durch die Ausgangssignale geringer Leistung der üblichen Logikschaltungen ansteuerbar sind. Weiter werden bei den bekannten Relais für unterschiedliche Aufgaben grundverschiedene Strukturen verwendet.

Es ist nun Aufgabe der Erfindung, eine Familie von elektromagnetischen Miniaturrelais vorzusehen, welche alle die gleiche Grundstruktur verwenden, eine mit den in Logikschaltungen eingebauten integrierten Schaltkreisen vergleichbare Grösse aufweisen und durch die bei Logikschaltungen üblichen Ausgangssignale direkt ansteuerbar sind.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Kennzeichen des ersten Anspruchs genannten Merkmale. Vorteilhafte Weiterbildungen können den abhängigen Ansprüchen entnommen werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen in stark vergrösserter Darstellung:

- Fig. 1 einen Schnitt durch eine Kontakteinheit, die in allen
5 erfindungsgemässen Relais verwendbar ist;
Die Fig. 2 eine in der Kontakteinheit nach Fig. 1 verwendete Membran;
Die Fig. 3a ein bistabiles erfindungsgemässes Relais mit zwei Umschalte-
kontakten im Grundriss;
Die Fig. 3b einen Schnitt durch das Relais gemäss Fig. 3;
10 Die Fig. 4 einen Schnitt durch ein monostabiles Relais mit zwei
Umschaltekontakten;
Die Fig. 5 einen Schnitt durch ein bistabiles Relais mit einem einzigen
Umschaltekontakt; und
Die Fig. 6 einen Schnitt durch ein monostabiles Relais mit einem
15 einzigen Umschaltekontakt.

Die aus dem Stand der Technik bekannte Kontakteinheit soll nun anhand der Fig. 1 und 2 soweit beschrieben werden, als es für das Verständnis der vorliegenden Erfindung notwendig erscheint. Die Kontakteinheit weist eine kreisrunde Membran 1 aus ferromagnetischem, elektrisch leitenden
20 Material mit einer Randzone 2, einer Federzone 3 und einer Kontaktzone 4 auf. Die Randzone 2 der Membran 1 ist über Zwischenringe 9 mit Polringen 7 und 8 verbunden, wobei diese Verbindung vorteilhafterweise durch Schweissen erfolgt. In der Mitte jedes Polringes 7 und 8 befindet sich ein ferromagnetischer Stab oder Kontaktpol 5 bzw. 6, der über eine Glas/
25 Metall-Verschmelzung 10 mit dem entsprechenden Polring verbunden ist. Anstelle der Glas/Metall-Verschmelzung 10 könnte auch eine Keramik/Metall-Verbindung verwendet werden. Die Membran 1 bildet den beweglichen Kontakt und die beiden Pole 5 und 6 sind die festen Kontakte eines Umschalte-
30 kontaktes. Die Oberflächen der kontaktgebenden Teile der Membran und der Pole können ihrer Funktion entsprechend ausgebildet sein, z.B. können die Kontaktflächen eine Edelmetallaufgabe aufweisen.

Die Membran 1 kann, wie in Fig. 1 gezeigt, in der Mittellage zwischen den beiden Polen angeordnet sein, die Zwischenringe können aber auch unterschiedliche Höhe aufweisen, so dass die Membran bei einer nicht in
35 einen Magnetkreis eingebauten Kontakteinheit näher beim einen oder andern Pol liegt, was im Betrieb eine unterschiedliche Federkraft in den beiden Kontaktstellungen ergibt. Die Zwischenringe können auch so ausgelegt sein, dass die Membran in Ruhelage auf einem Pol mit einem gewissen Druck

aufliegt, so dass sich der Ruhekontakt eines Umschaltekontaktes ergibt.

Durch die Verschweissung von Membran, Zwischenringen und Polringen und durch die Glas/Metall-Verschmelzung der Polringe mit den zugehörigen Polen ergibt sich ein hermetisch abgeschlossener Kontaktraum, der luft-
5 leer gemacht oder mit einer Gasfüllung von gewünschter Zusammensetzung versehen werden kann. Die Kontakteinheit wird im folgenden ihrer Form und Grösse wegen als Kontaktpille bezeichnet.

Die Fig. 3a und 3b zeigen den Grundaufbau eines bistabilen Relais mit zwei Umschaltekontakten. Das Relais weist zwei Kontaktpillen 31 und 32
10 auf, welche einen Aufbau gemäss Fig. 1 und 2 aufweisen und deren Einzelteile mit den gleichen Bezugszeichen wie in dieser Figur für Pille 31 und mit '-Zusatz für Pille 32 bezeichnet sind. Zusätzlich wird für Pille 31 der Kontakt zwischen Membran 1 und Pol 5 mit a und jener zwischen Membran 1 und Pol 6 mit b bezeichnet, während für Pille 32 die entsprechenden
15 Kontakte mit a' und b' bezeichnet sind.

Die Pole 5 und 5' der Kontaktpillen 31 bzw. 32 sind mit einem Joch 33 aus ferromagnetischem Material magnetisch, aber nicht elektrisch leitend verbunden. In gleicher Weise sind die Pole 6 und 6' mit einem Joch 34 verbunden. Die Polringe 7 und 8 der Kontaktpille 31 sind mit den Pol-
20 ringen 7' und 8' der Kontaktpille 32 über einen ferromagnetischen Kern 37 einer Steuerspule 36 ebenfalls magnetisch, aber nicht elektrisch leitend verbunden. Ein Permanentmagnet 35 ist mit den Jochen 33 und 34 derart verbunden, dass jeweils einer seiner Pole an je einem dieser Joche anliegt.

25 Es soll nun die Arbeitsweise dieses bistabilen Relais näher betrachtet werden. Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass das Schliessen eines Kontaktes eines Membrankontakte aufweisenden Relais durch magnetische Anziehung des Kontakteiles der ferromagnetischen Membran an einen als Kontakt ausgebildeten Pol erfolgt, gegebenenfalls unterstützt durch die
30 magnetische Abstossung durch den Gegenpol. Für die Erklärung wird hier angenommen, dass der Nordpol des Permanentmagneten 35 auf der Seite des Jochs 33 und sein Südpol beim Joch 34 liege. Es ist leicht ersichtlich, dass nur zwei stabile Kontaktstellungen möglich sind, nämlich:

a) Kontakte a und b' geschlossen. Der magnetische Fluss fliesst vom
35 Nordpol des Permanentmagneten 35 über das Joch 33, den Pol 5, den Kontakt a, die Membran 1 zu den Polringen 7/8, durch den Spulenkern 37 zu den Polringen 7'/8', über die Membran 1', den Kontakt b', den Pol 6' zum Joch 34 und zum Südpol des Permanentmagneten 35.

b) Kontakte b und a' geschlossen. Der magnetische Fluss fliesst vom Nordpol des Permanentmagneten 35 über das Joch 33, den Pol 5', den Kontakt a', die Membran 1' zu den Polringen 7'/8', durch den Spulenkern 37 zu den Polringen 7/8, über die Membran 1, den Kontakt b, den Pol 6 zum Joch 34 und zum Südpol des Permanentmagneten 35.

Andere stabile Kontaktstellungen sind nicht möglich, da sich der magnetische Kreis für den Fluss des Permanentmagneten 35 schliessen will. Die Umschaltung von einer Kontaktstellung in die andere wird erreicht, indem mittels der Steuerspule 36 ein Fluss solcher Grösse und Polarität erzeugt wird, dass der durch den Spulenkern fliessende Fluss des Permanentmagneten 35 kompensiert wird.

Bei der unter a) erwähnten Kontaktstellung fliesst der Fluss des Permanentmagneten 35 von den Polringen 7/8 durch den Spulenkern 37 zu den Polringen 7'/8'. Zum Umschalten muss daher die Steuerspule 36 einen Fluss in der Gegenrichtung, d.h. von den Polringen 7'/8' zu den Polringen 7/8 erzeugen, so dass sich ein Nordpol bei 7/8 und ein Südpol bei 7'/8' ergibt, welche dem Nordpol des Permanentmagneten 35 bei Joch 33 (Luftspalt a + a') und seinem Südpol bei Joch 34 (Luftspalt b + b') derart entgegentreten, dass zwischen Membran 1 und Pol 5 sowie zwischen Membran 1' und Pol 6' eine Abstossung und zwischen Membran 1 und Pol 6 sowie zwischen Membran 1' und Pol 5' eine Anziehung auftritt, was ein Umschalten des Relais bewirkt. Es ist leicht festzustellen, dass, sobald die Membran 1 die Mittellage überschritten hat, eine Umschaltung des Magnetkreises für den Fluss des Permanentmagneten 35 erfolgt, wonach die durch die Steuerspule 36 und durch den Permanentmagneten 35 bewirkten magnetischen Flüsse in derselben Richtung durch den Spulenkern 37 fliessen, so dass sich deren Kräfte zum Schliessen der Kontakte in die neue Stellung (hier b)) addieren. Der Spulenstrom kann nun abgeschaltet werden, ohne dass sich die neue Kontaktstellung verändert. Auf eine Beschreibung der Rückumschaltung in Stellung a) wird verzichtet, da der Vorgang analog abläuft.

Der Kontaktdruck zwischen Membran 1 und entsprechendem Pol ist im Ruhezustand, d.h. bei abgeschalteter Spule 36, bestimmt durch die durch den Fluss des Permanentmagneten 35 bewirkte Anziehungskraft minus die Federkraft der Membran 1, weil deren Kontaktzone 4 unter elastischer Verformung der Federzone 3 aus der Mittellage zwischen den Polen 5 und 6 ausgelenkt ist. Die Federkraft der Zone 3 der Membran 1 trägt dabei zur Erhöhung der Empfindlichkeit des Relais bei, weil der Fluss der Steuerspule 36 nur eine Anziehungskraft erzeugen muss, die wenig grösser ist

als der Kontaktdruck. Während der zweiten Phase des Umschaltvorganges, d.h. wenn die Membran 1 die Mittellage zwischen den Polen überschritten hat, addieren sich, wie bereits erwähnt, die Flüsse von Permanentmagnet 35 und Steuerspule 36, so dass eine genügend grosse Kraft vorhanden ist, um die Federzone 3 der Membran 1 in Gegenrichtung zu verformen, bevor der Spulenstrom abgeschaltet wird. Das oben Gesagte gilt natürlich auch für die Membran 1' und die zugehörigen Pole 5' und 6'.

Da die beiden Kontaktpillen magnetisch in Reihe geschaltet sind, besteht eine magnetische Kopplung der beiden Umschaltekontakte, so dass ein Umschaltekontakt zur Ueberwachung des andern verwendet werden kann, was manchmal bei bistabilen Haftrelais erwünscht ist. Selbst wenn der überwachte Kontakt wegen eines Defektes in einer seiner Stellungen kleben sollte, nimmt der überwachende Kontakt nach Abschaltung des Steuerungssignales die dem klebenden Kontakt entsprechende Stellung wieder ein.

Die vorstehend beschriebene Arbeitsweise bezog sich auf ein bistabiles polarisiertes Relais. Unter Verwendung der gleichen Prinzipien sind auch andere Relaisfunktionen realisierbar, die im folgenden anhand der Fig. 4 - 6 beschrieben werden, welche jeweils einen Schnitt durch das Relais zeigen, wobei für gleiche Teile die gleichen Ueberweisungszeichen wie in vorausgegangenen Figuren verwendet werden. Der nichtgezeigte Grundriss kann analog jenem von Fig. 3a sein.

Fig. 4 zeigt ein monostabiles Relais mit Permanentmagnet und zwei Umschaltekontakten. Dieses Relais hat den gleichen Aufbau wie jenes gemäss Fig. 3, mit der Ausnahme, dass der in Fig. 3 zwischen den Jochen 33 und 34 vorhandene Permanentmagnet 35 weggelassen ist und dass das ferromagnetische Joch 34 durch ein permanentmagnetisches Joch 41 ersetzt ist. Im Ruhezustand sind die Kontakte b und b' geschlossen. Wenn der Nordpol des Permanentmagneten 41 am Pol 6 anliegt, ergibt sich folgender Magnetfluss: Nordpol des Permanentmagneten 41, Pol 6, Membran 1, Polringe 7/8, Spulenkern 37, Polringe 7'/8', Membran 1', Pol 6', Südpol von Magnet 41. Wenn die Steuerspule erregt wird und deren Fluss den Permanentmagnetfluss etwas überkompensiert, kippen die Membranen 1 und 1' in die andere Stellung und die Arbeitskontakte a und a' werden geschlossen. Dabei ergibt sich für den Fluss der Steuerspule folgender Weg: Spulenkern 37, Polringe 7/8, Membran 1, Pol 5, Joch 33, Pol 5', Membran 1', Polringe 7'/8', Spulenkern 37. Wenn der Spulenstrom abgeschaltet wird, bewirkt der Permanentmagnetfluss ein erneutes Schliessen der Ruhekontakte b und b'.

Die Fig. 5 zeigt ein bistabiles Relais mit Permanentmagnet und einem
einzigem Umschaltekontakt. Im Gegensatz zum Relais nach Fig. 3 ist hier
nur eine einzige Kontaktpille 31 vorhanden. Da es sich wieder um ein bi-
stabiles Relais handelt, muss wie beim Relais nach Fig. 3 für jede der
5 beiden Kontaktstellungen ein eigener Magnetkreis für den permanentmagne-
tischen Fluss vorhanden sein. Dazu sind die beiden Pole 5, 6 über je ein
Joch 51, 52 aus ferromagnetischem Material mit gegensinnigen Polen von
zwei Permanentmagneten 53, 54 verbunden. Die andern Pole dieser Magnete
sind mit dem Kern 55 der Steuerspule 36 magnetisch leitend verbunden. In
10 jeder der beiden Kontaktstellungen ist der Magnetkreis für jeweils einen
dieser Permanentmagnete geschlossen und für den andern offen.

Die beiden Permanentmagnete 53 und 54 könnten auch durch einen einzigen
Permanentmagneten, dessen Mitte magnetisch mit dem Kern 55 verbunden ist,
ersetzt werden, um die gleiche Wirkung zu erzielen. Die Fig. 6 zeigt ein
15 monostabiles Relais mit Permanentmagnet und einem einzigen Umschalte-
kontakt. Der Aufbau ist ähnlich jenem von Fig. 5, wobei jedoch das Joch
51 in Reihe mit dem Permanentmagneten 53 von Fig. 5 durch ein einziges
Joch 61 aus ferromagnetischem Material ersetzt ist. Bei unerregter
Steuerspule 36 ergibt sich der genau gleiche Magnetkreis für den perma-
20 nentmagnetischen Fluss, wie beim Relais nach Fig. 5, wenn dessen Kontakt
b geschlossen ist. Bei erregter Steuerspule 36 schliesst sich der Magnet-
kreis für den elektromagnetischen Fluss vom Kern 55 über die Polringe
7/8, die Membran 1, den Pol 5 und das Joch 61. Das Gleiche könnte
erreicht werden, wenn der Permanentmagnet 53 von Fig. 5 durch ein ent-
25 sprechendes Stück ferromagnetischen Materials ersetzt würde.

Da die vorliegenden Relais sehr kleine Abmessungen und keine beweg-
lichen Teile aufweisen mit Ausnahme der in den hermetisch geschlossenen
Kontaktpillen angeordneten Membranen, lassen sie sich wie integrierte
Schaltungen in standardisierte DIL-Gehäuse eingiessen, wobei natürlich
30 die stromführenden Teile der Kontaktpillen und die Anschlüsse der Steuer-
spule auf entsprechende äussere Anschlüsse zu führen sind.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die beschriebenen Relais eine
Relaisfamilie ergeben, welche alle die gleiche, vollständig dichte
Kontaktpille verwenden, welche luftleer oder mit einer Gasfüllung von
35 gewünschter Zusammensetzung gefüllt sein kann. Die erreichbare Durch-
bruchspannung der Kontakte kann dabei Werte oberhalb 1 kV erreichen. Dank
der Verwendung eines Permanentmagneten, dessen Magnetkreis nur über den
Spulenkern geschlossen ist, benötigen die Relais nur eine Steuerleistung

von ca. 30 mW, so dass deren direkte Ansteuerung durch die Ausgangssignale von handelsüblichen TTL-Schaltungen möglich ist. Relais mit zwei Umschaltekontakten verfügen über eine magnetische Kopplung der Kontakte. Die Membranen als einzige bewegliche Elemente haben eine sehr geringe
5 Masse, was zu kurzen Schalt- und Prellzeiten und hoher Lebensdauer führt. Die geringen Abmessungen, die den Einbau des Relais in bei integrierten Schaltungen übliche standardisierte DIL-Gehäuse ermöglichen, lassen eine platzsparende Montage der Relais zusammen mit integrierten Schaltungen auf Leiterplatten zu.

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Elektromagnetisches Miniaturrelais mit mindestens einer hermetisch verschlossenen Kontakteinheit (31, 32) mit einem Umschaltekontakt, deren beweglicher Kontakt aus einer federnden, ferromagnetischen Membran (1, 1') und deren feste Kontakte je aus einem durch eine hermetisch dichte, magnetisch und elektrisch nicht leitende Verbindung (10) in einem Polring (7, 8; 7', 8') gehaltenen Kontaktpol (5, 6; 5', 6') aus ferromagnetischem Material bestehen, wobei die beiden Polringe und die Membran einer Kontakteinheit magnetisch und elektrisch leitend miteinander und magnetisch leitend mit dem Spulenkern (37) einer Spule (36) verbunden sind und der Magnetkreis über äussere Elemente (33, 34) geschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass im äusseren Magnetkreis mindestens ein Permanentmagnet (35, 41, 53, 54) vorhanden ist, dessen Magnetkreis nur über den Spulenkern geschlossen ist, wobei die Umschaltung der Kontakte des Relais durch Erzeugen eines elektromagnetischen Flusses im Spulenkern mit zum jeweiligen permanentmagnetischen Fluss entgegengesetzter Richtung erfolgt.

2. Relais nach Anspruch 1, ausgebildet als bistabiles Relais mit zwei Umschaltekontakten, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Kontakteinheiten (31, 32) vorhanden sind, dass jeweils gleiche Kontaktpole (5, 5' bzw. 6, 6') jeder Kontakteinheit über ein Joch (33, 34) aus ferromagnetischem Material magnetisch, jedoch nicht elektrisch leitend miteinander verbunden sind, und dass als Permanentmagnet ein Stabmagnet (35) vorhanden ist, dessen Längsachse senkrecht zur Hauptabmessung der beiden Joche verläuft und dessen Pole je mit einem dieser Joche magnetisch leitend verbunden sind, das Ganze derart, dass für jede der beiden stabilen Kontaktstellungen ein Magnetkreis für den Fluss des Permanentmagneten auf unterschiedlichen Wegen geschlossen ist, wobei die Richtung dieses Flusses durch den Spulenkern in der einen Kontaktstellung entgegengesetzt zu jener in der andern Kontaktstellung ist.

3. Relais nach Anspruch 1, ausgebildet als monostabiles Relais mit zwei Umschaltekontakten, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Kontakteinheiten (31, 32) vorhanden sind, und dass zwei gleiche Kontaktpole (5, 5') der beiden Kontakteinheiten mit einem Joch (33) aus ferromagnetischem Material und die beiden andern Kontaktpole (6, 6') mit einem Joch (41) aus permanentmagnetischen Material magnetisch, jedoch nicht elektrisch leitend verbunden sind, das Ganze derart, dass bei nicht erregter Spule (36) ein Magnetkreis für den Fluss des Permanentmagneten durch den

Spulenkern geschlossen ist, der die Membranen (1, 1') an den einen Kontaktpolen (6, 6') anliegen lässt, und dass bei erregter Steuerspule ein anderer Magnetkreis für den elektromagnetischen Fluss geschlossen ist, der die Membranen an den andern Kontaktpolen anliegen lässt.

5 4. Relais nach Anspruch 1, ausgebildet als bistabiles Relais mit einem Umschaltekontakt, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kontakteinheit (31) vorhanden ist, und dass beide Kontaktpole (5, 6) über je ein ferromagnetisches Joch (51, 52) mit gegensinnigen Polen eines Permanentmagneten magnetisch, jedoch nicht elektrisch leitend verbunden sind, dessen Mitte
10 mit dem Spulenkern (55) magnetisch leitend verbunden ist, das Ganze derart, dass für jede der beiden stabilen Kontaktstellungen ein Magnetkreis für den Fluss des Permanentmagneten auf unterschiedlichen Wegen geschlossen ist, wobei die Richtung dieses Flusses durch den Spulenkern in der einen Kontaktstellung entgegengesetzt zu jener in der andern Kontakt-
15 stellung ist.

5. Relais nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden ferromagnetischen Joche (51, 52) mit gegensinnigen Polen von zwei Permanentmagneten (53, 54) verbunden sind, deren andere Pole mit dem Spulenkern (55) magnetisch leitend verbunden sind.

20 6. Relais nach Anspruch 1, ausgebildet als monostabiles Relais mit einem Umschaltekontakt, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kontakteinheit (31) vorhanden ist, dass deren einer Kontaktpol (5) über ein erstes Joch (61) aus ferromagnetischem Material mit dem Spulenkern (55) magnetisch leitend verbunden ist, und dass der andere Kontaktpol (6) über ein
25 zweites Joch (52) aus ferromagnetischem Material mit einem Pol eines Permanentmagneten (54) magnetisch leitend verbunden ist, dessen anderer Pol mit dem Spulenkern magnetisch leitend verbunden ist, das Ganze derart, dass bei nicht erregter Steuerspule (36) ein Magnetkreis für den Fluss des Permanentmagneten durch den Spulenkern geschlossen ist, der die
30 Membran (1) am einen Kontaktpol (6) anliegen lässt, und dass bei erregter Steuerspule ein anderer Magnetkreis für den elektromagnetischen Fluss geschlossen ist, der die Membran am andern Kontaktpol (5) anliegen lässt.

1/3

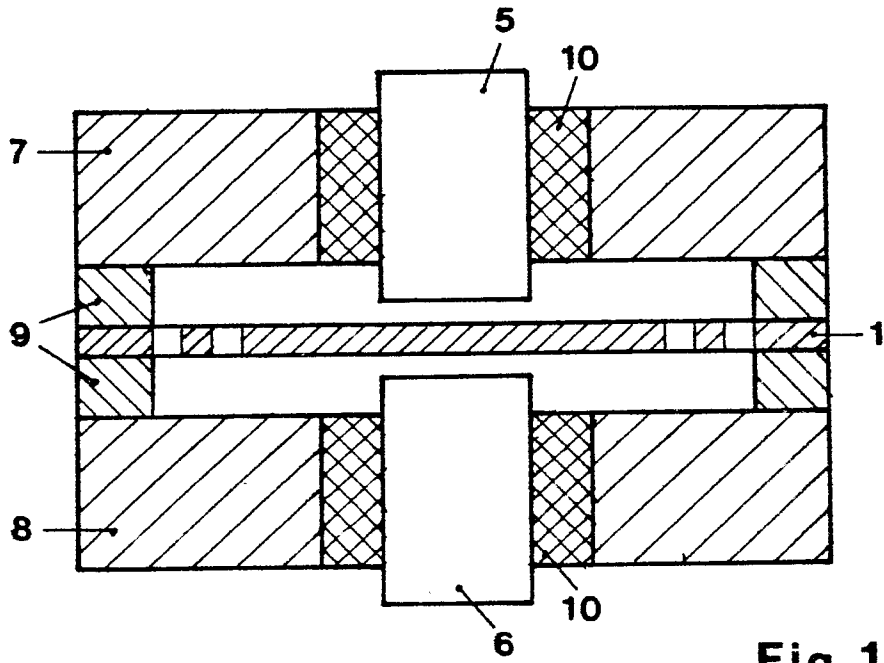


Fig. 1

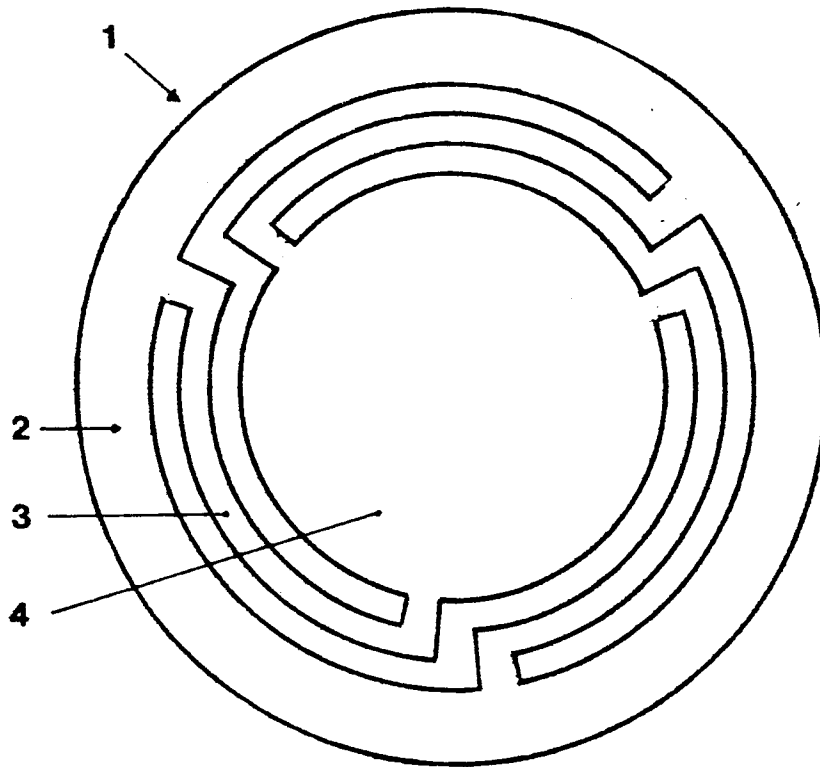


Fig. 2

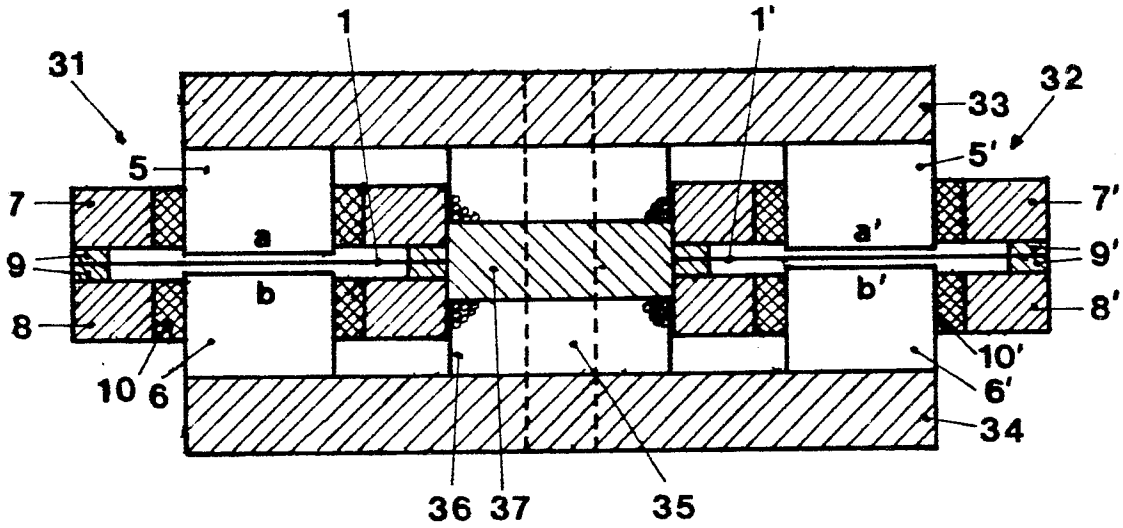


Fig. 3 b

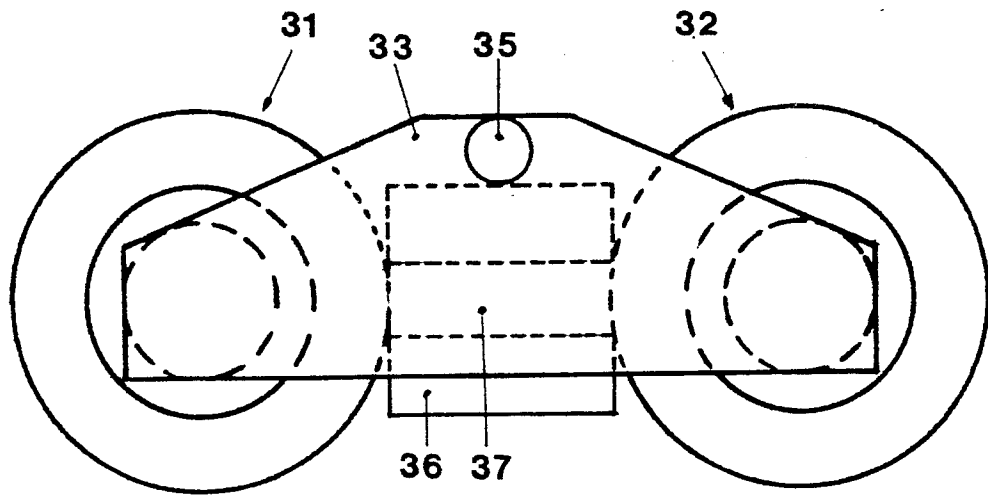


Fig. 3 a

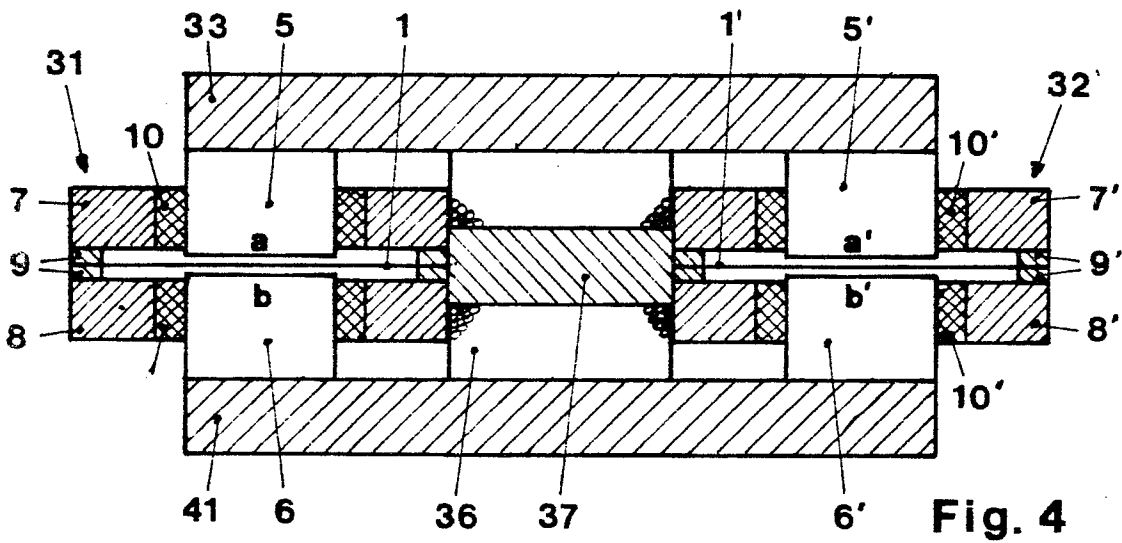


Fig. 4

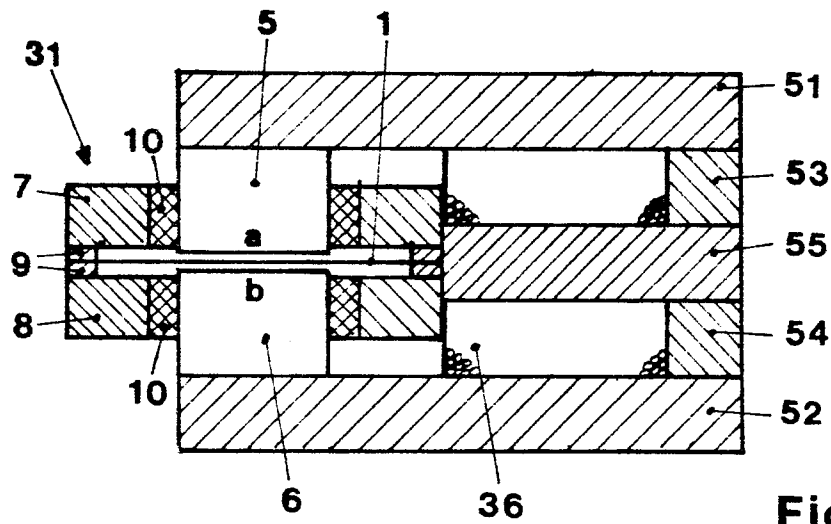


Fig. 5

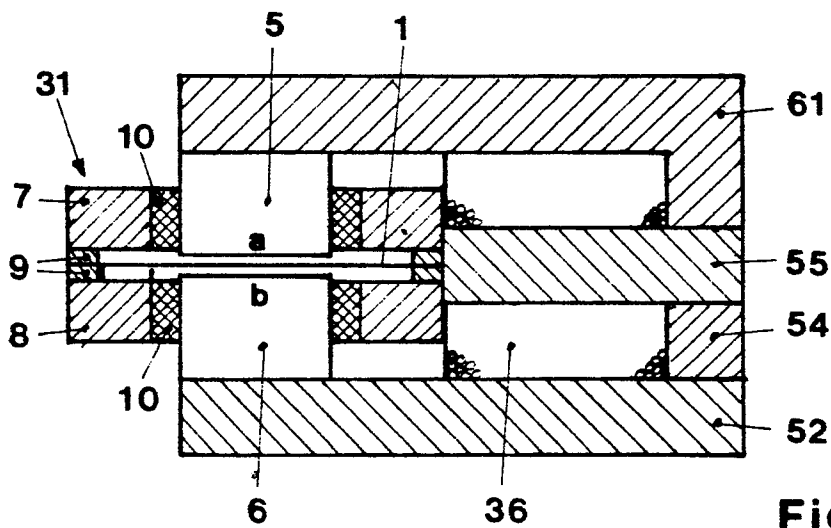


Fig. 6