



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 836 212 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.04.1998 Patentblatt 1998/16

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 51/22**

(21) Anmeldenummer: 97114392.0

(22) Anmeldetag: 20.08.1997

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

(30) Priorität: 08.10.1996 DE 19641407

(71) Anmelder:
**EH-SCHRACK COMPONENTS
Aktiengesellschaft
A-1230 Wien (AT)**

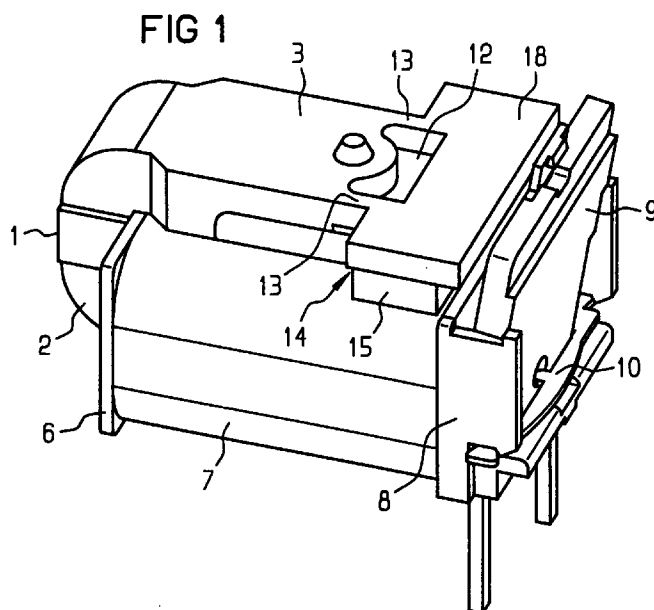
(72) Erfinder: **Mader, Leopold
2340 Mödling (AT)**

(74) Vertreter:
**Fuchs, Franz-Josef, Dr.-Ing. et al
Postfach 22 13 17
80503 München (DE)**

(54) Bistabiles Elektromagnetsystem für ein Relais

(57) Das Magnetsystem besitzt ein U-förmiges Kernjoch (1), dessen Jochschenkel (2) und Kernschenkel (3) zusammen mit einem Anker (9) einen Magnetflußkreis bilden. An einer Stelle des Magnetflußkreises, vorzugsweise an dem Kernschenkel (3), ist ein im Querschnitt verminderter Einschnürungsabschnitt vorgesehen; parallel dazu ist ein ferromagnetisches Brücken-

element (15) mit einem flachen Dauermagneten (14) an den Magnetflußkreis gekoppelt. Da der Einschnürungsabschnitt (13) bei angezogenem Anker in Sättigung geht, wird der Anker entgegen einer Rückstellfeder festgehalten. Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Dauermagneten ergibt sich eine für die Herstellung sehr günstige Geometrie der Magnetkreisordnung.



EP 0 836 212 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein bistabiles Elektromagnetsystem für ein Relais mit

- einem eine Spule tragenden Kernjoch mit zwei Polen,
- einem Anker, der die Polen des Kernjoches unter Bildung mindestens eines Arbeitsluftspaltes überbrückt und mit diesem einen Magnetflußkreis bildet,
- einer den Anker in eine von dem Kernjoch abgehobene Ruhestellung vorspannende Rückstelleneinrichtung und
- einen im Querschnitt verminderten Einschnürungsabschnitt des Magnetflußkreises, zu dem ein Dauermagnet parallel geschaltet ist.

Ein derartiges Elektromagnetsystem ist beispielsweise aus der EP 0 686 989 A1 bekannt. Bei der dortigen bistabilen Schaltvorrichtung ist ein Teil des Querschnittes des Magnetkreises durch den Dauermagneten gebildet. Dies wird in der bevorzugten Ausführungsform so verwirklicht, daß der Dauermagnet zwischen die beiden Teile eines zweiteiligen Joches eingefügt wird und entsprechend in Jochlängsrichtung polarisiert ist, wobei der Rest des Querschnittes entweder als Luftspalt ausgebildet oder mehr oder weniger durch einen ferromagnetischen Abschnitt ausgefüllt wird. Durch die in Längsrichtung aneinandergefügte zwei Jochteile mit dem zusätzlichen Dauermagneten ergibt sich eine Toleranzsummierung für die Länge des Joches, und es erfordert einen zusätzlichen Fertigungsaufwand, bei dieser Konstellation eine Polfläche am Ende des Joches mit einer Polfläche am Ende des Kerns in eine gemeinsame Ebene zu bringen. In der genannten Druckschrift ist allerdings auch eine Ausführungsform vorgeschlagen, bei der ein einstückiges Joch mit einem seitlichen Einschnitt zur Aufnahme des Dauermagneten versehen werden soll. In diesem Fall ist zwar die Gesamtlänge des Joches keiner Toleranzsummierung unterworfen, jedoch erfordert die Einpassung des Dauermagneten in einen derartigen Einschnitt einen erheblichen Aufwand, wenn eine reproduzierbare Kopplung zwischen dem Dauermagneten und den angrenzenden Jochteilen sichergestellt werden soll.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein bistabiles Elektromagnetsystem der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem der Dauermagnet so eingefügt ist, daß die Gesamtkonstruktion mit möglichst wenig Teilen auf möglichst einfache Weise herzustellen ist. Dabei soll die Geometrie des Magnetkreises durch die Einfügung des Dauermagneten möglichst wenig gegenüber der Geometrie eines neutralen Magnetsystems mit ansonsten gleichem Aufbau verändert werden.

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel bei dem genannten System dadurch erreicht, daß parallel zu dem Einschnürungsabschnitt ein ferromagnetisches Brük-

kenelement angeordnet ist, welches mit einem ersten Endabschnitt großflächig an den Magnetflußkreis angekoppelt ist und mit seinem anderen, zweiten Endabschnitt einen Längsspalt gegenüber dem Magnetflußkreis bildet, in welchem der in Richtung der Spaltdicke polarisierte Dauermagnet angeordnet ist, und daß der Einschnürungsabschnitt derart dimensioniert ist, daß er bei geschlossenem Anker durch den Dauermagnetfluß gesättigt wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Magnetsystem wird also der Magnetflußkreis nicht durch die Einfügung des Dauermagneten unterbrochen; der Dauermagnet ist also kein geometrisch bestimmender Teil des Magnetkreises. Vielmehr wird der Magnetkreis, vorzugsweise das Joch, in einem zum Dauermagneten benachbarten Abschnitt im Querschnitt geschwächt, so daß ein Teil des Flusses über den seitlich angekoppelten Dauermagneten und das zugehörige Brückenelement geführt wird. Das seitlich angekoppelte Brückenelement mit dem Dauermagneten ist auf besonders einfache Weise herstellbar und montierbar, da es hinsichtlich seiner Abmessungen keinen Einfluß auf die geometrische Abstimmung zwischen Kernjoch und Anker ausübt und seine Toleranzen deshalb keine Rolle spielen. Die Schwächung am Einschnürungsabschnitt des Magnetflußkreises ist ebenfalls bei der Herstellung des Kernjoches oder auch des Ankers ohne großen zusätzlichen Aufwand durch einen entsprechenden Schnittstempel oder dergleichen zu bewerkstelligen.

In bevorzugter Ausführungsform besitzt das Kernjoch - in an sich bekannter Weise - eine U-förmige Gestalt mit einem die Spule tragenden Kernschenkel und einem Jochschenkel, deren freie Stirnflächen miteinander in einer Ebene fluchten, wobei ein Endabschnitt des Jochschenkels den Dauermagneten mit dem Brückenelement trägt. Dabei kann der Jochschenkel mit entsprechend stufenförmigen Absätzen den Dauermagneten und das Brückenelement im Querschnitt seiner Grundkontur aufnehmen, so daß die geometrischen Abmessungen im wesentlichen genau denen eines im übrigen gleich aufgebauten neutralen Magnetsystems ohne Dauermagnet entsprechen.

Obgleich in der bevorzugten Ausführungsform der Einschnürungsabschnitt und der Dauermagnet mit dem Brückenelement an einem Abschnitt des Kernjoches und bevorzugt im Endbereich eines Jochschenkels vorgesehen sind, wäre die Erfindung auch dadurch verwirklicht, daß der Anker einen Einschnürungsabschnitt aufwies und mit dem Dauermagneten sowie dem Brückenelement versehen würde. Zwar wird man in der Regel bestrebt sein, den beweglichen Anker mit möglichst wenig Masse zu versehen, so daß die Anbringung des Dauermagneten auf dem Anker in dieser Hinsicht etwas ungünstig ist, doch sind Anwendungsfälle denkbar, bei denen dieser Umstand in Kauf genommen werden kann.

Auch ist bereits darauf hingewiesen worden, daß in der bevorzugten Ausführungsform das Brückenelement

als Zusatzteil parallel zu dem den Einschnürungsabschnitt aufweisenden Abschnitt des Magnetflußkreises aufgebracht wird. Auch hier wäre eine Abwandlung in der Weise denkbar, daß beispielsweise ein Endabschnitt des Joches mit einem Längsschlitz versehen würde, um durch eine gabelförmige Gestaltung des Joches in einem Stück den eigentlichen Jochabschnitt und parallel dazu das Brückenelement auszubilden, wobei der Dauermagnet dann zwischen diese Gabelenden eingeklemmt würde. Der Hauptpfad des Jochabschnittes müßte dann mit einer Querschnittsverminderung bzw. Einschnürung versehen werden, was beispielsweise durch eine Bohrung senkrecht zur Längsausdehnung des Joches erfolgen könnte. Fertigungsmäßig dürfte jedoch in der Regel die Ausführung mit einem getrennt hergestellten und nachträglich aufgetragenen Brückenelement günstiger sein. Das Brückenelement kann an dem Magnetkreisabschnitt, also beispielsweise dem Jochschenkel, mit einer der herkömmlichen Methoden befestigt werden, beispielsweise durch Kleben, Punktschweißen oder Laserschweißen.

Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 ein erfindungsgemäß gestaltetes Relais-Magnetsystem (ohne Kontaktanordnung) in perspektivischer Darstellung,

Figur 2 die Eisenkreisteile des Relais von Figur 1 in Explosionsdarstellung,

Figur 3 und 4 das Magnetsystem von Figur 1 in einer Seitenansicht (Spule und Kern im Längsschnitt) sowie in einer Draufsicht und

Figur 5 die schematische Darstellung eines abgewandelten, zweiten Ausführungsbeispiels.

Das in den Figuren 1 bis 4 gezeigte Magnetsystem besitzt ein U-förmiges Kernjoch 1 mit einem Kernschenkel 2 und einem Jochschenkel 3, deren stirnseitige Endflächen 4 und 5 in einer Ebene miteinander fluchten. Der Kernschenkel 2 trägt einen Spulenkörper 6 mit einer Wicklung 7. Außerdem ist an der Stirnfläche 4 des Kerns, oder genauer gesagt, in einer Kerbe zwischen der Stirnfläche 4 und einem Fortsatz 8 des Spulenkörpers ein plattenförmiger Anker 9 schwenkbar gelagert, der mit der Stirnfläche 5 des Jochschenkels als Polfläche einen Arbeitsluftspalt bildet. Mittels einer Rückstellfeder 10, die beiderseits am Fortsatz 8 des Spulenkörpers eingehängt ist und in einer Ausnehmung 11 an der Außenseite des Ankers angreift, wird der Anker in seine Ruhelage von dem Jochschenkel weg nach außen vorgespannt.

Der Jochschenkel 3 ist nahe seinem freien Ende mit einer Ausnehmung 12 versehen und bildet auf diese Weise einen Einschnürungsabschnitt 13 in Form von zwei schmalen seitlichen Stegen. Dieser Einschnürungsabschnitt könnte aber natürlich auch auf andere Weise gestaltet sein. Wichtig ist, daß dieser Einschnü-

rungsabschnitt nur eine gewisse Menge an Magnetfluß bis zu seiner Sättigung aufnehmen kann und so den zusätzlichen Magnetfluß auf einen Parallelkreis zwingt, der durch einen flachen Dauermagneten 14 und ein ferromagnetisches Brückenelement 15 gebildet ist. Zur geometrischen Unterbringung dieser Parallelkreiselemente ist der Jochschenkel 3 mit zwei Abstufungen 16 und 17 versehen. An der ersten Abstufung 16 ist das Brückenelement 15 so eingefügt, daß die Gesamtdicke des Jochschenkels an dieser Stelle mit dem Brückenelement der Grunddicke des Jochschenkels 3 entspricht. Durch die zweite Abstufung 17 wird zwischen dem Brückenelement 15 und dem Endabschnitt des Jochschenkels 3 ein Spalt gebildet, in welchem der Dauermagnet 14 mit einer der zur Spaltlänge und zur Spaltbreite gerichteten Polarisierung angeordnet ist. Das bedeutet, daß der Dauermagnet mit einem Pol an dem Endabschnitt des Jochschenkels 3 und mit seinem entgegengesetzten Pol an dem Brückenelement 15 angekoppelt ist. Zum Ausgleich der durch die Abstufung 16 und 17 verminderten Dicke des Jochschenkels im Endbereich ist dieser Endabschnitt 18 verbreitert, so daß er einen ausreichenden Querschnitt und eine genügend große Polfläche 5 für den Erreger- und den Haltefluß aufweist. Entsprechend ist auch das Brückenelement 15 in dem dem Endabschnitt 18 gegenüberliegenden Bereich verbreitert, so daß der Steuerfluß über eine große Luftspaltfläche durch den Dauermagneten hindurch und neben dem Dauermagneten von dem Endabschnitt 18 zu dem Brückenelement 15 übertreten kann. Wie dargestellt, ist der Dauermagnet sehr flach und in Richtung seiner kurzen Achse polarisiert. Er kann beispielsweise eine Dicke in der Größenordnung von 0,3 mm besitzen.

Die Funktion des beschriebenen Magnetsystems ergibt sich aus der Anordnung der einzelnen Teile. In dem dargestellten unerregten Zustand wird der Anker durch die Rückstellfeder 10 in den abgefallenen Zustand vorgespannt. Der Fluß des Dauermagneten 14 schließt sich über den Endabschnitt 18, sowie den Einschnürungsabschnitt 13 des Jochschenkels 16 und das Brückenelement 15, während der Streufluß über die Polfläche 5 und den Arbeitsluftspalt zum Anker nicht ausreicht, den Anker entgegen der Rückstellkraft der Feder 10 anzuziehen.

Wird in der Spule eine Erregung erzeugt, die im Arbeitsluftspalt sich dem Dauermagnetfluß gleichsinnig überlagert, so wird der Anker angezogen. Nach Abschalten der Erregung bleibt der Anker angezogen, da der Einschnürungsabschnitt 13 des Jochschenkels in Sättigung geht und somit genügend Dauermagnetfluß über den Anker fließt, um diesen entgegen der Rückstellkraft der Feder 10 angezogen zu halten.

Wird die Spule dann aber entgegengesetzt erregt, wobei aufgrund der Sättigung im Einschnürungsbereich 13 ein Teil des Erregerflusses über den Magneten geht und diesen schwächt, überlagert sich der Erregerfluß dem Dauermagnetfluß im Luftspalt entgegengesetzt

und bringt so den Anker mit Unterstützung der Rückstellfeder 10 zum Abfallen. Dabei reicht eine relativ schwache Rückstellfeder 10 bereits aus, um den Anker in der abgefallenen Position zu halten. Durch die einstückige Gestaltung des Kernjoches sind die Polfläche 5 und die Stirnfläche 4 des Kerns auf einfache Weise in eine Ebene zu kalibrieren, da der zusätzlich aufgebrachte Dauermagnet 14 mit dem Brückenelement keinen Einfluß auf die Geometrie zwischen Kernjoch und Anker hat. Die Stirnfläche 19 des Brückenelementes ist so weit vom Anker entfernt, daß sie nicht als Polfläche wirkt. Allenfalls könnte durch den Abstand dieser Stirnfläche vom Anker der Streufluß beeinflußt werden, um eine Feinabstimmung im Ansprechverhalten des Magnetsystems zu erreichen. Im übrigen ist es für die Fertigung am einfachsten, den Jochschenkel bei der Herstellung des Kernjoches durch Prägen mit den Abstufungen 16 und 17 zu versehen und nachträglich das Brückenelement einzubringen. Der Dauermagnet wird dabei zweckmäßigerweise zuerst auf das Brückenelement aufgebracht, beispielsweise geklebt, und dann wird das Brückenelement an dem Jochschenkel befestigt. Auch in diesem Fall ist eine Klebefestigung die bevorzugte Montageart. Es wäre aber auch eine Punktschweißung oder eine Laserschweißung möglich. Das Magnetsystem kann in an sich bekannter Weise in einem Relais eingesetzt werden, wobei die nicht dargestellten Kontaktfedern über einen Schieber durch das freie Ende des Ankers betätigt werden können.

In Figur 5 ist schematisch eine andere Ausführungsmöglichkeit gezeigt. In diesem Fall ist ebenfalls ein U-förmiges Kernjoch 21 mit einem Kernschenkel 22 und einem Jochschenkel 23 gezeigt, wobei der Kernschenkel eine Spulenwicklung 24 trägt. Ein Anker 25 ist an der Stirnseite des Jochschenkels 23 gelagert und über eine Ankerfeder 26 gehalten bzw. in seine Ruhelage vorgespannt. Mit dem freien Ende des Kernschenkels 22 bildet der Anker den Arbeitsluftspalt. In diesem Fall besitzt der Anker einen Einschnürungsabschnitt bzw. einen im Querschnitt geschwächten Abschnitt 29, der in der Seitenansicht nicht sichtbar und deshalb nur gestrichelt angedeutet ist. Vor diesem Einschnürungsabschnitt 26 ist auf dem freien Ende des Ankers ein Dauermagnet 27 mit einer quer zur Längsausdehnung verlaufenden Polarisierung angeordnet, über dem ein ferromagnetischen Brückenelement 28 den oberen Pol des Dauermagneten parallel zum Einschnürungsabschnitt 29 an das gelagerte Ende des Ankers 25 ankopelt. Das Brückenelement 28 ist in diesem Fall als einfache Platte ausgebildet, während der Anker einen Stufenabsatz mit der Dicke des Dauermagneten 27 aufweist. Denkbar wäre es aber auch, den Anker 25 mit dem Brückenelement 28 in einem Stück herzustellen und mit einem Schlitz von der Dicke des Dauermagneten 27 zu versehen und nachträglich den Dauermagneten in diesen Schlitz einzuklemmen. Auch in diesem Fall müßte eine Ausnehmung zur Bildung des Einschnürungsabschnittes 29 in den unteren, den Hauptfluß auf-

nehmenden Teil des Ankers eingebracht werden.

Patentansprüche

1. Bistabiles Elektromagnetsystem für ein Relais mit

- einem eine Spule (7;24) tragenden Kernjoch (1;21) mit zwei Polen (4,5),
- einem Anker (9;25), der die Polen des Kernjoches (1;21) unter Bildung mindestens eines Arbeitsluftspaltes überbrückt und mit diesem einen Magnetflußkreis bildet,
- einer den Anker (9;25) in eine von dem Kernjoch (1;21) abgehobene Ruhestellung vorspannende Rückstelleinrichtung (10;26) und
- einem im Querschnitt verminderten Einschnürungsabschnitt (13;29) des Magnetflußkreises, zu dem ein Dauermagnet (14;27) parallel geschaltet ist,

dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu dem Einschnürungsabschnitt (13;29) ein ferromagnetisches Brückenelement (15;28) angeordnet ist, welches mit einem ersten Endabschnitt großflächig an den Magnetflußkreis (2,3,9;22,23,25) angekoppelt ist und mit seinem anderen, zweiten Endabschnitt einen Längsspalt gegenüber dem Magnetflußkreis bildet, in welchem der in Richtung der Spaltdicke polarisierte Dauermagnet (14;27) angeordnet ist, und daß der Einschnürungsabschnitt (13;29) derart dimensioniert ist, daß er bei geschlossenem Anker (9;25) durch den Dauermagnetfluß gesättigt wird.

2. Magnetsystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kernjoch (1;21) eine U-förmige Gestalt mit einem die Spule tragenden Kernschenkel (2;22) und einem Jochschenkel (3;23) aufweist, deren freie Stirnflächen (4,5) miteinander in einer Ebene fluchten, und daß ein Endabschnitt (18) des Jochschenkels (3) den Dauermagneten (14) mit dem Brückenelement (15) trägt.

3. Magnetsystem nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, daß der Jochschenkel (3) im Auflagebereich des Dauermagneten (14) eine verringerte Dicke und eine vergrößerte Breite aufweist.

4. Magnetsystem nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, daß der Jochschenkel (3) gegenüber seinem Grundquerschnitt in seiner Dicke zweimal stufenförmig abgesetzt ist, wobei in dem ersten Stufenabsatz (16) das Brückenelement (15) und in dem zweiten Stufenabsatz (17) das Brückenelement (15) mit dem Dauermagneten (14) an den Jochschenkel (3) gekoppelt ist.

5. Magnetsystem nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Stufenabsätze
(16,17) des Jochschenkels (3) derart dimensioniert
sind, daß die jeweilige Dicke des Jochschenkels (3)
mit dem Brückenelement (15) und gegebenenfalls
mit dem Dauermagneten (14) der Grunddicke des
Kernjoches (1) entspricht. 5
6. Magnetsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß der an den Dauer-
magneten (14) grenzende Abschnitt (18) des Joch-
schenkels (3) mit seiner Stirnseite (5) einen
Arbeitsluftspalt mit dem Anker (9) bildet und daß
das Brückenelement (15) eine gegenüber dem
Jochschenkel (3) zurückgesetzte Stirnseite (19) 10
aufweist. 15
7. Magnetsystem nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der Einschnü-
rungsabschnitt (29), der Dauermagnet (27) und das
Brückenelement (28) auf dem Anker (25) vorgese-
hen sind. 20
8. Magnetsystem nach einem der Ansprüche 1, 2
oder 7, 25
dadurch gekennzeichnet, daß das Brückenele-
ment (15;28) einstückig mit dem zugehörigen
Abschnitt des Magnetkreises (3;25) ausgebildet ist
und daß der Dauermagnet (14;27) in einem Längs-
schlitz des Abschnittes angeordnet ist. 30

35

40

45

50

55

FIG 1

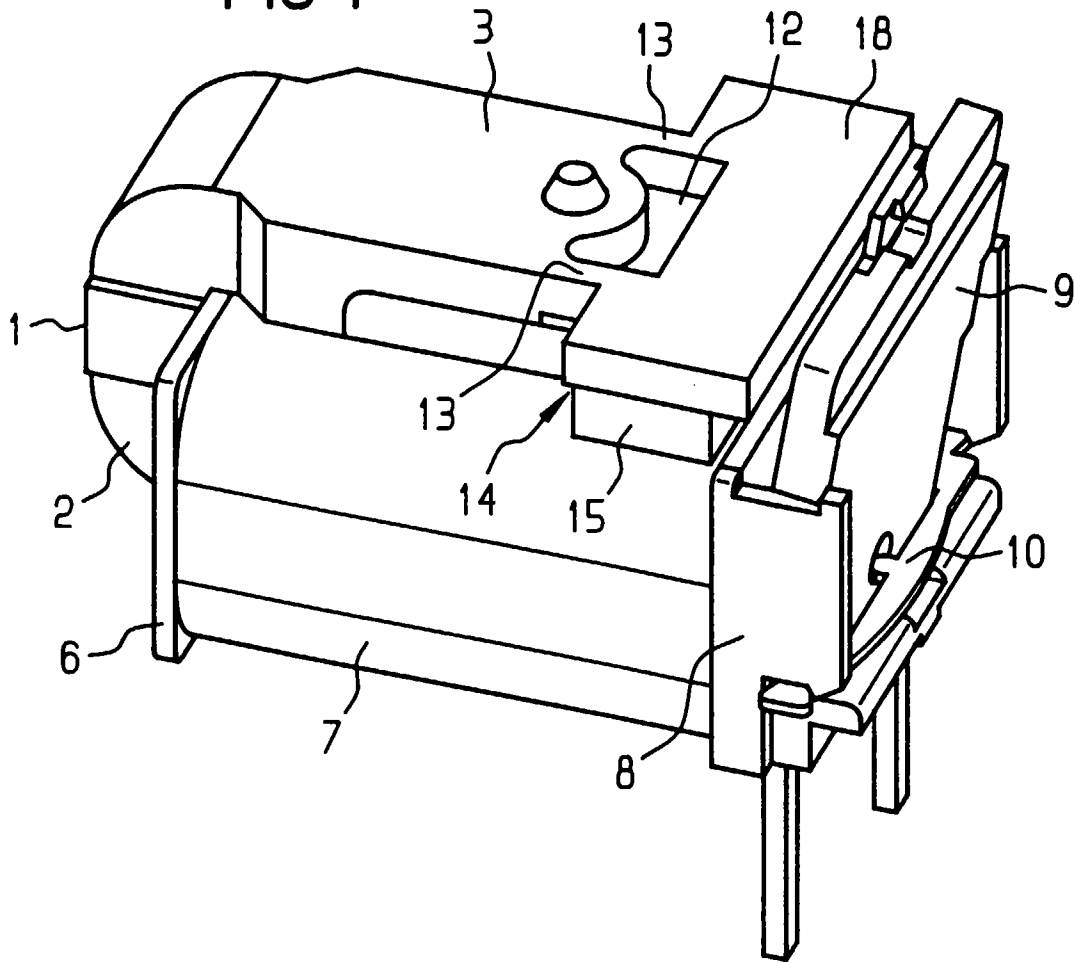


FIG 2

