(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 43 32 115 B4** 2004.06.03

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **P 43 32 115.1**
(22) Anmeldetag: **22.09.1993**
(43) Offenlegungstag: **23.03.1995**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.06.2004**

(51) Int Cl.[7]: **H05K 7/20**

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

(71) Patentinhaber:
Philips Intellectual Property & Standards GmbH, 20099 Hamburg, DE

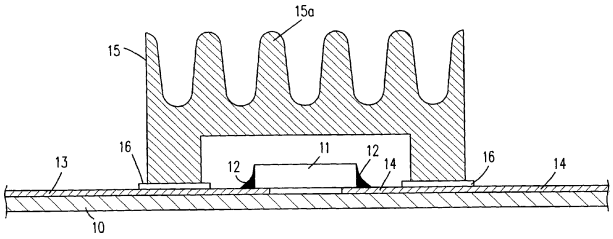
(74) Vertreter:
Blumbach, Kramer & Partner GbR, 65187 Wiesbaden

(72) Erfinder:
Karch, Martin, 91171 Greding, DE; Koch, Wolfgang, 90431 Nürnberg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 35 24 002 A1
US 50 65 280
EP 03 91 057 A2
EP 03 09 279 A1
IBM-Technical Disclosure Bulletin Vol. 30, Nr. 10, März 1988, S. 310-311;

(54) Bezeichnung: **Anordnung zur Kühlung mindestens einen Kühlkörper aufweisenden Leiterplatte**

(57) Hauptanspruch: Anordnung zur Kühlung einer Leiterplatte (10), die mit, wärmeerzeugenden elektronischen Bauelementen (11) in SMD-Technik bestückt ist, deren Anschlußkontakte (12) die Wärme in Leiterbahnen (13, 14) der Leiterplatte (10) leiten, wobei mindestens ein Kühlkörper (15) elektrisch isoliert und wärmeleitend mit mindestens zwei Leiterbahnen (13, 14) unterschiedlichen Potentials verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper (15) auf der gleichen Seite wie die Leiterbahnen lösbar angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Kühlung einer Leiterplatte, die mit wärmeerzeugenden elektronischen Bauelementen in SMD-Technik bestückt ist, deren Anschlußkontakte die Wärme in Leiterbahnen der Leiterplatte ableiten, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Bei der SMD-Technik (Surface-Mounted-Device-Technik) handelt es sich um eine Bauweise, bei der die Anschlußkontakte der elektronischen Bauelemente direkt mit den auf der Oberfläche der Leiterplatte liegenden Leiterbahnen verlötet werden. Diese Bauweise steht im Gegensatz zu der bisher üblichen Bauweise, bei der die Leiterplatte mit Löchern versehen ist, durch welche die Anschlußstifte der elektronischen Bauteile gesteckt und auf der Rückseite der Leiterplatte mit dort vorhandenen Leiterbahnen verlötet werden. Bei dieser Bauart ist bekannt, einen der Kontakte eines elektronischen Bauelements elektrisch- und wärmeleitend mit einer kleinen Kühlplatte zu versehen, die entweder in die Leiterplatte integriert oder auf der Leiterplatte befestigt ist. Diese Kühlplatte soll zur Ableitung der von den Bauelementen erzeugten Wärme dienen. Aus Platzgründen können derartige kleine Kühlplatten naturgemäß nicht beliebig groß gemacht werden, so daß nur ein Teil der Wärme abgeleitet werden kann, und dies auch nur unvollständig.

[0003] Es ist ferner allgemein bekannt, auf den wärmeerzeugenden Bauelementen Z-förmige Winkel aufzusetzen, die mit einer oberhalb der Winkel angeordneten Kühlplatte verbunden werden. Diese umständliche Bauweise erfordert unterschiedliche Arten von Z-Winkeln und einen relativ großen Montageaufwand.

[0004] Es ist bereits bekannt (US-A 5,065,280) eine elektronische Anordnung mit integrierten Schaltungschip dadurch zu kühlen, das deren inaktive Seiten zwischen einem Kühlkörper und einer vielschichtigen flexiblen gedruckten Schaltungsplatte und Dazwischenfügung eines Elastomer mittels Schrauben zusammengepreßt werden.

[0005] Thermisch leitfähiges, jedoch elektrisch nicht leitfähiges Klebematerial ist aus der DE 35 24 002 A1 bzw. der EP 0 309 279 A2 bekannt.

[0006] Durch IBM-Technical Disclosure Bulletin, Vol. 30, Nr. 10, März 1998, Seiten 310, 311 ist eine Schutzkappe für ein auf einer Leiterplatte montiertes elektronisches Bauelement bekannt geworden, welches mit seiner Innenseite das Bauelement vollflächig berührt, so daß von dem Bauelement erzeugte Wärme über die stirnseitig mit der Leiterplatte verbundenen Enden der Kappe in die Leiterplatte abfließen kann. Die Kappe ist dabei durch Kleben mit der Leiterplatte verbunden. Die Kappe besteht aus einem leichten, wärmeleitenden Material und dient zum Schutz der empfindlichen elektronischen Bauelemente, zur Ableitung der erzeugten Wärme und zur Abschirmung gegen Störfelder. Das Klebematerial dient einerseits zur Befestigung der Kappe auf der Leiterplatte und andererseits zum Schutz freiliegender Leiter der Anordnung.

[0007] Durch die EP-A-391 057 ist eine dem Oberbegriff entsprechende Bauweise bekannt geworden, bei der die durch die elektronischen Bauelemente erzeugte Wärme mit Hilfe von speziellen Bauteilen abgeleitet wird. Diese Bauteile bestehen aus einer innenliegenden wärmeleitenden, elektrisch isolierenden Schicht, die auf der einen Seite eine vollflächige metallische Auflage und auf der anderen Seite mit gegenseitigem Abstand angeordnete metallische Teilflächen besitzt. Dabei ist z.B. eine der Teilfläche mit einer Leiterbahn verbunden, die Wärme erzeugt, während die andere Teilfläche an Erde gelegt ist. Zur wirksamen Ableitung der auf einer Leiterplatte erzeugten Wärme müssen dabei mehrere derartig gestaltete Wärmeabfuhr-Elemente verwendet werden.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung der eingangs genannten Art derart zu gestalten, daß SMD-Bauteile, deren Ableitungen unterschiedliches Potential aufweisen, auf einfache Weise wirkungsvoll gekühlt werden können.

[0009] Die Lösung der gestellten Aufgabe ergibt sich auf Anspruch 1. Im Einzelnen sind mindestens zwei Leiterbahnen unterschiedlichen Potentials wärmeleitend und elektrisch isoliert mit einem Kühlkörper lösbar verbunden. Dabei fließt die Wärme über die Anschlußkontakte der SMD-Bauteile in die aus elektrisch leidendem Werkstoff bestehenden Leiterbahnen. Von dort wird die Wärme dann in den Kühlkörper geleitet. Diese Bauweise ermöglicht eine automatische Bestückung von in SMD-Technik montierten Leistungsbauteilen. Der Kühlkörper kann ohne Vormontage von elektrischen Bauteilen am Ende des Fertigungsvorganges montiert werden. Ferner ergibt sich ein Vorteil daraus, daß dieses Kühlkonzept, im Gegensatz zur METAL-CORE-Technik, nicht zu einer Verdickung der Leiterplatte führt. Außerdem werden die gekühlten SMD-Bauelemente nicht mechanisch belastet, wie dies bei der Kühlung durch Z-Winkel oder durch andere, auf dem SMD-Bauteil aufgebrachte Kühlelemente der Fall ist. Der Kühlkörper kann in Ausgestaltung der Erfindung z.B. durch eine elektrisch isolierende, wärmeleitende Klebefolie mit der Leiterplatte verbunden sein.

[0010] In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kann der Kühlkörper auch, unter Zwischenlage einer elektrisch isolierenden und wärmeleitenden Schicht, mit besonderen Befestigungselementen lösbar an der Leiterplatte befestigt werden.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die mechanische Verbindung des Kühlkörpers z.B. über eine Schraub- oder Klemmverbindung erfolgen.

Ausführungsbeispiel

[0012] In der Zeichnung sind in den **Fig.** 1 bis 3 zwei Ausführungsbeispiele eines Gegenstandes gemäß der Erfindung schematisch dargestellt.
[0013] **Fig.** 1 zeigt einen Schnitt durch eine mit SMD-Bauteilen bestückte Leiterplatte mit einem einzigen Kühlkörper,
[0014] **Fig.** 2 zeigt eine perspektivische Teildarstellung einer mit SMD-Bauteilen bestückte Leiterplatte mit zwei getrennten Kühlkörpern, und
[0015] **Fig.** 3 zeigt eine Draufsicht gemäß **Fig.** 2.
[0016] Gemäß **Fig.** 1 ist eine Leiterplatte **10** mit SMD-Bauteilen **11** bestückt, die über Anschlußkontakte **12** direkt mit Leiterbahnen **13**, **14** unterschiedlichen Potentials verbunden sind, die in der Oberfläche der Leiterplatte **10** angeordnet sind. Die beiden Leiterbahnen **13**, **14** sind über einen gemeinsamen, mit Rippen **15a** versehenen Kühlkörper **15** verbunden, der gegenüber den Leiterbahnen **13**, **14** jeweils durch eine elektrisch isolierende, jedoch wärmeleitende Folie **16** getrennt ist. Im Betriebsfall wird die von dem SMD-Bauteil **11** erzeugte Wärme über die Ableitungen **12** in die Leiterbahnen **13**, **14** und von dort in den Kühlkörper **15** geleitet.
[0017] **Fig.** 2 und 3 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leiterplatte **17** mit zwei SMD-Bauteilen **18**, **19**, die jeweils über Anschlußkontakte **20**, **21** mit Leiterbahnen **22**, **23** bzw. **24**, **25** verbunden sind. Dabei sind die Leiterbahnen **22**, **24** bzw. **23**, **25** jeweils durch einen gesonderten, quaderförmigen Kühlkörper **26**, **27** verbunden, wobei unter den Kühlkörpern **26**, **27** jeweils durchgehende, elektrisch isolierende und wärmeleitende Folien **28**, **29** angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Kühlung einer Leiterplatte (**10**), die mit, wärmeerzeugenden elektronischen Bauelementen (**11**) in SMD-Technik bestückt ist, deren Anschlußkontakte (**12**) die Wärme in Leiterbahnen (**13**, **14**) der Leiterplatte (**10**) leiten, wobei mindestens ein Kühlkörper (**15**) elektrisch isoliert und wärmeleitend mit mindestens zwei Leiterbahnen (**13**, **14**) unterschiedlichen Potentials verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kühlkörper (**15**) auf der gleichen Seite wie die Leiterbahnen lösbar angeordnet ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper (**15**) durch eine elektrisch isolierende, wärmeleitende Klebefolie (**16**) mit der Leiterplatte (**10**) verbunden ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper unter Zwischenlage einer elektrisch isolierenden und wärmeleitenden Schicht mit besonderen Befestigungselementen lösbar an der Leiterplatte (**10**) befestigt ist.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung des Kühlkörpers entweder durch eine Schraub- oder durch eine Klemmverbindung erfolgt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

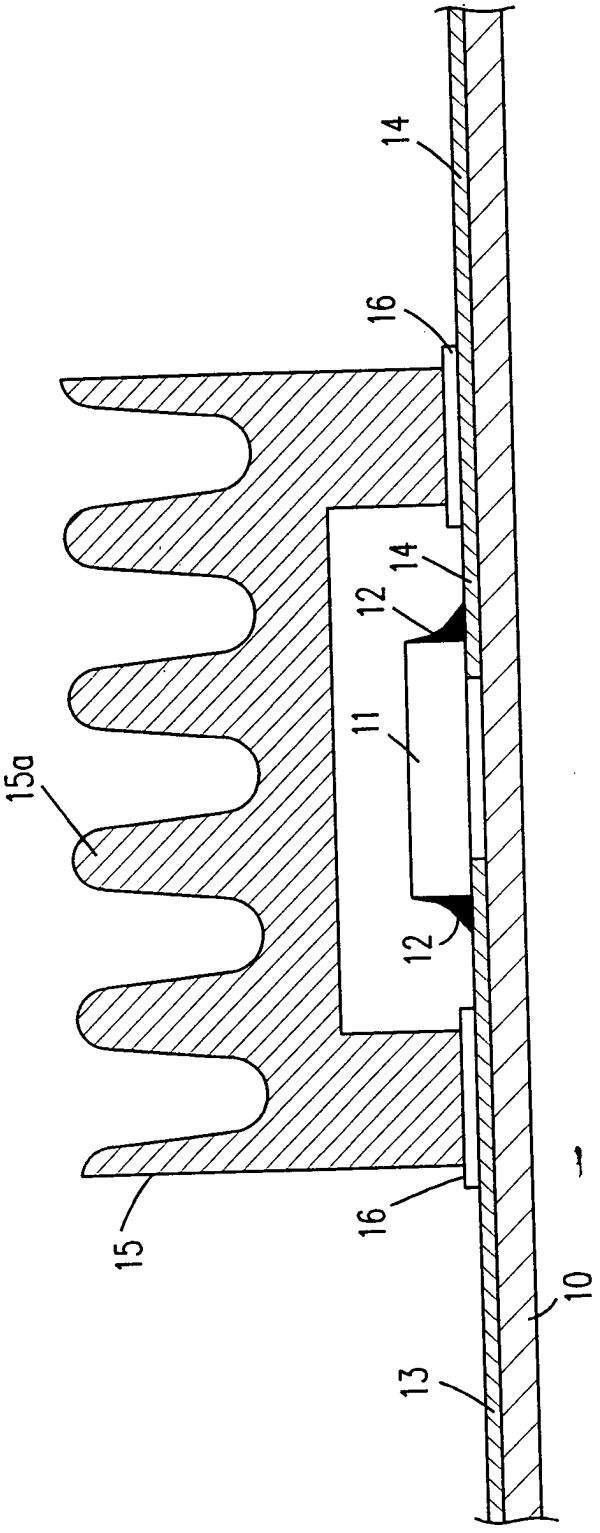


Fig.1

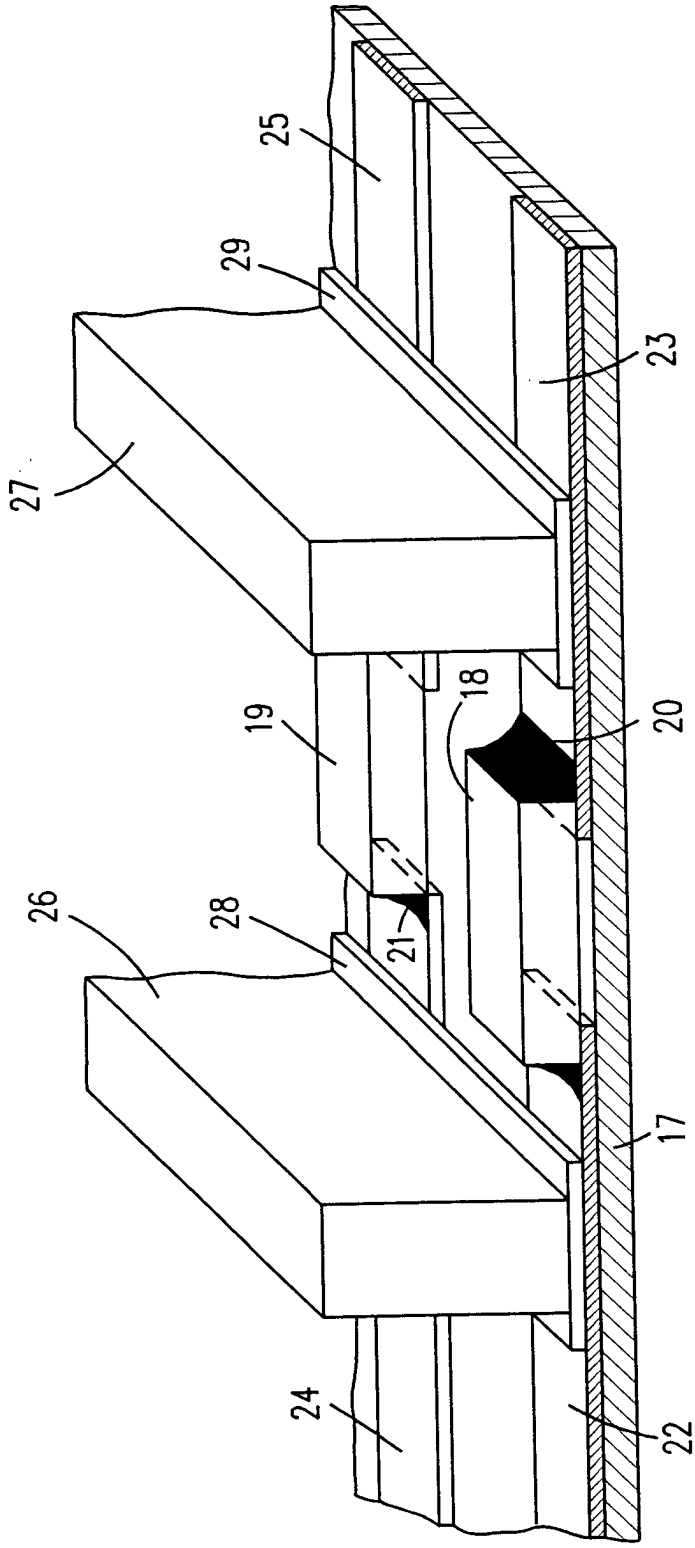


Fig.2

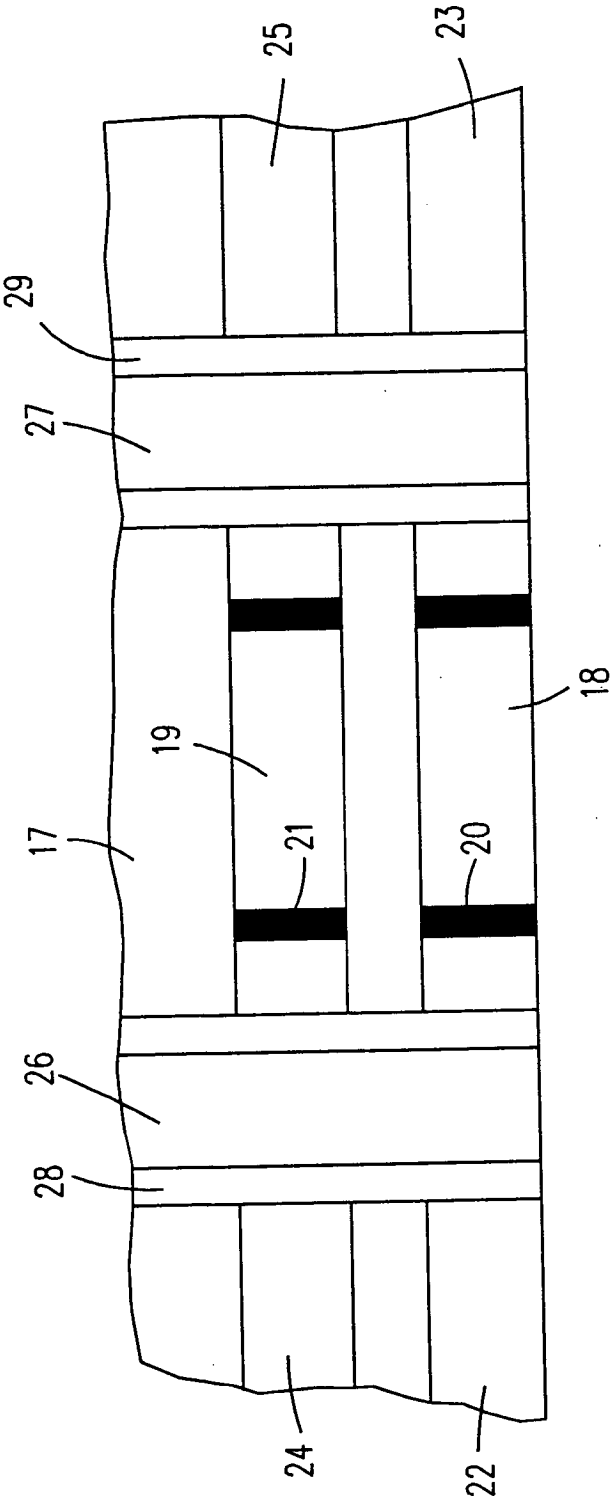


Fig.3