



(11) **EP 1 715 548 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(51) Int Cl.:
H01R 12/24 *(2006.01)* **H01R 12/12** *(2006.01)*
H01R 4/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05008688.3**

(22) Anmeldetag: **20.04.2005**

(54) **Substrat zur Kontaktierung mit einem Flachleiterelement**

Substrat to contact a flexible flat cable

Substrat pour contacter un câble flexible

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.2006 Patentblatt 2006/43

(73) Patentinhaber: **Delphi Technologies, Inc.**
Troy, MI 48007 (US)

(72) Erfinder:
• **Gärtner, Markus**
42117 Wuppertal (DE)

• **Schmitz, Klaus-Dieter**
42553 Velbert (DE)
• **Kaluba, Thomas**
42659 Solingen (DE)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 164 661 **US-A- 5 306 162**
US-A- 5 752 851 **US-A- 6 089 904**

EP 1 715 548 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Substrat mit wenigstens einem Substratkontakt zur Bildung einer elektrischen Verbindung mit einem elektrischen Flachleiterkontakt eines Flachleiterelementes, das wenigstens einen Flachleiterkontakt aufweist. Weiterhin ist die Erfindung auf ein Kontaktierungssystem mit einem solchen Substrat und einem Flachleiterelement und ein Verfahren zum Anschluss eines Flachleiterelementes an ein solches Substrat gerichtet.

[0002] In der heutigen Technologie spielen gedruckte Leiterplatten, Flachleiterelemente, gestanzte Metallsubstrate, Kunststoffsubstrate zur Kontaktierung mit Flachleiterelementen (Molded Interconnect Device, MID) etc. eine große Rolle. Praktische und einfache Verbindungen zwischen diesen Elementen sind von großer Wichtigkeit. Sollen die Verbindungen lösbar sein, stellen Stecker/Buchsen-Kombinationen die bevorzugte technische Lösung dar. Eine mechanische Lösung, bei der das Flachleiterelement gegen eine federnde Kontaktnase gepresst wird, die auf einem Substrat befestigt ist, ist in US 6,089,904 beschrieben. US6089904 offenbart ein Substrat gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0003] In vielen Fällen ist die Lösbarkeit der Verbindung kein notwendiges Kriterium, so dass eine feste Verbindung vorliegen könnte.

[0004] Die direkte Verbindung zum Beispiel durch Löten eines Flachleiterelementes wie zum Beispiel einer flexiblen Leiterplatte (flexible printed circuit, FPC), ein flexibles Flachleiterelement (flexible flat connector, FFC) oder eine extrudiertes Flachleiterelement (extruded flat connector, EFC) an ein Substrat wie zum Beispiel ein umspritztes dreidimensionales Stanz-Biege-Gitter (overmold stamp metal) oder ein Kunststoffsubstrat zur Kontaktierung mit Flachleiterelementen (molded interconnect device, MID) wäre daher eine wünschenswerte und sehr kostengünstige Alternative.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Substrat zur Verbindung mit einem Flachleiterelement, ein Kontaktierungssystem und ein Verfahren zum Anschluss eines Flachleiterelementes an ein Substrat anzugeben, die eine einfache und kostengünstige Lösung für eine solche direkte Verbindung bereitstellen.

[0006] Diese Aufgabe wird mit einem Substrat mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Kontaktierungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 12 bzw. ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 16 gelöst. Unteransprüche sind auf bevorzugte Ausgestaltungen gerichtet.

[0007] Das erfindungsgemäße Substrat weist einen elektrischen Substratkontakt zur Bildung einer elektrischen Verbindung mit einem elektrischen Flachleiterkontakt eines Flachleiterelementes auf, das wenigstens einen Flachleiterkontakt aufweist. Das Substrat weist eine Öffnung zum Einführen des Flachleiterelementes auf. Wenigstens ein Substratkontakt ist derart an den Rand der Öffnung herangeführt, dass bei in die Öffnung ein-

geführten Flachleiterelement der wenigstens eine Flachleiterkontakt mit einem zu kontaktierenden Substratkontakt zusammentrifft. Der wenigstens eine Substratkontakt ist im Bereich der Öffnung gegenüber der umgebenden Substratoberfläche abgesenkt.

[0008] Mit der erfindungsgemäßen Geometrie ist eine einfache Verbindung zwischen einem Flachleiterelement und einem Substrat möglich. Das Flachleiterelement wird einfach in die Öffnung des Substrates gesteckt, wobei automatisch die zu verbindenden Kontakte aneinander zu liegen kommen. Auf die zu kontaktierenden Substratkontakte, die gegenüber der restlichen Substratoberfläche abgesenkt wird, kann Lötmedium, z.B. Lotpaste aufgebracht werden. Durch die abgesenkten Bereiche ist gewährleistet, dass das Lötmedium leicht und präzise zum Beispiel automatisch positioniert werden kann. Das z.B. durch Erhitzen verflüssigte Lötmedium breitet sich in dem abgesenkten Bereich aus und führt automatisch zu einer Kontaktierung der Flachleiterkontakte mit den jeweiligen Substratkontakten. Aufgrund der Absenkung der Substratkontakte ist außerdem gewährleistet, dass kein Lötmedium über die Substratoberfläche hinaus vorsteht. Dadurch ist das Design kompakt und wenig verletzungsanfällig.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung sind an die Öffnung des Substrates eine Vielzahl von Substratkontakten herangeführt, die derart angeordnet sind, dass sie mit einer entsprechenden Vielzahl von Flachleiterkontakten eines Flachleiterelementes zusammenwirken können, wenn das Flachleiterelement in die Öffnung des Substrates eingesteckt ist. Eine leitende Verbindung von mehreren auf dem Flachleiterelement vorgesehenen Flachleiterkontakten mit den Substratkontakten ist dann auf einfache Weise und in einem Arbeitsgang möglich. Um die Positionierung der entsprechenden Lötmittelmengen zur Verbindung der einzelnen Substratkontakte mit den entsprechenden Flachleiterkontakten zu vereinfachen, sind dabei bei einer Weiterbildung dieser Ausführungsform für jeden Substratkontakt einzelne abgesenkte Bereiche in der Substratoberfläche vorgesehen.

[0010] Sehr einfach ist die Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen den Substratkontakten mit den entsprechenden Flachleiterkontakten, wenn sich die abgesenkten Bereiche der Substratoberfläche, in denen sich die Substratkontakte befinden, nach Art einer Rampe zu der Öffnung hin absenken, in die das Flachleiterelement gesteckt wird. Aufbringen von flüssiger Lotpaste auf derartige rampenartig abgesenkte Flachbereiche oder Aufbringen von Lotpaste und anschließende Verflüssigung führt allein durch die Schwerkraftwirkung zu einer Bewegung der jeweiligen Lötmittelmengen in Richtung der Flachleiterkontakte, so dass die Kontaktierung sehr einfach und präzise in selbstausrichtender Weise stattfinden kann.

[0011] Eine einfache Ausgestaltung sieht vor, dass die Öffnung in dem Substrat durchgehend ist und das Flachleiterelement von derjenigen Seite des Substrates aus durch die Öffnung gesteckt werden kann, die der Ober-

fläche des Substrates abgewandt ist, auf der sich die Substratkontakte befinden. Insbesondere ist es bei einer solchen Ausgestaltung durch einfache Maßnahmen, wie z.B. entsprechende Ansätze möglich, die Einsteckbewegung des Flachleiterelementes in die Öffnung des Substrates derart zu begrenzen, dass das Flachleiterelement nicht über diejenige Oberfläche hinausragt, auf der sich die Substratkontakte befinden. Dies hat u.a. den Vorteil, dass die Lotpaste für alle Substratkontakte in einem Rakelzug über eine Druckmaske angedruckt werden kann.

[0012] Die Öffnung in dem Substrat ist derart ausgestaltet, dass das Flachleiterelement möglichst passgenau eingesteckt werden kann. Je nach Anforderung kann es notwendig sein, dass immer ein gewünschter Winkel zwischen Flachleiterelement und Substrat vorliegt. Durch entsprechende Gestaltung der Öffnung kann dies gewährleistet werden. Vorzugsweise und besonders einfach ist eine Ausgestaltung bei der die Ebenen des Substrates und des Flachleiterelementes im Wesentlichen aufeinander senkrecht stehen, wenn das Flachleiterelement in die Öffnung des Substrates eingeführt ist.

[0013] Eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Substrates weist eine Einrichtung zum Fixieren des Flachleiterelementes in der Öffnung des Substrates auf, so dass eine gegenseitige Bewegung des Flachleiterelementes und des Substrates auf jeden Fall ausgeschlossen ist. Vorzugsweise ist dazu ein Rastmechanismus vorgesehen, bei dessen Einrasten ein in die Öffnung eingestecktes Flachleiterelement eingeklemmt wird. Das Flachleiterelement muss nur eingesteckt werden und mit Hilfe des Rastmechanismus einfach festgerastet werden.

[0014] Um eine möglichst erhebungsfreie Oberfläche des Substrates zu gewährleisten, auf der die Substratkontakte angeordnet sind, ist bei einem Substrat mit einer durchgehenden Öffnung die Fixiereinrichtung vorzugsweise auf der Unterseite des Substrates vorgesehen, von der auch das Flachleiterelement durch das Substrat hindurch gesteckt wird. Als Unterseite wird hier dabei diejenige Oberfläche bezeichnet, die der Substratoberfläche abgewandt ist, auf der sich die Substratkontakte befinden.

[0015] Das erfindungsgemäße Substrat kann unterschiedlichste Elemente umfassen, die die Kontaktierung mit einem Flachleiterelement erfordern. Es kann sich bei dem Substrat zum Beispiel um eine Leiterplatte, eine flexible Leiterplatte, ein gestanztes Metallsubstrat, ein umspritztes Stanz-Biege-Gitter (overmold stamped metal), ein zweites Flachleiterelement oder ein Kunststoffsubstrat zur Kontaktierung eines Flachleiterelements, also z.B. ein Substrat aus temperaturbeständigem Kunststoff mit einem Leiterbild (Molded Interconnect Device, MID) handeln.

[0016] Das Substrat kann auch ein elektrisches oder elektronisches Bauteil umfassen oder Teil eines elektrischen oder elektronischen Bauteils sein. Es kann sich dabei auch um ein Substrat handeln, das ein elektrisches oder elektronisches Bauteil trägt, insbesondere ein ober-

flächenmontiertes Bauteil.

[0017] Ein erfindungsgemäßes Kontaktierungssystem weist ein erfindungsgemäßes Substrat und ein in die Öffnung des Substrates einsteckbares Flachleiterelement auf. Vorzugsweise treffen alle Flachleiterkontakte, die sich an der Öffnung des Substrates eingesteckten Kante des Flachleiterelementes befinden, mit einer entsprechenden Anzahl von an die Öffnung herangeführten Substratkontakten zusammen. So ist eine einfache Kontaktierung aller Flachleiterkontakte mit den entsprechenden Substratkontakten gewährleistet. Die Erfindung umfasst jedoch auch Kontaktierungssysteme, bei denen nicht alle Flachleiterkontakte gleichzeitig mit entsprechenden Substratkontakten beim Einstecken des Flachleiterelementes zusammentreffen. Derartige Ausführungsformen ergeben sich zum Beispiel, wenn gleichartige Substrate bzw. Flachleiterelemente für unterschiedliche Anwendungen eingesetzt werden, bei denen jeweils nur eine Auswahl der jeweiligen Kontakte miteinander verbunden werden sollen, oder wenn an dem Flachleiterelement bzw. dem Substrat eine unterschiedliche Anzahl von Kontakten vorgesehen ist.

[0018] Das zu kontaktierende Flachleiterelement kann unterschiedliche Elemente umfassen, die mit einem Substrat zu kontaktieren sind. Es kann sich bei dem Flachleiterelement zum Beispiel um eine Leiterplatte, eine flexible Leiterplatte, ein flexibles Flachleiterelement, ein extrudiertes Flachleiterelement, Litze oder eine Bandleitung handeln. Die Erfindung schließt dabei insbesondere nicht aus, dass das Substrat und das Flachleiterelement gleichartig sind, also z.B. das Substrat ebenfalls ein Flachleiterelement ist oder das Flachleiterelement ein Substrat umfasst.

[0019] Auch das Flachleiterelement kann ein elektrisches oder elektronisches Bauteil umfassen oder ein elektrisches oder elektronisches Bauteil sein, oder nach Art eines Substrates ein elektrisches oder elektronisches Bauteil tragen, das vorzugsweise oberflächenmontiert ist.

[0020] Vorteilhafterweise sind die Öffnung des Substrates und das Flachleiterelement derart aufeinander abgestimmt, dass die Querausdehnung der Öffnung zumindest in einem Bereich in etwa der Dicke des Flachleiterelementes entspricht. Auf diese Weise wird das Flachleiterelement zusätzlich gehalten bzw. gestützt, so dass die Flachleiterkontakte mit den Substratkontakten in sichere Verbindung treten können.

[0021] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum elektrischen Anschluss eines Flachleiterelementes an ein erfindungsgemäßes Substrat wird das Flachleiterelement in die Öffnung des Substrates eingesteckt und flüssiges Lötlmittel in den abgesenkten Bereich des wenigstens eines Substratkontakts eingebracht. Dies kann z.B. durch Aufbringen von Lotpaste und Erwärmen zur Verflüssigung geschehen. Die Lotpaste kann auch zuerst aufgebracht werden und nach Einstecken des Flachleiterelementes verflüssigt werden. Aufgrund der Absenkung der Oberfläche im Bereich des Substratkontaktes

findet eine automatische und präzise Positionierung des Lötmittels, z.B. Lotpaste, statt. Sind mehrere Substratkontakte mit einer entsprechenden Anzahl von Flachleiterkontakten zu verbinden, lässt sich dies mit dem erfindungsgemäßen Verfahren auf einfache Weise durchführen, indem das Flachleiterelement in die Öffnung gesteckt wird und dann Lötmedium in die jeweiligen abgesenkten Bereiche der Substratoberfläche mit den Substratkontakten aufgebracht wird.

[0022] Besonders vorteilhaft lässt sich das Verfahren anwenden, wenn die abgesenkten Bereiche der Substratoberfläche, in denen sich die Substratkontakte befinden, sich nach Art einer Rampe in Richtung der Öffnung in dem Substrat absenken. Bei eingestecktem Flachleiterelement bewegt sich flüssiges Lötmedium, das auf die rampenartig abgesenkten Substratoberflächenbereiche gebracht wird, allein durch die Schwerkraftwirkung automatisch in Richtung der Flachleiterkontakte um eine sichere selbstausrichtende Verbindung zu gewährleisten.

[0023] Eine Ausgestaltung der Erfindung wird anhand der beiliegenden Figuren im Detail erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines beispielhaften erfindungsgemäßen Substrates,
- Fig. 2 einen Ausschnitt des erfindungsgemäßen Substrates der Fig. 1,
- Fig. 3 einen Ausschnitt des erfindungsgemäßen Substrates der Fig. 1 mit eingestecktem Flachleiterelement,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Flachleiterelementes zur Verbindung mit einem erfindungsgemäßen Substrat,
- Fig. 5 ein Detail der Unterseite eines erfindungsgemäßen Substrates,
- Fig. 6 einen Ausschnitt dieses Details, der in Fig. 5 mit VI bezeichnet ist,
- Fig. 7 ein Detail der Unterseite eines erfindungsgemäßen Substrates in einem anderen Montagezustand,
- Fig. 8 einen Ausschnitt dieses Details, der in Fig. 7 mit VIII bezeichnet ist,
- Fig. 9 einen Ausschnitt der Oberfläche eines erfindungsgemäßen Substrates während eines Montageschrittes, und
- Fig. 10 den Ausschnitt der Fig. 9 während eines darauffolgenden Montageschrittes.

[0024] Fig. 1 zeigt beispielhaft in perspektivischer Darstellung ein erfindungsgemäßes Substrat 11. Es handelt

sich dabei um ein gestanztes und zum Beispiel mit Kunststoff umgossenes Teil mit einer Oberfläche 10. In der Kunststoffschicht auf dieser Oberfläche sind Aussparungen vorgesehen, durch die Kontaktierungen zu Kontakten 14 in an sich bekannter Weise vorgenommen werden können, um zum Beispiel Bauelemente aufzubringen. Von den Kontaktelementen sind nur beispielhaft zwei mit der Bezugsziffer 14 bezeichnet.

[0025] Das Substrat weist erfindungsgemäß einen Schlitz 12 auf, der mit Bezug zu den folgenden Figuren im Detail erläutert werden wird. An der Unterseite befindet sich eine Rasteinheit 32 mit einem substratfesten Teil 34 und einer Rastnase 38. Die Rasteinheit wird mit Hilfe der Fig. 5 bis 8 genauer beschrieben werden.

[0026] Fig. 2 zeigt ein Detail des Substrates 11 mit der erfindungsgemäßen Anordnung zur Kontaktierung eines Flachleiterelementes. In dem Substrat ist ein durchgehender Schlitz 12 vorgesehen. An einem Rand des Schlitzes 12 befinden sich abgesenkte Bereiche 18, bei der vorliegenden Ausgestaltung acht Stück. In den abgesenkten Bereichen sind Substratkontakte 20 vorgesehen, die unterhalb der Kunststoffschicht in an sich bekannter und hier nicht sichtbaren Weise weitergeführt sind. Zwischen den Substratkontakten ist damit der Kunststoff kammartig geformt. Die abgesenkten Bereiche 18 senken sich nach Art von Rampen in Richtung der Öffnung 12 ab. An der gegenüberliegenden Seite des Schlitzes 12 befinden sich gegenüber den Substratkontakten 20 jeweils Schlitzvorsprünge 16.

[0027] Fig. 3 zeigt den Schlitz 12 mit einem eingesteckten Flachleiterelement 22. Das Flachleiterelement wird von der in den Fig. 1 bis 3 nicht sichtbaren Unterseite des Substrates 11 durch die Öffnung 12 hindurchgesteckt. In nicht sichtbarer Weise ist dabei durch entsprechende Ansätze gewährleistet, dass das Flachleiterelement nicht weiter in die Öffnung 12 eingesteckt werden kann, so dass die obere Kante 26 des Flachleiterelementes über die Oberfläche 10 des Substrates 11 hinausragen würde.

[0028] Fig. 4 zeigt zur Erläuterung in schematischer Darstellung einen Ausschnitt eines entsprechenden Flachleiterelementes 22, auf dessen einer Oberfläche sich metallische Flachleiterkontakte 24 befinden. Das Flachleiterelement 22 kann zum Beispiel eine flexible Leiterplatte umfassen, wobei die Flachleiterkontakte 24 zur Kontaktierung von Bauelementen auf dieser Leiterplatte dienen oder in an sich bekannter Weise auf der flexiblen Leiterplatte weitergeführt sind.

[0029] In Fig. 3 ist erkennbar, dass bei von unten in das Substrat 11 eingestecktem Flachleiterelement 22 die metallischen Kontakte 24 rastergenau mit den Substratkontakten 20 angeordnet sind, was durch entsprechende Führungen des Flachleiterelementes 22 in dem Substrat 11 bzw. entsprechende Ausgestaltung der Öffnung 12 gewährleistet wird. Die Schlitzvorsprünge 16 sichern das Flachleiterelement gegen diejenige Seite der Öffnung 12, an der sich die Substratkontakte 20 befinden. Sie können z.B. den Schlitz 12 zur Oberfläche 10 des Sub-

strats 11 hin verengen, um das Flachleitererelement 22 beim Einschieben festzuklemmen.

[0030] Fig. 5 zeigt den Blick auf einen Ausschnitt der Unterseite 30 des Substrates 11, die in den Fig. 1 bis 3 nicht sichtbar ist. Sie ist in Fig. 5 schraffiert und nur schematisch dargestellt, wobei nur der Ausschnitt des Substrates mit der Rasteinheit 32 gezeigt ist. An der Unterseite befindet sich die Rasteinheit 32, die von der Unterseite 30 nach unten wegsteht, wie es in Fig. 1 erkennbar ist.

[0031] Direkt an der Unterseite 30 befindet sich ein fester Teil 34 der Rasteinheit 32, der zum Beispiel gebildet werden kann, indem beim Umgießen des Substrates 11 der entsprechende Teil 34 mitgeformt wird. An dem festen Teil 34 der Rasteinheit befinden sich Vorsprünge 40 zum Zusammenwirken mit Rastnasen 38 eines flexiblen Rastelementes 36, das bei der dargestellten Ausführungsform einen schrägen Kantenbereich 46 aufweist. Das Rastelement 36 ist flexibel ausgestaltet, so dass ein Einrasten der Rastnasen 38 an den Vorsprüngen 40 möglich ist. Fig. 5 zeigt zur Erläuterung, wie ein Flachleitererelement 22 in der Rasteinheit 32 gehalten wird. Das Flachleitererelement 22 mit den Flachleiterkontakten 24 ist dabei ebenfalls nicht vollständig dargestellt, sondern nur derjenige Teil, der in der Rasteinheit 32 zu liegen kommt, wenn das Flachleitererelement 22 in Pfeilrichtung 42 von unten durch die Rasteinheit 32 in das Substrat 11 eingesteckt wird. Fig. 5 ist so zu verstehen, dass das Flachleitererelement 22 sich in nicht dargestellter Weise nach vorne aus Bildebene heraus weiter erstreckt.

[0032] Die Rasteinheit 32 befindet sich derart an der Unterseite 30 des Substrates 11, dass sie mit der Öffnung 12 korrespondiert, so dass ein Flachleitererelement 22 durch die Rasteinheit 32 hindurch in die Öffnung 12 gesteckt werden kann.

[0033] Fig. 6 zeigt das in Fig. 5 mit VI bezeichnete Detail. Gezeigt ist hier mit Hilfe des Pfeils 48 die Einrastbewegung der Rastnase 38 an dem Vorsprung 40. Sowohl Fig. 5 als auch Fig. 6 zeigen die Rasteinheit 32 im noch nicht verrasteten Zustand. Speziell in Fig. 6 sind Rippen 44 erkennbar, die auf dem Rastelement 36 vorgesehen sind um beim Einrasten der Rastnasen 38 an den Vorsprüngen 40 eine sichere Klemmung des Flachleitererelementes 22 zu gewährleisten.

[0034] Ebenso wie der feste Teil 34 der Rasteinheit 32 ist auch das Rastelement 36 aus Kunststoff gebildet.

[0035] In Fig. 7 ist ein Ausschnitt aus der Unterseite 30 eines Substrates 11 gezeigt, der in etwa dem in Fig. 5 gezeigten Ausschnitt entspricht. Fig. 7 zeigt jedoch einen anderen Montagezustand. Hier ist das Rastelement 36 mit den Rastnasen 38 bereits an den Vorsprüngen 40 eingerastet, so dass die Rippen 44 das Flachleitererelement 22 festklemmen.

[0036] Fig. 8 zeigt einen der Fig. 6 entsprechenden Ausschnitt, der in Fig. 7 mit VIII angedeutet ist. Pfeile 50 geben dabei die Klemmwirkung der Rasteinheit 32 auf das Flachleitererelement 22 an.

[0037] Fig. 9 zeigt einen weiteren Montageschritt, wo-

bei hier wieder ein Ausschnitt der Oberfläche 10 des Substrates 11 gezeigt ist. Gezeigt ist ein Beispiel, bei dem sich auf dem Substrat ein Bauelement 62 befindet, das mit Hilfe der Kontaktflächen 14 kontaktiert ist, die zum Beispiel innerhalb des Substrates zu den Substratkontakten 20 in an sich bekannter Weise geführt sind. Auf die Substratkontakte 20 wurde nach Einstecken des Flachleitererelementes 22 bereits Lotpaste 60 aufgebracht.

[0038] Fig. 10 zeigt einen weiteren Schritt, bei dem sich das flüssige Lötmittel 60 bereits auf den in Richtung der Öffnung 12 abfallenden Substratkontakte 20 in Richtung der Flachleiterkontakte 24 des Flachleitererelementes 22 ausgebreitet hat und in den Bereichen 64 an die Flachleiterkontakte 24 angeflossen ist.

[0039] Die geschilderte Ausführungsform wird wie folgt verwendet.

[0040] Von der Unterseite 30 des Substrates 11 wird das Flachleitererelement 22 durch die Rasteinheit 32 in die Öffnung 12 gesteckt. Die Einsteckbewegung des Flachleitererelementes 22 entspricht Pfeil 42 in Fig. 5. Es entsteht der in Fig. 3 dargestellte Zustand, wobei die Kante 26 des Flachleitererelementes 22 nicht über die Oberfläche 10 des Substrates 11 hinausragt. Das Rastelement 36 wird jetzt festgerastet, indem die Rastnasen 38 über die Vorsprünge 40 des substratfesten Teils 34 der Rasteinheit 32 geschoben werden. Rippen 44 spannen so das Flachleitererelement 22 fest ein. Es entsteht dabei der Zustand der Rasteinheit, wie er in Fig. 7 bzw. Fig. 8 erkennbar ist.

[0041] Auf den Substratkontakten 20 wird (z.B. im Reflow/PEAK) Lotschmelze erzeugt, die durch die Schwerkraftwirkung die rampenartige Absenkung 18 auf den Substratkontakten 20 nach unten fließt, um in den Bereichen 64 mit den Flachleiterkontakten 24 in Kontakt zu kommen und diese mit den Substratkontakten 20 elektrisch zu verbinden. Es kann z.B. auch zunächst Lotpaste auf den Substratkontakten 20 aufgebracht werden und dann das Flachleitererelement 22 in die Öffnung 12 eingesteckt werden. Wird die Anordnung dann erhitzt, so verflüssigt sich die Lotpaste und fließt durch die Schwerkraftwirkung auf den rampenartigen Absenkungen 18 in Richtung der Flachleiterkontakte 24, um diese mit den Substratkontakten 20 elektrisch zu verbinden.

[0042] Die erfindungsgemäße Anordnung ermöglicht eine sehr einfache und präzise elektrische Lötverbindung eines Flachleitererelementes mit einem Substrat. Bei der Anordnung kann außerdem mit nur einem Lackierverfahren eine Abdichtung des Flachleitererelementes in der Substratöffnung erhalten werden. Das System ermöglicht hohe Wirtschaftlichkeit bei Einsparung von Sonderprozessen, Lackier-Plätzen und Personal.

Bezugszeichenliste

[0043]

10 Oberfläche des Substrates

11 Substrat
 12 Schlitz
 14 Metallische Kontakte
 16 Schlitzvorsprünge
 18 Rampenartige abgesenkte Bereiche
 20 Substratkontakte
 22 Flachleiter
 24 Flachleiterkontakte
 26 Kante des Flachleiters
 30 Substratunterseite
 32 Rasteinheit
 34 Fester Teil der Rasteinheit
 36 Rastelement
 38 Rastnase
 40 Vorsprung
 42 Einschubrichtung des Flachleiters
 44 Rippen
 46 Schräge Kante
 48 Rastnasenbewegung
 50 Klemmwirkungsrichtung
 60 Lötmedium
 62 Bauelement
 64 Lötmedium

Patentansprüche

1. Substrat mit wenigstens einem elektrischen Substratkontakt auf einer Oberfläche des Substrates zur Bildung einer elektrischen Verbindung mit einem elektrischen Flachleiterkontakt eines Flachleiterelementes, das wenigstens einen Flachleiterkontakt aufweist,

- eine Öffnung (12) zum Einführen eines Flachleiterelementes (22) vorgesehen ist,
 - der wenigstens eine Substratkontakt (20) derart an den Rand der Öffnung (12) herangeführt ist, dass bei in die Öffnung (12) eingeführtem Flachleiterelement (22) der wenigstens eine Flachleiterkontakt (24) mit einem zu kontaktierenden Substratkontakt (20) zusammentrifft, **dadurch gekennzeichnet dass**
 - im Bereich der Öffnung (12) die Substratoberfläche mit dem wenigstens einen Substratkontakt (20) gegenüber der umgebenden Substratoberfläche (10) abgesenkt ist.

2. Substrat nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Vielzahl von an die Öffnung (12) herangeführten Substratkontakten (20) zur Bildung von elektrisch leitenden Verbindungen zu einer entsprechenden Anzahl von Flachleiterkontakten (24) eines in die Öffnung (12) eingeführten Flachleiterelementes (22).

3. Substrat nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

für jeden Substratkontakt (20) ein eigener abgesenkter Bereich (18) am Rand der Öffnung (12) vorgesehen ist.

4. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der wenigstens eine Substratkontakt (20) zur Öffnung (12) hin nach Art einer Rampe absenkt.

5. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (12) derart durch das Substrat (11) geführt ist, dass das Flachleiterelement (22) von derjenigen Seite des Substrates (11) aus, die der Oberfläche (10) des Substrates mit den Substratkontakten (20) abgewandt ist, durch die Öffnung (12) gesteckt werden kann.

6. Substrat nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat (11) und/oder das Flachleiterelement (22) über wenigstens einen Ansatz verfügen, der die Einsteckbewegung des Flachleiterelementes (22) derart begrenzt, dass das Flachleiterelement (22) im eingesteckten Zustand nicht über die Oberfläche (10) des Substrates (11) hinausragt, auf der der wenigstens eine Substratkontakt (20) vorgesehen ist.

7. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (12) derart vorgesehen ist, dass ein eingestecktes Flachleiterelement (22) sich im Wesentlichen senkrecht von dem Substrat (11) weg erstreckt.

8. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung (32) zum Fixieren des Flachleiterelementes (22) in der Öffnung (12) des Substrates (11), vorzugsweise mit einem Rastmechanismus, bei dessen Einrasten ein in die Öffnung (12) gestecktes Flachleiterelement (22) eingeklemmt wird.

9. Substrat nach Anspruch 8, insoweit er direkt oder indirekt von Anspruch 5 abhängig ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung (32) an derjenigen Oberfläche des Substrates (11) vorgesehen ist, die der Oberfläche (10) mit dem wenigstens einen Substratkontakt (20) abgewandt ist.

10. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Leiterplatte, eine flexible Leiterplatte, ein gestanztes Metallsubstrat, ein umgespritztes Stanz-Biege-Gitter, ein zweites Flachleiterelement, ein Kunststoffsubstrat zur Kontaktierung mit Flachleiterelementen oder ein Substrat aus vorzugsweise tem-

peraturbeständigem Kunststoff mit einem Leiterbild umfasst.

11. Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
es ein elektrisches oder elektronisches Bauteil umfasst, ein vorzugsweise oberflächenmontiertes elektrisches oder elektronisches Bauteil (62) trägt oder Teil eines elektrischen oder elektronischen Bauteiles ist.
12. Kontaktierungssystem mit
einem Substrat gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 und einem in die Öffnung (12) des Substrats (11) derart einsteckbaren Flachleiterelement (22), dass wenigstens ein Flachleiterkontakt, vorzugsweise alle Flachleiterkontakte (24), die sich an der in die Öffnung (12) des Substrats (11) eingesteckten Kante des Flachleiterelements (22) befinden, mit einer entsprechenden Anzahl von an die Öffnung (12) herangeführten Substratkontakten (20) zusammentreffen.
13. Kontaktierungssystem nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Flachleiterelement (22) eine Leiterplatte, eine flexible Leiterplatte, ein flexibles Flachleiterelement, ein extrudiertes Flachleiterelement, Litze oder eine Bandleitung umfasst.
14. Kontaktierungssystem nach einem der Ansprüche 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Flachleiterelement (22) ein elektrisches oder elektronisches Bauteil umfasst, ein vorzugsweise oberflächenmontiertes elektrisches oder elektronisches Bauteil (62) trägt oder Teil eines elektrischen oder elektronischen Bauteiles ist.
15. Kontaktierungssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Öffnung (12) des Substrats (11) und die Dicke des Flachleiterelements (22) derart aufeinander abgestimmt sind, dass zumindest in einen Bereich die Querausdehnung der Öffnung (12) etwa der Dicke des Flachleiterelementes (22) entspricht.
16. Verfahren zum elektrischen Anschluss eines Flachleiterelements an ein Substrat (11) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem das Flachleiterelement (22) in die Öffnung (12) des Substrats (11) gesteckt wird und Lötmedium (60) in den abgesenkten Bereich (18) des wenigstens einen Substratkontaktes (20) eingebracht wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16 unter Einsatz eines Substrats (11), bei dem zumindest ein Substratkontakt (20) nach Art einer Rampe zur Öffnung (12) hin

abgesenkt ist, wobei Lötmedium (60) derart auf den wenigstens einen Substratkontakt (20) aufgebracht wird, dass es sich in flüssigem Zustand durch Schwerkraftwirkung zu dem Flachleiterelement (22) bewegt.

Claims

1. A substrate comprising at least one electrical substrate contact on a surface of the substrate for the forming of an electrical connection to an electrical flat conductor contact of a flat conductor element having at least one flat conductor contact, wherein
 - an opening (12) is provided for the insertion of a flat conductor element (22),
 - the at least one substrate contact (20) is guided to the rim of the opening (12) such that, when the flat conductor element (22) is introduced into the opening (12), the at least one flat conductor contact (24) comes into contact with a substrate contact (20) to be contacted, **characterized in that**
 - the substrate surface with the at least one substrate contact (20) is lowered in the region of the opening (12) with respect to the surrounding substrate surface (10).
2. A substrate in accordance with claim 1, **characterized by** a plurality of substrate contacts (20) guided to the opening (12) for the formation of electrically conductive connections to a corresponding number of flat conductor contacts (24) of a flat conductor element (22) introduced into the opening (12).
3. A substrate in accordance with claim 2, **characterized in that** a separate lowered region (18) is provided at the rim of the opening (12) for every substrate contact (20).
4. A substrate in accordance with any one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the at least one substrate contact (20) lowers in the manner of a ramp toward the opening (12).
5. A substrate in accordance with any one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the opening (12) is guided through the substrate (11) such that the flat conductor element (22) can be plugged through the opening (12) from that side of the substrate (11) which is remote from the surface (10) of the substrate with the substrate contacts (20).
6. A substrate in accordance with claim 5, **characterized in that** the substrate (11) and/or the flat conductor element (22) have at least one nose which bounds the plug-in movement of the flat conductor

element (22) such that, in the plugged-in state, the flat conductor element (22) does not project beyond the surface (10) of the substrate (11) on which the at least one substrate contact (20) is provided.

7. A substrate in accordance with any one of the claims 1 to 6, **characterized in that** the opening (12) is provided such that a plugged-in flat conductor element (22) extends substantially perpendicular away from the substrate (11).
8. A substrate in accordance with any one of the claims 1 to 7, **characterized by** a device (32) for the fixing of the flat conductor element (22) in the opening (12) of the substrate (11), preferably using a latch mechanism, on whose latching a flat conductor element (22) plugged into the opening (12) is clamped.
9. A substrate in accordance with claim 8, to the extent it is directly or indirectly dependent on claim 5, **characterized in that** the fixing direction (32) is provided at that surface of the substrate (11) which is remote from the surface (10) with the at least one substrate contact (20).
10. A substrate in accordance with any one of the claims 1 to 9, **characterized in that** it comprises a circuit board, a flexible circuit board, a stamped metal substrate, an overmolded stamped bending grid, a second flat conductor element, a plastic substrate for contacting with flat conductor elements or a substrate made of preferably temperature-resistant plastic with a conductor pattern.
11. A substrate in accordance with any one of the claims 1 to 10, **characterized in that** it comprises an electrical or electronic component, bears a preferably surface-mounted electrical or electronic component (62) or is part of an electrical or electronic component.
12. A contact system comprising a substrate in accordance with any one of the claims 1 to 11 and a flat surface element (22) pluggable into the opening (12) of the substrate (11) such that at least one flat conductor contact, preferably all flat conductor contacts (24) located at the edge of the flat conductor element (22) inserted into the opening (12) of the substrate (11) come into contact with a corresponding number of substrate contacts (20) guided toward the opening (12).
13. A contact system in accordance with claim 12, **characterized in that** the flat conductor element (22) comprises a circuit board, a flexible circuit board, a flexible flat conductor element, an extruded flat conductor element, a strand or a strip line.

14. A contact system in accordance with any one of the claims 12 or 13, **characterized in that** the flat conductor element (22) comprises an electrical or electronic component, bears a preferably surface-mounted electrical or electronic component (62) or is part of an electrical or electronic component.

15. A contact system in accordance with any one of the claims 12 to 14,

characterized in that the opening (12) of the substrate (11) and the thickness of the flat conductor element (22) are matched to one another such that the transverse extent of the opening (12) approximately corresponds to the thickness of the flat conductor element (22) at least in the one region.

16. A method for the electrical connection of a flat conductor element to a substrate (11) in accordance with any one of the claims 1 to 11, wherein the flat conductor element (22) is plugged into the opening (12) of the substrate (11) and solder (60) is introduced into the lowered region (18) of the at least one substrate contact (20).

17. A method in accordance with claim 16 using a substrate (11), wherein at least one substrate contact (20) is lowered in the manner of a ramp toward the opening (12), with solder (60) being applied to the at least one substrate contact (20) such that it moves toward the flat conductor element (22) due to the effect of gravity in the liquid state.

Revendications

1. Substrat avec au moins un contact de substrat électrique sur une surface du substrat, pour former une liaison électrique avec un contact de conducteur plat électrique d'un élément de conducteur plat, présentant au moins un contact de conducteur plat,

- une ouverture (12) pour insertion d'un élément de conducteur plat (22) étant prévue,

- le au moins un contact de substrat (20) étant approché du bord de l'ouverture (12), de manière que lorsque l'élément de conducteur plat (22) est inséré dans l'ouverture (12), le au moins un contact de conducteur plat (24) coïncide avec un contact de substrat (20) à contacter, **caractérisé en ce que**

- dans la zone de l'ouverture (12), la surface de substrat avec le au moins un contact de substrat (20) est creusée par rapport à la surface de substrat (10) environnante.

2. Substrat selon la revendication 1, **caractérisé par** une pluralité de contacts de substrat (20) approchés de l'ouverture (12) pour former des liaisons conduc-

trices de l'électricité avec une pluralité correspondante de contacts de conducteur plat (24) d'un élément de conducteur plat (22) inséré dans l'ouverture (12).

3. Substrat selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** pour chaque contact de substrat (20) est prévue une zone (18) creusée propre au bord de l'ouverture (12).
4. Substrat selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le au moins un contact de substrat (20) est creusé à la façon d'une rampe par rapport à l'ouverture (12).
5. Substrat selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'ouverture (12) est guidée à travers le substrat (11), de manière que l'élément de conducteur plat (22) puisse être enfiché par l'ouverture (12) depuis le côté du substrat (20) opposé à la surface (10) du substrat ayant les contacts de substrat.
6. Substrat selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le substrat (11) et/ou l'élément de conducteur plat (22) dispose d'au moins un appendice délimitant le déplacement d'enfichage de l'élément de conducteur plat (22), de manière que l'élément de conducteur plat (22), à l'état enfiché, ne ressorte pas de la surface (10) du substrat (11) sur laquelle est prévu le au moins un contact de substrat (20).
7. Substrat selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'ouverture (12) est prévue de manière qu'un élément de conducteur plat (22) enfiché s'étend en s'écartant sensiblement perpendiculairement du substrat (11).
8. Substrat selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par** un dispositif (23), pour fixer l'élément de conducteur plat (22) dans l'ouverture (12) du substrat (11), de préférence avec un mécanisme d'encliquetage, lors de l'encliquetage duquel un élément de conducteur plat (22) enfiché dans l'ouverture (12) est enserré.
9. Substrat selon la revendication 8, dans la mesure où elle dépend directement ou indirectement de la revendication 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de fixation (32) est prévu sur la surface du substrat (11) opposée à la surface (10) ayant le au moins un contact de substrat (20).
10. Substrat selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend une plaquette de circuit imprimé, une plaquette de circuit imprimé flexible, un substrat métallique estampé, une grille à flexion et estampage enrobée par injection, un

deuxième élément de conducteur plat, un substrat en matière synthétique pour établir le contact avec des éléments de conducteur plat ou un substrat formé d'une matière synthétique, de préférence résistant à la température et portant une image de conducteurs.

11. Substrat selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'il** comprend un composant électrique ou électronique, il porte un composant (62) électrique ou électronique, de préférence à montage en surface, ou fait partie d'un composant électrique ou électronique.
12. Système d'établissement de contact avec un substrat selon l'une des revendications 1 à 11 et un élément de conducteur plat (22) pouvant y être enfiché dans l'ouverture (12) du substrat (11), de manière qu'au moins un contact de conducteur plat, de préférence tous les contacts de conducteur plat (24), qui se trouvent sur le bord, enfiché dans l'ouverture (12) du substrat (11), de l'élément de conducteur plat (22) coïncide avec un nombre correspondant de contacts de substrat (20) approchés de l'ouverture (12).
13. Système d'établissement de contact selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'élément de conducteur plat (22) comprend une plaquette à circuit imprimé, une plaquette à circuit imprimé flexible, un élément de conducteur plat flexible, un élément de conducteur plat extrudé, des torons ou une ligne en ruban.
14. Système d'établissement de contact selon l'une des revendications 12 ou 13, **caractérisé en ce que** l'élément de conducteur plat (22) porte un composant électrique ou électronique, porte un composant (62) électrique ou électronique, de préférence à montage en surface, ou fait partie d'un composant électrique ou électronique.
15. Système d'établissement de contact selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** l'ouverture (12) du substrat (11) et l'épaisseur de l'élément de conducteur plat (22) sont adaptées mutuellement, de manière que, au moins dans une zone, l'étendue transversale de l'ouverture (12) corresponde à peu près à l'épaisseur de l'élément de conducteur plat (22).
16. Procédé de raccordement électrique d'un élément de conducteur plat sur un substrat (11) selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel l'élément de conducteur plat (22) est enfiché dans l'ouverture (12) du substrat (11) et des moyens de brasage (60) étant ménagés dans la zone (18) creusée du au moins un contact de substrat (20).

17. Procédé selon la revendication 16, utilisant un substrat (11), pour lequel au moins un contact du substrat (20) est creusé à la façon d'une rampe par rapport à l'ouverture (12), des moyens de brasage (60) étant appliqués sur le au moins un contact de substrat (20), de manière que, à l'état liquide, ils se déplacent par rapport à l'élément de conducteur (22) sous l'effet de la force de la gravité.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

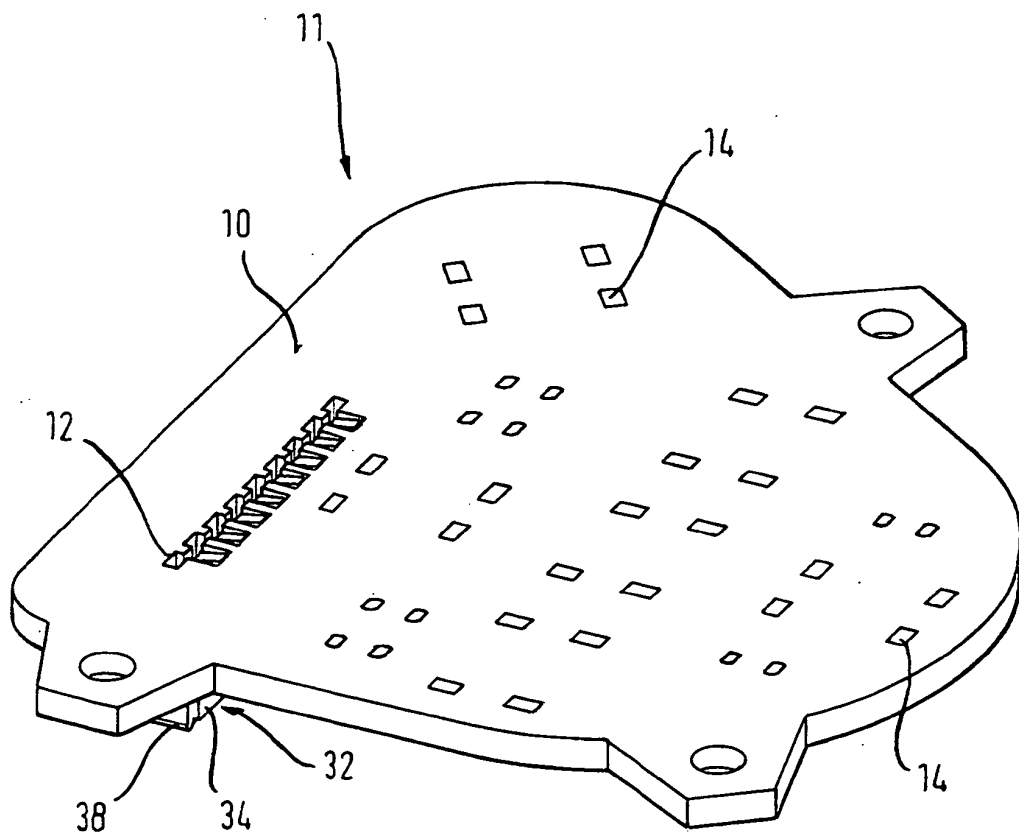


Fig..2

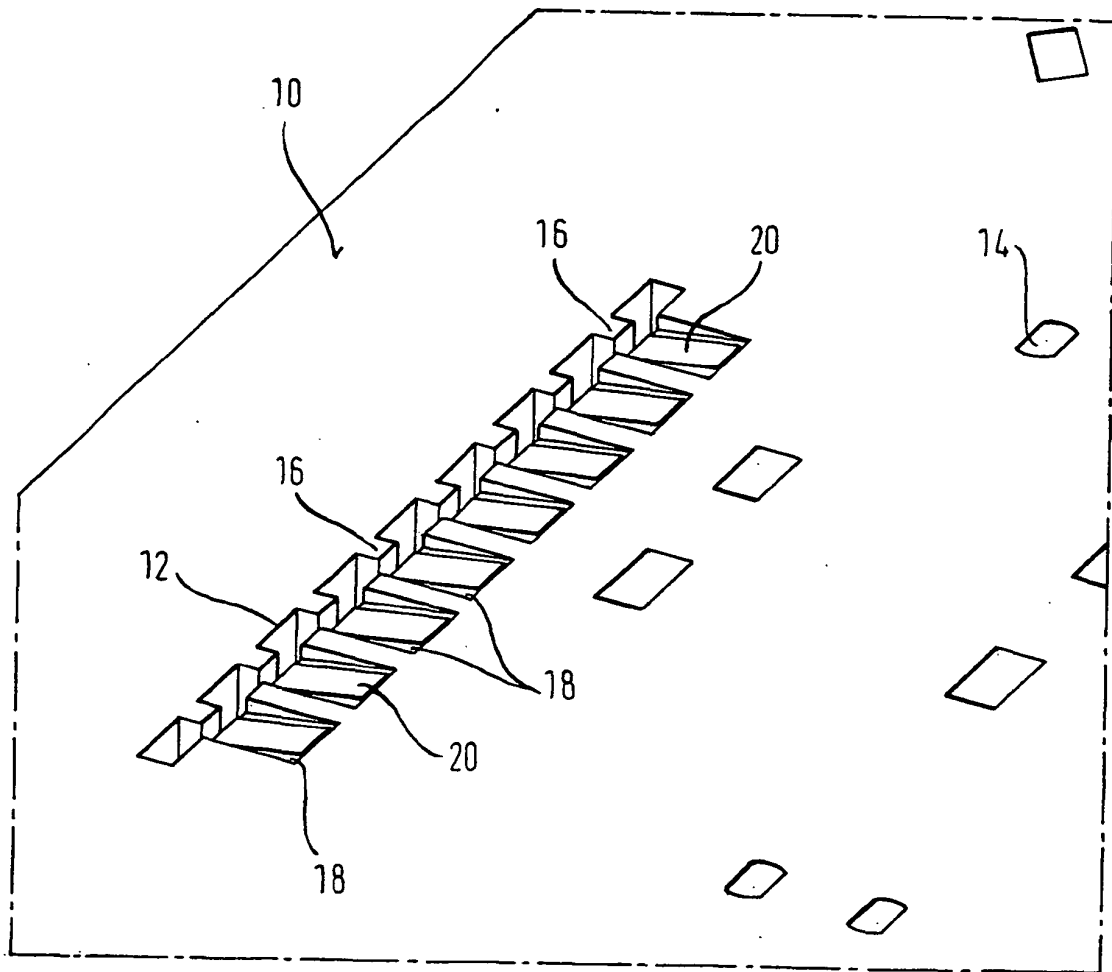


Fig. 3

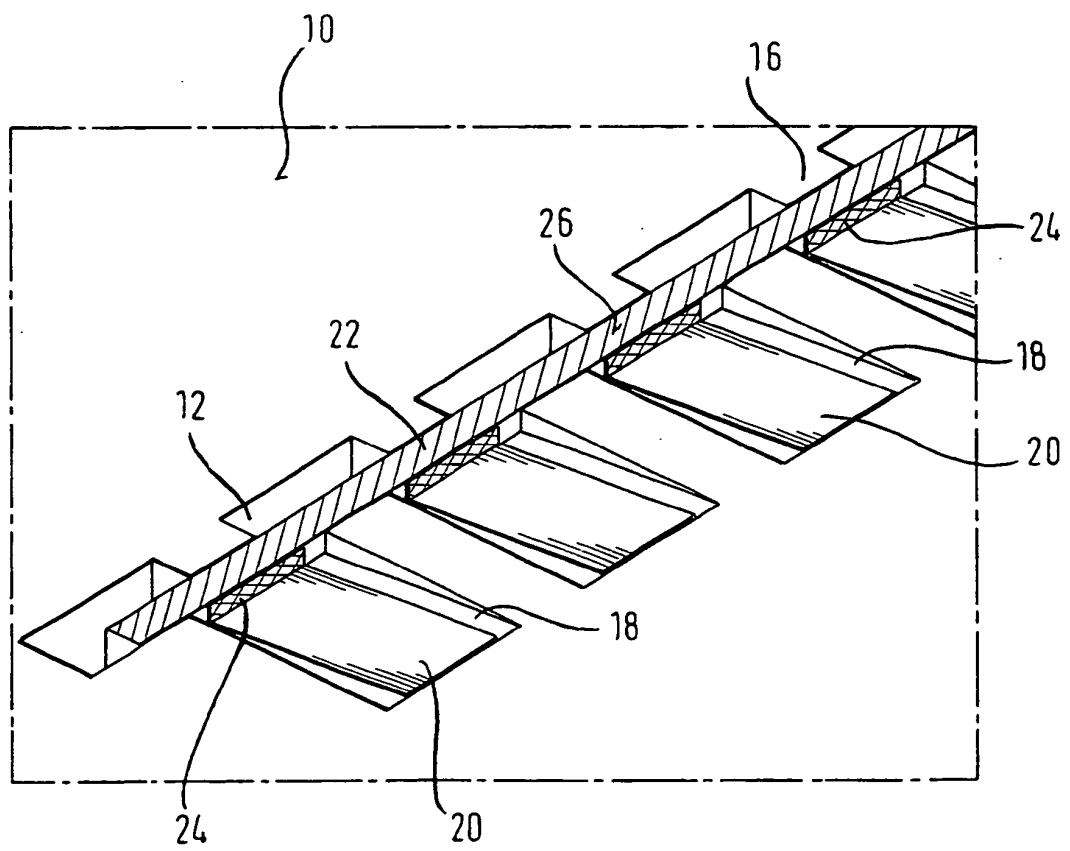


Fig. 4

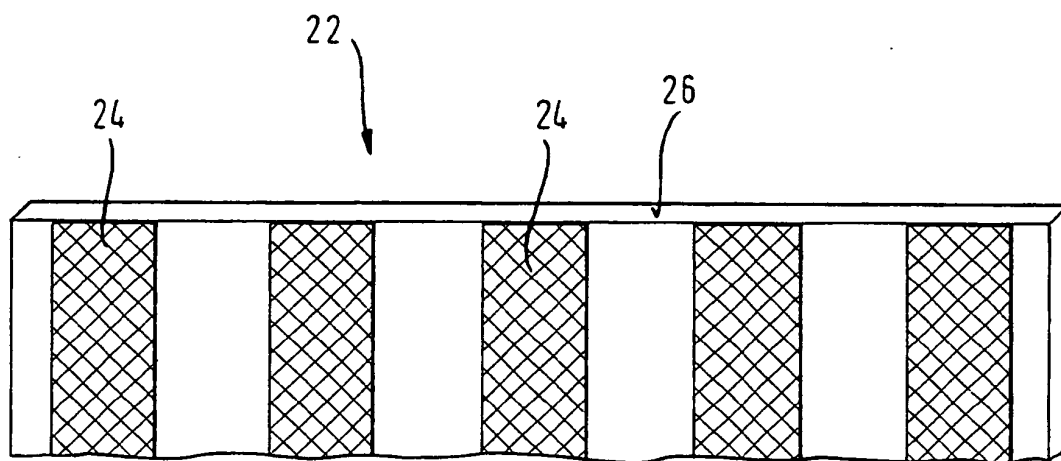


Fig. 5

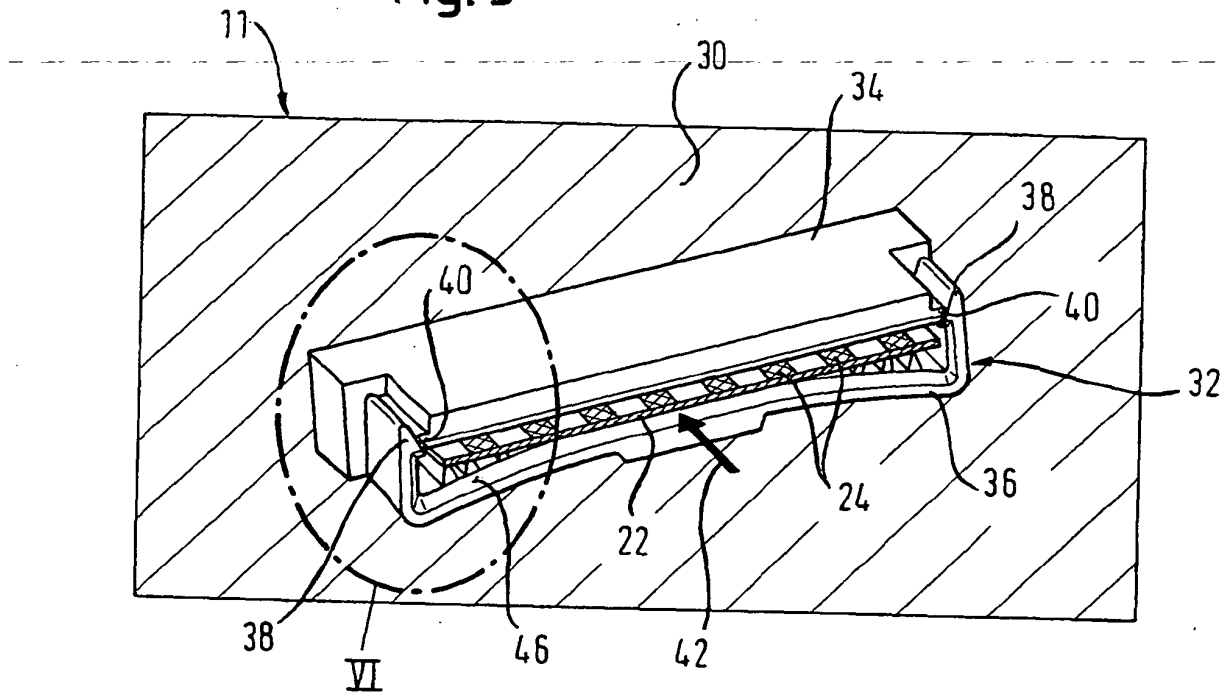


Fig. 6

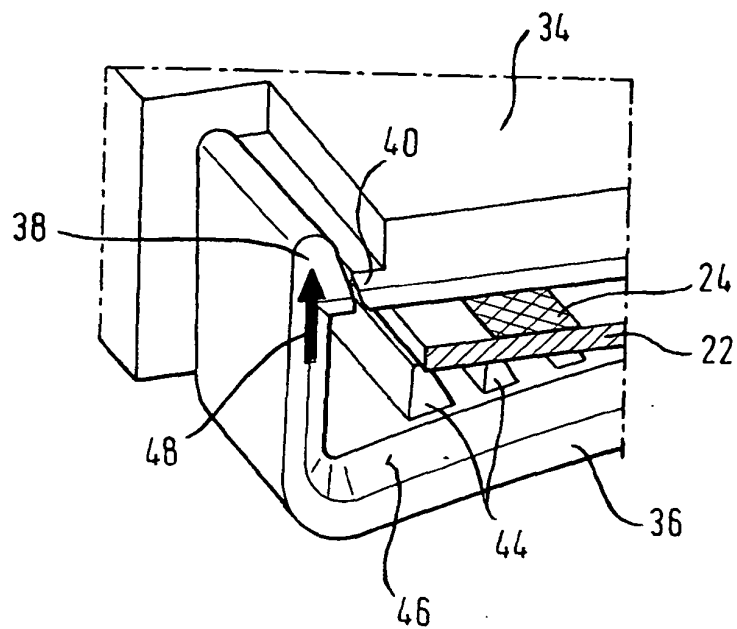


Fig. 7

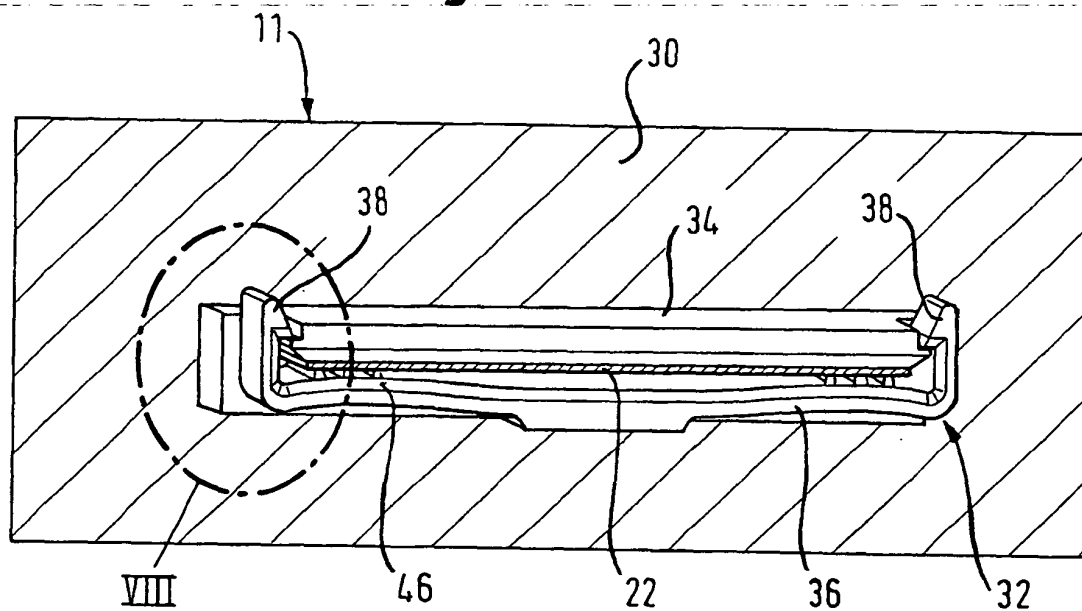


Fig. 8

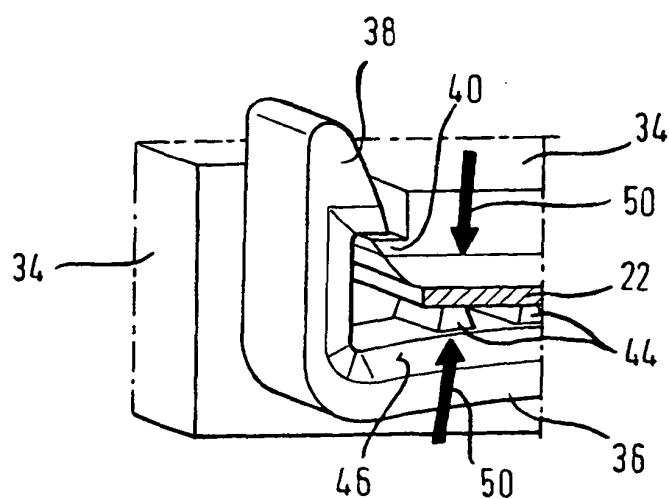


Fig. 9

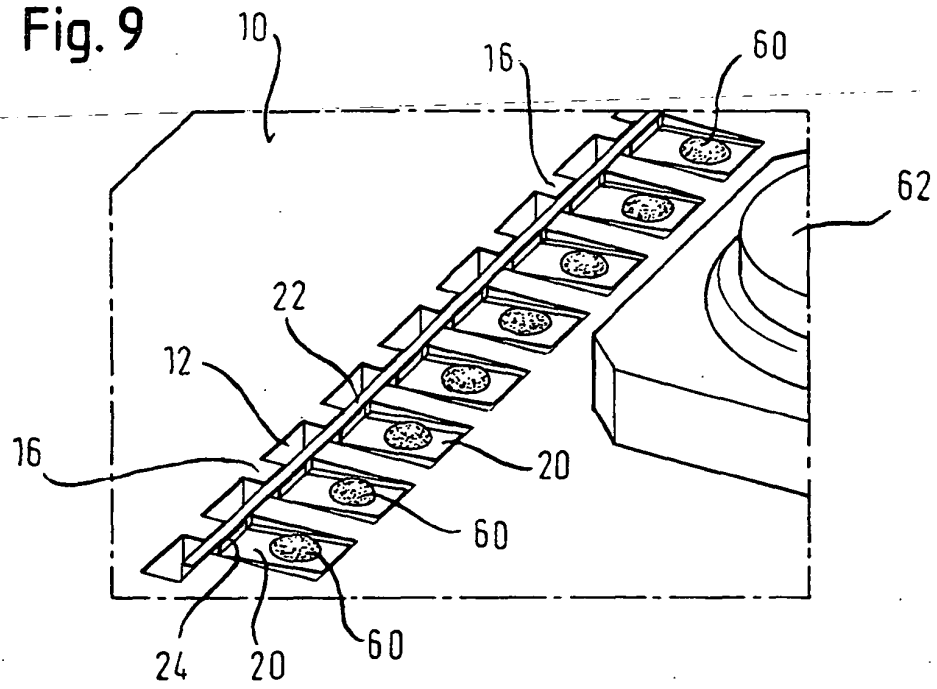
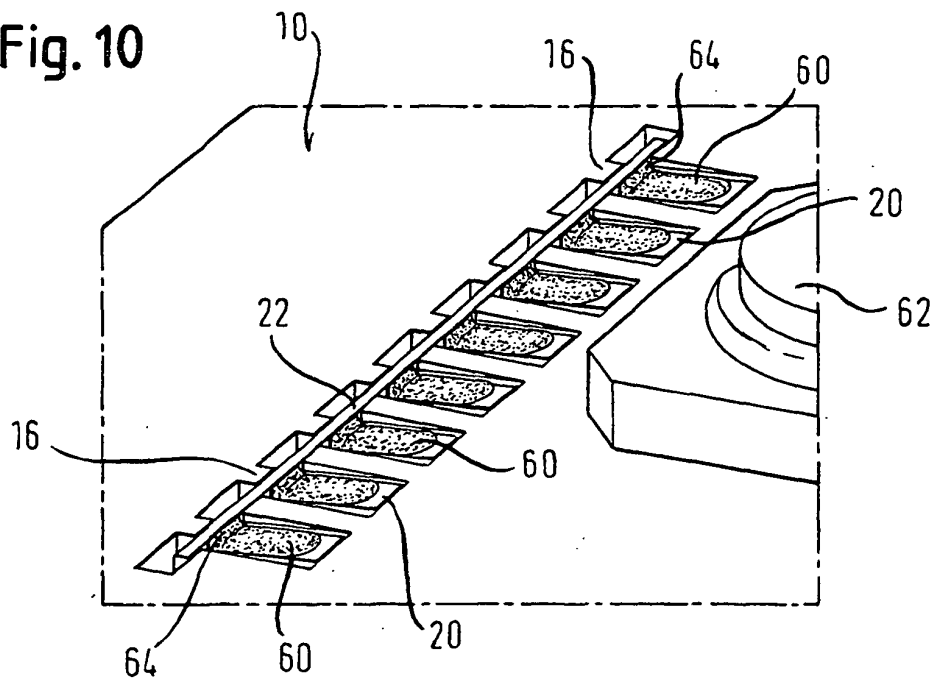


Fig. 10



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

- US 6089904 A [0002] [0002]