



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 355 383 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.2003 Patentblatt 2003/43

(51) Int Cl.7: **H01R 12/32, H01R 43/02**

(21) Anmeldenummer: **03007269.8**

(22) Anmeldetag: **31.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Bast, Johannes**
91077 Neunkirchen (DE)
• **Beckenbauer, Bernd**
96047 Bamberg (DE)
• **Haas, Robert**
91056 Erlangen (DE)

(30) Priorität: **11.04.2002 DE 10215985**

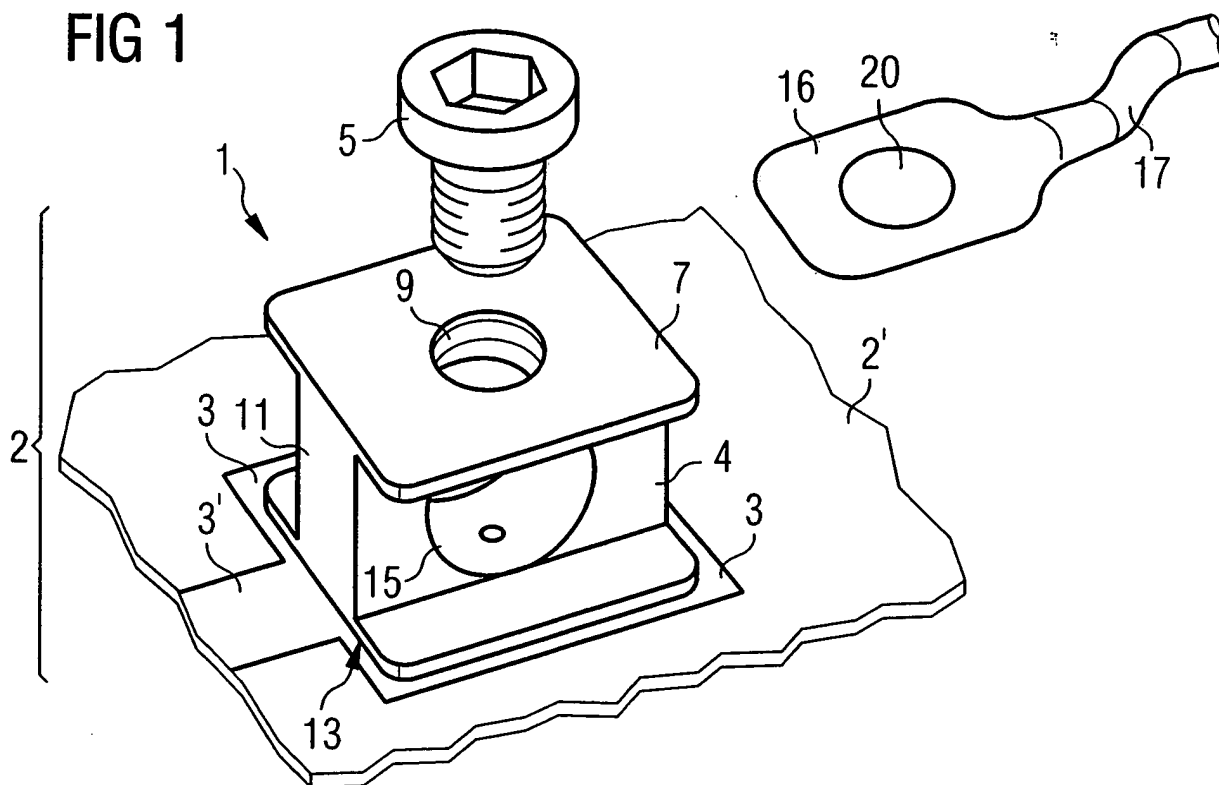
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(54) **Hochstrom-Kontaktelement zur Befestigung an einer Leiterplattenanordnung und Verwendung eines Hochstrom-Kontaktelements**

(57) Ein Hochstrom-Kontaktelement (1) zur Befestigung an einer Leiterplatte (2') weist einen metallischen Kontaktkörper (4) und einen mit dem Kontaktkörper (4) verbindbares Schraubelement (5) auf. Der Kontaktkörper (4) weist an einer ersten Seitenfläche (7) ein Gewinde auf zur Befestigung eines Hochstrom-Kabels (17) mittels des Schraubelements (5) und an einer zweiten

Seitenfläche (13) eine leitende Lötzone, die derart dimensioniert ist, dass sie auf einem leitenden Pad (3) der Leiterplatte (2') platzierbar ist. Ein solches Hochstrom-Kontaktelement (1) ist in vorteilhafter Weise in Oberflächenmontage (SMT) zu einer Leiterplattenanordnung (2) zusammenbaubar und eignet sich besonders zur Verwendung in einem Bestückautomaten.

FIG 1



EP 1 355 383 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Einleitung oder Ausleitung von hohen Strömen in bzw. aus einer Leiterplatte.

[0002] Die Erfindung betrifft ein Hochstrom-Kontaktelement zur Befestigung an einer Leiterplatte, mit einem metallischen Kontaktkörper und mit einem mit dem Kontaktkörper verbindbaren Schraubelement, wobei der Kontaktkörper an einer ersten Seitenfläche ein Gewinde aufweist zur Befestigung eines Hochstrom-Kabels mittels des Schraubelements. Die Erfindung betrifft außerdem eine Leiterplattenanordnung sowie eine Verwendung des genannten Hochstrom-Kontaktelements.

[0003] DE 198 42 590 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von Schaltungsanordnungen.

[0004] Zum Einleiten niedriger Ströme in eine Leiterplatte oder zum Ausleiten solcher Ströme von der Leiterplatte sind beispielsweise aus DE 196 08 032 A1, US 5,281 166 A und DE 197 43 251 C1 Kontaktelemente bekannt, die eine Kontaktfläche aufweisen, die auf einer leitenden Oberfläche einer gedruckten Leiterplatte befestigbar ist. Die Befestigung geschieht durch Löten. An dem Kontaktelement können Kabel z.B. über eine Steckverbindung angebracht werden. Mehrteilige Anschlussklemmen mit einer Anschlussschraube zum Befestigen des Anschlusskabels sind in EP 0 878 868 A2 und in DE 39 11 108 C2 beschrieben.

[0005] Allgemeiner ausgedrückt werden Kontaktelemente für niedrige Ströme unter Anwendung der "Surface Mounting Technologie (SMT) bei Bearbeitung nur von einer Seite aus, nämlich der Oberfläche, auf der Leiterplatte befestigt. Die SMT Technik, hat daher den Vorteil einer einfachen Montierbarkeit. Weil ein Zugriff auf die Leiterplatte von nur einer Seite aus nötig ist, kann die Montage in einfacher Weise mit einem Bestückautomaten, insbesondere unter Verwendung von Saugpipetten, erfolgen.

[0006] Zur Übertragung von hohen Strömen in eine oder aus einer Leiterplatte sind spezielle Hochstrom-Kontaktelemente bekannt, die berücksichtigen, dass wesentlich größere Leistungen übertragen werden können. Übermäßige Erwärmungen müssen ebenso vermieden werden wie - aus Sicherheitsgründen - ein ungewolltes Ablösen des Kontaktelements. Im Bereich hoher Ströme kommt daher die sogenannte "Through Hole Technik" (THT) zum Einsatz. Entsprechende Kontaktelemente können in Durchstecktechnik, Einspresstechnik oder Verschraubtechnik mit der Leiterplatte verbunden werden.

[0007] Eine Hochstrom-Kabelklemme für eine Leiterplattenanordnung ist beispielsweise aus EP 0 784 354 A2 bekannt. Diese weist Einpressstifte zur Befestigung an der Leiterplatte und am gegenüberliegenden Ende eine Klemmschraube zur Befestigung eines Hochstromkabels auf.

[0008] Aus DE 201 04 407 U1 ist ein Leitungsverbin-

der bekannt. Dieser Leitungsverbinde ist ebenfalls in THT-Technik ausgeführt.

[0009] Die bekannten Hochstrom-Kontaktelemente in THT-Technik sind schwieriger zu montieren. Eine Montage mittels Bestückautomaten ist in der Regel nicht möglich, weil auch Bearbeitungsvorgänge von der gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte, beispielsweise das Anbringen einer Mutter oder ein Verlöten, notwendig sind. Außerdem können Bestückautomaten die für die Einpresstechnik notwendigen Kräfte nicht aufbringen.

[0010] Da die integrierte Klemmschraube bei Verkannten des Kabelschuhs während der Montage leicht abreißen kann, muss in solchen Fällen unter Umständen eine gesamte Flachbaugruppe ausgetauscht und entsorgt werden. Bei Flachbaugruppen, die auch zur Abdichtung eines Vakuums oder einer Ölkammer dienen, kann dies sehr aufwändig sein. Das THT-Hochstromkontaktelement kann nämlich nicht ausgewechselt werden, ohne die Leiterplatte zu delaminieren.

[0011] Ein weiterer Nachteil der THT-Technik besteht darin, dass die dem Kontaktelement gegenüberliegende Seite auf der Leiterplatte als Montagefläche benötigt wird und daher nicht zum Anbringen anderer Bauteile auf der Leiterplattenanordnung zur Verfügung steht.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hochstrom-Kontaktelement anzugeben, mit dem diese Nachteile gemindert, abgeschwächt oder vermieden sind. Zu diesem Zweck soll auch eine Leiterplattenanordnung angegeben werden sowie eine Betriebsweise für eine Leiterplattenanordnung.

[0013] Die auf ein Hochstrom-Kontaktelement bezogene Aufgabe wird für das eingangs genannte Hochstrom-Kontaktelement gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass der Kontaktkörper einstückig oder einteilig ausgebildet ist und an einer zweiten Seitenfläche eine leitende Lötzone aufweist, umfassend eine ebene Kontaktfläche oder mehrere in einer Ebene liegende Kontaktflächen, wobei die Lötzone derart dimensioniert ist, dass sie auf einem leitenden Pad oder Feld der Leiterplatte platzierbar ist.

[0014] Die erste Seitenfläche kann der Leiterplattenanordnung abgewandt und die zweite Seitenfläche ihrerseits der ersten Seitenfläche abgewandt sein. Vorzugsweise sind die Seitenflächen einander parallel.

[0015] Der Erfindung liegt u.a. die Erkenntnis zugrunde, dass die an sich bekannte SMT-Technik auch im Hochstrombereich einsetzbar ist, ohne dass nennenswerte oder gar störende Erwärmungen auftreten würden oder Abstriche bei der Festigkeit der Befestigung der Kontaktelemente auf der Leiterplatte oder auf der Leiterplattenanordnung gemacht werden müssten.

[0016] Das Hochstrom-Kontaktelement nach der Erfindung ist beispielsweise als "Power-Element" im Bereich von Hochspannungsgeräten einsetzbar. Es eignet sich insbesondere zur Fertigung elektronischer Komponenten als Bestandteil von Röntgengeneratoren oder von Transformatoren oder von Röntgenröhrenanordnungen.

[0017] Bei Anwendungen, beispielsweise bei den eben genannten, bei welchen die Platte einer Leiterplattenanordnung nicht nur zur Befestigung elektronischer Komponenten sondern gleichzeitig als Wandelement zur Erzeugung eines gasdichten oder vakuumdichten Innenraums verwendet wird, ergibt sich mit dem Hochstrom-Kontaktelement in SMT-Technik nach der Erfindung der zusätzliche Vorteil, dass Undichtigkeiten sicher vermeidbar sind. Solche Undichtigkeiten entstehen beispielsweise bei der Verwendung von Kontaktelementen in THT-Technik. Bei der Einpresstechnik ist die Verbindung ohnehin nicht gasdicht. Bei der Löttechnik erfolgt durch hohe Wärme oftmals eine ungewollte Ablösung einer Kupferhülse von der Durchkontaktierung von der Ober- zur Unterseite der Leiterplatte und somit ebenfalls eine Undichtigkeit. Hier wäre bei THT-Technik ein zusätzliches Abdichten mittels Kleber oder Vergussmasse nötig. Demgegenüber benötigt das Hochstrom-Kontaktelement nach der Erfindung nicht zwangsweise Löcher in der Leiterplatte.

[0018] In besonders vorteilhafter Ausgestaltung ist der Kontaktkörper mit seiner ersten Seitenfläche zur Aufnahme eines Kabelschuhs des Hochstrom-Kabels ausgebildet.

[0019] Vorzugsweise ist der Kontaktkörper an seiner ersten Seitenfläche plan ausgeführt. Mit anderen Worten: Der Kontaktkörper kann gewindeseitig völlig eben und ohne Vorsprünge abschließen.

[0020] Das Hochstrom-Kontaktelement nach der Erfindung ist insbesondere für eine Überleitung eines Stroms von mehr als 50 A, insbesondere von mehr als 100 A, geeignet. Um einen besonders geringen elektrischen Übergangswiderstand und eine besonders hohe mechanische Haftung zu erreichen weist die Lötzone vorzugsweise eine Querschnittsfläche von mindestens 70 mm², insbesondere von mindestens 100 mm², auf.

[0021] Das Gewinde ist insbesondere als Gewindebohrung (Innengewinde) zur Aufnahme eines als Schraubelement fungierenden Schraubstiftes ausgebildet. Mit dem Schraubstift ist es in einfacher Weise möglich, ein Hochstromkabel, welches endseitig mit einem U-förmigen oder einem ringförmigen Kabelschuh versehen ist, durch eine Schraubverbindung an dem Kontaktelement stabil zu befestigen. Für Hochstrom-Anwendungen kommen insbesondere Gewinde M5, M6 oder größer in Betracht.

[0022] Nach einer anderen bevorzugten Ausgestaltung ist die erste Seitenfläche als ebene Saugfläche für die Aufnahme des Kontaktkörpers von einer Saugdüse ausgebildet. Damit ist das Kontaktelement in einfacher Weise von einem Bestückautomaten montierbar, wobei das Kontaktelement von der Saug- oder Vakuumdüse des Bestückautomaten aufgenommen werden kann.

[0023] Für eine platzsparende Anordnung auf der Leiterplatte ist es zweckmäßig, dass die erste Seitenfläche des Kontaktkörpers in einer Draufsicht in Richtung Leiterplatte deckungsgleich mit der zweiten Seitenfläche des Kontaktkörpers ist.

[0024] Nach einer ganz besonders bevorzugten Ausgestaltung ist der Kontaktkörper ausgehend von einem einzigen Rohling gefertigt. Dadurch sind sowohl die mechanische Stabilität in vorteilhafter Weise erhöht als auch ggf. auftretende unerwünschte elektrische Übergangswiderstände unterbunden.

[0025] Die auf eine Leiterplattenanordnung bezogene Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch eine Leiterplattenanordnung, an der ein Hochstrom-Kontaktelement nach der Erfindung angelötet ist.

[0026] Die für das Hochstrom-Kontaktelement genannten Vorteile und bevorzugten Ausgestaltungen gelten für die Leiterplattenanordnung analog.

[0027] Eine solche Leiterplattenanordnung ist vorteilhaft derart verwendbar, dass sich auch als Wandelement zur Erzeugung eines gas- oder vakuumdichten Innenraums fungiert.

[0028] Nach einer ganz besonders bevorzugten Ausgestaltung weist eine Leiterplatte der Leiterplattenanordnung, welche das leitende Pad zur Aufnahme des Hochstrom-Kontaktelements trägt, im Bereich des Pads ein Lochraster auf. Die Löcher dieses Lochrasters dienen anders als bei der THT-Technik nicht dazu, um Kontaktstifte oder Pins des Kontaktelements hindurch zu stecken, sondern vielmehr dazu, eine Verbesserung des mechanischen und elektrischen Kontakts des Kontaktelements zur Platte der Leiterplattenanordnung zu erreichen, indem Lötzinn in die Löcher eindringen kann.

[0029] Nach einer anderen bevorzugten Ausgestaltung ist das Lochraster ein Mikro-Lochraster mit einem Lochdurchmesser von weniger als 0,4 mm oder von weniger als 0,3 mm. Damit sind besonders gute Kontaktwerte erzielt worden.

[0030] Die Erfindung bezieht sich auch auf die Verwendung eines Hochstrom-Kontaktelements nach der Erfindung zum Einleiten oder Ausleiten eines Stromes von mehr als 50 A, insbesondere von mehr als 100 A, in eine bzw. aus einer Leiterplattenanordnung.

[0031] Außerdem liegt im Rahmen der Erfindung die Verwendung eines Hochstrom-Kontaktelements nach der Erfindung zur Oberflächen-Montage auf einer Leiterplattenanordnung unter Einsatz einer Saugdüse eines Bestückautomaten, insbesondere eines SMT-Bestückautomaten.

[0032] Vier Ausführungsbeispiele eines Hochstrom-Kontaktelements nach der Erfindung sowie Beispiele für Leiterplattenanordnungen nach der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 8 näher erläutert. Es zeigen:

FIG 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Hochstrom-Kontaktelements nach der Erfindung in perspektivischer Ansicht,

FIG 2 das Hochstrom-Kontaktelement der FIG 1 in Seiten-, Querschnitts- und Draufsicht,

FIG 3 eine Leiterplatte, die auf ihrer Oberseite zur

Montage eines Kontaktelements nach der Erfindung mit Lotpaste vorbereitet ist,

- FIG 4 die Leiterplatte der FIG 3, von der Rückseite aus gesehen, noch ohne Blaulack-Abdeckung,
- FIG 5 das Hochstrom-Kontaktelement der FIG 1 in montiertem Zustand auf der Leiterplatte der FIG 3 und 4 in einer Querschnittsansicht,
- FIG 6 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Hochstrom-Kontaktelements nach der Erfindung in zu FIG 5 analoger Ansicht,
- FIG 7 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Hochstrom-Kontaktelements nach der Erfindung in perspektivischer Darstellung und
- FIG 8 ein viertes Ausführungsbeispiel eines Hochstrom-Kontaktelements nach der Erfindung in perspektivischer Ansicht.

[0033] FIG 1 zeigt ein Hochstrom-Kontaktelement 1 nach der Erfindung, das Bestandteil einer Leiterplattenanordnung 2 nach der Erfindung ist. Die Leiterplattenanordnung 2 umfasst eine bedruckte elektrische Platine oder Leiterplatte 2', auf der ein elektrisch leitfähiges Feld oder Pad 3 mit Lötpaste zur lötenden Befestigung eines metallischen Kontaktkörpers 4 des Hochstrom-Kontaktelements 1 angebracht wurde. Die Befestigung des Kontaktkörpers 4 auf dem leitfähigen Pad 3 erfolgte dann durch Reflow-Löten.

[0034] Der Kontaktkörper 4 weist an seiner oberen ersten Seitenfläche 7 ein M6-Gewinde 9 auf zum Einschrauben eines als Schraubstift ausgebildeten selbstsichernden Schraubelements 5 (mit unverlierbarer Scheibe). Äquivalent zu dem Schraubgewinde können andere Verbindungstechniken zum Einsatz kommen, die nur schwer lösbar sind, z.B. eine einrastende Steckverbindung.

[0035] Über einen Block 11 steht die erste Seitenfläche 7 mit einer der Leiterplatte 2' zugewandten unteren zweiten Seitenfläche 13 (Lötfläche) in Verbindung, die auf das Pad 3 aufgelötet ist.

[0036] Parallel zur Leiterplatte 2' verläuft durch den Block 11 eine Bohrung oder Öffnung 15, die einerseits der Gewichtsersparnis dient um die Aufnahmefähigkeit des Hochstrom-Kontaktelements 1 durch eine Saugdüse eines Bestückautomaten ("pick-and-place") zu gewährleisten. Die Masse des Kontaktkörpers 4 beträgt vorzugsweise weniger als 13 g, z.B. nur 10 g.

[0037] Da die Gewindebohrung 9 bis in die Öffnung 15 hinein durchgeführt ist, kann die Öffnung 15 auch zur klemmenden Aufnahme des Endes eines Hochstrom-Kabels verwendet werden. Bevorzugt wird das Hochstromkabel, mit Hilfe dessen Strom in die Leiterplatte 2' oder aus dieser heraus geleitet werden soll, aber befe-

stigt, in dem ein Kabelschuh 16 des Hochstrom-Kabels 17 zwischen die Unterseite des Kopfes des Schraubelements 5 mit einer nicht dargestellten unverlierbaren Scheibe und die erste Seitenfläche 7 gepresst wird. Der ein-/ ausgeleitete Strom fließt dann in einer nur beispiel- und schemahaft dargestellten Leitung 3' auf der Leiterplatte 2' und/oder auf der Rückseite der Leiterplatte 2' (siehe z.B. Figur 5).

[0038] FIG 2 zeigt den aus verzinnem Buntmetall, insbesondere aus Bronze oder Messing, beispielsweise aus CuZn39B63F51, gefertigten Kontaktkörper 4 in einer Seiten-, Querschnitts- und Draufsicht. Die Breite B der zweiten Seitenfläche 13 beträgt ca. 11 mm, ihre Länge L ca. 15 mm. Die Höhe H des Kontaktkörpers 4 ist im Beispiel 13 mm und der Durchmesser D der Öffnung 15 ca. 8 mm. Der Gewichtsersparnis durch die Öffnung 15 sind Grenzen gesetzt insofern, dass der Kontaktkörper 4 im Bereich des Blocks 11 noch eine ausreichende Stromtragfähigkeit aufweisen muss. Die Dimensionierung dieses Bereichs kann der Fachmann aufgrund an sich bekannter Berechnungen vornehmen. Im Beispiel einer Ausgestaltung des Hochstrom-Kontaktelements 1 für Ströme bis zu 200 A beträgt die Höhe h 11 mm und seine Breite b 7 mm.

[0039] Bei Beaufschlagung mit einer elektrischen Durchgangsleistung von 63 kW wurde an dem Hochstrom-Kontaktelement 1 mittels einer Thermokamera ein maximaler Temperaturanstieg von 2,1° C gemessen. Die gemessenen Torsionsfestigkeiten lagen im Bereich von 14 Nm bis 21 Nm, die gemessenen Biegefestigkeiten (Scherung) im Bereich von 1000 Nm bis 1100 Nm. Für eine hohe Festigkeit des Kontaktelements 1 zur Leiterplatte 2' sind galvanisierte Buntmetall- oder Messingkontakte mit Zinn förderlich. Ebenso zweckmäßig hierfür ist eine gute Wärmedurchdringung der Kontakte im Reflow-Ofen während der Reflow-Phase und eine hohe Haltekraft des Lotpads 3 auf der Leiterplatte 2'.

[0040] In der unteren zweiten Seitenfläche 13 ist eine runde Ausnehmung 20 vorhanden, durch die entstehendes Gas aus dem Flussmittel der Lötpaste entweichen kann (Durchmesser d = 1,25 mm).

[0041] FIG 3 zeigt ein elektrisch leitfähiges Pad 3 als Bereich auf einer Leiterplatte 2' mit einem Lötpastendruck (in Folienausprägung) vor der Montage des Hochstrom-Kontaktelements 1. Der Lötpastendruck, der zusammen mit ggf. vorhandenen weiteren Leitungen auf der Platine in einem Arbeitsschritt hergestellt wird, weist sich kreuzende Unterbrechungen 21, 23 auf. Diese dienen dazu, ein Entweichen von Gasen zu unterstützen, die beim Verdampfen von Flussmittel der Lötpaste entstehen.

[0042] FIG 4 zeigt die Leiterplatte 2' im Bereich des Pads 3 der FIG 3 von der Rückseite aus betrachtet. Es ist dort ein Mikro-Lochraster mit einem Lochdurchmesser von ca. 0,3 mm vorhanden. Ein solches Mikro-Lochraster könnte auch als Mikro-Via bezeichnet werden. Das Lochraster weist insgesamt 216 Löcher mit Bezugszeichen 25 auf. Damit wird eine besonders hohe

Stromtragfähigkeit der Verbindung des Kontaktelements 1 zur Leiterplatte 2' gewährleistet. Als Faustregel kann gelten: Ein Loch pro 2 A Stromtragfähigkeit. Außerdem wird durch die Verwendung des Mikro-Lochrasters auch die mechanische Stabilität erhöht. Die Löcher 25 der Mikro-Lochrasterung müssen nicht notwendiger Weise durchgehend sein. Vielmehr genügt es, wenn sie von der Oberseite ausgehend als Sacklöcher ausgebildet sind. Eine aufwändigere Variante könnte vorsehen, dass die Sacklöcher in einem Innenlayer der Leiterplatte 2' quer entflochten sind.

[0043] Zur Herstellung einer Leiterplattenanordnung nach der Erfindung wird auf die gemäß den Figuren 3 und 4 vorbereitete Leiterplatte 2' das Hochstrom-Kontaktelement 1 der FIG 1 im Bereich des Pads 3, aufgenommen von einer Saugdüse eines Bestückautomaten, positioniert. Bei einem anschließenden nicht dargestellten Lötvorgang in einer Reflow-Lötanlage wird eine Lötverbindung zwischen der Leiterplatte 2' und dem Hochstrom-Kontaktelement 1 hergestellt, wobei die Lötpaste in die Löcher 25 der Rasterung eindringt, wie dies in **FIG 5** näher dargestellt ist.

[0044] Damit das Lötzinn im Falle von durchgehenden Löchern 25 beim Reflowprozess nicht kapillarartig durch die Mikro-Via zur gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte 2' fließt und sich auf dem gegenüberliegenden Pad absetzt, wurde dort zuvor eine Blaulack-Lochabdeckung 26 angebracht.

[0045] Es ist vorteilhaft, die Geometrie des Pads 3 so zu dimensionieren, dass das Hochstrom-Kontaktelement 1 während der Reflow-Phase nicht schwimmt. Das Pad 3 ragt hierzu nur maximal 0,5 mm über die Lötfläche 13 hinaus.

[0046] Die Lötpaste ist in Figur 5 mit 27 bezeichnet. Es wurde für ein beispielhaftes Verfahren eine Lötpaste vom Typ "Heraeus F360" verwendet. Dabei kam ein Bestückautomat "Siemens Siplace 80F" mit Saugpipette 0335761-01 zum Einsatz.

[0047] Die Leiterplatte 2' war vom Typ "FR 4" (Metric) mit Kupferdicke 105µm und Oberfläche HAL. Die Löttemperatur betrug im Peak 220°C bei einer Transportgeschwindigkeit von 88 cm/min und einer Vorwärme von 2,5°C/sec. Es wurde eine Edelstahl-Lotpastendruckfolie mit einer Dicke von 250 µm verwendet.

[0048] In **FIG 6** ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines Hochstrom-Kontaktelements 1 nach der Erfindung dargestellt, das im Wesentlichen mit dem in **FIG 5** dargestellten Ausführungsbeispiel identisch ist, mit dem Unterschied, dass die untere zweite Seitenfläche 13 nicht mit einer durchgehenden ebenen Kontaktfläche ausgestattet ist, sondern mit mehreren in einer Ebene liegenden Kontaktflächen 31. Anders formuliert ist bei diesem Ausführungsbeispiel die untere Seitenfläche 13 mit Rillen, Furchen oder Kanälen durchzogen. Dadurch wird die mechanische Stabilität der Verbindung hin zur Leiterplatte 2' noch weiter erhöht.

[0049] In **FIG 7** ist ein drittes Ausführungsbeispiel eines Hochstrom-Kontaktelements 1 nach der Erfindung

dargestellt, dass sich im Wesentlichen bezüglich seiner Außenkontur von dem Kontaktelement 1 der Figuren 1, 2, 5 und 6 unterscheidet. Wogegen die letztgenannten Ansichten ein im Wesentlichen doppel-Tförmiges Hochstrom-Kontaktelement 1 zeigen, ist das Kontaktelement 1 der FIG 7 bezüglich seiner Außenkontur quaderförmig.

[0050] **FIG 8** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Hochstrom-Kontaktelements 1 nach der Erfindung, das ebenso wie die bereits dargestellten Ausführungsbeispiele mit einem einstückigen Kontaktkörper 4 ausgestattet ist. Der Kontaktkörper 4 ist durch Absägen oder Abschneiden von einem U-förmigen Längsprofil entstanden. Die beiden Schenkel des U dienen als die beiden Seitenflächen 7, 13. Der somit seitlich offene Kontaktkörper 4 könnte an seiner offenen Seite mit einem zweiten vertikalen Steg ausgestattet sein, so dass sich - wie in **FIG 7** - eine quaderförmige Außenkontur ergeben würde. Bei dem in **FIG 8** dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Kontaktkörper 4 an seiner unteren Seitenfläche 13 mehrere Bohrungen 35 mit einem Durchmesser von ca. 1 mm auf, um die Haltekraft und die Gasableitfähigkeit noch weiter zu vergrößern. Bei diesem Beispiel kann durch entsprechende Materialwahl (Festigkeit) eine Torsionsfestigkeit von mindestens 8 Nm für Messing-Schraubelemente 5 gewährleistet werden.

[0051] Es ist auch möglich, den Kontaktkörper 4 einstückig ohne Gewinde auszuführen und stattdessen eine Einpressmutter o. dgl. vorzusehen.

[0052] Das Hochstrom-Kontaktelement 1 nach der Erfindung kann außer zum Überleiten von elektrischen Strömen auch als rein mechanische Halterung zur Befestigung von Bauteilen auf einer Platine Verwendung finden.

Patentansprüche

1. Hochstrom-Kontaktelement (1) zur Befestigung an einer Leiterplatte (2'), mit einem metallischen Kontaktkörper (4) und mit einem mit dem Kontaktkörper (4) verbindbaren Schraubelement (5), wobei der Kontaktkörper (4) an einer ersten Seitenfläche (7) ein Gewinde (9) aufweist zur Befestigung eines Hochstrom-Kabels mittels des Schraubelements (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktkörper (4) einstückig ausgebildet ist und an einer zweiten Seitenfläche (13) eine leitende Lötzone aufweist, umfassend eine ebene Kontaktfläche oder mehrere in einer Ebene liegende Kontaktflächen (31), wobei die Lötzone derart dimensioniert ist, dass sie auf einem leitenden Pad (3) der Leiterplatte (2') platzierbar ist.
2. Hochstrom-Kontaktelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktkörper (4) mit seiner ersten Seitenfläche (7) zur Auf-

nahme eines Kabelschuhs (16) des Hochstrom-Kabels ausgebildet ist.

insbesondere von mehr als 100 A, in eine bzw. aus einer Leiterplattenanordnung (2).

3. Hochstrom-Kontaktelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktkörper (4) an seiner ersten Seitenfläche (7) plan ausgeführt ist. 5
4. Hochstrom-Kontaktelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lötzone eine Querschnittsfläche (B x L) von mindestens 70 mm², insbesondere von mindestens 100 mm², aufweist. 10
5. Hochstrom-Kontaktelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewinde (9) als Gewindebohrung zur Aufnahme eines als Schraubelement (5) fungierenden Schraubstiftes ausgebildet ist. 15
20
6. Hochstrom-Kontaktelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Seitenfläche (7) als ebene Saugfläche für die Aufnahme des Kontaktkörpers (4) von einer Saugdüse ausgebildet ist. 25
7. Hochstrom-Kontaktelement (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Seitenfläche (7) des Kontaktkörpers (4) in einer Draufsicht in Richtung Leiterplatte (2') deckungsgleich mit der zweiten Seitenfläche (13) des Kontaktkörpers (4) ist. 30
8. Hochstrom-Kontaktelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktkörper (4) ausgehend von einem einzigen Rohling gefertigt ist. 35
9. Leiterplattenanordnung (2) mit einem daran angelöteten Hochstrom-Kontaktelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8. 40
10. Leiterplattenanordnung (2) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine das leitende Pad (3) tragende Leiterplatte (2') im Bereich des leitenden Pads (3) ein Lochraster, insbesondere ein Mikro-Lochraster mit einem Lochdurchmesser von weniger als 0,4 mm oder von weniger als 0,3 mm, aufweist. 45
50
11. Verwendung einer Leiterplattenanordnung (2) gemäß Anspruch 9 oder 10 als Wandelement zur Erzeugung eines gasdichten oder vakuumdichten Innenraums. 55
12. Verwendung eines Hochstrom-Kontaktelements (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Einleiten oder Ausleiten eines Stromes von mehr als 50 A,
13. Verwendung eines Hochstrom-Kontaktelements (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Oberflächen-Montage auf einer Leiterplattenanordnung (2) unter Einsatz einer Saugdüse eines Bestückautomaten.

FIG 1

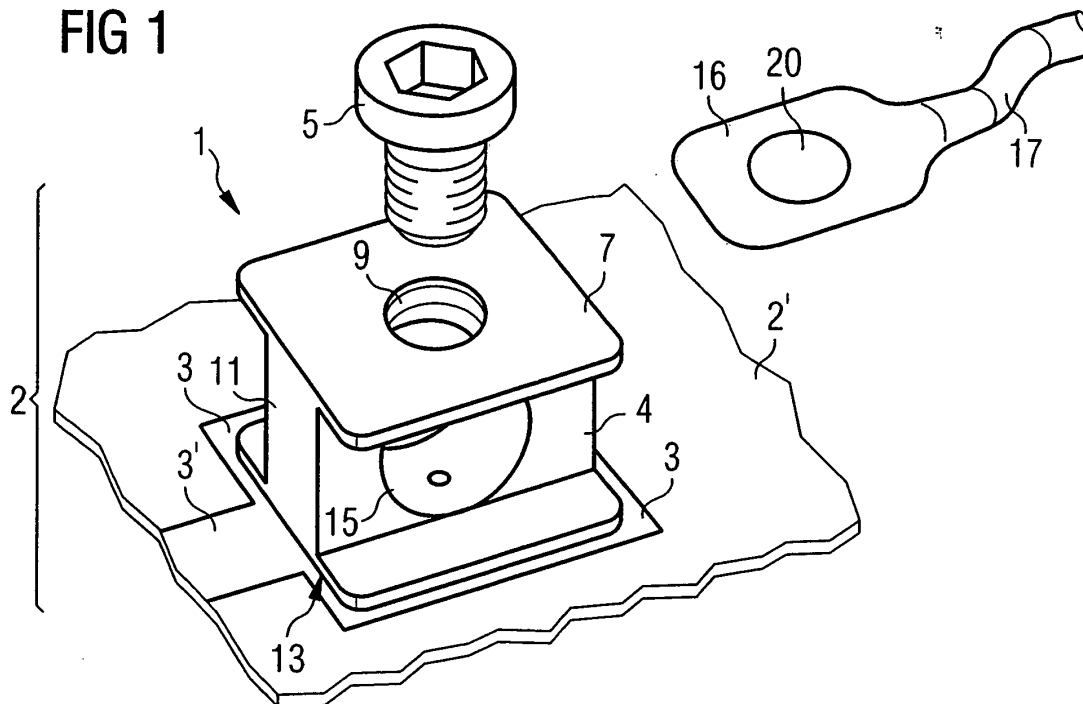


FIG 2

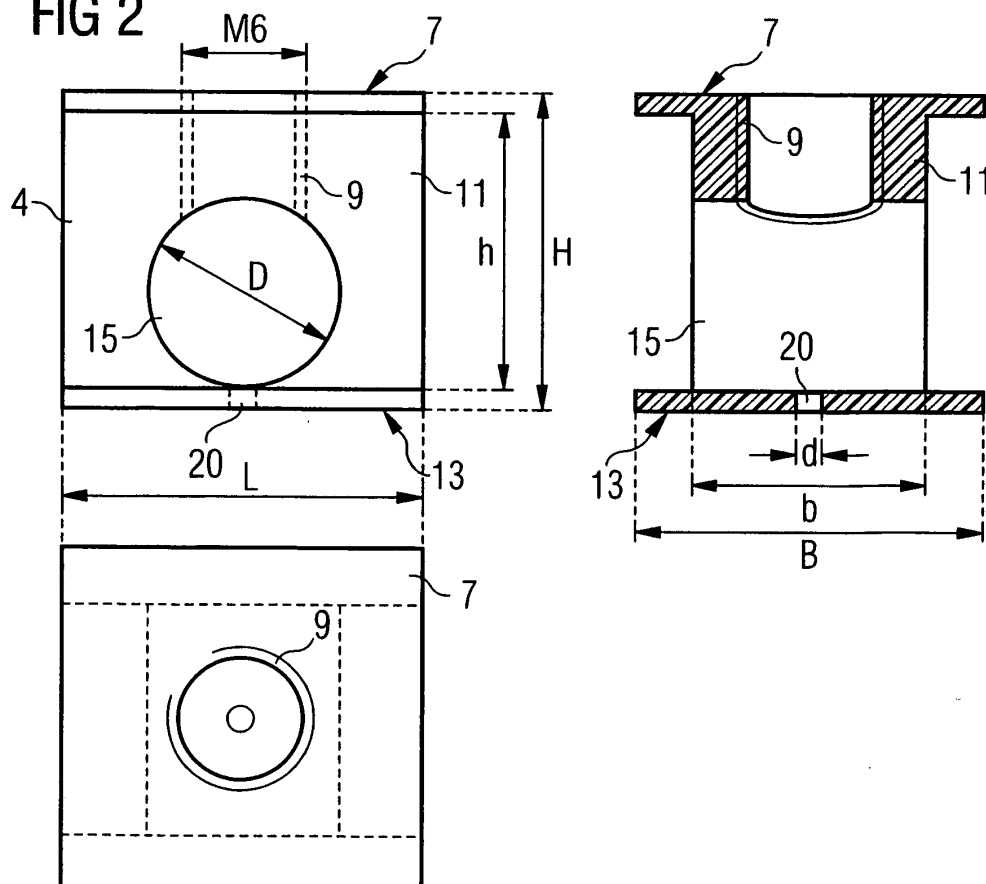


FIG 4

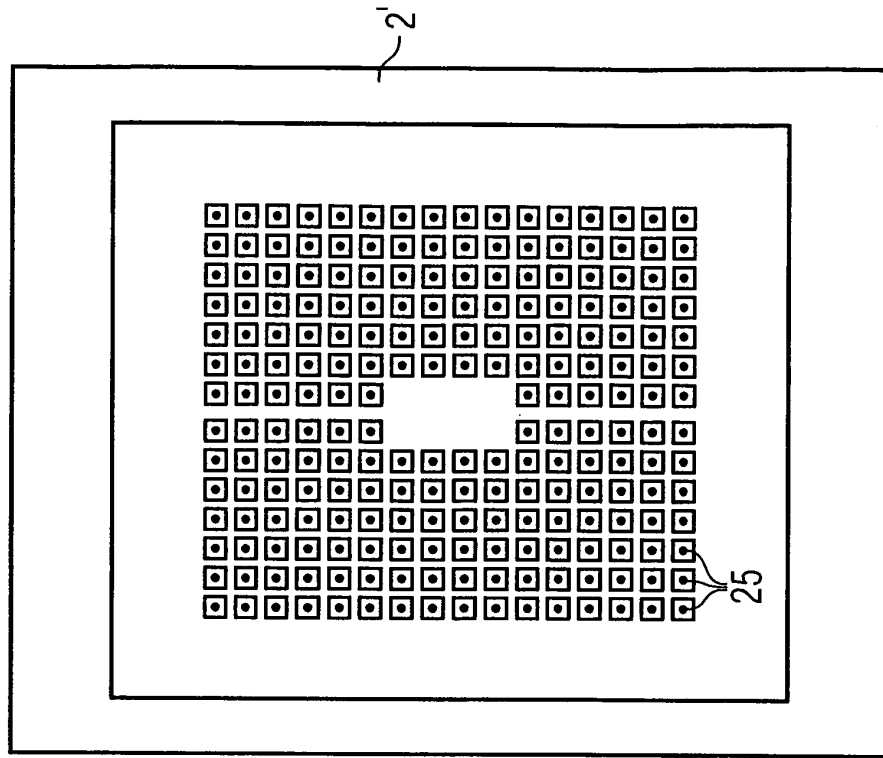


FIG 3

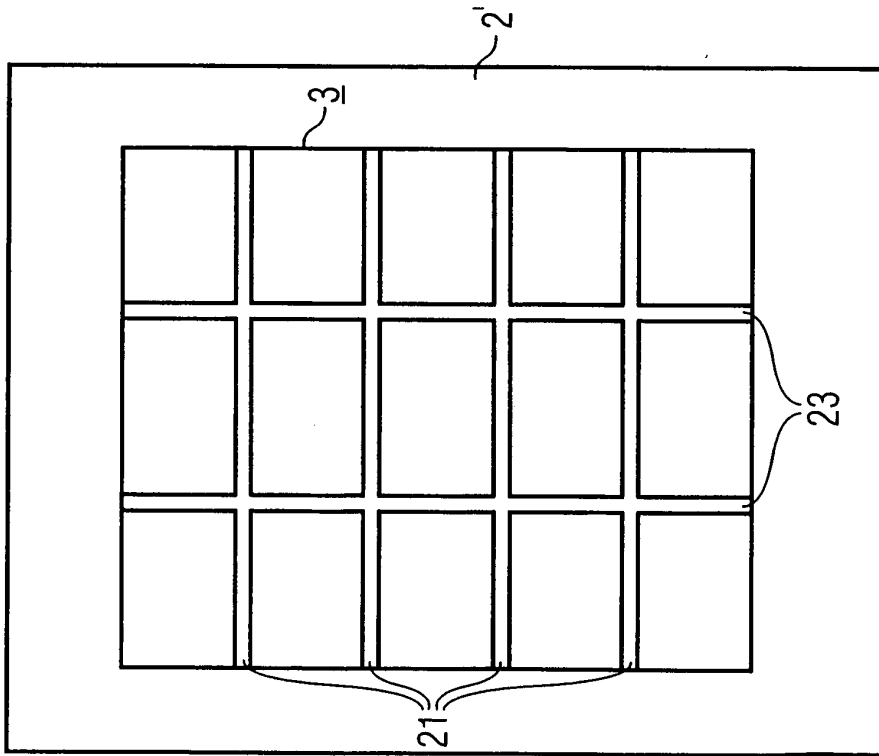


FIG 5

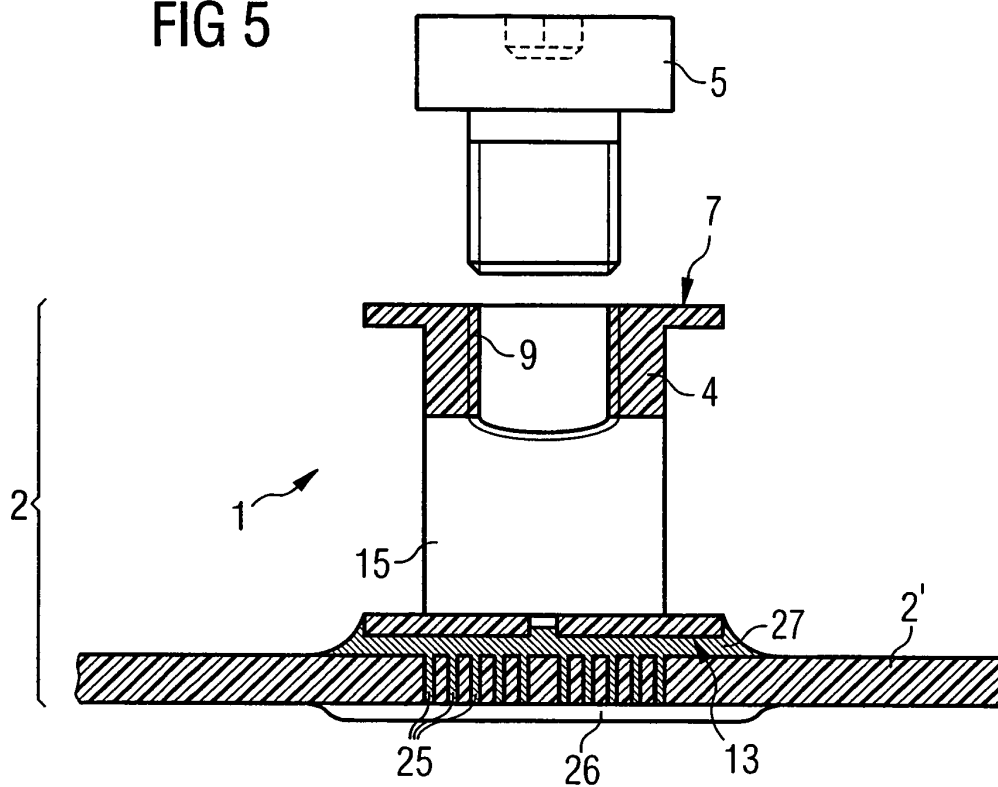


FIG 6

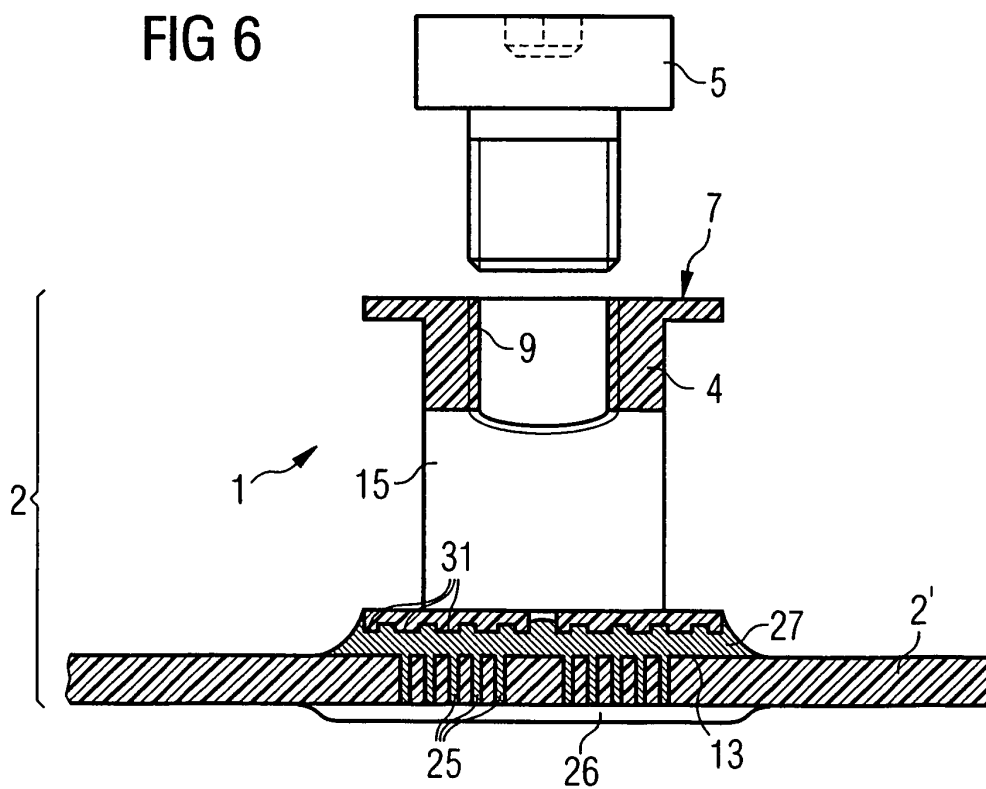


FIG 7

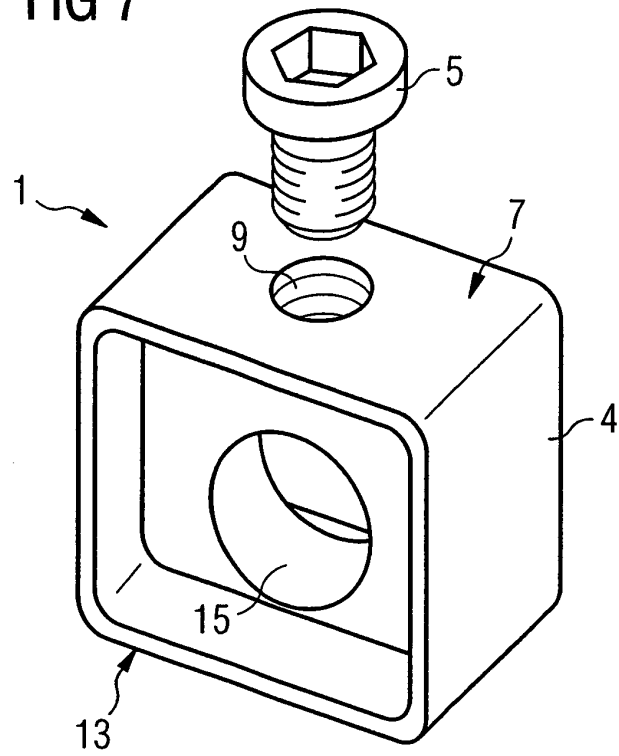
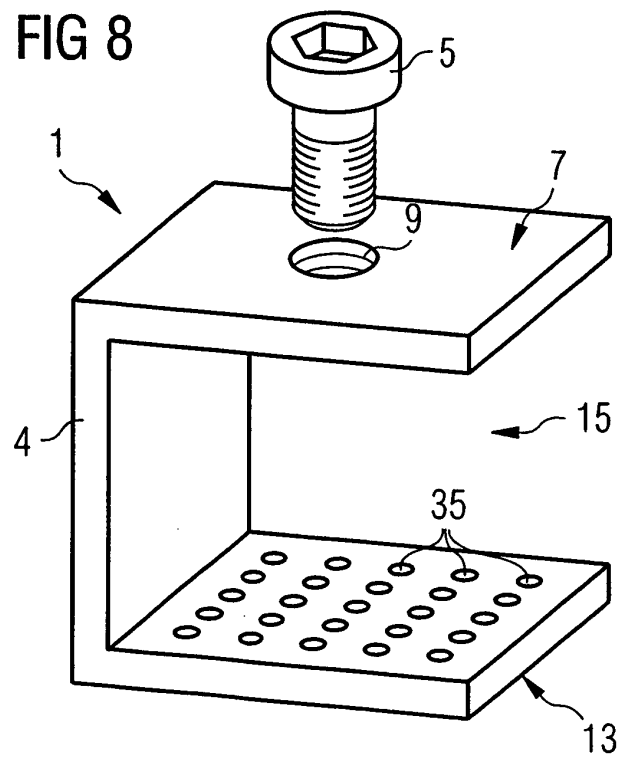


FIG 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 7269

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DE 201 08 731 U (GROTE & HARTMANN) 30. August 2001 (2001-08-30) * Seite 3, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 1; Abbildungen 1-3 *	1-3,5,9	H01R12/32 H01R43/02
D,Y	EP 0 878 868 A (HARTMANN & BRAUN) 18. November 1998 (1998-11-18) * Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 47; Abbildung 1 *	1-3,5,9	
A	US 5 588 848 A (R.L.LAW ET AL) 31. Dezember 1996 (1996-12-31) * Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 10 * * Spalte 3, Zeile 49 - Zeile 59; Abbildungen 1,8,9 *	1,6,8,13	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 04, 31. Mai 1995 (1995-05-31) & JP 07 022091 A (SANYO), 24. Januar 1995 (1995-01-24) * Zusammenfassung *	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	4. Juli 2003	Alexatos, G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 00 7269

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-07-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20108731	U	30-08-2001	DE	20108731 U1		30-08-2001
EP 878868	A	18-11-1998	US	6142836 A		07-11-2000
			DE	59709913 D1		28-05-2003
			EP	0878868 A2		18-11-1998
US 5588848	A	31-12-1996	AU	682622 B2		09-10-1997
			AU	3040495 A		21-03-1996
			CA	2155257 A1		09-03-1996
			DE	69515764 D1		27-04-2000
			DE	69515764 T2		31-08-2000
			EP	0701298 A2		13-03-1996
			JP	3168242 B2		21-05-2001
			JP	8195234 A		30-07-1996
JP 07022091	A	24-01-1995	KEINE			

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82