



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 697 34 859 T2 2006.08.17

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 827 171 B1

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H01H 50/18 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 34 859.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 114 586.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **22.08.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.03.1998**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **14.12.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.08.2006**

(30) Unionspriorität:  
**22376596 26.08.1996 JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, FR, GB, IT, NL**

(73) Patentinhaber:  
**Nec Tokin Corp., Sendai, Miyagi, JP**

(72) Erfinder:  
**Ichikawa, Kazuhiro, Minato-ku, Tokyo, JP; Ide, Tatsumi, Minato-ku, Tokyo, JP; Kojima, Katsuto, Minato-ku, Tokyo, JP; Kaito, Akihiro, Minato-ku, Tokyo, JP; Azuma, Toshihiro, Minato-ku, Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Glawe, Delfs, Moll, Patentanwälte, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **Elektromagnetisches Relais**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung****Hintergrund der Erfindung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Relais und insbesondere ein preiswertes elektromagnetisches Relais mit kleiner Höhe und mit einer hohen Durchbruchsspannung.

**[0002]** Herkömmlicherweise ist ein elektromagnetisches Relais bekannt, bei dem die Kontakte durch Treiben eines Ankers geschaltet werden, der in den hohlen Teil eines Spulenkörpers eingesetzt ist. Das offengelegte japanische Gebrauchsmuster Nr. 5-94936 offenbart eine Technik als ersten Stand der Technik. Gemäß dieser Technik ist ein im Wesentlichen flacher, plattenförmiger Anker in den hohlen Teil einer Spule eingesetzt. Eine bewegbare Feder und der Anker sind miteinander mit einer Kunstharzkarte verbunden, so dass die bewegbare Feder und der Anker oder ein Joch nicht miteinander in Kontakt gelangen. Die bewegbare Feder und das Joch sind voneinander durch eine Sperrschiicht isoliert, die mit einer Basis integral ausgebildet ist. Als Ergebnis kann ein elektromagnetisches Relais erzielt werden, das eine hohe Durchbruchsspannung zwischen Kontakt und Spule hat.

**[0003]** Der zweite Stand der Technik wird anhand der [Fig. 9](#) beschrieben. Gemäß diesem Stand der Technik ist ein Kern **1003** in den zylindrischen hohlen Teil einer Spule **1001** eingesetzt, und auf die Spule **1001** ist um den Kern **1003** als Mittelpunkt eine Spule **1002** gewickelt. Ein Ende eines L-förmigen Joches **1004** ist am unteren Ende des Kerns **1003** verstemmt. Ein Ende eines Ankers **1011**, der durch Schenkelfedern **1009** gehalten wird, die mit der Rückseite des L-förmigen Joches **1004** verstemmt sind, ist mit dem oberen Ende des senkrechten Teils des L-förmigen Joches **1004** in Kontakt. Das andere Ende des Ankers **1011** liegt gegenüber dem oberen Ende des Kerns **1003**.

**[0004]** Der Anker **1011** ist mit den Schenkelfedern **1009** über eine Lagernabe **1010** verbunden. Das andere Ende jeder Schenkelfeder **1009** gegenüber deren Schenkelteil bildet eine bewegbare Feder **1008**. An dem distalen Endteil der bewegbaren Feder **1008** ist ein bewegbarer Kontakt **1007** gebildet. Die stationären Kontakte **1006** sind so angeordnet, dass sie durch den bewegbaren Kontakt **1007** ein Paar bilden. Der Öffnungsteil des Gehäuses ist mit einem auf Epoxidharz basierenden Klebstoff abgedichtet.

**[0005]** Dieses herkömmliche elektromagnetische Relais hat die folgenden Probleme. Das erste Problem sind die hohen Herstellungskosten. Dies ist deshalb der Fall, weil die Anzahl der Bauelemente groß ist.

**[0006]** Das zweite Problem ist, dass das elektromagnetische Relais keine hohe Durchbruchsspannung hat. Dies ist deshalb der Fall, weil die Erregerspulenseite (Primärspule) und die Kontaktseite (Sekundärspule) miteinander durch den Raum um die Karte verbunden sind.

**[0007]** Das dritte Problem ist, dass das elektromagnetische Relais nicht kompakt gebaut werden kann. Dies ist deshalb der Fall, weil das Joch einen Raum für das Verstemmen des stationären Teils der Schenkelfeder benötigt.

**[0008]** Die US-A-4,851,802 offenbart ein elektromagnetisches Relais gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

**Zusammenfassung der Erfindung**

**[0009]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein kompaktes elektromagnetisches Relais zu schaffen, das geringe Herstellungskosten und eine hohe Durchbruchsspannung hat.

**[0010]** Um diese Aufgabe zu lösen, wird gemäß der vorliegenden Erfindung ein elektromagnetisches Relais geschaffen mit einer Spule mit einem Durchgangsloch, einer zylindrischen Erregerspule, die auf die Spule gewickelt ist, einem Anker, der in das Durchgangsloch der Spule eingesetzt ist, um bei Erregung der Erregerspule zu arbeiten, einem im Wesentlichen U-förmigen Joch, das an zwei Endteilen der Spule durch Passung befestigt ist, wobei das Joch erste und zweite einander gegenüberliegende senkrechte Teile hat und ein Ende des Ankers mit der einen Endfläche des ersten senkrechten Teils des Joches in Kontakt ist und das andere Ende des Ankers gegenüber der anderen Endfläche des zweiten senkrechten Teils des Joches liegt, L-förmigen Schenkelfedern zum Setzen des Ankers in einem vorbestimmten Winkel zum Joch und Zwängen des einen Endes des Ankers gegen die eine Endfläche des ersten senkrechten Teils des Joches, um eine magnetische Verbindung sicherzustellen, einer bewegbaren Feder mit einem bewegbaren Kontakt an ihrem distalen Ende und die sich an der einen Endseite der Schenkelfeder, die mit dem Anker verbunden ist, erstreckt, einem Schenkelfederbefestigungsteil, der sich an der anderen Endseite der Schenkelfeder erstreckt, um die Schenkelfedern und die bewegbare Feder zu halten, einem Befestigungsmechanismus zum Befestigen und Fixieren des Schenkelfederbefestigungsteils an einer Außenseitenfläche des ersten senkrechten Teils des Joches mittels eines einzigen Vorganges und wenigstens einem Anschlussselement, das an einem Endteil der Spule durch Presspassung befestigt ist, wobei das Anschlussselement einen stationären Kontakt in der Nähe des bewegbaren Kontaktes der bewegbaren Feder hat.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht, die den Hauptkörper eines elektromagnetischen Relais gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0012] [Fig. 2](#) ist eine explosionsartige perspektivische Ansicht, die den Hauptkörper des in der [Fig. 1](#) gezeigten elektromagnetischen Relais zeigt;

[0013] [Fig. 3](#) ist eine perspektivische Ansicht, die den Hauptkörper eines elektromagnetischen Relais gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0014] [Fig. 4](#) ist eine explosionsartige perspektivische Ansicht, die den Hauptteil des Hauptkörpers eines elektromagnetischen Relais gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0015] [Fig. 5](#) ist eine explosionsartige perspektivische Ansicht, die den Hauptteil des Hauptkörpers eines elektromagnetischen Relais gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0016] [Fig. 6](#) ist eine explosionsartige perspektivische Ansicht, die den Hauptteil des Hauptkörpers eines elektromagnetischen Relais gemäß der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0017] [Fig. 7](#) ist eine explosionsartige perspektivische Ansicht, die den Hauptteil des Hauptkörpers eines elektromagnetischen Relais gemäß der sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0018] [Fig. 8](#) ist eine perspektivische Ansicht, die den Hauptteil des Hauptkörpers eines elektromagnetischen Relais gemäß der siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

[0019] [Fig. 9](#) ist eine perspektivische Ansicht des Hauptkörpers eines herkömmlichen elektromagnetischen Relais.

## Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0020] Die vorliegende Erfindung wird anhand der begleitenden Zeichnungen im Einzelnen beschrieben.

[0021] [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen ein elektromagnetisches Relais gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In Bezug auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) sind runde, stangenförmige Spulenanschlusselemente **2**, die aus einer Ni-Cu-Legierung bestehen, an einer Spule **1a**, die eine I-förmige Seitenfläche hat, mittels Presspassung von unten an der Spule **1a** befestigt. Die Spule **1a** besteht aus einem thermoplastischen Harz und hat an ihren zwei Enden

Flanschteile. An den Spulenanschlusselementen **2** sind im voraus Halte- und die Rotation verhindernde gestauchte Teile **22** ausgebildet. Ein Ende einer Wicklung ist an einem eingangsseitigen Spulenzusammenbindeteil **3a** angewickelt und auf die Spule **1a** eine vorbestimmte Anzahl von Malen gewickelt, um eine Spule **3c** zu bilden. Das andere Ende der Wicklung ist auf einen ausgangsseitigen Spulenzusammenwickelteil **3b** geschnürt und die zwei Enden der Wicklung der Spule **3c** sind mit Lot fixiert, wodurch ein Spulenkörper fertig gestellt ist.

[0022] Ein Joch **4a** das im Wesentlichen U-förmige Seitenfläche hat und aus reinem Eisen besteht, und zwei einander gegenüberliegende senkrechte Teile **40a** und **40b** hat, ist an den zwei Enden der Spule **1a**, die die I-förmige Seitenfläche hat, durch Passung befestigt. Die ersten und zweiten senkrechten Teile **40a** und **40b** des Joches **4a** liegen einem Innenloch **70** der Spule **1a** gegenüber. Der Isolierabstand zwischen der Spule **3c** und dem Joch **4a** ist durch Einstellen der Länge der ersten und zweiten senkrechten Teile **40a** und **40b** bestimmt. Darauf folgend werden Anschlüsse **5a** und **5b**, die jeweils eine im Wesentlichen L-förmige Seitenfläche haben und aus einem Leiterrahmenelement gebildet sind, an dem einen Endteil der Spule **1a** durch Presspassung befestigt. Stationäre Kontakte **6**, die aus einer Silberoxid-komplexlegierung bestehen, werden an den Anschlüssen **5a** bzw. **5b** durch Verstemmen ausgebildet. Beim Aneinanderbefestigen von Joch **4a** und den Anschlüssen **5a** und **5b** werden diese mit den Presspassteilen der Spule **1a** mit einer Presspassung von mehreren 10 µm eingepasst. Der Presspasshub ist durch Anschlag an den entsprechenden Bauteilen und den Presspassteilen der Spule **1a** bestimmt. Die stationären Kontakte **6** der Anschlüsse **5a** und **5b** sind an Positionen angeordnet, an welchen sie dem bewegbaren Kontakt **7** gegenüber stehen.

[0023] Eine bewegbare Feder **8**, zwei Schenkelfedern **9** und ein Schenkelfederbefestigungsteil **10** bestehen einstückig aus einem Spulenmaterial für Federn, und der bewegbare Kontakt **7** ist an dem distalen Endteil der bewegbaren Feder **8** verstemmt. Die Schenkelfedern **9** sind so ausgebildet, dass sie jeweils eine L-förmige Seitenfläche haben, und die rechteckige, bewegbare Feder **8** und der Schenkelfederbefestigungsteil **10** erstrecken sich ausgehend von diesen zwei Enden der Schenkelfedern **9**. Die bewegbare Feder **8** ist an einem Anker **12a** angeordnet, und ein rundes Loch **88** der bewegbaren Feder **8** ist auf einen Vorsprung **12b**, der an der Oberseite des Ankers **12a** ausgebildet ist, aufgepasst, so dass die bewegbare Feder **8** mit dem Anker **12a** verbunden ist. Hierbei sollte die bewegbare Feder **8** gegenüber dem Anker **12a** kein Spiel haben oder auf den Anker **12a** gepresst sein.

**[0024]** Der mit der bewegbaren Feder **8** verbundene Anker **12a** wird in das innere Loch **70** der Spule **1a** eingesetzt und in Position gebracht, indem die äußere Seitenfläche des senkrechten Teils **40a** des Joches **4a** und ein Ende des Ankers **12a** mit einem Rastteil **12c** ausgerichtet werden. Gleichzeitig wird der bewegbare Kontakt **7** der bewegbaren Feder **8** gegenüber dem inneren Loch **70** der Spule **1a** zwischen den stationären Kontakten **6** der Anschlüsse **5a** und **5b** angeordnet. Hierbei ist der Schenkelfederbefestigungsteil **10** infolge des Biegewinkels der Schenkelfedern **9**, die den bewegbaren Kontakt **7** mit einem Unterbrechungskontaktdruck beaufschlagen, mit der äußeren Seitenfläche des senkrechten Teils **40a** des Joches **4a** nicht in Kontakt.

**[0025]** Der Schenkelfederbefestigungsteil **10** wird mit der äußeren Seitenfläche des senkrechten Teils **40a** des Joches **4a** in Kontakt gebracht, indem der gemeinsame Anschluss **11** in Richtung seines distalen Endes so gezogen wird, dass zwei einander gegenüberliegende stangenförmige vorstehende Stücke **113**, die an der Endfläche der Spule **1a** ausgebildet sind, nicht mit den oberen Teilen der zwei Seiten des Schenkelfederbefestigungsteils **10** in Kontakt gelangen. Daraus resultiert, dass ein elliptisches Loch **100**, das in der Mitte des Schenkelfederbefestigungsteils **10** ausgebildet ist, mit einem kreisförmig vorstehenden Teil **44**, der an der äußeren Seitenfläche des senkrechten Teils **40a** des Joches **4a** ausgebildet ist, in Eingriff gelangt. Die zwei stangenförmigen vorstehenden Stücke **113**, das elliptische Loch **100** des Schenkelfederbefestigungsteils **10** und der kreisförmige vorstehende Teil **44** des senkrechten Teils **40a** des Joches **4a** bilden einen Befestigungs-/Festlege-Teil **200** des Schenkelfederbefestigungsteils **10** für das Joch **4a**.

**[0026]** Dies wird im Einzelnen beschrieben. Das elliptische Loch **100** des Schenkelfederbefestigungsteils **10** steht mit dem kreisförmigen vorstehenden Teil **44** des senkrechten Teils **40a** des Joches **4a** in Eingriff, wobei der Anschluss **11** nach unten so vorgespannt wird, dass sich die Schenkelfedern **9** zwischen die zwei einander gegenüberliegenden stangenförmigen vorstehenden Stücke **113** erstrecken und der Schenkelfederbefestigungsteil **10** sich unter den stangenförmigen vorstehenden Stücken **113** erstreckt. Wenn das elliptische Loch **100** mit dem kreisförmigen vorstehenden Teil **44** in Eingriff steht und durch diesen gehalten wird, werden das Drehmoment und die vertikal nach oben gerichtete Zugkraft von mehreren 100 gw durch die Schenkelfedern **9** auf den gemeinsamen Anschluss **11** ausgeübt.

**[0027]** Bei dieser Ausführungsform ist zwischen der äußeren Seitenfläche des senkrechten Teils **40a** des Joches **4a** und den stangenförmigen vorstehenden Stücken **113** eine Lücke entsprechend der Dicke des Schenkelfederbefestigungsteils **10** ausgebildet.

Wenn der gemeinsame Anschluss **11**, der wie vorstehend beschrieben gegen das Drehmoment gelöst, vertikal nach oben gehalten wird, werden die zwei Endteile des Schenkelfederbefestigungsteils **10** automatisch in die Lücke zwischen der äußeren Seitenfläche des senkrechten Teils **40a** und des Joches **4a** und den stangenförmigen vorstehenden Stücken **113** eingesetzt. Daraus resultiert, dass der Schenkelfederbefestigungsteil **10** so befestigt ist, dass er selbst dann nicht außer Eingriff gelangt, wenn er das Drehmoment der Schenkelfedern **9** aufnimmt. Infolge des Eingriffs des kreisförmigen vorstehenden Teils **44** und des elliptischen Loches **100** wird der Schenkelfederbefestigungsteil **10** nicht stärker als notwendig vertikal nach oben gezogen, und ein Druck, der vom Anker **12a** auf das Joch **4a** ausgeübt wird, welcher zur Erzielung gewünschter Charakteristika notwendig ist, ist sichergestellt. Danach wird ein bekanntes Gehäuse bestehend aus einem transparenten Kunstharz und mit einem Öffnungsteil auf dem Hauptkörper des elektromagnetischen Relais platziert, und der Öffnungsteil wird abgedichtet.

**[0028]** Wie vorstehend beschrieben, kann bei dem Hauptkörper des elektromagnetischen Relais gemäß der vorliegenden Erfindung, verglichen mit den herkömmlichen Beispielen, eine Karte, die die Kontaktfedern und den Anker verbindet, eliminiert werden, und der Hauptkörper kann sehr leicht zusammengenietet werden. Wegen des einmaligen Schenkelfederbefestigungsverfahrens ist anders als beim herkömmlichen Fall der Schritt für Stemmen des Schenkelfederbefestigungsteils und des Joches nicht erforderlich, und sowohl bei dem Schenkelfederbefestigungsteil als auch dem Joch müssen kein extra Räume für das Verstemmen reserviert werden, wodurch eine Verkleinerung erzielt wird.

**[0029]** Ein Verfahren zum Zusammenbauen des Hauptkörpers des elektromagnetischen Relais mit der vorstehenden Konstruktion wird im Einzelnen beschrieben.

**[0030]** Nickelsilber-Spulenanschlüsse, die jeweils einen Durchmesser von 0,56 mm haben, werden mit Presspassung in der Spule **1a** aus Polybutylen-Terephthalat (30 % glasfaserverstärkt) befestigt. Jeder die Rotation verhindernde Quetschteil **22** hat eine Länge von 1 mm und eine Breite von 0,65 mm mit Bezug auf die Presspassungslöcher (mit einem Durchmesser von 0,6 mm) der Spule **1a**. Die Spule **3c**, bestehend aus einem Polyurethan-Kupferdraht, wird an den eingangsseitigen Spulenbindeteil **3a** angebunden, auf die Spule **1a** gewickelt und dann an den ausgangsseitigen Spulenbindeteil **3b** angebunden.

**[0031]** Danach werden die zwei Anbindeteile **3a** und **3b** verlötet. Die zwei Anbindeteile **3a** und **3b** haben eine Länge von 1,5 mm.

**[0032]** Eine elektromagnetische Weicheisenplatte (Dicke: 1 mm) wird so gebogen, dass sie das Paar der senkrechten Teile **40a** und **40b** hat. Die obere Hälfte des senkrechten Teils **40b** wird um weitere 90° gebogen, um eine magnetische Polfläche **400** zu bilden. Bei dieser Ausführungsform wird die äußere gekrümmte Seitenfläche dieses um 90° gebogenen Teils **400a** weiter geformt, so dass sie Ecken hat, um die Fläche der magnetischen Polfläche **400** zu vergrößern.

**[0033]** Darauf folgend wird die Positionierung mit Bezug auf das Joch **4a** durchgeführt, indem die inneren Seitenflächen des Paares senkrechter Teile **40a** und **40b** als Presspassungsfächen und die zwei oberen Endflächen der Teile **40a** und **40b** als Anschlagflächen verwendet werden. Der kreisförmige vorstehende Teil **44** des senkrechten Teils **40a** wird durch Prägung gebildet, so dass er einen Durchmesser von 1 mm und eine Höhe von 0,8 mm hat.

**[0034]** Der stationäre Kontakt **6** ist an einer Seite jedes Anschlusses **5a** und **5b** des Paares Anschlüsse aus einem 0,4 mm dicken hochleitfähigen Leiterrahmenelement ausgebildet, und die andere Seite jedes der Anschlüsse **5a** und **5b** ist auskragend geschnitten und angehoben, um ein Zungenstück **55a** oder **55b** zu bilden, das eine Breite von 1 mm und eine Länge von 1 bis 2 mm hat. An den Zungenstücken **55a** bzw. **55b** sind an den vorderen Teilen in der Presspassungsrichtung an denselben Flächen vorstehende Teile **55a** und **55b** ausgebildet. Bei Befestigung der Anschlüsse **5a** und **5b** in der Spule **1a** durch Presspassung dienen die vorstehenden Teile **55a** und **55b** als Führungen. Wenn die Anschlüsse **5a** und **5b** eingesetzt sind, werden sie in der Spule **1** durch Presspassung mit den oberen und unteren Endflächen der Zungenstücke **55a** und **55b** befestigt. Der Presspassungshub ist durch den Anschlag der Endfläche des vertikalen Teils bestimmt, wodurch die jeweiligen stationären Kontakte **6** positioniert werden.

**[0035]** Der Anker **12a**, der aus einer elektromagnetischen Weicheisenplatte (Dicke: 1 mm) besteht, hat im Wesentlichen in seiner Mitte den Vorsprung **12b** (Durchmesser: 1 mm, Höhe 0,5 mm) durch Prägen ausgebildet und ist mit dem kreisförmige Loch **88**, das in der bewegbaren Feder **8** ausgebildet ist, verbunden. Der Rastteil **12c** des Ankers **12a** ist ausgebildet, indem nur die halbe Plattendicke getrennt von dem Teil des Ankers **12a**, der in der vorstehenden Form durch Press-Stanzen gebildet ist, gestanzt ist, und wird dazu verwendet, den Anker **12a** und die Endfläche des Joches **4a** zueinander zu positionieren.

**[0036]** Die bewegbare Feder **8**, die Schenkelfedern **9** und der Schenkelfederbefestigungsteil **10** sind einstückig aus einem hochleitfähigen Federelement

mit einer Dicke von 0,14 mm druckgestanzt. Der bewegbare Kontakt **7** wird an der bewegbaren Feder **8** durch Verstemmen ausgebildet, und danach werden die Schenkelfedern **9** und der gemeinsame Anschluss **11** in vorbestimmten Winkeln gebogen, um dadurch den gesamten Federteil zu bilden. Ein kleines rundes Loch **88**, das im Wesentlichen in der Mitte der bewegbaren Feder **8** ausgebildet ist, wird für die Lastcharakteristika-Inspektion verwendet, die durchgeführt wird, nachdem der Hauptkörper fertig gestellt ist.

**[0037]** [Fig. 3](#) zeigt den Hauptkörper eines elektromagnetischen Relais gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In der [Fig. 3](#) sind die gleichen Teile wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet, und eine detaillierte Beschreibung derselben wird weggelassen. Mit Bezug auf [Fig. 3](#) sind zylindrische Teile **111a** und **111b** zum jeweiligen Aufnehmen eines Kontaktteils und der Schenkelfederteile an den zwei Endteilen einer Spule **1b** ausgebildet. Bei dieser Konstruktion passen nach dem Zusammenbau des Hauptkörpers die Öffnungsteile der zylindrischen Teile **111a** und **111b** mit der Innenwand des Gehäuses, in welchem der Hauptkörper zu montieren ist, zusammen. Der Öffnungsteil des Gehäuses wird mit einem auf Epoxidharz basierenden Klebstoff abgedichtet, wodurch die Isolation zwischen der Spule und dem Kontakt merklich verbessert wird.

**[0038]** [Fig. 4](#) zeigt den Hauptteil des Hauptkörpers eines elektromagnetischen Relais gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und zeigt ein anderes Verfahren zur Befestigung des Schenkelfederteils. In der [Fig. 4](#) sind die gleichen Teile wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet, und eine detaillierte Beschreibung derselben wird weggelassen. Mit Bezug auf [Fig. 4](#) sind an der Endfläche einer Spule **1c** Stifte **112** angeordnet, und diese werden mit den Löchern **101**, die in den zwei Seiten des Schenkelfederbefestigungsteils **10** ausgebildet sind, in Eingriff gebracht.

**[0039]** Danach werden die Stifte **112** durch Wärmebelastung verformt, um den Schenkelfederbefestigungsteil **10** zu fixieren. Die Stifte **112**, die aus einem Kunststoff bestehen, werden beispielsweise fortschreitend in ihrer axialen Richtung durch Metallstifte mit flachen Stirnflächen gequetscht und auf eine hohe Temperatur erwärmt, um dadurch den Schenkelfederbefestigungsteil **10** zu fixieren.

**[0040]** [Fig. 5](#) zeigt den Hauptteil des Hauptkörpers eines elektromagnetischen Relais gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und zeigt ein weiteres Verfahren zur Befestigung des Schenkelfederteils. In der [Fig. 5](#) sind die gleichen Teile wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet, und eine detaillierte Be-

schreibung derselben wird weggelassen. Mit Bezug auf [Fig. 5](#) sind die zwei Endteile eines Schenkelfederbefestigungsteils **10** gebogen, und in den gebogenen Teilen sind quadratische Fensterteile **102** ausgebildet. An den zwei Seiten eines senkrechten Teils **40a** eines Joches **40b** sind vorstehende Teile **401** durch Halbstanzen, wie die in der [Fig. 2](#) gezeigten Rastteile **12c** ausgebildet. Da die äußeren Flächen der vorstehenden Teile **401** gekrümmte Oberflächen sind, ist anzumerken, dass, wenn die Fensterteile **102** des Schenkelfederbefestigungsteils **110** mit den Fensterteilen **102** in Eingriff gelangen, das distale Ende des Schenkelfederbefestigungsteils **10** entlang der Oberflächen der vorstehenden Teile **401** gleitet. Demgemäß ist der Biegewinkel der zwei Endteile des Schenkelfederbefestigungsteils **10** vorzugsweise ein spitzer Winkel kleiner als 90°. In der Spule **1d** sind für die vorstehenden Teile **401** Aussparungsteile **99** ausgebildet.

**[0041]** [Fig. 6](#) zeigt den Hauptteil des Hauptkörpers eines elektromagnetischen Relais gemäß der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einer Konstruktion als Kombination aus den ersten und dritten Ausführungsformen. In der [Fig. 6](#) sind die gleichen Teile wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet, und eine detaillierte Beschreibung derselben wird weggelassen. Mit Bezug auf [Fig. 6](#) sind ähnlich wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) an der einen Endfläche einer Spule **1e** ein Paar einander gegenüberliegende stangenförmige vorstehende Stücke **113** ausgebildet.

**[0042]** [Fig. 7](#) zeigt den Hauptteil des Hauptkörpers eines elektromagnetischen Relais gemäß der sechsten Ausführungsform der Erfindung und gibt ein anderes Verfahren zur Befestigung der Anschlüsse an. In der [Fig. 7](#) sind die gleichen Teile wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet, und eine detaillierte Beschreibung derselben wird weggelassen. Bezug nehmend auf [Fig. 7](#) passen ausgesparte Teile **52a** und **52b**, die jeweils an den vertikal hängenden Stücken der Anschlüsse **51a** und **51b** ausgebildet sind, mit einer Presspassung von mehreren 10 µm zusammen.

**[0043]** [Fig. 8](#) zeigt der Hauptkörper eines elektromagnetischen Relais gemäß der siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung für eine Verbesserung des Spulenkörpers. In der [Fig. 8](#) sind die gleichen Teile wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet, und eine detaillierte Beschreibung derselben wird weggelassen. Mit Bezug auf [Fig. 8](#) sind ein Paar Spulenanbindeteile **33a** und **33b**, die am oberen Teil einer Spule **1g** frei liegen, so gebogen, dass sie einander gegenüberliegen und in einem Nutteil **34** aufgenommen sind. Bei dieser Konstruktion kann die Höhe des Hauptkörpers des elektromagnetischen Relais verringert werden. Diese Anordnung ist für eine Konstruktion geeignet,

bei der die Spulenanbindeteile **33a** und **33b** mit der Innenwand des Gehäuses hermetisch abgedichtet werden. In diesem Fall kann das Isolierverhalten zwischen Spule und Kontakt weiter verbessert werden.

**[0044]** Wie vorstehend beschrieben, ist gemäß der vorliegenden Erfindung der erste Effekt die niedrigen Herstellungskosten. Dies ist deshalb der Fall, weil die Anzahl der Bauelemente klein ist und weil der Montagevorgang und die Installation einfach sind. Der zweite Effekt ist eine hohe Durchbruchsspannung. Dies ist deshalb der Fall, weil der Kontaktteil und der Schenkelteil mit dem zylindrischen Spulenteil und der Innenwand des Gehäuses hermetisch abgedichtet sind und weil der Öffnungsteil des Gehäuses mit dem auf Epoxydharz basierenden Klebstoff abgedichtet ist.

**[0045]** Der dritte Effekt ist die Kompaktheit. Dies ist deshalb der Fall, weil kein Extraraum für die Befestigung des Joches und des Schenkelfederbefestigungsteils durch Verstemmen benötigt wird.

## Patentansprüche

1. Elektromagnetisches Relais mit:  
einer Spule (**1a**, **1b**, **1c**, **1e**, **1f**) mit einem Durchgangsloch (**70**);  
einer zylindrischen Erregerspule (**3c**), die auf die Spule gewickelt ist;  
einem Anker (**12a**), der in das Durchgangsloch der Spule eingesetzt ist, um bei Erregung der Erregerspule zu arbeiten;  
einem im Wesentlichen U-förmigen Joch (**4a**), das an den zwei Endteilen der Spule durch Passung befestigt ist, wobei das Joch erste und zweite einander gegenüberliegende senkrechte Teile (**40a**, **40b**) hat und ein Ende des Ankers mit der einen Endfläche des ersten senkrechten Teils des Joches in Kontakt ist und das andere Ende des Ankers gegenüber der anderen Endfläche des zweiten senkrechten Teils des Joches liegt;  
Schenkelfedern (**9**) zum Setzen des Ankers in einem vorbestimmten Winkel zum Joch und Zwängen des einen Endes des Ankers gegen die eine Endfläche des ersten Senkrechten Teils des Joches, um eine magnetische Verbindung sicherzustellen;  
einer bewegbaren Feder (**8**) mit einem bewegbaren Kontakt (**7**) an ihrem distalen Ende und die sich an der einen Endseite der Schenkelfeder, die mit dem Anker verbunden sind, erstreckt;  
einem Schenkelfederbefestigungsteil (**10**), der sich an der anderen Endseite der Schenkelfedern erstreckt, um die Schenkelfedern und die bewegbare Feder zu halten;  
wenigstens einem Anschlusselement (**5a**, **5b**), das an den einen Endteil der Spule durch Presspassung befestigt ist, wobei das Anschlusselement einen stationären Kontakt (**6**) in der Nähe des bewegbaren Kontaktes der bewegbaren Federn hat; **dadurch ge-**

**kennzeichnet**, dass die Schenkelfedern L-förmig sind und dass ein Befestigungsmechanismus (200) vorgesehen ist, um den Schenkelfederbefestigungsteil an einer Außenseitenfläche des ersten senkrechten Teils des Joches mittels eines einzelnen Vorganges zu befestigen und zu fixieren.

2. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 1, wobei der Befestigungsmechanismus aufweist: ein Paar spangenförmige vorstehende Stücke (113), die an einem Endteil der Spule ausgebildet sind, um einander mit einer vorbestimmten Lücke gegenüberzustehen, um mit der Außenseitenfläche des ersten senkrechten Teils des Joches eine vorbestimmte Lücke zu bilden, ein langgestrecktes Joch (100), das in der Mitte des Schenkelfederbefestigungsteils ausgebildet ist, um sich in der Längsrichtung der Schenkelfedern zu erstrecken, und einen Vorsprungsteil (44), der an der Außenseitenfläche des ersten senkrechten Teils des Joches ausgebildet ist, um mit dem langgestreckten Loch in dem Schenkelfederbefestigungsteil zusammenzuwirken, wenn der Schenkelfederbefestigungsteil in eine Lücke zwischen der Außenseitenfläche des ersten senkrechten Teils des Joches und der stangenförmigen Vorsprungsstücke eingesetzt ist.

3. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 2, wobei die Schenkelfedern so bemessen sind, dass sie eine Breite kleiner als eine gegenüberliegende Lücke der stangenförmigen Vorsprungsstücke haben, und der Schenkelfederbefestigungsteil so bemessen ist, dass er eine Breite größer als die gegenüberliegende Lücke der stangenförmigen Vorsprungsstücke hat.

4. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 1, wobei die ersten und zweiten senkrechten Teile des Joches dem Durchgangsloch der Spule gegenüberliegen und zwischen der Erregerspule und dem Joch ein isolierender Abstand eingestellt ist, indem die Länge der ersten und zweiten senkrechten Teile des Joches eingestellt ist.

5. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 1, wobei das Anschlusselement im Wesentlichen L-förmige erste (5a, 5b) und zweite Stücke hat, wobei das erste Stück den stationären Kontakt hat und das zweite Stück einen vorstehenden Teil (55a, 55b) hat, der in einer Presspassrichtung in Richtung auf die Spule vorsteht und mit dem zweiten Stück fluchtet, und mit einem Zungenstück (555a, 555b), das durch Ausschneiden aus dem zweiten Stück gebildet ist, um parallel zu dem zweiten Stück ausgekragt zu sein.

6. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 1, wobei die bewegbare Feder und der Schenkelfederbefestigungsteil mit den zwei Enden der Schenkelfedern verbunden sind und durch ein leitfähiges Metall gebildet sind, um einstückig mit den Schenkelfedern zu sein, und der Schenkelfederbefestigungsteil ein gemeinsames Anschlusselement (11) hat, das an der gegenüberliegenden Seite der Schenkelfedern vorsteht.

7. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 1, wobei die bewegbare Feder ein Passloch (88) hat, das mit dem Vorsprung (12b), der an der Rückseite des Ankers ausgebildet ist, zusammenpasst, und die bewegbare Feder mit dem Anker verbunden ist, indem der Vorsprung des Ankers in das Passloch der bewegbaren Feder passt.

8. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 1, wobei der Anker an einer Endfläche desselben, die mit der Endfläche des ersten senkrechten Teils des Joches in Kontakt steht, einen Einrastteil (12c) hat, der mit der Außenseitenfläche des ersten senkrechten Stückes in Eingriff steht.

9. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 1, wobei ein Hauptkörper des elektromagnetischen Relais in einem wesentlichen kastenförmigen Gehäuse aufgenommen ist, das eine Fläche hat, die einen Öffnungsteil bildet, der mit einem auf Epoxydharz basierenden Klebstoff abgedichtet ist.

10. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 1, wobei die Spule an ihren zwei Endteilen zylindrische Teile (111a, 111b) hat, um jeweils den Kontakt und die Schenkelfedern aufzunehmen.

11. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 1, wobei der Befestigungsmechanismus aufweist ein paar Stifte (112), die an den zwei Seiten der einen Endfläche der Spule vorstehen, und ein paar Löcher (101), die in zwei Endteilen des Schenkelfederbefestigungsteils ausgebildet sind, die Löcher des Schenkelfederbefestigungsteils auf die Stifte der Spule aufgepasst sind und die Stifte durch Wärmebeanspruchung verformt sind, so dass der Schenkelfederbefestigungsteil an der Spule fixiert ist, um mit der Außenseitenfläche des ersten senkrechten Stückes des Joches in Kontakt zu gelangen.

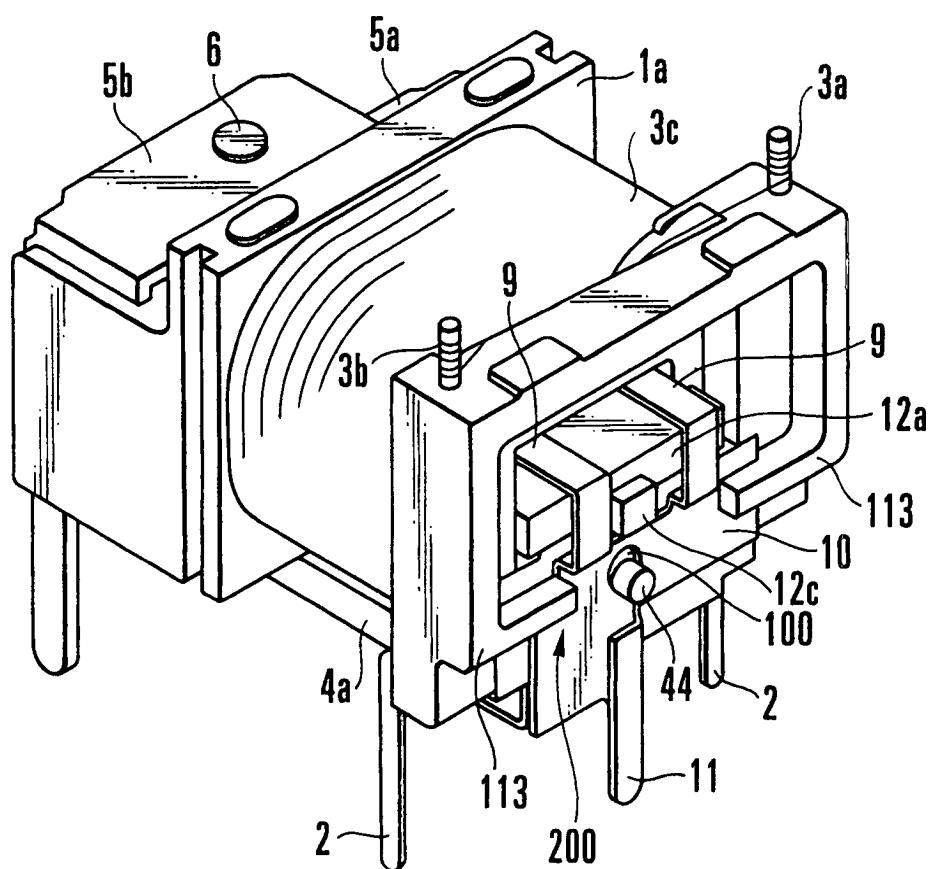
12. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 1, wobei der Befestigungsmechanismus aufweist ein paar Fensterteile (102), die in zwei Endteilen des Schenkelfederbefestigungsteils ausgebildet sind, um eine vorbestimmte Form zu haben, und ein paar vorstehende Teile (401), die an zwei Endteilen des ersten senkrechten Teils des Joches vorstehen, und die Fensterteile des Schenkelfederbefestigungsteils

mit den vorstehenden Teilen des ersten senkrechten Teils so zusammenwirken, dass der Schenkelfederbefestigungsteil an dem Joch fixiert ist, um mit dem ersten senkrechten Teil in Kontakt zu gelangen.

13. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 1, wobei  
das Anschlusselement aufweist  
ein erstes Stück (**51a, 51b**), das den stationären Kontakt hat, und  
ein zweites Stück, das zusammen mit dem ersten Stück eine im Wesentlichen L-förmige Form bildet und einen ausgesparten Teil (**52a, 52b**) hat, der in der gleichen Ebene in einer Gegenpresspassungsrichtung zur Spule ausgespart ist,  
wobei die Spule einen vorstehenden Teil hat, der an ihrer Endfläche in der Gegenrichtung zur Presspassung vorsteht, und  
wenn das Anschlusselement in die Spule mit Presspassung eingepasst ist, der ausgesparte Teil des zweiten Stückes auf den vorstehenden Teil der Spule aufgepasst ist.

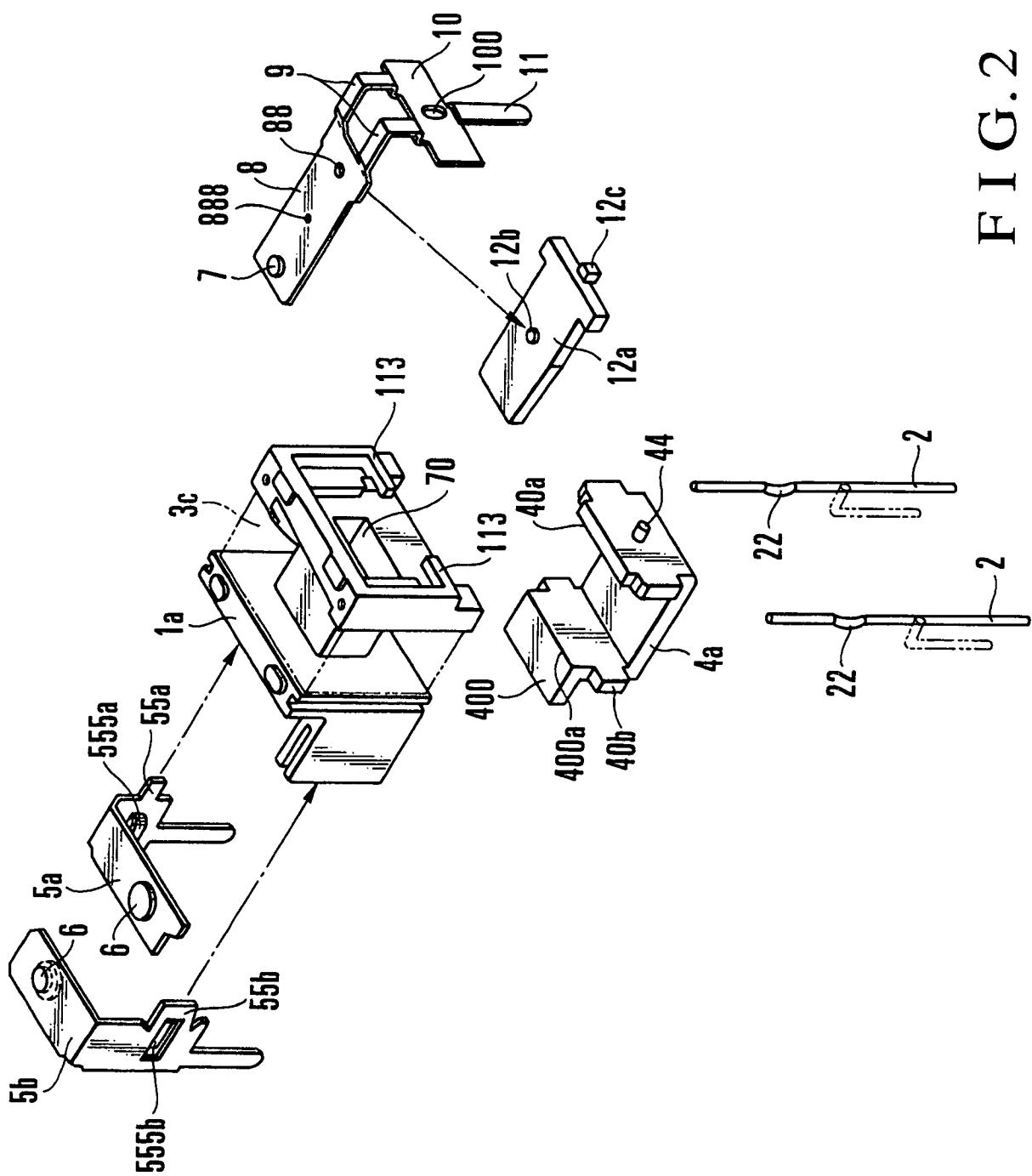
14. Elektromagnetisches Relais nach Anspruch 1, weiterhin mit  
einer Nut (**34**), die an einer Außenumfangsfläche des einen Endteils der Spule ausgebildet ist, und  
einem Paar Hochziehteilen (**33a, 33b**), die sich von einem Bodenteil der Nut ausgehend vertikal erstrecken und an welchen zwei Enden einer Wicklung, die auf die Erregerspule gewickelt ist, befestigt sind,  
so dass die Hochziehteile in die Nut gebogen sind,  
nachdem die Wicklung auf die Spule gewickelt ist,  
um einen Spulenkörper zu bilden, und mit der Nut und einer Innenfläche des Gehäuses hermetisch abgedichtet sind.

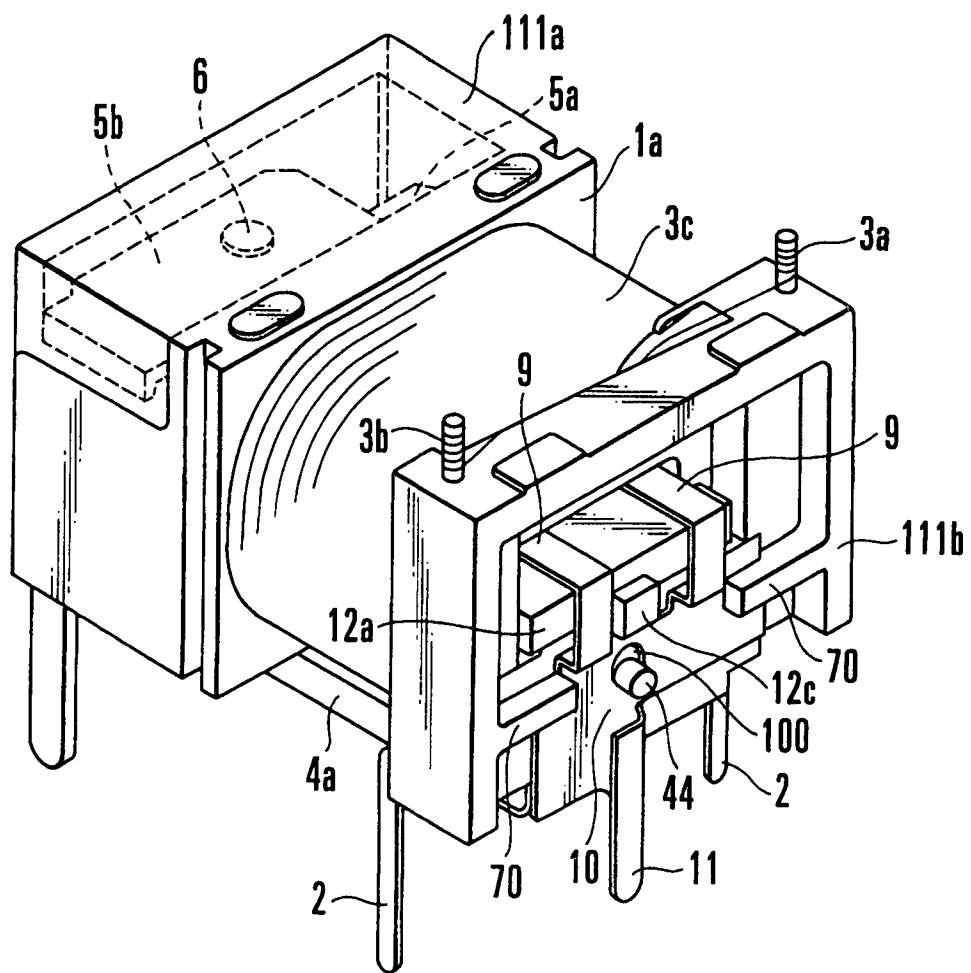
Es folgen 9 Blatt Zeichnungen



F I G. 1

F I G. 2





F I G. 3

FIG. 4

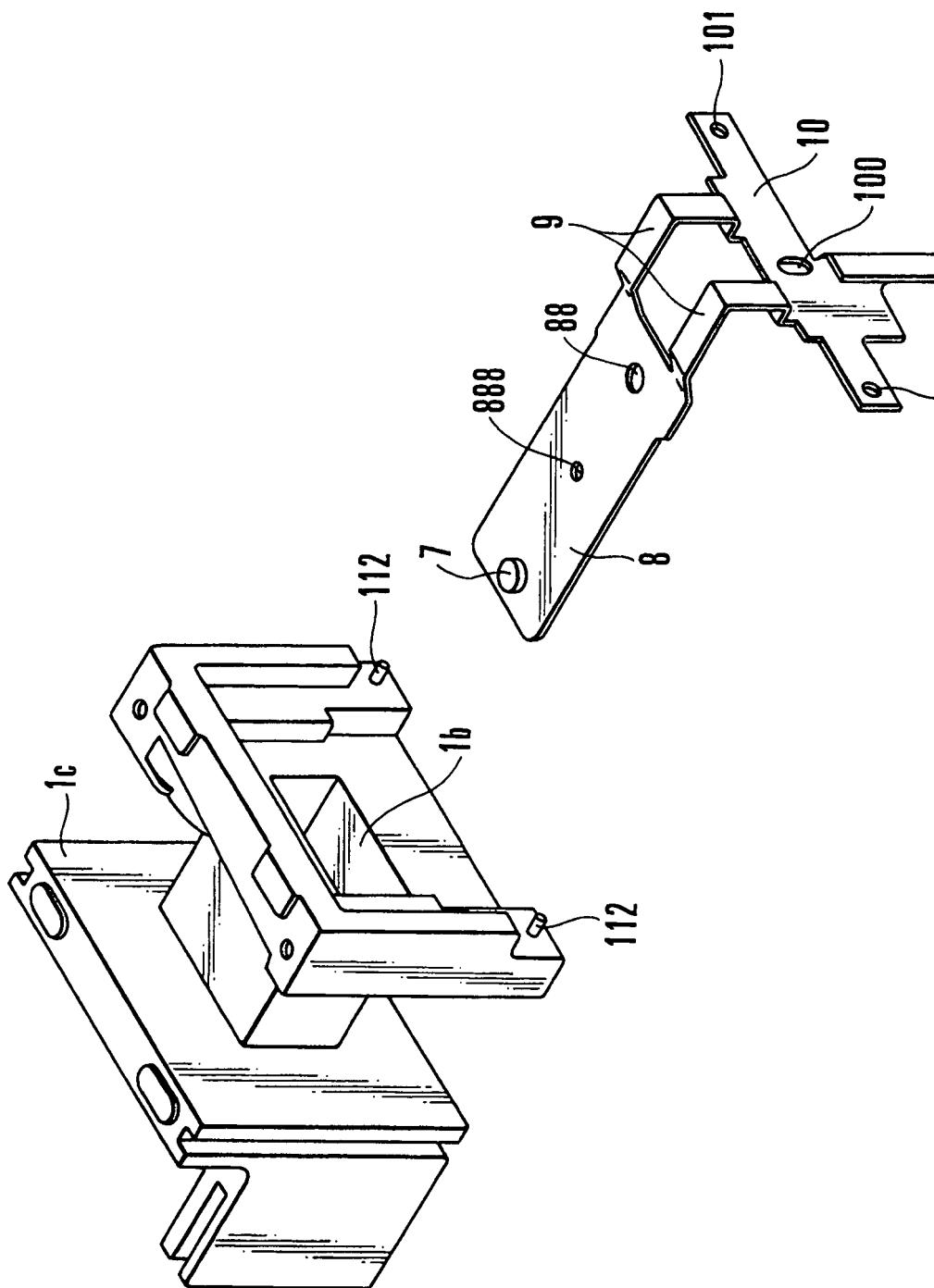


FIG. 5

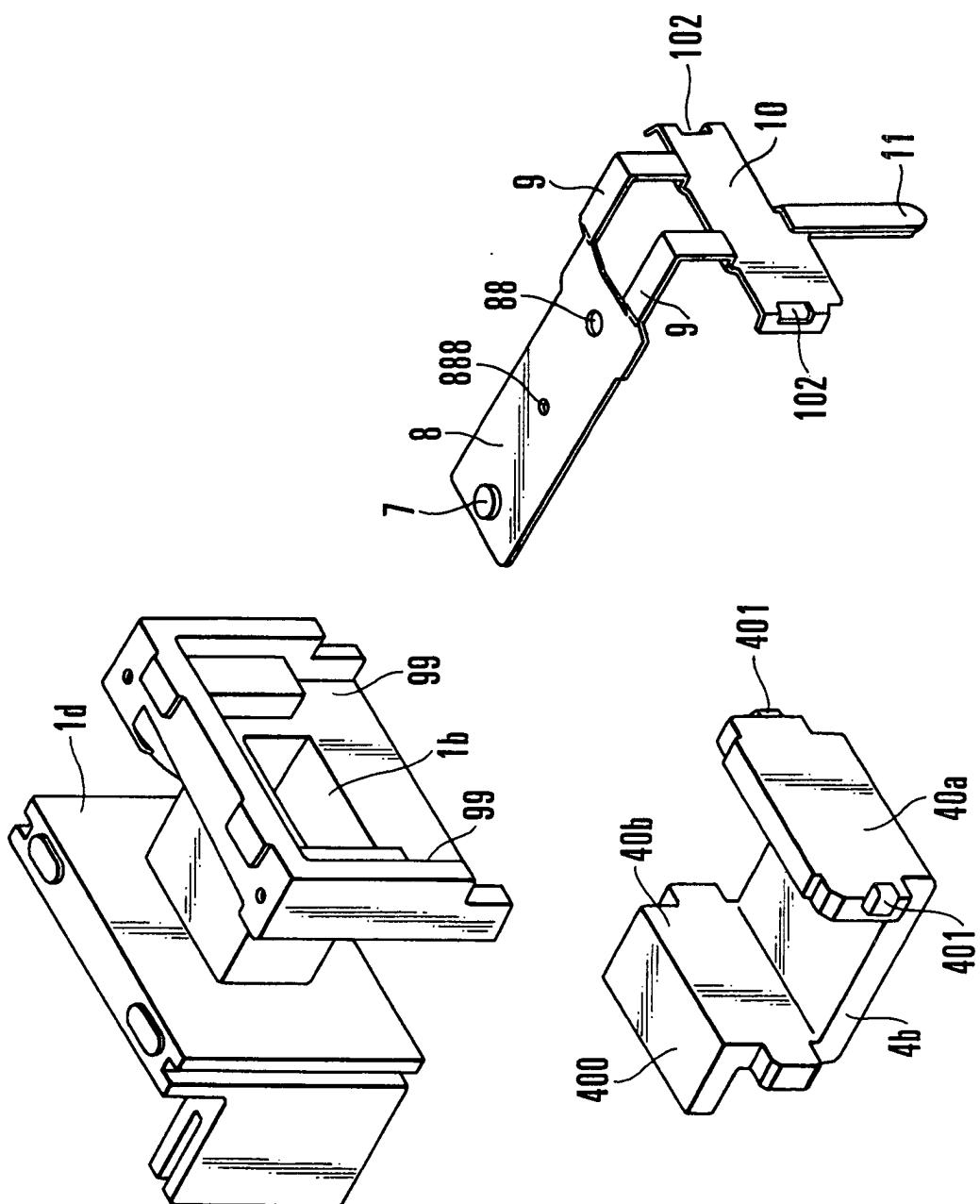
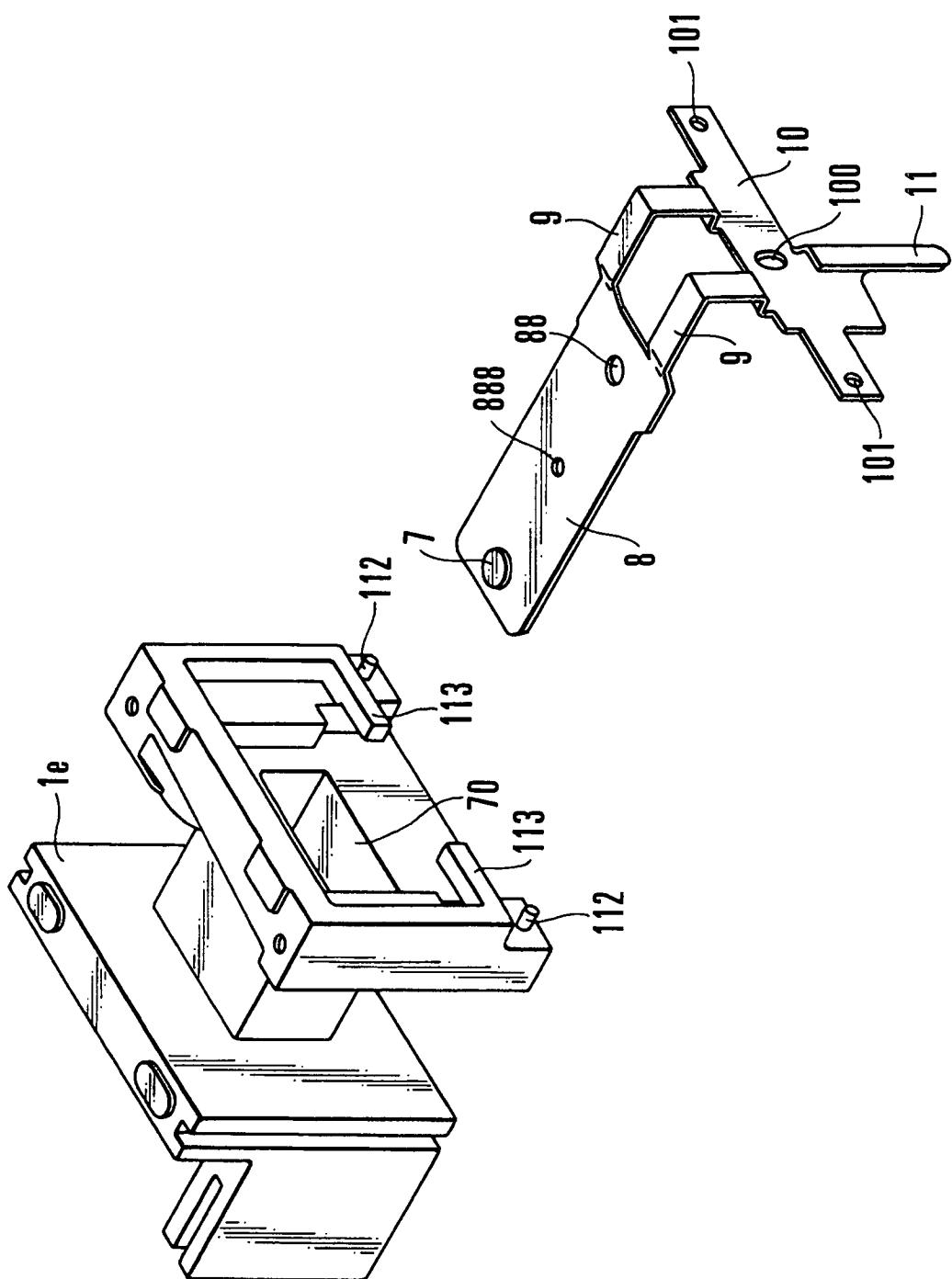
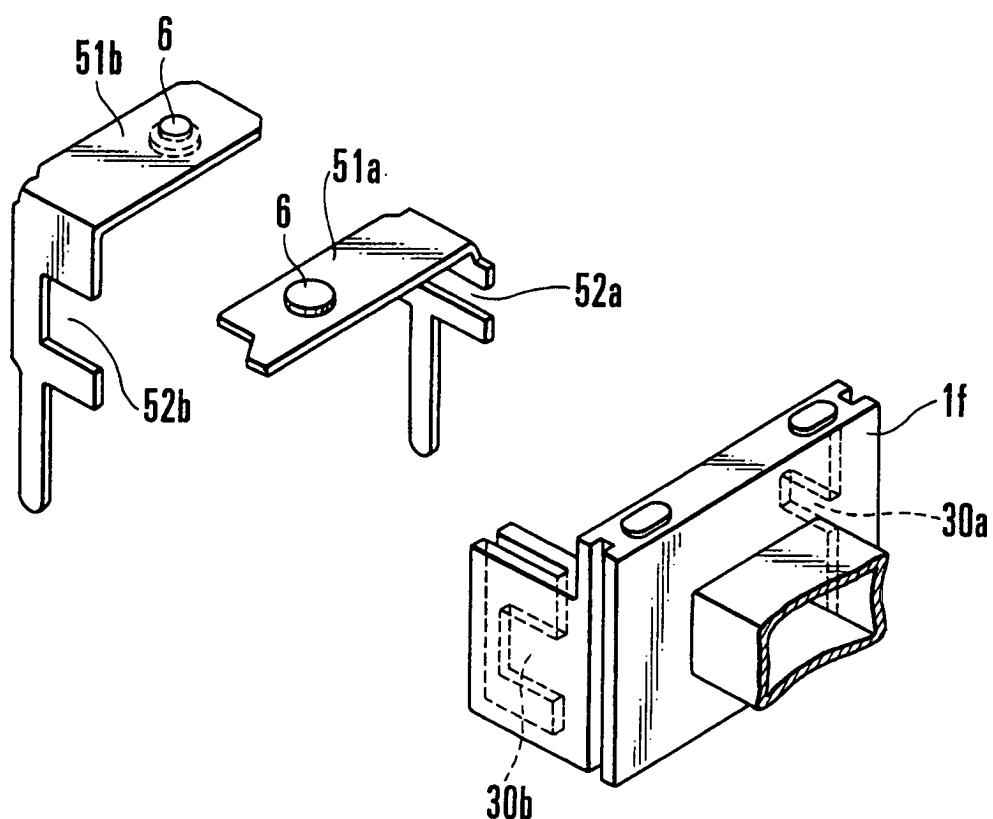
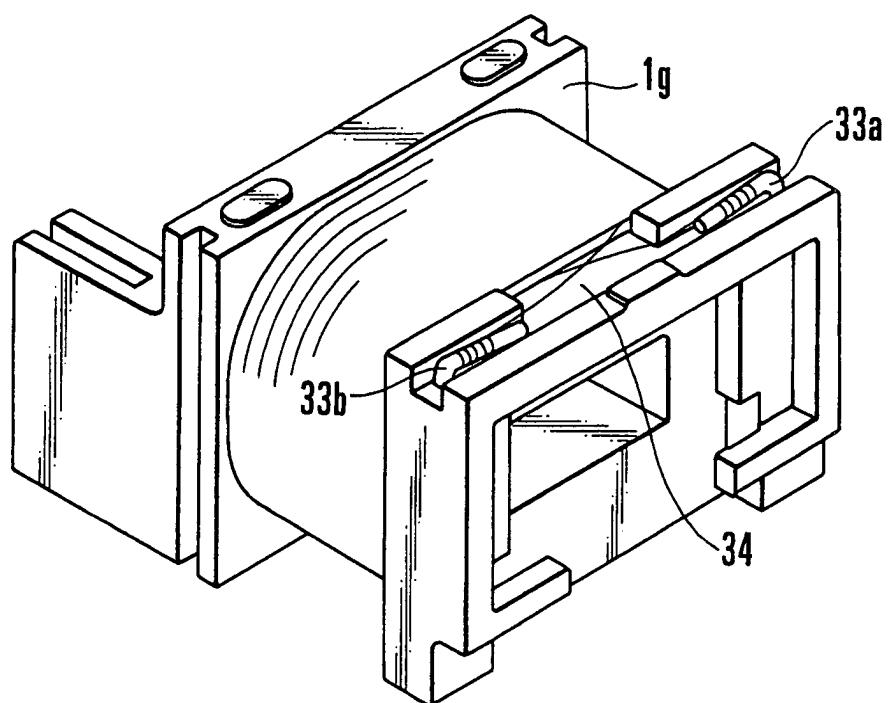


FIG. 6

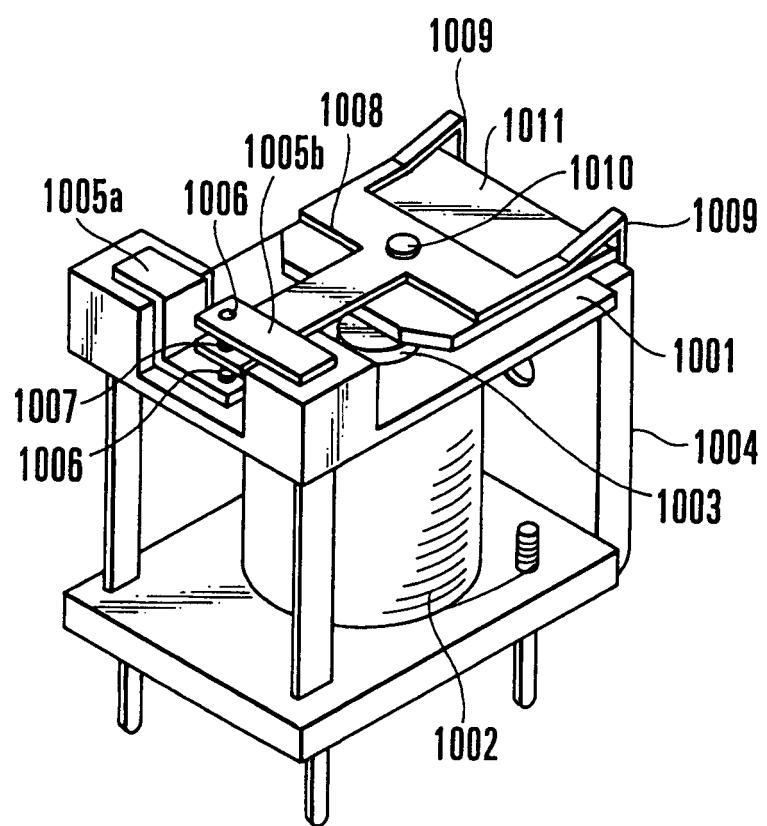




F I G. 7



F I G. 8



**F I G. 9**  
Stand der Technik