(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 29 144 T2** 2006.07.06

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 996 322 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 29 144.5**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 308 015.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **12.10.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.04.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **28.12.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.07.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***H05K 3/34*** (2006.01)
H05K 3/36 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
29697398 19.10.1998 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH, DE, FR, GB, LI

(73) Patentinhaber:
ALPS Electric Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(72) Erfinder:
Harada, Hiroshi, Soma-shi, Fukushima-ken, JP;
Terashima, Kiminori, Soma-shi, Fukushima-ken, JP

(54) Bezeichnung: **Eine Leiterplatte umfassende elektronische Schaltungseinheit zur Verwendung für tragbare Telefone oder dergleichen, und Verfahren zu ihrer Herstellung**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine elektronische Schaltungseinheit, die zur Verwendung bei Mobiltelefonen oder dergleichen geeignet ist, sowie auf ein Verfahren zum Herstellen derselben.

[0002] Eine herkömmliche elektronische Schaltungseinheit wird unter Bezugnahme auf die Fig. 6 und Fig. 7 erläutert. Eine Schaltungsplatte **21** besitzt eine Mehrzahl von Ausschnittsbereichen **21b**, die an den Stirnseiten von dieser gebildet sind, sowie Leiterstrukturen **22**, die auf der Oberseite derselben gebildet sind, und an den Ausschnittbereichen **21b** sind Stirnseiten-Elektroden **23** gebildet, die mit den Leiterstrukturen **22** verbunden sind.

[0003] Ferner sind elektronische Komponenten (nicht dargestellt), wie z.B. Widerstände, Kondensatoren und dergleichen, auf der Schaltungsplatte **21** derart angebracht, dass die elektronischen Komponenten mit den Leiterstrukturen **22** in Verbindung stehen und auf diese Weise eine elektronische Schaltungseinheit **24** unter Verwendung der einen Schaltungsplatte **21** gebildet ist.

[0004] Wie ferner in Fig. 7 gezeigt ist, beinhaltet eine als Mutterplatte dienende gedruckte Schaltungsplatte **25** leitfähige Verdrahtungsstrukturen **26**, die auf ihrer Oberfläche gebildet sind, sowie eine Mehrzahl von Lötanschlussflächen **27**, die an den Enden der leitfähigen Verdrahtungsstrukturen **26** gebildet sind.

[0005] Wie in Fig. 7 gezeigt ist, ist die elektronische Schaltungseinheit **24** auf der gedruckten Schaltungsplatte **25** als Mutterplatte des Mobiltelefons oder dergleichen angebracht, und die an der Schaltungsplatte **21** der elektronischen Schaltungseinheit **24** vorgesehenen Stirnseiten-Elektroden **23** sind durch Lötmaterial **28** mit den auf der gedruckten Schaltungsplatte **25** vorgesehenen Anschlussflächen **27** verbunden, so dass die elektronische Schaltungseinheit **24** mit den leitfähigen Verdrahtungsstrukturen **26** auf der gedruckten Schaltungsplatte **25** verbunden ist und sie gleichzeitig an der gedruckten Schaltungsplatte **25** angebracht ist.

[0006] Hinsichtlich des Verfahrens zum Anbringen der elektronischen Schaltungseinheit **24** an der gedruckten Schaltungsplatte **25** wird zuerst Lötpaste (nicht gezeigt) auf die Anschlussflächen **27** aufgebracht, wie dies in Fig. 7 gezeigt ist.

[0007] Als Nächstes wird die elektronische Schaltungseinheit **24** auf der gedruckten Schaltungsplatte **25** derart angebracht, dass sich die Stirnseiten-Elektroden **23** auf der Lötpaste befinden, und die gedruckte Schaltungsplatte **25** mit der in diesem Zustand angebrachten elektronischen Schaltungseinheit **24** wird in einen Heizofen verbracht, so dass die Lötpaste zum Schmelzen gebracht wird, um die Stirnseiten-Elektroden **23** durch das Lötmaterial **28** mit den Anschlussflächen **27** zu verbinden.

[0008] Da bei dieser Befestigungskonstruktion und diesem Verfahren jedoch der Lötvorgang unter Verwendung der auf die Anschlussflächen **27** auf der gedruckten Schaltungsplatte **25** aufgebrachten Lötpaste erfolgt, ist es bei diesem Verfahren schwierig, einen ausreichenden Aufbau von Lötmaterial **28** zu erzielen, und ferner auch schwierig, eine gute Benetzbarkeit des Lötmaterials **28** mit den Stirnseiten-Elektroden **23** zu gewährleisten.

[0009] Wenn die Schaltungsplatte **21** aufgrund von Temperaturschwankungen, Beeinträchtigung durch Alterung oder dergleichen Verwerfungen ausgesetzt ist, werden ferner beide Enden der Schaltungsplatte **21** angehoben, wie dies in Fig. 7 gezeigt ist; insbesondere bei einer solchen verworfenen Schaltungsplatte **21** ist es schwierig, mit der Lötpaste die Stirnseiten-Elektroden **23** zu benetzen.

[0010] Da bei der herkömmlichen elektronischen Schaltungseinheit die Lötverbindung unter Verwendung der auf die Anschlussflächen **27** auf der gedruckten Schaltungsplatte **25** aufgebrachten Lötpaste erfolgt, lässt sich somit ein ausreichender Aufbau des Lötmaterials **28** nur schwer erzielen, so dass keine gute Benetzbarkeit des Lötmaterials **28** mit den Stirnseiten-Elektroden **23** erzielt werden kann, wobei dieses Problem einer Lösung bedarf.

[0011] Im Hinblick auf die einer Verwerfung ausgesetzten Schaltungsplatte **21** wird die Benetzbarkeit der Stirnseiten-Elektroden **23** mit der Lötpaste noch schlechter, wobei dies ein weiteres Problem darstellt.

[0012] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine elektronische Schaltungseinheit geschaffen, die eine Schaltungsplatte mit Leiterstrukturen auf ihrer einen Oberfläche aufweist sowie mit den Leiterstrukturen verbundene leitfähige Anschlussflächen auf ihrer anderen Oberfläche aufweist, wobei mit den Leiterstrukturen verbundene elektronische Komponenten, wie z.B. Widerstände und Kondensatoren und dergleichen, auf der einen Oberfläche der Schaltungsplatte angebracht sind, dadurch gekennzeichnet, dass ein Löt-Resist auf der anderen Oberfläche der Schaltungsplatte vorgesehen ist und derart konfiguriert ist, dass es auf den Anschlussflächen Anschlussflächen mit großer Breite freilegt, die mit einer oder mehreren Anschlussflächen mit geringer Breite gekoppelt sind, wobei ein Lötmaterialaufbau auf den Anschlussflächen mit großer Breite gebildet ist.

[0013] Die Anschlussflächen mit großer Breite sind vorzugsweise kreisförmig.

[0014] Die Anschlussflächen mit großer Breite können in der Nähe der Stirnseiten der Schaltungsplatte gebildet sein.

[0015] Die Erfindung schafft ferner ein Verfahren zum Herstellen einer solchen elektronischen Schaltungseinheit, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist: Aufbringen von Lötpaste auf die Anschlussflächen mit großer Breite und auf die Anschlussflächen mit geringer Breite sowie auch auf das Löt-Resist, das die Anschlussflächen mit großer Breite und die Anschlussflächen mit geringer Breite umgibt.

[0016] Im Folgenden werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung lediglich anhand eines Beispiels unter Bezugnahme auf die Begleitzeichnungen beschrieben; darin zeigen:

[0017] Fig. 1 eine von oben gesehene Perspektivansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels einer elektronischen Schaltungseinheit;

[0018] Fig. 2 eine Perspektivansicht von der Unterseite der elektronischen Schaltungseinheit der Fig. 1;

[0019] Fig. 3 eine Schnittdarstellung zur Veranschaulichung einer Konstruktion zum Anbringen der elektronischen Schaltungseinheit an der gedruckten Schaltungsplatte der Fig. 1;

[0020] Fig. 4 eine Darstellung zur Erläuterung eines Verfahrens zum Herstellen der elektronischen Schaltungseinheit der Fig. 1;

[0021] Fig. 5 eine Darstellung zur Erläuterung eines Verfahrens zum Anbringen der elektronischen Schaltungseinheit an der gedruckten Schaltungsplatte der Fig. 1;

[0022] Fig. 6 eine von oben gesehene Perspektivansicht einer herkömmlichen elektronischen Schaltungseinheit; und

[0023] Fig. 7 eine Schnittdarstellung zur Erläuterung einer herkömmlichen Konstruktion zum Anbringen der elektronischen Schaltungseinheit an der gedruckten Schaltungsplatte.

[0024] Wie unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis Fig. 5 zu sehen ist, weist eine mit einer oder mehreren Lagen ausgebildete Schaltungsplatte **1** eine Mehrzahl von Ausschnittbereichen **1b** auf, die an den Stirnseiten **1a** von dieser ausgebildet sind. Die Schaltungsplatte **1** weist auf ihrer Oberseite ausgebildete Leiterstrukturen **2** auf, und ferner sind mit den Leiterstrukturen **2** verbundene Stirnseiten-Elektroden **3** an den Ausschnittbereichen **1b** gebildet.

[0025] Weiterhin sind mit den Stirnseiten-Elektroden **3** verbundene leitfähige Anschlussflächen **4** auf der Unterseite der Schaltungsplatte **1** gebildet.

[0026] Ein Löt-Resist bzw. eine Lötabdeckung **5** ist auf der Oberfläche der Unterseite der Schaltungsplatte **1** einschließlich der leitfähigen Anschlussflächen **4** durch Aufdrucken oder dergleichen gebildet. Auf der Oberfläche der Anschlussflächen **4** sind kreisförmige Anschlussflächen **4a** mit großer Breite, die von dem Löt-Resist **5** freiliegen, sowie Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite, die mit den Anschlussflächen **4a** mit großer Breite verbunden sind und ebenfalls von dem Löt-Resist freiliegen, mittels dieses Löt-Resist **5** konfiguriert.

[0027] Die Anschlussflächen **4a** mit großer Breite können ellipsenförmig, rechteckig, polygonal oder dergleichen ausgebildet sein, und die Anzahl der Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite kann für jede der Anschlussflächen **4** Eins oder mehr betragen.

[0028] Die Anschlussflächen **4a** mit großer Breite sind in der Nähe der Stirnseiten **1a** der Schaltungsplatte **1** gebildet, und auf den Anschlussflächen **4a** mit großer Breite sind Lötmaterialerhebungen **6** gebildet, wie dies in Fig. 2 und Fig. 5 zu sehen ist.

[0029] Elektronische Komponenten (nicht gezeigt), wie z.B. Widerstände, Kondensatoren und dergleichen, sind auf der Schaltungsplatte **1** derart angebracht, dass sie mit den Leiterstrukturen **2** verbunden sind, und auf diese Weise ist eine elektronische Schaltungseinheit **7** unter Verwendung einer einzigen Schaltungsplatte **1** konfiguriert.

[0030] Wie andererseits in Fig. 3 gezeigt ist, weist eine als Mutterplatte dienende gedruckte Schaltungsplatte **8** auf ihrer Oberfläche ausgebildete leitfähige Verdrahtungsstrukturen **9** sowie eine Mehrzahl von Anschlussflächen **10** für den Lötvorgang auf, die an den Enden der leitfähigen Verdrahtungsstrukturen **9** gebildet sind.

[0031] Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist die elektronische Schaltungseinheit **7** auf der gedruckten Schaltungsplatte **8** als Mutterplatte des Mobiltelefons oder dergleichen angebracht, und die auf der Schaltungsplatte **1** der elektronischen Schaltungseinheit **7** vorgesehenen Anschlussflächen **4** sind durch Lötmaterial **11** mit den auf der gedruckten Schaltungsplatte **8** vorgesehenen Anschlussflächen **10** verbunden, so dass die elektronische Schaltungseinheit **7** mit den leitfähigen Verdrahtungsstrukturen **9** auf der gedruckten Schaltungsplatte **8** verbunden ist und gleichzeitig an der gedruckten Schaltungsplatte **8** festgelegt ist.

[0032] Hinsichtlich des Verfahrens zum Herstellen der elektronischen Schaltungseinheit **7** wird zuerst Lötpaste **12** auf die Anschlussflächen **4a** mit großer Breite und das diese umgebende Löt-Resist **5** sowie

auf die Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite und das diese umgebende Löt-Resist **5** aufgebracht, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist.

[0033] Als Nächstes wird die derart vorbereitete elektronische Schaltungseinheit **7** in einen Heizofen verbracht, so dass die Lötpaste **12** zum Schmelzen gebracht wird, um die Löterhebungen **6** auf den Anschlussflächen **4a** mit großer Breite zu bilden, wodurch die Herstellung der elektronischen Schaltungseinheit **7** abgeschlossen ist.

[0034] Wenn bei diesem Herstellungsverfahren die Lötpaste **12** in dem Heizofen zum Schmelzen gebracht wird, wird die Lötpaste **12**, die auf dem die Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite umschließenden Löt-Resist **5** angeordnet ist, in Richtung auf die Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite gezogen, und gleichzeitig wird das auf den Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite angeordnete Lötpastenmaterial **12** durch Oberflächenspannung in Richtung auf die Anschlussflächen **4a** mit großer Breite gezogen, so dass die Menge des aufgebauten Lötmaterials **6** auf den Anschlussflächen **4a** mit großer Breite zunimmt und die Höhe der Löterhebungen **6** anschwillt.

[0035] Weiterhin wird das Lötmaterial **12**, das auf dem die Anschlussflächen **4a** mit großer Breite umgebenden Löt-Resist **5** angeordnet ist, in Richtung auf die Anschlussflächen **4a** mit großer Breite gezogen, wodurch wiederum die Menge des aufgebauten Lötmaterials **6** auf den Anschlussflächen **4a** mit großer Breite sowie den Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite erhöht wird und die Höhen der Lötmaterialerhebungen **6** weiter anschwellen.

[0036] Als Nächstes wird das Verfahren zum Anbringen der elektronischen Schaltungseinheit **7** an der gedruckten Schaltungsplatte **8** erläutert. Wie in Fig. 5 gezeigt ist, wird als Erstes Lötpaste **13** auf die Anschlussflächen **10** der gedruckten Schaltungsplatte **8** aufgebracht.

[0037] Als Nächstes wird die Schaltungsplatte **1** an der in dieser Weise vorbereiteten gedruckten Schaltungsplatte **8** in einem Zustand angebracht, in dem sich die Löterhebungen **6** auf den Lötpastenstellen **13** befinden, und die gedruckte Schaltungsplatte **8** mit der derart angebrachten Schaltungsplatte **1** wird in einen Heizofen verbracht, um die Lötpaste **13** und die Löterhebungen **6** zum Schmelzen zu bringen. Dadurch wird die elektronische Schaltungseinheit **7** an der gedruckten Schaltungsplatte **8** angebracht.

[0038] Da bei dem vorstehend beschriebenen Befestigungsverfahren die Menge an Lötmaterial auf den Löterhebungen **6** der elektronischen Schaltungseinheit **7** genügend ist und die Höhen der Löterhebungen **6** ausreichend sind, lässt sich selbst bei einem Abheben an den beiden Enden der Schaltungsplatte **1**, die sich aus einer Verwerfung der Schaltungsplatte **1**, durch den Einfluss von Temperaturschwankungen, Beeinträchtigung durch Alterung oder dergleichen ergibt, die Benetzbarkeit des Lötmaterials **11** zwischen den Anschlussflächen **4** und den Anschlussflächen **10** auf der gedruckten Schaltungsplatte **8** in zufriedenstellender und zuverlässiger Weise erzielen.

[0039] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der elektronischen Schaltungseinheit konfiguriert das auf der Oberfläche der gedruckten Schaltungsplatte **1** gebildete Löt-Resist **5** die Anschlussflächen **4a** mit großer Breite sowie die Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite, die mit den Anschlussflächen **4a** mit großer Breite verbunden sind, so dass das auf den Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite angeordnete Lötpastenmaterial **12** in Richtung auf die Anschlussflächen **4a** mit großer Breite gezogen wird, um auf diese Weise die Menge des aufgebauten Lötmaterials **6** auf den Anschlussflächen **4a** mit großer Breite zu erhöhen, wobei in Verbindung mit dieser Steigerung die Höhe der Löterhebungen **6** auf den Anschlussflächen **4a** mit großer Breite gesteigert werden kann. Die vorliegende Erfindung kann somit eine elektronische Schaltungseinheit schaffen, bei der der Lötvorgang sicher gewährleistet ist.

[0040] Selbst bei einer Verwerfung auf der Schaltungsplatte **1** kann aufgrund der größeren Höhe des aufgebauten Lötmaterials **6** die elektronische Schaltungseinheit der vorliegenden Erfindung für eine zufriedenstellende und zuverlässige Verbindung des Lötmaterials **11** zwischen den Anschlussflächen **4** auf der Schaltungsplatte **1** und den Anschlussflächen **10** auf der gedruckten Schaltungsplatte **8** sorgen.

[0041] Durch kreisförmiges Ausbilden der Anschlussflächen **4a** mit großer Breite steigert die vorliegende Erfindung ferner den Effekt der Oberflächenspannung der Lötpaste **12**, so dass sich die Höhen der Löterhebungen **6** noch weiter steigern lassen; und außerdem schafft die vorliegende Erfindung eine elektronische Schaltungseinheit, bei der die Befestigung sichergestellt ist.

[0042] Durch Ausbilden der Anschlussflächen **4a** mit großer Breite in der Nähe der Stirnseiten **1a** der Schaltungsplatte **1** kann die vorliegende Erfindung weiterhin eine elektronische Schaltungseinheit schaffen, bei der die Verbindung des Lötmaterials **11** mit einer Verwerfungen aufweisenden Schaltungsplatte **1** gewährleistet ist.

[0043] Bei einem bevorzugten Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Schaltungseinheit wird die Lötpaste **12** auf die Anschlussflächen **4a** mit großer Breite und das diese umgebende Löt-Resist **5** sowie auf die Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite und das diese umgebende Löt-Resist **5** aufgebracht;

beim Schmelzen der Lötpaste **12** in dem Heizofen wird die Lötpaste **12**, die auf dem die Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite umgebenden Löt-Resist **5** angeordnet ist, in Richtung auf die Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite gezogen, die Lötpaste **12**, die auf den Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite angeordnet ist, wird durch Oberflächenspannung in Richtung auf die Anschlussflächen **4a** mit großer Breite gezogen, und ferner wird die Lötpaste **12**, die auf dem die Anschlussflächen **4a** mit großer Breite umgebenden Löt-Resist **5** angeordnet ist, in Richtung auf die Anschlussflächen **4a** mit großer Breite gezogen; die vorliegende Erfindung schafft somit ein Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Schaltungseinheit, bei dem die Menge des aufgebauten Lötmaterials **6** auf den Anschlussflächen **4a** mit großer Breite sowie auf den Anschlussflächen **4b** mit geringer Breite gesteigert wird und auch die Höhe des aufgebauten Lötmaterials **6** anschwillt.

[0044] Durch kreisförmiges Ausbilden der Anschlussflächen **4a** mit großer Breite kann die vorliegende Erfindung ferner ein Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Schaltungseinheit schaffen, bei dem die Wirkung der Oberflächenspannung der Lötpaste **12** gesteigert wird, um einen höheren Aufbau von Lötmaterial **6** zu bilden.

[0045] Durch Ausbilden der Anschlussflächen **4a** mit großer Breite in der Nähe der Stirnseiten **1a** der Schaltungsplatte **1** schafft die vorliegende Erfindung ferner ein Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Schaltungseinheit, das selbst bei Anbringung an einer Verwerfungen aufweisenden Schaltungsplatte **1** frei von Problemen ist.

Patentansprüche

1. Elektronische Schaltungseinheit (**7**) mit einer Schaltungsplatte, die Leiterstrukturen (**2**) auf ihrer einen Oberfläche sowie mit den Leiterstrukturen (**2**) verbundene leitfähige Anschlussflächen (**4**) auf ihrer anderen Oberfläche aufweist, wobei elektronische Komponenten, wie z.B. Widerstände und Kondensatoren und dergleichen, die mit den Leiterstrukturen verbunden sind, auf der einen Oberfläche der Schaltungsplatte angebracht sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Löt-Resist (**5**) auf der anderen Oberfläche der Schaltungsplatte (**1**) vorgesehen ist und derart konfiguriert ist, dass es auf den Anschlussflächen Anschlussflächen (**4a**) mit großer Breite freilegt, die mit einer oder mehreren Anschlussflächen (**4b**) mit geringer Breite gekoppelt sind, wobei eine Löterhebung auf den Anschlussflächen mit großer Breite gebildet ist.

2. Elektronische Schaltungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussflächen mit großer Breite kreisförmig ausgebildet sind.

3. Elektronische Schaltungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussflächen mit großer Breite in der Nähe der Stirnseiten der Schaltungsplatte gebildet sind.

4. Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Schaltungseinheit nach Anspruch 1, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
Aufbringen von Lötpaste (**12**) auf die Anschlussflächen (**4a**) mit großer Breite und auf die Anschlussflächen (**4b**) mit geringer Breite sowie auf das Löt-Resist, das die Anschlussflächen mit großer Breite und die Anschlussflächen mit geringer Breite umgibt.

5. Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Schaltungseinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussflächen mit großer Breite kreisförmig ausgebildet werden.

6. Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Schaltungseinheit nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussflächen mit großer Breite in der Nähe der Stirnseiten der Schaltungsplatte gebildet werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

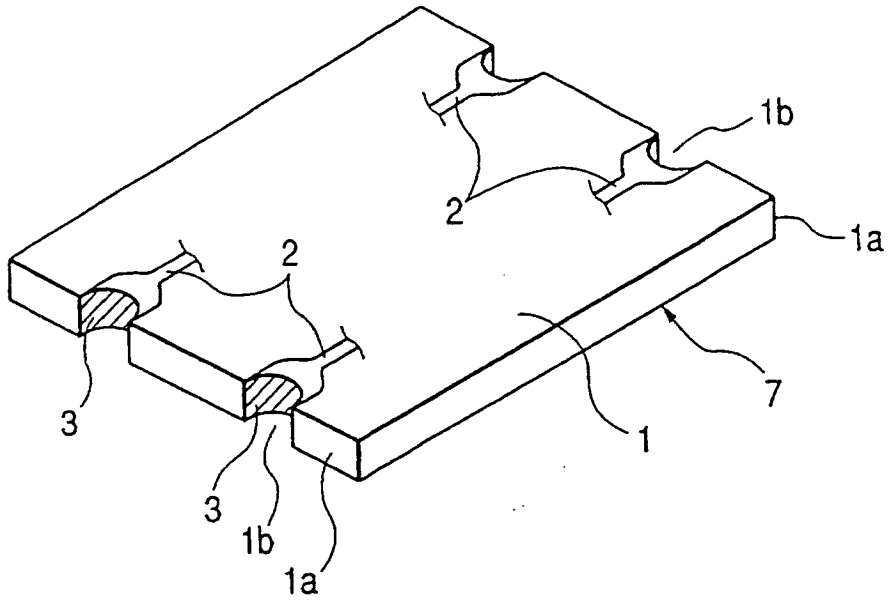

FIG. 2

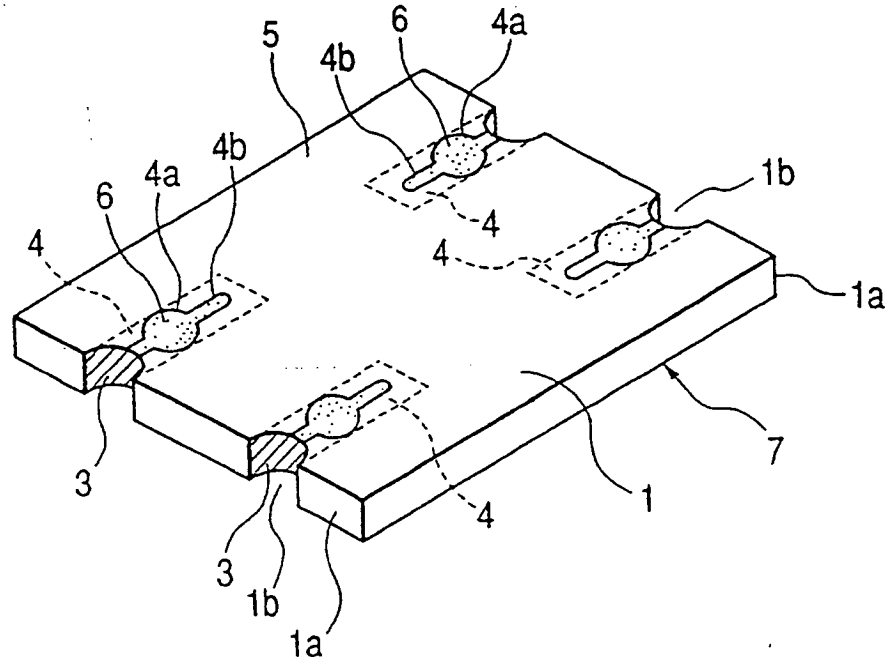

FIG. 3

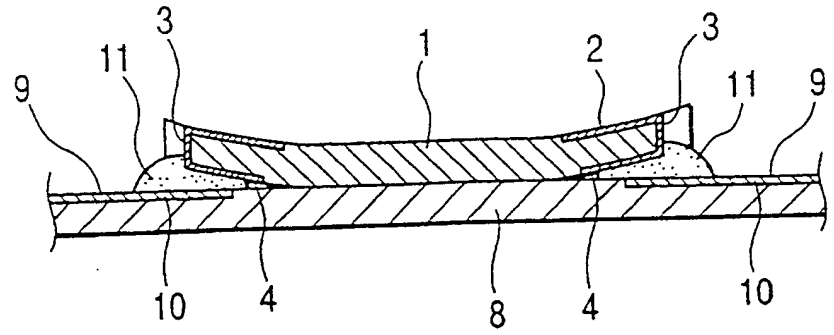

FIG. 4

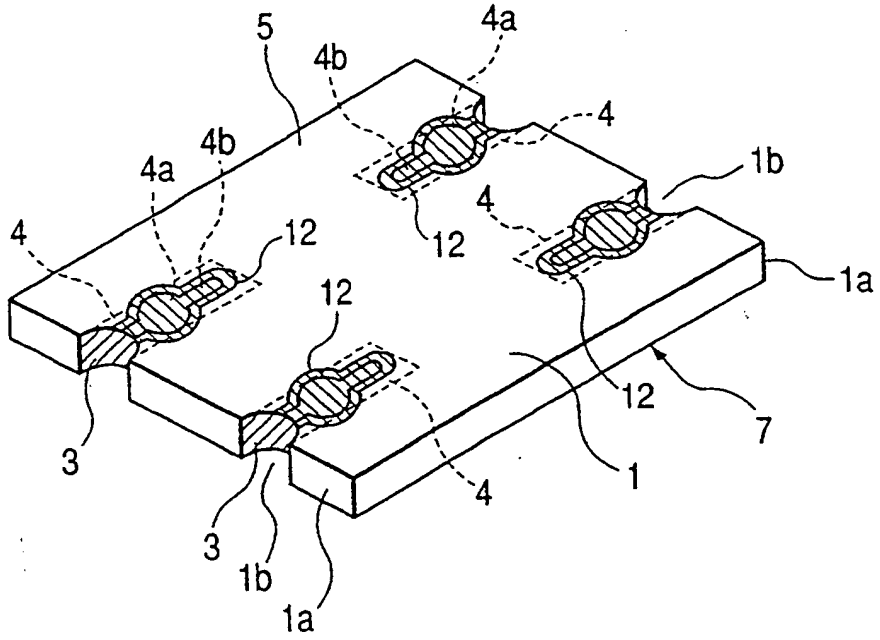

FIG. 5

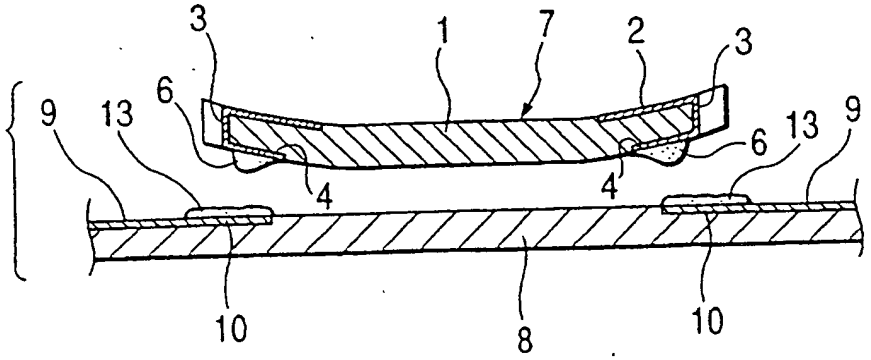

FIG. 6

Stand der Technik

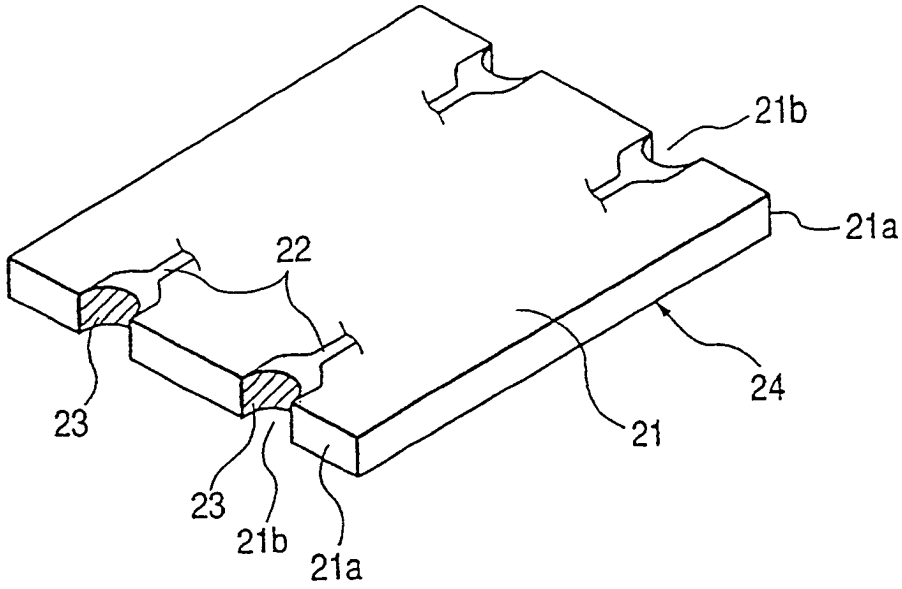

FIG. 7

Stand der Technik

