



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 653 174 A5

⑤① Int. Cl.⁴: H 01 H 50/56

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑮① Gesuchsnummer: 3653/80

⑮② Anmeldungsdatum: 09.05.1980

⑮③ Priorität(en): 19.12.1979 DE 2951225

⑮④ Patent erteilt: 13.12.1985

⑮⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 13.12.1985

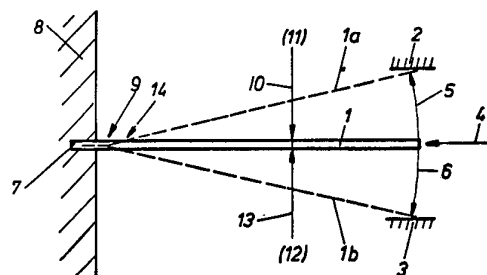
⑮⑦ Inhaber:
Hengstler GmbH Geschäftsbereich Haller-Relais,
Wehingen (DE)

⑮⑦ Erfinder:
Kirsch, Eberhard, Wehingen (DE)
Rudolf, Reiner, Fridingen (DE)

⑮④ Vertreter:
G. Petschner, Zürich

⑮④ **Federsatz eines Relais mit nicht vorgespannter Kontaktfeder.**

⑮⑦ Der Federsatz eines Relais enthält aktive Kontaktfedern (1), die mit ihrer Einspannstelle (7) in einen Isolierblock (8) eines Federsatzes eingespannt sind. Im Bereich ausserhalb der Einspannstelle (7) befindet sich die Querschnittsschwächung (14), die im Biegebereich der aktiven angeordnet ist. Hierdurch kann das Antriebssystem wegen der geringer aufzubringenden Kraft kleiner dimensioniert werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Federsatz eines Relais mit einer nicht vorgespannten Kontaktfeder, die von einem Antriebssystem beaufschlagt ist, das die Kontaktfeder aus einer Ruhestellung entgegen der Kraft einer Rückstellfeder in eine Arbeitsstellung bewegt, dadurch gekennzeichnet, dass das axiale Widerstandsmoment der Kontaktfeder (1, 19) zumindest im Biegebereich (9) herabgesetzt ist.

2. Federsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das axiale Widerstandsmoment in der Nähe der Einspannstelle der Kontaktfeder (1) vermindert ist.

3. Federsatz nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verminderung des Widerstandsmomentes durch Querschnittsschwächung (14, 19) erfolgt.

4. Federsatz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsschwächung (14) durch Einfräsen einer Bahn (18) verminderter Dicke senkrecht zur Längsachse der Kontaktfeder (1) erzeugt ist (Fig. 2-4).

5. Federsatz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsschwächung (19) zusätzlich durch in Längsrichtung der Kontaktfeder (16) weisende Schlitze (17) erzeugt ist (Fig. 5).

Gegenstand der Erfindung ist ein Federsatz eines Relais mit einer nicht vorgespannten Kontaktfeder, die von einem Antriebssystem beaufschlagt ist, das die Kontaktfeder aus einer Ruhestellung entgegen der Kraft einer Rückstellfeder in eine Arbeitsstellung bewegt.

Es wird ausgegangen von einem Federsatz mit nicht vorgespannter Kontaktfeder (insbesondere auch von Federn mit grösseren Dicken) und vorhandener Rückstellfeder.

1. Zur Auslenkung der Kontaktfeder muss die Rückstellfeder (Ruhestellung) Kraft zur Verfügung stellen:
 - 1.1 Für den benötigten Kontaktdruck auf der Ruheseite.
 - 1.2 Für die Auslenkung der Federn aus der neutralen Position.
2. Zur Auslenkung der Kontaktfeder muss das Antriebssystem (Arbeitsstellung) Kraft zur Verfügung stellen:
 - 2.1 Für den benötigten Kontaktdruck auf der Arbeitsseite.
 - 2.2 Für die Auslenkung der Feder aus der neutralen Position.
 - 2.3 Für die Überwindung des Kontaktdruckes in der Ruhestellung.
 - 2.4 Für die Überwindung der von der Rückstellfeder bewirkten Auslenkung der Kontaktfeder.
 - 2.5 Für die Überwindung des Kraftanstiegs der Rückstellfeder.
3. Vergleicht man die unter 1. und 2. genannten Komponenten, ergibt sich folgendes Bild:
 Zu 1.1 und 2.1 sind gewünschte Komponenten
 Zu 1.2 und 2.2 sind notwendige, aber *nicht* gewünschte Komponenten, sie sollten minimale Werte haben.
 Zu 2.3 ist eine von 1.1 abhängige Komponente.
 Zu 2.4 ist eine von 1.2 abhängige Komponente.
 Zu 2.5 ist eine gegebene, aber nicht gewünschte Komponente.
 Gelingt es, die aktive Kontaktfeder mit einem idealen «Scharnier» zu versehen, ergibt sich ein günstiges Gesamtbild.
 Die Komponente 1.2 würde entfallen,
 die Komponente 2.2 würde entfallen und
 die Komponente 2.4 würde entfallen.

Damit würde das Antriebssystem entlastet, die Ansprechwerte müssen sinken.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es also, die aktiven Kontaktfedern eines Federsatzes so weiterzubilden, dass das Antriebssystem entlastet wird und die Ansprechwerte des Relais erniedrigt sind.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass das axiale Widerstandsmoment der Kontaktfeder zumindest im Biegebereich herabgesetzt ist.

Wesentliches Merkmal der vorliegenden Erfindung ist also, dass die Kontaktfeder in einem definierten Biegebereich so stark biegunsgeschwächt ist, dass hierdurch ein nichtideales «Scharnier» entsteht.

Ein ideales «Scharnier» ist nicht machbar, aber gemäss der vorliegenden Erfindung wird eine definierte Soll-Biegestelle z.B. durch eine partielle Querschnittsreduzierung vorge schlagen.

Dies erfolgt in einer bevorzugten Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung durch eine Verringerung der Dicke der Feder, da der Effekt bezogen auf die Querschnittsreduzierung in der Federrate am grössten ist. Die Federrate wird hierbei als Kraftzunahme geteilt durch Wegstrecke der Auslenkung definiert. Insbesondere führt eine partielle Ausfräsung an der Kontaktfeder zu dem erstrebten Zweck, da sich eine Querschnittsminderung in der Federrate besonders deutlich auswirkt, im Vergleich zu einer Breitenreduzierung, was der Wirkung einer Ausstanzung gleichkommt, die zusätzlich möglich ist.

Die Soll-Biegestelle ist sinnvollerweise in der Nähe der Einspannstelle der Feder als vertiefte Nut senkrecht zur Längsachse der Feder anzubringen.

Eine aus anderen Gründen notwendige Steifigkeit der Feder an sich würde erhalten bleiben können.

Durchgeführte Dauerversuche haben gezeigt, dass eine derartige Soll-Biegestelle nicht gleichzeitig eine Soll-Bruchstelle ist.

Bei Systemen mit gleichartigen Federn kann es sinnvoll sein, die Soll-Biegestelle bei den verschiedenen Federn an unterschiedlicher Stelle (Abstand von der Einspannstelle) anzubringen, um gezielt das Schwingverhalten (Resonanzfrequenz) zu verändern. Es besteht die Möglichkeit, auf diese Weise das Prellverhalten zu beeinflussen.

Die Federrate der Rückstellfeder kann reduziert werden, wenn 1.2, 2.2 und 2.4 sich hinreichend verringern. Durch entsprechende Auswahl der Form ist sicherzustellen, dass die Änderung der Federrate mit der Auslenkung einerseits konstant bleibt und andererseits die Federrate selbst so klein wie möglich ist. Durch die erfindungsgemässe Massnahme, der Anbringung einer Soll-Biegestelle bei einer Feder, ergibt sich der Vorteil, dass Federn wesentlich grösseren Querschnitts für grössere Strombelastungen verwendet werden können, ohne dass die Federrate sich vergrössert und die Leistung des Antriebssystems erhöht werden muss.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere Vorteile der Erfindung hervor. Es zeigen:

Fig. 1 schematisiert gezeichnete Seitenansicht einer in einem Federsatz einseitig eingespannten aktiven Kontaktfeder;

Fig. 2 Draufsicht auf die Kontaktfeder nach Fig. 3;

Fig. 3 ausschnittsweise Seitenansicht einer Kontaktfeder nach der Erfindung in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 4 Darstellung der Einzelheit X nach Fig. 3;

Fig. 5 Draufsicht einer Kontaktfeder in einer zweiten Ausführungsform.

In Fig. 1 ist grob schematisiert eine aktive Kontaktfeder 1

gezeigt, die mit ihrer Einspannstelle 7 in einen Isolierblock 8 eines Federsatzes eingespannt ist. Bei 14 ist eine Querschnittsschwächung angedeutet. Von der einen Seite wirkt in Pfeilrichtung 10 eine Rückstellfeder 11 auf die Kontaktfeder und von der anderen Seite her in Pfeilrichtung 13 ein Antriebssystem 12. Die Kräfte des Antriebssystems 12 sind also der Kraft der Rückstellfeder 11 entgegengesetzt.

Wenn beide Kräfte entfernt werden, d.h. wenn die Pfeilrichtungen 10, 13 entfernt werden, nimmt die Kontaktfeder 1 ihre neutrale Stellung 4 ein. Entfällt die Kraft des Antriebssystems 12 in Pfeilrichtung 13, dann nimmt die Kontaktfeder 1 unter der Wirkung der Rückstellfeder 11 in Pfeilrichtung 10 ihre Ruhestellung 3 ein; sie ist dann längs der Linie 1b gebogen. Die Biegung erfolgt hierbei in einem Biegebereich 9, der in der Nähe der Einspannstelle 7 liegt. Die Kontaktfeder 1 wird also aus ihrer neutralen Stellung 4 in Pfeilrichtung 6 in die Ruhestellung 3 durch die Wirkung der Rückstellfeder 11 gebracht. Wenn in der Ruhestellung 3 eine Kraft vom Antriebssystem 12 in Pfeilrichtung 13 wirkt, dann wird die in Ruhestellung 3 sich befindliche Kontaktfeder 1b in Pfeilrichtung 5 in ihre Arbeitsstellung 2 bewegt, weil die Kontaktfeder 1 dann in die Stellung der Kontaktfeder 1a übergeht.

Aus der vorstehenden Erläuterung wird deutlich, dass die Kraft des Antriebssystems 12 in Pfeilrichtung 13 um so grösser sein muss, je grösser die Kraft der Rückstellfeder 11 in Pfeilrichtung 10 und je grösser das Widerstandsmoment der Kontaktfeder 1 ist.

Gemäss der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Widerstandsmoment der Kontaktfeder 1 zumindest im Biegebereich 9 vermindert ist.

Fig. 2 bis 4 zeigt eine solche Kontaktfeder nach der erst- und zweitbeschriebenen Ausführungsform. In der Querachse der Kontaktfeder 1 ist eine Querschnittsschwächung 14 in Form einer senkrecht zur Längsachse verlaufenden Bahn verminderten Querschnitts eingefräst. Eine solche Herstellungsart hat wesentliche Vorteile, da die Kontaktfeder als Metallband von der Rolle abgeschnitten werden kann und das Einfräsen der Bahn 18 durchlaufend in einem Arbeitsgang auf der gesamten Länge des Bandes erfolgen kann, wonach dann mehrere Kontaktfedern 1 entsprechend der geforderten Breite von dem Band als parallel nebeneinander liegende Schnitte senkrecht zur Längsachse des Bandes abgeschnitten werden.

Fig. 3 zeigt, dass die Breite der Bahn 18 (z.B. 2–5 mm) in bezug zur Länge der Kontaktfeder relativ gering ist; dennoch wird eine erhebliche Reduzierung des Widerstandsmoments erreicht.

Nach der erstgenannten Ausführungsform kann die Bahn 18 über die gesamte Breite der Kontaktfeder 1 verlaufen.

Nach einer nicht näher dargestellten, zweiten Ausführungsform kann die Bahn 18 aber auch nicht über die gesamte Breite der Kontaktfeder vorgesehen sein. Eine solche Kontaktfeder kann dann nicht durch Schnitte von einem Band hergestellt werden, vielmehr muss eine solche Bahn 18 nachträglich in die Kontaktfeder eingefräst werden.

Bei Federsätzen und Systemen mit gleichartigen Kontaktfedern 1 kann es vorgesehen sein, dass die Soll-Biegestelle im Biegebereich 9 bei den verschiedenen Kontaktfedern 1 an unterschiedlicher Stelle angebracht ist, um gezielt das Schwingverhalten der einzelnen Kontaktfedern 1 zu verändern. Hierdurch kann dann ebenso das Prellverhalten beeinflusst werden. Der Abstand der Querschnittsschwächung 14 von der Einspannstelle 7 ist dann unterschiedlich.

Durch die genannte Herabsetzung des Widerstandsmomentes kann gleichzeitig auch die Federrate der Rückstellfeder vermindert werden, wodurch die Rückstellfeder 11 in Pfeilrichtung 10 weniger Kraft beansprucht, um die Kontaktfeder 1 aus ihrer neutralen Stellung 4 in die Ruhestellung 3 zu bringen. Hieraus wird deutlich, dass demzufolge auch die Kraft des Antriebssystems 12 geringer sein kann und daher die Ansprechwerte eines solchen erfindungsgemässen Relais wesentlich erniedrigt sind.

Fig. 5 schlägt eine andere Ausführungsform einer Querschnittsschwächung 19 vor; hier sind im Biegebereich 9 in der Nähe der Einspannstelle 7 querschnittsschwächende Schlitzte 17 in einer Kontaktfeder 16 angeordnet.

Selbstverständlich braucht der Querschnitt der Kontaktfeder 1, 19 nicht unbedingt rechteckig zu sein, obwohl dies aus Kostengründen bevorzugt wird. Unter den Erfindungsgedanken der vorliegenden Erfindung fallen auch andere Querschnittsformen (z.B. Halbrundprofil oder Rundprofil), wobei erfindungsgemäss bei diesen Querschnittsformen ebenfalls eine Soll-Biegestelle im Biegebereich 9 vorgesehen ist.

Die Soll-Biegestelle braucht auch nicht als eine einzige Bahn 18 über die Breite vorgesehen sein, vielmehr ist es auch möglich, mehrere Bahnen parallel nebeneinander vorzusehen. Auch ist es möglich, statt der Ausfräsung der Kontaktfeder nur von einer Seite her, von jeder Breitseite der Kontaktfeder her, eine solche Aufräsung vorzunehmen. Ebenso können anstatt der in Fig. 5 gezeigten längsverlaufenden Schlitzte 17 auch senkrecht zur Längsachse sich in der Breite der Kontaktfeder erstreckende Schlitzte vorgesehen sein, zwischen denen noch zusätzliche Ausfräsungen vorgesehen sein können. Die Länge solcher Schlitzte muss dann selbstverständlich kürzer sein als die Breite der Kontaktfeder.

Alle oben beschriebenen Ausführungsformen werden vom Erfindungsgedanken umfasst.

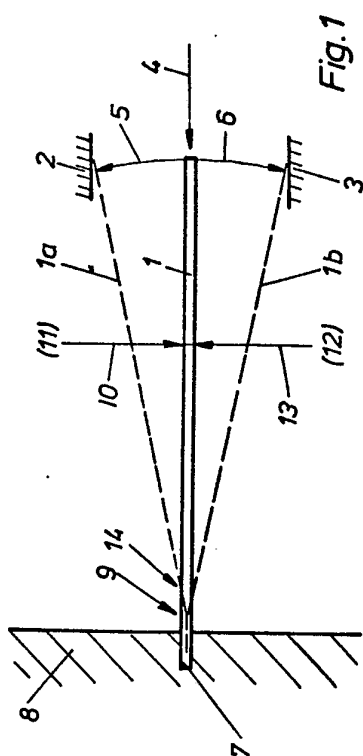


Fig. 1

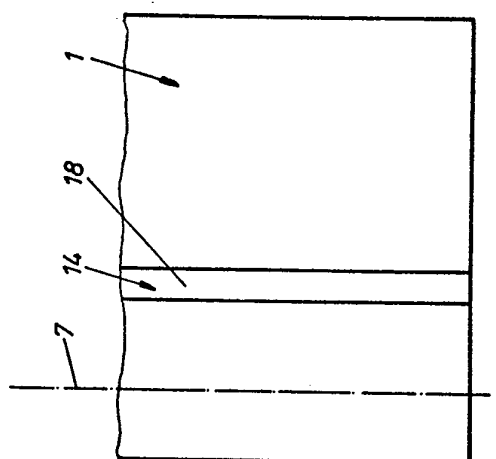


Fig. 2

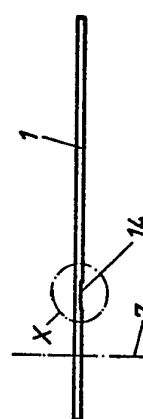


Fig. 3

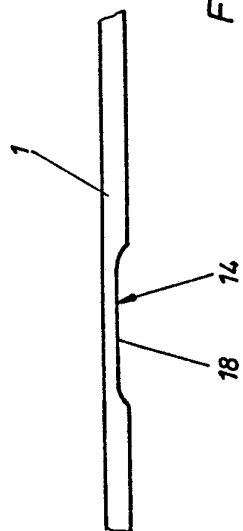


Fig. 4

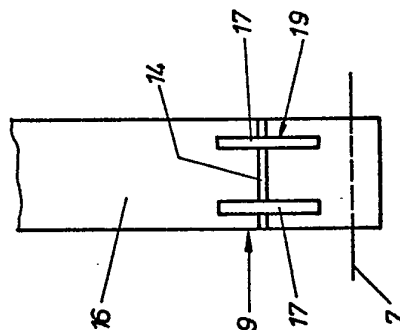


Fig. 5