

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Februar 2010 (04.02.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/012271 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 23/373 (2006.01) H01L 23/367 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2009/001051

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Juli 2009 (29.07.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 035 485.6 30. Juli 2008 (30.07.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BROSE FAHRZEUGTEILE GMBH & CO. KG, WÜRZBURG** [DE/DE]; Ohmstrasse 2a, 97076 Würzburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REDELBERGER, Harald** [DE/DE]; Tannenstrasse 9a, 97273 Kürnach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: APPARATUS, IN PARTICULAR FOR CONDUCTING CURRENT, AND A METHOD FOR PRODUCING AN APPARATUS, IN PARTICULAR FOR CONDUCTING CURRENT

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG, INSBESONDERE ZUR STROMLEITUNG, UND EIN VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER VORRICHTUNG, INSBESONDERE ZUR STROMLEITUNG

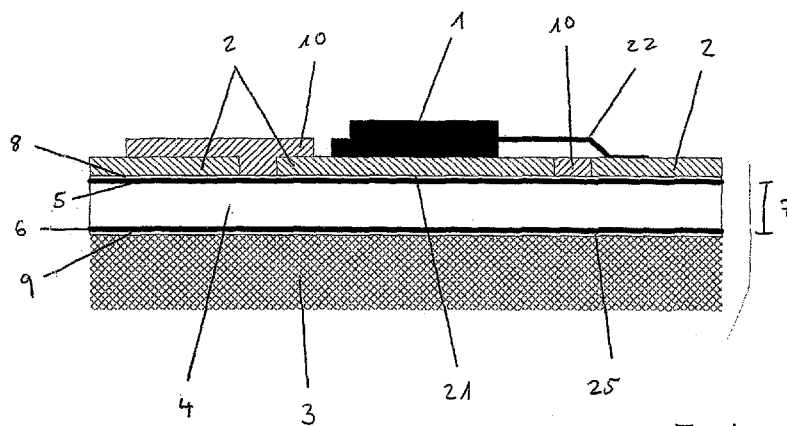


Fig. 1

(57) Abstract: Apparatus, in particular for conducting current, having a heat-generating element (1), in particular a component through which current flows, in particular for high powers, having a current-conducting element (2), in particular a conductor grid to which the heat-generating element is applied, and having a heat-dissipating means (3), in particular a heat sink which, in order to dissipate heat, in particular as a result of power loss, is thermally coupled to the current-conducting element, wherein the heat-dissipating means should be thermally coupled using a layer (4) comprising a heat-conducting, in particular plastic, solid medium, in particular a metal layer, and at least one insulation layer (5) for at least partial electrical insulation between the current-conducting element and the solid medium layer is provided between the current-conducting element and the solid medium layer.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2010/012271 A2



Vorrichtung, insbesondere zur Stromleitung, mit einem Wärme erzeugenden Element (1), insbesondere einem stromdurchflossenen Bauelement, insbesondere für hohe Leistungen, mit einem stromleitenden Element (2), insbesondere einem Leitergitter, auf das das Wärme erzeugende Element aufgebracht ist, mit einem Wärmeabfuhrmittel (3), insbesondere einem Kühlkörper, der zur Abführung von Wärme, insbesondere als Folge von Verlustleistung, an das stromleitende Element thermisch angekoppelt ist, wobei die thermische Ankopplung des Wärmeabfuhrmittels mittels einer Lage (4) umfassend ein wärmeleitendes, insbesondere plastisches Festmedium, insbesondere einer Lage aus einem Metall, auszuführen ist, sowie zwischen stromleitenden Element und der Lage aus dem Festmedium zumindest eine Isolationsschicht (5) zur zumindest teilweise elektrischen Isolierung zwischen stromleitenden Element und der Lage aus dem Festmedium vorgesehen ist.

5

Vorrichtung, insbesondere zur Stromleitung, und ein Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung, insbesondere zur Stromleitung

10

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, insbesondere zur Stromleitung, nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 und ein Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung, insbesondere zur Stromleitung nach dem Oberbegriff von Anspruch 16.

Bekannt ist es, thermischen Kontakt zwischen einem leitenden Material und einer Wärmeabfuhrvorrichtung, insbesondere einem Kupfer- oder Aluminiumgussblock mit Kühlrippen, mittels eines thermischen Grenzflächenmaterials vorzunehmen.

20

Nachteilig bei dem bekannten System des Stands der Technik ist es, dass bei den genannten Kupfer- oder Aluminiumgussblöcken leicht leitende Verunreinigungen auftreten können, die diese Schicht des Grenzflächenmaterials durchbrechen und einen Kurzschluss erzeugen können, der das gesamte Bauteil gefährdet.

25

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, auf eine Vorrichtung insbesondere zur Stromleitung bereitzustellen, die die Nachteile des Stands der Technik vermeidet und eine einfache und sichere Wärmeabfuhr ermöglicht.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung, insbesondere zur Stromleitung, mit einem Wärme erzeugenden Element, insbesondere einem stromdurchflossenen Bauelement, insbesondere für hohe Leistungen, mit einem stromleitenden Element, insbesondere einem Leitergitter, auf das das Wärme erzeugende Element aufgebracht ist, mit einem Wärmeabfuhrmittel, insbesondere einem Kühlkörper, der zur Abführung von Wärme, insbesondere als Folge von Verlustleistung, an das stromleitende Element thermisch angekoppelt ist, wobei die thermische Ankopplung des Wärmeabfuhrmittels

35

BESTÄTIGUNGSKOPIE

5 mittels einer Lage umfassend ein wärmeleitendes, insbesondere plastisches Festmedium, insbesondere einer Lage aus einem Metall, auszuführen ist, sowie zwischen stromleitenden Element und der Lage aus dem Festmedium zumindest eine Isolations-
10 schicht zur zumindest teilweise elektrischen Isolierung zwischen stromleitenden Element und der Lage aus dem Festmedium vorgesehen ist.

10 Die vorliegende Erfindung liefert eine kostengünstige Aufbautechnologie insbesondere bei einem hohen Wärmeeintrag, also insbesondere bei Bauelementen mit großer Leistung, da insbesondere Leitergitter und/oder Leiterplatte eingesetzt werden können, sowie einfache Gusskühlkörper. Insbesondere das Problem der leitenden Ver-
15 schmutzungen, Grate, oder scharfkantige Unebenheiten am Wärmeabfuhrmittel, insbesondere einem Druckgusskühlkörper, aber auch an einem stranggepressten Kühlkörper durch Stanzgrate oder Späne von Bearbeitungsschritten, wird insbesondere bei Potentialdifferenzen durch die vorliegende Erfindung verhindert. Im Stand der Technik ist eine teure Oberflächenbearbeitung des Kühlkörpers nötig, damit keine Durchbrüche
20 auftreten, teurer Wärmeleitkleber müsste im Stand der Technik in großer Dicke aufgebracht werden, was auch den thermischen Widerstand erhöht. In den Wärmeleitkleber eingebettete Glaskugeln mit ausreichender Dicke erhöhen zwar den Abstand, leiten aber schlecht die Wärme und sind unregelmäßig verteilt. Die Wärme erzeugenden Bauteile können durch die Erfindung auf einfache Weise in zulässigen Grenzen betrie-
25 ben werden und die Lebensdauer durch die bessere Kühlung wird verlängert. Auf komplexe Wärmeleitfolien mit mehreren Schichten oder bruchanfällige Glimmerplatten mit eventuellen Lufteinschlüssen kann unter Verbesserung der Funktion verzichtet werden. Die Erfindung erweist sich überraschenderweise auch sehr gut geeignet bei Hochleistungsanwendungen, bei denen eine hohe Wärmeabgabe erfolgt.

30 Eine sichere Wärmeableitung auch bei hohen Potentialdifferenzen und großen leitenden Verunreinigungen liefert die Vorrichtung, wenn die Dicke der Lage aus dem Festmedium, insbesondere in Abhängigkeit von den thermischen, elektrischen und mechanischen Eigenschaften des Festmediums, so ausgewählt ist, dass elektrische
35 Kurzschlüsse aufgrund von hinein- und/oder durchstoßenden elektrisch leitenden Verbindungen, insbesondere aus dem Wärmeabfuhrmittel, vermieden werden.

5

Eine weitere Verbesserung der elektrischen Isolation ist gegeben, wenn zwischen der Lage aus dem Festmedium und dem Wärmeabfuhrmittel eine Isolationsschicht zur zumindest teilweisen elektrischen Isolierung vorgesehen ist, insbesondere wenn zumindest ein Bereich mit einem ungleichen Potential zwischen stromleitenden Element und Wärmeabfuhrmittel vorhanden ist. Auch bei einer dünnen Isolationsschicht ist eine sichere Verhinderung von Schäden durch leitende Verunreinigungen gegeben, wenn das Leitergitter und der Kühlkörper auf das gleiche oder ein ähnliches elektrisches Potential wie der Kühlkörper geschaltet ist, insbesondere auf Masse.

15 Die Lösung liefert eine gute thermische Anbindung und einen verringerten Wärmeübergangswiderstand der zu kühlenden Elemente an das Wärmeabfuhrmittel und zugleich verhindert sie zuverlässig Kurzschlüsse auch bei hohen Leistungen. Die Bauelemente erreichen somit eine verlängerte Lebensdauer und es liegt eine sicherere Betriebsmöglichkeit vor.

20

Eine verbesserte Wärmeleitfähigkeit ist gegeben, wenn zwischen dem stromleitenden Element und der Lage aus dem Festmedium und/oder zwischen der Lage aus dem Festmedium und dem Wärmeabfuhrmittel eine Schicht umfassend ein im wesentlichen thermisch leitendes, insbesondere elastisches Medium vorgesehen ist. Zwischen dem stromleitenden Element und der Lage aus dem Festmedium und/oder zwischen der Lage aus dem Festmedium und dem Wärmeabfuhrmittel kann somit eine Wärmeleitschicht eingebracht sein, die vorzugsweise dünn, insbesondere im Vergleich zu herkömmlichen Schichten von Wärmeleitungsklebern, sein kann. Zudem ist durch die Isolationsschicht eine vorgegebene ausreichende elektrische Isolierung gegeben. Die Erfindung hat einen geringen Wärmeübergangswiderstand zwischen Wärmequelle und Kühlkörper und gleichzeitig eine gute elektrische Isolierung der einzelnen Leistungsbaulemente untereinander und gegenüber dem Kühlkörper. Durch die thermisch leitende Schicht können zudem Unebenheiten ausgeglichen werden und der leitende Kontakt zur Wärmeableitung verbessert werden. Isolierende Lufteinschlüsse in den Schichten werden insbesondere durch die geringe Dicke verhindert. Die Funktionen Reduktion des Wärmewiderstands und Isolationsfunktion zur

30
35

- 5 Vermeidung von Kurzschlüssen zwischen stromleitenden Element und Wärmeabfuhrmittel werden getrennt.

Eine sichere und einfach herzustellende Isolationsschicht liegt vor, wenn die Isolationsschicht eine elektrische Isolierung durch Eloxierung umfasst, insbesondere im
10 Fall einer Lage aus Aluminium, und/oder dass die Isolationsschicht aus einem im wesentlichen isolierenden Lack aufgebaut ist und/oder die Isolationsschicht durch Oberflächenveredelung der Lage hergestellt wird. Aluminium ist zudem plastisch verformbar und gut wärmeleitend.

- 15 Vorteilhaft ist insbesondere, dass die Eloxierung sehr dünn ist und zudem eine ausreichende Wärmeleitung ermöglicht statt. Insbesondere kann auch kann Lötstopplack eingesetzt werden zum Schutz vor Korrosion und mechanischer Beschädigung und er verhindert beim Löten das Benetzen bestimmter Flächen und verbessert die elektrischen Eigenschaften wie Durchschlagsfestigkeit, insbesondere ein Lötstopplack.
20 Durch eine derartige Vorrichtung kann die Gesamtdicke der Isolationsschicht und thermisch leitende Schicht zusammen geringer sein als eine Kombination der zwei Schichten im Stand der Technik. Insbesondere ist die Schichtdicke beim Wärmeleitkleber geringer, insbesondere auch als Summe der beiden zweiten Schichten möglich als im Stand der Technik für eine Schicht Wärmeleitkleber mit Glaskugeln.

25 Vorteilhaft ist es, wenn die Lage aus dem Festmedium ein plastisch verformbares Metall ist, insbesondere eine Lage aus Alu- oder Kupferblech. Das Blech lässt sich in einfacher Weise mit einer ausreichend glatten Oberfläche herstellen, was zu einer Verringerung der Gefahr der leitenden Verunreinigungen beiträgt. Zudem können die
30 leitenden Verunreinigungen in das Blech eindringen ohne zu einem Kurzschluss zu führen, wenn an zwischen stromleitendem Element und Lage eine Isolationsschicht eingebracht ist.

Eine einfache Herstellung ist gegeben, wenn die Lage im wesentlichen einstückig
35 ausgebildet ist.

5 Vorteilhaft ist es, wenn die Isolationsschicht auf der Lage aus dem Festmedium aufgebracht ist und die thermisch leitende Schicht auf der Isolationsschicht aufgebracht ist.

10 Vorteilhaft ist es, wenn die Isolationsschicht und thermisch leitende Schicht kombiniert als eine einzige Schicht ausgebildet sind.

Vorteilhaft ist es, wenn die thermisch leitende Schicht im wesentlichen einen Wärmeleitkleber umfasst und/oder dass die thermisch leitende Schicht durch eine Klebefolie gebildet ist, die insbesondere keine elektrische Isolierung aufweisen muss. Hierdurch ist eine sehr gute thermische Anbindung gegeben und zugleich eine einfache Auftragung möglich, sowie ein Ausgleich von Unebenheiten einfach möglich.

20 Vorteilhaft ist es, wenn die thermisch leitende Schicht dünn ist, insbesondere kleiner als 150 Mikrometer. Die thermische Leitungsfunktion ist auch bei sehr dünnen Schichten ausreichend und es liegt eine Materialersparnis und insbesondere auch Kostenersparnis insbesondere bei Einsatz eines teuren Wärmeleitklebers vor. Die angegebene Größe ist nur ein Beispiel. Wichtig ist, dass aufgrund der Ausführung der Anordnung der Erfindung die Schichtdicke der thermisch leitenden Schicht sich nicht an der Größe der leitenden Verunreinigungen orientieren muss, da diese im wesentlichen durch die Lage aufgehalten werden.

30 Vorteilhaft wird die vorliegende Erfindung eingesetzt, wenn das stromleitende Element ein gestanztes Leitergitter ist, das insbesondere umspritzt ist, insbesondere mit einer Kunststoffumspritzung.

35 Vorteilhaft ist es, wenn das stromleitende Element eine Leiterplatte ist, insbesondere mehrschichtig aufgebaut, und mit durch die Leiterplatte verlaufenden Mitteln zur thermischen Leitung versehen ist, die über die Lage thermisch mit dem Wärmeabfuhrmittel verbunden sind, wobei das Mittel zur thermischen Leitung zumindest ein thermischer Via ist, der in Form von relativ zu der Leiterplatte im wesentlichen winklig angeordneten Leitungswegen eine Wärmeleitung vom stromdurchflossenen Bauele-

5 ment über die Lage des Festmediums zu dem Wärmeabfuhrmittel ermöglicht. Ein weiterer Verfahrensschritt wird eingespart, wenn lediglich die oberste elektrisch leitende Lage der Leiterplatte mit Lötstopplack beschichtet ist. Zugleich ist ein besserer Wärmekontakt zwischen der untersten Lage der Leiterplatte und der Lage des Festmediums gegeben.

10

Eine einfache Herstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist möglich, wenn das Wärmeabfuhrmittel ein Kühlkörper und/oder ein als Kühlkörper dienendes Bauteil ist, insbesondere ein Druckgussteil, insbesondere ein Aluminiumdruckgussteil, oder ein Stranggussteil und/oder ein Lagerschild und/oder ein Gehäusebauteil.

15

Die Erfindung kann vorteilhaft eingesetzt werden, wenn das Wärme erzeugende Element ein Strommesswiderstand ist oder ein Leistungsbauteil, beispielsweise ein MOS FET.

20 Die Aufgabe wird ebenfalls gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung, insbesondere zur Stromleitung, nach einem der vorgenannten Ansprüche 1 bis 15, wobei zwischen ein stromleitendes Element, insbesondere ein Leitergitter und/oder eine Leiterplatte, und ein Wärmeabfuhrmittel, insbesondere einen Kühlkörper, eine Lage aus einem wärmeleitenden, insbesondere plastischen Festmedium
25 eingebracht wird, insbesondere eine Lage aus einem Metall, sowie zwischen stromleitendes Element und die Lage aus dem Festmedium zumindest eine Isolations-
schicht zur zumindest teilweise elektrischen Isolierung zwischen stromleitenden Element und der Lage aus dem Festmedium eingebracht, insbesondere bei einer Lage von Aluminium eloxiert wird und insbesondere dünne, thermisch leitende Schicht eines wärmeleitenden Mediums eingebracht wird.
30

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachstehenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele des Gegenstands der Erfindung in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert sind. Die Ausführungen
35 in den folgenden Ausführungsformen sind nicht einschränkend sondern lediglich beispielhaft zu verstehen.

5

Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt eines Leitergitters mit Bauelement und

10 Fig. 2 einen schematischen Querschnitt einer Leiterplatte mit Bauelement.

Fig. 1 zeigt einen schematischen Querschnitt eines stromleitenden Elements 2 in Form eines Leitergitters. Auf dem Leitergitter sitzt ein wärmeerzeugendes Bauelement 1, das mittels eines elektrischen Kontakts 22 an dem Leitergitter leitend kontaktiert ist. Das Leitergitter ist mit einer Kunststoffummantelung 10 versehen, die als Abstandshalter zwischen den Gitterelementen und zur Isolierung dient. An der Unterseite 21 des Leitergitters ist eine Lage 4 umfassend ein wärmeleitendes, insbesondere plastisches Festmedium angebracht. Die Lage 4 ist dabei zumindest zwischen der Lage 4 und der Leiterplatte 2 mit einer Isolationsschicht 5 und beispielhaft mit einer thermisch leitenden Schicht 8 versehen. Die Isolationsschicht 5 verhindert einen elektrischen Kurzschluss und die thermisch leitende Schicht 8 ermöglicht eine dichte und wärmeleitende Anbindung des Leitergitters an das sich an der Unterseite 25 der Lage 4 anschließende Wärmeabfuhrmittel 3.

25 Zwischen der Lage 4 und Wärmeabfuhrmittel 3 kann eine zweite Isolationsschicht 6 und/oder eine zweite thermisch leitende Schicht 9 angebracht sein, was die elektrische Isolation und die Wärmeleitfähigkeit der Vorrichtung erhöht. Die Funktion der Gesamtvorrichtung hinsichtlich Isolation und Wärmeleitung ist jedoch auch gewährleistet, wenn die zweiten unteren Schichten von leitenden Verbindungen unterbrochen werden, was im Einsatz mit Gusskühlkörpern vorkommen kann. Die Lage weist dazu vorzugsweise eine Dicke auf, die auch bei den größten leitenden Verbindungen, insbesondere Graten von Ausstanzungen im Kühlkörper, nicht vollständig bis zur Oberseite durchbrochen wird. Die Lage 4 ist beispielsweise aus Aluminium aufgebaut, das beispielsweise beidseitig mit einer Aluminiumoxidhaut versehen ist, also eloxiert ist. Diese Schicht ermöglicht eine Isolierung und ist aufgrund ihrer geringen Dicke ausreichend wärmeleitend, wobei die Wärmeleitung durch die thermisch leitenden Schicht/en weiter

5 verbessert wird. Die Vorrichtung ist auch bei größerem Wärmeeintrag ausreichend leistungsfähig insbesondere wegen des guten Wärmabtransports.

Fig. 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein stromleitendes Element 2 in Form einer Leiterplatte. Die Leiterplatte 2 weist beispielhaft vier elektrisch leitende La-
10 gen 12 und dazwischen drei isolierende und tragende Lagen 13 auf. Auf der obersten elektrisch leitenden Lage 14 ist ein Lötstopplack 19 aufgebracht, der ein Zerfließen des Lötmittels verhindert und Korrosionen einschränkt. Auf der Leiterplatte 2 ist das Bauelement 1 auf einem Mittel zur thermischen Leitung 24, insbesondere beispielhaft auf einem thermischen Via 15, befestigt, das in die Leiterplatte 2 integriert ist. Der Via 15
15 verläuft von dem Bauelement 1 bis zum unteren Ende der Leiterplatte 2. An der Unterseite 21 der Leiterplatte 2 ist eine Lage 4 umfassend ein wärmeleitendes, insbesondere plastisches Festmedium angebracht. Die Lage 4 ist dabei zumindest zwischen der Lage 4 und der Leiterplatte 2 mit einer Isolationsschicht 5 und einer thermisch leitenden Schicht 8 versehen. Im Anschluss an die Lage 4 ist ein Kühlkörper 3 angebracht,
20 der zur Abfuhr von Wärme eingesetzt ist. Der Kühlkörper 3 ist beispielhaft auf ein elektrisches Potential 20 gelegt, das mit einem elektrischen Potential 20 einer kühlkörper-nächsten elektrischen Isolationsschicht 6 der Leiterplatte 2 vorzugsweise im wesentlichen übereinstimmt.

5

BEZUGSZEICHENLISTE

10	1	Wärme erzeugendes Element
	2	stromleitendes Element
	3	Wärmeabfuhrmittel
	4	Lage
	5	Isolationsschicht
15	6	Isolationsschicht
	7	Dicke
	8	Schicht
	9	Schicht
	10	Ummantelung
20	12	elektrisch leitende Lage
	13	Lage
	14	oberste elektrisch leitende Lage
	15	thermischer Via
	19	Lötstopplack
25	21	Unterseite
	22	elektrischer Kontakt
	24	Mittel zur thermischen Leitung
	25	Unterseite

30

5

ANSPRÜCHE

10

1. Vorrichtung, insbesondere zur Stromleitung, mit einem Wärme erzeugenden Element (1), insbesondere einem stromdurchflossenen Bauelement, insbesondere für hohe Leistungen, mit einem stromleitenden Element (2), insbesondere einem Leitgitter, auf das das Wärme erzeugende Element aufgebracht ist, mit einem Wärmeabfuhrmittel (3), insbesondere einem Kühlkörper, der zur Abführung von Wärme, insbesondere als Folge von Verlustleistung, an das stromleitende Element thermisch angekoppelt ist, wobei die thermische Ankopplung des Wärmeabfuhrmittels mittels einer Lage (4) umfassend ein wärmeleitendes, insbesondere plastisches Festmedium, insbesondere einer Lage aus einem Metall, auszuführen ist, sowie zwischen stromleitenden Element und der Lage aus dem Festmedium zumindest eine Isolationsschicht (5) zur zumindest teilweise elektrischen Isolierung zwischen stromleitenden Element und der Lage aus dem Festmedium vorgesehen ist.

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke (7) der Lage (4) aus dem Festmedium, insbesondere in Abhängigkeit von den thermischen, elektrischen und mechanischen Eigenschaften des Festmediums, so ausgewählt ist, dass elektrische Kurzschlüsse aufgrund von hinein- und/oder durchstoßenden elektrisch leitenden Verbindungen, insbesondere aus dem Wärmeabfuhrmittel, vermieden werden.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Lage aus dem Festmedium und dem Wärmeabfuhrmittel eine Isolationsschicht (6) zur zumindest teilweisen elektrischen Isolierung vorgesehen ist, insbesondere wenn zumindest ein Bereich mit einem ungleichen Potential zwischen stromleitenden Element und Wärmeabfuhrmittel vorhanden ist.

35

- 5 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem stromleitenden Element und der Lage aus dem Festmedium und/oder zwischen der Lage aus dem Festmedium und dem Wärmeabfuhrmittel eine Schicht (8, 9) umfassend ein im wesentlichen thermisch leitendes, insbesondere elastisches Medium vorgesehen ist.
- 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolationsschicht (5, 6) eine elektrische Isolierung durch Eloxierung umfasst, insbesondere im Fall einer Lage (4) aus Aluminium, und/oder dass die Isolationsschicht (5, 6) aus einem im wesentlichen isolierenden Lack aufgebaut ist und/oder
- 15 die Isolationsschicht (5, 6) durch Oberflächenveredelung der Lage (4) hergestellt wird.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lage (4) aus dem Festmedium ein plastisch verformbares Metall ist, insbesondere eine Lage (4) aus Alu- oder Kupferblech.
- 20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lage (4) im wesentlichen einstückig ausgebildet ist.
- 25
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolationsschicht (5, 6) auf der Lage (4) aus dem Festmedium aufgebracht ist und die thermisch leitende Schicht (8, 9) auf der Isolationsschicht (5, 6) aufgebracht ist.
- 30
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolationsschicht (5, 6) und thermisch leitende Schicht (8, 9) kombiniert als eine einzige Schicht ausgebildet sind.
- 35
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die thermisch leitende Schicht (8, 9) im wesentlichen einen Wärmeleitkleber

- 5 umfasst und/oder dass die thermisch leitende Schicht (8, 9) durch eine Klebefolie gebildet ist, die insbesondere keine elektrische Isolierung aufweisen muss.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die thermisch leitende Schicht (8, 9) dünn ist, insbesondere kleiner als 150 Mikrometer.
- 10
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das stromleitende Element (2) ein insbesondere gestanztes Leitergitter ist, das insbesondere umspritzt ist, insbesondere mit einer Kunststoffumspritzung (10).
- 15
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das stromleitende Element (2) eine Leiterplatte ist, insbesondere mehrschichtig aufgebaut, und mit durch die Leiterplatte verlaufenden Mitteln zur thermischen Leitung versehen ist, die über die Lage thermisch mit dem Wärmeabfuhrmittel verbunden sind, wobei das Mittel zur thermischen Leitung zumindest ein thermischer Via ist, der in Form von relativ zu der Leiterplatte im wesentlichen winklig angeordneten Leitungswegen eine Wärmeleitung vom stromdurchflossenen Bauelement über die Lage (4) des Festmediums zu dem Wärmeabfuhrmittel ermöglicht.
- 20
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeabfuhrmittel (3) ein Kühlkörper und/oder ein als Kühlkörper dienendes Bauteil ist, insbesondere ein Druckgussteil, insbesondere ein Aluminiumdruckgussteil, oder ein Stranggussteil und/oder ein Lagerschild und/oder ein Gehäusebauteil.
- 25
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärme erzeugende Element (1) ein Strommesswiderstand ist oder ein Leistungsbauteil, beispielsweise ein MOS FET.
- 30
16. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung, insbesondere zur Stromleitung, nach einem der vorgenannten Ansprüche 1 bis 15, wobei zwischen ein stromleitendes
- 35

5 des Element (2), insbesondere ein Leitergitter und/oder eine Leiterplatte, und ein
Wärmeabfuhrmittel (3), insbesondere einen Kühlkörper, eine Lage (4) aus einem
wärmeleitenden, insbesondere plastischen Festmediums eingebracht wird, insbe-
sondere eine Lage (4) aus einem Metall, sowie zwischen stromleitendes Element (2)
und die Lage (4) aus dem Festmedium zumindest eine Isolationsschicht (5, 6) zur
10 zumindest teilweise elektrischen Isolierung zwischen stromleitenden Element (2) und
der Lage (4) aus dem Festmedium eingebracht, insbesondere bei einer Lage (4) von
Aluminium eloxiert, wird und insbesondere eine insbesondere dünne, thermisch lei-
tende Schicht (8, 9) eines wärmeleitenden Mediums eingebracht wird.

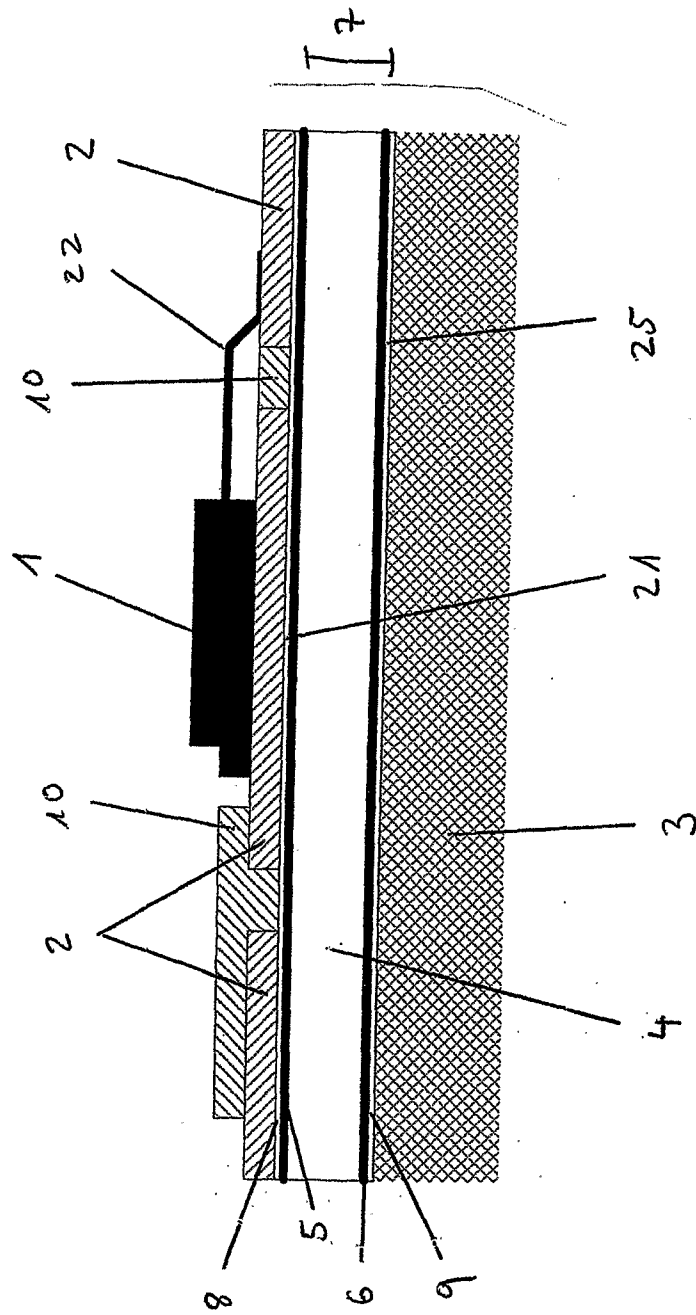


Fig. 1

