(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 647 958 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.11.1996 Patentblatt 1996/48

(51) Int Cl.[6]: **H01H 77/10**, H01H 1/22

(21) Anmeldenummer: **94114680.5**

(22) Anmeldetag: **17.09.1994**

(54) **Kontaktsystem für eine Strombegrenzungseinheit**

Contact system for a current limiting unit

Système de contact pour une unité de limitation de courant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **11.10.1993 DE 4334577**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.04.1995 Patentblatt 1995/15

(73) Patentinhaber: **Klöckner-Moeller GmbH**
53115 Bonn (DE)

(72) Erfinder:
- **Böder, Franz**
  D-53506 Ahrbrück (DE)
- **Howald, Bernd**
  D-53113 Bonn (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 418 755
DE-B- 1 141 012
GB-A- 2 033 158
GB-A- 2 137 418
US-A- 5 027 096

- **SOVIET PATENTS ABSTRACTS Section EI, Week 9110, 24. April 1991 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class X13, AN 91-072189 & SU-A-1 561 126 (LOW VOLTAGE EQUIP) 30. Dezember 1990**

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).

EP 0 647 958 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein strombegrenzendes Kontaktsystem nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Kontaktsystem für Strombegrenzungseinheiten, die mit Leistungs- oder Motorschutzschaltern kombiniert werden.

In der EP 418 755 A2 ist eine dreiphasige Strombegrenzungseinheit mit einem derartigen Kontaktsystem beschrieben (siehe dort Fig. 2). In einem Formgehäuse sind nebeneinander drei strombegrenzende Kontaktsysteme angeordnet. Jedes Kontaktsystem besteht aus einem feststehenden Kontaktträger mit einem feststehenden Kontaktstück und einem beweglichen Kontaktarm mit einem beweglichen Kontaktstück. Kontaktträger und Kontaktarm verlaufen über einen erheblichen Teil ihrer Längsausdehnung parallel zueinander. Jeder Kontaktträger geht in eine lastseitige Anschlußklemme über. Jeder Kontaktarm ist auf einer Schwenkachse gelagert und über einen flexiblen Verbindungsleiter (Litze) mit einem Anschlußleiter verbunden, der mit der entsprechenden Ausgangsklemme eines Leistungsschalters zu verbinden ist. Jeder Kontaktarm steht unter der Einwirkung einer an der Schwenkachse angebrachten Schraubendrehfeder, so daß das bewegliche Kontaktstück unter entsprechendem Kontaktdruck mit dem feststehenden Kontaktstück in Verbindung steht. Im Kurzschlußfall übersteigen die elektrodynamischen Abstoßungskräfte, die durch den gegensinnig im Kontaktträger und im Kontaktarm verlaufenden Kurzschlußstrom hervorgerufen werden, die Kontaktdruckkraft, was zum Aufschleudern des Kontaktarmes und damit zum Öffnen des Kontaktsystems führt. Der zwischen den getrennten Kontaktstücken entstehende Lichtbogen wird in einer Lichtbogenkammer deionisiert. In der EP 418 755 A2 ist noch ein weiteres strombegrenzendes Kontaktsystem beschrieben (siehe dort Fig. 24). Bei diesem Kontaktsystem ist der Kontaktarm an einen mit dem Formgehäuseboden verbundenen Lagerbock mittels seiner Schwenkachse gelagert. Zwischen Kontaktarm und Lagerbock greifen beidseitig über formschlüssig gelagerte Haltestifte Schraubenzugfedern an, um den notwendigen Kontaktdruck zu erzeugen. Die Nachteile dieser Kontaktsysteme bestehen darin, daß die Kontaktsysteme durch die notwendig hohe Vorspannung der Kontaktdruckfedern nur in aufwendiger Weise und unter großen Kraftanwendungen in das Formgehäuse montiert werden können, daß der Öffnungswinkel beim Aufschleudern des Kontaktarmes nicht definiert ist und daß die Stromübertragung zwischen Kontaktarm und Anschlußleiter nicht direkt erfolgt. Das Aufschleudern wird entweder durch die Gegenkräfte der Kontaktdruckfedern oder durch Anschlagen an das Formgehäuse begrenzt. Im ersten Falle könnten durch Überdehnung die Kontaktdruckfedern und im zweiten Falle Formgehäuseteile durch Anschlagen oder Verschmelzen geschädigt werden. Durch die Krafteinwirkung des zwischengeschalteten flexiblen Verbindungsleiters ist das elektrodynamische Verhalten und damit der untere Grenzwert für den öffnenden Kurzschlußstrom nicht mit ausreichender Genauigkeit zu reproduzieren.

Nach der DE 34 11 276 C2 ist ein Leistungsschalter mit einem Kontaktsystem bekannt, dessen Kontaktarm schwenkbar und elektrisch leitend mit einer Lagerstelle verbunden ist, an der die Schwenkachse für das gabelförmige Ende des Kontaktarmes gelagert ist. Vorspannmittel gewährleisten eine ausreichende leitende Verbindung zwischen Kontaktarm und Lagerstelle, die einstükkig in eine Anschlußlasche übergeht, die ihrerseits unter Zwischenschaltung eines Bimetallheizelementes mit einem Stromanschluß verbunden ist. Diese Lösung stellt keinen reinen Strombegrenzer dar und ist für das Zurückkippen des elektrodynamisch geöffneten Kontaktarmes auf das nachfolgend auszulösende Schaltschloß angewiesen. Die Bewegung des aufgeschleuderten Kontaktarmes wird in nachteiliger Weise durch mit der Schaltwelle verbundene bewegliche Teile begrenzt. Dieses Kontaktsystem ist zudem montageunfreundlich, da zum einen eine nicht geringe Anzahl von zum Teil komplexen Einzelteilen zu montieren ist und zum anderen bei der Montage die hohen Federkräfte der zwischen Kontaktarm und Schwenkachse angreifenden Kontaktdruckfedern zu überwinden sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei vermindertem Montageaufwand für ein gattungsgemäßes Kontaktsystem die Zuverlässigkeit der damit bestückten Strombegrenzungseinheit zu verbessern.

Ausgehend von einem Kontaktsystem der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Durch die Ausbildung des Anschlußleiters mit der Lagerstelle, der ersten und der zweiten Stützstelle für den Kontaktarm werden mit Vorteil mehrere Funktionen erfüllt. Die gleichzeitige Lagerung und direkte Stromverbindung sowie die Bewegungsgrenzen für den Kontaktarm schaffen definierte reproduzierbare Bedingungen für das Strombegrenzungsverhalten des Kontaktsystems. Die erste Stützstelle begrenzt den kontaktgebenden Kontaktarm bis zum Durchhub. Innerhalb des Durchhubes, der bei Abtragung der Kontaktstücke bis auf das zulässige Maß eine Rolle spielt, wird eine ausreichend gleichbleibende Kontaktdruckkraft auf die Kontaktstücke ausgeübt. Die zweite Stützstelle begrenzt die Bewegung und damit den Öffnungswinkel des elektrodynamisch sich öffnenden Kontaktarmes durch das Kontaktsystem selbst. Die leicht zu montierende Lagerung des Kontaktarmes an der Lagerstelle sowie die kraftschlüssige Endhalterung der Kontaktdruckfedern erlauben die unkomplizierte Montage des mit dem Kontaktarm verbundenen Teilsystems im gespannten, stabilen Zustand in den Kontaktraum. Durch die vorgesehene Zwischenhalterung können diese Teile vorläufig unter geringer Kraftanwendung vormontiert werden. Anschließend werden die Kontaktdruckfedern mit ebenfalls geringer Kraftanwendung in die Endhalte-

rung verbracht, wodurch der gespannte, einbaubare Zustand des Teilsystems erreicht wird. Selbstverständlich kann auch eine einzige, geeignet ausgebildete und angeordnete, Kontaktdruckfeder verwendet werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Die Halterung der Kontaktdruckfedern mittels Haltestiften und Halteklotz stellen besonders geeignete Mittel zur Erreichung der erfindungsgemäßen Wirkungen dar. Der schräge Ubergang von der Hilfsnut in die Haltenut erleichtert den Übergang von der Zwischenhalterung in die Endhalterung der Kontaktdruckfedern. Die Ausbildung des Kontaktarmes durch zwei Kontaktarmstreifen ist besonders vorteilhaft für die Lagerung und die leitende Verbindung zum Anschlußleiter dar. Durch die Anpreßfeder wird diese elektrische Verbindung begünstigt. Das prismatische Aufsitzen des Halteklotzes an dem Haltesteg erleichtert die Montage und dient der mechanischen Stabilität des Teilsystems. Die angeführten Ausbildungen der Stützstellen sind besonders sinnfällig in Hinblick auf eine einfache Herstellung und sichere Funktion des Kontaktsystems. Die symmetrische Ausbildung des Halteklotzes erlaubt dessen Montage in zwei um 180° verdrehten Lagen, was zu einer Senkung von Montagefehlern führt.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel, aus dem weitere Einzelheiten und Vorteile zu ersehen sind, näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigt

Figur 1: eine Strombegrenzungseinheit mit einem erfindungsgemäßen Kontaktsystem in Explosionsdarstellung;

Figur 2: ein Teilsystem des Kontaktsystems in Explosionsdarstellung;

Figur 3: die Teile aus Fig. 2 im vormontierten Zustand in Seitenansicht.

Nach Fig. 1 wird die dreipolige Strombegrenzungseinheit von einem Formgehäuse umschlossen, das aus einem Unterteil 2 und einem abschließenden Deckel 4 besteht. Im Unterteil 2 sind jeweils drei lastseitige Anschlußräume 6, Schaltkammern 8 und schutzschalterseitige Anschlußöffnungen 10 vorgesehen. In jede Schaltkammer 8 ist ein Kontaktsystem 12 und ein Löschblechpaket 14 mit zugehöriger Trennplatte 16, Ausblasventilplatte 18 und Verschlußplatte 20 eingelassen. Das Kontaktsystem 12 besteht aus einem feststehenden Kontaktträger 22 und einem vormontierten Teilsystem 24. Der Kontaktträger 22 ist formschlüssig im Unterteil 2 eingesetzt, trägt an einem Ende ein feststehendes Kontaktstück 26 und geht am anderen Ende abgewinkelt in einen zweiten Stromanschluß 32 über, der in den Anschlußraum 6 reicht. Das Teilsystem 24 weist einen beweglichen Kontaktarm 34 mit einem endseitigen beweglichen Kontaktstück 28 auf, das mit dem unbeweglichen Kontaktstück 26 unter Normalbedingungen in leitender Verbindung steht. Der Kontaktarm 34 ist schwenkbar mit einem Anschlußleiter 36 verbunden. Der Anschlußleiter 36 geht endseitig in einen ersten Stromanschluß 30 über, der durch die Anschlußöffnung 10 reicht. Mit Schrauben 38 wird der Anschlußleiter 36 mittels seiner Durchgangsbohrungen 40 und damit das vormontierte Teilsystem 24 am Boden der Schaltkammer 8 befestigt. Der Stromfluß verläuft vom ersten Stromanschluß 30 über den Anschlußleiter 36, den Kontaktarm 34, das bewegliche Kontaktstück 28, das feststehende Kontaktstück 26 und den Kontaktträger 22 zum zweiten Stromanschluß 32. Im Kontaktarm 34 und im Kontaktträger 22 verläuft der Strom in entgegengesetzten Richtungen, wodurch im Kurzschlußfall eine elektrodynamische Kraft erzeugt wird, die den Kontaktarm 34 vom Kontaktträger 22 wegzustoßen bestrebt ist.

In Fig. 2 sind die mit dem Kontaktarm 34 vormontierbaren Teile als Teilsystem 24 im einzelnen dargestellt. Der Kontaktarm 34 besteht aus zwei spiegelbildlich parallelen Kontaktarmstreifen 42. Die Kontaktarmstreifen 42 sind endseitig zum beweglichen Kontaktstück 28 miteinander verbunden und am anderen Ende voneinander beabstandet mittels einer Schwenkachse 44 an einer Lagerstelle 46 des Anschlußleiters 36 gelagert. Die Lagerstelle 46 ist rechtwinklig aus dem Anschlußleiter 36 herausgebildet. Zur Lagerung der Schwenkachse 44 sind entsprechende Lagerbohrungen 48 und 50 in den Kontaktarmstreifen 42 und der Lagerstelle 46 vorgesehen. Um die erforderliche Anpreßkraft für eine ausreichend gute elektrische Verbindung zwischen der Lagerstelle 46 und den diese beidseitig umgreifenden Kontaktarmstreifen 42 herzustellen, sind zum einen die beabstandeten Kontaktarmstreifen 42 nach innen vorgespannt und ist zum anderen eine U-förmige Anpreßfeder 51, die Kontaktarmstreifen 42 umschließend, mittels entsprechender Halterungsbohrungen 52 an der Schwenkachse 44 gehaltert.

Die Lagerstelle 46 setzt sich stegartig vom Kontaktarm 34 abgewandt in einem quaderförmigen Haltesteg 56 fort. Auf dem Haltesteg 56 sitzt ein Halteklotz 58 mit einer entsprechenden prismatischen Ausformung 60 auf. Der Halteklotz 58 besteht aus Isolierstoff und ist bezüglich seiner mit dem Haltesteg 56 verlaufenden Mittelebene symmetrisch aufgebaut, so daß der Haltesteg 56 auch in der zu dieser Mittelebene um 180° versetzten Lage aufgesetzt werden kann. Auf der vom Kontaktarm 34 abgewandten Seite weist der Halteklotz 58 zwei zueinander symmetrische Hilfsnuten 62 und eine mittig dazwischen befindliche Haltenut 64 auf. Die Nuten 62, 64 verlaufen parallel zur Schwenkachse 44. Die Hilfsnuten 62 gehen durch jeweils eine Schräge 66 in die Haltenut 64 über. In den Kontaktarmstreifen 42 befinden sich zwischen dem beweglichen Kontaktstück 28 und den Lagerbohrungen 48 weitere Haltebohrungen 54 für einen mittig in diesen gehalterten ersten Haltestift 68. Ein zweiter Haltestift 70 befindet sich in der Haltenut 64. Zwischen den übergreifenden Enden der Haltestifte 68,

70 ist zu beiden Seiten des Kontaktarmes 34 jeweils eine schraubenförmige und auf Zug beanspruchte Kontaktdruckfeder 72 mit ihren hakenförmigen Enden eingehängt. Durch die Krafteinwirkung der Kontaktdruckfedern 72 wird der zweite Haltestift 70 in der Haltenut 64 und mit diesem der Halteklotz 58 auf dem Haltesteg 56 kraftschlüssig gehaltert.

Nach Fig. 2 und Fig. 3 bilden die Angriffspunkte der Kontaktdruckfedern 72 an den Haltestiften 68, 70 eine Ebene, die sich zwischen der Schwenkachse 44 und dem Kontaktträger 22 befindet. Durch diese räumliche Anordnung der Kontaktdruckfedern 72 wird der Kontaktarm 34 in Richtung des feststehenden Kontaktstückes 26 beaufschlagt, das heißt, die Kontaktstücke 26 und 28 stehen unter Kontaktdruck. Durch den Übergang der Lagerstelle 46 in den etwas dickeren Haltesteg 56 sind Absätze 74 gebildet worden, gegen die sich entsprechend stirnseitig an den Kontaktarmstreifen 42 befindliche Stützflächen 76 abstützen können. Durch die Absätze 74 und die Stützflächen 76 wird eine erste Stützstelle gebildet, die sich bezüglich der von der Schwenkachse 44 und dem zweiten Haltestift 70 gebildeten Ebene zum Kontaktträger 22 gewandt befindet. Durch die erste Stützstelle wird die von den Kontaktdruckfedern 72 bewirkte Bewegung des Kontaktarmes 34 im vormontierten Zustand des Teilsystems 24 begrenzt. Dadurch läßt sich das Teilsystem 24 problemlos in die Schaltkammer 8 einbauen. Der Bewegungsspielraum des beweglichen Kontaktstückes 28, der sich aus der Stellungsdifferenz zwischen der druckbewirkten Kontaktgabe der nichtabgenutzten Kontaktstücke 26, 28 und der Abstützung des Kontaktarmes 34 auf die erste Stützstelle ergibt, wird mit Durchhub bezeichnet. Bis auf das zulässige Maß des Durchhubes können die Kontaktstücke 26, 28 durch Abbrand abgetragen werden, wobei eine ausreichend konstante Kontaktdruckkraft auf die sich berührenden Kontaktstücke 26, 28 ausgeübt wird.

Durch die elektrodynamische Einwirkung eines hohen Stromes im Kurzschlußfall wird der Kontaktarm 34 unter Überwindung der Kontaktdruckkräfte vom feststehenden Kontaktstück 26 weggeschleudert. Dieses strombegrenzende Öffnen ist durch die direkte elektrische Verbindung von Anschlußleiter 36 und Kontaktarm 34 unbeeinflußt von undefinierten Krafteinwirkungen eines flexiblen Verbindungsleiters nach dem Stand der Technik. Das elektrodynamische Öffnungsverhalten des Kontaktsystems 12 wird weiterhin durch die Begrenzung des Öffnungswinkels bestimmter. Für diese Begrenzung ist eine zweite Stützstelle vorgesehen. Diese zweite Stützstelle besteht aus einer entsprechend dem maximalen Öffnungswinkel des Kontaktarmes 34 geneigten Anschlagfläche 78 und dagegen abstützbaren Flächenteilen 80 am Kontaktarm 34. Die Anschlagfläche 78 befindet sich endseitig und dem Kontaktarm 34 zugewandt an einem Anschlagsteg 82, der durch Abwinkelung aus dem Anschlußleiter 36 zusammen mit der Lagerstelle 46 und diese überragend herausgebildet wurde. Die mit der Anschlagfläche 78 zusammenwirkenden Flächenteile 80 ergeben sich als vom beweglichen Kontaktstück 28 abgewandte Stirnflächen der Kontaktarmstreifen 42. Beim Erreichen des maximalen Öffnungswinkels befindet sich der erste Haltestift 68 bezüglich der durch den zweiten Haltestift 70 und die Schwenkachse 44 gebildeten Ebene noch dem Kontaktträger 22 zugewandt, so daß nach dem Abschalten des Kurzschlusses der Kontaktarm 34 wieder mit dem feststehenden Kontaktstück 26 in Verbindung kommt.

Mit Fig. 3 wird die Vormontage des Teilsystems 24 veranschaulicht. Der Kontaktarm 34 wird zuerst mit der Schwenkachse 44 und der Anpreßfeder 51 an der Lagerstelle 46 gelagert. An den in den Kontaktarm 34 eingesetzten ersten Haltestift 68 werden die Kontaktdruckfedern 72 eingehängt. Der zweite Haltestift 70 wird in die am weitesten von der Schwenkachse 44 abgewandte Hilfsnut 62 des auf den Anschlußleiter 36 aufgesetzten Halteklotzes 58 eingelegt, und an seinen Enden werden die Kontaktdruckfedern 72 unter geringer Kraftanwendung eingehängt. Der Kontaktarm 34 gelangt dadurch bereits unter eine geringe Krafteinwirkung der Kontaktdruckfedern 72 und befindet sich infolge der Bewegungsbegrenzung durch die erste Stützstelle in einem stabilen Zustand. In diesem Zwischenzustand befinden sich die Kontaktdruckfedern 72 in der gestrichelt dargestellten Position. In den endgültigen vormontierten Zustand wird das Teilsystem 24 dadurch gebracht, daß der zweite Haltestift 70 samt Kontaktdruckfedern 72 mit geringem Kraftaufwand durch Ausnutzung der Gesetze der schiefen Ebene über die Schräge 66 in die Haltenut 64 geschoben wird.

Bezugszeichenliste

2	Unterteil
4	Deckel
6	Anschlußraum
8	Schaltkammer
10	Anschlußöffnung
12	Kontaktsystem
14	Löschblechpaket
16	Trennplatte
18	Ausblasventilplatte
20	Verschlußplatte
22	Kontaktträger
24	Teilsystem
26; 28	Kontaktstück
30; 32	Stromanschluß
34	Kontaktarm
36	Anschlußleiter
38	Schraube
40	Durchgangsbohrung
42	Kontaktarmstreifen
44	Schwenkachse
46	Lagerstelle
48; 50	Lagerbohrung
51	Anpreßfeder

52; 54	Halterungsbohrung
56	Haltesteg
58	Halteklotz
60	Ausformung
62	Hilfsnut
64	Haltenut
66	Schräge
68; 70	Haltestift
72	Kontaktdruckfeder
74	Absatz
76	Stützfläche
78	Anschlagfläche
80	Flächenteil
82	Anschlagsteg

Patentansprüche

1. Kontaktsystem für eine Strombegrenzungseinheit mit Formgehäuse, bestehend aus

   - einem beweglichen Kontaktarm (34) mit einem beweglichen Kontaktstück (28) einerends und einer Schwenkachse (44) anderenends,
   - einem mit dem Kontaktarm (34) zu verbindenden Anschlußleiter (36), der in einen ersten Stromanschluß (30) übergeht,
   - einem feststehenden Kontaktträger (22) mit einem feststehenden Kontaktstück (26) einerends und einem zweiten Stromanschluß (32) anderenends, vorzugsweise mit einem Teilabschnitt mit gegenüber dem Kontaktarm (34) gegenläufiger Stromrichtung, und
   - weiterhin bestehend aus am Kontaktarm (34) mit ihrem einen Ende gehalterten Kontaktdruckfedern (72),

   dadurch gekennzeichnet, daß

   - der Anschlußleiter (36) einstückig in eine Lagerstelle (46) übergeht, an der die Schwenkachse (44) gelagert ist und durch Anpreßkräfte eine leitende Verbindung zum Kontaktarm (34) besteht,
   - die Kontaktdruckfedern (72) mit ihrem anderen Ende an dem Anschlußleiter (36) gehaltert sind,
   - der Kontaktarm (34) sich in Richtung der Krafteinwirkung der Kontaktdruckfedern (72) nach Durchschreiten des Durchhubes mittels einer ersten Stützstelle (74, 76) am Anschlußleiter (36) abstützt,
   - der Kontaktarm (34) sich entgegen der Richtung der Krafteinwirkung der Kontaktdruckfedern (72) bei Erreichen des maximalen Öffnungswinkels mittels einer zweiten Stützstelle (78, 80) am Anschlußleiter (36) abstützt,
   - die Kontaktdruckfedern (72) mit ihrem anderen Ende an dem Anschlußleiter (36) so halterbar sind, daß im Zuge der Montage eine geringere Kraft als im endgültig montierten Zustand wirkt.

2. Kontaktsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß

   - schraubenförmige und beidseitig neben dem Kontaktarm (34) angeordnete, auf Zug beanspruchte Kontaktdruckfedern (72) vorgesehen sind, die an zwei quer zur Krafteinwirkung angeordneten Haltestiften (68; 70) angreifen, wobei der erste Haltestift (68) im Kontaktarm (34) gehaltert ist und sich die durch die Angriffspunkte der Kontaktdruckfedern (72) gebildete Ebene zwischen dem Kontaktträger (22) und der Schwenkachse (44) befindet,
   - ein Halteklotz (58) aus Isolierstoff wenigstens kraftschlüssig unter der Krafteinwirkung der Kontaktdruckfedern (72) an dem Anschlußleiter (36) gehaltert ist und eine Haltenut (64) zur kraftschlüssigen Endhalterung des zweiten Haltestiftes (70) aufweist,
   - an dem Halteklotz (58) eine Hilfsnut (62) zur kraftschlüssigen Zwischenhalterung des zweiten Haltestiftes (70) vorgesehen ist, wobei die Hilfsnut (62) bezüglich des Kontaktträgers (22) vor der Haltenut (64) angeordnet und mit dieser durch eine Schräge (66) verbunden ist.

3. Kontaktsystem nach Anspruch 1 oder 2**, dadurch gekennzeichnet**, daß der Kontaktarm (34) aus zueinander spiegelbildlichen Kontaktarmstreifen (42) besteht, die einander beabstandet die Lagerstelle (46) beidseitig umfassen.

4. Kontaktsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Schwenkachse (44) eine Anpreßfeder (51) für den Anpreßdruck gehaltert ist.

5. Kontaktsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlußleiter (36) einstückig in einen vom beweglichen Kontaktstück (28) abgewandten prismatischen Haltesteg (56) übergeht, auf dem der Halteklotz (58) mittels einer entsprechenden prismatischen Ausformung (60) aufsitzt.

6. Kontaktsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Stützstelle (74, 76) im wesentlichen zwischen der Schwenkachse (44) und den endgehalterten Angriffspunkten der Kontaktdruckfedern (72) angeordnet ist.

7. Kontaktsystem nach Anspruch 3 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Stützstelle (74, 76)

aus zu beiden Seiten des Anschlußleiters (36) ausgebildeten Absätzen (74) und dagegen abstützbaren stirnseitigen Stützflächen (76) der Kontaktarmstreifen (42) besteht.

8. Kontaktsystem nach Anspruch 5 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Absätze (74) durch den Übergang der Lagerstelle (46) in den dieser gegenüber verdickten Haltesteg (56) gebildet werden.

9. Kontaktsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Stützstelle (78, 80) aus einer entsprechend dem maximalen Öffnungswinkel des Kontaktsystems (12) geneigten Anschlagfläche (78), die stirnseitig an einem einstückig vom Anschlußleiter (36) ausgehenden Anschlagsteg (82) ausgebildet ist, und dagegen abstützbaren, vom beweglichen Kontaktstück (28) abgewandten Flächenteilen (80) des Kontaktarmes (34) besteht.

10. Kontaktsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Halteklotz (58) symmetrisch zur Haltenut (64) zwei gleichartige, mit dieser durch Schrägen (66) verbundene Hilfsnuten (62) ausgebildet sind und der Halteklotz (58) im übrigen bezüglich seiner Längsachse symmetrisch ist.

Claims

1. Contact system for a current-limiting unit with moulded casing, consisting of

   - a movable contact wiper (34) including a movable contact piece (28) located at one end and a swivelling axle (44) located at the other end;
   - a connecting attachment (36) which is to be connected with the contact wiper (34), and which presents a transition into a first power terminal (30);
   - a fixed contact carrier (22) including a fixed contact piece (26) located at one end, and a second power terminal (32) located at the other end, preferably presenting a partial section with a current direction running opposite with regard to the contact wiper (34); and
   - consisting, in addition to this, of contact pressure springs (72), fixed at the contact wiper (34) by one of their ends,

   wherein

   - the connecting attachment (36) presents a transition to and forms a single element with a bearing point (46) which supports the swivelling axle (44) in a bearing and which forms a conducting connection brought about to the contact wiper (34) by surface pressure forces;
   - the contact pressure springs (72) are fixed at the connecting attachment (36) by means of their other end;
   - the contact wiper (34) rests upon the connecting attachment (36) by means of a first supporting point (74, 76) and in the direction of the force exerted by the contact pressure springs (72) after having passed the complete lift-up;
   - the contact wiper (34) rests upon the connecting attachment (36) by means of a second supporting point (78, 80) and against the direction of the force exerted by the contact pressure springs (72) when having reached the maximum angle of aperture;
   - the contact pressure springs (72) can be fixed at the connecting attachment(36) by means of their other end in such a way that the force, acting during the process of assembly, is smaller than the force which acts in the final assembled condition.

2. Contact system as claimed in claim 1, **wherein**

   - helical contact pressure springs (72) are arranged and subjected to tension by both sides of the contact wiper (34), and apply to two retention pins (68; 70) that are arranged in transverse direction with regard to the application of the force, while the first retention pin (68) is fixed at the contact wiper (34), and while the plane formed by the points of application of the contact pressure springs (72) is located between the contact carrier (22) and the swivelling axis (44);
   - a retention block (58) is made of insulating material, fixed at the connecting attachment (36) at least by non-positive fit under the action of the force exerted by the contact pressure springs (72), and presents a retention groove (64) that serves for the non-positive final fixing of the second retention pin (70);
   - the retention block (58) provides an auxiliary groove (62) for the non-positive intermediate fixing of the second retention pin (70), while the auxiliary groove (62) is located in front of the retention groove (64) with regard to the contact carrier (22) and is connected with this retention groove (64) by means of an inclination (66).

3. Contact system as claimed in claims 1 or 2, **wherein** the contact wiper (34) consists of contact wiper strips (42) which are in a laterally reversed position with regard to one another and which embrace the bearing point (46) from both sides, while they are kept at a distance with regard to one another.

4. Contact system as claimed in one of the abovementioned claims, **wherein** a surface pressure spring (51) is fixed at the swivelling axle (44) for surface pressure.

5. Contact system as claimed in one of the claims 2 through 4, **wherein** the connecting attachment (36) presents a transition to and forms a single element with a prismatic retention web (56) which is turned away from the movable contact piece (28) and on which retention web (56) the retention block (58) rests by means of a corresponding prismatic form (60).

6. Contact system as claimed in one of the abovementioned claims, **wherein** the first supporting point (74, 76) is located essentially between the swivelling axle (44) and the points of application of the contact pressure springs (72) fixed at the end.

7. Contact system as claimed in claims 3 and 6, **wherein** the first supporting point (74, 76) consists of the steps (74) formed at both sides of the connecting attachment (36), and of front-side supporting surfaces (76) which belong to the contact wiper strips (42) and can rest against these steps (74).

8. Contact system as claimed in claims 5 and 7, **wherein** the steps (74) are formed by the transition of the bearing point (46) into the retention web (56) that is thicker by comparison with this bearing point (46).

9. Contact system as claimed in one of the abovementioned claims, **wherein** the second supporting point (78, 80) consists of a stop surface (78) which is inclined in accordance with the maximum angle of aperture of the contact system (12), and which is formed at the front side at a stop web (82) that projects from and forms a single element with the connecting attachment (36), and of surface parts (80) which can rest upon the stop web, which belong to the contact wiper (34) and which are turned away from the movable contact piece (28).

10. Contact system as claimed in one of the claims 2 through 9, **wherein** two auxiliary grooves (62) of the same kind are formed at the retention block (58) symmetrically with regard to the retention groove (64) and connected with the latter by means of inclinations (66), and wherein the retention block (58) is symmetrical with regard to its longitudinal axis for the rest of it.

Revendications

1. Système contacteur pour une unité limiteuse de courant à boîtier moulé, consistant en

- un bras de contact mobile (34) à plot de contact mobile (28) à l'une de ses extrémités et en un axe de pivotement (44) à l'autre extrémité,
- un conducteur de raccordement (36) à relier au bras de contact (34), se prolongeant vers un premier raccord de courant (30),
- un porte-contact fixe (22) avec une plot de contact fixe (26) à l'une de ses extrémités et un second raccord de courant (32) à l'autre extrémité, préférentiellement avec un segment de pièce à sens de courant inverse par rapport au bras de contact (34), et
- consistant en outre en ressorts à pression de contact (72) fixés sur le bras de contact (34) par l'une de leurs extrémités,

caractérisé en ce que

- le conducteur de raccordement (36) se prolonge en une pièce vers un point d'appui (46) contre lequel l'axe de pivotement (44) est logé et qu'un raccord conducteur vers le bras de contact (34) est crée par des forces de serrage,
- les ressorts à pression de contact (72) sont fixés au conducteur de raccordement (36) par leur autre extrémité,
- le bras de contact (34) s'appuie après s'être entièrement relevé sur le conducteur de raccordement (36) au moyen d'un premier emplacement d'appui (74, 76) dans le sens d'application des forces des ressorts à pression de contact (72),
- le bras de contact (34) s'appuie sur le conducteur de raccordement (36) au moyen d'un second emplacement d'appui (78, 80) à l'opposé du sens d'application des forces des ressorts à pression (72), lorsqu'il a atteint l'angle d'ouverture maximum,
- les ressorts à pression de contact (72) sont avec leur autre extrémité fixables sur le conducteur de raccordement (36), et ce de sorte qu'en cours de montage agisse une force moindre que pour l'état de montage définitif.

2. Système contacteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

- sont prévus des ressorts à pression de contact (72) hélicoïdaux et disposés de part et d'autre du bras de contact (34), soumis à traction et saisissant deux tiges d'arrêt (68, 70) disposées transversalement à l'action des forces, la première tige d'arrêt (68) étant donc logée dans le bras de contact (34) et le plan formé par les points de saisie des ressorts à pression de contact (72) se trouvant entre le porte-contact (22)

et l'axe de pivotement (44),

- un sabot de retenue (58) en matière isolante est au moins maintenu par ressort contre le conducteur de raccordement (36) sous l'action des forces des ressorts à pression de contact (72), et présente une rainure d'arrêt (64) pour la fixation d'extrémité, déterminée par ressort, de la seconde tige d'arrêt (70),

- une rainure auxiliaire (62) est prévue sur le sabot de retenue (58) pour la fixation intermédiaire déterminée par ressort de la seconde tige d'arrêt (70), la rainure auxiliaire (62) étant disposée devant la rainure d'arrêt (64) relativement au porte-contact (22) et étant reliée à cette dernière par une partie inclinée (66).

3. Système contacteur selon revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le bras de contact (34) consiste en des pattes de bras de contact (42) symétriques l'une par rapport à l'autre, enserrant le point d'appui (46) en étant écartées l'une par rapport à l'autre.

4. Système contacteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un ressort de serrage (51) est fixé sur l'axe de pivotement (44) afin d'obtenir une pression de serrage.

5. Système contacteur selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** le conducteur de raccordement (36) se prolonge en une seule pièce vers une barrette d'arrêt (56) en forme de prisme opposée au plot de contact mobile (28), sur laquelle le sabot de retenue (58) est accroché au moyen d'un moulage (60) prismatique correspondant.

6. Système contacteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier emplacement d'appui (74, 76) est essentiellement disposé entre l'axe de pivotement (44) et les points d'accrochage d'extrémité des ressorts à pression de contact (72).

7. Système contacteur selon revendication 3 et 6, **caractérisé en ce que** le premier emplacement d'appui (74, 76) consiste en paliers formés des deux côtés du conducteur de raccordement (36) et en surfaces d'appui (76) frontales des pattes de bras de contact (42), opposées aux paliers et pouvant s'appuyer sur eux.

8. Système contacteur selon revendication 5 et 7, **caractérisé en ce que** les paliers (74) sont formés par le prolongement du point d'appui (46) en barrette d'arrêt (56) plus large que celui-ci.

9. Système contacteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le second emplacement d'appui (78, 80) consiste en une surface de butée (78) inclinée correspondant à l'angle d'ouverture maximum du système contacteur (12), ladite surface de butée étant formée frontalement à une barrette de butée (82) s'élevant en une seule pièce du conducteur de raccordement (36), et en pièces de surface (80) du bras de contact (34), opposées au plot de contact mobile (28) et pouvant s'appuyer sur la surface de butée (78).

10. Système contacteur selon l'une des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce que** symétriquement à la rainure d'arrêt (64) sont formées deux rainures auxiliaires (62) identiques sur le sabot de retenue (58), reliées à la rainure d'arrêt par des parties inclinées (66) et en ce que le sabot de retenue (58) présente au demeurant un axe de symétrie longitudinal.

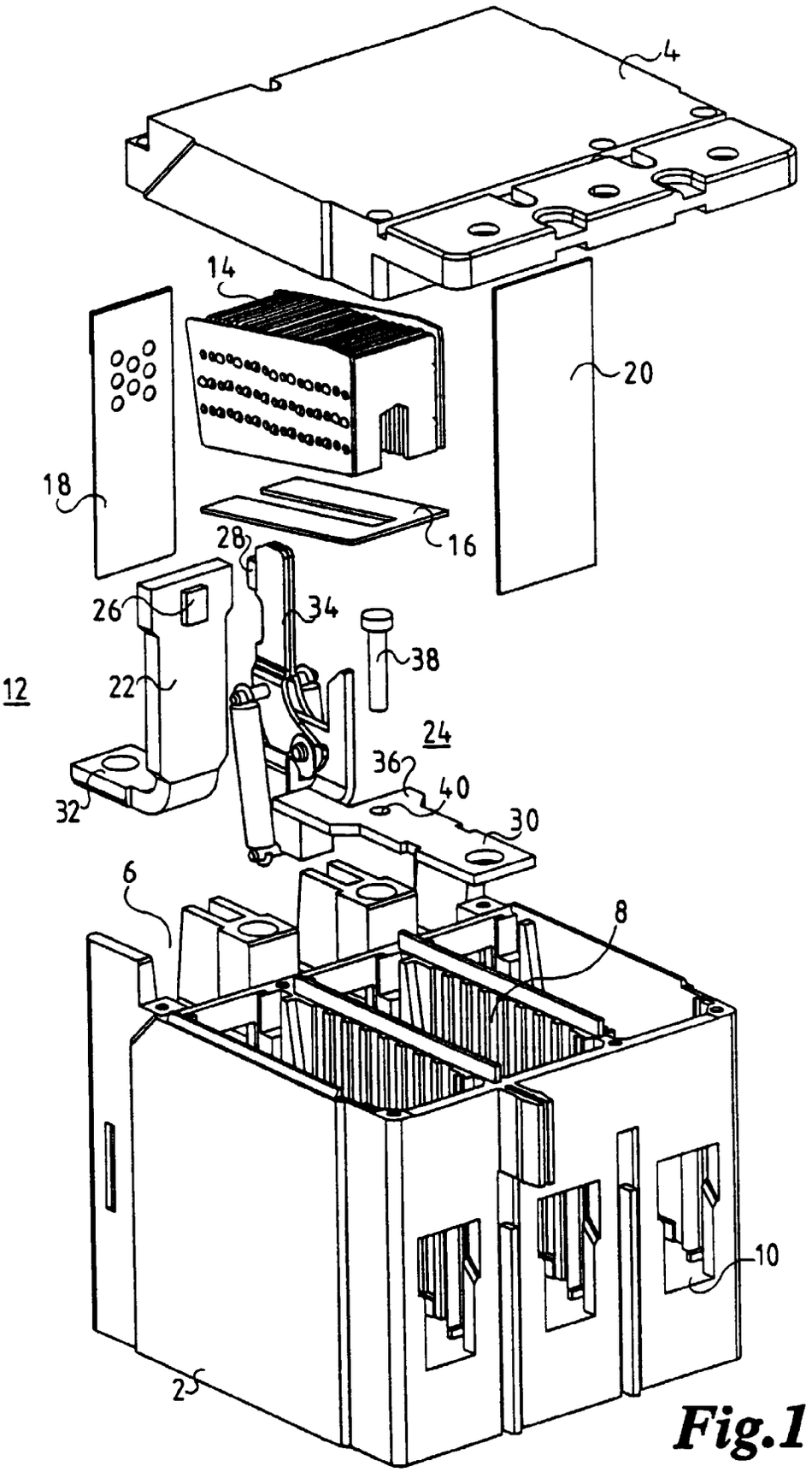

Fig.1

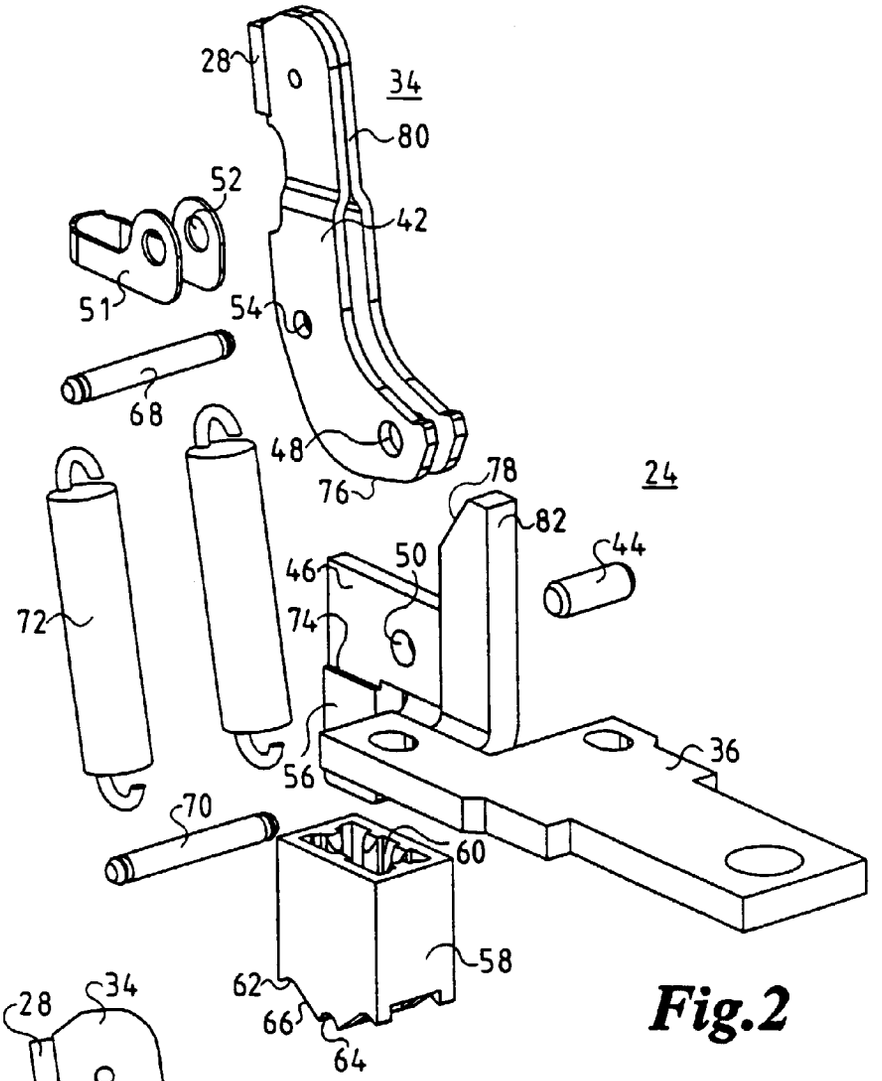
28
34
80
52
42
51
54
68
48
76
78
24
82
44
50
46
74
72
36
56
70
60
58
62
66
64

Fig.2

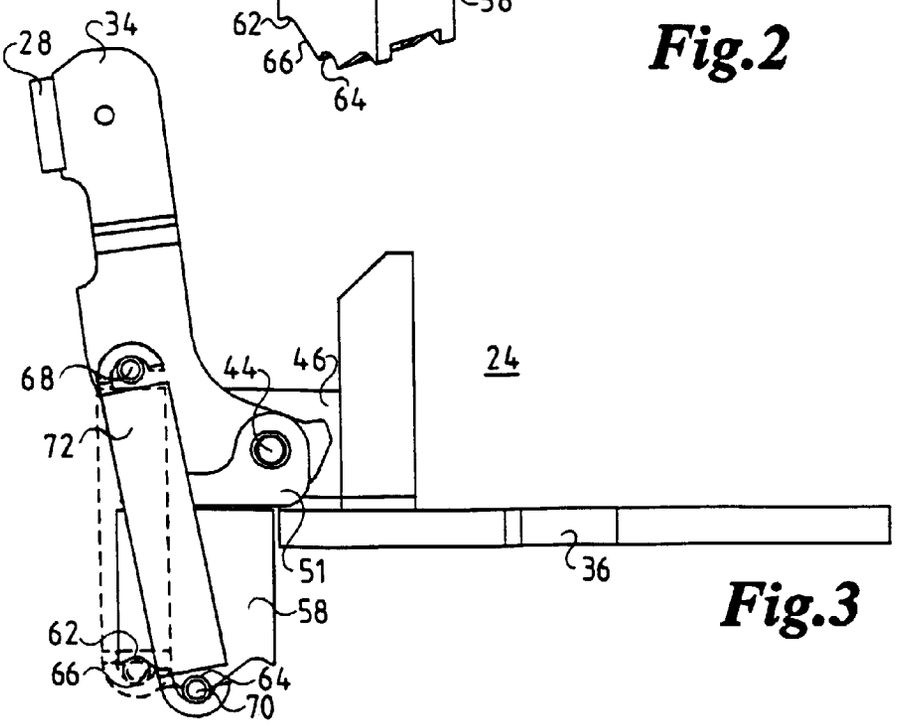
28
34
68
44
46
24
72
51
36
58
62
66
64
70

Fig.3