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

(11) **EP 2 019 449 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.01.2009 Patentblatt 2009/05

(21) Anmeldenummer: **08007016.2**

(22) Anmeldetag: **09.04.2008**

(51) Int Cl.:
H01R 4/36 *(2006.01)* ***H01R 4/42*** *(2006.01)*
H01R 9/26 *(2006.01)* ***H01R 43/16*** *(2006.01)*

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(30) Priorität: **26.07.2007 DE 102007035016**

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

(72) Erfinder:
- **Weber, Ralf**
  69123 Heidelberg (DE)
- **Ziegler, Gerhard**
  74931 Lobbach-2 (DE)

(74) Vertreter: **Partner, Lothar et al**
ABB Patent GmbH
Wallstadter Str. 59
68526 Ladenburg (DE)

(54) Schraubanschlussklemme und Verfahren zu deren Herstellung

(57) Die Erfindung betrifft eine Schraubanschlussklemme (1,30), die ein im wesentlichen rahmenartiges Klemmteil (3) mit Längs-, Schmal- und Breitseiten (11; 13;8,10), eine Klemmschraube (2), die in einer Gewindeöffnung (9) des Klemmteiles (3) aufgenommen ist, und eine den Innenraum des rahmenartigen Klemmteils (3) durchgreifende, beweglich zu dem Klemmteil (3) angeordnete Stromschiene (4) umfasst, deren Breitseite (29) in montiertem Zustand parallel zur Breitseite (8,10) des Klemmteiles (3) orientiert ist, wobei das Klemmteil (3) durch Drehen der Klemmschraube (2) in seiner Längsrichtung relativ zu der Stromschiene (4) verschieblich ist, so dass ein Anschlussleiter zwischen der der Klemmschraube (2) abgewandten Seite der Stromschiene (4) und der der Klemmschraube (2) abgewandten Breitseite (10) des Klemmteiles (3) festklemmbar ist. Die Stromschiene (4) trägt an ihrem freien Ende eine in etwa rechteckförmige Kontaktplatte (22), deren Länge (l) größer ist als die Breite (B) des die Stromschiene (4) aufnehmenden Innenraumes des Klemmteils (3), so dass die Kontaktplatte (22) in montiertem Zustand der Stromschiene (4) mit ihren freien Enden (26,27) beidseitig das rahmenartige Klemmteil (3) überragt, wobei deren Länge (l) kleiner ist als die Höhe (H) des die Stromschiene (4) aufnehmenden Innenraumes des Klemmteils (3).

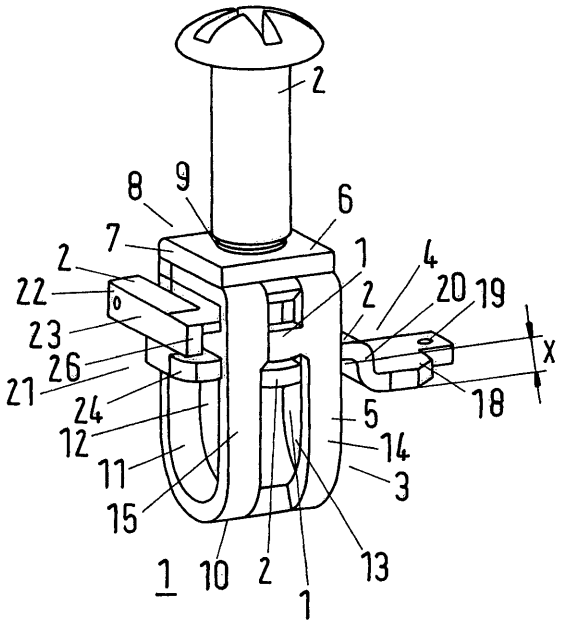

Fig.1

EP 2 019 449 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schraubanschlussklemme gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Installationsschaltgerät mit einer Schraubanschlussklemme gemäß Anspruch 6, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Schraubanschlussklemme nach Anspruch 8.

[0002] Eine gattungsgemäße Schraubanschlussklemme umfasst ein im wesentlichen rahmenartiges Klemmteil mit Längs-, Schmal- und Breitseiten, eine Klemmschraube, die in einer Gewindeöffnung des Klemmteiles aufgenommen ist, und eine den Innenraum des rahmenartigen Klemmteils durchgreifende, beweglich zu dem Klemmteil angeordnete Stromschiene, deren Breitseite in montiertem Zustand parallel zur Breitseite des Klemmteiles orientiert ist, wobei das Klemmteil durch Drehen der Klemmschraube in seiner Längsrichtung relativ zu der Stromschiene verschieblich ist, so dass ein Anschlussleiter zwischen der der Klemmschraube abgewandten Seite der Stromschiene und der der Klemmschraube abgewandten Breitseite des Klemmteiles festklemmbar ist.

[0003] Gattungsgemäße Schraubabschlussklemmen sind auch als Zugbügelklemmen bekannt. Die DE 40 13 225 B4 und die DE 101 55 924 A1 zeigen Beispiele für Ausführungsformen von gattungsgemäßen Zugbügelklemmen. Diese werden üblicherweise in Installationsschaltgeräten, beispielsweise in Leitungsschutzschaltern oder Fehlerstromschutzschaltern, eingesetzt, um Anschlussleiter, seien es abisolierte Kabelenden von flexiblen Verdrahtungskabeln oder feste Kontaktfahnen von Sammelschienenanordnungen, an das Installationsschaltgerät anzuschließen. Installationsschaltgeräte dienen bekanntermaßen dazu, den Stromfluß auf einem von einer eingangsseitigen zu einer ausgangsseitigen Anschlußklemme durch das Geräteinnere führenden Strompfad zu überwachen und ein- bzw. auszuschalten. Dazu werden die Schraubanschlussklemmen im Inneren des Installationsschaltgerätegehäuses in einem Klemmenaufnahmeraum angebracht, welcher meistens nahe der Schmalseite eines solchen Installationsschaltgerätes untergebracht ist.

[0004] Die Stromschiene ist im Inneren des Gehäuses in der Regel ortsfest gelagert. An ihrem dem Geräteinneren zugewandten freien Ende sind interne Anschlussleiter angebracht, die den Strompfad zwischen eingangs- und ausgangsseitiger Anschlussklemme weiterführen, wobei der Strompfad noch über weitere Funktionsbaugruppen oder Komponenten im Gehäuseinneren geführt ist, beispielsweise über eine Kontaktstelle sowie ggf. einen thermischen oder magnetischen Auslöser.

[0005] Da die Stromschiene ortsfest gelagert ist, verschiebt sich bei einer Betätigung der Klemmschraube das Klemmteil relativ zu der Stromschiene. Oft ist es bei der Herstellung eines Installationsschaltgerätes erforderlich, am Ende des Fertigungsprozesses eine sogenannte Warmjustierung des thermischen Auslösers durchzuführen. Dazu werden die Stromschienen der eingangs- und ausgangsseitigen Anschlussklemmen in einer Prüfvorrichtung durch Prüfspitzen unter einem bestimmten Kontaktdruck kontaktiert, wobei es vorkommen kann, dass die Stromschiene durch den Kontaktdruck der Prüfspitze aus ihrer festgelegten Position ins Innere des Gehäuses gedrückt wird, so dass das Gerät dann nicht mehr brauchbar geworden ist.

[0006] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäße Schraubanschlussklemme so zu gestalten und eine Installationsschaltgerät mit einer solchen Schraubanschlussklemme anzugeben, dass durch äußeren Kontaktdruck ein Verschieben der Anschlussklemme ins Innere des Gerätegehäuses vermieden wird.

[0007] Eine zusätzliche Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Schraubanschlussklemme anzugeben, nach dem diese in hoher Geschwindigkeit auf einem Fertigungs- und Montageautomaten hergestellt werden kann.

[0008] Die Aufgabe wird bezüglich der Schraubanschlussklemme gelöst durch eine gattungsgemäße Schraubanschlussklemme mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1.

[0009] Erfindungsgemäß also trägt die Stromschiene an ihrem freien Ende eine in etwa rechteckförmige Kontaktplatte, deren Länge größer ist als die Breite des die Stromschiene aufnehmenden Innenraumes des Klemmteils, so dass die Kontaktplatte in montiertem Zustand der Stromschiene mit ihren freien Enden beidseitig das rahmenartige Klemmteil überragt, wobei deren Länge kleiner ist als die Länge des die Stromschiene aufnehmenden Innenraumes des Klemmteils.

[0010] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Gestaltung einer Schraubanschlussklemme liegt darin, dass die das Klemmteil seitlich überragenden freien Enden der Stromschiene als Widerlager genutzt werden können, mit denen sich die Stromschiene nahe der Leitereinführungsöffnung der Schraubanschlussklemme zusätzlich an Widerlagern im Inneren des Gehäuses abstützen kann und dadurch ein Hineindrücken der Schraubanschlussklemme durch eine von außen auf sie eindrückende Prüfspitze verhinderbar ist. Die erfindungsgemäße Dimensionierung des Verhältnisses zwischen der Länge der Kontaktplatte und der Länge des die Stromschiene aufnehmenden Innenraumes des Klemmteils erlaubt eine einfache und schnelle automatischen Montage der erfindungsgemäßen Schraubanschlussklemme.

[0011] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die die Klemmschraube aufnehmende Gewindeöffnung in einer Breitseite des rahmenartigen Klemmteiles angebracht. Das Klemmteil kann dabei ein Stanz-Biegeteil mit einer besonders verstärkten oberen Breitseite sein, in die das Gewinde eingebracht ist. Der die Stromschiene aufnehmende Innenraum des Klemmteils erstreckt sich dann in Längserstreckungsrichtung des rahmenartigen Klemmteils zwi-

schen dessen oberer und unterer Breitseite. Die untere Breitseite kann dabei auch abgerundet oder bogenförmig ausgebildet sein.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Breitseite der Kontaktplatte etwa senkrecht zur Breitseite der Stromschiene ausgerichtet. Da die Breitseite der Stromschiene etwa parallel zur Breitseite des Klemmteils und senkrecht zu der die Aufnahmeöffnung für den Anschlussleiter tragenden Längsseite des Klemmteils orientiert ist, verläuft damit die Kontaktplatte mit ihrer Breitseite parallel zu dieser die Aufnahmeöffnung für den Anschlussleiter tragenden Längsseite des Klemmteils. Die Kontaktierung mittels der Prüfspitze bei der Warmjustierung kann dann aus derselben Richtung erfolgen, aus der im bestimmungsgemäßen Einsatz des Installationsschaltgerätes auch ein Anschlussleiter in die Schraubanschlussklemme eingeführt werden würde.

[0013] Die Kontaktplatte ist vorteilhafterweise einstükkig mit der Stromschiene verbunden. In weiterhin besonders vorteilhafter Weise ist die Stromschiene als Stanz-Biegeteil ausgebildet, und die Kontaktplatte ist nach dem Ausstanzen der Stromschiene durch Umbiegen eines Endstückes der Stromschiene gebildet.

[0014] Bezüglich des Installationsschaltgerätes wird die Aufgabe gelöst durch ein Installationsschaltgerät mit einem Isolierstoffgehäuse, welches wenigstens eine Frontseite und eine Befestigungsseite sowie die Front- und die Befestigungsseite verbindende Schmal- und Breitseiten aufweist, und welches im Bereich der Schmalseiten einen Klemmenaufnahmeraum für eine Anschlussklemme zum Anschließen eines elektrischen Anschlussleiters aufweist, mit einer erfindungsgemäßen Schraubanschlussklemme, bei dem nahe der Schmalseite des Gehäuses im Gehäuseinnenraum Haltemittel für eine ortsfeste Lagerung der freien Enden der Kontaktplatte vorgesehen sind.

[0015] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltungsform können die Haltemittel dabei als Stecktaschen ausgebildet sein, die nahe der Schmalseite des Gehäuses an der inneren Gehäusebreitseite angebracht sind und deren Innenmaße mit den Außenmaßen der freien Enden der Kontaktplatte korrespondieren. Insbesondere bei Installationsschaltgeräten mit einem Isolierstoffgehäuse in Schalenbauweise, bei dem also zwei Gehäusehalbschalen längs einer Fügelinie aufeinandergesetzt und miteinander verbunden werden, ist es vorteilhaft, wenn eine erste Stecktasche in der ersten Gehäusehalbschale und die zweite Stecktasche in der zweiten Gehäusehalbschale angebracht sind. Die Schraubanschlußklemme wird dann bei der Montage zunächst mit einem ersten Seitenteil in die erste Stecktasche eingesetzt, anschließend wird die zweite gehäusehalbschale auf die erste gehäusehalbschale aufgesetzt, wobei dann das zweite Seitenteil gleichzeitig in die zweite Stecktasche eingeführt wird. Wenn die beiden Gehäusehälften dann miteinander verbunden werden, so ist die Schraubanschlussklemme mit den freien Enden der Stromschiene in den Stecktaschen nahezu unverrückbar gehalten.

[0016] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Schraubanschlussklemme ist gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:

- Ausstanzen der Stromschienen aus dem Stanzbereich eines längserstreckten Blechstreifens unter Beibehaltung einer Verbindung der Stromschienenschmalseiten mit dem Transportbereich des Blechstreifens,
- Umbiegen des freien Endes der ausgestanzten Stromschienen zur Bildung der Kontaktplatten,
- Aufschieben des um 90° gegenüber der Montageposition in der Schmalseitenebene gedrehten, vorgefertigten Klemmteiles über das freie Ende der Stromschienen, so dass die Kontaktplatte das Klemmteil überragt,
- Zurückdrehen des Klemmteiles um 90°, so dass dieses bezogen auf die Stromschiene in seine Montageposition zu liegen kommt und die Kontaktplatte mit ihren Das Klemmteil überstehenden freien Enden ein Abgleiten des Klemmteiles von der Stromschiene verhindert, sowie
- Trennen der Stromschiene mit dem aufgesetzten Klemmteil von dem Transportbereich des Blechstreifens und damit Vereinzeln der fertig montierten Schraubanschlussklemmen.

[0017] Der Vorteil des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens liegt darin, dass die Schritte "Stanzen der Stromschiene", "Biegen der Stromschienen" und "Aufsetzen der Klemmteile auf die Stromschiene" hintereinander an über den Transportstreifen miteinander verbundenen Teilen ausgeführt werden, wobei der Transportstreifen automatisch beim Stanzen der Stromschienen entsteht und nicht separat angefügt werden muß und die Stromschienen automatisch für das Aufsetzen des Klemmteils ausgerichtet und positioniert sind, so dass das Verfahren dadurch mit hoher Geschwindigkeit automatisierbar durchgeführt werden kann. Ein entsprechend ausgelegter Fertigungsautomat bekommt als Materialzufuhr lediglich einen Endlos-Blechstreifen und die vorgefertigten, rahmenartigen Klemmteile. Aus dem Blechstreifen werden die Stromschienen ausgestanzt, wobei ein seitlicher Streifen als Transportstreifen stehen bleibt, mittels dem die ausgestanzten Stromschienen zu den weiteren Arbeitsstationen transportiert werden. An einer nächsten Station innerhalb des Automaten wird dann das freie Ende der Stromschiene umgebogen, so dass dadurch die Kontaktplatte in der vorbestimmten Lage an der Stromschiene gebildet ist. An dem Transportstreifen werden die Stromschienen mit den Kontaktplatten weitergeführt zu derjenigen Station, an der die

Klemmteile auf die Stromschienen aufgeschoben werden.

[0018] Hierzu ist nun das erfindungsgemäß abgestimmte Verhältnis der Länge des Innenraumes des rahmenartigen Klemmteils, der Länge der Kontaktplatte und der Breite der die Einführöffnung für den Anschlussleiter aufnehmenden Längsseite der Klemmteils wichtig. Denn dadurch wird es möglich, dass das Klemmteil - um 90° gedreht, so dass die Längserstreckungsrichtung der Längsseite des rahmenartigen Klemmteils parallel zu der Längserstreckungsrichtung der Kontaktplatte verläuft - über die Kontaktplatte und auf die Stromschiene geschoben werden kann. Nun wird durch eine 90°-Drehung des rahmenartigen Klemmteils dieses in eine solche Lage gebracht, dass die Kontaktplatte senkrecht zur Längserstreckungsrichtung der Längsseite des Klemmteils zu liegen kommet und in dieser Position die Seitenteile der Stromschiene das rahmenartige Klemmteil seitlich überragen, wodurch das Klemmteil an dem freien Ende der Stromschiene nicht mehr von der Stromschiene heruntergleiten kann. Das andere Ende der Stromschiene ist ja immer noch an dem Transportstreifen befestigt, so dass das Klemmteil insgesamt in diesem Fertigungsschritt bereits unverlierbar mit der Stromschiene verbunden ist. Die Handhabung bis hierher ist wegen der Fixierung an dem Transportstreifen, der gleichzeitig Materialzufuhr für das Stanzen der Stromschiene ist, deutlich einfacher, als wenn in bisher bekannter konventioneller Weise von vornherein vereinzelte Stromschienen zugeführt würden. Denn diese müssten dann in dem Automaten zunächst sortiert, ausgerichtet und zum Aufsetzen des Klemmteils gehalten werden, was die Handhabung verkompliziert.

[0019] Vorteilhafterweise ist die Klemmschraube in das Klemmteil bereits eingesetzt worden, bevor dieser auf die Stromschiene aufgeschoben wird. Dann kann vor dem Vereinzeln der Schraubanschlussklemmen von dem Blechstreifen die Klemmschraube so weit angezogen werden, dass das Klemmteil an der Stromschiene fixiert ist.

[0020] Wenn nun als letzter Arbeitsschritt die Schraubanschlussklemme von dem Transportstreifen abgetrennt und somit vereinzelt werden, sind sie komplett montiert. Gegebenenfalls ist lediglich noch eine Nachbearbeitung der Trennkante nötig, etwa ein Entgraten.

[0021] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung und weitere Vorteile sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0022] Anhand der Zeichnungen, in denen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

[0023] Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Schraubenanschlussklemme,

Figur 2 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schraubenanschlussklemme,

Figur 3 eine Einsicht in eine geöffnete Gehäusehalbschale eines erfindungsgemäßen Installationsschaltgerätes mit einer erfindungsgemäßen Schraubanschlussklemme,

Figur 4 eine zweite Einsicht in eine geöffnete Gehäusehalbschale eines erfindungsgemäßen Installationsschaltgerätes mit einer erfindungsgemäßen Schraubanschlussklemme, sowie

Figur 5 eine schematische Ansicht eines Transportstreifens bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für die erfindungsgemäßen Schraubanschlussklemmen.

[0024] Die Figur 1 zeigt also eine Schraubanschlussklemme 1, wie sie in Installationsschaltgeräte einbaubar ist, die eine Klemmschraube 2, ein im wesentlichen rahmenförmiges Klemmteil 3 sowie eine Stromschiene 4 aufweist.

[0025] Das Klemmteil 3 ist durch einen geschlitzten Leiterstreifen 5 gebildet, der zu einem etwa rechteck- oder kastenförmigen Rahmen gebogen ist. Die beiden freien Enden 6, 7 des geschlitzten Leiterstreifens 5 sind rechtwinklig zueinander hin gebogen, so dass sie sich überlappende Rahmenschenkel bilden, welche die obere Breitseite 8 des Klemmteils 3 darstellen. In der oberen Breitseite 8 befindet sich eine Öffnung 9 mit Innengewinde zur Aufnahme der Klemmschraube 2.

[0026] Die der oberen Breitseite 8 gegenüberliegende untere Breitseite 10 des Klemmteils 3 ist hier abgerundet ausgeführt. Sie könnte allerdings auch flach sein, was allerdings einen zusätzlichen Bearbeitungsschritt bei der Herstellung des Klemmteils 3 bedeuten würde.

[0027] Das Klemmteil 3 besitzt eine offene Rahmenform, wodurch an der Längsseite 11 eine Einführöffnung 12 für den anzuschließenden Anschlußleiter gebildet ist.

[0028] Die Schmalseite 13 des Klemmteils 3 ist aufgrund der Schlitzung des das Klemmteil 3 bildenden Leiterstreifens 5 im Wesentlichen durch zwei parallel zueinander in Längsrichtung verlaufende Stege 14, 15 mit einer dazwischen liegenden Aussparung 16 gebildet, wobei die Stege 14, 15 mit Querspangen 17 zusammengehalten sind.

[0029] Die Stromschiene 3 hat im Wesentlichen die Form eines rechteckigen, flachen Leiterstückes. Sie ist in dem Innenraum des Klemmteils 3 zwischen der oberen und der unteren Breitseite 8, 10 in Längserstreckungsrichtung des Klemmteils 3 verschieblich geführt. An ihrem der Einführöffnung 12 abgewandten freien Ende 18 ist die Stromschiene zum Anschluss eines weiteren, ins Innere des Installationsschaltgerätes führenden Anschlussleiters eingerichtet. Dazu trägt sie dort eine recht-

eckförmige Ausnehmung und eine Bohrung 19. Weiterhin ist die Stromschiene dort an einer Biegekante 20 mit einer stufenförmigen Abbiegung versehen, so dass das freie Ende 18 gegenüber der restlichen Stromschiene um eine Strecke x parallel nach unten verschoben ist.

[0030] Das der Einfuhröffnung 12 zugewandte freie Ende 21 der Stromschiene 3 ist an einer Biegekante 24 um etwa 90° nach oben umgebogen, so dass es eine Kontaktplatte 22 bildet. Die Kontaktplatte 22 hat eine rechteckige Form und verläuft mit ihrer Breitseite 23 parallel zu der Längsseite 11 des Klemmteils 3, wobei sie in Einführungsrichtung eines Anschlussleiters vor der Längsseite 11 des Klemmteils 3 verläuft. Dabei überragen die freien Enden 26, 27 der Kontaktplatte 22 seitlich das Klemmteil 3, so dass die freien Enden 26, 27 mit ihren das Klemmteil 3 überragenden Enden gewissermaßen Haltezungen bilden, mit denen die Kontaktplatte in dem Gehäuse des Installationsschaltgerätes in einer entsprechend korrespondierenden Halterung gehalten werden kann, siehe Figur 3 und 4.

[0031] An der Längsseite der Stromschiene 3 sind weiterhin Führungszungen 25 angeformt, mittels derer die Stromschiene 3 in der Aussparung 16 zwischen den beiden parallel verlaufenden Stegen 14, 15 an der Schmalseite 13 des Klemmteils 3 geführt sind. Die Stromschiene kann sich also zwischen der Querspange 17 und der unteren Breitseite 10 im Innenraum des rahmenförmigen Klemmteils parallel zu dessen Längserstreckungsrichtung bewegen.

[0032] Wenn die Klemmschraube 2 angezogen und in den Innenraum des Klemmteils 3 hineingedreht wird, so drückt sie mit ihrem freien Ende auf die der Klemmschraube 2 zugewandte Breitseite 29 der Stromschiene 4. Dadurch wird das Klemmteil 3 relativ zu der Stromschiene 4 nach oben verschoben, so dass die untere Breitseite 10 sich auf die Stromschiene 4 zu bewegt und zwischen der Stromschiene 4 und der unteren Breitseite 10 ein Anschlussleiter anklemmbar ist.

[0033] Die Figur 2 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schraubanschlussklemme 30. Sie unterscheidet sich von derjenigen nach Figur 1 durch die Form der Stromschiene 4 in dem ins Innere des Gehäuses ragenden Teil. Gleiche oder gleich wirkende Teile sind in der Figur 2 mit denselben Bezugszeichen bezeichnet wie in der Figur 1.

[0034] Die Stromschiene ist an ihrer der Geräteinnenseite zugewandten Seite zunächst um etwa 90° nach oben zu einem senkrechten Schenkel 41 gebogen, an dessen Ende dann wiederum um 90° eine Abbiegung in ein wagrechtes Endstück erfolgt. Über den senkrechten Schenkel 41 erfolgt eine Anpassung der Lage von im Gehäuseinneren liegenden Baugruppen an die Lage der Schraubenanschlussklemme 30.

[0035] Ein im Zusammenhang mit der Erfindung wichtiges Merkmal ist es, dass die Länge l der Kontaktplatte 22 kleiner ist als die Höhe H des die Stromschiene 4 aufnehmenden Innenraumes des Klemmteiles 3 an der Längsseite 11 zwischen der oberen und der unteren Breitseite 8, 10. Dieses Merkmal ermöglicht eine sehr schnelle, automatisierte Fertigung der erfindungsgemäßen Schraubenanschlussklemme, wie nun mit Bezug auf die Figur 5 erläutert werden soll.

[0036] Die Figur 5 veranschaulicht schematisch die Fertigungsschritte eines erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für eine Schraubenanschlussklemme in Teilschritten a) bis f). Diese Verfahrensschritte können beispielsweise in einem Hochgeschwindigkeits-Fertigungsautomaten durchgeführt werden, der hier nicht dargestellt ist.

[0037] Ein Blechstreifen 31 trägt an seinem rechten Rand Transportschlitze 32, mittels derer er mit einer Transportvorrichtung, beispielsweise durch ein Zahnrad, angetrieben in Richtung der Transportrichtung des Pfeils P vorwärts bewegt wird.

[0038] In Schritt b) wird mittels eines Stanzwerkzeugs 34 die Abwicklung der Stromschiene 4 aus dem Blechstreifen 31 ausgestanzt, unter Beibehaltung einer Verbindung der später ins Gehäuseinnere weisenden Schmalseite der Stromschiene 4 mit einem am rechten Rand des Blechstreifens 31 stehengelassenen Transportbereiches oder Transportstreifens 33. Gleiche Bezugszeichen wie in den Figuren 1 und 2 bezeichnen dabei gleiche Teile oder gleiche Teilabschnitte wie bei den dort beschriebenen Schraubanschlussklemmen 1 bzw. 30.

[0039] Im Schritt c) wird die Kontaktplatte 22 um 90° nach oben, also aus der Zeichenebene heraus, umgebogen, was mittels eines in den Fertigungsautomaten integrierten Biegewerkzeugs erfolgen kann. Durch die weiterhin bestehende Kopplung an den Transportstreifen 33 ist die Führung und Ausrichtung der Abwicklung der Stromschiene 4 zu dem Biegewerkzeug hin dabei sehr einfach und präzise realisierbar. Auch weitere Biegungen, um beispielsweise den senkrechte Schenkel und das waagrechte Endstück bei einer Stromschiene gemäß Figur 2 zu erzeugen, kann durchgeführt werden, während die Stromschiene noch mit dem Transportstreifen 33 verbunden ist.

[0040] An einer Zuführstation c) wird nun das Klemmteil 3 über das freie Ende der Stromschiene 4 geschoben. Die Positionierung der Zuführung ist auch hier wieder aufgrund der Führung der Stromschiene 4 in einer definierten Position, bedingt durch die Verbindung mit dem Transportstreifen 33, erleichtert und vereinfacht.

[0041] Damit die Kontaktplatte 22 mit ihren freien Enden 26, 27 dabei nicht hängen bleibt, wird das Klemmteil 3 zunächst um 90° gedreht, so dass es mit der Einführöffnung 12 an der offenen Längsseite 11, deren Höhe H ja größer ist als die Länge l der Kontaktplatte 22, über die Kontaktplatte 22 geschoben werden kann. Nachdem das Klemmteil 3 somit dann auf die Stromschiene 4 aufgeschoben wurde, wird es wieder um 90° zurückgedreht, so dass es dann in der an der Position c) in der Figur 5 gezeigten Position auf der immer noch mit dem Transportstreifen 33 verbundenen Stromschiene 4 aufsitzt. Dabei greifen die Führungszungen 25 in die Aussparung

16 zwischen den beiden Stegen 14, 15 des Klemmteiles 3 ein und geben dem Klemmteil 3 Halt auf der Stromschiene 4.

[0042] Im letzten Schritt e) erfolgt nun die Vereinzelung der fertig montierten Schraubanschlußklemmen durch Trennen der Verbindung mit dem Transportstreifen 33.

[0043] Es werden nun die Figuren 4 und 5 betrachtet, die eine Einsicht in eine geöffnete Halbschale 50 eines Installationsschaltgerätes aus unterschiedlichen Blickwinkeln zeigen. Das Installationsschaltgerät 50 hat eine vordere Frontseite 51, hintere Frontseiten 52, eine Befestigungsseite 53, die Front- mit der Befestigungsseite verbindende vordere bzw. hintere Schmalseiten 54, 55, sowie eine Breitseite 61, und trägt an der Befestigungsseite eine feststehende Nase 56, mit deren Hilfe das Installationsschaltgerät auf einer Profiltragschiene aufschnappbar ist. Andere in der Innenseite der Gehäusehalbschale 50 vorgesehene Strukturelemente, die zur Halterung oder Fixierung anderer Baugruppen, wie beispielsweise eines Schaltschlosses oder von Lichtbogenlöschblechen dienen, sind für das Wesen der vorliegenden Erfindung ohne Bedeutung.

[0044] Nahe der hinteren Schmalseiten 55 ist je ein Klemmenaufnahmeraum 57 vorgesehen, in den eine Schraubanschlussklemme gemäß der Figuren 1 oder 2 eingesetzt ist. An der hinteren Frontseite 52 befindet sich in korrespondierender Lage mit der Klemmschraube eine Schrauböffnung 59, und an der hinteren Schmalseite 55 befindet sich in mit der Einführöffnung der Schraubanschlussklemme korrespondierender Lage eine Einführöffnung 60 für einen Anschlussleiter.

[0045] Nahe der hinteren Schmalseite 55 sind an der Breitseite 61 im Innenraum des Gehäuses Stecktaschen 62 angebracht. In diese können die durch die freien Enden der Kontaktplatte gebildeten Führungszungen 25 der Stromschiene 4 eingesteckt werden. Die Tiefe der Stecktaschen ist dabei mindestens so groß zu wählen wie die Länge z der Führungszungen 25, welche durch die Länge des das Klemmteil 3 überragenden Abschnitts des freien Endes 26, 27 der Kontaktplatte 22 gegeben ist, siehe Figur 5, bei Schritt c).

[0046] Die Stecktaschen 62 können dabei beim Spritzgießen der Isolierstoffgehäuse-Halbschale 50 mit hergestellt werden.

[0047] Durch die Halterung der Stromschiene 4 der Schraubanschlussklemme in den Stecktaschen 62 wird verhindert, dass die Schraubanschlussklemme ins Innere des Gerätes hinein verrutscht, wenn von außen Druck auf die Kontaktplatte ausgeübt wird. Dies kann beispielsweise geschehen, wenn das Installationsschaltgerät nach der Fertigmontage bei der Warmjustierung mittels einer Prüfspitze an der Kontaktplatte 22 kontaktiert wird.

[0048] Die in den Ausführungsbeispielen gezeigte Halterung der Schraubanschlussklemme mittels Stecktaschen ist nicht abschließend, vielmehr sind auch noch andere, äquivalent wirkende Halterungsmaßnahmen denkbar, die dann von der vorliegenden Erfindung mit umfasst sein sollen.

Bezugszeichenliste

[0049]

1	Schraubanschlussklemme
2	Klemmschraube
3	Klemmteil
4	Stromschiene
5	geschlitzter Leiterstreifen
6	freies Ende des geschlitzten Leiterstreifens
7	freies Ende des geschlitzten Leiterstreifens
8	obere Breitseite des Klemmteils
9	Öffnung
10	untere Breitseite des Klemmteils
11	Längsseite des Klemmteils
12	Einführöffnung
13	Schmalseite
14	Steg
15	Steg
16	Aussparung
17	Querspange
18	freies Ende
19	Bohrung
20	Biegekante
21	freies Ende
22	Kontaktplatte
23	Breitseite der Kontaktplatte
24	Biegekante
25	Führungszunge
26	freies Ende der Kontaktplatte
27	freies Ende der Kontaktplatte
29	Breitseite der Stromschiene
41	senkrechter Schenkel
42	wagrechtes Endstück
30	Schraubanschlussklemme
31	Blechstreifen
32	Transportschlitz
33	Transportstreifen
34	Stanzwerkzeug
50	Gehäusehalbschale
51	vordere Frontseite
52	hintere Frontseite
53	Befestigungsseite
54	vordere Schmalseite
55	hintere Schmalseite
56	feste Nase
57	Klemmenaufnahmeraum
58	Schraubanschlussklemme
59	Schrauböffnung
60	Einführöffnung
61	Breitseite
62	Stecktasche

Patentansprüche

1. Schraubanschlussklemme (1, 30), die ein im we-

sentlichen rahmenartiges Klemmteil (3) mit Längs-, Schmal- und Breitseiten (11; 13; 8, 10), eine Klemmschraube (2), die in einer Gewindeöffnung (9) des Klemmteiles (3) aufgenommen ist, und eine den Innenraum des rahmenartigen Klemmteils (3) durchgreifende, beweglich zu dem Klemmteil (3) angeordnete Stromschiene (4) umfasst, deren Breitseite (29) in montiertem Zustand parallel zur Breitseite (8, 10) des Klemmteiles (3) orientiert ist, wobei das Klemmteil (3) durch Drehen der Klemmschraube (2) in seiner Längsrichtung relativ zu der Stromschiene (4) verschieblich ist, so dass ein Anschlussleiter zwischen der der Klemmschraube (2) abgewandten Seite der Stromschiene (4) und der der Klemmschraube (2) abgewandten Breitseite (10) des Klemmteiles (3) festklemmbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschiene (4) an ihrem freien Ende eine in etwa rechteckförmige Kontaktplatte (22) trägt, deren Länge (l) größer ist als die Breite (B) des die Stromschiene (4) aufnehmenden Innenraumes des Klemmteils (3), so dass die Kontaktplatte (22) in montiertem Zustand der Stromschiene (4) mit ihren freien Enden (26, 27) beidseitig das rahmenartige Klemmteil (3) überragt, wobei deren Länge (l) kleiner ist als die Höhe (H) des die Stromschiene (4) aufnehmenden Innenraumes des Klemmteils (3).

2. Schraubanschlussklemme nach Anspruch 1, wobei die die Klemmschraube (2) aufnehmende Gewindeöffnung (9) in einer Breitseite (8) des rahmenartigen Klemmteiles (3) angebracht ist.

3. Schraubanschlussklemme nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Breitseite (23) der Kontaktplatte (22) etwa senkrecht zur Breitseite (29) der Stromschiene (4) ausgerichtet ist.

4. Schraubanschlussklemme nach Anspruch 3, wobei die Kontaktplatte (22) einstückig mit der Stromschiene (4) verbunden ist

5. Schraubanschlussklemme nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die Stromschiene (4) als Stanz-Biegeteil ausgebildet ist, und wobei die Kontaktplatte (22) nach dem Ausstanzen der Stromschiene (4) durch Umbiegen eines Endstückes der Stromschiene (4) gebildet ist.

6. Installationsschaltgerät, insbesondere Leitungsschutzschalter oder Fehlerstromschutzschalter, mit einem Isolierstoffgehäuse (50), welches wenigstens eine Frontseite (51, 52) und eine Befestigungsseite (53) sowie die Front- und die Befestigungsseite verbindende Schmal- und Breitseiten (54, 55, 61) aufweist, und welches im Bereich der Schmalseiten (55) einen Klemmenaufnahmeraum (57) für eine Anschlussklemme (1, 30) zum Anschließen eines elektrischen Anschlussleiters aufweist, mit einer Schraubanschlussklemme (1, 30) gemäß einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nahe der Schmalseite (55) des Gehäuses (50) im Gehäuseinnenraum Haltemittel (62) für eine ortsfeste Lagerung der freien Enden (26, 27) der Kontaktplatte (22) vorgesehen sind.

7. Installationsschaltgerät nach Anspruch 6, wobei die Haltemittel als Stecktaschen (62) ausgebildet sind, die nahe der Schmalseite (55) des Gehäuses an der inneren Gehäusebreitseite (61) angebracht sind und deren Innenmaße mit den Außenmaßen der freien Enden (25, 26, 27) der Kontaktplatte (22) korrespondieren.

8. Verfahren zur Herstellung einer Schraubanschlussklemme (1, 30) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte:

- Ausstanzen der Stromschienen (4) aus dem Stanzbereich eines längserstreckten Blechstreifens (31) unter Beibehaltung einer Verbindung der Stromschienenschmalseiten mit dem Transportbereich (33) des Blechstreifens,
- Umbiegen des freien Endes der ausgestanzten Stromschienen zur Bildung der Kontaktplatten (22),
- Aufschieben des um 90° gegenüber der Montageposition in der Schmalseitenebene gedrehten, vorgefertigten Klemmteiles (3) über das freie Ende der Stromschienen, so dass die Kontaktplatte das Klemmteil überragt,
- Zurückdrehen des Klemmteiles (3) um 90°, so dass dieses bezogen auf die Stromschiene in seine Montageposition zu liegen kommt und die Kontaktplatte mit ihren das Klemmteil (3) überstehenden freien Enden (26, 27, 25) ein Abgleiten des Klemmteiles (3) von der Stromschiene (4) verhindert, sowie
- Trennen der Stromschiene (4) mit dem aufgesetzten Klemmteil (3) von dem Transportbereich (33) des Blechstreifens und damit Vereinzeln der fertig montierten Schraubanschlussklemmen.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Klemmschraube in das Klemmteil (3) eingesetzt wird, bevor dieser auf die Stromschiene (4) aufgeschoben wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei vor dem Vereinzeln der Schraubanschlussklemmen (1, 30) von dem Blechstreifen die Klemmschraube (2) so weit angezogen wird, dass das Klemmteil (3) an der Stromschiene (4) fixiert ist.

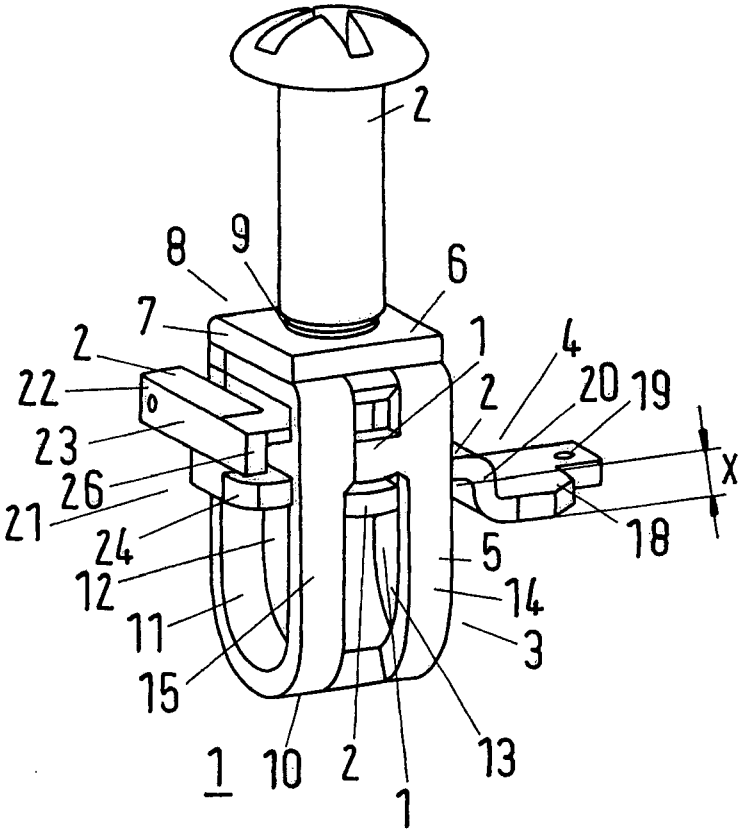

Fig.1

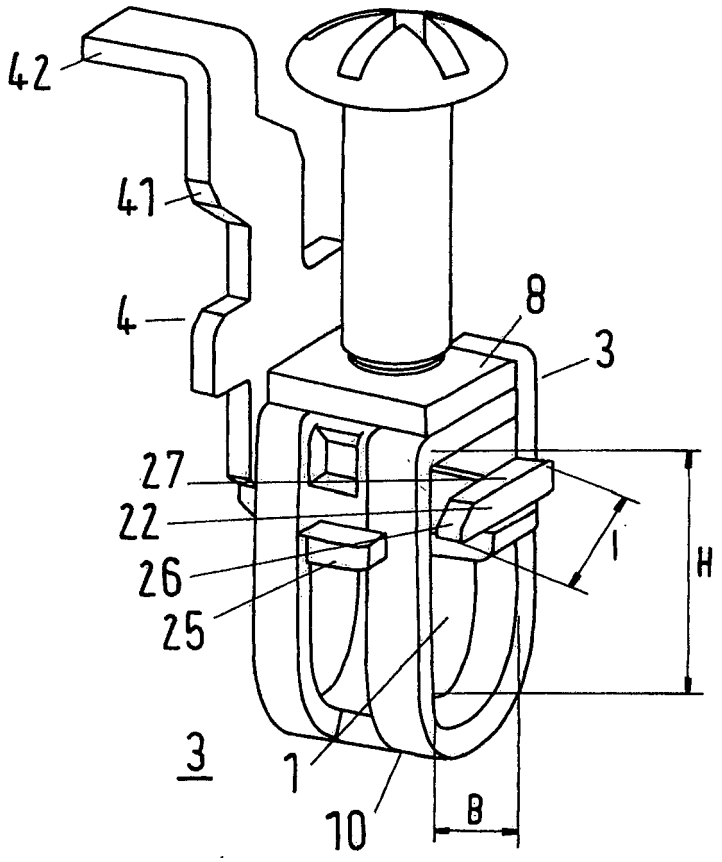

Fig. 2

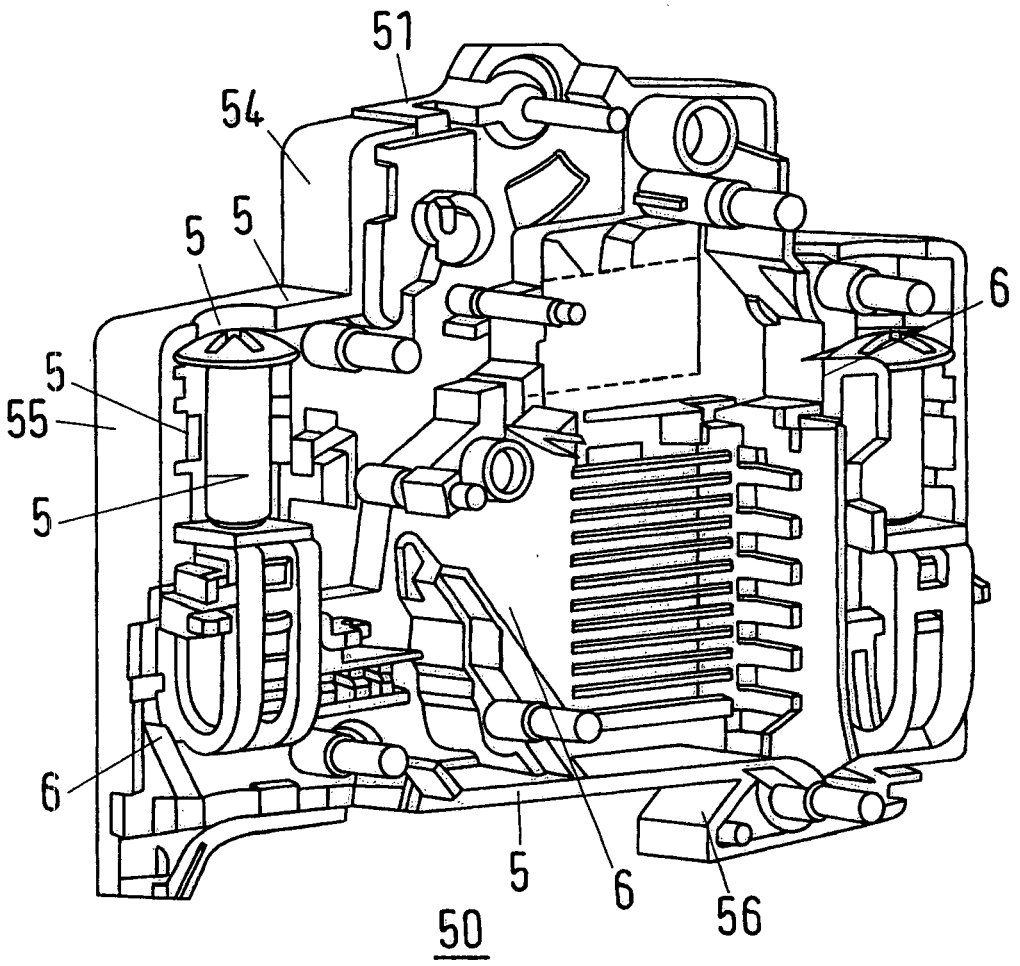

Fig.3

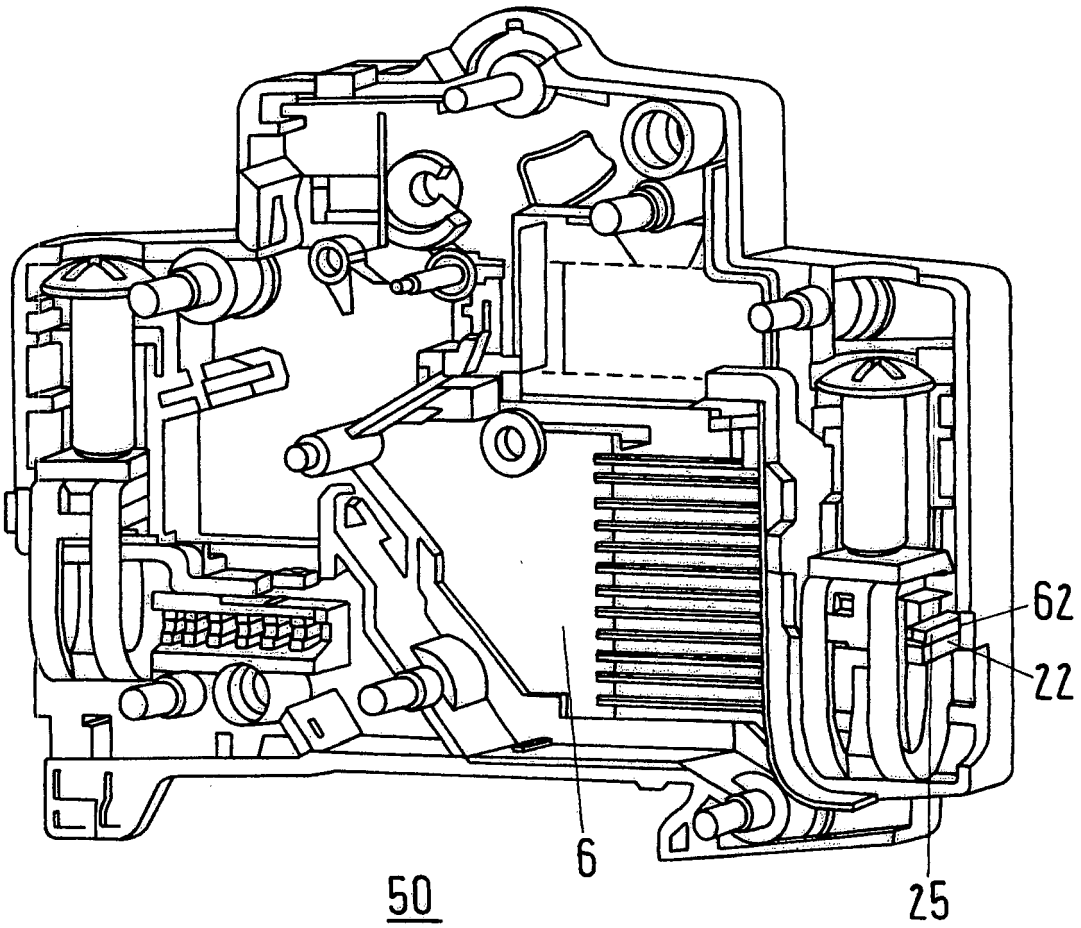

Fig.4

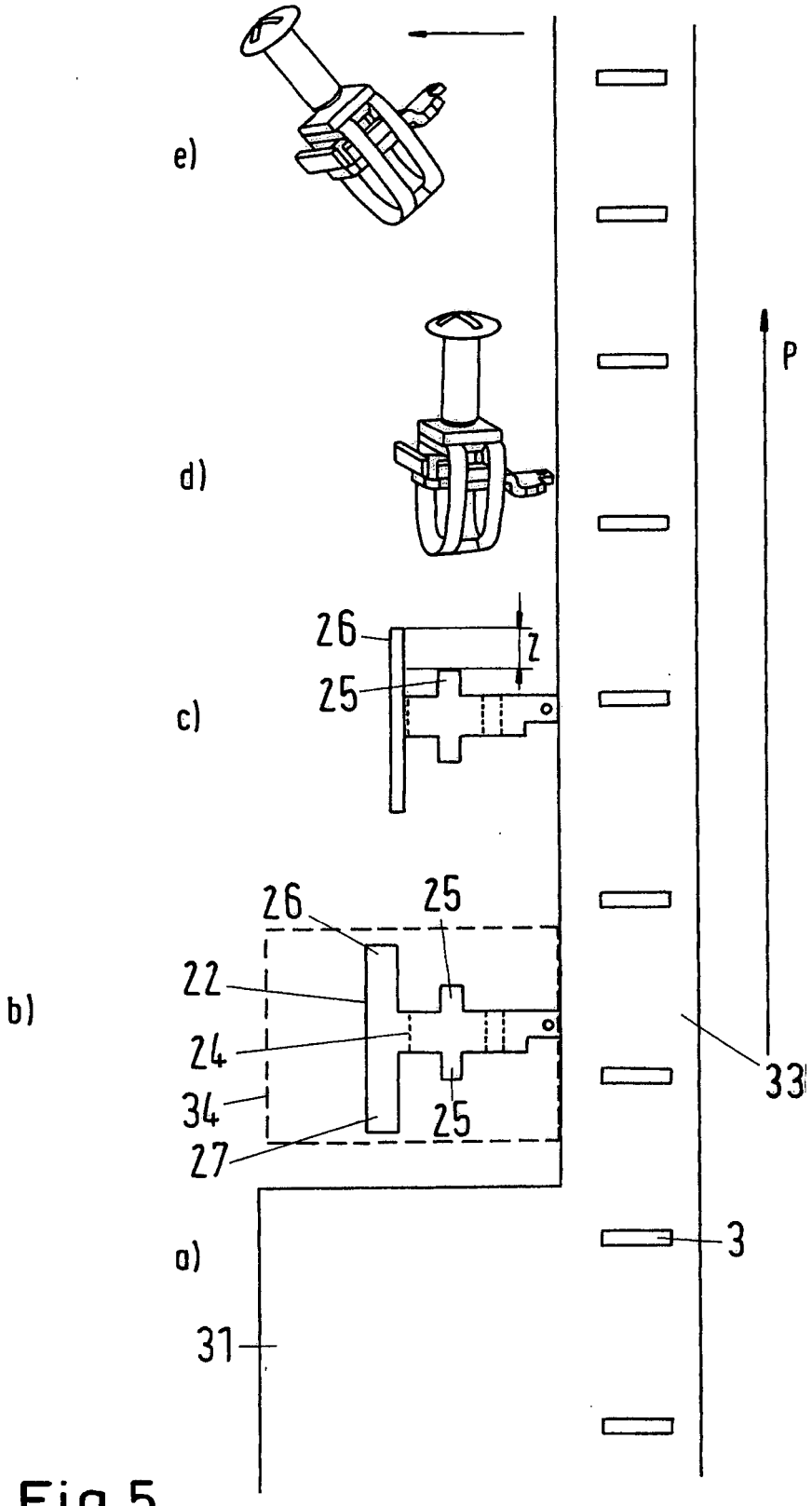

Fig.5

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 4013225 B4 **[0003]**
- DE 10155924 A1 **[0003]**