

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 768 694 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.1997 Patentblatt 1997/16

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 50/36**, H01H 49/00

(21) Anmeldenummer: **96115749.2**

(22) Anmeldetag: **01.10.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(30) Priorität: **09.10.1995 DE 19537613**

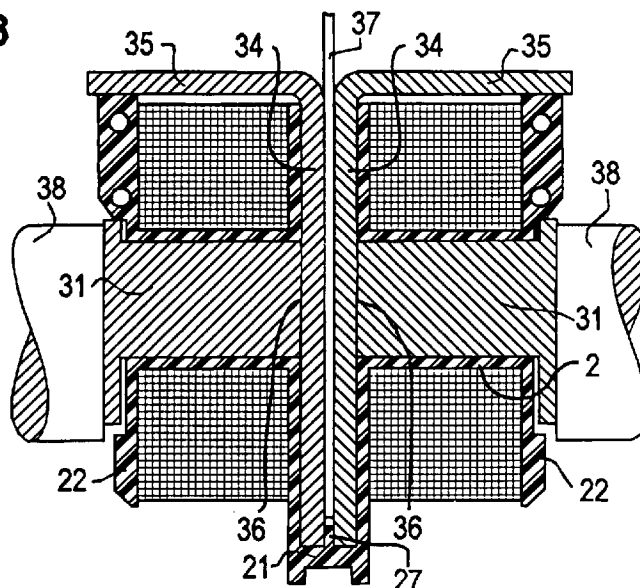
(72) Erfinder: **Hendel, Horst**
12209 Berlin (DE)

(54) **Elektromagnetisches Relais und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Das Relais besitzt einen Spulenkörper (2) mit Flanschen (21, 22) und mit mindestens einer Wicklung (23), wobei axial innerhalb einer jeden Wicklung jeweils ein stabförmiger Kern (31) angeordnet ist. Das Joch (33) ist in einem Spulenflansch (21) durch Halteelemente gegen Bewegung in Axialrichtung und gegen Verschwenken gesichert; außerdem stößt der Kern (31) mit seinem ersten Ende stumpf an die Seitenoberfläche

des ersten Jochschenkels (34), wobei er nur über seine Stirnfläche stoffschlüssig mit diesem verschweißt oder hartverlötet ist. Vorzugsweise wird auf diese Weise ein Doppelrelais mit parallel aneinanderliegenden ersten Jochschenkeln geschaffen, wobei die Kern-Joch-Verbindung auf einfache Weise hergestellt wird und einen guten magnetischen Übergang gewährleistet.

FIG 3



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Relais mit folgenden Merkmalen:

- ein Spulenkörper besitzt einen ersten Flansch und mindestens einen zweiten Flansch, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Flansch jeweils eine Wicklung angeordnet ist;
- in dem Spulenkörper ist axial zu jeder Wicklung jeweils ein stabförmiger Kern angeordnet;
- ein abgewinkeltes Joch ist jeweils mit einem ersten Jochschenkel in dem Bereich des ersten Spulenflansches an ein erstes Ende des Kerns gekoppelt, während sich ein zweiter Jochschenkel parallel zum Kern neben der Wicklung erstreckt;
- ein beweglicher Anker verbindet unter Bildung eines Arbeitsluftspaltes jeweils den zweiten Jochschenkel mit dem zweiten Ende des Kerns und
- der Anker betätigt mindestens eine Kontaktfeder, die ihrerseits mit mindestens einem Festkontakt zusammenwirkt.

Außerdem betrifft die Erfindung die Herstellung eines derartigen Relais.

Relais mit einem derartigen allgemeinen Aufbau sind vielfach bekannt; sie können als Einzel- oder als Doppelrelais ausgeführt sein (z. B. DE 42 33 807 A1, DE 38 43 359 C2). Die Verbindung zwischen dem Kern und dem ersten Jochschenkel erfolgt dabei üblicherweise dadurch, daß der Kern in eine Bohrung des Jochschenkels eingesteckt und dann durch Verstemmen, Verschweißen oder auf andere Weise fixiert wird. Bei diesen üblichen Verbindungstechniken muß jedoch die Verbindungsstelle für den Angriff von großen Haltevorrichtungen und Werkzeugen zugänglich sein. Dies ist bei Einzelrelais zwar der Fall, bei Doppelrelais führte dies jedoch dazu, daß bei bisherigen Konstruktionen jeweils zwei einzelne Magnetsysteme mit Spule, Kern und Joch hergestellt und erst nachträglich zur Bildung des Doppelrelais verbunden wurden. So war es beispielsweise in diesen Fällen nicht möglich, einen gemeinsamen Spulenkörper für zwei Magnetsysteme in einem Arbeitsgang mit beiden Wicklungen zu versehen und in einer solchen Doppelspule dann den Eisenkreis mit Jochen und Kernen zu montieren.

Ein anderes Problem besteht für Relais der eingangs genannten Art darin, daß die Verbindungsstelle zwischen Kern und Joch einen magnetischen Widerstand im Eisenkreis darstellt, der bei der zunehmenden Miniaturisierung des Gesamtsystems und der damit verbundenen Verringerung der Materialstärken für das Joch und den Kern an Bedeutung zunimmt. So ist es zum einen wichtig, daß die Materialverbindung zwischen Kern und Joch möglichst gut ist und auch über die Lebensdauer des Relais erhalten bleibt, daß also die Verbindung nicht durch äußerlich auf das Joch einwirkende Kräfte gelockert wird. Zum anderen wird die Koppelfläche zwischen dem Kernende und einer ring-

förmigen Aussparung im Jochschenkel mit geringerer werdender Materialstärke des Joches zunehmend kleiner. Bei einer Blechdicke des Joches von weniger als 1 mm stellt diese Koppelfläche in einer Jochbohrung auch bei guter Verbindung der beiden Teile einen erheblichen magnetischen Widerstand dar.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein Relais der eingangs genannten Art konstruktiv so zu gestalten und ein Verfahren für die Verbindung zwischen Kern und Joch anzugeben, womit auf einfache Weise auch bei geringen Materialstärken eine gute mechanische und magnetische Kopplung zwischen Kern und Joch ermöglicht wird, die auch durch Einwirkung äußerer mechanischer Kräfte auf das Joch weder beeinträchtigt noch zerstört werden kann. Diese Verbindung zwischen Kern und Joch soll sowohl bei einem Einzelrelais als auch bei einem Doppelrelais ohne besondere Schwierigkeit herstellbar sein, auch dann, wenn die Verbindungsstelle von außen für den Angriff größerer Werkzeuge nicht zugänglich ist.

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel bei einem Relais der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß der erste Jochschenkel in dem ersten Spulenflansch durch Halteelemente gegen Bewegung in Axialrichtung sowie gegen Verschwenken gesichert ist und daß der Kern mit seinem ersten Ende stumpf an die Seitenoberfläche des ersten Jochschenkels stößt und nur über seine Stirnfläche stoffschlüssig mit diesem verbunden ist.

Bei der erfindungsgemäßen Konstruktion entfällt also die Bohrung im ersten Jochschenkel zur Aufnahme des Kernendes; vielmehr ist dieser Kern mit seiner Stirnseite auf die Seitenfläche des Joches stumpf aufgeschweißt oder gelötet. Über diese Stirnseite erreicht man eine größere Koppelfläche zwischen Kern und Joch als über die bisher übliche Jochbohrung, da die ringförmige Koppelfläche in der Bohrung bei sehr geringer Materialstärke des Joches sehr klein wird. Durch die zusätzliche Fixierung des Joches durch Halteelemente des Spulenflansches wird außerdem sichergestellt, daß die Schweiß- oder Lötverbindung bereits bei der Herstellung eine gute Qualität erhält und daß diese Qualität der Verbindung auch über die Lebenszeit des Relais gewährleistet wird, da äußere Kräfte am Joch durch dessen Fixierung im Spulenflansch aufgefangen werden, sich also nicht auf die Verbindungsstelle auswirken können.

Die Halterung des ersten Jochschenkels in dem Spulenflansch besteht vorzugsweise darin, daß der erste Jochschenkel mit parallelen Seitenkanten in Nuten des ersten Spulenflansches senkrecht zur Spulenachse schubladenartig eingesteckt ist. Der Jochschenkel wird dabei zweckmäßigerweise von drei Seiten in Nuten des Spulenflansches aufgefangen, so daß lediglich eine Bewegung in der Einsteckrichtung bis zum Anschlag möglich ist.

Die erfindungsgemäß angegebene Verbindung von Kern und Joch ist grundsätzlich auch bei Einzelrelais von Vorteil, insbesondere bei der Verwendung recht dünner Jochbleche, beispielsweise mit einer Dicke von

weniger als 1 mm. Ein besonderer Vorteil ergibt sich aber dann, wenn zwei Spulenkörper mit jeweils einer Wicklung, einem Kern, einem Joch und einem Anker derart spiegelbildlich aufgebaut und miteinander verbunden sind, daß die Spulennachsen miteinander fluchten und die beiden ersten Jochschenkel parallel - unter Einhaltung eines Isolierabstandes - aneinanderliegen. In diesem Fall ist es mit besonderem Vorteil möglich, die beiden Spulenkörper durch einen einstückigen Doppelspulenkörper zu bilden, wobei ein gemeinsamer erster Flansch als Mittelflansch die beiden ersten Jochschenkel trägt und die beiden zweiten Flansche als Endflansche an entgegengesetzten Seiten des Relais sitzen. Da die beiden ersten Jochschenkel eines derartigen Doppelrelais mit den entsprechenden Kernenden für ein anderes Fügeverfahren nicht zugänglich sind, ermöglicht in diesem Fall die erfindungsgemäße Art der Verbindung erst einen solchen Relaisaufbau, bei dem beide Wicklungen bereits vorher auf einen gemeinsamen Spulenkörper aufgebracht werden können und die beiden Kerne nachträglich von zwei entgegengesetzten Seiten in den Doppelspulenkörper eingesetzt werden. Dabei ist es auch möglich, Kerne mit vergrößerten Polplatten zu verwenden, da die Kerne von der Ankerseite her in den jeweiligen Spulenkörper eingesteckt werden.

Ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Relais umfaßt im wesentlichen folgende Schritte:

- a) das Joch wird jeweils mit seinem ersten Jochschenkel senkrecht zur Spulennachse in Nuten des ersten Spulenflansches eingesteckt;
- b) der jeweilige Kern wird in Axialrichtung in den Spulenkörper eingesteckt, bis sein erstes Ende mit der Stirnfläche an die Seitenoberfläche des ersten Jochschenkels anstößt; und
- c) durch Anlegen einer Spannung zwischen dem Joch und dem Kern werden die beiden Elemente an ihrer Stoßstelle durch Widerstandserwärmung stoffschlüssig verbunden.

Dieses Verfahren ist analog auch für das erwähnte Doppelrelais anwendbar, wobei in diesem Fall die beiden ersten Jochschenkel parallel in entsprechende Nuten des Mittelflansches eingesteckt werden und vorzugsweise diese beiden ersten Jochschenkel durch ein zwischengefügtes Kontaktierungsblech gemeinsam an ein erstes Schweißpotential gelegt werden, während die beiden Kerne parallel an ein zweites Schweißpotential angeschlossen werden. Auf diese Weise können die beiden Kern-Joch-Verbindungen gleichzeitig hergestellt werden. Zweckmäßigerweise wird der Schweißstrom so dimensioniert, daß zwischen dem jeweiligen Kern und dem jeweiligen Joch eine Art Hartlötung entsteht, wobei eine Oberflächenbeschichtung der Teile mit Kupfer, Silber oder einem sonstigen Hartlotmaterial die Verbindung bildet. Dabei entsteht im wesentlichen kein zusätzlicher Aufwand, da die Eisenteile ohnehin normalerweise als Korrosionsschutz mit Kupfer oder derglei-

chen beschichtet werden. Dabei können alle Metalle verwendet werden, die mit Eisen legieren und einen niedrigeren Schmelzpunkt als Eisen haben, also beispielsweise um 1000°C oder niedriger. Die Schichtdicke des Hartlotmaterials auf der Oberfläche des Kerns bzw. des Joches beträgt üblicherweise zwischen 4 und 6 µm. Das erwähnte Kontaktierungsblech verschweißt nicht mit den beiden Jochschenkeln, da es mit diesen eine sehr große Kontaktfläche bildet; es kann also nach dem Schweißen bzw. Hartlöten ohne weiteres wieder aus dem Mittelflansch herausgezogen werden.

Schließlich sei noch erwähnt, daß durch die Anordnung der beiden Schaltsysteme mit zueinander fluchtenden Kernen und eng benachbart angeordneten ersten Jochschenkeln, die durch die erfindungsgemäße Art der Kern-Joch-Verbindung möglich wird, auch eine enge magnetische Kopplung der beiden Schaltsysteme erfolgt. Diese magnetische Kopplung kann auch im Betrieb des Doppelrelais ausgenutzt werden. Wenn beispielsweise die beiden Erregerspulen so gewickelt und erregt werden, daß die Magnetflüsse durch beide Kerne in Serie liegen, unterstützt die Erregung des einen Magnetsystems auch das Ansprechen des anderen, so daß insgesamt die Ansprechsicherheit des Doppelrelais verbessert wird. Für bestimmte Fälle kann die gegenseitige Beeinflussung auch durch entsprechend entgegengesetzte Erregung ausgenutzt werden.

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

- | | |
|---------|--|
| Figur 1 | ein erfindungsgemäß gestaltetes Doppelrelais in perspektivischer Darstellung (ohne Kappe), |
| Figur 2 | die Einzelteile des Relais von Figur 1 in Explosionsdarstellung, |
| Figur 3 | einen Längsschnitt durch die Kerne und Joche des Doppelrelais gemäß Figur 1 oder 2 mit einer schematisch gezeigten Schweißanordnung, |
| Figur 4 | einen Schnitt durch das Relais von Figur 1 entlang seiner Spiegelebene, |
| Figur 5 | einen senkrechten Schnitt durch das Relais von Figur 1 und |
| Figur 6 | einen waagerechten Schnitt durch das Relais von Figur 1. |

Das in den Figuren 1 und 2 gezeigte Relais besitzt einen Sockel 1, auf welchem zwei Schaltsysteme A und B spiegelsymmetrisch zu einer in Figur 1 durch die Koordinaten x und z definierten Symmetrieebene angeordnet sind. Da in den beiden Schaltsystemen A und B alle Teile entweder spiegelsymmetrisch angeordnet oder spiegelsymmetrisch gestaltet sind und die gleiche

Funktion haben, werden gleiche Bezugszeichen für beide Schaltsysteme verwendet.

Der Sockel 1 ist im wesentlichen als flache Platte ausgebildet, die eine Bodenseite 11 definiert; auf dieser ist senkrecht nach oben ein Ansatz 12 angeformt, der labyrinthartig gestaltet ist, um Steckkanäle 13 für zwei Paare von Festkontaktträgern 14 und 15 sowie Steckkanäle 16 für zwei Federträger 17 zu bilden. Die Festkontaktträger und die Federträger treten jeweils mit Anschlußstiften zur Unterseite des Sockels 1 aus. Der Festkontaktträger 14 trägt jeweils einen Öffnerkontakt 14a, während der Festkontaktträger 15 mit einem Schließerkontakt 15a versehen ist. Jeder der beiden Federträger 17 besitzt einen zur Seite abgebogenen Lötappen 17a.

Auf dem Sockel ist ein Doppel-Spulenkörper 2 angeordnet. Er besitzt einen in der Symmetrieebene zwischen beiden Schaltsystemen liegenden Mittelflansch 21 und zwei Endflansche 22, wobei jeweils zwischen dem Mittelflansch und jedem der Endflansche eine Wicklung 23 angeordnet ist. Jeder der Endflansche 22 besitzt an der den Federträgern 14 und 15 abgewandten Seite einen Flanschansatz 24 mit zwei darin verankerten Spulen-Anschlußstiften 25. Innerhalb einer jeden Wicklung 23 ist in den Spulenkörper von außen her ein Kern 31 mit einer Polplatte 32 eingeschoben, so daß die Polplatte 32 teilweise in einer Vertiefung des Endflansches 22 liegt; zum Flanschansatz 24 hin ist die Polplatte jeweils einseitig beschnitten. Weiterhin besitzt jedes Schaltsystem ein abgewinkeltes Joch 33 mit einem ersten Jochschenkel 34 und einem zweiten Jochschenkel 35, die beide mit ihren Ebenen senkrecht zueinander und senkrecht zur Bodenseite 11 stehen. Die beiden ersten Jochschenkel 34 sind parallel zueinander in eine seitliche Öffnung 26 des Mittelflansches 21 eingesteckt (siehe auch Figur 6). Diese Öffnung 26 im Mittelsteg besitzt einen umlaufenden Mittelsteg 27, wodurch für jeden der Jochschenkel 34 eine an drei Seiten umlaufende Randnut 28 gebildet ist, in die der jeweilige Jochschenkel 34 schubladenartig eingeschoben wird.

Zugleich wird durch die Dicke des Steges 27 der Isolierabstand zwischen den beiden Jochschenkeln 34 sichergestellt.

Ein annähernd plattenförmiger Anker 4 steht mit seiner Hauptebene ebenfalls senkrecht zur Bodenseite 11; er ist im vorliegenden Beispiel lediglich in Anpassung an die Spulenkörperform leicht in sich gekröpft. Der Anker 4 ist an der freien Abschlußkante 35a des zweiten Jochschenkel 35 gelagert, ohne mit dem Joch über eine Lagerfeder oder dergleichen verbunden zu sein. Die Lagerung und Halterung des Ankers erfolgt vielmehr über eine Kontaktfeder 41, die mit einem Endabschnitt 41a auf dem Anker seitlich aufliegt und über eine oder zwei Nieten 42 mit dem Anker verbunden ist. Ausgehend von dem Endabschnitt 41a ist die Kontaktfeder 41 in Richtung auf das freie Ankerende hin gabelförmig gespalten und bildet so einen Kontaktschenkel 43 mit einem beweglichen Mittelkontakt 43a und einen

Anschlußschenkel 44. Alle Abschnitte der gekröpften und gebogenen Kontaktfeder 41 stehen senkrecht zur Bodenseite 11, so daß der Kontaktschenkel 43 im wesentlichen oberhalb des Anschlußschenkel 44 liegt. An dem Anschlußschenkel 44 ist annähernd senkrecht ein Befestigungsabschnitt 45 abgebogen, der an seinem freien Ende einen hakenförmig einwärts gebogenen Federlappen 46 trägt. Der Befestigungsabschnitt 45 ist zwischen einer senkrechten Isolierwand 18 des Sockelansatzes 12 einerseits und dem Lötappen 17a des Federträgers 17 eingesteckt und an den Ansatz 12 des Sockels 1 mit dem Federlappen 46 angeklemt. Außerdem ist der Lötappen 17a jeweils mit dem Befestigungsabschnitt 45 leitend verbunden, vorzugsweise verlötet oder verschweißt.

Die Funktion der beiden Schaltsysteme des Doppelrelais ist ohne weiteres zu ersehen. Bei Erregung der jeweiligen Spule 23 wird der zugehörige Anker 4 an die zugehörige Polplatte 32 angezogen, wobei er über den Kontaktschenkel 43 den beweglichen Mittelkontakt 43a vom Öffnerkontakt 14a auf den Schließerkontakt 15a umschaltet. Beide Schaltsysteme können einzeln oder gemeinsam betätigt werden. Natürlich ist es auch möglich, beide Schaltsysteme zusammen als Umpolrelais zu verwenden. In diesem Fall könnten die beiden Federträger 17, wie in Figur 2 gezeigt, verbunden bleiben und die Öffner-Kontaktträger 14 sowie die beiden Schließerkontaktträger 15 jeweils untereinander extern verbunden werden.

Bei der Herstellung des beschriebenen Relais wird zunächst der Sockel 1 mit den Kontaktträgern bestückt. Dabei können die Festkontaktträger 14 und 15 für beide Schaltsysteme gleichzeitig von einem Band paarweise freigeschnitten und in ihre endgültige Form gebogen werden. Vorzugsweise werden beide Paare von Festkontaktträgern 14 und 15 gleichzeitig in den Sockel eingesetzt und dann erst abgetrennt. Auch die zwei Federträger 17 für beide Schaltsysteme werden vorzugsweise zusammenhängend in den Sockel 1 eingesetzt und erst danach an der Trennstelle 143 voneinander getrennt.

Bei der Montage der beiden Kerne werden diese, wie in Figur 3 dargestellt, in den Spulenkörper 2 eingeschoben, so daß der jeweilige Kern mit seinem inneren Stirnende 31a an der Flachseite des Jochschenkel 34 anliegt. Anschließend wird über das jeweilige Joch 33 und den jeweiligen Kern 31 ein Schweißstrom geleitet, der an der Berührungsstelle durch Widerstandserwärmung ein Verschweißen oder ein Hartlöten der beiden Teile bewirkt. Bei diesem Hartlötverfahren dient die als Oberflächenvergütung ohnehin vorhandene Kupferbeschichtung von Kern und/oder Joch als Hartlot. Auf diese Weise ergibt sich eine nahezu spaltfreie Verbindung zwischen dem Kern und dem Joch, wodurch der magnetische Widerstand minimiert wird. Das hier vorgesehene stumpfe Anschweißen des Kerns an den Jochschenkel 34 ist besonders vorteilhaft durchzuführen, wenn das Joch aus einem dünnen und raumsparenden Blech besteht, also beispielsweise mit einer

Dicke von < 1 mm. Die dabei wirksamen magnetischen Sättigungswerte für dünne Bleche wirken sich ebenfalls positiv auf den Magnetkreis aus.

Diese Art des stumpfen Anschweißens oder Anlötens des Kerns läßt sich bei dem erfindungsgemäßen Relais deshalb durchführen, weil der erste Jochschenkel 34 in den Nuten 28 des Mittelflansches 21 geführt und stabil gehalten wird. Da der Kern 31 selbst ebenfalls im Spulenkörper gehalten ist, wird die Verbindungsstelle 36 (siehe Figuren 5 und 6) durch keine Hebelkräfte belastet, so daß die stumpfe Lötverbindung nicht gefährdet wird. Im übrigen können die beiden Kern-Joch-Verbindungen gleichzeitig hergestellt werden. Zu diesem Zweck wird in den Isolierspalt zwischen den beiden ersten Jochschenkeln 34 ein Kontaktblech 37 eingeführt, welches mit dem einen Pol der Schweißstromquelle verbunden ist. Verbindet man dann die beiden Kerne über Elektroden 38 parallel mit dem anderen Pol der Schweißstromquelle, so können die beiden Verbindungsstellen 36 gleichzeitig geschweißt oder hartgelötet werden. Das Kontaktblech 37 wird anschließend wieder aus dem Spulenkörper herausgezogen. Der mit den Kernen und Jochen bestückte Spulenkörper 2 wird auf dem Sockel positioniert, wobei Kaltenasen 29 am Mittelflansch 21 und an den Flanschansätzen 29 in entsprechend hinterschnittenen Ausnehmungen 19 des Sockels einrasten.

Die beiden Anker 4 mit den spiegelbildlich gebogenen Kontaktfedern 41 werden nach dem Spulenkörper in den Sockel eingesetzt, wobei der Befestigungsabschnitt 45 der jeweiligen Kontaktfeder zwischen der Isolierwand 18 und dem Lötappen 17a eingesteckt mittels des Federlappens 46 an dem Ansatz 12 des Sockels festgeklemmt wird. Vorzugsweise ist der Lötappen 17a auf der dem Befestigungsabschnitt 45 zugewandten Seite mit einer Zinnbeschichtung 17b versehen, so daß er mit Hilfe einer Wärmequelle an den Befestigungsabschnitt 45 der Kontaktfeder 41 gelötet werden kann. Dies erfolgt beispielsweise mittels eines WIG-Lichtbogens. Möglich wäre aber auch eine Löt- oder Schweißverbindung mittels Lasers oder mittels einer anderen Wärmequelle.

Da die freien Enden der Festkontaktträger 14 und 15 mit den Festkontakten 14a und 15a über den Anschlußschenkel 44 bzw. den Befestigungsabschnitt 45 der Kontaktfeder hinausstehen, sind sie für eine ggf. notwendige Biegejustierung leicht zugänglich.

Wie eingangs bereits ausgeführt wurde, läßt sich die erfindungsgemäße Konstruktion nicht nur als Doppelrelais, sondern auch als Einzelrelais ausführen. Zu diesem Zweck braucht lediglich die beschriebene Konstruktion des Doppelrelais entlang der Spiegelebene, wie in Figur 1 angedeutet, halbiert zu werden. Einen derartigen Schnitt zeigt Figur 4. Zur Vervollständigung des so entstehenden Einzelrelais ist es lediglich nötig, den halbierten Sockel und den halbierten Spulenkörper an der Schnittseite anzupassen, so daß mit einer ebenfalls die halbe Größe aufweisenden Gehäusekappe das geschlossene Einzelrelais entsteht. Die übrigen Teile

können unverändert auch für das Einzelrelais verwendet werden, so daß sich eine eigene Beschreibung erübrigt.

5 Patentansprüche

1. Elektromagnetisches Relais mit folgenden Merkmalen:

- ein Spulenkörper (2) besitzt einen ersten Flansch (21) und mindestens einen zweiten Flansch (22), wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Flansch jeweils eine Wicklung (23) angeordnet ist;
- in dem Spulenkörper (2) ist axial zu jeder Wicklung (23) jeweils ein stabförmiger Kern (31) angeordnet;
- ein abgewinkeltes Joch (33) ist jeweils mit einem ersten Jochschenkel (34) in dem Bereich des ersten Spulenflansches an ein erstes Ende (31a) des Kerns gekoppelt, während sich ein zweiter Jochschenkel (35) parallel zum Kern neben der Wicklung (23) erstreckt;
- ein beweglicher Anker (4) verbindet unter Bildung eines Arbeitsluftspaltes jeweils den zweiten Jochschenkel (35) mit dem zweiten Ende (32) des Kerns (31) und
- der Anker (4) betätigt mindestens eine Kontaktfeder (41), die ihrerseits mit mindestens einem Festkontakt (14a, 15a) zusammenwirkt,

dadurch gekennzeichnet, daß der erste Jochschenkel (34) in dem ersten Spulenflansch (21) durch Halteelemente (27) gegen Bewegung in Axialrichtung sowie gegen Verschwenken gesichert ist und daß der Kern (31) mit seinem ersten Ende (31a) stumpf an die Seitenoberfläche des ersten Jochschenkels (34) stößt und nur über seine Stirnfläche (31a) stoffschlüssig mit diesem verbunden ist.

2. Relais nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Jochschenkel (34) mit parallelen Seitenkanten in Nuten (28) des ersten Spulenflansches (21) senkrecht zur Spulenchse schubladenartig eingesteckt ist.

3. Relais nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kern (31) mit dem ersten Jochschenkel (34) hartverlötet ist.

4. Relais nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kern (31) mit dem ersten Jochschenkel (34) verschweißt ist.

5. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Spulenkörper mit jeweils einer Wicklung (23), einem Kern (31), einem

Joch (33) und einem Anker (4) derart spiegelbildlich aufgebaut und miteinander verbunden sind, daß die Spulenachsen miteinander fluchten und die beiden ersten Jochschenkel (34) parallel - unter Einhaltung eines Isolierabstandes - aneinanderliegen.

5

6. Relais nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Spulenkörper durch einen einstückigen Doppelspulenkörper (2) gebildet sind, wobei ein gemeinsamer erster Flansch (21) als Mittelflansch die beiden ersten Jochschenkel (34) trägt und wobei die beiden zweiten Flansche (22) als Endflansche an entgegengesetzten Seiten des Relais sitzen.

10

7. Relais nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden ersten Jochschenkel (34) in parallelen, durch einen umlaufenden Steg voneinander getrennten Nuten (28) im Mittelflansch (21) einsteckbar befestigt sind.

15

20

8. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der jeweilige Spulenkörper (2) auf einem Sockel (1) befestigt ist, in welchem mindestens ein Festkontaktträger (14, 15) sowie mindestens ein Federträger (17) für jede Kontaktter (41) verankert sind.

25

9. Verfahren zur Herstellung eines Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit folgenden Schritten:

30

a) das Joch (33) wird jeweils mit seinem ersten Jochschenkel (34) senkrecht zur Spulenachse in Nuten (28) des ersten Spulenflansches (21) eingesteckt;

35

b) der jeweilige Kern (31) wird in Axialrichtung in den Spulenkörper (2) eingesteckt, bis sein erstes Ende (31a) mit der Stirnfläche an die Seitenoberfläche des ersten Jochschenkel (34) anstößt; und

40

c) durch Anlegen einer Spannung zwischen dem Joch (33) und dem Kern (31) werden die beiden Elemente an ihrer Stoßstelle (36) durch Widerstandserwärmung stoffschlüssig verbunden.

45

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei spiegelbildlicher Anordnung zweier Joche (33) und zweier Kerne (31) in einem Doppelspulenkörper (2) die beiden ersten Jochschenkel (34) parallel mit Abstand in entsprechende Nuten (28) des Mittelflansches (21) eingesteckt werden, daß die beiden Kerne (31) von entgegengesetzten Seiten in den Spulenkörper (2) eingesteckt werden, daß dann die beiden ersten Jochschenkel (34) über ein zwischengefügtes Kontaktierungsblech (37) an ein erstes Potential und die beiden Kerne (31) über Elektroden (38) parallel an ein zweites Potential angeschlossen werden.

50

55

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch entsprechende Bemessung des Stromflusses über die Stoßstellen (36) von Kern und Joch jeweils eine Hartlötung erzeugt wird, wobei eine Oberflächenbeschichtung des Kerns (31) und/oder des Joches (33) mit einem Material entsprechend niedriger Schmelztemperatur als Hartlot dient.

FIG 1

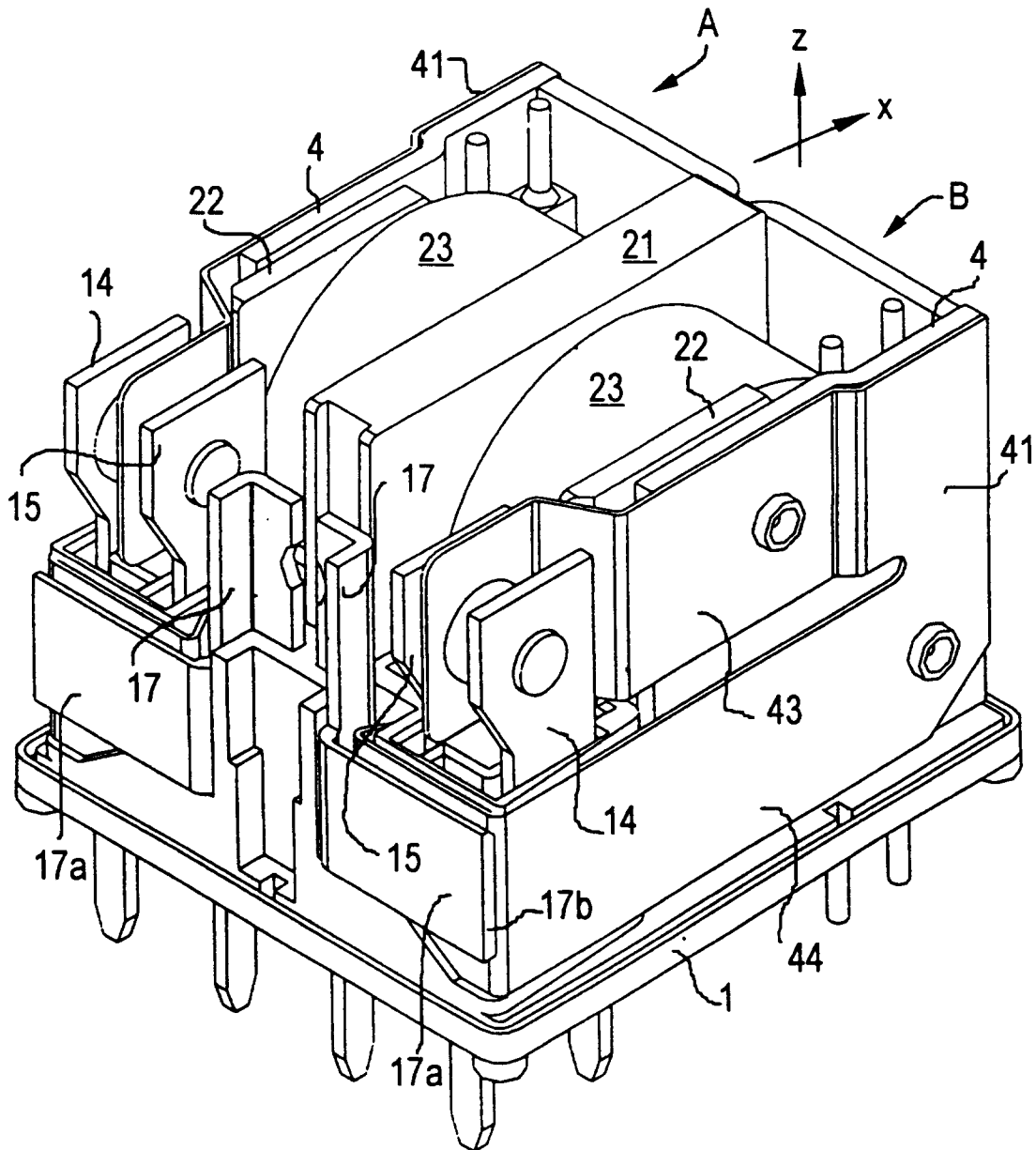


FIG 2

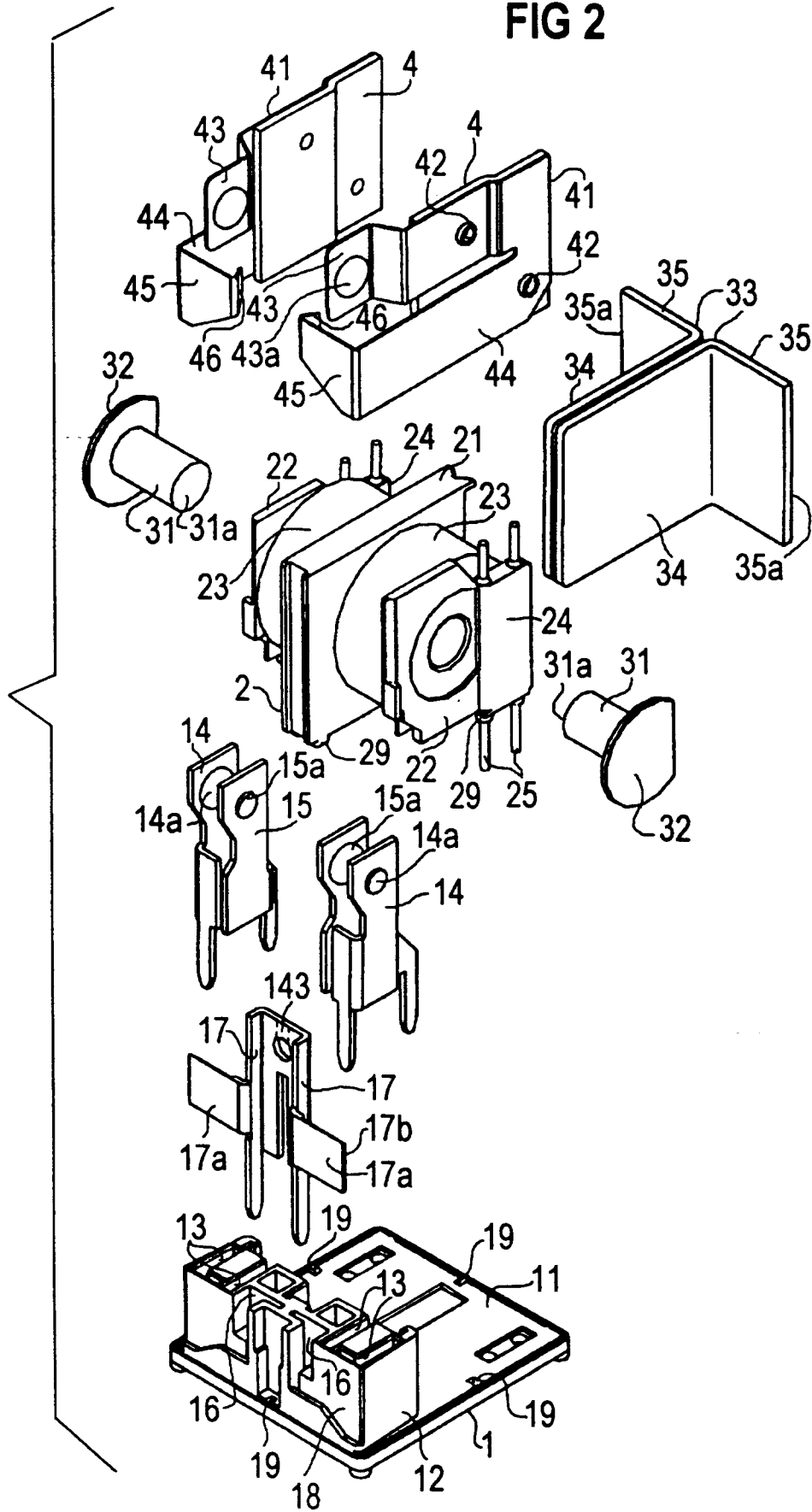


FIG 3

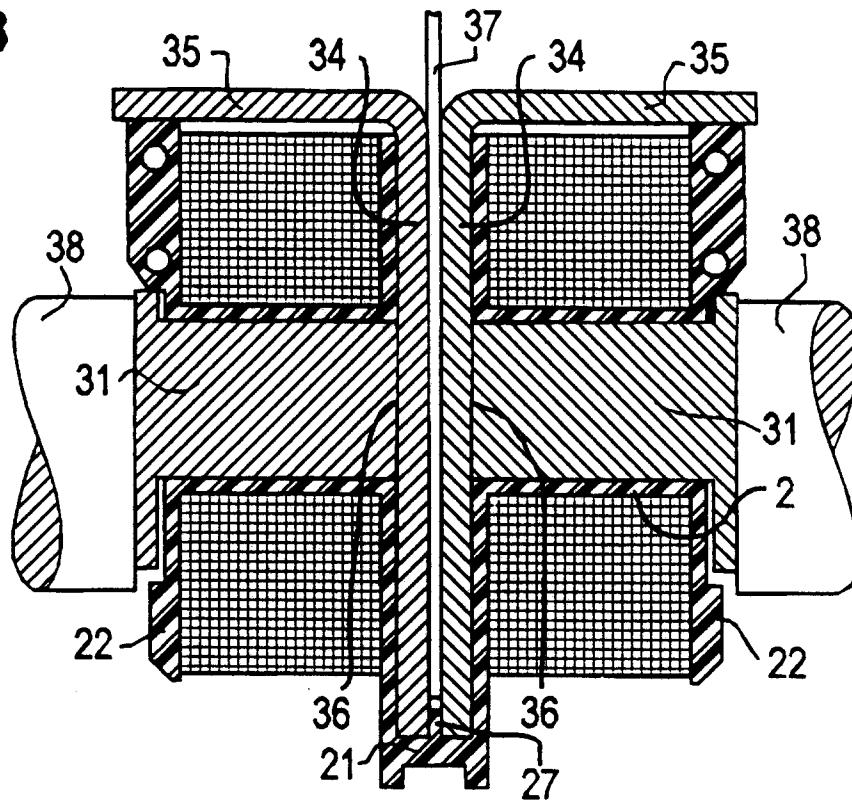


FIG 4

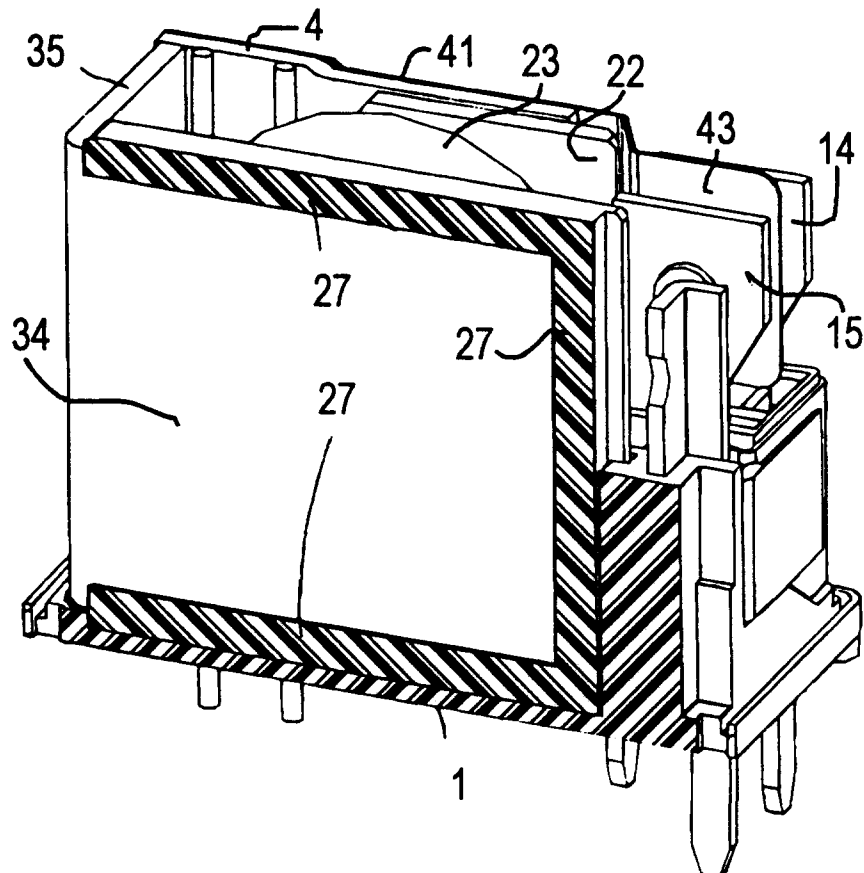


FIG 5

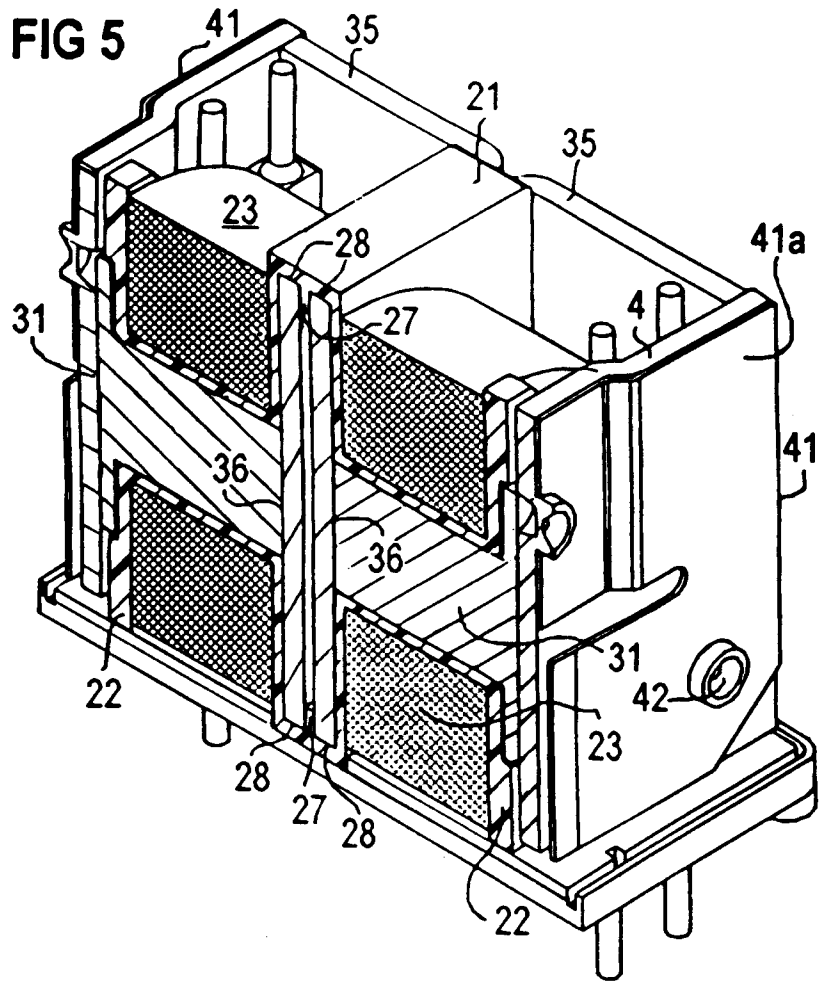


FIG 6

