



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 195 41 925 B4 2007.10.25

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 195 41 925.1

(22) Anmelddetag: 10.11.1995

(43) Offenlegungstag: 15.05.1997

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 25.10.2007

(51) Int Cl.⁸: H05K 7/20 (2006.01)

H05K 7/14 (2006.01)

B60R 16/02 (2006.01)

H05K 1/05 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

Bentz, Willy, 74343 Sachsenheim, DE; Hermanutz, Paul, 72810 Gomaringen, DE; Ernst, Waldemar, 71665 Vaihingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 40 23 319 C1

DE 40 15 030 C1

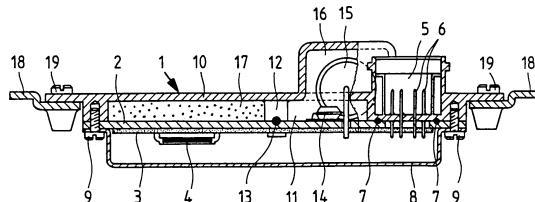
DE 43 44 054 A1

DE 40 35 526 A1

DE 38 35 178 A1

(54) Bezeichnung: **Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung**

(57) Hauptanspruch: Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung wobei die Schaltungsanordnung von einem Gehäuse (8, 10) umschlossen ist, mit mindestens einer metallischen Trägerplatte (2) und mit mindestens einem, Leiterbahnen tragenden Substrat (3) für darauf angeordnete elektrische Bauelemente (4, 14, 15), wobei das Substrat (3) auf die Trägerplatte (2) auflaminert ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der elektrischen Bauelemente (14, 15) auf der, dem Substrat (3) abgewandten Seite der Trägerplatte (2) in einem ersten Bereich (11) angeordnet sind, wobei eine thermische Verbindung zwischen dem wärmeführenden Gehäuse der Bauelemente (14, 15) und der Trägerplatte (3) hergestellt ist und daß in einem zweiten, gegenüber dem ersten abgedichteten, Bereich (17) der Trägerplatte (2) Mittel zur Wärmeabführung von der Trägerplatte (2) an die Umgebungsluft angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Es ist bereits aus der DE 40 35 526 A1 ein elektrisches Gerät bekannt, bei dem eine Leiterplatte als Substrat auf eine metallische Trägerplatte aufgeklebt ist. Diese Leiterplatte ist aus zwei Teilen gebildet, die über einen mittleren Bereich mit flexiblen Leiterbahnen miteinander verbunden sind. Die beiden Bereiche sind jeweils an verschiedenen Trägerplatten gehalten, die aus gut wärmeleitendem Material sind, so dass auch Leistungsbauelemente mit einer entsprechend hohen Wärmeabgabe auf diesen Leiterplatten untergebracht werden können. Die Leiterplatten bilden nach dem Zusammenbau das komplette elektrische Gerät, das nach der Herstellung der elektrischen Verbindungen an einer für die jeweilige Anwendung geeigneten Stelle angeordnet werden kann.

[0002] Des Weiteren ist aus der DE 43 44 054 A1 ein Regelaggregat für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage mit einem Gehäuse bekannt, welches eine Schaltungsanordnung und eine Messluftstromstrecke aufweist. Eine Wärmeleitplatte sorgt dafür, dass durch einen Lüfter indirekt Bauteile gekühlt werden. Es ist auch eine Leiterplatte offenbart, die sandwichartig mit dem Wärmeleitblech und einer thermisch und elektrisch isolierenden Folie angeordnet ist. Eines der Bauelemente ist auf einer der Leiterplatte abgewandten Seite der Trägerplatte angeordnet, so dass das Wärmeleitblech zu einer wirkungsvollen Kühlung, speziell dieses einen wärmeentwickelnden Leistungshalbleiters führt, weil das Wärmeleitblech mit diesem in wärmeleitendem Kontakt steht und im Messluftstrom liegt. Der Leistungshalbleiter wird dadurch indirekt – ohne Beaufschlagung durch den Messluftstrom – vom Messluftstrom gekühlt. Von diesem Stand der Technik geht die Erfindung aus.

[0003] Die erfindungsgemäße Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung ist insbesondere dadurch vorteilhaft, dass ein Aufbau von Trägerplatte, Substrat und Gehäuse möglich ist, der eine optimale Kühlung und thermische Entkopplung der Bauelemente mit der Schaltungsanordnung gewährleistet. Thermisch anspruchsvolle Leistungsbauelemente oder auch mechanisch beanspruchte Bauelemente wie Steckerleisten etc. können in vorteilhafter Weise in einem ersten Bereich auf der Metallseite der einstückigen Trägerplatte angeordnet werden, wodurch die gesamte Substratseite der Trägerplatte für die restliche Schaltungsanordnung zur Verfügung steht.

[0004] Die Metallseite der Trägerplatte wird in vorteilhafter Weise in einem zweiten Bereich durch vorbeiströmende Roh- oder Reinluft gekühlt, wobei gemäß Anspruch 2 Teile des Gehäuses und Teile der Trägerplatte eine gegenüber einem Luftstrom offene Kammer bilden. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung kann durch einen Anbau oder eine ge-

ometrische Integration des Gehäuses an ein mit dem elektrischen Gerät zu steuerndes Aggregat, durch das bereits ein Luftstrom erzeugt wird, gestaltet werden.

[0005] Den oben erwähnten Maßnahmen entsprechende Ausführungsformen sind in den weiteren Unteransprüchen angegeben. Hierbei lässt sich auch eine Gewichts- und Kostenersparnis und eine optimal kurze elektrische Leitungsführung u. U. mit einem Verzicht auf Abschirmungsmaßnahmen realisieren. Besonders vorteilhaft ist eine Anbringung bzw. Integration des Gehäuses der Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung in das Gehäuse für einen Luftfilter eines Kraftfahrzeugs mit Verbrennungsmotor.

[0006] Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung wird anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

[0007] [Fig. 1](#) einen Schnitt durch ein in ein Luftfiltergehäuse integriertes elektrisches Gerät und

[0008] [Fig. 2](#) eine Draufsicht auf das Gehäuse des elektrischen Geräts.

[0009] In der [Fig. 1](#) ist ein elektrisches Gerät 1 als Teil einer Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung gezeigt, das eine metallische Trägerplatte 2 und ein auf die Trägerplatte 2 auflaminiertes Substrat 3 mit Bauelementen 4 und hier nicht sichtbaren Leiterbahnen aufweist. Unter Laminieren versteht man das Aufbringen einer Folie, hier einer Folie mit den Leiterbahnen auf einen metallischen Grundkörper (hier Trägerplatte 2) mittels Kleber. Die Bauelemente 4 sind überwiegend in einer üblichen Oberflächenmontagetechnik (SMD-Technik) auf das Substrat 3 aufgelötet.

[0010] Eine Steckerleiste 5 ist auf der Metallseite der Trägerplatte 2 eingebracht, wobei elektrische Kontakte 6 durch eine Aussparung in der Trägerplatte 2 zu den Leiterbahnen des Substrats 3 geführt sind. Die Steckerleiste 5 ist über Dichtungen 7 und ggf. über hier nicht sichtbare Schraub- oder Klebverbindungen an der Trägerplatte 2 gehalten. Auf der Unterseite der Trägerplatte 2 mit dem Substrat 3 ist ein Gehäuseteil 8 über Schrauben 9 dicht an die Trägerplatte 2 und an ein oberes Gehäuseteil 10 angeschraubt bzw. geklebt.

[0011] Das obere Gehäuseteil 10 umschließt die Trägerplatte 3 in der Weise, dass ein erster Bereich 11 durch einen Steg 12 abgegrenzt ist. Dieser erste Bereich 11 bildet eine über Dichtungen 13 abgeschlossene Kammer, in der Leistungsbauelemente 14 und 15 angeordnet sind. Das Leistungsbauelement 15 befindet sich hierbei in einer Kammererwei-

terung **16**. Zur Durchführung der elektrischen Kontakte der Leistungsbauelemente **14** und **15** zu den Leiterbahnen des Substrats **3** ist die Trägerplatte **2** partiell ausgespart. Der zweite Bereich **17** des Gehäuseteils **10** bildet mit dem Steg **12** eine offene Kammer, durch die Roh- oder Reinluft zur Kühlung der Trägerplatte **12** und damit auch der auf ihr befindlichen Leistungsbauelemente **14** und **15** führbar ist. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuseteil **10** an ein Gehäuse **18** eines Luftfilters für einen Kraftfahrzeugverbrennungsmotor über Schraubverbindungen **19** angebracht. Die zur Kühlung heranziehbare Luft ist in der [Fig. 1](#) durch eine Punktierung hervorgehoben. In [Fig. 2](#) ist durch Verdeutlichung der Darstellung eine Draufsicht auf das Gehäuseteil **10** gezeigt, das die Erweiterung **16**, die Steckerleiste **5** und die Schraubverbindungen **19** trägt.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung wobei die Schaltungsanordnung von einem Gehäuse (**8, 10**) umschlossen ist, mit mindestens einer metallischen Trägerplatte (**2**) und mit mindestens einem, Leiterbahnen tragenden Substrat (**3**) für darauf angeordnete elektrische Bauelemente (**4, 14, 15**), wobei das Substrat (**3**) auf die Trägerplatte (**2**) auflaminiert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil der elektrischen Bauelemente (**14, 15**) auf der, dem Substrat (**3**) abgewandten Seite der Trägerplatte (**2**) in einem ersten Bereich (**11**) angeordnet sind, wobei eine thermische Verbindung zwischen dem wärmeführenden Gehäuse der Bauelemente (**14, 15**) und der Trägerplatte (**3**) hergestellt ist und daß in einem zweiten, gegenüber dem ersten abgedichteten, Bereich (**17**) der Trägerplatte (**2**) Mittel zur Wärmeabführung von der Trägerplatte (**2**) an die Umgebungsluft angeordnet sind.

2. Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Bereich (**17**) mit Teilen des über der Trägerplatte (**2**) angebrachten Gehäuses (**10**) eine gegenüber einer vorhandenen Luftströmung offenen Kammer bildet.

3. Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (**10**) direkt an ein zu steuerndes mechanisches Aggregat angefügt ist und die Luftströme im mechanischen Aggregat zur Kühlung der elektrischen Bauelemente (**14, 15**) heranziehbar sind, wobei die elektrischen Verbindungen über eine auf der Trägerplatte (**2**) befestigte Steckerleiste (**5**) herstellbar ist.

4. Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Bereiche (**11, 17**)

der Trägerplatte (**2**) auf der dem Substrat (**3**) abgewandten Seite gegeneinander abgedichtet sind.

5. Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß temperaturempfindliche Bauelemente (**4**) in Bereichen auf dem Substrat (**3**) angeordnet sind, die dem zweiten Bereich (**17**) der Trägerplatte (**2**) zugeordnet sind.

6. Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich von elektrischen Bau- oder Anschlußelementen (**14, 15, 5**) im ersten Bereich (**11**) der Trägerplatte (**2**), die Trägerplatte (**2**) Aussparungen für eine Durchführung der elektrischen Anschlüsse aufweist.

7. Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrische Gerät (**1**) ein Steuer- oder Regelgerät für die Motorsteuerung eines Kraftfahrzeugs und als Gehäuseteil des Motors oder zugehöriger Aggregate ausgebildet ist.

8. Anordnung zum Kühlen einer Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Gehäuseteil (**10**) des elektrischen Geräts (**1**) ein Teil eines Gehäuses (**18**) einer Luftfilteranordnung im Motorraum des Kraftfahrzeugs ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

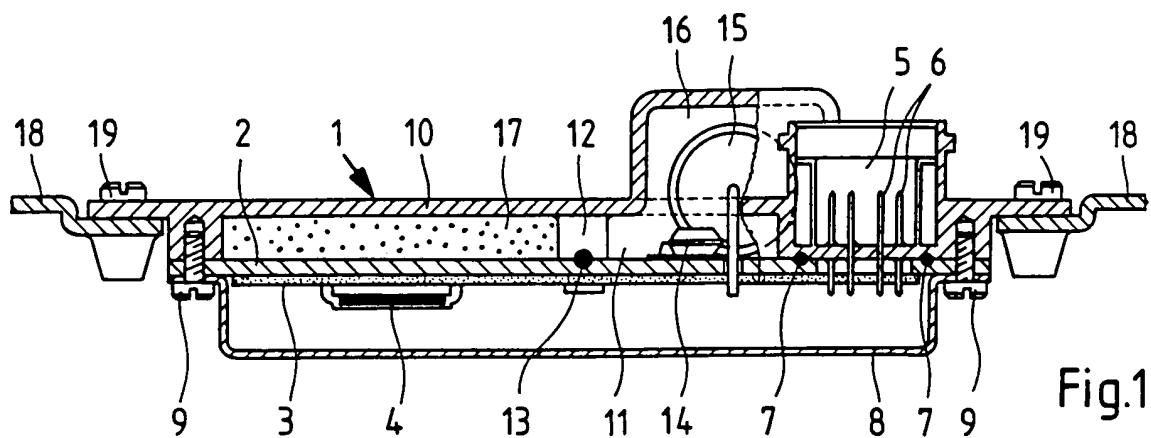


Fig.1

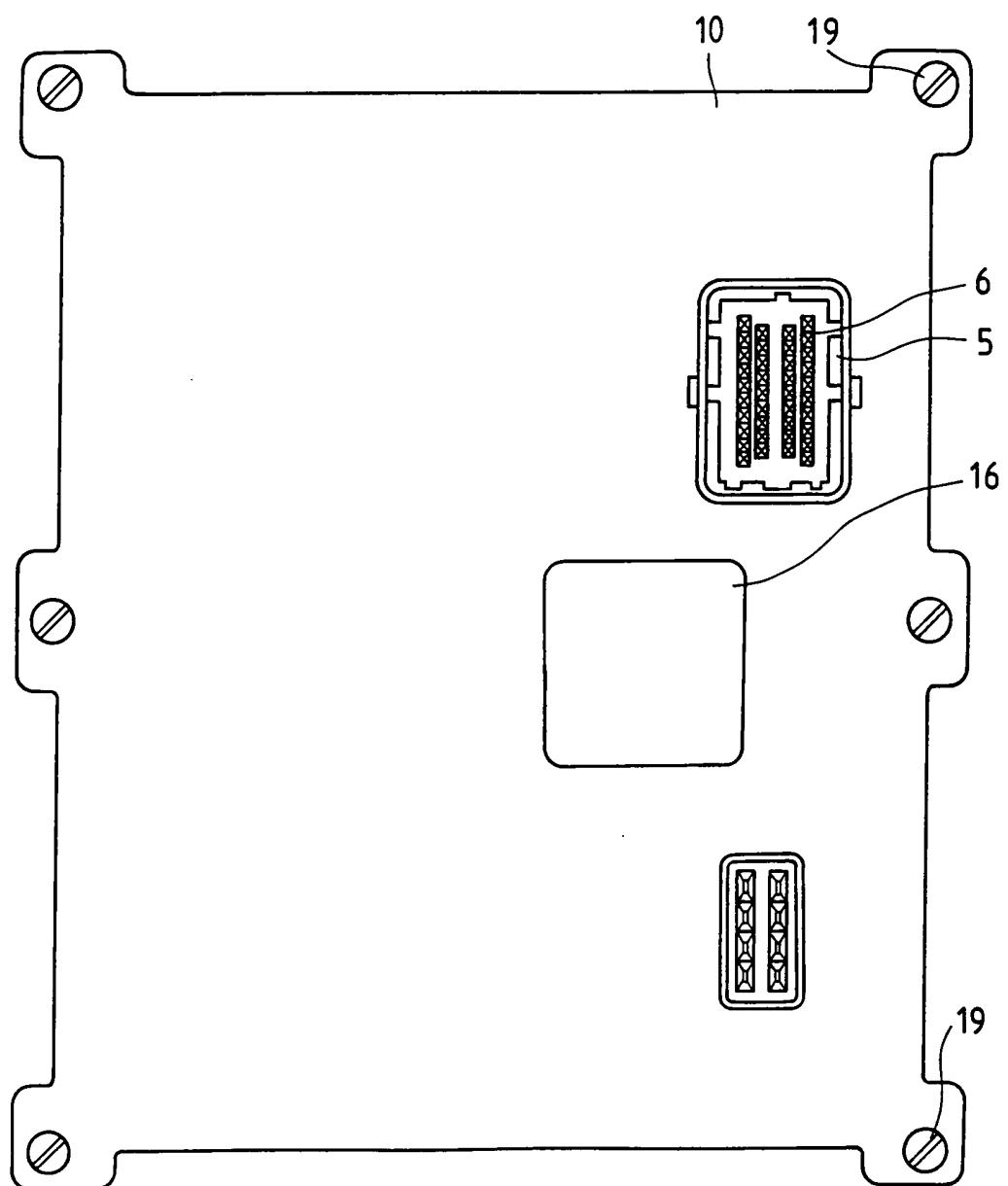


Fig.2