



(11) **EP 0 989 575 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.01.2007 Patentblatt 2007/01

(51) Int Cl.:
H01H 50/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **99116499.7**

(22) Anmeldetag: **23.08.1999**

(54) **Elektromagnetisches Relais**

Electromagnetic relay

Relais électromagnétique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **23.09.1998 DE 19843617**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2000 Patentblatt 2000/13

(73) Patentinhaber: **TYCO Electronics Logistics AG
9323 Steinach (CH)**

(72) Erfinder:
• **Hanke, Martin, Dr.
13125 Berlin (DE)**

• **Büscher, Thomas
13469 Berlin (DE)**

(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch
Winzererstrasse 106
80797 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 278 495 DE-A- 4 035 586
DE-U- 29 501 303 DE-U- 29 501 304
US-A- 3 184 564**

EP 0 989 575 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Relais mit einer Kontaktanordnung und einem Magnet-
system, das ein Joch und einen an dem Joch beweglich
gelagerten Anker aufweist, ferner mit einer Blattfeder,
welche mit einem Befestigungsabschnitt auf einem ebenen
Auflageabschnitt eines durch das Joch und/oder den
Anker gebildeten, starren Trägers flach aufliegend befe-
stigt ist und sich mit einem anschließenden unbefestigten
Federabschnitt über ein freies Ende des Trägers hinweg
erstreckt, wobei dieser Federabschnitt einen vorgegebenen
Bewegungsspielraum senkrecht zur Ebene des Befestigungsabschnittes besitzt.

[0002] Derartige Relais sind bekannt und vielfach im
Einsatz. Beispielsweise ist ein derart aufgebautes Relais
vereinfacht in der EP 0 278 495 B1 dargestellt. Dieses
besitzt eine Blattfeder, welche sowohl mit dem Joch als
auch mit dem Anker verbunden ist und dabei sowohl als
Ankerlagerfeder dient als auch eine über das freie An-
kerende hinausragende Kontaktfeder bildet. Bei dem be-
kannten Relais bildet das Jochende, an welchem der Anker
gelagert ist, eine scharfe Kante, und die Blattfeder
liegt bis zu dieser Kante flach auf dem Joch auf. Desgleichen
bildet der Anker an seinem freien Ende ebenfalls
eine scharfe Kante, über die das freie Ende der Blattfe-
der, das im Endabschnitt einen beweglichen Kontakt
trägt, sich flach aufliegend erstreckt. Fällt ein derartiges
Relais aus einer bestimmten Höhe zu Boden, bewegt
sich beim Aufprall der Anker gegenüber dem Joch und
gegenüber den übrigen feststehenden Teilen des Relais.
Eine solche Bewegung kann bei entsprechender Stoßrichtung
zu einer plastischen Verformung der Feder führen, die eine
unbeabsichtigte Veränderung der elektrischen Parameter
des Relais über ein vertretbares Maß hinaus bewirkt.
Wenn also beispielsweise der Anker beim Aufprall eine
Bewegung senkrecht zur Auflageebene der Blattfeder auf
dem Joch erfährt, so kann die Blattfeder über die Jochkante
gebogen und plastisch verformt werden. Erfährt der Anker
einen Stoß in einer dazu senkrechten Richtung, also in
Richtung der Spulenachse bzw. der Jochebene, so kann
der Kontaktschenkel der Blattfeder über die Abschlußkante
des freien Ankerendes gebogen und bei entsprechend starkem
Aufprall plastisch verformt werden.

[0003] Die DE 295 01 303 U offenbart eine Relaisan-
ordnung, bei der eine Ankerfeder in einem Abschnitt von
der Trägerfläche des Jochs weg gekrümmt ist, so dass
zwischen dem Träger und der Feder ein Zwischenraum
geschaffen ist. Bei dem Relais handelt es sich um eine
Konstruktion mit Sicherungszapfen, die am Anker ange-
formt sind und die eine Deformation der Feder verhin-
dern. Insbesondere schlägt einer der Sicherungshaken
bei einer Stoßbeanspruchung auf eine Lagerkante des
Jochschenkels und verhindert somit eine zu große Be-
wegung des Ankers und damit eine unerwünschte De-
formation der Ankerfeder.

[0004] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Re-

lais der eingangs genannten Art konstruktiv so zu gestalten,
daß bei Stoßbeanspruchungen eine bleibende Verformung
der Blattfeder vermieden oder zumindest in der Wirkung
stark reduziert wird.

[0005] Erfindungsgemäß wird dieses Ziel bei einem
Relais mit der eingangs genannten Gestaltung gemäß
den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Konstruktion des
Relais wird also sichergestellt, daß die Blattfeder, die sich
üblicherweise im entspannten Zustand von dem ebenen
Auflageabschnitt im wesentlichen gerade über das Ende
des Trägers hinweg erstreckt, im Bereich dieses Trä-
gerendes nicht unmittelbar auf einer Kante aufliegt. Der Trä-
ger ist vielmehr in diesem Endbereich mit einer ge-
krümmten Oberfläche versehen, auf der die Blattfeder
bei einem Stoß zunächst abrollen kann oder die Blattfe-
der selbst ist im Ruhezustand von der Trägerfläche weg
konkav gekrümmt, so daß sie auf einer ebenen Oberflä-
che des Trägers abrollen kann. Bei diesem Abrollvor-
gang wird die Stoßenergie in eine elastische Verformung
der Feder umgesetzt, bevor die Feder am Ende des Trä-
gers eine Kante erreicht. Über die Krümmung des Ab-
rollabschnittes wird also die beim Fall des Relais notwen-
dig auftretende Verformung der Feder so beeinflusst, daß
im wesentlichen nur noch elastische Verformungen auf-
treten und plastische Verformungen, falls sie wegen ei-
ner zu weiten Toleranzlage etwa eines Ankeranschlages
doch auftreten, auf ein Mindestmaß beschränkt werden.
[0007] Vorteilhafterweise folgt die Krümmung des Ab-
rollabschnittes zumindest annähernd einem Kreisbogen,
dessen Krümmungsradius der folgenden Bedingung ge-
nügt:

$$r \geq \frac{d \cdot E}{2 \cdot \sigma_{FB}},$$

wobei r den Krümmungsradius, d die Dicke der Blattfe-
der, σ_{FB} die Federbiegegrenze und E den Elastizitäts-
modul der Blattfeder bezeichnen.

[0008] Wenn die Länge des bogenförmigen Abrollab-
schnittes 1 beträgt, so kann sich die Blattfeder beim Auf-
prall gegenüber dem freien Ende ihres Trägers um eine
Strecke

$$s = \frac{l^2}{2 \cdot r}$$

bewegen, ohne daß eine plastische Verformung eintritt.
Um eine solche plastische Verformung auch bei noch
stärkeren Stößen zu vermeiden, ist deshalb zweckmä-
ßigerweise ein Anschlag vorzusehen, der nach einer Re-
lativbewegung zwischen Blattfeder und Träger um den
Weg s eine weitere Bewegung verhindert.

[0009] Vorzugsweise besitzt der Träger den gekrümm-

ten Abrollabschnitt. Dabei kann die Krümmung des Abrollabschnittes durch eine Biegung des Trägers gebildet sein. Daneben ist es auch möglich, diese Krümmung durch eine einseitige Prägung des Trägers zu bilden. Dies ist besonders dann von Vorteil, wenn die Krümmung am Anker als Träger ausgebildet werden soll. In diesem Fall wird durch die einseitige Prägung auch die Masse des Ankers reduziert, was ein verringertes Trägheitsmoment zur Folge hat. Wie bereits erwähnt, kann aber auch ein Abrollabschnitt durch eine Biegung der Blattfeder gebildet sein, die dadurch eine Vorspannung von der Oberfläche des Trägers weg erhält.

[0010] Wie eingangs erwähnt, kommt als Träger das Joch des Relais in Betracht, an dem die Blattfeder befestigt ist, um den Anker am freien Jochende zu lagern. In diesem Fall ist es zweckmäßig, daß der Spielraum für den Federabschnitt durch einen Anschlag für den Anker in dessen Längsrichtung begrenzt ist. Ist der Träger dagegen der Anker des Relais, an dem die Blattfeder befestigt ist, um einen überstehenden Kontaktfederabschnitt mit einem beweglichen Kontakt zu bilden, so wird der Spielraum für diesen Federabschnitt zweckmäßigerweise durch einen Anschlag quer zur Längsrichtung des Ankers begrenzt. In beiden Fällen ist der Anschlag zweckmäßigerweise durch Anformung an einem Grundkörper des Relais ausgebildet.

[0011] In Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 ein erfindungsgemäß gestaltetes Relais in Draufsicht und

Figur 2 in schematisierter Detaildarstellung einen Träger (Anker oder Joch) mit einem konvex gekrümmten Blattfederabschnitt.

[0012] Das Relais gemäß Figur 1 besitzt in üblicher Weise einen als Grundkörper ausgestalteten Spulenkörper 1, der eine Wicklung 2 zwischen zwei Flanschen 3 und 4 trägt. In dem Flansch 4 ist eine Kontaktanordnung mit zwei Gegenkontakten 5 (mit Anschlüssen 5a) und einem beweglichen Kontakt 6 angeordnet, der von einer noch zu beschreibenden Blattfeder 10 getragen wird. Ein Kern 7 erstreckt sich in nicht sichtbarer Weise axial durch die Spule. Er bildet an einem Ende eine Polplatte 8 und ist an dem entgegengesetzten Ende mit einem ersten Schenkel 21 eines abgewinkelten Joches 20 verbunden, dessen zweiter Schenkel 22 sich annähernd parallel zur Spulenachse neben der Spule erstreckt. Am freien Ende des Jochschenkels 22 ist ein annähernd plattenförmiger Anker 30 gelagert, der mit der Polplatte 8 einen Arbeitsluftspalt bildet.

[0013] Die Blattfeder 10, die in an sich bekannter Weise sowohl als Ankerhaltefeder als auch als Kontaktfeder dient, besitzt einen Anschlußschenkel 11, der mit einem Anschlußstift 11a verbunden ist. Ein weiterer Schenkel ist als Befestigungsschenkel 12 auf einem ebenen Auflageabschnitt 23 des Jochschenkels 22 befestigt, dessen

Fortsetzung sich im Ruhezustand in der gleichen Ebene als unbefestigter Federabschnitt 13 über das freie Ende 24 des Jochschenkels 22 hinweg erstreckt, dann bogenförmig das Lagerende 31 des Ankers 30 überspannt und mit einem weiteren Befestigungsabschnitt 14 auf einem Auflageabschnitt 33 des Ankers 30 befestigt ist. Mit einem unbefestigten Federabschnitt 15, der an seinem freien Ende den beweglichen Kontakt 6 trägt, erstreckt sich die Verlängerung des Befestigungsabschnittes 14 über das freie Ende 32 des Ankers 30 hinweg bis in den Bereich zwischen beiden feststehenden Gegenkontakten 5. Der Befestigungsabschnitt 12 ist durch eine Schweißverbindung mit dem Auflageabschnitt 23 des Joches, der Befestigungsabschnitt 14 über eine Nietverbindung 35 mit dem Auflageabschnitt 34 des Ankers 30 verbunden. In beiden Fällen wäre auch eine andere Befestigungsart denkbar.

[0014] Erfährt das Relais nun durch einen Aufprall eine starke Beschleunigung, so könnte sowohl der Federabschnitt 13 im Bereich des Jochendes 24 als auch der Federabschnitt 15 im Bereich des Ankerendes 32 plastisch deformiert werden, wenn diese Enden jeweils in herkömmlicher Weise als Kanten eines ebenen Abschnitts ausgebildet wären. Erfindungsgemäß ist aber der freie Endabschnitt des Jochschenkels 22 durch eine Biegung des Joches konvex gekrümmt, so daß ein Abrollabschnitt 25 mit der Länge 11 gebildet ist. In gleicher Weise ist das freie Ende des Ankers durch eine Prägung an seiner Oberseite ebenfalls konvex gekrümmt, so daß dort ein Abrollabschnitt 35 mit der Länge 12 gebildet ist. In beiden Fällen ergibt sich zwischen dem Abrollbereich und der Blattfeder ein keilförmiger Abrollbereich.

[0015] Zur Erläuterung der Funktion der erfindungsgemäßen Gestaltung des Joches und des Ankers seien zwei mögliche Stoßrichtungen x und y betrachtet, in welchen Aufprallstöße jeweils eine Relativbewegung der beweglichen Relasteile, nämlich des Ankers 30 und der Blattfeder 10, bewirken:

[0016] Erfolgt eine durch einen Stoß verursachte Auslenkung des Ankers in x-Richtung, so kann der unbefestigte Federabschnitt 15 entlang dem Abrollabschnitt 35 geführt abrollen und sich elastisch biegen, ohne daß die Biegegrenze des Federmaterials überschritten wird. Durch einen Anschlag 9 für den Anker im Gehäuse wird schließlich sichergestellt, daß der Anker zum Stillstand kommt, bevor der Federabschnitt 15 das Ankerende 32 erreicht hat. Sie kann demnach nicht mehr über die verbliebene Kante am Ankerende plastisch gebogen werden.

[0017] Erfolgt dagegen ein Stoß, durch den der Anker in seiner Längsrichtung, nämlich in y-Richtung ausgelenkt wird, so kann der Federabschnitt 13 entlang dem Abrollabschnitt 25 des Joches geführt abrollen und sich elastisch biegen, ohne hierbei die Biegegrenze des Federmaterials zu überschreiten. Auch hier existiert in toleranzsicherer Entfernung ein Endanschlag 19 im Gehäuse, an dem das freie Ankerende 32 anstößt, bevor der Federabschnitt 13 das kantige Jochende 24 erreicht

hat.

[0018] Die Abrollabschnitte 25 und 35 besitzen vorzugsweise eine kreisbogenförmige Krümmung, wobei der Radius r_1 des Abrollabschnittes 25 und der Radius r_2 des Abrollabschnittes 35 jeweils der oben genannten Bedingung genügen:

$$r \geq \frac{d \cdot E}{2 \cdot \sigma_{FB}}$$

[0019] Der Bewegungsspielraum zwischen dem Federabschnitt 13 und dem Ankerende 24 ist mit s_1 bezeichnet, der Bewegungsspielraum zwischen dem Federabschnitt 15 und dem Ankerende 32 mit s_2 . Entsprechend diesem Spielraum ist auch jeweils der Weg s zu messen, den der Anker in beiden Stoßrichtungen bis zum Anschlag 9 bzw. 19 zurücklegen kann, ohne daß eine plastische Verformung der Blattfeder eintritt. Für s_1 und s_2 gilt also

$$s_1 = \frac{l_1^2}{2 \cdot r_1} \quad \text{und} \quad s_2 = \frac{l_2^2}{2 \cdot r_2}.$$

[0020] Wie eingangs erwähnt, kann der Abrollbereich auch dadurch gebildet werden, daß die Blattfeder selbst von ihrem Träger, dem Anker oder dem Joch, weg konkav gekrümmt ist. Eine solche Ausführungsform ist schematisch in Figur 2 dargestellt. Dort ist ein Träger 40 gezeigt, der sowohl ein Anker als auch ein Joch mit einem Auflageabschnitt 43 sein kann, auf dem eine Blattfeder 50 in ihrer Funktion als Ankerlagerfeder oder als Kontaktfeder mit Befestigungsabschnitt 51 befestigt ist. Diese Blattfeder besitzt einen über das freie Ende 41 des Trägers 40 überstehenden Federabschnitt 52, der einen konvex gekrümmten Abrollabschnitt 55 von der Länge 13 bildet, wodurch auch in diesem Fall ein keilförmiger Abrollbereich mit der Länge 13 entsteht. Auch in diesem Fall kann also die Feder bei einer Relativbewegung über den gesamten Abrollbereich auf dem Träger 40 abrollen.

[0021] Für den Fachmann ist natürlich klar, daß ein Abrollabschnitt am Joch mit einer Ankerfeder und ein Abrollabschnitt am Ankerende mit einer Kontaktfeder jeweils unabhängig voneinander verwendet werden können, wenn beispielsweise keine gemeinsame Blattfeder für die Ankerlagerung und für die Kontaktgabe vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisches Relais mit einer Kontaktanordnung und einem Magnetsystem, das ein Joch (20) und einen an dem Joch beweglich gelagerten Anker (30) aufweist, ferner mit einer Blattfeder (10; 50) als

Ankerlagerfeder und/oder als Kontaktfeder, welche mit einem Befestigungsabschnitt (12; 14) auf einem ebenen Auflageabschnitt (23; 33) eines durch das Joch (20) oder den Anker (30) gebildeten, starren Trägers flach aufliegend befestigt ist und sich mit einem anschliessenden unbefestigten Federabschnitt (13; 15) über ein freies Ende (24; 32) des Trägers (22; 30; 40) hinweg erstreckt, wobei dieser Federabschnitt (13; 15; 51) einen vorgegebenen Bewegungsspielraum (s_1 ; s_2 ; s_3) senkrecht zur Ebene des Befestigungsabschnittes (12; 14) besitzt,

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem Auflageabschnitt (23; 33; 43) und dem freien Ende (24; 32; 41) des Trägers (22; 30; 40) ein im Ruhezustand keilförmiger Abrollbereich für die Blattfeder (10) gebildet ist, der durch eine konvexe Krümmung eines Abrollabschnittes (25; 35; 55) des Trägers (22; 30) und/oder der Blattfeder (50) von der Ebene des Auflageabschnittes (23; 33; 43) weg gebildet ist und der derart ausgebildet ist, dass unter Einfluss von Stoßenergie diese in eine elastische Verformung der Blattfeder bei einem Abrollvorgang umgesetzt wird, bevor die Blattfeder am Ende des Trägers eine Kante erreicht.

2. Relais nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Abrollabschnitt (25; 35; 55) zumindest annähernd einen Krümmungsradius (r_1 ; r_2 ; r_3) aufweist, der folgender Bedingung genügt:

$$r \geq \frac{d \cdot E}{2 \cdot \sigma_{FB}}$$

mit

r = Krümmungsradius des Abrollabschnittes,
 d = Dicke der Blattfeder,
 σ_{FB} = Federbiegegrenze der Blattfeder und
 E = Elastizitätsmodul der Blattfeder.

3. Relais nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Bewegungsspielraum (s_1 ; s_2 ; s_3) zwischen der Blattfeder (10; 50) und dem Träger (22; 30; 40) am offenen Ende des Abrollbereiches durch einen festen Anschlag (9; 19) nach folgender Beziehung begrenzt ist:

$$s = \frac{l^2}{2 \cdot r}$$

mit

s = Bewegungsspielraum (s1; s2; s3) der Blattfeder gegenüber dem freien Ende des Trägers,
l = Länge (11; 12; 13) des Abrollabschnittes und
r = Krümmungsradius (r1; r2; r3).

4. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Krümmung des Abrollabschnittes (25; 35) durch Biegung des Trägers (22) gebildet ist.
5. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Krümmung des Abrollabschnittes (35) durch einseitige Prägung des Trägers (30) gebildet ist.
6. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Krümmung des Abrollabschnittes (55) durch eine Vorbiegung der Blattfeder (50) gebildet ist.
7. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Träger das Joch (20) des Relais ist, daß an dem überstehenden Federabschnitt (13) der Anker (30) des Relais befestigt ist und daß der Spielraum (s1) für den Federabschnitt (13) durch einen Anschlag (19) für den Anker (30) in dessen Längsrichtung begrenzt ist.
8. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Träger der Anker (30) des Relais ist, daß an dem überstehenden Federabschnitt (15) ein beweglicher Kontakt (6) befestigt ist und daß der Spielraum (s2) für den Federabschnitt (15) durch einen Anschlag (9) quer zur Längsrichtung des Ankers (30) begrenzt ist.

Claims

1. Electromagnetic relay comprising a contact arrangement and a magnet system, said magnet system comprising a yoke (20) and an armature (30) movably mounted on the yoke, and also comprising a leaf spring (10; 50) in the form of an armature bearing spring and/or a spring contact, which leaf spring has a fastening section (12; 14) secured to lie planarly on a planar seating section (23; 33) of a rigid carrier formed by the yoke (20) or the armature (30) and having an adjoining unsecured spring section (13; 15) extending beyond a free end (24; 32) of the carrier (22; 30; 40), said spring section (13; 15; 51) having a predetermined motion latitude (s1; s2; s3) extending perpendicularly to the plane of the fastening section (12; 14),
characterised in that
between the seating section (23; 33; 43) and the free

end (24; 32; 41) of the carrier (22; 30; 40) a roll-off region having a wedge shape in quiescent condition is formed for the leaf spring (10), said roll-off region being formed by a convex curvature of a roll-off section (25; 35; 55) of the carrier (22; 30) and/or the leaf spring (50) away from the plane of the seating section (23; 33; 43), constructed in such a way that under the effect of impact energy this energy converted into elastic deformation of the leaf spring in a roll-off action, before the leaf spring reaches an edge at the end of the carrier.

2. Relay according to claim 1, **characterised in that** the roll-off section (25; 35; 55) has at least approximately one radius of curvature (r1; r2; r3) that satisfies the following condition:

$$r \geq \frac{d \cdot E}{2 \cdot \sigma_{FB}}$$

where

r = the radius of curvature of the roll-off section;
d = the thickness of the leaf spring;
 σ_{FB} = the spring bending limit of the leaf spring;
and
E = the modulus of elasticity of the leaf spring.

3. Relay according to claim 2, **characterised in that** the motion latitude (s1; s2; s3) between the leaf spring (10; 50) and the carrier (22; 30; 40) at the open end of the roll-off region is limited by a fixed stop (9; 19) according to the following relationship:

$$s = \frac{l^2}{2 \cdot r}$$

where

s = the motion latitude (s1; s2; s3) of the leaf spring relative to the free end of the carrier;
l = the length (11; 12; 13) of the roll-off section and
r = the radius of curvature (r1; r2; r3).

4. Relay according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the curvature of the roll-off section (25; 35) is formed by bending of the carrier (22).
5. Relay according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the curvature of the roll-off section (35) is formed by one-sided moulding of the carrier (22).

6. Relay according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the curvature of the roll-off section (55) is formed by forward bending of the leaf spring (50).

7. Relay according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the carrier is the yoke (20) of the relay, **in that** the armature (30) of the relay is secured to the projecting spring section (13) and **in that** the latitude (s1) for the spring section (13) is limited by a stop (19) for the armature (30) in the longitudinal direction thereof.

8. Relay according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the carrier is the armature (30) of the relay, **in that** a movable contact (6) is secured to the projecting spring section (15) and **in that** the latitude (s2) for the spring section (15) is limited by a stop (9) transverse to the longitudinal direction of the armature (30).

Revendications

1. Relais électromagnétique comportant un dispositif de contact et un système magnétique, comportant une culasse (20) et une armature (30) agencée de manière mobile sur la culasse, et comportant en outre un ressort à lame (10; 50), servant de ressort de support de l'armature et/ou de ressort de contact, fixé par une section de fixation (12; 14) de sorte à reposer à plat sur une section d'appui plane (23; 33) d'un support rigide formé par la culasse (20) ou l'armature (30), et s'étendant avec une section de ressort adjacente non fixée (13; 15) au-delà d'une extrémité libre (24; 32) du support (22; 30; 40), cette section de ressort (13; 15; 51) comprenant un espace de liberté de mouvement prédéfini (s1; s2; s3), perpendiculaire au plan de la section de fixation (12; 14);

caractérisé en ce que:

une région de roulement ayant une forme en coin dans l'état de repos est établi pour le ressort à lame (10) entre la section d'appui (23; 33; 43) et l'extrémité libre (24; 32; 41) du support (22; 30; 40), s'écartant par une courbure convexe d'une section de roulement (25; 35; 55) du support (22; 30) et/ou du ressort à lame (50) du plan de la section d'appui (23; 33; 43) et configurée de sorte qu'en présence d'une énergie d'impact, à transformer celle-ci en une déformation élastique du ressort à lame lors d'un procédé de roulement, avant l'atteinte d'un flanc par le ressort à lame au niveau de l'extrémité du support.

2. Relais selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la section de roulement (25; 35; 55) présente

au moins de manière approximative un rayon de courbure (r1; r2; r3), satisfaisant la relation ci-dessous:

$$r \geq \frac{d \cdot E}{2 \cdot \sigma_{FB}}$$

où

r = le rayon de courbure de la section de roulement

d = l'épaisseur du ressort à lame

σ_{FB} = la limite élastique de flexion du ressort à lame, et

E = module d'élasticité du ressort à lame

3. Relais selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'espace de liberté de mouvement (s1; s2; s3) entre le ressort à lame (10; 50) et le support (22; 30; 40) est limité au niveau de l'extrémité ouverte de la section de roulement par une butée fixe (9; 19), selon la relation ci-dessous

$$s = \frac{l^2}{2 \cdot r}$$

où

s = l'espace de liberté de mouvement (s1; s2; s3) entre le ressort à lame et l'extrémité libre du support,

l = la longueur (11; 12; 13) de la section de roulement, et

r = le rayon de courbure (r1; r2; r3).

4. Relais selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la courbure de la section de roulement (25; 35) est formée par un fléchissement du support (22).

5. Relais selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la courbure de la section de roulement (35) est formée par un estampage unilatéral du support (22).

6. Relais selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la courbure de la section de roulement (55) est formée par un fléchissement préalable du ressort à lame (50).

7. Relais selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le support est constitué par la culasse (20) du relais, l'armature (30) du relais étant

fixée sur la section de ressort en saillie (13) et que l'espace de mouvement (s1) de la section de ressort (13) est limité par la butée (19) de l'armature (30) dans sa direction longitudinale.

5

8. Relais selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le support est constitué par l'armature (30) du relais, un contact mobile (6) étant fixé sur la section de ressort en saillie (15) et l'espace de mouvement (s2) de la section de ressort (15) étant limité par une butée (9) transversale à la direction longitudinale de l'armature (30).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

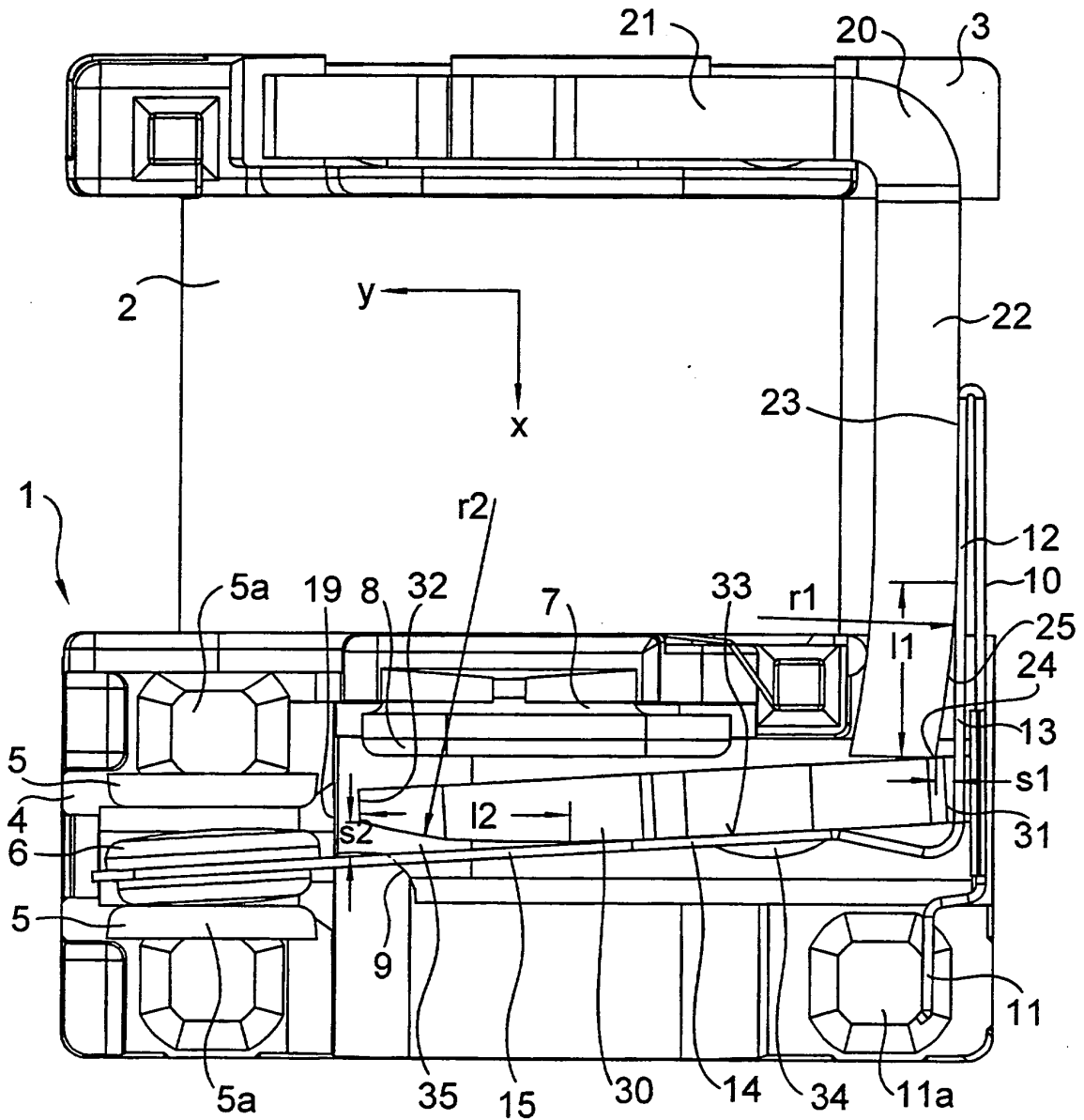


FIG 2

