



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 25 552 T2** 2006.09.14

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 047 089 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H01H 50/02** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 25 552.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 108 658.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **20.04.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.10.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.01.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.09.2006**

(30) Unionspriorität:

11730999 **23.04.1999** **JP**

11731099 **23.04.1999** **JP**

(74) Vertreter:

Strehl, Schübel-Hopf & Partner, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

**Matsushita Electric Works, Ltd., Kadoma, Osaka,
JP**

(72) Erfinder:

**Nakahata, Atsushi, Matsusaka-shi, Mie 515-0042,
JP**

(54) Bezeichnung: **Koaxiales 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 eingelegt, 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**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG****TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein koaxiales Relais zum Schalten von Hochfrequenzsignalen und insbesondere ein solches Relais mit einem schwenkbaren Anker, der sich zwischen zwei Stellungen zum Schalten der Hochfrequenzsignale bewegt.

STAND DER TECHNIK

[0002] In US-A-4 496 919 ist ein koaxiales Relais mit einem schwenkbaren Anker zum Schalten von Hochfrequenzsignalen offenbart. Das Relais weist einen Elektromagnetblock und einen Kontaktblock mit mehreren Koaxialanschlüssen auf, die jeweils einen Mittelleiter und einen Abschirmleiter aufweisen. Der Kontaktblock weist eine Abschirmkammer auf, in die sich die Mittelleiter erstrecken, um darin Festkontakte zu bilden. Innerhalb der Abschirmkammer ist auch eine bewegliche Lamelle zum Schließen und Öffnen der Festkontakte angebracht. Die bewegliche Lamelle trägt einen dielektrischen Betätiger, der am Kontaktblock vorsteht, so daß er in einen schwenkbaren Anker eingreifen kann und dadurch zum Öffnen und Schließen der Festkontakte angetrieben wird. Der Anker ist an einer an dem Kontaktblock befestigten Halteplatte schwenkbar gelagert, um eine Bewegung um eine Schwenkachse zwischen zwei Stellungen, in denen die Festkontakte geschlossen und geöffnet sind, auszuführen. Der Elektromagnetblock trägt einen Elektromagneten mit einer um einen Kern gewickelten Spule und Polen. Der Elektromagnetblock wird durch Schrauben mit dem Kontaktblock zusammengesetzt, während der Kern und die Polen in einer gegenüberliegenden Beziehung zu den entsprechenden Abschnitten des Ankers positioniert werden. Um eine genaue Ankerbewegung und dadurch bei Erregung des Elektromagneten den Kontaktvorgang zu gewährleisten, ist es erforderlich, eine genaue Positionierung des Kerns und der Polen bezüglich des Ankers vorzusehen. Weil der Anker jedoch am Kontaktblock gehalten wird, während der Kern und die Polen am Elektromagnetblock gehalten werden, erfolgt die genaue Positionierung nur durch Einstellen der Schrauben und daher nur während des Anbringens des Elektromagnetblocks am Kontaktblock. Das heißt, daß die Magnetspaltabstände zwischen den Elementen des Elektromagneten und des Ankers nur während des Anschraubens des Elektromagnetblocks an den Kontaktblock festgelegt werden, so daß die genaue Positionierung des Elektromagneten relativ zu dem Anker nicht immer gewährleistet werden kann. Dies ist für das Herstellen einer Anzahl von Relais mit einer zuverlässigen Ankerbewegung unzuverlässig, und es wird dadurch folglich die Wirksamkeit und die Zuverlässigkeit der Herstellung verringert.

[0003] Angesichts der vorstehenden Unzulänglichkeiten wurde die vorliegende Erfindung gemacht, um ein koaxiales Relais vorzustellen, das zuverlässige Betriebsmerkmale gewährleisten kann und einfach herzustellen ist. Das koaxiale Relais gemäß der vorliegenden Erfindung besteht aus zwei Baugruppen oder Blöcken, nämlich einem Kontaktblock und einem Elektromagnetblock. Der Kontaktblock besteht aus einem elektrisch leitfähigen Metall mit einer oberen Fläche und einer Abschirmkammer. Der Kontaktblock trägt mehrere Koaxialanschlüsse, die jeweils aus einem Mittelleiter und einem den Mittelleiter umgebenden Abschirmleiter bestehen. Die Mittelleiter erstrecken sich in die Abschirmkammer und bilden daran jeweilige Koaxialkontakte. Im Kontaktblock befindet sich auch wenigstens eine bewegliche Lamelle, die innerhalb der Abschirmkammer angeordnet ist, um die zwei benachbarten Koaxialkontakte zu schließen und zu öffnen. Die bewegliche Lamelle ist mit einem dielektrischen Betätiger versehen, der an der oberen Fläche des Kontaktblocks vorsteht und in eine am Kontaktblock befestigte Rückstellfeder eingreift, um die bewegliche Lamelle in Öffnungsrichtung der Koaxialkontakte zu drücken.

[0004] Der Elektromagnetblock ist getrennt von dem daran anzubringenden Kontaktblock ausgebildet. Der Elektromagnetblock trägt wenigstens einen Elektromagneten und einen Anker, der in den Betätiger eingreifen kann, wenn der Elektromagnetblock an dem Kontaktblock angebracht wird. Der Elektromagnet besteht aus einer um einen Kern gewickelten Spule. Der Anker spricht auf das Erregen der Spule so an, daß er sich um eine Schwenkachse von einer ersten Öffnungsstellung der Koaxialkontakte zu einer zweiten Schließstellung von diesen bewegt. Der Elektromagnet weist einen Rahmen aus einem nichtmagnetischen Material auf, der den Elektromagneten hält und dessen eines Ende an dem Kontaktblock befestigt ist. Der Rahmen weist einen Haltemechanismus zum schwenkbaren Halten des Ankers auf. Durch die Anordnung des Haltemechanismus auf der Seite des Elektromagnetblocks kann zwischen dem Elektromagneten, also dem Kern, und dem Anker ein Magnetspaltabstand so festgelegt werden, daß er sich beim Anbringen des Elektromagnetblocks am Kontaktblock nicht ändert. Dementsprechend kann das Relais beim Erregen des Elektromagneten eine zuverlässige Ankerbewegung aufweisen.

[0005] Der Rahmen ist so konfiguriert, daß er an seinem unteren Ende ein Paar von Schwenkvorsprüngen und ein Paar von Zapfen aufweist. Der Anker ist eine längliche Platte, die in ihrer Längsmitte mit einem Paar von in Querrichtung in Abstand voneinander angeordneten Klammern versehen ist, die jeweilige Lagerlöcher zum losen Aufnehmen der Zapfen aufweisen. Die Schwenkvorsprünge, die Zap-

fen und die Klammern mit den Lagerlöchern wirken mit einem Dauermagneten zusammen, um den Haltemechanismus zum schwenkbaren Halten des Ankers festzulegen. Der Dauermagnet ist zwischen den Seitenwänden in der Nähe ihrer unteren Enden angeordnet, um den Anker anzuziehen und in der Stellung zu halten, in der die Zapfen lose in die Lagerlöcher eingreifen und die Schwenkvorsprünge unter Bildung der Schwenkachse des Ankers an den Klammern anliegen. Demgemäß kann der Anker leicht in einer genauen Positionsbeziehung zum Elektromagneten am Rahmen gehalten werden, um eine zuverlässige Bewegung des Ankers auszuführen, ohne einen Schwenkstift und die zugeordnete Befestigung für den Schwenkstift zu verwenden.

[0006] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Kontaktblock Koaxialanschlüsse und eine erste und eine zweite bewegliche Lamelle auf. Die drei Koaxialanschlüsse sind so eingerichtet, daß innerhalb der Abschirmkammer ein gemeinsamer Festkontakt durch den Mittelleiter von einem der Koaxialanschlüsse und ein erster und ein zweiter Festkontakt durch die jeweiligen Leiter der anderen Koaxialanschlüsse gebildet sind. Die erste bewegliche Lamelle ist innerhalb der Abschirmkammer angeordnet, um den ersten Festkontakt gegenüber dem gemeinsamen Festkontakt zu schließen und zu öffnen, während die zweite bewegliche Lamelle innerhalb der Abschirmkammer angeordnet ist, um den zweiten Festkontakt gegenüber dem gemeinsamen Festkontakt zu schließen und zu öffnen. Der Anker ist um die Schwenkachse zwischen der ersten Stellung, in der die erste und die zweite bewegliche Lamelle den ersten und den zweiten Festkontakt gegenüber dem gemeinsamen Festkontakt schließen bzw. öffnen, und der zweiten Stellung, in der die erste und die zweite bewegliche Lamelle den ersten und den zweiten Festkontakt gegenüber dem gemeinsamen Festkontakt öffnen bzw. schließen, beweglich.

[0007] Vorzugsweise trägt der Anker an seiner unteren Fläche eine Federplatte, deren Längsrichtung parallel zur Längsrichtung des Ankers verläuft. Die Federplatte weist in ihrer Längsmitte einen Ankerabschnitt auf, und sie weist ein erstes und ein zweites Federbein auf, die von dem Ankerabschnitt in entgegengesetzte Richtungen verlaufen. Die Ankerabschnitte sind an der Längsmitte des Ankers befestigt und mit den Klammern einstückig ausgebildet, die in Querrichtung über die Breitenenden des Ankers verlaufen, um eine Schwenkverbindung mit den unteren Enden des Rahmens zu bilden. Das erste und das zweite Federbein gehen vom Anker aus und verlaufen in Abstand zum Ankerabschnitt, so daß sie jeweils in die Betätiger der ersten und der zweiten beweglichen Lamelle eingreifen können, um einen Kontaktdruck zu erzeugen. Daher kann die Kontaktfeder allein sowohl den Anker am Rahmen halten als auch den Kontaktdruck auf die erste und die zweite beweg-

liche Lamelle ausüben.

[0008] Die obere Fläche des Kontaktblocks ist rechteckig und an ihren vier Ecken jeweils mit Ausnehmungen versehen. Der Rahmen ist so konfiguriert, daß die obere Wand und ein Paar von Stirnwänden von gegenüberliegenden Enden der oberen Wand ausgehen. Die obere Wand ist am Kern befestigt, während die Seitenwände an ihrem einen Ende mit Beinen versehen sind, die in die Ausnehmungen des Kontaktblocks passen und damit verbunden werden. Demgemäß kann der Elektromagnetblock leicht am Kontaktblock angebracht werden, während der Kern vom Rahmen in einer genauen Stellung relativ zu dem Anker gehalten wird, der am unteren Ende des Rahmens gehalten wird.

[0009] Vorzugsweise besteht der Kontaktblock aus einem Sockel, der die Koaxialanschlüsse trägt, und einer am Sockel befestigten Deckplatte. Die Deckplatte bildet die obere Fläche des Kontaktblocks und bildet zusammen mit dem Sockel dazwischen die Abschirmkammer. Die Deckplatte ist mit einem Loch versehen, das der Betätiger der beweglichen Lamelle zum Eingriff mit dem Anker durchsetzt.

[0010] Gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Elektromagnetblock ein generell U-förmiges Bauteil mit einem horizontalen Kern und einem Paar von dessen gegenüberliegenden Enden ausgehenden Polschenkeln auf. Der Elektromagnetblock weist weiterhin wenigstens eine um den horizontalen Kern an Abschnitten neben den Polschenkeln gewickelte Spule und einen zwischen den Polschenkeln angeordneten Dauermagneten auf. Der Dauermagnet ist so magnetisiert, daß er an seinem oberen und an seinem unteren Ende gegenüberliegende Pole aufweist, und er ist so angeordnet, daß sein oberes Ende mit der Mitte des horizontalen Kerns verbunden ist und sein unteres Ende der Mitte des Ankers gegenübersteht. Die Polschenkel bilden an ihren unteren Enden Polenden, die jeweils den Längsenden des Ankers gegenüberstehen. Diese Konfiguration, bei der die Spulen um die horizontalen Kerne gewickelt sind, ist vorteilhaft, um die Höhe des Elektromagneten und damit des Relais zu verringern.

[0011] Der Betätiger besteht vorzugsweise aus einem dielektrischen Kunststoffmaterial, wobei die bewegliche Lamelle an seinem unteren Ende angeformt ist. Bei diesem Spritzgießen wird der Betätiger relativ zu der beweglichen Lamelle genau positioniert, so daß die bewegliche Lamelle, wenn der Betätiger stabil vom Kontaktblock gehalten wird, genau innerhalb der Abschirmkammer positioniert werden kann, um dem Kontaktblock gleichmäßige Hochfrequenzeigenschaften zu geben, so daß ein Signalweg des Kontaktblocks eine konsistente Impedanz für einen zuverlässigen Schaltvorgang der Hochfrequenzsignale

aufweist.

[0012] Weiterhin bildet die vorliegende Erfindung die Rückstellfeder mit einer einzigartigen Konfiguration, die für das stabile Halten des Betätigers vorteilhaft ist, um den Betätiger während der Bewegung der beweglichen Lamelle zwischen der Kontaktschließstellung und der Kontaktöffnungsstellung längs seiner Achse zu führen. Die Rückstellfeder weist einen Ring mit einem mittleren Federstreifen auf, der die gegenüberliegenden Enden des Rings überbrückt. Der Ring weist Sitze auf, die in Abstand von Verbindungen zwischen dem Ring und dem mittleren Federstreifen angeordnet und an dem Kontaktblock befestigt sind. Die Verbindungen sind gegenüber den Sitzen, an denen der Ring am Kontaktblock befestigt ist, erhaben. Der mittlere Federstreifen weist eine Längsmittel auf, die mit dem Betätiger gekoppelt und gegenüber den Verbindungen erhaben ist. Bei dieser Anordnung übt die Rückstellfeder eine Vorspannkraft aus, um den Betätiger im wesentlichen längs seiner vertikalen Achse zu drücken und ihn dadurch gegen oder durch die Vorspannkraft längs der vertikalen Achse zu führen. Demgemäß können sich der Betätiger und die daran befestigte bewegliche Lamelle genau längs der vertikalen Achse bewegen, wodurch sich ein zuverlässiger Relaisbetrieb erzielen läßt. Der Ring kann rechteckig, kreisförmig oder rautenförmig sein.

[0013] Diese und andere vorteilhafte Merkmale der vorliegenden Erfindung werden beim Lesen der folgenden Beschreibung der Ausführungsform in Zusammenhang mit der anliegenden Zeichnung besser verständlich werden.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0014] [Fig. 1](#) ist eine Vorderansicht eines senkrechten Schnitts durch ein koaxiales Relais gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

[0015] [Fig. 2](#) ist eine Seitenansicht eines senkrechten Schnitts durch das koaxiale Relais,

[0016] [Fig. 3](#) ist eine perspektivische Einzelteilansicht des koaxialen Relais,

[0017] [Fig. 4](#) ist eine Vorderansicht eines senkrechten Schnitts durch einen in dem vorstehenden Relais verwendeten Kontaktblock,

[0018] [Fig. 5](#) ist eine Draufsicht des Kontaktblocks, wobei eine Deckplatte entfernt wurde,

[0019] [Fig. 6](#) ist eine perspektivische Ansicht eines im vorstehenden Relais verwendeten Rahmens,

[0020] [Fig. 7](#) ist eine perspektivische Ansicht eines

im vorstehenden Relais verwendeten Ankers,

[0021] [Fig. 8](#) ist eine perspektivische Ansicht einer im vorstehenden Relais verwendeten Rückstellfeder,

[0022] die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) sind jeweilige Draufsichten modifizierter Rückstellfedern, die im vorstehenden Relais verwendet werden können,

[0023] [Fig. 11](#) ist eine Vorderansicht, in der die Verbindung eines Dauermagneten mit einem Joch des Elektromagneten dargestellt ist, der in einem modifizierten Relais eines monostabilen Typs verwendet wird, und

[0024] [Fig. 12](#) ist eine Vorderansicht eines senkrechten Schnitts durch eine Modifikation des koaxialen Relais.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORM

[0025] In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) ist ein koaxiales Relais gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Das koaxiale Relais ist dafür ausgelegt, ein Hochfrequenzsignal bei einer Frequenz von 5 bis 30 GHz zu schalten. Das Relais besteht aus einem Kontaktblock **10** und einem Elektromagnetblock **60**, die getrennt voneinander ausgebildet sind.

[0026] Der Kontaktblock **10** weist einen rechteckigen Sockel **11** und eine rechteckige Deckplatte **15** auf, die beide aus einem elektrisch leitfähigen Material bestehen und so aneinander befestigt sind, daß dazwischen eine Abschirmkammer **12** ausgebildet ist. An dem Sockel **11** sind drei in Abstand voneinander angeordnete Koaxialanschlüsse **20** zur Verbindung mit Koaxialkabeln angeordnet, die ein Hochfrequenzsignal zu einer Hochfrequenzschaltung und von dieser übertragen. Wie in [Fig. 4](#) dargestellt, besteht jeder Koaxialanschluß **20** aus einem Mittelleiter **21**, einem Abschirmleiter **22** und einem zwischen dem Mittelleiter und dem Abschirmleiter angeordneten dielektrischen Mantel **23**. Der Abschirmleiter **22** ist in ein vertikales Loch **13** des Sockels **11** eingeschraubt, so daß der Mittelleiter **21** in die Abschirmkammer **12** vorsteht, wodurch am oberen Ende des Mittelleiters **21** ein Koaxialkontakt gebildet ist. Die drei Koaxialanschlüsse **20** sind horizontal in Abstand voneinander angeordnet, so daß ein gemeinsamer Festkontakt **30** durch den Mittelleiter **21** des mittleren Koaxialanschlusses **20** gebildet ist und ein erster und ein zweiter Festkontakt **31** und **32** durch die Mittelleiter der anderen zwei Koaxialanschlüsse **20** gebildet sind. An der am Sockel **11** befestigten Deckplatte **15** sind eine erste und eine zweite bewegliche Lamelle **41** und **42** angebracht, die innerhalb der Abschirmkammer **12** angeordnet sind, so sich die erste bewegliche Lamelle **41** über den ersten Festkontakt **31** und

den gemeinsamen Festkontakt **30** verläuft, während die zweite bewegliche Lamelle **42** über den zweiten Festkontakt **32** und den gemeinsamen Festkontakt **30** verläuft. Die erste und die zweite bewegliche Lamelle **41** und **42** weisen in ihrer Mitte jeweils einen Betätiger **44** auf, der vertikal durch eine Öffnung **16** der Deckplatte **15** vorsteht, so daß sich sein oberes Ende oberhalb der Deckplatte **15** befindet. Eine Rückstellfeder **50** ist zwischen dem oberen Ende jedes Betätigers **44** und der Deckplatte **15** angeschlossen, um die bewegliche Lamelle nach oben in eine Kontaktöffnungsstellung zu drücken, während ermöglicht wird, daß sich die bewegliche Lamelle in eine Kontaktschließstellung bewegt, in der die erste bewegliche Lamelle **41** die Verbindung zwischen dem gemeinsamen Festkontakt **30** und dem ersten Festkontakt **31** herstellt und die zweite bewegliche Lamelle **42** die Verbindung zwischen dem gemeinsamen Festkontakt **30** und dem zweiten Festkontakt **32** herstellt. Die Rückstellfeder **50** ist an der Deckplatte **15** durch Schrauben **17** befestigt, die in den Sockel **11** eingreifen und die Deckplatte **15** auch am Sockel **42** befestigen. Einzelheiten der Rückstellfeder **50** werden nachstehend erörtert.

[0027] Wie in [Fig. 3](#) dargestellt, weist der Elektromagnetblock **60** einen Rahmen **70** aus einem nicht-magnetischen Metall, ein Gestell **80** aus einem magnetischen Metall und einen Anker **100** aus einem magnetischen Material auf. Der Rahmen **70** ist so aus einer einzigen Platte geformt, daß er eine rechteckige obere Wand **71**, ein Paar von Seitenwänden **72**, die von gegenüberliegenden seitlichen Enden an der Längsmittle der oberen Wand **71** nach unten verlaufen, und Stirnwände **73** aufweist, die von gegenüberliegenden Längsenden der oberen Wand **71** nach unten verlaufen. Das Gestell **80** weist eine rechteckige obere Platte **81** und ein Paar von Jochen **82** auf, die von den gegenüberliegenden seitlichen Enden in der Längsmittle der oberen Platte **81** nach unten verlaufen. Die obere Platte **81** ist an ihren Längsenden mit einem Paar von Löchern **83** zum sicheren Halten der oberen Enden einzelner Kerne **84** versehen, so daß die Kerne **84** vertikal parallel zum Joch **82** verlaufen. Die Kerne **84** sind jeweils von Spulenkörpern **85** umgeben, die jeweils eine Spule **86** tragen. Demgemäß sind um die einzelnen Kerne **84** herum jeweils zwei Elektromagnete ausgebildet. Jeder der Spulenkörper **85** nimmt ein Paar von Spulenanschlüssen **87** auf, die mit den Enden der Spule verbunden sind und zur Verbindung mit einer Steuerschaltung nach oben vorstehen. Zwischen den unteren Enden der Joche **82** ist ein Dauermagnet **90** gehalten, der so magnetisiert ist, daß er an seiner oberen und seiner unteren Fläche entgegengesetzte Pole aufweist. Der Dauermagnet **90** ist durch einen Klebstoff an den unteren Enden der Joche **82** befestigt, wobei seine Längsenden in Kerben an den unteren Enden der Joche eingepaßt sind, wie am besten in [Fig. 2](#) ersichtlich ist. Die obere Platte **81** des Gestells **80** ist an ihren ge-

genüberliegenden Längsenden mit Ansätzen **88** versehen, die in entsprechende Löcher **74** im Rahmen **70** passen und zum Befestigen des Gestells **80** am Rahmen **70** damit vernietet sind. Demgemäß trägt der Rahmen **70** das Gestell **80** und damit die Elektromagnete in befestigtem Zustand.

[0028] Wie am besten in [Fig. 6](#) dargestellt, sind die unteren Enden der Seitenwände **72** des Rahmens **70** unter einem rechten Winkel nach innen gebogen, so daß daran einzelne Flansche **75** ausgebildet sind, die an ihren Unterteilen jeweils mit Schwenkvorsprüngen **76** versehen sind. Von den inneren Enden der Flansche **75** hängt ein Zapfen **77** zur losen Verbindung mit dem Anker **100** herab. Wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 7](#) dargestellt, ist der Anker **100** eine aus einem magnetischen Material hergestellte längliche Platte, und es ist an ihrem Boden eine Federplatte **110** angebracht. Die Federplatte **110** ist auch langgestreckt und weist an ihrer Längsmittle einen erhabenen Ankerabschnitt **111** auf, und sie weist ein Paar von gegenüberliegenden Federbeine **112** auf, die vom Ankerabschnitt **111** ausgehen. Der Ankerabschnitt **111** weist ein Paar von Klammern **114** auf, die quer über die seitlichen Enden des Ankers verlaufen, um eine Verbindung mit den unteren Enden des Rahmens **70** herzustellen. Die Klammer **114** weist ein Lagerloch **115** auf, in das der Zapfen **77** am unteren Ende des Rahmens **70** lose eingreift.

[0029] Das Anbringen des Ankers **100** an dem Rahmen **70** erfolgt einfach durch Einführen der Zapfen **77** in die Lagerlöcher **115** in den Klammern **114**, woraufhin der Dauermagnet **90** anzieht, um den Anker **100** in der Stellung zu halten, in der die Schwenkvorsprünge **76** am unteren Ende des Rahmens **70** an die Klammern **114** anstoßen. Dadurch wird der Anker **100** schwenkbar an dem Rahmen **70** so gehalten, daß er um eine Schwenkachse beweglich ist, die durch die quer ausgerichteten Schwenkvorsprünge **76** gebildet ist. Da der Rahmen **70** ein aus dem Metallblech mit stabilen Abmessungen geformtes einstückiges Bauteil ist und das Gestell **80**, an dem die Elektromagnete und der Dauermagnet **90** angebracht sind, von dem Rahmen **70** fest gehalten wird, läßt sich der Anker **100**, der vom unteren Ende des Rahmens **70** gehalten wird, relativ zu den Kernen **84** und dem Dauermagnet **90** genau positionieren, wodurch bei Erregung der Elektromagnete eine genaue und zuverlässige Ankerbewegung erzielt wird.

[0030] Der auf diese Weise am Rahmen **70** festgehaltene Anker **100** kann auch bei Erregung der Elektromagnete zwischen der ersten und der zweiten Stellung um die Schwenkachse geschwenkt werden. In der ersten Stellung drückt der Anker **100**, wie in [Fig. 1](#) dargestellt, die erste bewegliche Lamelle **41** so, daß der erste Festkontakt **31** in Verbindung mit dem gemeinsamen Festkontakt **30** gebracht wird, während der Anker **100** von der zweiten beweglichen

Lamelle **42** gelöst ist, so daß er sich nach oben bewegen kann, um den zweiten Festkontakt **32** vom gemeinsamen Festkontakt **30** zu trennen. In der zweiten Stellung drückt der Anker **100** andererseits die zweite bewegliche Lamelle **42** so, daß der zweite Festkontakt **32** in Verbindung mit dem gemeinsamen Festkontakt **30** gebracht wird, während der Anker **100** von der ersten beweglichen Lamelle **41** gelöst ist, so daß er sich nach oben bewegen kann, um den ersten Festkontakt **31** vom gemeinsamen Festkontakt **30** zu trennen.

[0031] Die Federbeine **112** sind in Eingriff mit den Betätigern **44** der ersten und der zweiten beweglichen Lamelle **41** und **42** gehalten, um einen geeigneten Kontaktdruck zu erzielen, bei dem die beweglichen Lamellen gegen die Koaxialkontakte **30**, **31** und **32** gedrückt werden. An den freien Enden der Federbeine **112** sind Einstellaschen **113** ausgebildet, die seitlich über die seitlichen Enden des Ankers **100** vorstehen, so daß sie in Öffnungen **78** in den unteren Enden des Rahmens **70** eintreten. Demgemäß kann das Einstellen des Kontaktdrucks nach dem Montieren des Ankers **100** durch Halten der Einstellasche **113** mit einer geeigneten Spannvorrichtung und durch Verformen der Federbeine **112** erfolgen.

[0032] Der Anker **100** weist auch an seinen gegenüberliegenden oberen Enden ein Paar von restlichen Platten **120** auf, die jeweils ein Paar von angeformten Armen **121** zum Öffnen und Schließen eines Pairs von an den Spulenkörpern **87** vorgesehenen Signalkontakten **122** tragen. Die Signalkontakte **122** dienen zur Erzeugung eines Signals, das den Ankerbetrieb des Schließens und Öffnens der Koaxialkontakte **30**, **31** und **32** durch die erste und die zweite bewegliche Lamelle **41** und **42** anzeigt. Zu diesem Zweck sind die Signalkontakte **122** mit Signalanschlußleitungen **124** verbunden, die zur Verbindung mit einer der Arbeitsweise des Relais überwachenden äußeren Schaltung nach oben über den Rahmen **70** verlaufen.

[0033] In dem Elektromagnetblock **60**, in dem auf diese Weise die Elektromagnete und der Anker **100** am Rahmen **70** angebracht sind, liefert der Dauermagnet **90** eine erste magnetische Flußschleife, die vom Magneten **90** ausgeht und über die Joche **82**, den einen Kern **84** und den einen Abschnitt des Ankers **100** zum Magneten zurück verläuft, sowie eine zweite magnetische Flußschleife, die vom Magneten **90** ausgeht und über die Joche **82**, den anderen Kern **84** und den anderen Abschnitt des Ankers **100** zum Magneten **90** zurück verläuft, um den Anker **100** sowohl in der ersten als auch in der zweiten Stellung festzuhalten, nachdem das Erregen der Elektromagnete beendet wurde.

[0034] An den jeweiligen unteren Enden der Stirnwände **73** des Rahmens **70** sind Paßstifte **79** ausgebildet, die jeweils in Ausnehmungen **14** passen, die

an den vier Ecken der Deckplatte **15** ausgebildet sind und damit verschweißt sind, wodurch der Elektromagnetblock **60** mit dem Kontaktblock **10** zusammengesetzt ist.

[0035] Oberhalb des Rahmens **70** ist eine Leiterplatte **130** angeordnet, an der ein Stecker **131** angebracht ist, um die Spulenanschlüsse **87** sowie die Signalanschlußleitungen **124** mit den äußeren Schaltungen zu verbinden. Zu diesem Zweck weist die Leiterplatte **130** Durchgangslöcher **132** zur Verbindung mit den Anschlüssen **87** und den Anschlußleitungen **124** und innere Leiter zur Verbindung des Steckers **131** und der Durchgangslöcher **132** auf.

[0036] Wie in [Fig. 8](#) dargestellt, hat die Rückstellfeder **50** einen einstückigen Aufbau mit einem rechteckigen Ring mit gegenüberliegenden Stirnsegmenten **51**, gegenüberliegenden Seitensegmenten **53** und einem zwischen den gegenüberliegenden Seitensegmenten **51** verlaufenden mittleren Federstreifen **57**. Jedes der gegenüberliegenden Seitensegmente **53** ist in seiner Mitte mit einem Sitz **54** mit einem Montageloch **55** zum Aufnehmen einer Schraube **17** versehen. Die Schraube **17** greift ferner die Deckplatte **15** hindurch in ein Gewindeloch **19** im Sockel **11** ein, um die Deckplatte an dem Sockel und gleichzeitig die Rückstellfeder **50** an der Deckplatte, also am Kontaktblock **10**, zu befestigen. Jedes der gegenüberliegenden Stirnsegmente **51** ist bei Abwesenheit einer äußeren Kraft gegenüber den Sitzen **54** erhaben und weist in seiner Mitte Verbindungen **52** mit dem mittleren Federstreifen **57** auf. Der mittlere Federstreifen **57** weist in seiner Mitte ein Bauteil **58** mit einem quadratischen Loch **59** zum Eingriff in das obere Ende des Betätigers **44** auf. In einer Neutralstellung, in der keine äußere Kraft auf das Bauteil **58** einwirkt, ist das Bauteil **58** gegenüber den gegenüberliegenden Stirnsegmenten **51** erhaben gehalten, die ihrerseits gegenüber den Sitzen **54** erhaben gehalten sind. Wenn das Bauteil **58** heruntergedrückt wird, weil der Betätiger **44** durch den Anker **100** heruntergedrückt wird, wird der mittlere Federstreifen **57** elastisch verformt, und gleichzeitig werden auch die gegenüberliegenden stirnseitigen Beine **51** elastisch verformt, wodurch eine Federvorspannung erzeugt wird, um den Betätiger **44** und daher die zugeordnete bewegliche Lamelle **41**, **42** in Richtung der Kontaktöffnungsstellung nach oben zu drücken. Weil der mittlere Federstreifen **57** und die gegenüberliegenden stirnseitigen Beine **51** in zueinander senkrechten Ebenen elastisch verformt werden, die jeweils die Längen des mittleren Federstreifens **57** und der gegenüberliegenden stirnseitigen Beine **51** aufweisen, kann sich der Betätiger **44** im wesentlichen nur längs einer vertikalen Achse bewegen, ohne geschwenkt zu werden, so daß der Betätiger **44** bei seiner vertikalen Bewegung die Öffnung **16**, die er durchsetzt, nicht stört.

[0037] Der Betätiger **44** besteht aus einem Flüssig-

kristallpolymer (LCP) und ist an seinem unteren Ende mit der angeformten beweglichen metallischen Lamelle **41** (**42**) versehen, so daß er eine genaue Abmessungsbeziehung mit der beweglichen Lamelle hat, d.h. einstückig von der beweglichen Lamelle verläuft, ohne dazwischen durchzuhängen. Wie beispielsweise in [Fig. 4](#) dargestellt, kann das Maß (α), um das der dielektrische Betätiger **44** von der unteren Fläche der beweglichen Lamelle **41** (**42**) in die Abschirmkammer **12** ragt, durch die einstückige Ausbildung genau gesteuert werden, und die bewegliche Lamelle kann auch dicht am Boden der Deckplatte **15** gehalten werden, ohne daß in der Kontaktöffnungsstellung ein wesentlicher Zwischenraum dazwischen verbleibt. Dies ist besonders vorteilhaft, um den Kontaktblock **10** so auszulegen, daß er stabile Hochfrequenzeigenschaften aufweist und er beispielsweise längs eines Signalwegs, der innerhalb der Abschirmkammer **12** verläuft, gleichmäßige Impedanz aufweist. In diesem Zusammenhang sei bemerkt, daß der Sockel **11** an Abschnitten, die dem unteren Ende des Betätigers **44** entsprechen, mit einer kreisförmigen Vertiefung **18** versehen ist, deren Tiefe (β) durch Bohren genau festgelegt ist, um die gleichmäßige Impedanz längs des Signalwegs zu erzielen. Wie in [Fig. 5](#) dargestellt, ist die Verbindung des Betätigers **44** mit der beweglichen Lamelle **41** (**42**) so geformt, daß sie eine quadratische Konfiguration aufweist, um eine unerwünschte Drehung des Betätigers **44** um seine vertikale Achse relativ zu der beweglichen Lamelle zu verhindern. Die Verbindung des Betätigers **44** mit dem Bauteil **58** der Rückstellfeder **50** erfolgt durch Einführen des oberen Endes des Betätigers in das Loch **59** des Bauteils **58** und durch Warmschweißen um das Loch **59**. Demgemäß kann der Betätiger **44** sicher mit der Rückstellfeder **50** verbunden werden, ohne daß die Rückstellfeder **50** unerwünscht verzogen oder verformt wird, und um einen genauen Betrag des Vorstands des Betätigers **44** von der oberen Fläche der Deckplatte **15** zu erzielen, um entsprechend der Schwenkbewegung des Ankers **100** ein zuverlässiges Schließen und Öffnen der Kontakte auszuführen.

[0038] Eine Abdeckung **150** aus einem dielektrischen Material ist über den Elektromagnetblock **60** gepaßt und darin durch Eingreifen von Haken **89** an den Spulenkörpern **85** in Kerben **151** im unteren Ende der Abdeckung befestigt. Die Abdeckung **150** weist mehrere Öffnungen **152** auf, die die Stifte des Steckers **131** durchsetzen.

[0039] Auf [Fig. 4](#) zurückkommend sei bemerkt, daß jeder Koaxialanschluß **20** eine dielektrische Hülse **24** aufweist, die im oberen Ende des Abschirmleiters **22** gehalten wird. Die Hülse **24** besteht aus Polychlortrifluorethylen (PCTFE), und sie ist durch einen Preßsitz um einen im Durchmesser verkleinerten Abschnitt des Mittelleiters **21** angebracht und auch durch einen Preßsitz im oberen Ende des Abschirm-

leiters **22** angebracht. Wenn der Koaxialanschluß **20** in ein Loch des Sockels **11** eingeschraubt ist, stößt die Hülse **24** an einen Sitz in dem Loch an. Nachdem er in den Sockel **11** eingeschraubt wurde, wird der Koaxialanschluß **20** durch einen Klebstoff, der in einen im oberen Ende des Abschirmleiters **22** ausgebildeten Schlitz eingefüllt wird, an dem Sockel **11** befestigt.

[0040] Die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) zeigen modifizierte Rückstellfedern, die in dem vorstehend erwähnten Relais gleichermaßen verwendet werden können. Die Rückstellfeder **50A** aus [Fig. 9](#) weist einen kreisförmigen Ring **51A** mit einem mittleren Federstreifen **57A** auf, der zwischen diametral in Abstand voneinander angeordneten Verbindungspunkten **52** verläuft. In dem Ring **51A** sind an Abschnitten, die einen Winkelabstand von 90° von den Verbindungspunkten **52** aufweisen, Sitze **54A** ausgebildet, die jeweils ein Montageloch **55A** zum Aufnehmen einer Schraube aufweisen, die die Rückstellfeder **50A** an der Deckplatte und gleichzeitig diese an dem Sockel **11** befestigt. Der mittlere Federstreifen **57A** ist an seiner Längsmitte mit einem Bauteil **58A** versehen, das ein Loch zur Verbindung mit dem oberen Ende des Betätigers **44** aufweist. In einem Zustand, in dem keine äußere Kraft auf die Rückstellfeder **50A** einwirkt, ist das Bauteil **58B** gegenüber den Verbindungspunkten **52** erhaben, die ihrerseits gegenüber den Sitzen **54A** erhaben sind. Wirkt nun eine nach unten gerichtete Kraft das Bauteil **58A**, so kann die Rückstellfeder eine Federvorspannung entwickeln, die den Betätiger durch elastische Verformung des mittleren Federstreifens und der Abschnitte des Rings zwischen den Sitzen **54A** nach oben drückt.

[0041] Die Rückstellfeder **50B** aus [Fig. 10](#) weist einen rautenförmigen Ring **51B** und einen mittleren Federstreifen **57B** auf, der zwischen zwei gegenüberliegenden Ecken des Rings **51B** verläuft. An den anderen beiden Ecken des Rings sind Sitze **54B** mit Montagelöchern **55B** ausgebildet, die jeweils dazu dienen, Schrauben aufzunehmen, die die Rückstellfeder an der Deckplatte und auch die Deckplatte an dem Sockel befestigen. Der mittlere Federstreifen **57B** ist an seiner Längsmitte mit einem Bauteil **58B** versehen, das ein Loch **59B** zur Verbindung mit dem oberen Ende des Betätigers **44** aufweist. In einem Zustand, in dem keine äußere Kraft auf die Rückstellfeder einwirkt, ist das Bauteil **58B** gegenüber den Verbindungsenden des Federstreifens erhaben, die ihrerseits gegenüber den Sitzen **54B** erhaben sind. Wird das Bauteil **58B** nach unten bewegt, so kann daher die Rückstellfeder **50B** eine Federvorspannung entwickeln, die den Betätiger durch elastische Verformung des mittleren Federstreifens **57B** und der Abschnitte des Rings zwischen den Sitzen **54B** nach oben drückt. Es ist unter Verwendung der Rückstellfedern **50A** und **50B** auch möglich, den Betätiger **44** längs seiner Achse nach oben zu führen, ohne den

Betätiger zu schwenken. Es sei in diesem Zusammenhang bemerkt, daß die Rückstellfedern **50**, **50A** und **50B** mit den vorstehend erörterten einzigartigen Konfigurationen auch in anderen Relais verwendet werden können, in denen der Anker entweder am Kontaktblock oder am Elektromagnetblock angebracht sein kann.

[0042] In dem vorstehend erörterten Elektromagnetblock weist der Dauermagnet **90** eine horizontale Länge auf, wobei seine Mitte vertikal mit einer Schwenkachse des Ankers **100** ausgerichtet ist, um den bistabilen Relaisbetrieb zu erzielen. Es ist jedoch auch möglich, einen monostabilen Relaisbetrieb zu erzielen, wenn, wie in [Fig. 11](#) dargestellt, ein Dauermagnet **90C** mit verringerter Breite am unteren Teil der Joche **82** befestigt ist, wobei die Längsmittle des Dauermagneten **90C** relativ zu der Schwenkachse **X** horizontal versetzt ist. Bei dieser Anordnung wird der Anker **100** stabil in einer von der ersten und der zweiten Stellung gehalten, in der der Anker **100** durch eine größere magnetische Kraft als in der anderen Stellung angezogen wird. Demgemäß kann das Relais einfach durch Ändern des Dauermagneten bistabil oder monostabil gemacht werden.

[0043] [Fig. 12](#) zeigt eine Modifikation des erwähnten Relais, die, abgesehen von detaillierten Strukturen der Elektromagnete, mit der vorstehenden Ausführungsform identisch ist. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet, die einen nachgestellten Buchstaben "D" aufweisen. Die Elektromagnete verwenden ein gemeinsames magnetisches Element, das generell U-förmig ist und einen horizontalen Kern **141** und ein Paar von Polschenkeln **142** aufweist, die von den gegenüberliegenden Enden des horizontalen Kerns **141** nach unten verlaufen. Ein in der Mitte des horizontalen Kerns **141** befestigter Dauermagnet **190** ist so magnetisiert, daß er an seinem oberen und seinem unteren Ende entgegengesetzte Pole aufweist. Spulen **144** sind auf gegenüberliegenden Seiten des Dauermagneten **190** um den horizontalen Kern **141** gewickelt, wodurch der Elektromagnet gebildet ist. Das untere Ende des Dauermagneten **190** ist so angeordnet, daß es der Mitte des Ankers **100D**, also seiner Schwenkachse, gegenübersteht, während die Polschenkel **142** an ihren jeweiligen unteren Enden Polenden aufweisen, die den gegenüberliegenden Enden des Ankers **100** gegenüberliegen. Demgemäß arbeitet das Relais bistabil, wobei der Anker sowohl in der ersten als auch in der zweiten Stellung gehalten wird.

Patentansprüche

1. Koaxiales Relais zum Schalten von Hochfrequenzsignalen mit einem aus elektrisch leitfähigem Metall bestehenden und eine Abschirmkammer (**12**) bildenden Kontaktblock (**10**), der mehrere aus jeweils einem Mittelleiter

(**21**) und einem diesen umgebenden Abschirmleiter (**22**) bestehende Koaxialanschlüsse (**20**) trägt, wobei die Mittelleiter (**21**) sich in die Abschirmkammer (**12**) erstrecken und dort Koaxialkontakte (**30...32**) bilden, wobei der Kontaktblock (**10**) mindestens eine in der Abschirmkammer (**12**) angeordnete bewegbare Lamelle (**41**, **42**) zum Öffnen und Schließen zweier benachbarter Kontakte (**30...32**) enthält, und wobei die Lamelle (**41**, **42**) mit einem dielektrischen Betätiger (**44**) versehen ist, der an der Oberseite des Kontaktblocks (**10**) herausragt und in Eingriff mit einer die Lamelle (**41**, **42**) in Öffnungsrichtung der Kontakte (**30...32**) vorspannenden Rückstellfeder (**50**) steht, und

einem von dem Kontaktblock (**10**) getrennt ausgebildeten Elektromagnetblock (**60**), der mindestens einen Elektromagnet (**84...86**) und einen Anker (**100**) trägt, wobei der Anker (**100**) im zusammengebauten Zustand von Elektromagnetblock (**60**) und Kontaktblock (**10**) mit dem Betätiger (**44**) in Eingriff tritt und sich bei Erregung des Elektromagnets (**84...86**) um eine Schwenkachse (**X**) zwischen einer Öffnungs- und einer Schließstellung der Kontakte (**30...32**) bewegt,

dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromagnetblock (**60**) einen aus nicht-magnetischem Material bestehenden Rahmen (**70**) aufweist, der mit einem Ende an dem Kontaktblock (**10**) befestigt ist, die Elektromagnete (**84...86**) trägt und an seinem unteren Ende ein Paar von Lagervorsprüngen (**76**) und ein Paar von Zapfen (**77**) aufweist, daß der Anker (**100**) länglich ist und an seiner Längsmittle ein Paar von in Querrichtung in Abstand voneinander angeordneten Klammern (**114**) mit jeweils einem Lagerloch (**115**) aufweist, und daß in dem Rahmen (**70**) ein Dauermagnet (**90**) angeordnet ist, der den Anker (**100**) durch Anziehung in einer Stellung hält, in der die Zapfen (**77**) lose in die Lagerlöcher (**115**) eingreifen und die Lagervorsprünge (**76**) unter Bildung der Schwenkachse (**X**) des Ankers (**100**) an den Klammern (**114**) anliegen.

2. Relais nach Anspruch 1, wobei der Rahmen (**70**) eine obere Wand (**71**) und ein Paar von von deren entgegengesetzten Seiten ausgehenden gegenüberliegenden Seitenwänden (**72**) aufweist, deren jede an ihrem unteren Ende mit einem der Lagervorsprünge (**76**) und einem der Zapfen (**77**) versehen ist, wobei der Dauermagnet (**90**) zwischen den Seitenwänden (**72**) nahe deren unteren Enden angeordnet ist.

3. Relais nach Anspruch 1, wobei der Kontaktblock (**10**) drei Koaxialanschlüsse (**20**) sowie eine erste und eine zweite Lamelle (**41**, **42**) aufweist, wobei die drei Anschlüsse (**20**) mit dem Mittelleiter (**21**) eines der Anschlüsse (**20**) einen gemeinsamen Festkontakt (**30**) und mit den Mittelleitern der anderen beiden Anschlüsse (**20**) einen ersten und einen zweiten Festkontakt (**31**, **32**) bilden, wobei der Anker (**100**)

um die Schwenkachse (X) zwischen einer ersten Stellung, in der die erste Lamelle (41) den ersten Kontakt (31) von dem gemeinsamen Kontakt (30) öffnet und die zweite Lamelle (42) den zweiten Kontakt (32) an dem gemeinsamen Kontakt (30) schließt, und einer zweiten Stellung bewegbar ist, in der die erste Lamelle (41) den ersten Kontakt (31) an dem gemeinsamen Kontakt (30) schließt und die zweite Lamelle (42) den zweiten Kontakt (32) von dem gemeinsamen Kontakt (30) öffnet.

4. Relais nach Anspruch 3, wobei der Anker (100) eine längliche Platte ist, die an ihrer unteren Fläche eine parallel zu ihm verlaufende Federplatte (100) trägt, die einen an ihrer Längsmitte ausgebildeten Ankerabschnitt (100) sowie ein Paar von von diesem in entgegengesetzten Richtungen verlaufenden Federbeinen (112) aufweist, wobei der Ankerabschnitt (110) an der Längsmitte des Ankers (100) befestigt und mit den Klammern (114), die in Querrichtung über die Seiten des Ankers (100) zur schwenkbaren Verbindung mit den unteren Enden des Rahmens (70) hinausgehen, einstückig ausgebildet ist, wobei die beiden Federbeine (112) von dem Ankerabschnitt (110) in Abstand von dem Anker (100) ausgehen und zur Erzeugung eines Kontaktdrucks mit den Betätigern (44) der ersten und der zweiten Lamelle (41, 42) in Eingriff stehen.

5. Relais nach Anspruch 1, wobei die obere Fläche des Kontaktblocks (10) rechteckig und an ihren vier Ecken mit Ausnehmungen (14) versehen ist, wobei der Rahmen (70) eine an einem Kern (84) befestigte obere Wand (71) und ein Paar von von deren entgegengesetzten Enden ausgehende Stirnwände (73) aufweist, die an ihren unteren Enden mit in die Ausnehmungen (14) des Kontaktblocks (10) eingreifenden und mit diesen verbundenen Beinen (79) versehen sind.

6. Relais nach Anspruch 1, wobei der Kontaktblock (10) einen die Anschlüsse (20) tragenden Sockel (11) und eine mit diesem verbundene Deckplatte (15) aufweist, wobei die Deckplatte (15) die obere Fläche des Kontaktblocks (10) bildet und gemeinsam mit dem Sockel (11) die Abschirmkammer (12) bildet, und wobei die Deckplatte (15) eine Öffnung (16) aufweist, durch die der Betätiger (44) der Lamelle (41, 42) in Eingriff mit dem Anker (100) verläuft.

7. Relais nach Anspruch 1, wobei der Elektromagnetblock (60) ein generell U-förmiges Bauteil (140) mit einem horizontalen Kern (141) und ein Paar von von dessen entgegengesetzten Enden ausgehenden Polschenkeln (142) sowie mindestens eine auf den Kern (141) an den Polschenkeln (142) benachbarten Bereichen gewickelte Spule (144) und einen zwischen den Polschenkeln (142) angeordneten Dauermagnet (190) aufweist, der so magnetisiert ist, daß er am unteren und oberen Ende entgegengesetzte Pole

aufweist, und der an seinem oberen Ende mit der Mitte des Kerns (141) verbunden ist und mit seinem unteren Ende der Mitte des Ankers (100) gegenübersteht, und wobei die Polschenkel (142) Polenden bilden, die den Längsenden des Ankers (100) gegenüberstehen.

8. Relais nach Anspruch 1, wobei die Lamelle (41, 42) an das untere Ende des Betätigers (44) angeformt ist.

9. Relais nach Anspruch 8, wobei der Betätiger (44) an seinem einen Ende mit der Rückstellfeder (50) warmverschweißt ist.

10. Relais nach Anspruch 1, wobei die Rückstellfeder (50) einen Ring mit einem entgegengesetzte Seiten des Rings brückenartig verbindenden mittleren Federstreifen (57) aufweist, wobei der Ring in Abstand von den Verbindungen (52) zwischen dem Ring und dem mittleren Federstreifen (57) an dem Kontaktblock (10) befestigte Sitze (54) aufweist, die Verbindungen (52) gegenüber den Sitzen (54) erhaben sind und der mittlere Federstreifen (57) eine mit dem Betätiger (44) gekoppelte und gegenüber den Verbindungen (52) erhabene Längsmitte aufweist.

11. Relais nach Anspruch 10, wobei der Ring rechteckig mit gegenüberliegenden Endstreifen (51) und gegenüberliegenden Seitenstreifen (53) geformt ist, der mittlere Federstreifen (57) die gegenüberliegenden Endstreifen (51) brückenartig verbindet und die gegenüberliegenden Seitenstreifen (53) an ihren Längsmitten mit den Sitzen (54) versehen sind.

12. Relais nach Anspruch 10, wobei der Ring (51A) kreisförmig ausgebildet ist, wobei der mittlere Federstreifen (57A) zwischen zwei diametral gegenüberliegenden Verbindungsstellen (52) des Rings verläuft und die Sitze (54A) an gegenüber den benachbarten Verbindungsstellen (52) um 90° versetzten Bereichen an dem Ring ausgebildet sind.

13. Relais nach Anspruch 10, wobei der Ring (51B) rautenförmig ist, der mittlere Federstreifen (57B) zwischen zwei gegenüberliegenden Ecken verläuft und die Sitze (54B) an den anderen beiden Ecken an dem Ring ausgebildet sind.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Fig.1

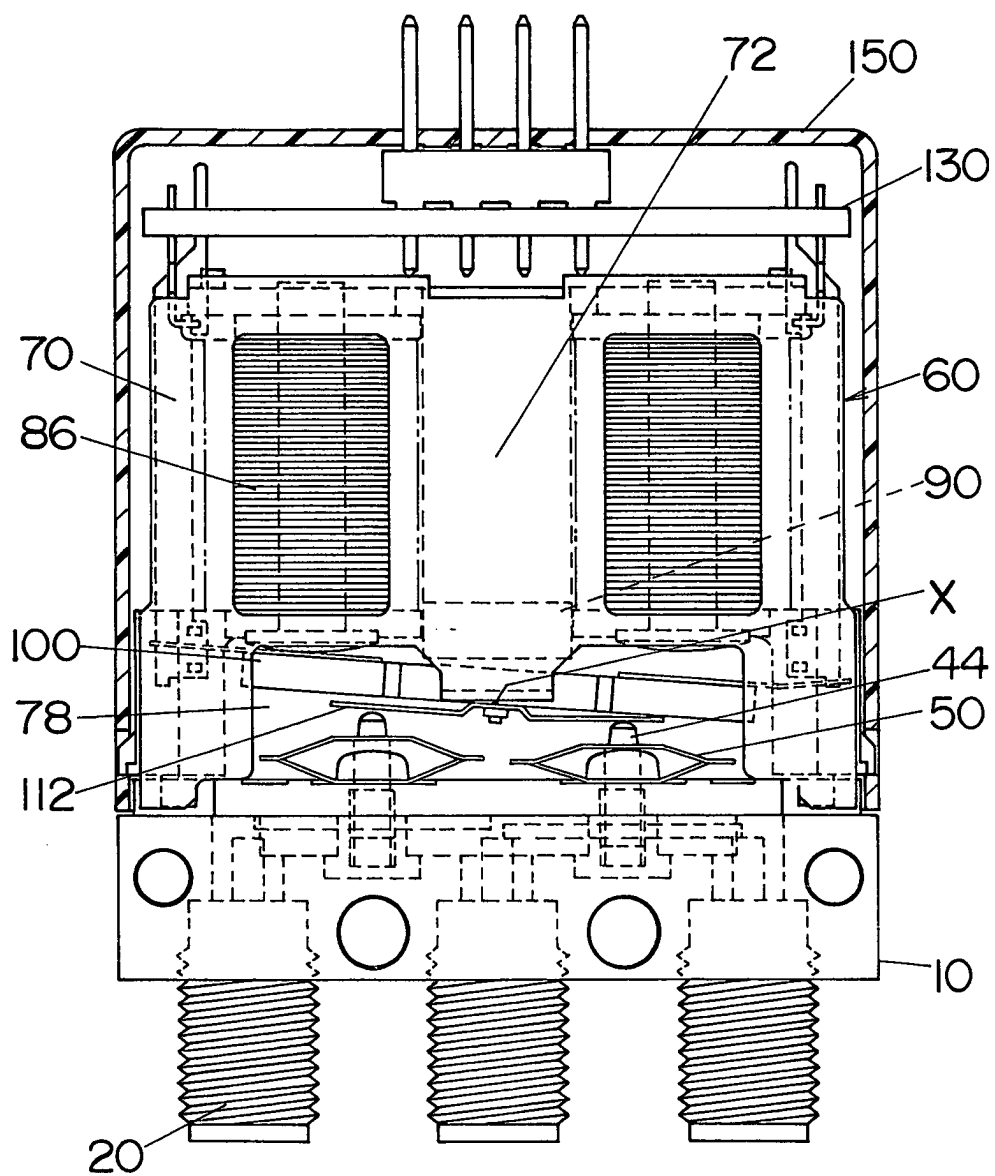


Fig.2

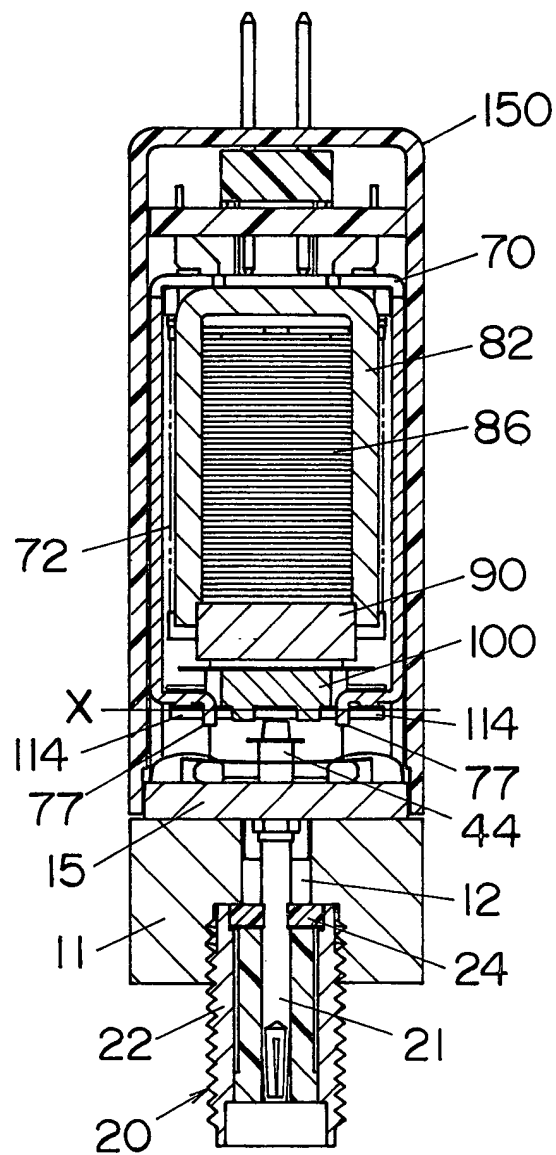
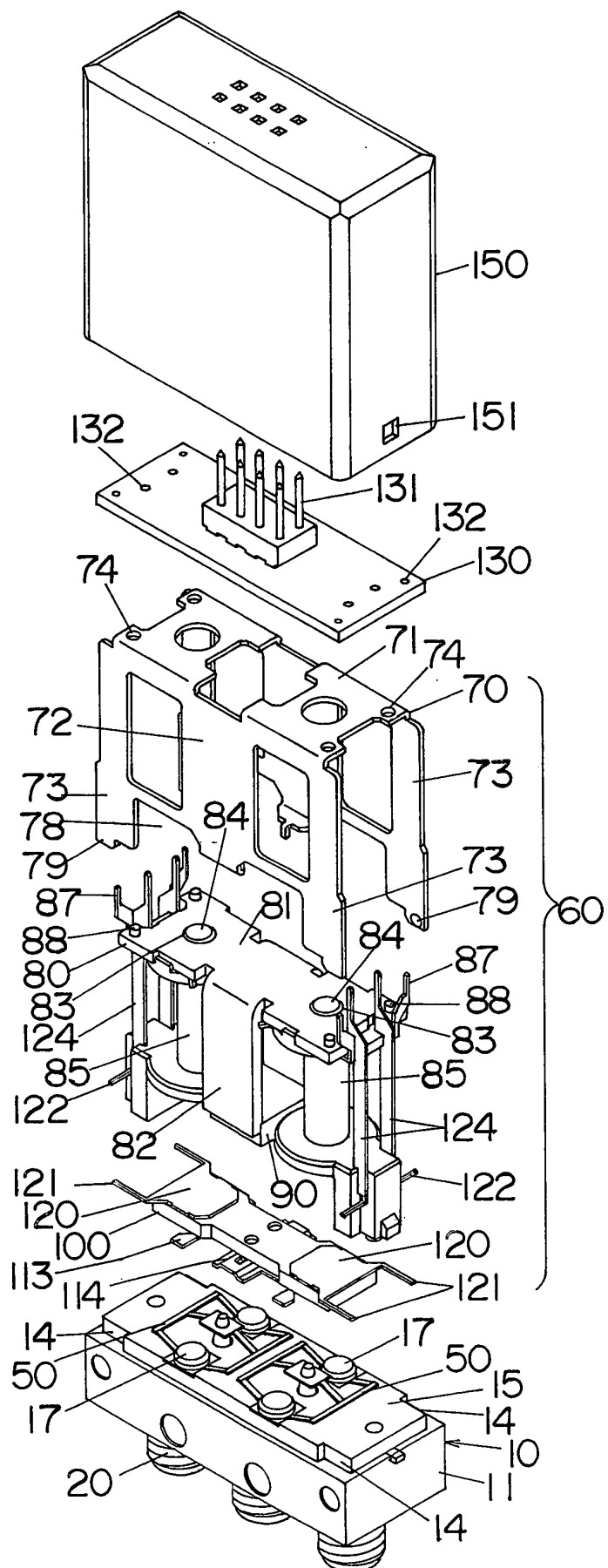


Fig.3



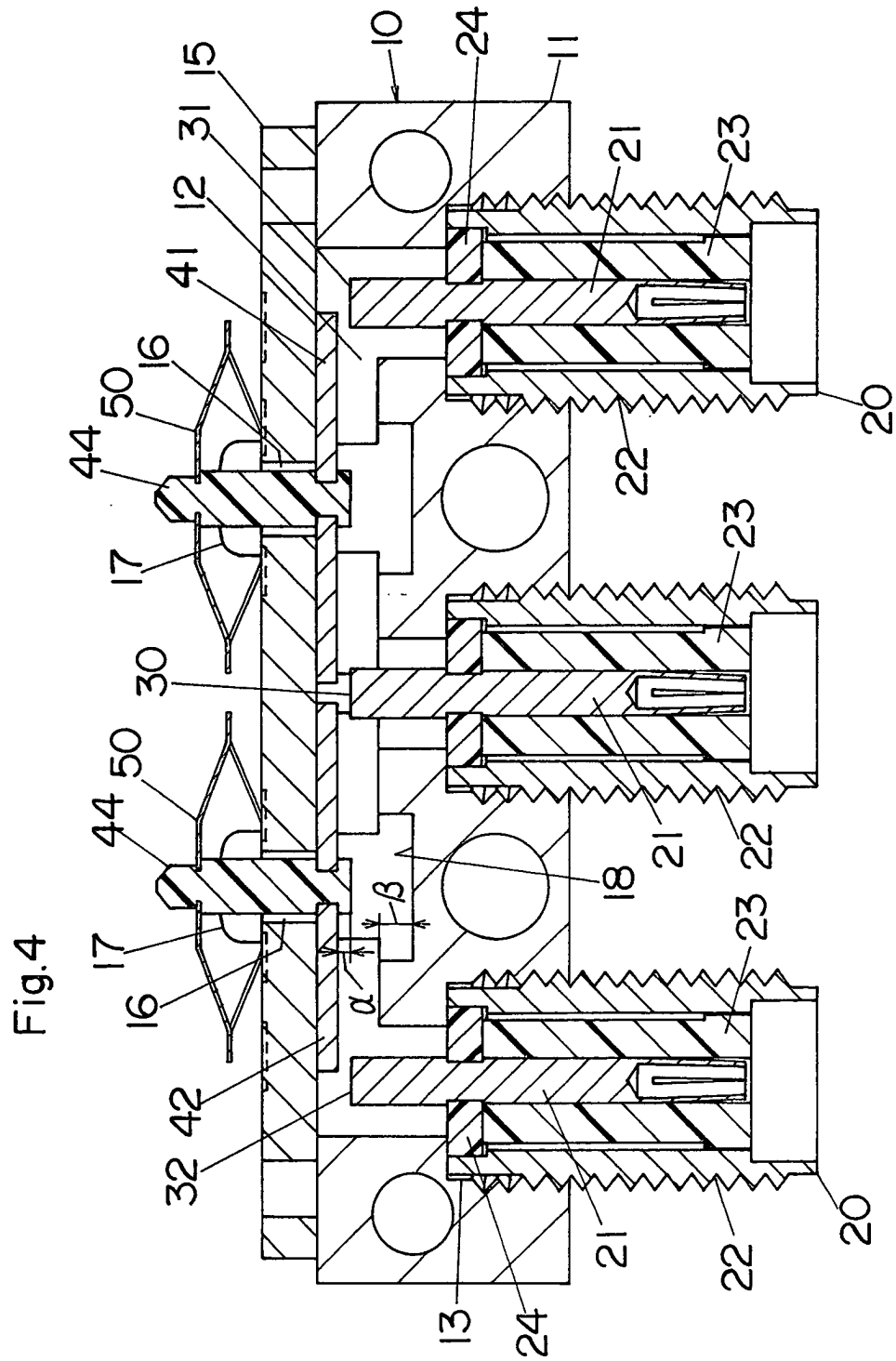


Fig.5

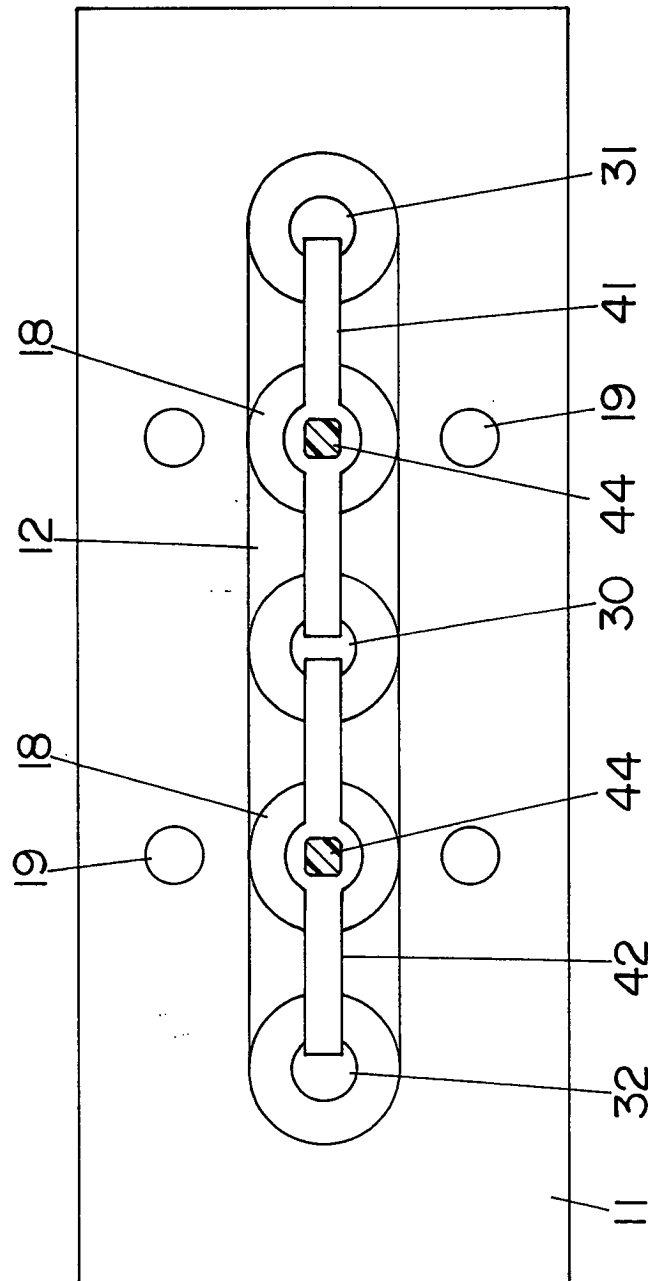


Fig.6

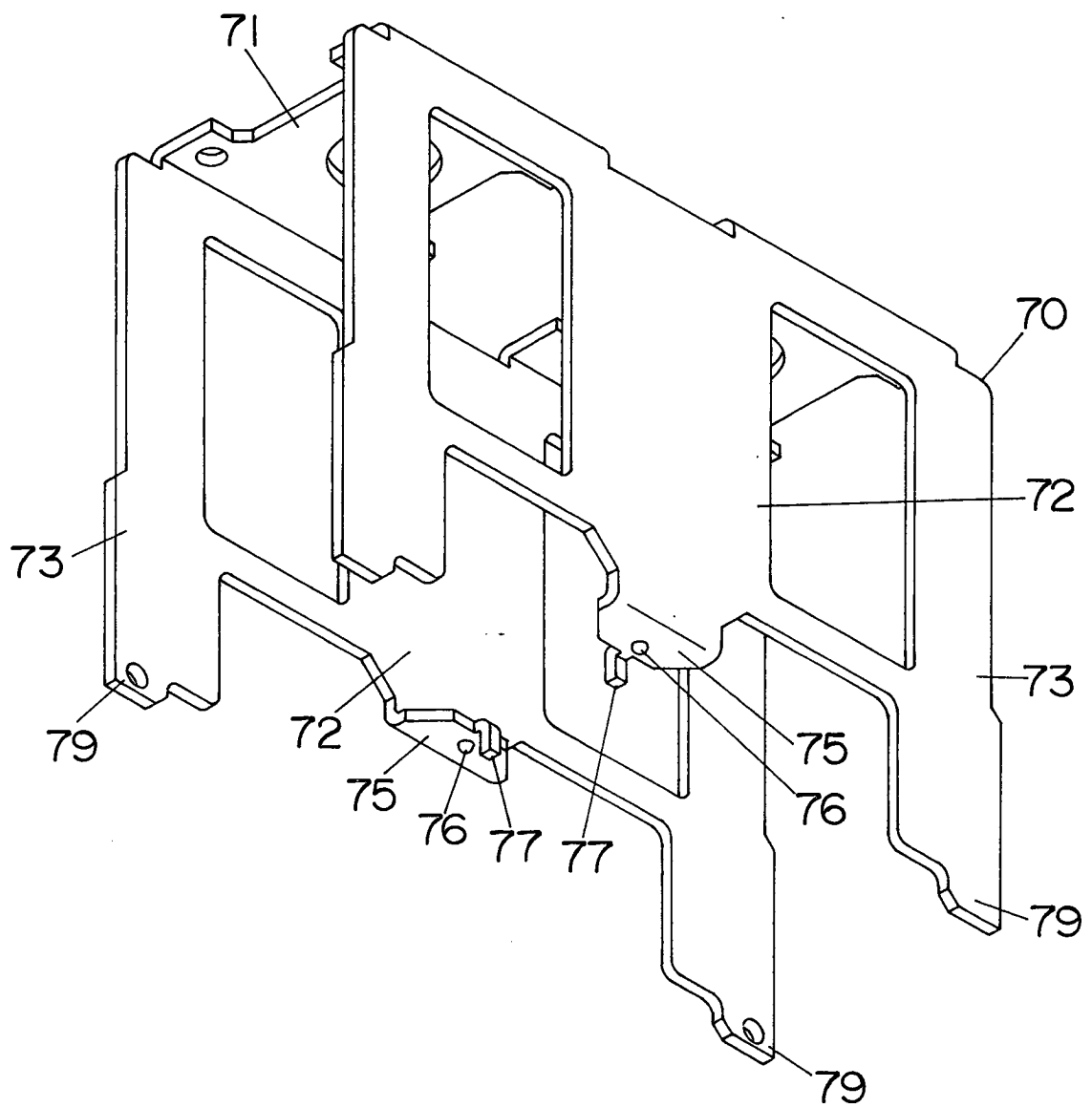
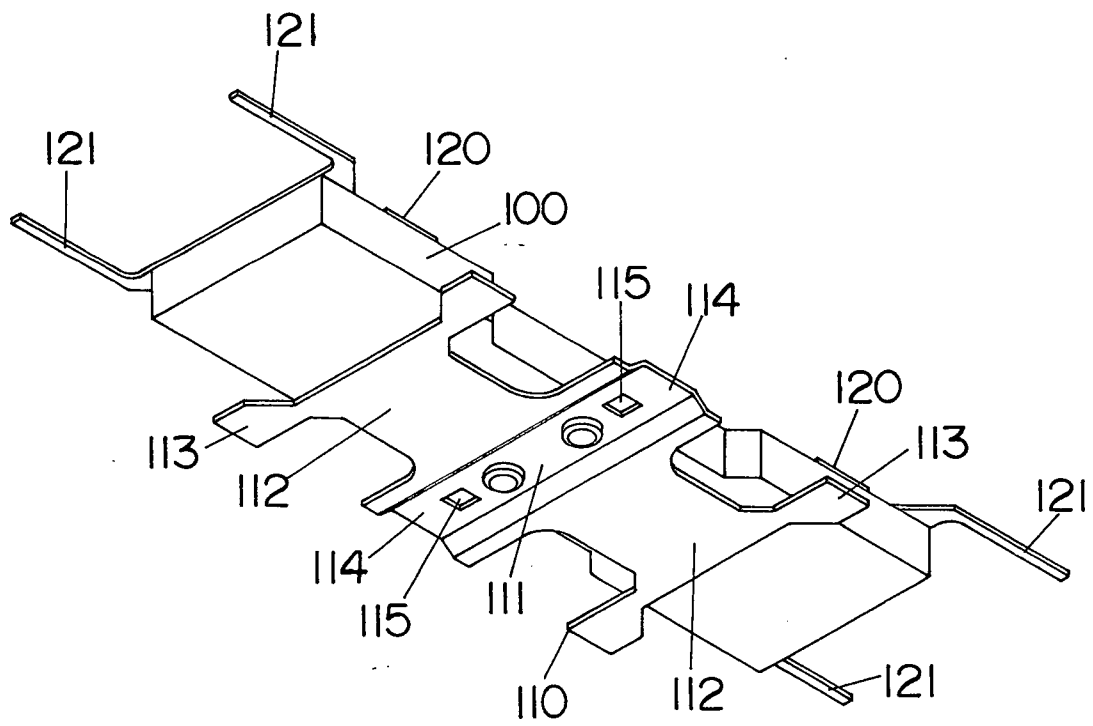


Fig.7



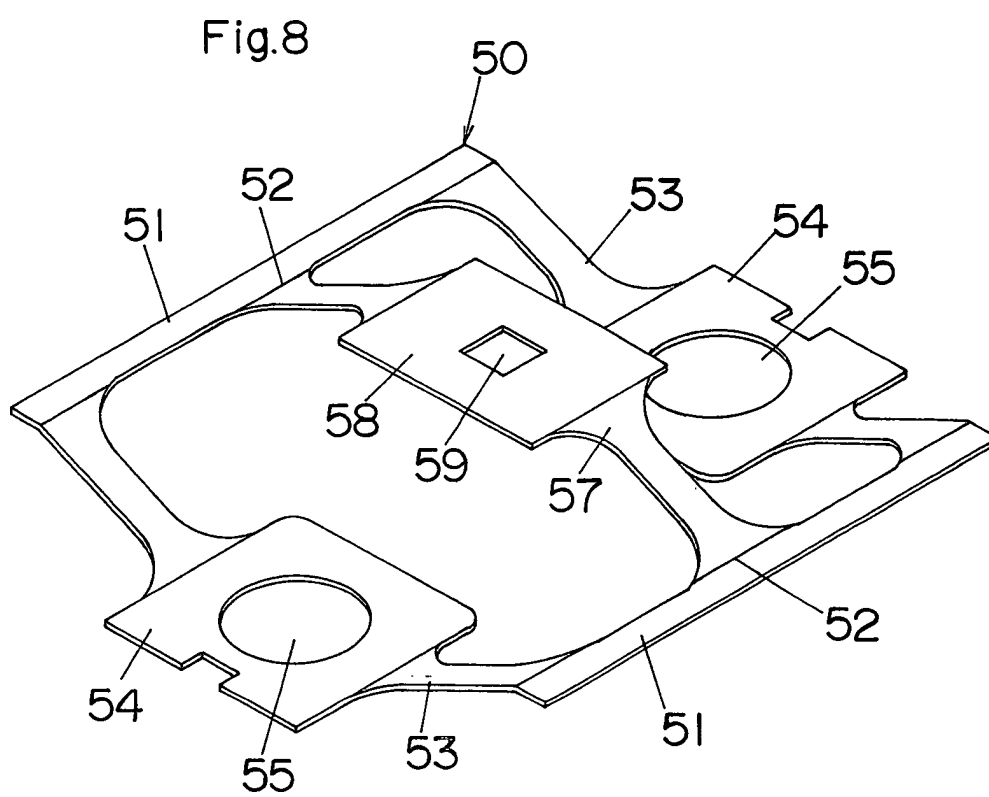


Fig.9

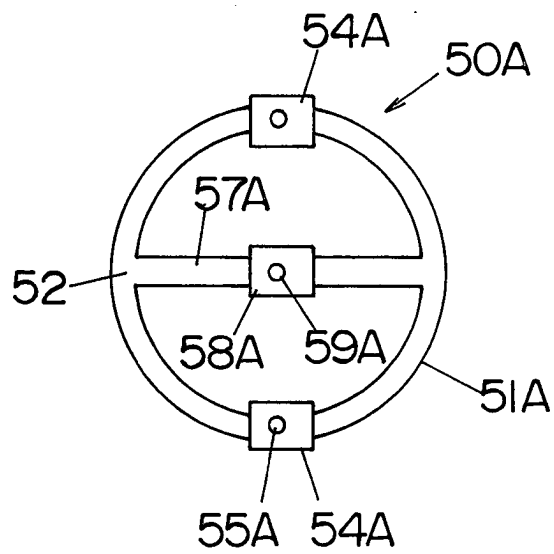


Fig.10

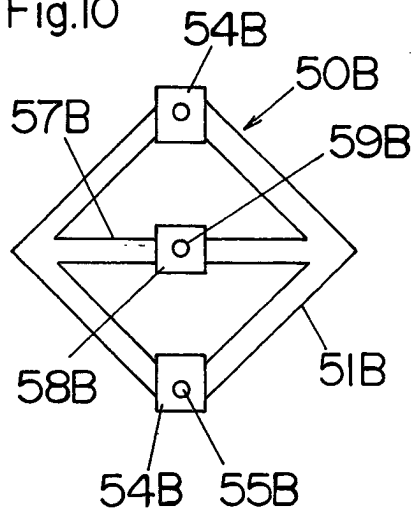


Fig.11

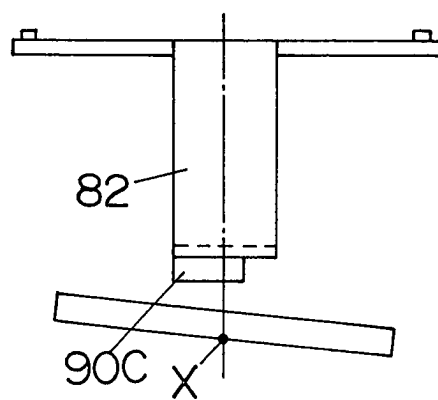


Fig.12

