



(19)

österreichisches  
patentamt

(10)

AT 502 075 A1 2007-01-15

(12)

## Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer:

A 1019/2005

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: H05K 3/34 (2006.01),

(22) Anmeldetag:

16.06.2005

H01R 9/09 (2006.01),

(43) Veröffentlicht am:

15.01.2007

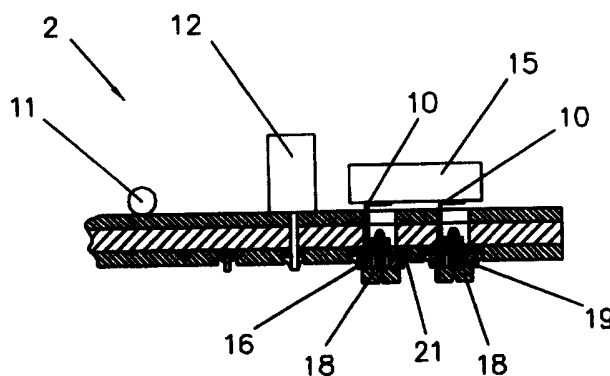
H01L 23/40 (2006.01)

(73) Patentanmelder:

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH  
A-4643 PETTENBACH (AT)

### (54) VERFAHREN ZUR LÖSBAREN MONTAGE VON BAUELEMENTEN AUF EINER LEITERPLATTE

(57) Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur lösbaren Montage von Bauelementen (15) auf einer Leiterplatte (1), welche Bauelemente (15) zur Herstellung einer elektrischen Verbindung mit zumindest zwei Anschlüssen (10) versehen sind, und wobei die Leiterplatte (1) Leiterbahnen (8) für die elektrische Verbindung zwischen den Bauelementen (15) aufweist. Zur Schaffung eines solchen Montageverfahrens, welches möglichst automatisiert werden kann ist vorgesehen, dass zumindest ein elektrisch leitfähiges Plättchen (16) mit einer Bohrung (19) in einem zumindest an einer Seite der Leiterplatte (1) mit einer Leiterbahn (8) umgebenen Durchbruch (17) an der Leiterplatte (1) befestigt wird, und die Anschlüsse (10) des Bauelements (15) lösbar über die Bohrung (19) des Plättchens (16) mit diesem verbunden wird, sodass eine elektrische Verbindung des Bauelements (15) mit der Leiterbahn (8) hergestellt wird.

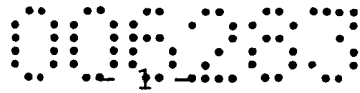


AT 502 075 A1 2007-01-15

# Zusammenfassung:

Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur lösbaren Montage von Bauelementen (15) auf einer Leiterplatte (1), welche Bauelemente (15) zur Herstellung einer elektrischen Verbindung mit zumindest zwei Anschlüssen (10) versehen sind, und wobei die Leiterplatte (1) Leiterbahnen (8) für die elektrische Verbindung zwischen den Bauelementen (15) aufweist. Zur Schaffung eines solchen Montageverfahrens, welches möglichst automatisiert werden kann ist vorgesehen, dass zumindest ein elektrisch leitfähiges Plättchen (16) mit einer Bohrung (19) in einem zumindest an einer Seite der Leiterplatte (1) mit einer Leiterbahn (8) umgebenen Durchbruch (17) an der Leiterplatte (1) befestigt wird, und die Anschlüsse (10) des Bauelements (15) lösbar über die Bohrung (19) des Plättchens (16) mit diesem verbunden wird, sodass eine elektrische Verbindung des Bauelements (15) mit der Leiterbahn (8) hergestellt wird.

(Fig. 6)



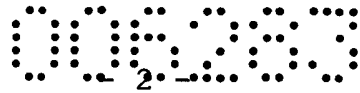
Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur lösbaren Montage von Bauelementen auf einer Leiterplatte, welche Bauelemente zur Herstellung einer elektrischen Verbindung mit zumindest zwei Anschlüssen versehen sind, und wobei die Leiterplatte Leiterbahnen für die elektrische Verbindung zwischen den Bauelementen aufweist.

Aus dem Stand der Technik sind Verfahren zur lösbaren Montage von Bauelementen für höhere Leistungen bekannt, bei denen die Bauelemente über zusätzliche Elemente oder Konstruktionen mit der Leiterplatte bzw. den Leiterbahnen verbunden werden. Beispielsweise erfolgt dies über einen an der Leiterplatte befestigten Winkel, auf welchem die Bauelemente lösbar befestigt werden, und welche anschließend mit der Leiterplatte verdrahtet werden. Ebenso ist es möglich, dass die Bauelemente lösbar an einem externen Kühlkörper befestigt werden, wobei die Anschlüsse der Bauelemente über einen Anschlussdraht mit den Leiterbahnen der Leiterplatte verbunden werden.

Nachteilig ist hierbei, dass mehrere zusätzliche Arbeitsschritte bis zur vollständigen Funktion der elektrischen Schaltung erforderlich sind, wie die Verdrahtung der Bauelemente, welche beispielsweise an einem Kühlkörper befestigt sind. Ebenso ist nachteilig, dass durch derartige Montagen der Platzbedarf wesentlich erhöht wird.

Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein oben genanntes Verfahren zur Montage von Bauelementen insbesondere höherer Leistung zu schaffen, bei dem ein möglichst hoher Automatisierungsgrad bei der Bestückung einer Leiterplatte erreicht werden kann. Die oben genannten Nachteile sollen vermieden oder reduziert und ein möglichst guter Stromübergang mit größeren Kontakten bzw. Kontaktflächen geschaffen werden.

Die Aufgaben der Erfindung werden dadurch gelöst, dass zumindest ein elektrisch leitfähiges metallisches Plättchen mit einer Bohrung in einem zumindest an einer Seite der Leiterplatte mit einer Leiterbahn umgebenen Durchbruch an der Leiterplatte befestigt wird, und dass Anschlüsse des Bauelements lösbar über die Bohrung des Plättchens mit diesem verbunden wird, so dass eine



elektrische Verbindung des Bauelements mit der Leiterplatte hergestellt wird. Vorteilhaft ist hierbei, dass die metallischen Kontaktflächen der Anschlüsse der Bauelemente am elektrisch leitfähigen metallischen Plättchen aufliegen, wodurch ein optimaler Stromübergang durch die direkte Metall/Metall-Verbindung stattfindet.

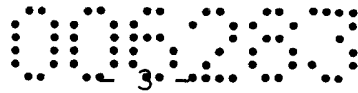
Vorteilhafterweise werden metallische Plättchen mit sehr guter elektrischer Leitfähigkeit, insbesondere aus Kupfer, für einen optimalen Stromübergang zwischen den Anschlüssen des Bauelements und den Leiterbahnen an der Leiterplatte befestigt.

Von Vorteil ist auch, wenn das Plättchen automatisiert auf der Leiterplatte befestigt und die elektrische Verbindung mit den Leiterbahnen der Leiterplatte hergestellt wird. Dadurch kann die lösbare Montage der Bauelemente in einem Fertigungsschritt mit der automatisierten Bestückung sonstiger Bauelemente und der Herstellung der elektrischen Verbindung mit den Leiterbahnen der gesamten Leiterplatte erfolgen.

In vorteilhafter Weise, werden die Anschlüsse der Bauelemente mit dem Plättchen verschraubt. Durch die Schraubverbindung des Bauelements mit dem Plättchen kann das Anzugsmoment auch größer gewählt werden und dadurch der Stromübergang verbessert und Materialermüdungen des Leiterplattenmaterials ausgeschlossen werden. Weiters werden dadurch in vorteilhafter Weise Servicearbeiten erleichtert.

Wenn die Größe des Plättchens in Abhängigkeit der Verlustwärme des Bauelements ausgewählt wird, wird eine Verminderung der Erwärmung der Leiterplatte erreicht und somit ein Schwund bzw. Materialermüdung der Leiterplatte vermieden, da das Plättchen als Kühlelement dient bzw. am Plättchen wiederum ein Kühlprofil montierbar ist. Ebenso ist vorteilhaft, dass die Größe des Plättchens an die Größe des lösbar zu montierenden Bauelements und dessen Leistung angepasst wird.

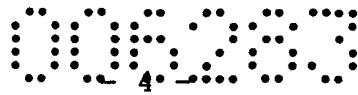
Der Durchbruch zur Aufnahme der Anschlüsse der lösbar zu montierenden Bauelemente wird vorteilhafterweise in Größe und Form an die Anschlüsse angepasst. Dadurch kann eine Reduktion des



Platzbedarfs, insbesondere in der Höhe für die Baugruppe inklusive einem allfälligen Kühlprofil bzw. der Leiterplattenhalterung, erzielt werden.

Die vorliegende Erfindung wird anhand der beigefügten, schematischen Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen: Fig. 1 eine exemplarische Darstellung einer Draufsicht einer Leiterplatte; Fig. 2 die Leiterplatte gemäß Fig. 1 in geschnittener Seitenansicht entlang der Schnittlinie II-II; Fig. 3 das erfindungsgemäße Plättchen im Grundriss schematisch dargestellt; Fig. 4 die Positionierung des Plättchens auf der Leiterplatte; Fig. 5 die Leiterplatte mit bestückten Bauelementen in geschnittener Seitenansicht entlang der Schnittlinie II-II in Fig. 1; und Fig. 6 die Leiterplatte nach der Endmontage aller Bauelemente in geschnittener Seitenansicht entlang der Schnittlinie II-II in Fig. 1.

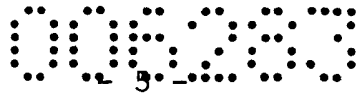
Einführend wird festgehalten, dass gleiche Teile des Ausführungsbeispiels mit gleichen Bezugszeichen versehen werden. In Fig. 1 ist eine Leiterplatte 1 dargestellt, auf welcher elektronische Schaltungen, beispielsweise eine Steuerung, realisiert werden. Bei der dargestellten Leiterplatte 1 werden verschiedene Montagemethoden für Bauelemente 2 einer elektronischen Schaltung eingesetzt. Je nach den Anforderungen der Schaltung werden die Bauelemente 2 entsprechend auf der Leiterplatte 1 angeordnet und untereinander verbunden. Die Verbindungen zwischen den Bauelementen 2 sind in der Leiterplatte 1 integriert und werden entsprechend der gewünschten Schaltung hergestellt. Zur Herstellung der elektrischen Verbindungen unter den Bauelementen 2 ist die Leiterplatte 1 aus mehreren Schichten aufgebaut, was im Schnittbild gemäß Fig. 2 besser ersichtlich ist. Hieraus ist zu erkennen, dass die Leiterplatte 1 aus einer Grundplatte 3, einer elektrisch leitenden Schicht 4 und zumindest einer Isolierschicht 5 besteht. Bevorzugt ist die leitende Schicht 4 an der Unterseite der Grundplatte 3 angeordnet und mit einer Isolierschicht 5 geschützt. Die Grundplatte 4 kann auch an der Oberseite mit einer Isolierschicht 5 geschützt sein. Dadurch ergeben sich zwei unterschiedliche Seiten einer Leiterplatte 1, die sogenannte Bauelementseite 6 und die Lötseite 7. Im dargestellten Beispiel befindet sich die Bauelementseite 6 an



der Oberseite der Grundplatte 3 und die Lötseite 7 an der Unterseite der Grundplatte 3.

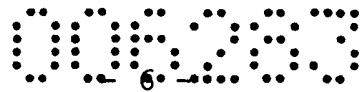
Die Leiterplatte 1 kann auch aus mehreren elektrisch leitenden Schichten 4, den sogenannten Layern, bestehen. Bei derartigen Ausführungen, auf welche nicht näher eingegangen wird, können die Bauelemente 2 beidseitig angebracht werden und somit die Bauelementseite 6 nicht strikt von der Lötseite 7 getrennt werden. Aus der elektrisch leitenden Schicht 4 werden während dem Herstellungsprozess eine oder mehrere Leiterbahnen 8 zur elektrischen Verbindung zwischen den Bauelementen 2 gebildet. Die Leiterbahnen 8 können an den Enden kreisförmig ausgebildet sein. Diese kreisförmigen Ausbildungen werden als sogenannte Lötäugen 9 bezeichnet und bevorzugt für herkömmliche Bauelemente 2, d.h., Bauelemente 2 mit Anschlüssen 10 in Form von Drähten wie beispielsweise ein Widerstand 11 oder ein Kondensator 12, verwendet. Da ein Bauelement 2 zumindest zwei Anschlüsse 10 aufweist, benötigt das Bauelement 2 zur Montage auf der Leiterplatte 1 zumindest zwei Lötäugen 9, welche nicht über eine Leiterbahn 8 miteinander verbunden sind. Das Lötauge 9 kann auch eine andere Form aufweisen, beispielsweise quadratisch oder rechteckig, wie dies für neuartigere Bauelemente 2, die sogenannten SMD (Surface mounted device) Bauelemente 2, wie beispielsweise eine Spule 13, der Fall ist. Die Lötäugen 9 und die Leiterbahnen 8 dienen nach Montage der Bauelemente 2 zur Herstellung fester Verbindungen zu den Bauelementen 2 bzw. den Anschlüssen 10 der Bauelemente 2. Damit dies ermöglicht wird, ist die Isolierschicht 5 für die Größe der Lötäugen 9 unterbrochen. Weiters weisen die Lötäugen 9 für die Montage herkömmlicher Bauelemente 2 in ihrem Mittelpunkt eine Bohrung 14 auf, durch welche die drahtförmigen Anschlüsse 10 auf die Lötseite 7 geführt werden. Auf der Lötseite 7 erfolgt in weiterer Folge die Verbindung zwischen den Anschlüssen 10 und den Lötäugen 9.

Erfindungsgemäß wird die Montagemethode für Bauelemente 2, insbesondere für lösbare Bauelemente 15, derart erweitert, dass diese an einem Plättchen 16 befestigt werden. Bevorzugt werden lösbare Bauelemente 15 für höhere Leistungen, d.h. höhere Ströme, eingesetzt, wodurch die Bauteile ab Hersteller mit größeren Anschlüssen 10 ausgestattet sind. Aus diesem Grund weisen die

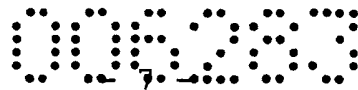


Lötaugen 9 für die lösbaren Bauelemente 15 anstelle der Bohrung 14 einen Durchbruch 17 in der Leiterplatte 1 auf, damit die größeren Anschlüsse 10 der lösbaren Bauelemente 15 mit dem Plättchen 16 verbunden werden können. Die Verbindung der Plättchen 16 mit den Anschlüssen 10 eines lösbaren Bauelements 15 erfolgt beispielsweise über eine Schraubverbindung mit einer Schraube 18. Hierzu ist die Form des Plättchens 16 entsprechend anzupassen, wie dies nachfolgend näher beschrieben wird.

In Fig. 3 ist das Plättchen 16 für eine Schraubverbindung dargestellt. Damit der Anschluss 10 eines lösbaren Bauelements 15 über die Schraube 18 mit dem Plättchen 16 verbunden werden kann, ist eine Bohrung 19 im Plättchen 16 erforderlich. Weiters ist es nötig, dass die Größe des Durchbruchs 17 zumindest an die Größe der Anschlüsse 10 der lösbaren Bauelemente 15 angepasst ist. Somit liegen die Anschlüsse 10 vollständig am Plättchen 16, welches größer als der Durchbruch 17 ausgebildet ist, auf und können mit der Schraube 18 fixiert werden. Hierzu ist der Durchmesser der Bohrung 19 an den Durchmesser des Gewindes der Schraube 18 angepasst, welcher wiederum an das Innengewinde des Anschlusses 10 des lösbaren Bauelements 15 angepasst ist. Die Anordnung der Bohrung 19 ist von der Anordnung der Anschlüsse 10 des lösbaren Bauelements 15, der Anordnung der Durchbrüche 17 und der Größe des Plättchens 16 abhängig. Beispielsweise ist das Plättchen 16 rechteckig ausgeführt und der Mittelpunkt der Bohrung 19 im Zentrum des Plättchens 16 angeordnet. Der über die Anschlüsse 10 des lösbaren Bauelements 15 fließende hohe Strom, welcher aus den Berechnungen für die Schaltung bekannt ist, erwärmt die Anschlüsse 10 und somit das Plättchen 16. Das Plättchen 16 nimmt die Wärme auf und gibt wiederum einen Teil davon an die Leiterplatte 1 ab. Die vom Plättchen 16 an die Leiterplatte 1 abgegebene Wärme ist von der Größe des Plättchens 16 abhängig, woraus die Größe und Form des Durchbruchs 17 resultiert. Ebenso hängt die vom Plättchen 16 an die Leiterplatte 1 abgegebene Wärme von dessen Positionierung bei der Montage ab. Die Montage des Plättchens 16 erfolgt über das aus dem Stand der Technik bekannte SMD-Verfahren. Die Montage der Bauelemente 2 bzw. der lösbaren Bauelemente 15 wird in den folgenden Figuren 4 und 5 näher beschrieben.



In Fig. 4 ist die Positionierung des Plättchens 16 am entsprechenden Lötauge 9 dargestellt. Damit die lösbaeren Bauelemente 15 über die Schraube 18 am Plättchen 16 montiert werden können, muss dieses zuerst an der Leiterplatte 1 befestigt werden. Dies erfolgt an der Lötseite 7 der Leiterplatte 1, wobei bei Verwendung einer Leiterplatte 1 mit mehreren Layern eine Befestigung an der Bauelementseite 6 ebenso möglich ist. Hierbei wird das Plättchen 16 am entsprechenden Lötauge 9 bevorzugt verklebt, damit in den weiteren Schritten eine Verbindung zwischen Lötauge 9 und Plättchen 16 hergestellt werden kann. Die Positionierung des Plättchens 16 am Lötauge 9 ist im Wesentlichen vom lösbaeren Bauelement 15, welches am Plättchen 16 in weiterer Folge montiert wird, und insbesondere dessen benötigten Strom abhängig. Abhängig von der benötigten Stromhöhe ist ein gewisser Mindestleitungsquerschnitt für den Stromübergang von den Leiterbahnen 8 zum Plättchen 16 bzw. umgekehrt erforderlich, woraus eine Überlappung 20 vom Lötauge 9 bzw. der Leiterbahn 8 resultiert, d.h., dass das Plättchen 16 am Lötauge 9 aufliegt bzw. dieses überdeckt. Ebenso muss berücksichtigt werden, dass die Überlappung 20 durch das beim Herstellen der Verbindung zwischen Lötauge 9 und Plättchen 16 aufgetragene Lot 21, beispielsweise Lötzinn, vergrößert wird. Die Menge des Lots 21 wird durch einen definierten Abstand 22 zwischen Plättchen 16 und Isolierschicht 5 begrenzt. Dies erfolgt derart, dass die Isolierschicht 5, welche beispielsweise aus einem sogenannten Lötstopplack gebildet ist, das während der Verarbeitung zähflüssige Lot 21 stoppt. Somit ist der Stromübergang von den Leiterbahnen 8 zum Plättchen 16 durch die Überlappung 20 und den Abstand 22 definiert. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass das Material der Leiterbahnen 8, des Plättchens 16 und des Lots 21 den Stromübergang beeinflusst. Beispielsweise bestehen die Leiterbahnen 8 und das Plättchen 16 aus beschichtetem Kupfer, Messing, usw. und das Lot 21 aus z.B. einer Zinn-Legierung. Durch eine Veränderung der Überlappung 20 bzw. des Abstandes 22 kann somit aufgrund der verwendeten Materialien der Stromübergang an das lösbaere Bauelement 15 angepasst werden. Hierbei bewirkt eine höhere Überlappung 20 und eine Vergrößerung des Abstandes 22, wodurch zusätzliches Lot 21 aufgebracht werden kann, eine Verbesserung des Stromübergangs.



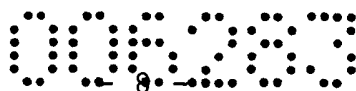
Grundsätzlich erwärmt sich ein Bauelement 2 bzw. ein lösbares Bauelement 15, wenn es mit Strom durchflossen wird. Teilweise wird die produzierte Wärme, welche von der Stromhöhe abhängt, beispielsweise über Kühlkörper an die unmittelbare Umgebung abgegeben. Die Wärme wird aber auch teilweise über die Anschlusskontakte 10 der Bauelemente 2 bzw. der lösbaren Bauelemente 15 abgegeben. Somit erwärmt sich die Leiterplatte 1 über die Leiterbahnen 8, wodurch die Leiterplatte 1 thermisch belastet wird. Dies kann in weiterer Folge die Leiterplatte 1 bzw. die Leiterbahnen 8 beschädigen oder sich negativ auf die Eigenschaften der elektrischen Schaltung auswirken.

Deshalb sind die Anschlüsse 10, insbesondere der lösbaren Bauelemente 15, erfindungsgemäß am Plättchen 16 befestigt.

Dadurch wird der elektrische Übergangswiderstand verringert und durch die Wärmeleitfähigkeit des Plättchens 16 die auftretende Verlustwärme der lösbaren Bauelemente 15 großflächiger abgeleitet, wodurch sich das Plättchen 16 entsprechend erwärmt. Dies ist von der Größe und Stärke des Plättchens abhängig. Dadurch wird die Verlustwärme nur langsam und in geringen Mengen vom Plättchen 16 an die Leiterplatte 1 weitergeleitet. Dies ist wiederum von der Überlappung 20 und dem Abstand 22 abhängig. Ebenso kann die Verlustwärme über einen am Plättchen 16 befestigten Kühlkörper abgegeben werden.

Im Gegensatz zum Stromübergang ist hierbei eine geringe Überlappung 20 bzw. ein geringer Abstand 22 von Vorteil, da dies die Erwärmung der Leiterplatte 1 verzögert. Somit ist individuell für jedes Bauelement 2 bzw. lösbares Bauelement 15 die geeignete Überlappung 20 bzw. der geeignete Abstand 22 zu wählen, um den erforderlichen Stromübergang und einen geringen Wärmeübergang auf die Leiterplatte 1 zu erreichen.

Weiters ist im Schnittbild ein Abstand 23 für die Montage bzw. Positionierung des Plättchens 16 dargestellt, welcher beispielsweise für die Fertigung relevant sein kann. Innerhalb dieses Abstandes 23 befindet sich keine leitende Schicht 4 und keine Isolierschicht 5, da dieser Abstand 23 frei vom Lot 21 sein soll. Dies kann aus Gründen der Fertigung bzw. dem verwendeten SMD-Verfahren notwendig sein, auf welche nicht näher eingegangen wird.



In Fig. 5 ist die Leiterplatte 1 gemäß Fig. 1 im Schnittbild mit den automatisiert bestückten Bauelementen 2 dargestellt.

Bei der automatisierten Montage der herkömmlichen Bauelemente 2, beispielsweise des Widerstands 11 und des Kondensators 12 werden die zumindest zwei Anschlüsse 10 der Bauelemente 2 von der Bauelementseite 6 durch die entsprechenden Bohrungen 14 der Lötaugen 9 auf die Lötseite 7 geführt. Die Montage der SMD-Bauelemente 2, wie der Spule 13, erfolgt auf der Lötseite 7. Da das Plättchen 16 erfindungsgemäß hier auch auf der Lötseite 7 angeordnet ist, wird das Plättchen 16 ebenfalls als SMD-Bauelement 2 betrachtet.

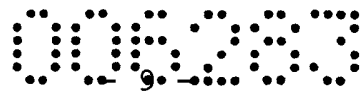
Nachdem alle für die Schaltung nötigen Bauelemente 2 korrekt positioniert wurden, wird die Leiterplatte 1 einem herkömmlichen SMD-Lötprozess unterzogen. Hierbei werden die Anschlüsse 10 der herkömmlichen Bauelemente 2 und der SMD-Bauelemente 2 sowie das Plättchen 16 mit den entsprechenden Lötaugen 9 verbunden. Dies erfolgt über das in einem Lötbad befindliche elektrisch leitende Lot 21, wodurch eine elektrische Verbindung mit den Leiterbahnen 8 hergestellt wird.

Somit ist die vollautomatische Bestückung bzw. Montage der Bauelemente 2, d.h. der herkömmlichen Bauelemente 2, der SMD-Bauelemente 2 und des Plättchens 16, sowie die Herstellung der elektrischen Verbindungen zwischen den Bauelementen 2 abgeschlossen.

Nun folgt die Montage der lösbaren Bauelemente 15, wie dies im Folgenden näher beschrieben wird.

In Fig. 6 ist die Leiterplatte 1 gemäß Fig. 1 im Schnittbild, nach der Endmontage der lösbaren Bauelemente 15, dargestellt.

Die erfindungsgemäße Montagemethode von lösbaren Bauelementen 15 erfolgt derart, dass die Anschlüsse 10 bzw. die Kontaktflächen der lösbaren Bauelemente 15 von der Bauelementseite 6 vollständig auf die entsprechenden Plättchen 16 gesetzt werden. Zur Herstellung der Verbindung zwischen den Anschlüssen 10 und den

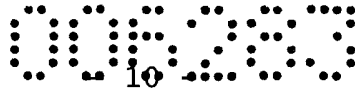


Plättchen 16 sind die Anschlüsse 10 mit einem Innengewinde versehen. Ebenso ist es möglich, dass entsprechend zu den Anschlüssen 10 ein Innengewinde bzw. eine Mutter im Gehäuse, beispielsweise einem sogenannten Isotop-Gehäuse, der lösbaaren Bauelemente 15 integriert ist. Dadurch ist es möglich, die Schraube 18 von der Lötseite her durch die Bohrung 19 im Plättchen 16 zu führen und den Anschluss 10 mit dem Plättchen 16 zu verschrauben. Daraus resultiert, dass die Schraube 18 eine Metall/Metall-Verbindung herstellt, wodurch das Anzugsmoment für die Schraube 18 erhöht werden kann und somit ein optimaler Stromübergang zwischen den Anschlüssen 10 der lösbaaren Bauelemente 15 und dem Plättchen 16 gewährleistet ist. Die Verschraubung der lösbaaren Bauelemente 15 mit dem Plättchen 16 kann selbstverständlich manuell oder automatisiert erfolgen.

Hierbei wird zusätzlich erreicht, dass durch das Versenken der Anschlüsse 10 der lösbaaren Bauelemente 15 in der Leiterplatte 1, d.h. im Durchbruch 17, die Gesamthöhe nach der Endbestückung der Leiterplatte 1 minimiert wird. Somit kann auch der erforderliche Platz für die Bauelemente 2 bzw. die lösbaaren Bauelemente 15 reduziert werden. Umgekehrt ist es aber auch möglich, dass das lösbaare Bauelement 15 durch entsprechende Distanzstücke zwischen Plättchen 16 und Anschluss 10 den Abstand zwischen Leiterplatte 1 und der Unterseite des lösbaaren Bauelements 15 zu erhöhen. Dadurch kann möglicherweise die Größe der Leiterplatte 1 minimiert werden.

Im Allgemeinen sei zu den Fig. 1 bis 6 erwähnt, dass das beschriebene Montageverfahren selbstverständlich für alle aus dem Stand der Technik bekannten Leiterplattentypen verwendet werden kann. Beispielsweise kann auch eine doppelseitige Leiterplatte 1, bei welcher sich beidseitig der Grundplatte 3 eine leitende Schicht 4 und die entsprechenden Leiterbahnen 8 befinden, nach diesem Verfahren bestückt werden.

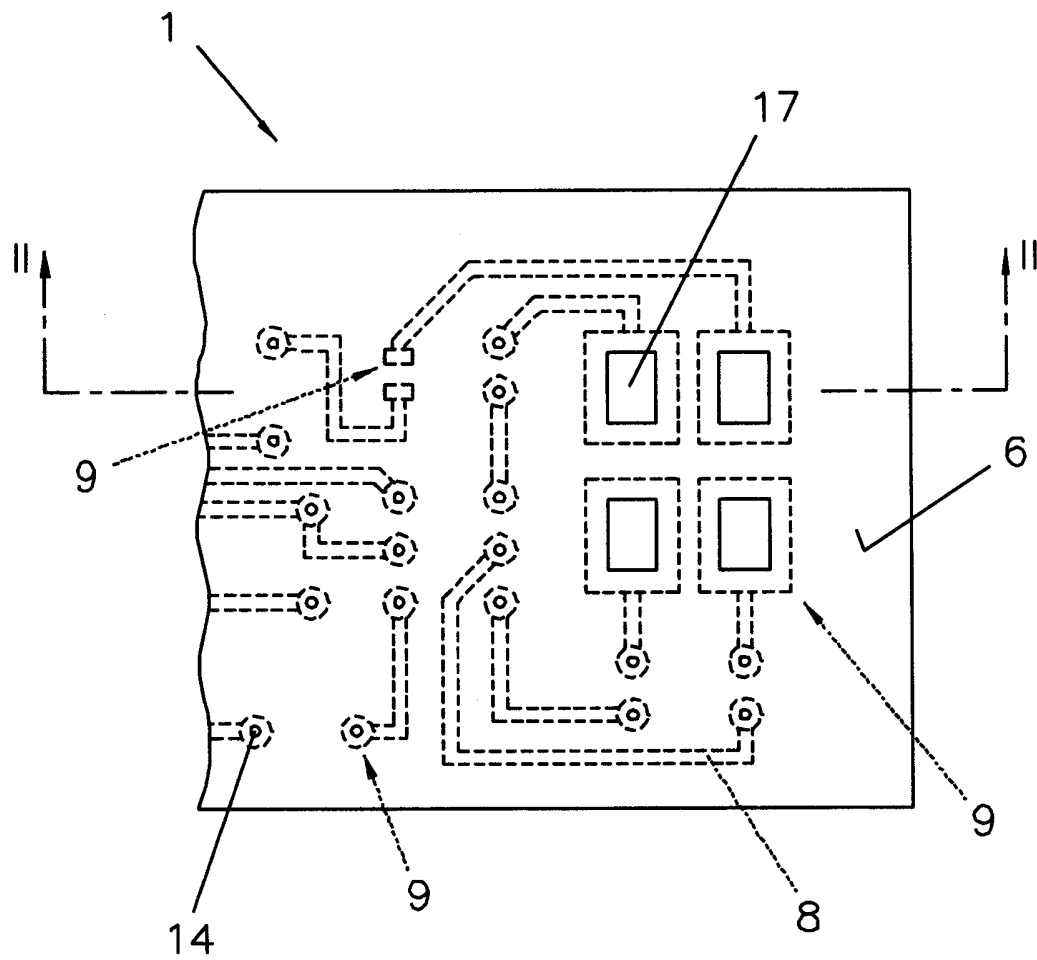
Weiters ist es ebenso möglich, dass die lösbaaren Bauelemente 15 anstelle der Schraube 18, beispielsweise mit einer Niete, nicht-lösbar elektrisch und mechanisch mit dem Plättchen 16 befestigt werden. Dies hat selbstverständlich keine negativen Auswirkungen auf den Stromübergang bzw. die Wärmeableitung.



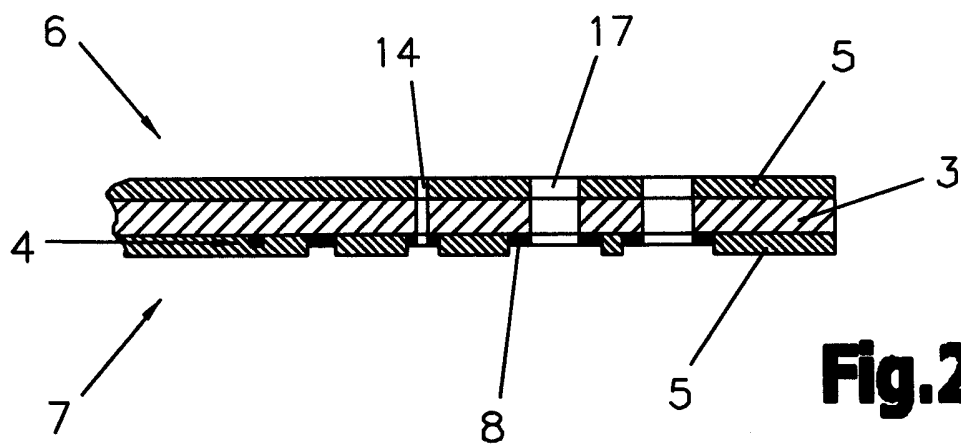
#### Patentansprüche:

1. Verfahren zur lösbaren Montage von Bauelementen (15) auf einer Leiterplatte (1), welche Bauelemente (15) zur Herstellung einer elektrischen Verbindung mit zumindest zwei Anschlüssen (10) versehen sind, und wobei die Leiterplatte (1) Leiterbahnen (8) für die elektrische Verbindung zwischen den Bauelementen (15) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein elektrisch leitfähiges metallisches Plättchen (16) mit einer Bohrung (19) in einem zumindest an einer Seite der Leiterplatte (1) mit einer Leiterbahn (8) umgebenen Durchbruch (17) an der Leiterplatte (1) befestigt wird, und die Anschlüsse (10) des Bauelements (15) lösbar über die Bohrung (19) des Plättchens (16) mit diesem verbunden wird, sodass eine elektrische Verbindung des Bauelements (15) mit der Leiterbahn (8) hergestellt wird.
2. Montageverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein metallisches Plättchen (16) mit sehr guter elektrischer Leitfähigkeit, insbesondere aus Kupfer, an der Leiterplatte (1) befestigt wird.
3. Montageverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Plättchen (16) automatisiert auf der Leiterplatte (1) befestigt und die elektrische Verbindung mit den Leiterbahnen (8) der Leiterplatte (1) hergestellt wird.
4. Montageverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlüsse (10) der Bauelemente (15) mit dem Plättchen (16) verschraubt werden.
5. Montageverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe des Plättchens (16) in Abhängigkeit der Verlustwärme des Bauelements (15) ausgewählt wird.
6. Montageverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchbruch (17) zur Aufnahme der Anschlüsse (10) der lösbar zu montierenden Bauelemente (15) in Größe und Form an die Anschlüsse (10) angepasst wird.

005283

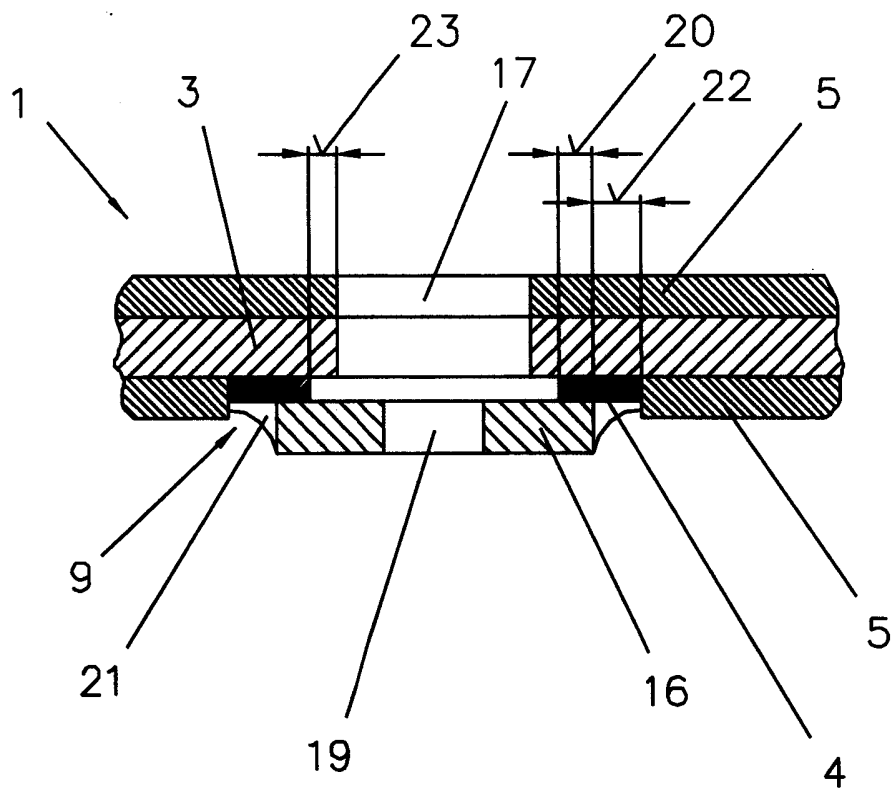


**Fig.1**

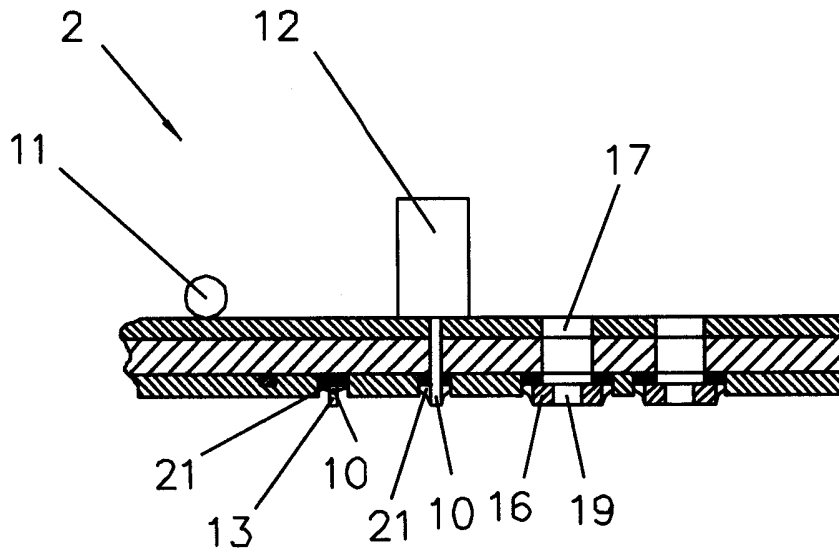


**Fig.2**

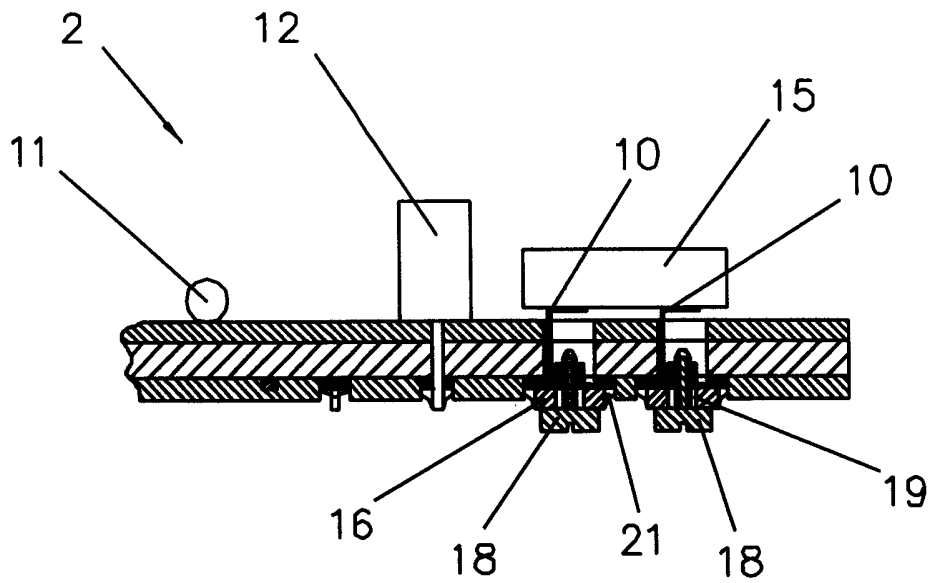
### Fig.3



**Fig.5**



**Fig.6**



| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC <sup>8</sup> :<br><b>H05K 3/34 (2006.01); H01R 9/09 (2006.01); H01L 23/40 (2006.01)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                        |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |                     |
| Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):<br><b>H01L, H01R, H05K</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                        |                     |
| Konsultierte Online-Datenbank:<br><b>WPI, EPODOC, Elsevier, IEE, IEEEExplore, Research Disclosure, IBM TDB</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                        |                     |
| Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>16. Juni 2005</b> eingereichten Ansprüchen <b>1 bis 6</b> erstellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |                     |
| Kategorie <sup>7</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bezeichnung der Veröffentlichung:<br>Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum,<br>Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend Anspruch |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DE 2 154 958 A1 (NORDMENDE) 10. Mai 1973 (10.05.1973)<br><i>Figuren; Zusammenfassung</i><br><br>--                                                                     | 1-6                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 1-176681 A (FUJITSU LTD) 13. Juli 1989 (13.07.1989)<br><i>englische Zusammenfassung: ermittelt am 22.05.2006</i><br><br>--                                          | 1-6                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 8-220142 A (YAZAKI CORP) 30. August 1996 (30.08.1996)<br><i>englische Zusammenfassung: ermittelt am 22.05.2006</i><br><br>----                                      | 1-6                 |
| Datum der Beendigung der Recherche: <b>22. Mai 2006</b> <input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt         Prüfer(in): <b>Dipl.-Ing. MESA PASCASIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        |                     |
| <sup>7</sup> Kategorien der angeführten Dokumente:<br><b>X</b> Veröffentlichung von <b>besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.<br><b>Y</b> Veröffentlichung von <b>Bedeutung</b> : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.<br><b>A</b> Veröffentlichung, die den <b>allgemeinen Stand der Technik</b> definiert.<br><b>P</b> Dokument, das von <b>Bedeutung</b> ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem <b>Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde.<br><b>E</b> Dokument, das von <b>besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie X), aus dem ein <b>älteres Recht</b> hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).<br><b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist. |                                                                                                                                                                        |                     |