(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 196 37 886 B4** 2005.07.07

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **196 37 886.9**
(22) Anmeldetag: **17.09.1996**
(43) Offenlegungstag: **20.03.1997**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **07.07.2005**

(51) Int Cl.[7]: **H05K 1/11**
H05K 3/34

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
7-263450 18.09.1995 JP

(71) Patentinhaber:
Alps Electric Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

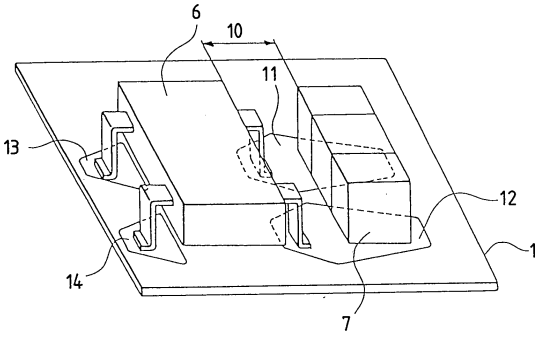
(74) Vertreter:
Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(72) Erfinder:
Saito, Ichiro, Soma, Fukushima, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 43 37 111 A1
US 51 32 864 A
US 50 23 753
US 44 72 876

(54) Bezeichnung: **Substrat für gedruckte Schaltungen und Verfahren zum Anlöten eines ersten und eines zweiten Bauteils an einem gedruckten Leitungsmuster auf einem Substrat**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Anlöten eines ersten und eines zweiten Bauteils (6, 7) an einem gedruckten Leitungsmuster auf einem Substrat, wobei auf dem Substrat eine erste Lötanschlussfläche (11, 12) und eine zweite Lötanschlussfläche (13, 14) gebildet sind, das erste flächig aufzulötende Bauteil (6) durch einen Aufschmelz-Lötvorgang zwischen den Lötanschlussflächen (11, 13; 12, 14) auf das Substrat gelötet wird, und das zweite flächig aufzulötende Bauteil (7) durch den Aufschmelz-Lötvorgang mit der ersten Lötanschlussfläche (11, 12) verlötet wird, wobei die erste Lötanschlussfläche (11, 12) im mittleren Bereich breiter ist als an den beiden Enden, wobei eine der Elektroden des ersten Bauteils (6) mit dem einen Ende der ersten Lötanschlussfläche (11, 12) verlötet wird und eine der Elektroden des zweiten Bauteils (7) mit dem anderen Ende der ersten Lötanschlussfläche (11, 12) verlötet wird, so dass das erste Bauteil (6) und das zweite Bauteil (7) auf dem schmelzflüssigen Lötmaterial zueinander hingezogen werden.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Substrat für gedruckte Schaltungen, außerdem auf ein Verfahren, bei dem zwei im Folgenden auch als flächig angebrachte Teile bezeichnete Bauteile auf der Oberfläche eines gedruckten Substrats angelötet werden.

[0002] Bei einem normalen gedruckten Schaltungssubstrat, bei dem auf der Oberfläche des Substrats flächig angebrachte Teile mittels einer Lötanschlussfläche miteinander verbunden sind, ist es bei Verbindung von zwei Teilen miteinander auf einer Lötanschlussfläche manchmal erforderlich, diese in Anbetracht des Leistungsbedarfs so nahe wie möglich beieinander oder in Kontakt miteinander zu verbinden. In einem solchen Fall ist es zwar wünschenswert, dass die beiden Teile näher zusammengebracht oder in innigen Kontakt miteinander gebracht werden, wenn die beiden Teile auf der Oberfläche des gedruckten Substrats angelötet werden, jedoch entsteht unweigerlich ein Spalt oder ein toter Raum zwischen benachbarten Teilen aufgrund der strukturellen Grenzen einer Vorrichtung zur Montage von Teilen bzw. einer Montageeinrichtung. Nach der Anbringung der Teile auf der Oberfläche des gedruckten Substrats sowie der Verlötung derselben durch ein Aufschmelz-Lötverfahren werden die Positionen für die verlöteten Teile von Hand mit einem Lötkolben verlagert, um dadurch die Teile in innigen Kontakt miteinander zu bringen.

[0003] Fig. 9 zeigt die Formgebung von Lötanschlussflächen auf einem gedruckten Substrat des Standes der Technik, auf denen Teile angebracht werden sollen, während Fig. 8 ein Betriebsbeispiel zeigt, um Teile durch einen manuellen Vorgang unter Verwendung eines Lötkolbens nach der Ausführung des Aufschmelz-Lötvorgangs in innigen Kontakt miteinander zu bringen.

[0004] Die Fig. 8 und Fig. 9 zeigen ein gedrucktes Substrat **1**, Lötanschlussflächen **2** bis **5**, einen Transistor **6** als eines der in innigen Kontakt miteinander zu bringenden Teile, einen Chip-Kondensator **7** als das andere der miteinander in innigen Kontakt zu bringenden Teile, Lötkolben **8** und **9** sowie einen toten Raum S zwischen den Teilen, der durch die Verwendung von Montageeinrichtungen verursacht ist. In Fig. 8 ist das Lötmaterial zur Verbindung von Leitungen des Transistors **6** und Elektroden des Chip-Kondensators **7** mit den Lötanschlussflächen **2** bis **5** nicht dargestellt.

[0005] Bei den Lötanschlussflächen **2** und **3** handelt es sich um gemeinsame Anschlussflächen, mit denen beide der Teile **6** und **7** verlötet werden. Bei dem in Fig. 8 gezeigten Beispiel sind die Leitungen des Transistors und die Elektroden des Chip-Kondensators damit verlötet. Die Anschlussflächen **4** und **5** sind ausschließliche Anschlussflächen, die zum Festlöten der Leitungen des Transistors verwendet werden. Jede der Anschlussflächen **2** bis **5** besitzt eine rechteckige Formgebung mit einer konstanten seitlichen Breite W.

[0006] Bei der Konfiguration der Lötanschlussflächen des Standes der Technik bleibt jedoch aufgrund der Tatsache, dass die Teile **6** und **7** durch Aufschmelz-Löten mit Befestigungspositionen auf den Anschlussflächen **2** bis **5** verlötet werden, der bei der Anbringung der Teile gebildete tote Raum S so zurück, wie er ist. Wie in Fig. 8 gezeigt ist, ist es bei dem anschließenden Schritt dann notwendig, zum Beispiel den Chip-Kondensator **7** als eines der Teile in Richtung auf den Transistor **6** als das andere Teil zu verschieben und diese durch einen manuellen Vorgang unter Verwendung der Lötkolben **8** und **9** in innigen Kontakt miteinander zu bringen.

[0007] Wenn die Teile manuell verschoben und in innigen Kontakt miteinander gebracht werden, werden Wärme und mechanische Belastungen auf die Teile ausgeübt, durch die diese möglicherweise zerstört oder fehlerhaft werden.

[0008] Ferner gibt es weitere Einschränkungen, durch die sich Teile nicht in innigen Kontakt miteinander bringen lassen, selbst wenn dies erwünscht ist, und zwar zur Gewährleistung eines Raums für den Zugang des Lötkolbens, wobei eine weitere Einschränkung dahingehend vorhanden sein kann, dass keine wärmeempfindlichen Teile angeordnet werden können.

Stand der Technik

[0009] Aus der DE 43 37 111 A1 ist ein Verfahren zum Anlöten eines ersten und eines zweiten Bauteils an einem gedruckten Leitungsmuster auf einem Substrat bekannt, bei dem eine Stelle einer Anschlussfläche mit einer lokalen Verbreiterung ausgestattet ist, um dort ein Lotdepot zu bilden.

[0010] Aus der US 5 023 753 ist das Anbringen von Bauteilen an gedruckten Schaltungsplatten bekannt, wobei auf einen aus di-elektrischen Material bestehenden plattenförmigen Träger Leitungsbahnen aufgedruckt sind.

[0011] Aus der US 5 132 864 ist eine gedruckte Schaltungsplatine bekannt, bei der die Breite von Lötanschlussflächen durch einen Lötmaterial-Resistfilm eingeschränkt ist.

[0012] Aus der US 4 472 876 ist ein Substrat mit einem darauf gedruckten Leitungsbahnmuster bekannt, welches dazu dient, auf den radial verlaufenden Leitungsbahnen deren Außenenden Prüf-

anschlüsse zu bilden, während die inneren Enden mit Kontakten eines IC-Chips verbunden werden.

Aufgabenstellung

[0013] Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Substrats für gedruckte Schaltungen, das zur Anbringung von zwei Bauteilen in innigem Kontaktzustand miteinander in der Lage ist, ohne dass es dabei eines manuellen Lötvorgangs für Korrekturen bedarf, durch den die eingangs genannten Nachteile verursacht würden.

[0014] Außerdem soll ein Verfahren der anfangs genannten Art angegeben werden, mit dem ein solches Substrat in geeigneter Weise bestückt werden kann. Gelöst wird diese Aufgabe durch das Substrat gemäß Anspruch 5 und das Verfahren gemäß Anspruch 1.

[0015] Die vorstehend beschriebene Lötanschlussfläche besitzt folgende Funktionen. Da die Oberflächenspannung von geschmolzenem Lötmaterial bei einem Aufschmelz-Lötvorgang in einem eine größere Breite aufweisenden Bereich der Lötanschlussfläche stärker ist, wird das Bauteil an den eine größere Breite aufweisenden, mittleren Bereich der Lötanschlussfläche angezogen. Ferner übt die Oberflächenspannung des geschmolzenen Lötmaterials zwischen den Elektroden der beiden nahe beieinander angeordneten, Bauteile eine Anziehungskraft auf die Teile aus, so dass die beiden auf dem geschmolzenen Lötmaterial schwimmenden Teile zueinander gezogen und in innigen Kontakt miteinander gebracht werden, während sie dem Aufschmelz-Lötvorgang ausgesetzt sind.

[0016] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiel

[0017] Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der zeichnerischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

[0018] Fig. 1 eine Ansicht zur Veranschaulichung des Zustands von Befestigungsteilen auf einem gedruckten Schaltungssubstrat gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0019] Fig. 2 eine Ansicht des Aufbaus des gedruckten Schaltungssubstrats gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0020] Fig. 3 eine Ansicht des Aufbaus eines gedruckten Schaltungssubstrats gemäß einem nicht zur Erfindung gehörigen Ausführungsbeispiel;

[0021] Fig. 4 eine Ansicht des Aufbaus eines gedruckten Schaltungssubstrats gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0022] Fig. 5 eine Ansicht des Aufbaus eines gedruckten Schaltungssubstrats gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0023] Fig. 6 eines Ansicht des Aufbaus eines gedruckten Schaltungssubstrats gemäß einem Ausführungsbeispiel, das nicht zur Erfindung gehört;

[0024] Fig. 7 eine Ansicht des Aufbaus eines gedruckten Schaltungssubstrats gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0025] Fig. 8 eine Ansicht zur Veranschaulichung des Vorgangs zur Befestigung von Teilen auf einem gedruckten Schaltungssubstrat des Standes der Technik; und

[0026] Fig. 9 eine Ansicht des Aufbaus des gedruckten Schaltungssubstrats des Standes der Technik.

[0027] Die vorliegende Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. Dabei zeigt lediglich Fig. 1 den Zustand der Anbringung von Bauteilen auf Lötanschlussflächen, während die Fig. 2 bis Fig. 7 Ansichten zur Veranschaulichung der Konfiguration von Lötanschlussflächen der jeweiligen Ausführungsbeispiele zeigen.

[0028] In den Zeichnungen sind identische Bereiche beim Stand der Technik sowie bei den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, wobei auf Wiederholungen der Erläuterungen verzichtet wird. Die Ausführungsbeispiele 1 bis 6 der vorliegenden Erfindung unterscheiden sich vom Stand der Technik hinsichtlich der Konfiguration der Lötanschlussflächen. Genauer gesagt besitzt die Anschlussfläche beim Stand der Technik eine gleichmäßige Breite, während eine gemeinsame Lötanschlussfläche, an der zwei Teile festgelötet werden, eine Breite aufweist, die in einem mittleren Bereich größer ausgebildet ist und sich von dem mittleren Bereich weg allmählich verschmälert, wobei eine ausschließliche Anschlussfläche eine Breite besitzt, die auf derjenigen Seite, die für den innigen Kontakt von zwei Teilen miteinander gedacht ist, größer ausgebildet ist und sich in Richtung auf die gegenüberliegende Seite allmählich verschmälert.

[0029] Zuerst wird nun auf das erste Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und Fig. 2 ausführlicher Bezug genommen; dabei besitzt von den Lötanschlussflächen **11** bis **14** gemäß der in der Zeichnung dargestellten, vorliegenden Erfindung jede der gemeinsamen Lötanschlussflächen **11** und **12**, auf denen zwei Bauteile **6** und **7** festgelötet werden, in ei-

nem mittleren Bereich eine Breite W1, die von einer Breite W2 an beiden Enden her allmählich zunimmt.

[0030] Jede der für die ausschließliche Verwendung dienenden Anschlussflächen **13** und **14** für das Bauteil **6** besitzt eine Breite W3 auf der näher bei den gemeinsamen Anschlussflächen **11** und **12** liegenden Seite, wobei diese Breite von einer auf der gegenüberliegenden Seite liegenden Breite W4 her allmählich zunimmt.

[0031] Bei einer derartigen Ausbildung werden die beiden Bauteile **6** und **7** beim Aufschmelz-Lötvorgang durch die Oberflächenspannung des geschmolzenen Lötmaterials aufeinander zu gezogen.

[0032] Gemäß Fig. 3 besitzt derjenige Bereich der gemeinsamen Anschlussflächen **15** und **16**, auf dem das Teil **6** montiert wird, eine große Breite W1, die von einem mittleren Bereich der Anschlussfläche zu dem Ende hin, auf dem das Teil **7** festgelötet wird, allmählich zu einer Breite W2 schmäler wird.

[0033] Bei einer solchen Ausbildung wird das Teil **7** beim Aufschmelz-Lötvorgang durch das geschmolzene Lötmaterial zu dem Teil **6** gezogen.

[0034] Unter Bezugnahme auf Fig. 4 wird nun das zweite Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erläutert. Dabei sind die Lötanschlussflächen **13** und **14** mit denen des ersten Ausführungsbeispiels identisch.

[0035] Bei den Lötanschlussflächen **17**, **18** handelt es sich um gemeinsame Lötanschlussflächen mit einer großen Breite W1 auf derjenigen Seite, auf der das Bauteil **7** festgelötet wird, und mit einer schmaleren Breite W2 an demjenigen Ende, an dem das Bauteil **6** festgelötet wird, wobei dies zu dem in Fig. 3 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel entgegengesetzt ist. Die für die ausschließliche Verwendung dienenden Anschlussflächen **13** und **14**, auf denen nur das Bauteil **6** festgelötet wird, sind mit denen des ersten Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 2 identisch.

[0036] Bei einer solchen Ausbildung wird das Bauteil **6** beim aufschmelz-Lötvorgang durch das geschmolzene Lötmaterial zu dem Bauteil **7** hin gezogen.

[0037] Die Fig. 5 und Fig. 7 zeigen die Ausführungsbeispiele **3** und **4** gemäß der Erfindung, wobei diese jeweils den in den Fig. 2 und Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispielen **1** und **2** entsprechen. Genauer gesagt besitzt die Kupferfolienoberfläche, die die Lötanschlussfläche bildet, eine derartige Formgebung, dass sie bei den Ausführungsbeispielen **1** und **2** einen Bereich mit großer Breite und einen Bereich mit geringer Breite aufweist; die Formgebung der Kupferfolienoberfläche besitzt wie beim Stand der Technik eine gleichmäßige Breite, je-doch ist Lötmaterial-Resist zum Verhindern einer Lötmaterialablagerung auf einem Bereich der Kupferfolienfläche aufgebracht, um einen Beschichtungsfilm zu bilden, um dadurch bei den Ausführungsbeispielen **3** und **4** die Formgebung der Lötanschlussfläche mit der Formgebung der Lötanschlussfläche bei den Ausführungsbeispielen **1** und **2** identisch auszubilden.

[0038] Zuerst wird das dritte Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf Fig. 5 erläutert.

[0039] Bei den Lötanschlussflächen **19** bis **22** ist die Breite der Kupferfolienoberfläche wie beim Stand der Technik durch jeden der Bereiche hindurch identisch. Jedoch ist Lötmaterial-Resist auf schraffiert dargestellte Bereiche **27** bis **29** aufgebracht, um Überzugsfilme zu bilden, auf denen kein Lötmaterial abgelagert wird. Daher ist bei den gemeinsamen Anschlussflächen **19** und **20** wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel die Breite im mittleren Bereich zwischen den Teilen am größten, wobei die Breite von dem mittleren Bereich weg allmählich schmaler wird. Die ausschließlichen Anschlussflächen **13** und **14** besitzen eine größere Breite auf der Seite, die für die Anziehung von Teilen gedacht ist, während die gegenüberliegende Seite allmählich schmäler wird, um dadurch die beiden Teile in innigen Kontakt zu bringen.

[0040] Es folgt nun eine Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das nicht zur Erfindung gehört, unter Bezugnahme auf Fig. 6.

[0041] Von den Lötanschlussflächen **4**, **5**, **23** und **24** sind die Anschlussflächen **4**, **5** mit denen des Standes der Technik identisch. Die gemeinsamen Anschlussflächen **23** und **24** besitzen dieselbe Formgebung für die Kupferfolienoberfläche wie der Stand der Technik und weisen über alle Bereiche eine identische Breite auf. Resistmaterial ist auf einem schraffiert dargestellten Bereich **28** aufgebracht, so dass sich darauf kein Lötmaterial ablagert. Somit besitzt bei den gemeinsamen Anschlussflächen **23** und **24** der Bereich, auf dem das Teil **6** angebracht wird, dieselbe Anschlussflächenbreite wie beim Stand der Technik, wobei die Anschlussflächenbreite auf der Seite des Bauteils **6** am größten ist und von diesem weg allmählich schmaler wird.

[0042] Es folgt nun eine Erläuterung des vierten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf Fig. 7. Von den Lötanschlussflächen **21**, **22**, **25** und **26** sind die ausschließlichen Anschlussflächen **21** und **22** mit dem dritten Ausführungsbeispiel identisch. Die Form der Kupferfolienoberfläche der gemeinsamen Anschlussflächen **25** und **26** ist mit der des Standes der Technik identisch, und die Breite ist über alle Bereiche hinweg gleichmäßig, wobei jedoch Resistmaterial auf einen schraffiert dargestellten Bereich **29** aufgebracht ist, um eine Ablagerung von Lötmaterial auf

diesem zu verhindern. Daher besitzt bei den gemeinsamen An–schlußflächen **25** und **26** der Bereich, auf dem das Bauteil **7** angebracht wird, dieselbe Anschlussflächenbreite wie beim Stand der Technik, wobei die Anschlussflächenbreite auf der dem Bauteil **6** benachbarten Seite am größten ist und sich von diesem weg allmählich verschmälert.

[0043] Wenn ein pastöses Lötmaterial in einer angemessenen Menge auf die mit der vorstehend beschriebenen Formgebung ausgebildeten Lötanschlussflächen des gedruckten Schaltungssubstrats aufgebracht ist und die Bauteile **6** und **7** angebracht werden und einem Aufschmelz-Lötvorgang unterzogen werden, werden die Teile durch das geschmolzene Lötmaterial angehoben und eine Bewegung desselben wird erleichtert. Die Oberflächenspannung des Lötmaterials verursacht dann ein Ziehen von der schmalen zu der breiten Musterbreite, und ferner wirkt die Oberflächenspannung des Lötmaterials weiter auf angrenzende Teile, so dass die beiden Teile zueinander gezogen und in innigen Kontakt miteinander gebracht werden sowie festgelötet werden.

[0044] Da bei den Ausführungsbeispielen **1** und **3** die Breite der Lötanschlussfläche an beiden Enden verschmälert ist, wirkt die Oberflächenspannung des Lötmaterials auf die beiden Bauteile, die dadurch zueinander gezogen werden.

[0045] Da bei den Ausführungsbeispielen **2** und **4** die Breite der Lötanschlussfläche auf der Seite des Bauteils **7** schmaler ausgebildet ist, wirkt die Oberflächenspannung des Lötmaterials derart, dass das Bauteil **7** zu dem Bauteil **6** gezogen wird.

[0046] Da bei den Ausführungsbeispielen **2** und **4** die Breite der Lötanschlussfläche auf der Seite des Bauteils **6** schmaler ausgebildet ist, wirkt die Oberflächenspannung des Lötmaterials derart, dass das Bauteil **6** zu dem Bauteil **7** gezogen wird.

[0047] Da gemäß der vorliegenden Erfindung in der geschilderten Weise die Breite der Lötanschlussfläche verändert ist und die Oberflächenspannung des Lötmaterials derart ausgeübt wird, dass die beiden Bauteile zueinander gezogen werden, werden die beiden Bauteile in innigen Kontakt miteinander gebracht, und es läßt sich eine Montage mit inniger Verbindung durch einen Aufschmelz-Lötvorgang erzielen. Dies erübrigt den manuellen Vorgang, in dem Teile durch einen Lötkolben in einem anschließend ausgeführten Schritt zueinandergezogen werden, so dass sich die Anzahl der Schritte stark vermindern läßt.

[0048] Ferner besteht keine Notwendigkeit zur Sicherstellung eines Raumes für den Zugang eines Lötkolbens an der Peripherie eines Chipteils, wenn ein Chip-Kondensator oder dergleichen durch den Lötkolben verlagert wird, wodurch eine Montage mit hoher Dichte ermöglicht wird.

[0049] Da man außerdem auf einen Lötvorgang unter Verwendung eines Lötkolbens verzichten kann, läßt sich sogar ein wärmeempfindliches Bauteil in der Nähe des Chipteils anordnen, wodurch sich die Ausbildungsfreiheit für die Musterauslegung verbessern läßt.

[0050] Da ferner der Vorgang der Verschiebung von Chipteilen mittels eines Lötkolbens eingespart werden kann, wird keine übermäßige Wärmebelastung oder mechanische Belastung auf Chipteile ausgeübt, wodurch sich die Zerstörung von Bauteilen sowie das Auftreten von Sekundärfehlern, wie einer Lötmaterialüberbrückung, verhindern läßt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anlöten eines ersten und eines zweiten Bauteils (**6**, **7**) an einem gedruckten Leitungsmuster auf einem Substrat, wobei auf dem Substrat eine erste Lötanschlussfläche (**11**, **12**) und eine zweite Lötanschlussfläche (**13**, **14**) gebildet sind, das erste flächig aufzulötende Bauteil (**6**) durch einen Aufschmelz-Lötvorgang zwischen den Lötanschlussflächen (**11**, **13**; **12**, **14**) auf das Substrat gelötet wird, und das zweite flächig aufzulötende Bauteil (**7**) durch den Aufschmelz-Lötvorgang mit der ersten Lötanschlussfläche (**11**, **12**) verlötet wird, wobei die erste Lötanschlussfläche (**11**, **12**) im mittleren Bereich breiter ist als an den beiden Enden, wobei eine der Elektroden des ersten Bauteils (**6**) mit dem einen Ende der ersten Lötanschlussfläche (**11**, **12**) verlötet wird und eine der Elektroden des zweiten Bauteils (**7**) mit dem anderen Ende der ersten Lötanschlussfläche (**11**, **12**) verlötet wird, so dass das erste Bauteil (**6**) und das zweite Bauteil (**7**) auf dem schmelzflüssigen Lötmaterial zueinander hingezogen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, unter Verwendung eines Substrats, bei dem die Breite wenigstens einer der Lötanschlussflächen (**19**, **20**, **21**, **22**, **23**, **24**, **25**, **26**) durch einen Lötmaterial-Resistfilm (**29**) verschmälert ist, der einen Bereich einer Kupferfolienoberfläche der Lötmaterialanschlussfläche bedeckt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 unter Verwendung eines Substrats, bei dem die zweite Lötanschlussfläche (**13**, **14**) an ihrem einen Ende in der Nähe der ersten Lötanschlussfläche (**11**, **12**) eine Breite aufweist, die größer ist als die Breite an ihrem von der ersten Lötanschlussfläche (**11**, **12**) abgelegenen, anderen Ende, und die andere Elektrode des ersten Bauteils (**6**) mit der zweiten Lötanschlussfläche (**13**, **14**) verlötet ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3 unter Verwendung eines Substrats, bei dem die Breite mindestens einer

der beiden Lötanschlussflächen (**19**, **20**, **21**, **22**, **23**, **24**, **25**, **26**) durch einen Lötmaterial-Resistfilm (**29**) verschmälert ist, der einen Bereich einer Kupferfolienoberfläche der Lötanschlussfläche bedeckt.

5. Substrat für Schaltungen, mit einem gedruckten Leitungsmuster, wobei auf dem Substrat eine erste Lötanschlussfläche (**17**, **18**; **25**, **26**) und eine zweite Lötanschlussfläche (**13**, **14**) gebildet sind, mit einem ersten flächig anzulötenden Bauteil (**6**), das durch einen Aufschmelz-Lötvorgang zwischen den Lötanschlussflächen verlötet ist, und mit einem zweiten flächig anzulötenden Bauteil (**7**), das durch den Anschmelz-Lötvorgang mit der ersten Lötanschlussfläche verlötet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Lötanschlussfläche (**17**, **18**; **25**, **26**) an ihrem einen Ende, dass von der zweiten Lötanschlussfläche (**13**, **14**) abgelegen ist, eine größere Breite besitzt als an ihrem anderen Ende nahe der zweiten Lötanschlussfläche (**13**, **14**), dass die zweite Lötanschlussfläche (**13**, **14**) an ihrem einen Ende nahe der ersten Lötanschlussfläche (**17**, **18**; **25**, **26**) eine größere Breite als an ihrem anderen Ende besitzt, das von der ersten Lötanschlussfläche (**17**, **18**; **25**, **26**) abgelegen ist, und dass eine der Elektroden des ersten Bauteils (**6**) mit dem einen Ende der ersten Lötanschlussfläche (**17**, **18**; **25**, **26**) verlötet ist, die andere Elektrode des ersten Bauteils (**6**) mit der zweiten Lötanschlussfläche (**13**, **14**) verlötet ist, und die eine Elektrode des zweiten Bauteils (**7**) mit dem anderen Ende der ersten Lötanschlussfläche (**13**, **14**) verlötet ist.

6. Substrat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite mindestens einer der beiden Lötanschlussflächen durch einen Lötmaterial-Resistfilm (**29**) verschmälert ist, der einen Bereich einer Kupferfolienoberfläche der Lötmaterialanschlussfläche bedeckt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

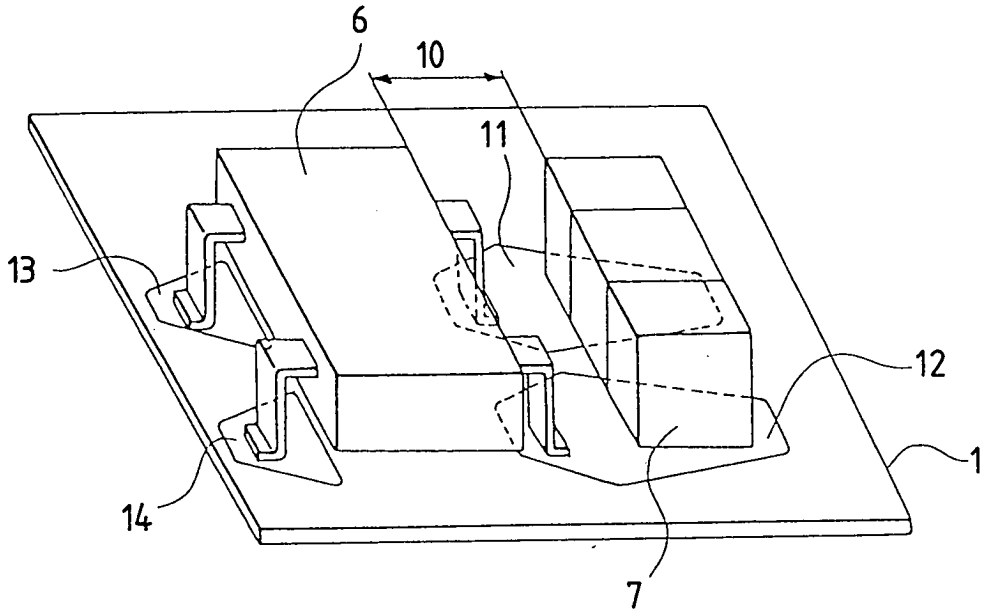


FIG. 2

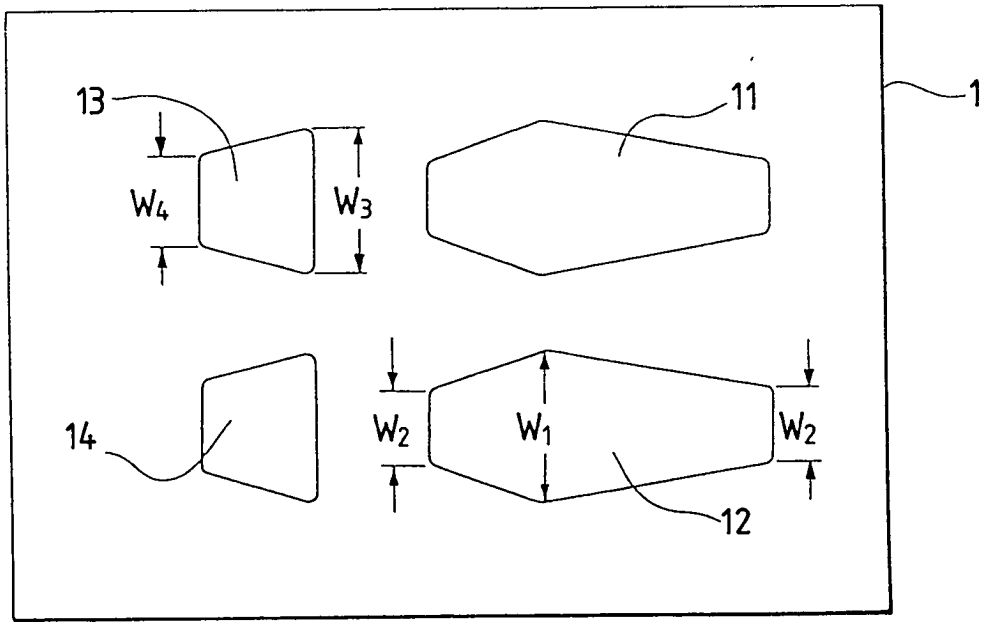


FIG. 3

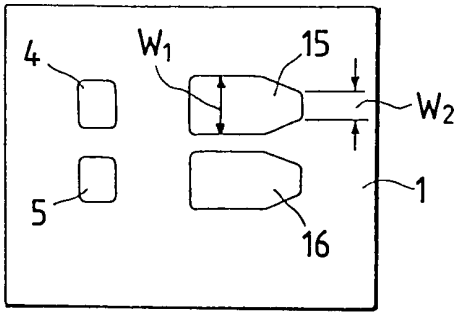


FIG. 4

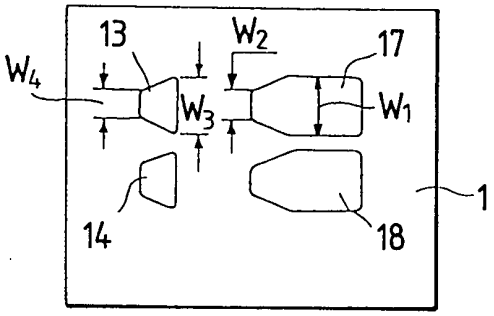


FIG. 5

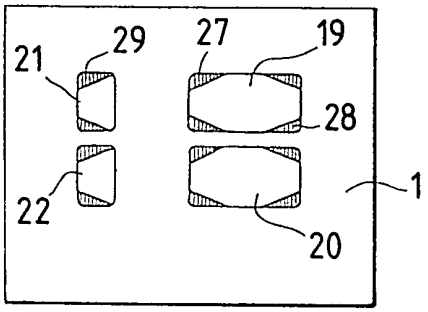


FIG. 6

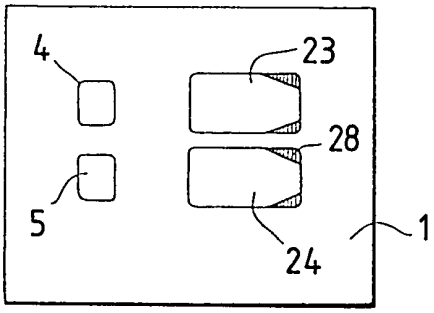


FIG. 7

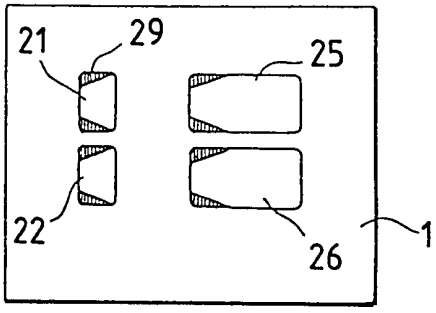


FIG. 8

Stand der Technik

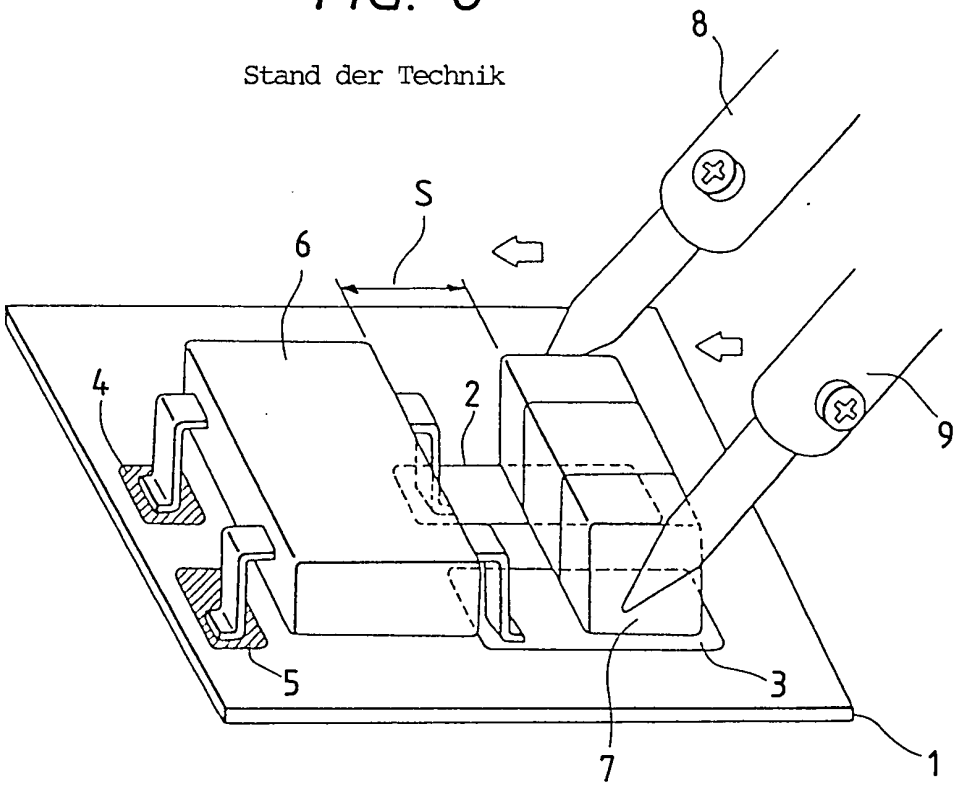


FIG. 9

Stand der Technik

