

(19)



(11)

EP 2 256 778 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.2010 Patentblatt 2010/48

(51) Int Cl.:
H01H 71/16 (2006.01) H01H 71/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10004302.5**

(22) Anmeldetag: **22.04.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(71) Anmelder: **ABB AG**
68309 Mannheim (DE)

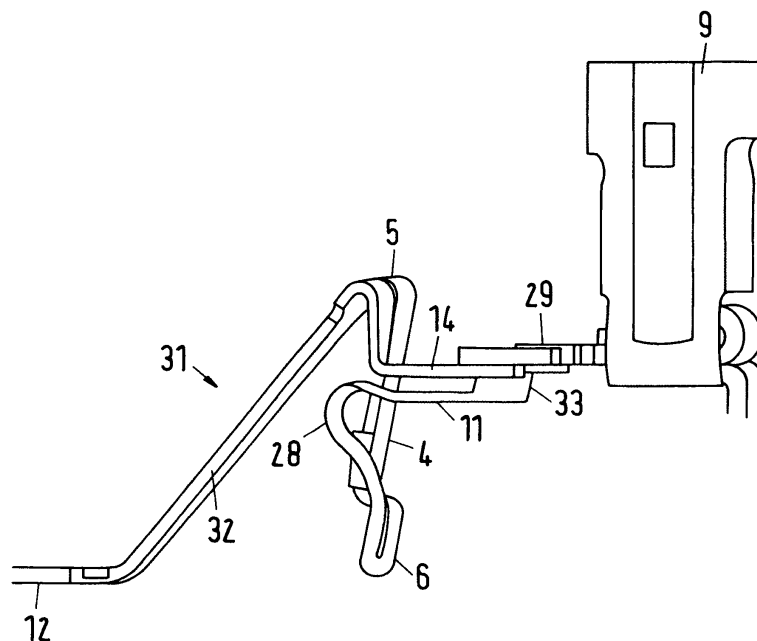
(72) Erfinder:
• **Zimmer, Klaus**
69168 Wiesloch (DE)
• **Weber, Ralf, Dipl.-Ing.**
69123 Heidelberg (DE)
• **Orban, Alexander, Dipl.-Ing.**
69469 Weinheim (DE)

(30) Priorität: **30.05.2009 DE 102009023557**

(54) Elektrisches Schaltgerät mit einem thermischen Auslöser

(57) Die Erfindung beschreibt ein elektrisches Schaltgerät (1), insbesondere Leitungsschutzschalter, mit einem zwischen einer ersten und einer zweiten Anschlussklemme (9, 10) verlaufenden Strompfad, mit einem thermischen Auslöser umfassend einen Streifen (2) aus Thermobimetall oder aus einer Formgedächtnislegierung, wobei der Streifen (2) mit seinem Befestigungs-ende (3) an dem freien Ende (6) eines an einem Lagerende (5) beweglich gelagerten Halteschenkels (4) be-

festigt ist und an seinem Betätigungsende (7) in Wirkverbindung mit einem Schaltschloss (8) steht, wobei der Strompfad von der ersten Klemme (9) über ein erstes Leiterstück (14) zu dem Lagerende (5) und weiter über das freie Ende (6) des Halteschenkels (4), sowie das Befestigungs-ende (3) und das Betätigungsende (7) des Streifens (2) führt. Die erste Klemme (9) und das Befestigungs-ende (3) des Streifens (2) sind zusätzlich über ein zweites Leiterstück (11) verbunden, das eine höhere Leitfähigkeit hat als der Halteschenkel (4).

**Fig.2****EP 2 256 778 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere einen Leitungsschutzschalter, mit einem zwischen einer ersten und einer zweiten Anschlussklemme verlaufenden Strompfad, mit einem thermischen Auslöser umfassend einen Streifen aus Thermobimetall oder aus einer Formgedächtnislegierung, wobei der Streifen mit seinem Befestigungsende an dem freien Ende eines an einem Lagerende beweglich gelagerten Halteschenkel befestigt ist und an seinem Betätigungsende in Wirkverbindung mit einem Schaltschloss steht, wobei der Strompfad von der ersten Klemme über ein erstes Leiterstück zu dem Lagerende und weiter über das freie Ende des Halteschenkels, sowie das Befestigungsende und das Betätigungsende des Streifens führt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein gattungsgemäßer Leitungsschutzschalter ist beispielsweise in der DE 10 2008 006 863 A1 gezeigt. Er besitzt eine Zugangs- und eine Abgangsklemme mit einem dazwischen durch das Schaltgerät geführten Strompfad. Der Strompfad führt über eine Kontaktstelle, die zwischen einem auf einem beweglichen Kontakthebel gelagerten beweglichen und einem festen Kontaktstück gebildet ist, sowie mindestens über einen thermischen, oft zusätzlich noch über einen elektromagnetischen Auslöser, von denen der thermische Auslöser beim Auftreten eines Überstromes und der elektromagnetische Auslöser bei Auftreten eines Kurzschlussstromes zur Ausschaltung des Schaltgerätes beitragen. Dabei wirkt der thermische Auslöser bei einer Auslösung auf eine Verklüppungsstelle innerhalb eines Schaltschlusses, das mit dem beweglichen Kontakthebel gekoppelt ist, zu deren Entklüppung ein. Ist die Verklüppungsstelle entklüppelt, wird der Kontakthebel verschwenkt, so dass das bewegliche und das feste Kontaktstück getrennt werden. Der elektromagnetische Auslöser öffnet bei Auftreten eines Kurzschlussstromes den Kontakthebel unmittelbar durch Aufschlagen; gleichzeitig betätigt der elektromagnetische Auslöser auch das Schaltschloss, damit das Schaltgerät bleibend geöffnet ist.

[0003] Zu Justierzwecken ist der Thermobimetallstreifen in gattungsgemäßen elektrischen Schaltgeräten am freien Ende eines beweglich gelagerten Halteschenkels befestigt. Aus Platz- und Montagegründen verläuft der Strompfad, von der Zugangs- und Abgangsklemme kommend, zunächst über ein erstes Leiterstück zu dem Lagerende des Halteschenkels, dann durch den Halteschenkel und den Thermobimetallstreifen hindurch und schließlich weiter in das Geräteinnere. Der Thermobimetallstreifen ist dabei direkt vom Strom des Strompfades durchflossen, man spricht von einem direkt beheizten Thermobimetall. Bei hohen Nennströmen kann es wegen des Widerstandes des ersten Leiterstücks und des Halteschenkels dort zu einem unerwünscht hohen Spannungsabfall und einer unerwünschten Erwärmung kommen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt im Lichte des Standes der Technik daher die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes elektrisches Schaltgerät so weiterzuentwickeln, dass der elektrische Widerstand zwischen der Zugangsklemme und dem Bimetallstreifen verringert ist.

[0005] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1.

[0006] Erfindungsgemäß sind die ersten Klemmen und das Befestigungsende des Streifens zusätzlich über ein zweites Leiterstück verbunden, das eine höhere Leitfähigkeit hat als der Halteschenkel. Das zweite Leiterstück schafft gewissermaßen einen Bypass-Leiter mit geringem elektrischen Widerstand, der elektrisch parallel zu dem Halteschenkel geschaltet ist. Der resultierende Gesamtwiderstand zwischen der Klemme und der Befestigungsstelle des Thermobimetalls wird dadurch sehr klein, wegen der Parallelschaltung kleiner als der kleinste Einzelwiderstand. Auch bei hohen Nennströmen kann jetzt keine übergroße Erwärmung und kein großer Spannungsabfall mehr auftreten.

[0007] Gemäß einer besonderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfasst das Schaltgerät eine Lichtbogenleitschiene mit einem gehäusefest gelagerten Fortsatz, dessen freies Ende den Halteschenkel zur Befestigung des Streifens bildet und dazu U-förmig umgebogen und an der das Lagerende bildenden Biegestelle schwenkbeweglich gelagert ist. Vorteilhaft daran ist, dass das Lagerende für den Halteschenkel durch dessen Verbindung mit der gehäusefest gelagerten Lichtbogenleitschiene beziehungsweise dem gehäusefest gelagerten Fortsatz der Lichtbogenleitschiene ebenfalls gehäusefest gehalten ist, was günstig ist für die Reproduzierbarkeit der thermischen Justierung des thermischen Bimetallauslösers.

[0008] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Halteschenkel mit einem Justiermittel zur Justierung des thermischen Auslösers verschwenkbar. Das Justiermittel kann beispielsweise eine Einstellschraube sein.

[0009] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das zweite Leiterstück ein Leiterstreifen mit einer schleifenartigen Ausbauchung. Ein Leiterstreifen hat eine gewisse Steifigkeit und Festigkeit und eignet sich deshalb besonders gut für eine automatische Fertigung, bei der die einzelnen Teile durch Handhabungsautomaten sehr präzise zur Montage in das geöffnete Gehäuse zugeführt werden sollen. Die schleifenartige Ausbauchung sorgt dafür, dass das zweite Leiterstück dennoch etwas nachgeben kann, wenn das Befestigungsende des Thermobimetallstreifens beim Justieren etwas verschwenkt wird und sich dadurch dann sein Abstand von der Zugangsklemme ändert.

[0010] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das zweite Leiterstück eine bewegliche Litze. Diese kann aufgrund ihrer Flexibilität sehr gut einer Verschwenkung des Befestigungsendes des Thermobimetallstreifens folgen.

[0011] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besteht der Halteschenkel aus Stahl und das zweite Leiterstück aus Kupfer besteht. Stahl ist preiswert und erfüllt die Anforderungen an Formbeständigkeit und

Festigkeit, hat aber einen relativ hohen spezifischen Widerstand. Kupfer hat die erforderliche hohe elektrische Leitfähigkeit, bei allerdings verminderter mechanischer Festigkeit.

[0012] Weiter vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung und weitere Vorteile sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Figurenbeschreibung

[0013] Figuren und Beschreibung dienen dem besseren Verständnis des Gegenstands. Gegenstände oder Teile von Gegenständen, die im Wesentlichen gleich oder ähnlich sind, können mit denselben Bezugszeichen versehen sein. Die Figuren sind lediglich eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung.

[0014] Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht eines erfindungsgemäßen elektromagnetischen Auslösers, und

Fig. 2 eine schematische Ansicht eines Installationsschaltgerätes mit einem erfindungsgemäßen elektromagnetischen Auslöser.

[0015] In den Figuren sind gleiche oder gleichwirkende Bauteile oder Elemente mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

[0016] Figur 1 zeigt schematisch eine Einsicht in ein geöffnetes Gehäuse eines elektrischen Installationsgerätes 1, hier eines Leitungsschutzschalters. Zwischen einer Zugangsklemme 9 und einer Abgangsklemme 10 verläuft ein Strompfad zunächst über eine Klemmenschiene 29, ein daran angeschweißtes erstes Leiterstück 14, zu dem Lagerende 5 eines Halteschenkels 4. An dem freien Ende 6 des Halteschenkels 4 ist ein Streifen 2 aus Thermobimetall mit seinem Befestigungsende 3 angeschweißt. Das gegenüberliegende, freie Ende 7 des Thermobimetallstreifens 2 ist mit einer Litze 20 verbunden. Diese führt den Stromfluss an einen in einer Lagerstelle 21 verschwenkbar gelagerten Kontakthebel 17, der an seinem freien Ende ein bewegliches Kontaktstück 18 trägt. Dieses bildet zusammen mit einem festen Kontaktstück 19 eine Kontaktstelle. Von dem festen Kontaktstück 19 läuft der Strompfad weiter über einen magnetischen Auslöser 16 zu der Abgangsklemme 10.

[0017] Wenn der Strom im Hauptstrompfad längere Zeit über dem Nennstrom bleibt, man spricht dann von einem Überstrom, biegt sich der Thermobimetallstreifen 2 mit seinem freien, dem Befestigungsende gegenüberliegenden Ende aufgrund der in ihm durch den Überstrom hervorgerufenen Stromwärme so weit aus, dass er über eine Wirklinie 22 auf ein Schaltschloss 8 einwirkt und dort dafür sorgt, dass eine Verklüppungsstelle entklinkt wird. Die Realisierung der Wechselwirkung des Thermobimetallstreifens mit dem Schaltschloss 8 ist auf verschiedene Weisen realisierbar, eine Möglichkeit ist in der bereits erwähnten DE 10 2008 006 863 A1 dargestellt. Nach dem Entklinken der Verklüppungsstelle wirkt das Schaltwerk über eine Wirklinie 24 auf den Kontakthebel 17 ein und verschwenkt diesen im Uhrzeigersinn, so dass das bewegliche Kontaktstück 18 von dem festen Kontaktstück 19 getrennt und die Kontaktstelle geöffnet und durch das Schaltschloss 8 offengehalten wird. Ein Wiedereinschalten kann über einen Schaltknauf 27 erfolgen, der über eine Wirklinie 26 mit dem Schaltschloss 8 zusammenwirkt und bei Betätigung ein Wiederverklüppen der Verklüppungsstelle erlaubt, wenn das Thermobimetall 2 sich wieder in seine Ausgangsposition zurückgebogen hat, nachdem der Überstrom abgeklungen ist. Die Justierung des Thermobimetalls 2 erfolgt über eine Einstellschraube 13. Diese verschwenkt den Halteschenkel 4 um dessen Lagerende 5. Da der Thermobimetallstreifen 2 unten an dem Halteschenkel 4 angeschweißt ist, ist durch Verschwenken des Halteschenkels 4 der Abstand des freien Betätigungsendes 7 des Thermobimetallstreifens 2 von dem Schaltschloss 8 einstellbar.

[0018] Wenn ein Kurzschlussstrom durch den Strompfad fließt, also ein in sehr kurzer Zeit auf ein Mehrfaches des Nennstroms ansteigender Strom, so spricht der Magnetauslöser 16 an. Dieser schlägt dann über eine Wirklinie 25 direkt und schnell den Kontakthebel 17 auf, gleichzeitig wirkt er über eine Wirklinie 23 auch auf das Schaltschloss 8 zu dessen Entklinkung und zur dauerhaften Offenhaltung der Kontaktstelle ein.

[0019] Bei einem schnellen Aufschlagen der Kontaktstelle entsteht zwischen den sich auseinander bewegendenden Kontaktstücken ein Schaltlichtbogen. Dieser kommutiert nach kurzer Zeit auf eine Festkontaktleitschiene 30 und eine Lichtbogenleitschiene 12 und wird von beiden in eine Lichtbogenlöschkammer 15 zum Verlöschen geführt.

[0020] Die Lichtbogenleitschiene 12 trägt an ihrer rechten, der Kontaktstelle zugewandten Seite, einen Fortsatz 31. Dieser hat ungefähr eine U-Form, mit einem ersten Schenkel 32, der direkt mit der Lichtbogenleitschiene 12 verbunden ist, und einem zweiten Schenkel, der den Halteschenkel 4 bildet. Der Halteschenkel 4 entsteht durch Umbiegen des Fortsatzes 31 an einer Biegestelle, die oben auch als Lagerende 5 für den Halteschenkel 4 bezeichnet wurde. Die Lichtbogenleitschiene 12 mit dem Fortsatz 31 kann aus einem Teil gefertigt sein. Vorteilhafterweise ist dieses ein Stanzbiegeteil aus Stahl. Stahl wird wegen seiner magnetischen Eigenschaft, seiner Festigkeit und seiner geringen Kosten wegen bevorzugt verwendet. Die Leitschiene 12 und der erste Schenkel 32 sind gehäusefest gelagert und gehalten, was auf verschiedene Arten ermöglicht werden kann, beispielsweise durch Festklemmen zwischen Stegen auf der

Gehäuseinnenseite. Der Halteschenkel 4 muss beweglich bleiben, wie oben im Zusammenhang mit der Justierung des Thermobimetalls erläutert worden war. Der feste Sitz des ersten Schenkels 32 ist wichtig im Hinblick auf die Konstanz der thermischen Auslöseeigenschaften, da dadurch die Lage des Thermobimetalls 2 relativ zu dem Schaltschloss 8 auch festgelegt bleibt, nachdem einmal justiert wurde.

[0021] Figur 2 zeigt in einer herausgelösten Detailansicht den Fortsatz 31 und seine Anbindung an die Zugangsklemme 9. Man erkennt die einstückige Ausführung von Lichtbogenleitschienen 12, erstem Schenkel 32 und Halteschenkel 4 als Stanzbiegeteil aus Stahl. An der oberen Biegestelle, die das Lagerende 5 bildet, ist der Stahlstreifen geschlitzt. Es entstehen dadurch zwei parallel verlaufende Teilstreifen. Einer dieser Teilstreifen ist als Halteschenkel 4 nach unten gebogen. Der daneben liegende Teilstreifen ist nach einem kurzen Verlauf senkrecht nach unten erneut umgebogen, waagrecht in Richtung auf die Zugangsklemme 9 hinweisend. Er bildet somit das erste Leiterstück 14, das an einer Kontaktstelle 33 mit der Stromschiene der Zugangsklemme 9, der Klemmenschiene 29, verschweißt ist.

[0022] An der Kontaktstelle 33 ist zusätzlich ein zweites Leiterstück 11 befestigt. Dieses ist hier eine Kupferschiene, die an der Kontaktstelle 33 beispielsweise angelötet sein kann. Das andere Ende des zweiten Leiterstücks 11 ist an dem freien Ende 6 des Halteschenkels 4 befestigt, beispielsweise ebenfalls verlötet. Damit die Beweglichkeit des Halteschenkels 4 nicht behindert wird, ist das zweite Leiterstück 11 etwas länger ausgeführt als nötig, und trägt im mittleren Bereich eine schleifenförmige Ausbauchung 28. Ein erstes Teilstück des zweiten Leiterstücks 11 verläuft also von der Kontaktstelle 33 aus parallel zu dem ersten Leiterstück 14, etwa bis auf Höhe des Halteschenkels 4. Dann schließt sich die schleifenartige Ausbauchung 28 an, an deren Ende sich wieder ein gerades Teilstück in etwa parallel zu dem Halteschenkel 4 hin zu dem freien Ende 6 erstreckt. Die schleifenartige Ausbauchung gewährleistet, dass das zweite Leiterstück 11 einer Verschwenkung des Halteschenkels 4 im Zuge der Justierung nicht hindernd im Wege steht. In der schematischen Darstellung der Fig. 1 ist das zweite Teilstück allgemein als ein um die Justierschraube 13 herumgeführtes Leiterstück dargestellt.

[0023] Es sind selbstverständlich auch noch andere Realisierungsmöglichkeiten als die in der Fig. 2 dargestellte denkbar. Beispielsweise könnte eine bewegliche Litze vorgesehen werden. Eine solche wäre allerdings mit Montageautomaten schwieriger zu montieren als ein festes Blech. Bei einer Handmontage wäre allerdings eine Litze eine vorteilhafte Alternative.

[0024] Ohne das zweite Leiterstück würde der Strompfad von der Zugangsklemme 9 kommend über die Kontaktstelle 33 und das erste Leiterstück 14 zu dem Lagerende 5 und von dort über den Halteschenkel 4 zu dem freien Ende 6 verlaufen, wo das Thermobimetal 2 angeschweißt ist und der Strompfad in das Thermobimetal übertritt. Das zweite Leiterstück 11 aus Kupfer schafft eine Bypass-Verbindung, die einen parallelen Leiterpfad mit geringerem Widerstand schafft. Das ist, wie oben bereits erläutert, vorteilhaft insbesondere bei hohen Nennströmen. Ohne das zweite Leiterstück 11 würden sich die Leiterstücke aus Stahl bei hohen Nennströmen wegen des relativ hohen spezifischen Widerstandes von Stahl stark erwärmen. Die Wärme würde auf das Thermobimetal 2 abgestrahlt, in der Folge könnte sich dieses bereits bei Nennstrom stark verbiegen und ein zu frühes Auslösen bewirken, was vermieden werden soll.

Bezugszeichenliste

1	Elektrisches Schaltgerät	30	Festkontaktleitschiene
2	Streifen aus Thermobimetal	31	Fortsatz
3	Befestigungsende	32	erster Schenkel
4	Halteschenkel	33	Kontaktstelle
5	Lagerende		
6	freies Ende		
7	Betätigungsende		
8	Schaltschloss		
9	erste Anschlussklemme		
10	zweite Anschlussklemme		
11	zweites Leiterstück		
12	Lichtbogenleitschiene		
13	Justiermittel		
14	erstes Leiterstück		
15	Lichtbogenlöschkammer		
16	magnetischer Auslöser		
17	Kontakthebel		
18	bewegliches Kontaktstück		
19	festes Kontaktstück		

(fortgesetzt)

5	20	Litze
	21	Lagerstelle
	22	Wirklinie
	23	Wirklinie
	24	Wirklinie
	25	Wirklinie
	26	Wirklinie
10	27	Schaltknauf
	28	Bauch
	29	Klemmenschiene

15 Patentansprüche

1. Elektrisches Schaltgerät (1), insbesondere Leitungsschutzschalter, mit einem zwischen einer ersten und einer zweiten Anschlussklemme (9, 10) verlaufenden Strompfad, mit einem thermischen Auslöser umfassend einen Streifen (2) aus Thermobimetall oder aus einer Formgedächtnislegierung, wobei der Streifen (2) mit seinem Befestigungs-
 20 ende (3) an dem freien Ende (6) eines an einem Lagerende (5) beweglich gelagerten Halteschenkels (4) befestigt ist und an seinem Betätigungsende (7) in Wirkverbindung mit einem Schaltschloss (8) steht, wobei der Strompfad von der ersten Klemme (9) über ein erstes Leiterstück (14) zu dem Lagerende (5) und weiter über das freie Ende (6) des Halteschenkels (4), sowie das Befestigungsende (3) und das Betätigungsende (7) des Streifens (2) führt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Klemme (9) und das Befestigungsende (3) des Streifens (2) zusätzlich
 25 über ein zweites Leiterstück (11) verbunden sind, das eine höhere Leitfähigkeit hat als der Halteschenkel (4).
2. Elektrisches Schaltgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltgerät (1) eine Lichtbogenleitschiene (12) umfasst, mit einem gehäusefest gelagerten Fortsatz (13), dessen freies Ende den Halteschenkel (4) zur Befestigung des Streifens (2) bildet und dazu U-förmig umgebogen und an der das Lagerende (5) bildenden Biegestelle schwenkbeweglich gelagert ist.
 30
3. Elektrisches Schaltgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halteschenkel (4) mit einem Justiermittel (13) zur Justierung des thermischen Auslösers verschwenkbar ist.
- 35 4. Elektrisches Schaltgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Leiterstück (11) ein Leiterstreifen mit einer schleifenartigen Ausbauchung ist.
5. Elektrisches Schaltgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Leiterstück (11) eine bewegliche Litze ist.
 40
6. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halteschenkel aus Stahl und das zweite Leiterstück (11) aus Kupfer besteht.
 45
 50
 55

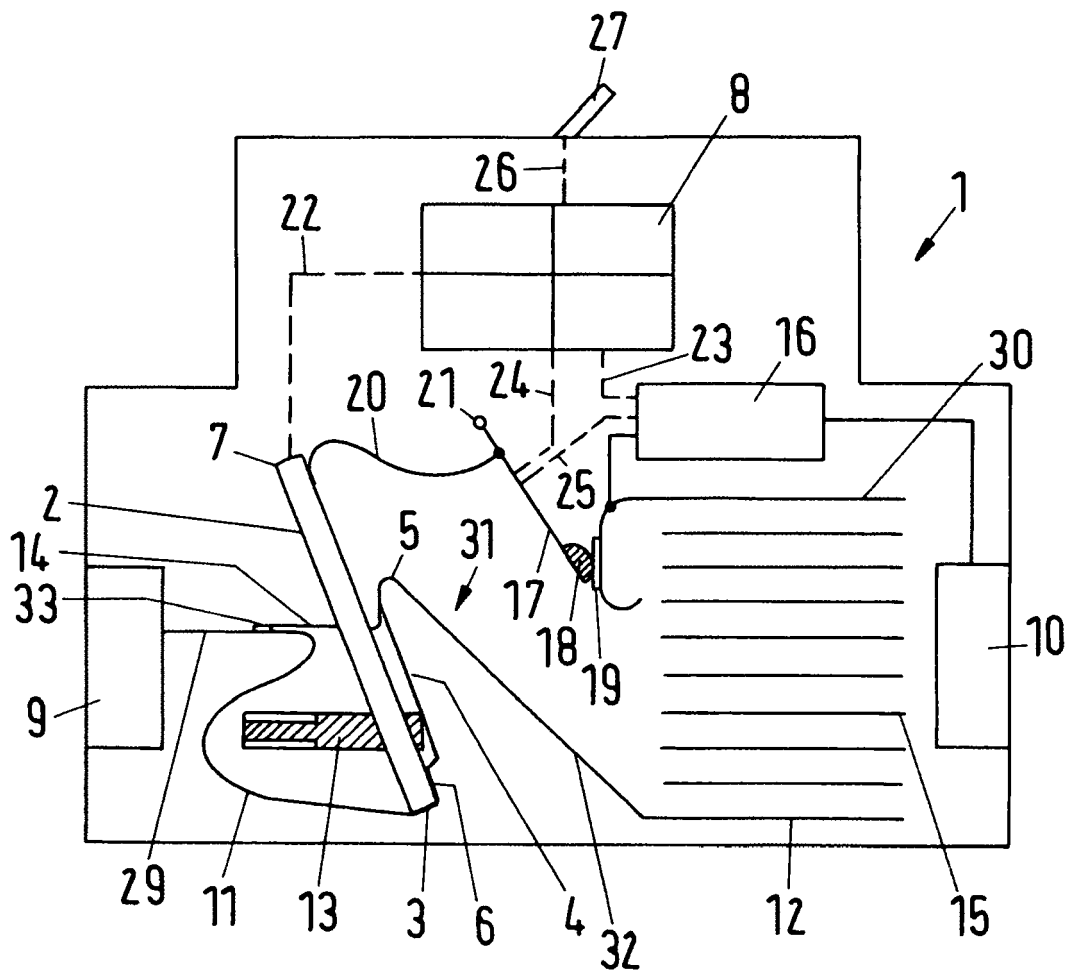


Fig.1

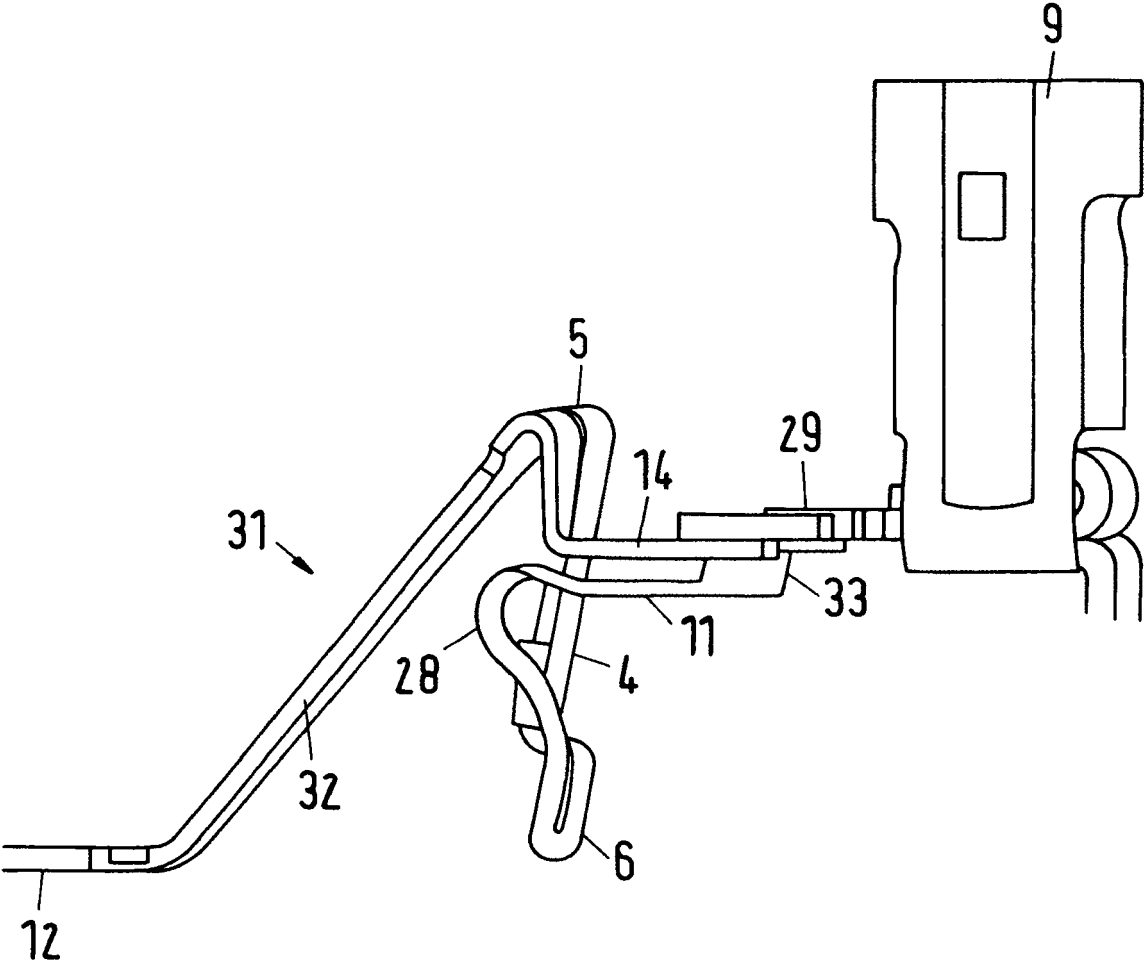


Fig.2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008006863 A1 [0002] [0017]