

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-123785

(P2009-123785A)

(43) 公開日 平成21年6月4日(2009.6.4)

(51) Int.Cl.
H01L 23/36 (2006.01)F I
H01L 23/36テーマコード (参考)
5F136

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2007-293658 (P2007-293658)
(22) 出願日 平成19年11月12日 (2007.11.12)(71) 出願人 000242231
北川工業株式会社
愛知県名古屋市中区千代田2丁目24番1
5号
(74) 代理人 110000578
名古屋国際特許業務法人
(72) 発明者 松崎 徹
愛知県名古屋市中区千代田2丁目24番1
5号 北川工業株式会社内
(72) 発明者 川口 康弘
愛知県名古屋市中区千代田2丁目24番1
5号 北川工業株式会社内
Fターム(参考) 5F136 BA01 BA30 BC04 BC05 BC07
EA29 FA11 FA14 FA51 FA53
FA56 FA63 FA81 FA82 GA01
GA31

(54) 【発明の名称】 熱伝放射材

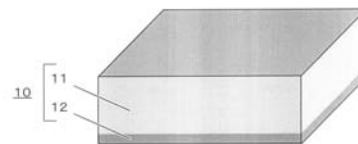
(57) 【要約】

【課題】 高い熱伝導性と熱放射性を有し、電気絶縁特性の良い熱伝放射材を提供する。

【解決手段】 本実施例の熱伝放射材10は、板状の熱放射セラミックス11と、熱伝導シート12と、を積層してなる。

本実施例の熱伝放射材10において、熱放射セラミックス11は、熱放射率が高いため、発熱体14の温度上昇を抑えることができる。また、絶縁性に優れ、電子基板やIC、LSI、半導体等の電子部品から発生する電磁波ノイズの再放射体とならない。また、熱伝導シート12は、熱伝導率に優れているため、発熱体14の熱を効率よく熱放射セラミックス11に伝えることができる。さらに熱伝導シート12は発熱体14表面や熱放射セラミックス11の表面の微少な凹凸があっても柔軟性があるため密着でき、熱抵抗を低くすることができる結果、熱を効率よく熱放射セラミックス11に伝えることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

熱放射セラミックスと、
前記熱放射セラミックスの表面に配置され、外部と当接するシート部材と、を備える
ことを特徴とする熱伝放射材。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発熱体の温度上昇を抑えるために用いる熱伝放射材に関する。

【背景技術】**【0002】**

電気機器・装置等は、一般に、動作中、消費電力の増加に比例して発熱量が増大するため、動作部分等の温度が上昇し、安定した動作が確保できない事態を生じる場合がある。そのため、電気機器等の発熱する部分（以降、発熱体という）においては、種々の冷却機構を用いて、当該発熱体を冷却し、正常な動作を維持する対策がなされている。

【0003】

従来、発熱体を冷却する方法として、例えば、発熱体の上に金属アルミ製の放熱フィン置き、空冷ファンにより冷却を行う手段などが採られている。しかしながら、機器の小型化や、デザイン上の制限などから、冷却機構の小型化を望まれることは多い。特に、半導体市場においては、電力変換器の性能指標である製品における出力パワー密度（ W/cm^3 ）を向上させることも重要課題となっており、出力パワー密度は、

式：出力パワー密度 = 出力パワー ÷ 「(半導体素子 + 冷却機構 + 受動部品)体積」
から導かれ、この式から明らかなように、冷却機構の体積は出力パワー密度を決定する一要因となっており、出力パワー密度の観点から、冷却機構の体積は小さくすることが要求される。

【0004】

これに対し、放熱フィンや空冷ファンを小型にする試み等がなされているものの、所望の冷却効果を得るためには、放熱フィンおよび空冷ファンはある程度の体積を必要とし、小型にするにも限界がある。

【0005】

かかる小型化の課題を達成するために、前記放熱フィンおよび空冷ファンに代えて、金属材料の基材に熱放射活性表面処理剤を塗布し、熱放射率が70%以上の層塗膜を形成したものが開発されている（特許文献1）。

【特許文献1】特開2002-228085号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

上記特許文献1の技術は、その基材として用いられている金属材料（鋼板、ステンレス鋼板等）自体は、熱伝導性は十分に高いものの、熱放射率が低いものであり、電気絶縁性も劣る上に、当該基材の上に塗装される熱放射活性表面は、内膜（1～50 μm ）、外膜（3～200 μm ）程度という極めて薄い膜状層構造のものであるため、冷却効率を目的とする値まで高められないことがあった。

【0007】

本発明は上述した問題に鑑みてなされたものであり、高い熱伝導性と熱放射性を有し、電気絶縁特性の良い熱伝放射材を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

上述した問題を解決するためになされた請求項1に記載の発明は、熱放射セラミックスと、熱放射セラミックスの表面に配置され、外部と当接するシート部材と、を備えることを特徴とする熱伝放射材である。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

上述した熱伝放射材において、熱放射セラミックスは、絶縁性に優れるため、電子基板や I C、L S I、半導体などの電子部品から発生する電磁波ノイズの再放射体とならない。また、熱伝導率に優れるため、電子機器などの発熱する部分である発熱体にシート部材を介して当接させると、発熱体の熱を効率よく伝えることができるうえ、熱放射性にも優れるため、発熱体の温度上昇を抑えることができる。

【 0 0 1 0 】

また、シート部材は、発熱体表面や熱放射セラミックス表面に細かな凹凸があっても、そのシートの柔軟性により、発熱体と熱放射セラミックスそれぞれと密着することができる。そのため、発熱体と熱放射セラミックスとの熱抵抗を低くすることができ、発熱体の熱を効率よく熱放射セラミックスに伝えることができる。

10

【 0 0 1 1 】

このように、請求項 1 の熱伝放射材によれば、高い熱伝導性および熱放射性と、良好な電気絶縁性を得ることができる。

なお、上述したシート部材は、自己粘着性を有するように構成してもよい。このように構成することで、熱伝放射材を発熱体に粘着固定することができるので、熱伝放射材の発熱体への取り付けが簡便になる。

【 0 0 1 2 】

また、上述したシート部材は、熱伝導率の高い熱伝導シートを用いてもよい。このように構成することで、発熱体の熱をより効率よく熱放射セラミックスに伝えることができる。さらに、高い熱伝導率のみでなく、高い熱放射性を有するシート部材を用いてもよい。

20

【 0 0 1 3 】

また、上述した熱伝放射材に、金属板や放熱フィンなどの熱伝導材を取り付けてもよい。その場合には、熱放射セラミックスと熱伝導材との取り付けに上述したシート部材を用いるとよい。このように構成することで、発熱体の温度上昇をより低減させることができる。

【 0 0 1 4 】

また、上述した熱伝放射材において、シート部材として、高い熱伝導率を有すると共に、電磁波を抑制する効果のある磁性粉末を充填させた熱伝電磁波吸収シートを用いる構成としても良い。このように構成することで、熱伝導による発熱体の放熱効果に加え、積極的なノイズ抑制効果も加えることができる。

30

【 0 0 1 5 】

また、上述した熱伝放射材において、フェライト焼結体の層を加えても良い。このように構成することで、広帯域に電磁波ノイズを抑制することができる。

また、上述したシート部材は、グラファイトシートを用いてもよい。グラファイトシートは非常に高い熱伝導率を有しており、発熱体から伝わった熱は、まずグラファイトシート全面に広がるため、効率的に熱放射セラミックスに熱を伝えることができる。この構成は、発熱体における発熱部分が狭い範囲に集中している場合に、より効果的である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下に、本発明の実施形態を説明する。

40

【 実施例 1 】

【 0 0 1 7 】

本実施例の熱伝放射材 1 0 は、図 1 に示すように、板状の熱放射セラミックス 1 1 と、熱伝導シート 1 2 と、を積層してなるものである。

熱放射セラミックス 1 1 は、次のように製造される。まず、アルミナと、焼結助剤 (M g O、S i O₂、N a₂O、F e₂O₃等) との混合物に有機結合剤と水を加え、スラリー化する。次いでこのスラリーをスプレードライヤーでスプレー顆粒としたものを、金型を用いて成形した後、大気雰囲気中で 1 4 0 0 ~ 1 7 0 0 で焼結させ、いわゆる一般的な陶磁器材料から成る熱放射セラミックス 1 1 を得る。

50

【 0 0 1 8 】

なお、熱放射セラミックス 1 1 の熱放射率および熱伝導率はアルミナの含有量（質量 %）などによって変動するが、ここでは、熱放射率 0 . 8 0 以上、熱伝導率 1 6（W / m · K）程度の性能を持つものが好適である。

【 0 0 1 9 】

熱伝導シート 1 2 は、高い熱伝導率を有しており、発熱体の熱を熱放射セラミックス 1 1 に伝える。この熱伝導シート 1 2 は、柔軟性を有すると共に、自己粘着性があり、発熱体に粘着固定可能となっている。

【 0 0 2 0 】

この熱伝導シート 1 2 としては、アルミナ、シリカなどの無機フィラーとシリコンゴムやアクリルゴムを複合化したシートや、特開 2 0 0 7 - 2 1 1 1 4 1 にて提案されているシートなどが好適である。

【 0 0 2 1 】

上述した熱伝放射材 1 0 を発熱体 1 4 に取り付けけた状態を図 2 に示す。熱伝放射材 1 0 は、基板 1 3 に取り付けられた発熱体 1 4 に当接されている。

[効果]

本実施例の熱伝放射材 1 0 において、熱放射セラミックス 1 1 は、熱放射率が高いため、発熱体 1 4 から伝わる熱を効率よく放熱することができ、発熱体 1 4 を低温に維持することができる。

【 0 0 2 2 】

また、絶縁性に優れるため、電子基板や I C、L S I、半導体等の電子部品から発生する電磁波ノイズの再放射体とならない。

また、熱伝導シート 1 2 は自己粘着性があり発熱体 1 4 に粘着固定できるので、発熱体 1 4 への取り付けが簡便になる。また熱伝導率に優れているため、発熱体 1 4 の熱を効率よく熱放射セラミックス 1 1 に伝えることができる。さらに熱伝導シート 1 2 は発熱体 1 4 表面や熱放射セラミックス 1 1 の表面の微少な凹凸があっても、熱伝導シート 1 2 の柔軟性により密着でき、熱抵抗を低くすることができる結果、熱を効率よく熱放射セラミックス 1 1 に伝えることができる。

[放熱効果比較試験]

本実施例の熱伝放射材と、アルミブロックと、の性能比較試験を行った。

【 0 0 2 3 】

試験は、発熱素子の表面に熱伝導シートを介して熱放射セラミックスを設置し、発熱素子を発熱させ、発熱素子の温度を熱電対にて測定した。また、熱放射セラミックスをアルミブロックに変更し、同様の試験を行った。

【 0 0 2 4 】

試験に用いた各要素の条件を以下に示す。

熱放射セラミックス：2 5 × 2 5 × t 5（mm）、熱放射率 0 . 9 3、熱伝導率 3 5（W / m · K）

アルミブロック：2 5 × 2 5 × t 5（mm）、熱放射率 0 . 1、熱伝導率 2 0 0（W / m · K）

測定結果を図 3 に示す。図 3 から分かるように、熱放射セラミックスを用いた場合の発熱素子の温度が、アルミブロックを用いたものより温度上昇が抑えられた状態で安定した。これは、熱放射セラミックスによる遠赤外線としての熱放射がアルミブロックより大きいためであると考えられる。

【 実施例 2 】

【 0 0 2 5 】

本実施例の熱伝放射材 2 0 は、板状の熱放射セラミックス 1 1 と、2 つの熱伝導シート 1 2（1 2 A、1 2 B）と、からなる。熱伝放射材 2 0 を発熱体 1 4 に当接させ、さらに熱伝放射材 2 0 に熱伝導材 2 1 を当接させた状態を図 4 に示す。

【 0 0 2 6 】

熱伝導材 21 は、大きな表面積を有する金属製の放熱装置である。

【効果】

本実施例の熱伝放射材 20 において、熱放射セラミックス 11 は熱伝導率も優れるため、発熱体 14 からの熱を熱伝導材 21 に伝える能力に優れる。その結果、熱伝導材 21 による放熱と、熱放射セラミックス 11 における放熱とを同時に行うことができるため、高い放熱効果を得ることができる。

【実施例 3】

【0027】

本実施例の熱伝放射材 30 は、図 5 に示すように、上記実施例 1 と同様の熱放射セラミックス 11 と、熱伝導シート 12 と、熱伝電磁波吸収シート 31 と、を積層してなるものであり、熱伝電磁波吸収シート 31 が、図示しない発熱体に取り付けられる。

10

【0028】

熱伝電磁波吸収シート 31 は、熱伝導シート 12 と同様の柔軟性、自己粘着性および熱伝導性能を有しており、さらに電磁波を抑制する機能を有している。この熱伝電磁波吸収シート 31 としては、電磁波を抑制する効果のある磁性粉末を充填させたシートを用いるとよい。なお、熱伝導材 21 を用いない場合には熱伝導シート 12 を用いないこととしてもよい。

【効果】

本実施例の熱伝放射材 30 では、実施例 1 と同様の効果に加え、積極的にノイズ吸収効果を得ることができる。

20

【実施例 4】

【0029】

本実施例の熱伝放射材 40 は、図 6 に示すように、熱放射セラミックス 11 と、フェライト焼結体層 41 と、を積層したものの上下に熱伝導シート 12 (12A, 12B) を配置してなる。そして、熱伝導シート 12 の何れかが図示しない発熱体に取り付けられる。

【0030】

なお、熱放射セラミックス 11 とフェライト焼結体層 41 とは配置が逆転していてもよいし、熱伝導材 21 を用いない場合には何れかの熱伝導シート 12 を用いないこととしてもよい。

【効果】

30

フェライト焼結体層 41 により、広帯域に電磁波ノイズを吸収させることができる。

【実施例 5】

【0031】

本実施例の熱伝放射材 50 は、グラファイトシート 51 と、熱放射セラミックス 11 と、熱伝導シート 12 と、熱伝導材 21 とを積層してなるものである。熱伝放射材 50 を発熱体 14 に当接させ、さらに熱伝導材 21 を当接させた状態を図 7 に示す。

【効果】

グラファイトシート 51 により、熱放射セラミックス 11 とグラファイトシート 51 との接触面全体に素早く熱が伝わるため、発熱体 14 の温度上昇抑制効果に優れる。本実施例の構成は、発熱体 14 の発熱部分が狭い領域 (図 7 における領域 52) に集中している場合に特に効果的である。

40

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】熱伝放射材を示す斜視図

【図 2】実施例 1 における熱伝放射材の取り付け状態を示す断面図

【図 3】放熱効果比較試験の試験結果を示す図

【図 4】実施例 2 における熱伝放射材の取り付け状態を示す断面図

【図 5】実施例 3 の熱伝放射材を示す断面図

【図 6】実施例 4 の熱伝放射材を示す断面図

【図 7】実施例 5 における熱伝放射材の取り付け状態を示す断面図

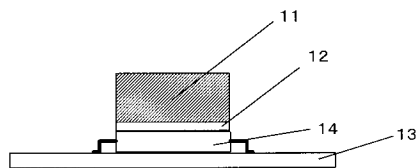
50

【符号の説明】

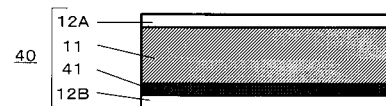
【 0 0 3 3 】

1 0 ... 熱伝放射材、1 1 ... 熱放射セラミックス、1 2 ... 熱伝導シート、1 3 ... 基板、1 4 ... 発熱体、2 0 , 3 0 , 4 0 , 5 0 ... 熱伝放射材、2 1 ... 熱伝導材、3 1 ... 熱伝電磁波吸収シート、4 1 ... フェライト焼結体層、5 1 ... グラファイトシート、5 2 ... 領域

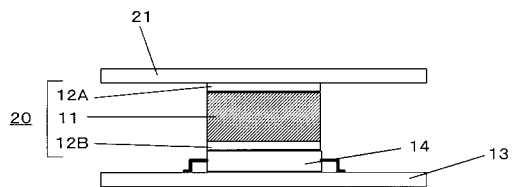
【 図 2 】



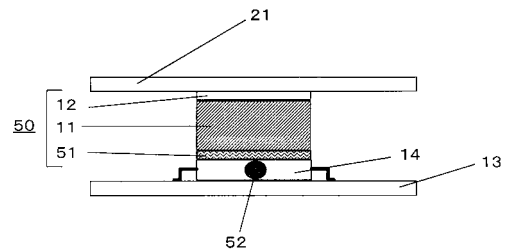
【 図 6 】



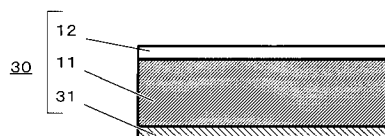
【 図 4 】



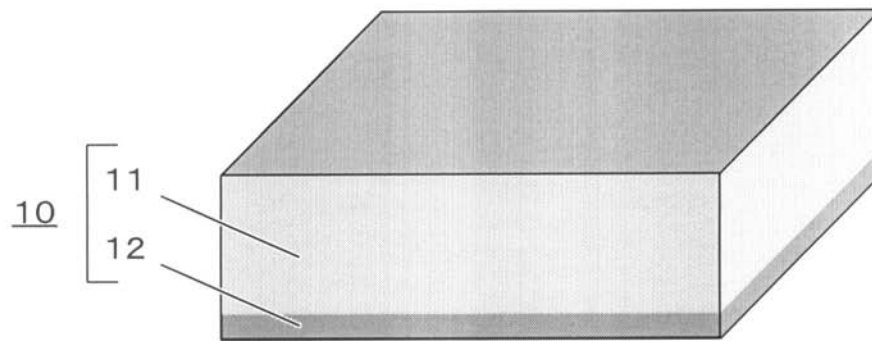
【 図 7 】



【 図 5 】



【図 1】



【図 3】

