

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 698 492 B1

(51) Int. Cl.: H01H 50/04 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00426/06

(22) Anmeldedatum: 20.03.2006

(24) Patent erteilt: 31.08.2009

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.08.2009

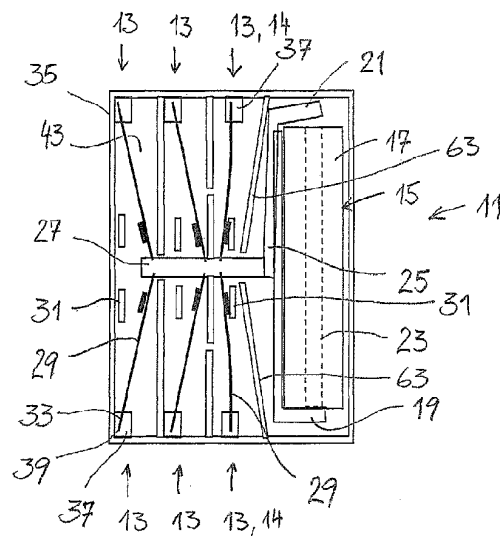
(73) Inhaber:
Elasta relays GmbH, Elestastrasse 16
7310 Bad Ragaz (CH)

(72) Erfinder:
Werner Fausch, 9470 Buchs /SG (CH)

(74) Vertreter:
Riederer Hasler & Partner Patentanwälte AG,
Elestastrasse 8
7310 Bad Ragaz (CH)

(54) Relais.

(57) Die Erfindung betrifft ein zwangsgeführtes Relais (11) mit einem Gehäuse (35), dessen Höhe geringer ist als dessen Breite, und dessen Breite geringer ist als dessen Länge. Im Gehäuse (35) befindet sich ein elektromagnetischer Antrieb mit einem Klappanker (21). Der Klappanker (21) weist einen Antriebsarm (25) auf. Im Gehäuse (35) sind mehrere Kontaktpaare (13) aufgenommen, welche jeweils durch eine Kontaktfeder (29) und einen festen oder federförmigen Gegenkontakt (31) gebildet sind. Die Kontaktfedern (29) erstrecken sich in Richtung des Kerns (23). Neben dem Anker (21) des Relais (11) ist ein Öffner angeordnet, dessen Kontaktfeder (29) in jeder Stellung des Ankers (21) wenigstens annähernd parallel zum Antriebsarm (25) des Klappankers (21) verläuft. Zwischen dem Klappanker (21) und dem Öffner verläuft eine Trennwand (63). Die Trennwand (63) verläuft annähernd parallel zum Antriebsarm (25) des Klappankers (21).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein zwangsgeführtes Relais mit einem elektromagnetischen Antrieb.

[0002] Zwangsgeführte Relais sind in einer Vielzahl von Ausführungsformen bekannt. In Folge der stetigen Entwicklung in Richtung Miniaturisierung von Schaltungen stehen die Entwickler von Relais unter dem Druck, Relais mit möglichst kleinen Abmessungen zu schaffen. Für den Einbau in ein 17.5 mm - Normgehäuse von Sicherheitsschaltungen für Gerätesteuerungen z.B. darf die Höhe des Relais höchstens 12 mm sein. Zudem sollten gegebenenfalls zwischen dem Relais und der Printplatte, auf die das Relais gesteckt ist, SMD-Bauteile untergebracht werden können. Diese Miniaturisierung bedingt, dass die Toleranzbereiche im Innern des Relais reduziert werden. Dies führt unter anderem dazu, dass die Abstände zwischen stromführenden Teilen im Innern des Relais reduziert werden und daher die Luft- und Kriechstrecken zwischen diesen Teilen durch Zwischenbauten verlängert werden müssen, dass die Abmessungen von Kontaktfedern und die Abbremsstärke von Kontaktköpfen verkleinert werden, und die Justierung der Kontaktfedern zunehmend problematisch wird. Es sind ja nicht nur die Toleranzen für die Schaltwege gering, sondern auch die Kräfteverhältnisse zwischen Kontaktfedern und Antrieb lassen keinen grossen Toleranzspielraum mehr offen.

[0003] Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein Relais vorzuschlagen, welches sehr geringe Abmessungen aufweist.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine Grundlage dafür bereit zu stellen, dass eine Relais-Reihe geschaffen werden kann, welche Relais mit 3, 4, 6 und gegebenenfalls 8 Kontaktpaaren ausgerüstet sind, die mit je wenigstens 6, vorzugsweise 8 oder gar 10 Ampere belastbar sind, deren Höhen maximal 12 mm über die Anschlusspins hinaus ragen, die maximal 35 mm breit und 56 mm lang sind, und welche die Euro Norm EN 50205 für zwangsgeführte Relais erfüllen. Bei den Relais dieser Reihe sollen möglichst viele Bestandteile, insbesondere die Kontaktpaare, identisch ausgebildet sein. Es ist ein weiteres Ziel, dass die Relais möglichst einfach zu justieren sind.

[0006] Ein erfindungsgemässes, zwangsgeführtes Relais, besitzt ein die Aussenmasse bestimmendes Gehäuse, dessen Höhe geringer ist als dessen Breite, und dessen Breite geringer ist als dessen Länge.

[0007] Das Relais umfasst einen die Länge oder Breite des Relais ausfüllenden elektromagnetischen Antrieb mit einem Klappanker, der einen sich in Richtung des Kerns erstreckenden Antriebsarm aufweist. Der Antriebsarm wirkt an seinem freien Ende mit einem Antriebskamm zusammen. Das Relais umfasst weiter mehrere Kontaktpaare, welche jeweils durch eine Kontaktfeder und einen festen oder federförmigen Gegenkontakt gebildet sind. Die Kontaktfedern erstrecken sich in Richtung des Kerns, und stehen mit ihren Antriebsenden in zwangsführendem Eingriff mit dem Antriebskamm.

[0008] Bei diesem Relais ist das direkt neben dem Anker angeordnete Kontaktpaar ein Öffner, dessen Kontaktfeder in jeder Stellung des Ankers wenigstens annähernd parallel zum Antriebsarm des Klappankers verläuft. In aktivierter, von der Spule abgespreizter Stellung des Antriebsarms des Klappankers verläuft eine zwischen dem Klappanker und dem Öffner vorhandene Trennwand wenigstens im Bereich zwischen dem Kontaktkopf des Öffners und dem Antriebskamm annähernd parallel zum Antriebsarm.

[0009] Der Antrieb umfasst zweckmässigerweise eine Spule mit einem länglichen Kern aus einem Magnetweicheisen, und eine um den Kern vorliegende Wicklung. Die Wicklung weist einen die Höhe des Gehäuses praktisch ausfüllenden Durchmesser auf.

[0010] Die Kontaktfedern weisen zweckmässigerweise einen Fuss und ein freies Antriebsende sowie einen Kontaktkopf zwischen dem Fuss und dem Antriebsende auf. Sie sind jeweils mit dem Fuss an voneinander beabstandeten Stellen entlang einer senkrecht zur Richtung des Kerns liegenden Seite des Gehäuses im Gehäuse verankert. Sie erstrecken sich in Richtung des Kerns und stehen mit den Antriebsenden in zwangsführendem Eingriff mit dem Antriebskamm.

[0011] Die Kontaktpins für die Kontaktpaare und für den Antrieb stehen senkrecht zu einer durch Breite und Länge definierten Oberfläche des Gehäuses aus dem Gehäuse heraus.

[0012] Ein solches zwangsgeführtes Relais umfasst in einer Ausführungsform einen die Länge des Relais ausfüllenden elektromagnetischen Antrieb und sechs Kontaktpaare, sowie die notwendigen Kontaktpins für die sechs Kontaktpaare und für den Antrieb. Die sechs Kontaktpaare sind jeweils durch eine Kontaktfeder und einen festen Gegenkontakt gebildet. Mit dem Fuss sind die Kontaktfedern an voneinander beabstandeten Stellen entlang der Breite des Gehäuses im Gehäuse verankert. Die Antriebsenden der Kontaktfedern von drei in einer Reihe angeordneten Kontaktpaaren sind den Antriebsenden der Kontaktfedern von drei in einer zweiten Reihe angeordneten Kontaktpaaren entgegen gerichtet.

[0013] Andere Ausführungsformen umfassen einen die Breite des Relais ausfüllenden elektromagnetischen Antrieb und drei oder vier Kontaktpaare sowie die notwendigen Kontaktpins für die Kontaktpaare und für den Antrieb. Bei diesen Ausführungsbeispielen sind die Kontaktpaare lediglich in einer Reihe angeordnet.

[0014] Bei einem solchen Relais sind sowohl sehr geringe Abmessungen, als auch die EN 50205, und eine Belastbarkeit von 6 bis 10 A, insbesondere eine solche von 8 A pro Kontaktpaar erreichbar. Die Höhe des Relais misst vorteilhaft maximal 12 mm, vorzugsweise maximal 11 mm. Die weiter unten anhand der Figuren detaillierter beschriebenen Ausführungsbeispiele messen 10.5 mm. Der Durchmesser der Spule misst 8 bis 10 mm, vorzugsweise 8.5 bis 9.5 mm. Bei den Ausführungsbeispielen misst der Spulendurchmesser ca. 9 mm.

[0015] Die Länge des zweireihigen Relais misst zweckmässigerweise maximal 56 mm, vorzugsweise maximal 54.5 mm, und die Länge der Spule wenigstens 40 und höchstens 46 mm, vorzugsweise wenigstens 42 und höchstens 44 mm. Beim zweireihigen Ausführungsbeispiel misst die Gehäuselänge 53.8 mm und die Spulenlänge 42.7 mm.

[0016] Bei den Relais mit lediglich einer Reihe an Kontaktpaaren ist die Spule praktisch halb so lang. Die Aussenmasse in Richtung der Spule und des Kerns und die Spulenlänge sind um 24.2 mm kleiner als beim Relais mit zwei Reihen an Kontaktpaaren.

[0017] Damit die Höhe des Relais möglichst gering sein kann, wird die Spule möglichst lang ausgeführt. Es hat sich gezeigt, dass eine Spule mit den oben angeführten Abmessungen eine relativ geringe Leistungsaufnahme von ca. 0.5 bis 0.8 Watt (beim Ausführungsbeispiel 0.75 Watt) bei einer maximalen Stromführung der Kontakte von 6 bis 10 Ampere (beim Ausführungsbeispiel 8 A) aufweist. Mit dieser Leistung können sechs Kontaktfedern (vier Schliesser und zwei Öffner) betätigt werden. Bei den kleineren Relais reichen die reduzierten Abmessungen für eine entsprechend reduzierte Anzahl von Kontaktpaaren ebenfalls aus, wobei die Leistungsaufnahme nur gering reduziert werden kann.

[0018] Damit der Antrieb die geeigneten Kennwerte aufweist, ist der Kern aus einem hochwertigen Material mit einer kleinen Koerzitivfeldstärke von ungefähr 40 A/M gefertigt. Der Wickelraum ist maximal ausgenützt. Das Gehäuse und ein Kernmantel bestehen aus einem Flüssigkristallpolymer und weisen zumindest im Bereich des Antriebs Wandstärken von maximal 0.7 mm auf. Insbesondere für die Abmessungen des Relais relevante Wandungen im Innern des Gehäuse weisen eine Wandstärken von maximal 0.5 mm auf. Der Relaisboden, ist im Bereich der Kontakte 0.7 mm stark. Der Kernmantel besitzt eine Wandstärke von 0.4 mm.

[0019] Die Breite des sechs-kontaktigen Relais, bzw. die Länge des drei-kontaktigen Relais messen vorzugsweise höchstens 35 mm, besonders bevorzugt höchstens 34 mm. Dies lässt gerade noch zu, die Füße der Kontaktfedern, bzw. die an den Füßen ausgebildeten Pins der Kontaktfedern in Richtung der Breite des Gehäuses in einen minimalen Rasterabstand zueinander anzuordnen. Dieser Abstand misst jeweils zwischen 7,3 und 7,7 mm, vorzugsweise zwischen 7,4 und 7,6 mm, im Ausführungsbeispiel 7,5 mm. Dieser Abstand gewährleistet, dass zwischen den Anschlussstellen in der Printplatte, in welche die Pins eingelötet oder eingesteckt sind, noch die vorgeschriebenen 5,5 mm Abstand eingehalten werden können. Das vier-kontaktige Relais ist um einen solchen Rasterabstand länger als das drei-kontaktige Relais.

[0020] Vorteilhaft sind die Pins für die Kontaktpaare in einem Rechtecksraster angeordnet. Die Pins bei den Füßen der Kontaktfedern sind am Häuserand angeordnet. Die Pins der festen Gegenkontakte sind beim sechs-kontaktigen Relais symmetrisch zu einer in Richtung der Breite des Gehäuses verlaufenden Mittelachse angeordnet. In Richtung der Länge des Gehäuses besitzen Letztere einen Rasterabstand von wenigstens 12 und höchstens 18 mm zueinander. Bevorzugt und auch erreicht wird, dass der Abstand zwischen den Pins der festen Gegenkontakte gleich gross ist wie der Abstand zwischen den Pins des Gegenkontakts und der Kontaktfeder eines Kontakts.

[0021] Bei den einreihigen Relais sind die Pins der festen Gegenkontakte in demselben Abstand zu den Pins der Kontaktfedern angeordnet wie bei den zweireihigen Relais. Sie liegen daher etwa 10 mm bzw. etwa 19 mm vom Rand des Gehäuses weg.

[0022] Zweckmässigerweise ist der oder sind die beiden dem Antrieb nächstgelegenen Kontaktpaare Öffner. Sie öffnen vom Antrieb weg. Die anderen zwei bis vier Kontaktpaare sind Schliesser und schliessen vom Antrieb weg. Der feste Gegenkontakt des Öffners kann gegenüber einer zum Gehäuse orthogonalen Ausrichtung leicht verdreht ausgerichtet sein, damit der mit ihm zusammenwirkende Kontaktkopf der gespannten Kontaktfeder des Öffners nahezu parallel aufliegt. Diese Anordnung hat unter anderem den folgenden Vorteil: Dank der an den Antrieb angrenzenden Anordnung dieses abgedrehten, festen Gegenkontakts führt diese Abdrehung der festen Gegenkontakte dazu, dass der Abstand zwischen dem Antrieb und dem ersten Kontaktpaar verringert werden kann, da der vom Antriebsarm des Klappankers benötigte Raum und die Trennwand zwischen diesem Raum und dem Öffner etwa in gleicher Schräge verläuft, wie der Gegenkontakt des Öffners. Diese Verringerung ist umso grösser, je näher der feste Gegenkontakt gegen den Fuss der Kontaktfeder rückt. Die Trennwand kann von ihrem antriebskammseitigen Ende bis über den Kontaktkopf des Gegenkontakts hinaus in der gewünschten Richtung verlaufen. Dies dient der Verkürzung der senkrecht zur Richtung des Kerns gerichteten Dimension des Gehäuses (Breite bei den zweireihigen, Länge bei den einreihigen Relais).

[0023] Damit die Abstände der Pins minimal sein können, verlaufen die Kontaktfedern der beiden dem Antrieb nächstgelegenen Öffner-Kontaktpaare und die Kontaktfedern der diesen benachbarten Schliesser-Kontaktpaaren von ihrem Fuss zu ihrem Kopf hin konvergierend. Im Innern können die Luft- und Kriechstrecken zwischen benachbarten Kontaktpaaren durch Trennwände an Bodenteil und Deckenteil und weitere Schikanen am Antriebskamm auf die notwendigen Längen ausgedehnt werden.

[0024] Bei dem zweireihigen Relais sind die dem Antrieb nächstgelegenen Kontaktfedern, zweckmässigerweise symmetrisch angeordnet. Diejenige Kontaktfeder, die auf der Seite des Ankers angeordnet ist, verläuft wenigstens annähernd parallel zum Antriebsarm des Klappankers, oder sogar vom Fuss zum Kontaktkopfende hin divergierend. Dies dient der Verkürzung der Breite des Gehäuses. Dies trifft wenigstens dann zu, wenn auch eine Trennwand zwischen dem Klappanker und den Kontakten annähernd parallel zum maximal ausgeklappten Antriebsarm des Klappankers gerichtet ist. Der Antriebsarm ist dann, maximal ausgeklappt, wenn der Klappanker vom Magneten angezogen ist.

[0025] In aller Regel ist bei einem solche Relais wenigstens eine der gestreckten Kontaktfedern nicht orthogonal zum Gehäuse ausgerichtet. Die Abweichung von einer zu den die Gehäuse-Höhe aufweisenden Gehäuse-Aussenflächen orthogonalen Ausrichtung der entspannten Kontaktfeder ist durch eine Ausrichtung einer am Gehäuse ausgebildeten Fussaufnahme für den Fuss der Kontaktfeder vorbestimmt. Die Justierung der Fussaufnahme, das ist die Justierung der Richtung des Schlitzes in einem im Gehäuse ausgebildeten Block, im Zusammenhang mit der ungebogenen, gestreckten Kontaktfeder, ermöglicht eine sehr kostengünstige, generelle Justierung der Kontaktpaare am Gehäuse, und zwar vor der Montage des Relais. Die Justierung erfolgt an der Gussform des Gehäuses.

[0026] Damit die Antriebskraft des Relais, der Anpressdruck der Schliesser und die Länge des Nachlaufwegs optimiert werden können, weist die Kontaktfeder im Bereich des freien Antriebsendes einen kleineren Querschnitt auf als zwischen dem Fuss und dem Kontaktkopf, und weist dieses über den Kontaktkopf hinausstehende verjüngte Antriebsende eine Länge von 4 bis 7 mm auf. Diese Länge und der verjüngte Querschnitt erlauben ein Federn dieses Antriebsendes über einen Kontaktpunkt hinaus. Das Antriebsende weist vorzugsweise eine Länge von 5 bis 6 mm auf. Ein damit ermöglichter Nachfederweg weist beispielsweise 0,3 bis 0,7 mm auf.

[0027] Die Erfindung überwindet damit die Denkweise, dass jede Kontaktfeder, jedes Relais nach der Montage justiert zu werden braucht und schlägt eine Lösung vor, die erlaubt, dass eine solche Justierung nach der Montage dahinfallen kann. Sie erlaubt damit, die Toleranzbereiche der Kontaktfedern, der Distanzen zwischen den Kontaktköpfen, der Vorspannungen der Kontaktfedern der Nachlaufwege, der Kräftegleichgewichte zwischen Antrieb und Kontaktfederpaket etc. zu verringern und zu optimieren, und damit die Grösse des Relais zu minimieren.

[0028] Ein solches Relais besitzt in bekannter Weise ein Gehäuse und darin wenigstens ein justiertes Kontaktpaar. Das Kontaktpaar weist vorteilhaft wenigstens eine Kontaktfeder auf, die zur Verankerung im Gehäuse mit einem Fuss in einem Schlitz steckt, der in einem Block im Gehäuse ausgebildet ist. Die Kontaktfeder ist mit einem Kontaktkopf bestückt, welcher mit einem Kontaktkopf des Gegenkontakts zusammenwirkt.

[0029] Das Relais zeichnet sich vorteilhaft dadurch aus, dass die Kontaktfeder eines justierten Kontaktpaares in entspanntem Zustand gestreckt ausgebildet ist. Unter einer gestreckt ausgebildeten Kontaktfeder wird in diesem Dokument verstanden, dass eine Gerade von einem Kontaktkopfende bis zu einem Fussende der Kontaktfeder innerhalb der Kontaktfeder angeordnet sein kann. Zweckmässige Kontaktfedern sind ebenflächige Teile, ohne irgendwelche Biegungen oder Wölbungen, mit Ausnahme von einer Verdoppelung der Dicke des Fusses durch ein Falten des Federmaterials am Fussende. Eine weitere Ausnahme kann eine Hakenbildung am Antriebsende der Kontaktfeder darstellen, die ein Herausfallen einer gebrochenen Kontaktfeder aus dem Antriebskamm verhindern soll. Solche von ihrer Verankerung bis zum Kontaktkopf oder sogar über den Kontaktkopf hinausgestreckt ausgebildeten Kontaktfedern sind mit sehr geringen Toleranzen herstellbar.

[0030] Das Relais zeichnet sich mit Vorteil weiter dadurch aus, dass die Richtung des Schlitzes derart vorgegeben ist, dass in einem Ruhezustand des Relais der Kontaktkopf der Kontaktfeder innerhalb eines gewählten Abstandsbereichs zum Kontaktkopf des Gegenkontakts angeordnet ist, wenn die Kontaktfeder Teil eines Schliessers ist. Das Relais kann Schliesser und/oder Öffner aufweisen und weist bevorzugt beides auf. Daher ist bei dem Relais alternativ oder zusätzlich bei einem Öffner durch die Richtung des Schlitzes derart vorgegeben, dass ein Anpressdruck des Kontaktkopfes der gespannten Kontaktfeder, mit dem dieser Kontaktkopf im Ruhezustand des Relais gegen den Kontaktkopf des Gegenkontakts presst, innerhalb eines gewählten Druckbereichs liegt. Erfindungswesentlich ist dabei, dass die Justierung der Kontaktfeder nicht durch knicken oder biegen geschieht, sondern die Kontaktfeder eines justierten Kontaktpaares in entspanntem Zustand gestreckt ist, jedoch die Richtung des Schlitzes, in dem ihr Fuss verankert ist, justiert ist. Eine solche Justierung kann am Gehäuse, bzw. an der Gussform des Gehäuses vorgenommen werden. Da die Spritzgussteile und die gestreckten Kontaktfedern mit sehr engen Toleranzen hergestellt werden können, ist ein Justieren der Kontaktfeder nach dem Zusammenbau des Relais nicht mehr erforderlich. Für die Herstellung eines solchen Relais ist daher die Richtung der Schlitzes bei der Spritzgussform zu justieren, bevor das Relais in Produktion geht. Dafür fällt die Arbeit der nachträglichen Justierung der einzelnen Kontaktfedern weitestgehend dahin. Es kann hingegen dennoch sinnvoll und notwendig sein, die Justierung zu kontrollieren, und gegebenenfalls können einzelne Kontaktfedern dennoch nachträglich justiert werden. Wenn auch angestrebt ist, keine der Kontaktfedern nachträglich justieren zu müssen, so weist ein erfindungsgemässes Relais lediglich wenigstens eine einzige Kontaktfeder auf, die erfindungsgemäss justiert ist. Vorzugsweise sind alle Kontaktfedern derart justiert.

[0031] Vorzugsweise ist der Gegenkontakt ein fester Kontakt und nicht auch eine Kontaktfeder. Ein fester Gegenkontakt kann mit sehr kleinen Toleranzen in das Gehäuse eingesetzt werden. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, den Gegenkontakt als Feder auszubilden. Auch eine solche Kontaktfeder eines Gegenkontakts ist in entspanntem Zustand gestreckt ausgebildet. Sie ist in einem Schlitz in einem im Gehäuse ausgebildeten Block verankert. Sie presst hingegen im Unterschied zur ersten Kontaktfeder gegen einen am Gehäuse ausgebildeten Anschlag. Der Schlitz ist in Bezug zum Anschlag derart ausgerichtet, dass der Anpressdruck der Kontaktfeder gegen den Anschlag innerhalb eines gewählten Druckbereichs liegt.

[0032] Von den Anwendern von Relais wird gewünscht, dass die Pins der Kontaktpaare in einem orthogonalen Raster angeordnet sind. Dies hat nicht nur ästhetische Aspekte, sondern erleichtert auch die Einhaltung von Kriech- und Luftstrecken auf einem Print.

[0033] Damit gleichzeitig die orthogonale Ausrichtung einer Pinanordnung und die Justierung der Kontaktpaare über die Anpassung der Richtung des Schlitzes erreicht werden kann, muss gegebenenfalls der Schlitz von einer orthogonalen Ausrichtung in Bezug auf das Gehäuse abweichend ausgerichtet sein.

[0034] Es wird dabei in Kauf genommen, dass die Ebenen der Pins nicht orthogonal ausgerichtet sind, sondern lediglich die Achsen der Pins in einem orthogonalen Raster angeordnet sind. Die Ebenen der Pins sind zweckmässigerweise parallel zur Ebene der gestreckten Kontaktfeder. Dies deshalb, weil der Pin der Kontaktfeder vorteilhaft einstückig mit der Kontaktfeder ausgebildet ist. Die einstückige Ausbildung von Kontaktfeder und Pin aus einem Stück hochleitenden Federmaterials vermindert den Aufwand beim Zusammenbau des Relais, verringert die Toleranzen bei der Kontaktfeder und gewährleistet eine erstklassige Leitfähigkeit beim Übergang vom Pin zu der Kontaktfeder. Der Pin ist zweckmässigerweise am Fuss der Kontaktfeder ausgebildet.

[0035] Diese Abweichung von der orthogonalen Ausrichtung kann gegebenenfalls ein Anzeichen dafür sein, dass die Kontaktfedern durch die Anpassung der Richtung des Schlitzes justiert wurden. Diese von der orthogonalen Ausrichtung abweichende Schlitzrichtung kann daher unabhängig davon, ob die Kontaktfedern nach deren Einbau durch Biegen justiert wurden oder nicht, als eigenständige Erfindung betrachtet werden.

[0036] Ein Übergang zwischen einem Federbereich der Kontaktfeder und dem Fuss der Kontaktfeder ist vorteilhaft gestreckt ausgebildet, um die beim Biegen auftretenden Abweichungen zwischen den individuellen Kontaktfedern zu vermeiden.

[0037] Mit einem Verfahren zum Justieren der Ausrichtung einer mit einem Fuss in einem Schlitz in einem Gehäuse eines Relais verankerten Kontaktfeder eines Kontaktpaares, soll erreicht werden, dass ein Abstand zwischen den Kontaktköpfen des Kontaktpaares innerhalb eines gewählten Abstandsbereichs oder ein Anpressdruck zwischen den Kontaktköpfen des Kontaktpaares innerhalb eines gewählten Druckbereichs liegt. Bei einem solchen Verfahren wird erfindungsgemäss die Richtung des Schlitzes exakt justiert und eine gestreckt ausgebildete Kontaktfeder in den justierten Schlitz eingesteckt. Zur Justierung des Schlitzes könnte der Block, in dem der Schlitz ausgebildet ist, gegenüber dem Gehäuse verdrehbar ausgebildet sein. In diesem Fall wird die Justierung der Richtung des Schlitzes ein Verdrehen des Blockes und das Fixieren des Blockes gegenüber dem Gehäuse in der justierten Richtung umfassen. Damit diese Justierung jedoch nur einmal durchgeführt werden muss, wird bevorzugt, dass die Spritzgussform, welche die Richtung des Schlitzes definiert, angepasst wird. Bei der Spritzgussform können Teilformen vorgesehen sein, welche die Schlitz- oder die Blöcke mit Schlitz umfassen. Somit müssen lediglich diese Teilformen angepasst werden. Sollte eine spätere Lieferung von Kontaktfedern beispielsweise andere Parameter aufweisen als eine frühere Lieferung, so können diese Teilformen ersetzt werden durch solche, die für die neue Lieferung von Kontaktfedern justiert sind.

[0038] Die Schlitz- fallen dabei meist aus einer orthogonalen Ausrichtung bezüglich des Gehäuses und/oder eines orthogonalen Pinrasters heraus. Es kann dennoch vorkommen, dass ein Schlitz dennoch orthogonal zum Gehäuse, bzw. zum Pin-Raster ausgerichtet ist. Der Schlitz wird daher in aller Regel in einem Winkel zum Gehäuse ausgerichtet, der von 0, 90, 180 und 270 Grad abweicht.

[0039] Damit die Justierung der Kontaktpaare mittels der Richtung der Schlitz- vorgenommen werden kann, muss vorteilhaft die Präzision der Kontaktfedern vor dem Einstecken in den Schlitz geprüft werden. Damit wird überprüft, ob die Justierung auf die einzusteckenden Kontaktfedern zutrifft, oder ob sie angepasst werden muss.

[0040] Damit die Kontaktfedern wenigstens einer Lieferung innerhalb von sehr geringen Toleranzen identisch sind, wird der Fuss an der Kontaktfeder vorteilhaft durch Falten des Federmaterials gebildet. Falten, das heisst umbiegen um 180 Grad, ist mit sehr konstantem Ergebnis durchführbar, wogegen ein Biegen um einen geringeren Winkel, ob stumpf oder spitz, zu grösseren Streuungen führt. Beim Falten bleibt die gestreckte Ausbildung der Kontaktfeder unangetastet. Auch ein Übergang zwischen dem Fuss und einem Federbereich der Kontaktfeder soll gestreckt ausgebildet werden, damit die Kontaktfeder mit hoher Präzision gefertigt werden kann.

[0041] Kurzbeschreibung der Figuren:

- Fig. 1 zeigt schematisch eine Draufsicht auf ein geöffnetes Relais mit drei und drei einander gegenüberliegend angeordneten Kontaktpaaren und einem in Längsrichtung des Gehäuses angeordneten Antrieb.
- Fig. 2 zeigt schematisch die orthogonale Pinanordnung des Relais nach Fig. 1.
- Fig. 3 zeigt schematisch zwei Schliesser in geöffnete Ruhestellung.
- Fig. 4 zeigt einen Schliesser und einen Öffner in Ruhestellung.
- Fig. 5 zeigt eine Ansicht einer Kontaktfeder mit integriertem Fuss und Pin.
- Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht der Kontaktfeder gemäss Fig. 5.
- Fig. 7 zeigt einen festen Kontaktkopf.

Fig. 8 zeigt eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemässen Relais mit entferntem Deckel.

Fig. 9 zeigt einen Ausschnitt eines Relais mit Füsschen und Stelzen auf einer Printplatte.

Fig. 10 zeigt ein erfindungsgemässes Relais mit vier Kontaktpaaren.

Fig. 11 zeigt ein erfindungsgemässes Relais mit drei Kontaktpaaren.

[0042] Das in Fig. 1, 2 und 8 dargestellte Relais 11 besitzt sechs Kontaktpaare 13. Die Anzahl der Kontaktpaare 13 in einem Relais 11 ist für die Justierung eines Kontaktpaares 13 nicht von Bedeutung, jedoch für die Grösse und die Einsetzbarkeit des Relais 11 von entscheidender Bedeutung.

[0043] Das Relais 11 besitzt ausserdem einen elektromagnetischen Antrieb 15 mit einer Spule 17, einem Joch 19, einem Klappanker 21 und einem gestrichelt dargestellten Kern 23. Es besitzt weiter einen mit dem Antriebsarm 25 des Klappankers 21 zusammenwirkenden Antriebskamm 27.

[0044] Die Spulen 17 werden möglichst raumfüllend gewickelt. Sie können jedoch unterschiedliche Windungszahlen aufweisen. Je nach gewünschter Spulenspannung kann die Windungszahl und der Drahtdurchmesser, und damit der Spulenwiderstand angepasst werden. Praktisch gleichbleibend ist dabei jedoch die AW-Zahl (Ampere * Windungen), die der Spulenkraft entspricht. Diese AW-Zahl liegt beim vorliegenden Ausführungsbeispiel bei wenigstens 310 AW. Je nach Drahtdicke kann die AW-Zahl diese 310 AW übersteigen, da die Spule gefüllt wird. Bei einem Spulenverhältnis von 4,6 bis 5 zu 1, insbesondere 4,7 bis 4,8 zu 1, und bei einem Anker-Übersetzungsverhältnis von 1 zu 3,5 bis 3,7, insbesondere von 1 zu 3,6, ergibt sich eine ausreichende Kraft der Spule, um die sechs Kontaktpaare 13 zu betätigen. Nachfolgende Liste zeigt eine kleine Auswahl von möglichen Spulenauslegungen:

Spulen- spannung V	Windungs- zahl N	Drahtdurchmesser mm	Spulenwiderstand Ohm	Drahtwiderstand Ohm/m	Drahtlänge m	
	5	2360	0.16	43.2	0.8502	50.8
	15	6250	0.1	300	2.177	137.8
	24	11300	0.075	1000	3.869	258.5
	110	52000	0.036	20900	16.79	1244.8

[0045] Jedes Kontaktpaar 13 weist eine Kontaktfeder 29 und einen Gegenkontakt 31 auf. Die Kontaktfedern 29 sind mit einem Fuss 33 in einem Gehäuse 35 verankert, in welchem Gehäuse 35 auch der Antrieb 15 untergebracht ist. Zur Verankerung des Fusses 33 sind im Gehäuse 35 für jeden Fuss ein Block 37, und im Block 37 jeweils ein Schlitz 39 ausgebildet.

[0046] Die Gegenkontakte 31 und die Kontaktfedern 29 sind jeweils mit einem Pin 41 ausgerüstet (siehe Fig. 6 und 7). Mit diesen Pins 41 durchstossen sowohl die Kontaktfedern 29 als auch die Gegenkontakte 31 den Boden 43 des Gehäuses 35. Bei der in Fig. 2 dargestellten Untersicht des Relais 11 ist die orthogonale Anordnung der Pins 41 dargestellt. Die mit einer Ellipse gekennzeichneten Pins 41 sind die Fusspins der Kontaktfedern 29. Die mit einem Rechteck gekennzeichneten Pins sind die Pins der festen Gegenkontakte. Die mit einem Dreieck gekennzeichneten Pins sind die Anschlusspins des Antriebs. Die Fusspins der Kontaktfedern 29 und die Anschlusspins des Antriebs 15 sind entlang der beiden einander gegenüberliegenden Schmalseiten des Bodens 43 aufgereiht. Die sechs Pins der Gegenkontakte sind je drei auf einer Parallelen zu den Schmalseiten des Bodens und je zwei auf einer Geraden durch zwei einander gegenüberliegende Fusspins der Kontaktfedern.

[0047] Die Rasterabstände zwischen den Pins der Kontaktpaare 13 sind in Richtung der Breite des Gehäuses jeweils 7.5 mm und in Richtung der Länge des Gehäuses 35 jeweils 15.8 mm. Die Anschlusspins des Antriebs sind in den beiden Ecken des Gehäusebodens 43, welche nicht mit Fusspins der Kontaktfedern bestückt sind und in einem Abstand von den 15,5 mm vom nächsten Pin der Kontaktpaare 13.

[0048] Die Kontaktfedern 29 besitzen, wie in Fig. 5 und 6 dargestellt, einen Fuss 33, der durch ein Umfalten des Bleches der Kontaktfeder gebildet ist. Einstückig mit dem Fuss 33 ist der Pin 41 ausgebildet, der daher ebenfalls doppelt so dick ist wie die Kontaktfeder. Die Kontaktfeder 29 besitzt anschliessend an den Fuss 33 einen Federbereich 45, der sich bis zum Kontaktkopf 47 erstreckt. Der Federbereich 45 besitzt einen minimalisierten Querschnitt aus einem hochleitfähigen Federmaterial. Der Querschnitt und das Material sind bezüglich Wärmeleitfähigkeit und elektrischer Leitfähigkeit optimiert. Im Bereich des Kontaktkopfes 47 ist die Kontaktfeder etwas erweitert. Oberhalb des Kontaktkopfes besitzt die Kontaktfeder ein Antriebsende 49 in Form einer Verlängerung mit verjüngtem Querschnitt. Das Antriebsende 49 hat einen knapp halb so grossen Querschnitt wie der Federbereich 45. Das Antriebsende 49 ist zudem zu einem Haken gebogen, damit die Kontaktfeder 29 bei einem Federbruch nicht aus dem Antriebskamm 27 herausfallen kann.

[0049] Die Gegenkontakte 31 sind feststehende Kontaktteile, die im Gehäuse 35 in einer genau definierte Position befestigt sind. Die Gegenkontakte 31 sind aus relativ dickem Blech gestanzte Teile, an denen einstückig ein Pin 41 ausgebildet ist (Fig. 7), und die mit einem Kontaktkopf 47 ausgerüstet sind. Die Kontaktköpfe sind bei allen Kontakten Nietköpfe. Zum Befestigen der Kontaktköpfe ist in jeder Kontaktfeder und im Blechteil des Gegenkontakts 31 jeweils ein Loch ausgestanzt, durch welches der Nietkopf gesteckt wird. Das durchgesteckte Ende wird dann gehämmert, um den Kontaktkopf form- und kraftschlüssig zu vernieten.

[0050] Das in Fig. 8 dargestellte Relais ist ohne Deckel dargestellt. Über dieses Relais wird daher die Montage abschliessend ein Deckel gesteckt, der mit dem Bodenteil, in welchen der Antrieb und die Kontaktpaare angeordnet sind, verriegelt und das Gehäuse abschliesst. Am Deckel können die Relaisbezeichnung und Relaisspezifikationen angeschrieben sein.

[0051] In Fig. 8 sind daher folgende Teile dargestellt:

Das Bodenteil 51 mit einem Boden 43 und einer durch Wände gebildeten Einteilung in Kammern für die Kontaktpaare und den Antrieb sowie mit Blöcken 37, 53 für die Verankerung der Kontakte 29, 31 der Kontaktpaare 13; den im Bodenteil 51 eingelegten Antrieb 15, von dem die Spule 17, das Joch 19 und der Klappanker 21 erkennbar sind; vier Schliesser-Kontaktpaare 13 mit je einer entspannten, gestreckten Kontaktfeder 29 und einem festen Gegenkontakt 31; zwei Öffner-Kontaktpaare 13 mit je einer gespannten Kontaktfeder 29 und einem festen Gegenkontakt 31; ein Antriebskamm 27, welcher in Anschlag mit dem Antriebsarm 25 des Klappankers 25 ist, und in welchem die Antriebsenden der Kontaktfedern 29 untergebracht sind. Für jede Kontaktfeder ist im Antriebskamm eine eigene Kammer ausgebildet.

[0052] Der Antriebskamm 27 ist ferner mit Flügeln 28 ausgerüstet. Diese Flügel 28 verlängern die Kriech- und vor allem die Luftstrecken zwischen den benachbarten Kontaktpaaren 13.

[0053] Das Relais 11 gemäss Fig. 8 misst ohne Deckel 52,4 × 32,3 × 9,9 mm. Zur Höhe hinzu kommen noch, wie in Figur 9 dargestellt, die Abstandfüsschen 53 und der Deckel. Auf der Unterseite des Bodenteils 51 sind Abstandfüsschen 53 ausgebildet, die 0,5 mm vorstehen. Zusätzlich besitzt das Relais Stelzen 55. Die Stelzen 55 sind leicht konische Kegelschäfte oder kreiszylindrische Zapfen auf der Unterseite des Bodenteils 51, die um 1,2 mm vorstehen. Diese Ausbildung von sowohl Abstandfüsschen 53 als auch Stelzen 55 weist den Vorteil auf, dass das Relais in zwei unterschiedlichen Abständen zu einer Platine 57 angeordnet werden kann. Sollen unter dem Relaisboden noch SMD-Bauteile angeordnet werden können, so setzt man das Relais auf die Stelzen 55 (Platine 57 mit unterbrochenen Linien gezeichnet). Soll indes die Bauhöhe möglichst gering ausfallen, so kann das Relais 11 auch auf die Abstandfüsschen 53 gestellt werden (Platine 57 mit ausgezogenen Linien dargestellt). Damit das Relais auf die Abstandfüsschen gestellt werden kann, könnten die Stelzen weggebrochen werden. Es werden indes viel einfacher in der Platine 57 zusätzlich zu den Bohrungen für die Pinanschlüsse Bohrungen 59 für die Stelzen 55 vorgesehen.

[0054] Der in Fig. 9 angedeutete Deckel 59 umschliesst das Bodenteil 51 des Relais 11 ringsum. Zur Dichtung des Relais 11 mit einer Vergussmasse ist umlaufend ein Vergusskanal 61 zwischen dem Deckel 59 und dem Bodenteil 51 ausgebildet.

[0055] Das erfindungsgemässe Relais kann wie in Fig. 1, 2 und 8 zwei symmetrisch zueinander ausgebildete Reihen von Kontaktpaaren aufweisen, oder aber lediglich eine einzige Reihe von Kontaktpaaren. In den Fig. 10 und 11 sind ein solches vier-kontaktiges und drei-kontaktiges Relais perspektivisch dargestellt. Bei diesen ist die Länge der Spule und das Gehäuse in Richtung der Länge der Spule praktisch halbiert gegenüber dem Relais gemäss Fig. 8. Die Länge des Relais gemäss Fig. 10 ist zudem um ein Kontaktpaar verlängert. Dadurch ist die Länge des vier-kontaktigen Relais um 7.5 mm länger als die Breite des sechs-kontaktigen Relais.

[0056] Die Dimensionen des Relais sind wie folgt:

Kontakte	Höhe (ohne Pins und Abstandfüsschen)	Dimension parallel zu Kern (mit Deckel)	Dimension senkrecht zu Kern (mit Deckel)
1 Öffner, 2 Schliesser	10.5 mm	29.5 mm (Breite)	33.6 mm
1 Öffner, 3 Schliesser	10.5 mm	29.5 mm (Breite)	41.1 mm
2 Öffner, 4 Schliesser	10.5 mm	53.8 mm (Länge)	33.6 mm
2 Öffner, 6 Schliesser (nicht dargestellt)	10.5 mm	53.8 mm (Länge)	41.1 mm

[0057] Die Dimension senkrecht zum Kern der Spule setzt sich zusammen aus 7.5 mm zwischen je zwei Kontaktpaaren einer Reihe und 18.5 mm für den Antrieb, das Gehäuse und den Abstand zwischen Antrieb und Öffner. Von der einen Aussenseite des Relais, die entlang des Antriebs verläuft, bis zum ersten Pin (des Öffners) werden 16.9 mm benötigt. Vom letzten Pin zu der gegenüberliegenden Aussenseite werden noch 1.6 mm benötigt.

[0058] In der anderen Richtung haben die Pins eines Kontaktpaares einen Abstand von 15.8 mm, der Pin der Kontaktfeder zum nahen Rand des Relais 3.1 mm. Der Pin des festen Kontakts hat einen Abstand zum gegenüberliegenden Rand von 10.5 mm. Beim zweireihigen Relais haben die Pins der festen Kontakte der beiden Reihen einen Abstand von 15.8 mm zueinander.

[0059] Diese Masse beinhalten den Deckel, der auf den fünf Seiten, die er bedeckt, jeweils 0.6 mm aufrägt.

[0060] Bei den einreihigen Relais können die Spulendaten als Beispiele wie folgt angegeben werden. Weitere Auslegungen der Spulen sind natürlich möglich. Die Spule ist 18.5 mm lang, hat einen Durchmesser von 9 mm und bei vier Kontaktpaaren wird eine AW-Zahl von 200 oder mehr angestrebt.

[0061] Relais mit vier Kontaktpaaren:

Spulen- spannung V	Windungszahl N	Drahtdurchmes- ser mm	Spulenwiderstand Ohm	Drahtwiderstand Ohm/m	Drahtlänge m	
	12	3700	0.085	240	3.012	79.7
	15	4050	0.08	300	3.401	88.2
	24	7400	0.06	960	6.286	152.7

Liste der Bezugszeichen:

[0062]

- 11 Relais
- 13 Kontaktpaar
- 14 Öffner-Kontaktpaar
- 15 Antrieb
- 17 Spule
- 19 Joch
- 21 Kippanker
- 23 Kern

- 25 Antriebsarm des Kippankers 21
- 27 Antriebskamm
- 28 Flügel am Antriebskamm 27
- 29 Kontaktfeder
- 31 fester Gegenkontakt
- 33 Fuss der Kontaktfeder 29
- 35 Gehäuse
- 37 Block
- 39 Schlitz im Block 37 für den Fuss
- 41 Kontaktpin
- 43 Boden des Gehäuses 35
- 45 Federteil der Kontaktfeder 29
- 47 Kontaktkopf

- 49 Antriebsende der Kontaktfeder 29
- 51 Bodenteil des Gehäuses 35
- 53 Standfüsschen
- 55 Stelzen
- 57 Printplatte
- 59 Deckelteil des Gehäuses 35
- 61 Vergusskanal

Patentansprüche

1. Zwangsgeführtes Relais (11), mit einem Gehäuse (35), dessen Höhe geringer ist als dessen Breite, und dessen Breite geringer ist als dessen Länge, umfassend:
 - ein die Länge oder Breite des Relais (11) ausfüllender elektromagnetischer Antrieb, welcher
 - eine Spule (17) mit einem länglichen Kern (23) aus einem Magnetweicheisen, und eine um den Kern (23) vorliegende Wicklung, und
 - einen Klappanker (21) umfasst;
 wobei diese Wicklung einen die Höhe des Gehäuses (35) praktisch ausfüllenden Durchmesser aufweist, und wobei dieser Klappanker (21) einen sich in Richtung des Kerns erstreckenden Antriebsarm (25) aufweist, der an seinem freien Ende mit einem Antriebskamm (27) zusammenwirkt;
 - mehrere Kontaktpaare (13), welche jeweils durch eine Kontaktfeder (29) und einen festen oder federförmigen Gegenkontakt (31) gebildet sind, wobei diese Kontaktfedern (29)
 - einen Fuss (33) und ein freies Antriebsende (49), sowie einen Kontaktkopf (47) zwischen dem Fuss (33) und dem Antriebsende (49) aufweisen,
 - jeweils mit dem Fuss (33) an voneinander beabstandeten Stellen entlang einer senkrecht zur Richtung des Kerns liegenden Seite des Gehäuses im Gehäuse (35) verankert sind, und
 - sich in Richtung des Kerns (23) erstrecken, und
 - mit den Antriebsenden (49) in zwangsführendem Eingriff mit dem Antriebskamm (27) stehen;
 - Kontaktpins (41) für die Kontaktpaare (13) und für den Antrieb (15), welche Kontaktpins senkrecht zu einer durch Breite und Länge definierten Oberfläche des Gehäuses aus dem Gehäuse (35) herausstehen, bei welchem Relais
 - direkt neben dem Anker (21) ein Öffner angeordnet ist, dessen Kontaktfeder (29) in jeder Stellung des Ankers parallel zum Antriebsarm (25) des Klappankers (21) verläuft; und
 - eine Trennwand (63) zwischen dem Klappanker (21) und dem Öffner (14) wenigstens im Bereich zwischen den Kontaktköpfen des Öffners und dem Antriebskamm (27) annähernd parallel zum Antriebsarm (25) des Klappankers (21) in seiner von der Spule entferntesten Stellung verläuft.
2. Relais nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Pins (41) in einem zu Länge und Breite des Relais orthogonalen Raster positioniert sind, dass der Abstand der Pins (41) der Kontaktfedern (29) zu einem Gehäuserand des Relais kleiner ist gegenüber dem Abstand der Pins (41) der Gegenkontakte (31) zu diesem Gehäuserand und dass die Pins (41) benachbarter Kontaktpaare (13,14) senkrecht zur Richtung des Kerns jeweils einen gleichen Abstand von 7.3 bis 7.7, vorzugsweise 7.4 bis 7.6, besonders bevorzugt von 7.5 mm aufweisen.
3. Relais nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der feste Gegenkontakt (31) des an den Antrieb angrenzenden Öffners (14) von einer zum Gehäuse (35) orthogonalen Ausrichtung abweichend parallel zum Antriebsarm (25) des Klappankers (21) in seiner von der Spule (17) entferntesten Stellung gedreht ist.
4. Relais nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die für den Antrieb benötigte Abmessung senkrecht zur Richtung des Kerns (23) zwischen der entlang der Spule (17) verlaufenden Aussenseite des Relais und dem Pin (41) der Kontaktfeder (29) des an den Antrieb (15) angrenzenden Öffners (14) maximal 17.8, vorzugsweise maximal 17.3, besonders bevorzugt maximal 17.0 mm misst.
5. Relais nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dessen Höhe maximal 12 mm misst, vorzugsweise maximal 11 mm, und bei dem der Durchmesser der Spule (17) 8 bis 10 mm misst, vorzugsweise 8.5 bis 9.5 mm.
6. Relais nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Antriebskamm (27) zwischen der Kontaktfeder (29) des Öffners (14) und der Kontaktfeder (29) des an diesen anschliessenden Schliessers (13) ein die Luft- und Kriechwege zwischen diesen Kontaktfedern verlängernder Flügel (28) ausgebildet ist.
7. Relais nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (35) und ein Kernmantel aus einem Flüssigkristallpolymer besteht und das Gehäuse (35) zumindest im Bereich des Antriebs (15)

Wandstärken von maximal 0.7 mm, insbesondere für die Abmessungen des Relais relevante Wandungen im Innern des Gehäuses (35) Wandstärken von maximal 0.6 mm aufweisen.

8. Relais nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktfeder (29) des Öffners (14) und die Kontaktfeder (29) des diesem benachbarten Schliesser-Kontaktpaares (13) von ihrem Fuss (33) zu ihrem Kopf (47) hin konvergierend verlaufen.
9. Relais nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktfedern (29) in Bereich der freien Antriebsenden (49) einen kleineren Querschnitt aufweisen als zwischen dem Fuss (33) und dem Kontaktkopf (47), und diese über den Kontaktkopf (47) hinausstehenden verjüngten Antriebsenden (49) eine Länge von 4 bis 7 mm aufweisen, vorzugsweise von 5 bis 6 mm aufweisen, um einen Nachfederweg von beispielsweise 0,3 bis 0,7 mm zu gewährleisten.
10. Relais nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abweichung der Richtung der entspannten Kontaktfedern (29) von einer zum Gehäuse (35) orthogonalen Ausrichtung durch eine Ausrichtung einem am Gehäuse (35) in einem Block (37) ausgebildeten Schlitz (39) zur Aufnahme des Fusses (33) der Kontaktfeder (29) vorbestimmt ist.
11. Relais nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
 - zwei Reihen von Kontaktpaaren (13) vorhanden sind,
 - die Antriebsenden (49) der Kontaktfedern (29) Kontaktpaare (13) der einen Reihe den Antriebsenden (49) der Kontaktfedern (29) der anderen Reihe entgegengerichtet sind, und in einen gemeinsamen Antriebskamm (27) eingreifen,
 - die Spule (17) die Länge des Gehäuses ausfüllt, und
 - der Antriebsarm (25) des Klappankers (21) halb so lang ist wie die Länge der Spule (17) und mit seinem Ende den Antriebskamm (27) betätigt.
12. Relais nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass jede Reihe einen Öffner (14) und zwei weitere Kontaktpaare (13) aufweist, und dass die Länge des Relais maximal 56 mm misst, vorzugsweise maximal 54.5 mm, und die Länge der Spule wenigstens 40 und höchstens 46 mm misst, vorzugsweise wenigstens 42 und höchstens 44 mm.
13. Relais nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des Relais höchstens 35 mm misst, vorzugsweise höchstens 34 mm und die Füße (33) der Kontaktfedern (29) sowie auch die Pins (41) in Richtung der Breite des Gehäuses (35) einen minimalen Rasterabstand zueinander aufweisen, der jeweils zwischen 7,3 und 7,7 mm, vorzugsweise zwischen 7,4 und 7,6 mm misst.
14. Relais nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Pins (41) für die Kontaktpaare in einem Rechtecksraster angeordnet sind, die Pins (41) bei den Füßen (33) der Kontaktfedern (29) am Häuserand angeordnet sind und die Pins (41) für die festen Gegenkontakte (31) symmetrisch zu einer in Richtung der Breite des Gehäuses (35) verlaufenden Mittelachse angeordnet sind und in Richtung der Länge des Gehäuses (35) einen Rasterabstand von wenigstens 12 und höchstens 18 mm zueinander aufweisen, vorzugsweise gleiche Abstände zwischen den Pins (41) der festen Gegenkontakte (31) der beiden Reihen wie zwischen den Pins (41) des Gegenkontakts (31) und der Kontaktfeder (29) eines Kontaktpaars (13) jeder Reihe aufweisen.
15. Relais nach einem der Ansprüche 11 bis 14, gekennzeichnet durch ein Produkt aus Ampere mal Windungen zwischen 260 und 340, vorzugsweise zwischen 300 und 320, und durch eine Leistung von 0,45 bis 0,85, vorzugsweise von 0,5 bis 0,8 Watt.
16. Relais nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem Gehäuse (35), das auf einer Gehäuseunterseite Abstandfüsschen (53) zum Beabstanden des Relais (11) von einer Platine (57) aufweist, gekennzeichnet durch Stelzen (55) auf der Gehäuseunterseite, welche mehr als die Abstandfüsschen (53) vorstehen.
17. Relais nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelzen (55) 1 bis 1,5 mm vorstehen und daher die Abstandfüsschen (53), um 0.5 bis 1 mm überragen.

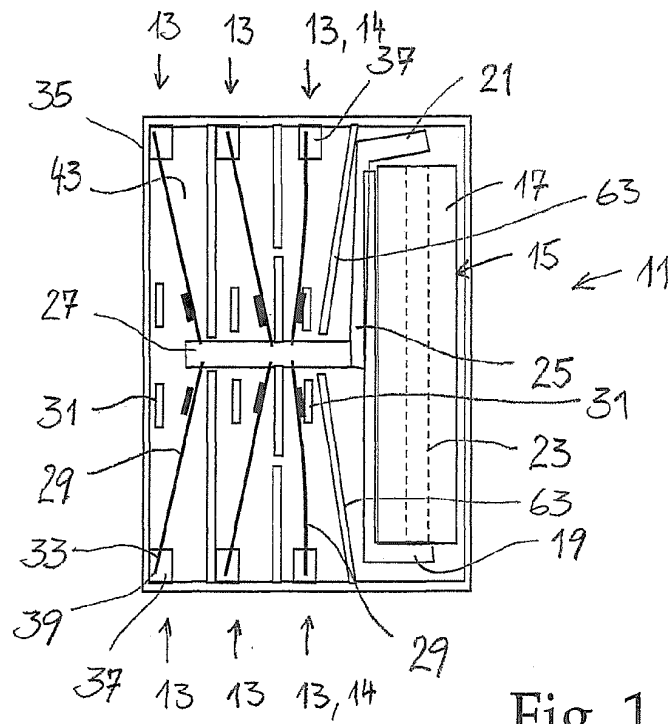


Fig. 1

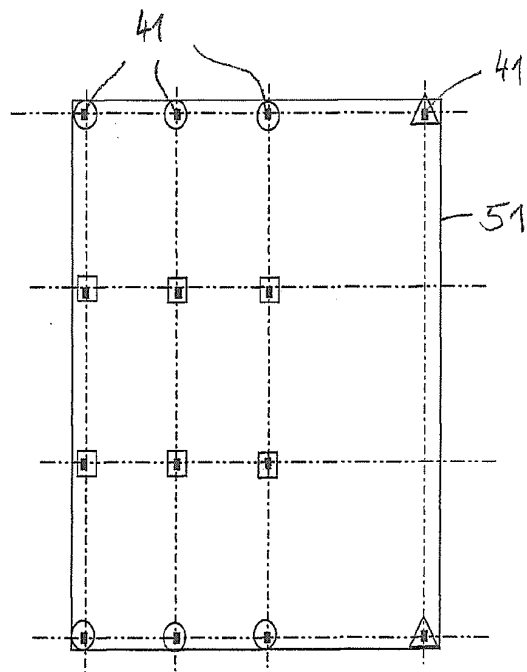
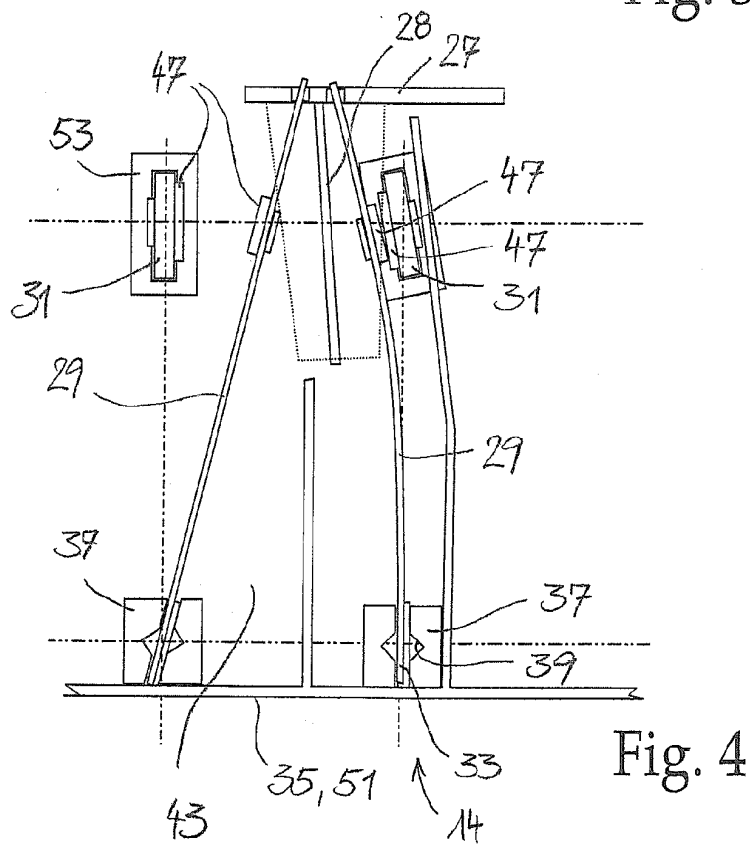
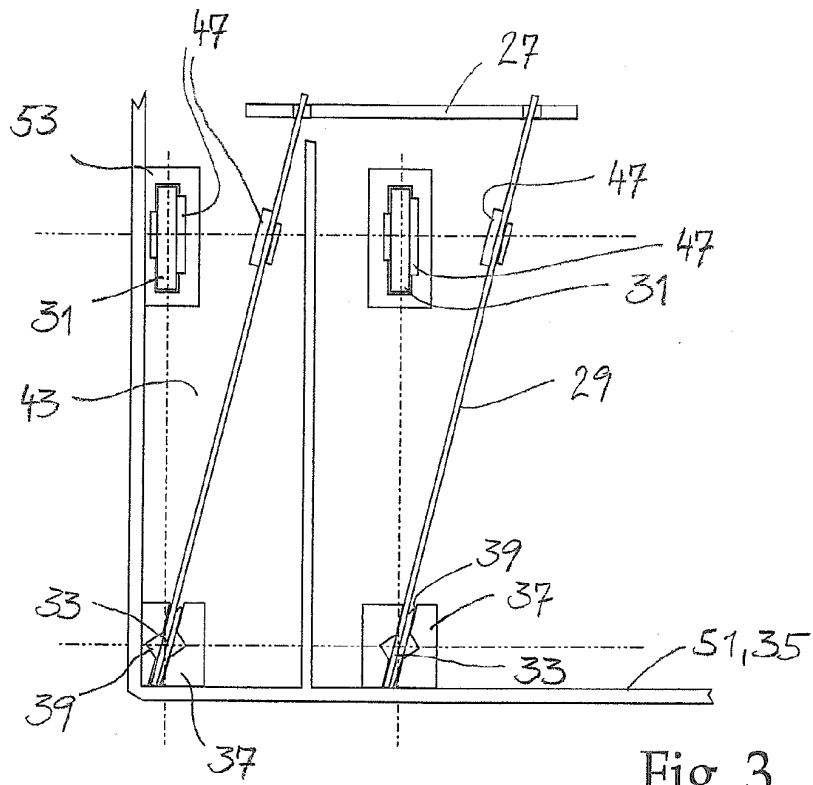


Fig. 2



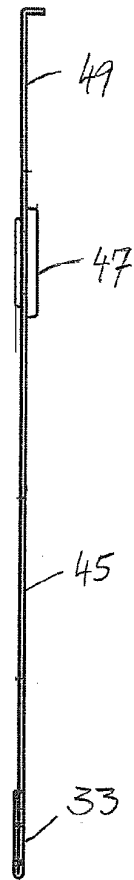


Fig. 5

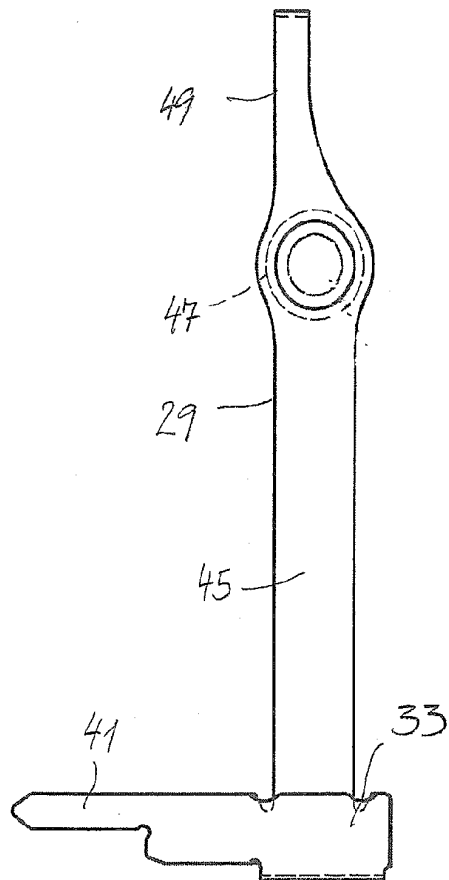


Fig. 6

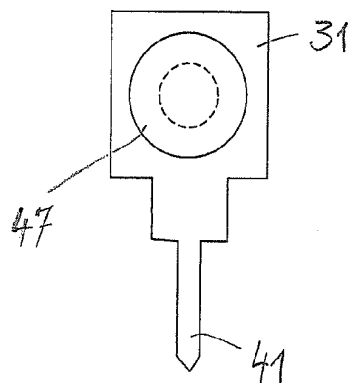


Fig. 7

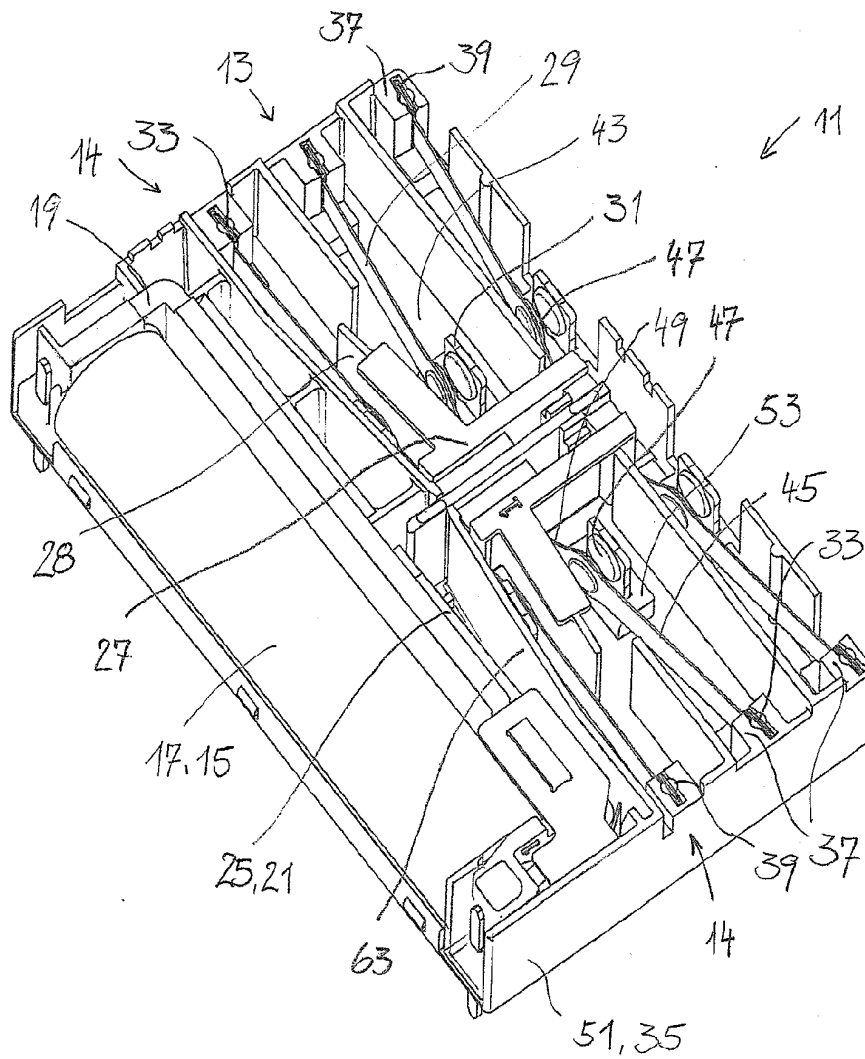


Fig. 8

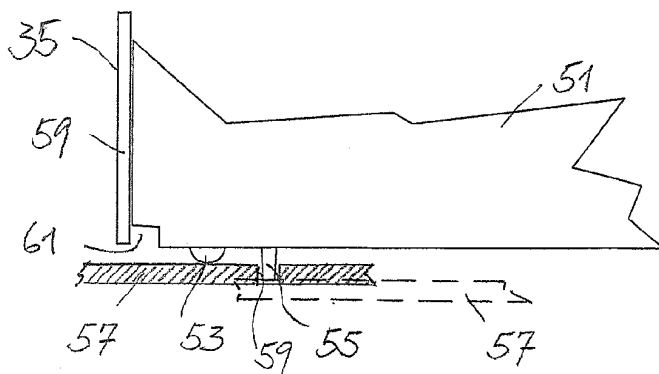


Fig. 9

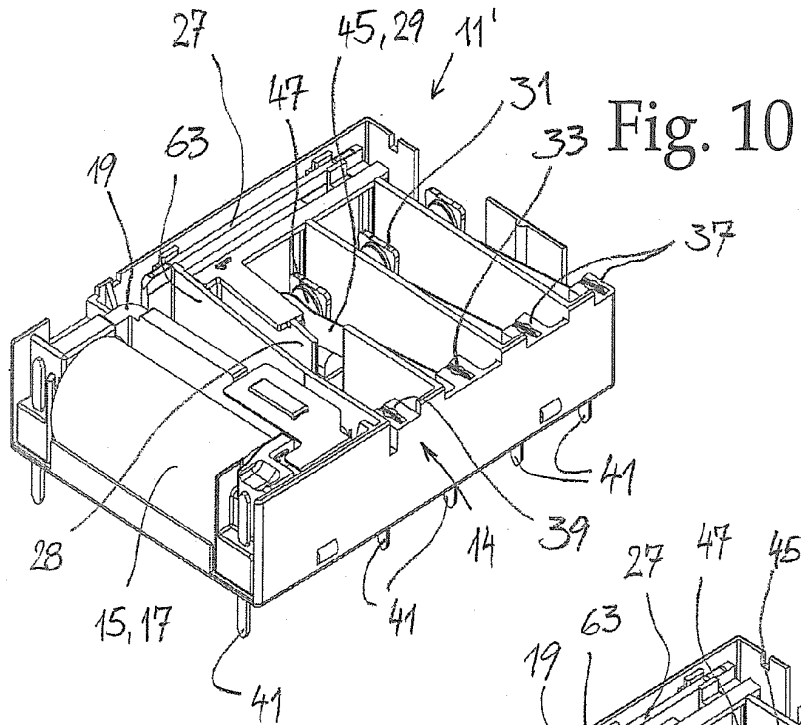


Fig. 11

