

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4807302号
(P4807302)

(45) 発行日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(24) 登録日 平成23年8月26日(2011.8.26)

(51) Int. Cl.		F I			
H05K	7/20	(2006.01)	H05K	7/20	F
H01L	23/373	(2006.01)	H01L	23/36	M
H01L	23/36	(2006.01)	H01L	23/36	Z

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-101514 (P2007-101514)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成19年4月9日(2007.4.9)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2008-60527 (P2008-60527A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成20年3月13日(2008.3.13)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成22年3月29日(2010.3.29)		弁理士 内藤 浩樹
(31) 優先権主張番号	特願2006-211985 (P2006-211985)	(74) 代理人	100109151
(32) 優先日	平成18年8月3日(2006.8.3)		弁理士 永野 大介
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	久保 和彦
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放熱部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

黒鉛を主成分とするグラファイトシートと、前記グラファイトシートの一方の主面を覆う第1のカバー層と、前記グラファイトシートの他方の主面を覆う第2のカバー層とを有し、前記第1のカバー層は有機フィルムで構成し、前記第2のカバー層は粘着材層で構成し、前記第1のカバー層よりも前記第2のカバー層の熱抵抗が大きいことを特徴とする放熱部品。

【請求項2】

黒鉛を主成分とするグラファイトシートと、前記グラファイトシートの一方の主面を覆う第1のカバー層と、前記グラファイトシートの他方の主面を覆う第2のカバー層とを有し、前記第2のカバー層の厚みが前記第1のカバー層の厚みよりも厚くなるようにし、前記第1のカバー層よりも前記第2のカバー層の熱抵抗が大きいことを特徴とする放熱部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電子機器の発熱源から熱拡散や放熱を行うために用いられる放熱部品に関するものである。

【背景技術】

【0002】

小型、高性能化する電子機器において、LSIやパワーアンプなどは発熱源ともなり、

これらから発する熱を効率よく拡散、放熱するために種々の放熱部品が用いられている。

【0003】

特に携帯電話機などのような薄型の電子機器においては、厚みが薄くても面方向の熱伝導率が $100 \sim 1000 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ と大きく、熱の拡散や放熱に最適な、黒鉛を主成分とするグラファイトシートが用いられている。

【0004】

なお、本出願の発明に関する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

【特許文献1】特開2005-159318号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このようなグラファイトシートは柔らかく、機械的衝撃等によるグラファイトシートの損傷や亀裂を防ぐためグラファイトシートの表裏面をグラファイトシートとは別部材のカバー層で覆った放熱部品が用いられている。

【0006】

そして、ここで用いられるカバー層は、熱の伝達を妨げないように、なるべく薄いものが用いられる。

【0007】

しかしながら、携帯電話機のような薄型の電子機器に上記のような放熱部品を用いた場合、この放熱部品を挟んでLSIやパワーアンプなどの発熱源と反対側の、たとえば携帯電話機のケースや操作ボタン側にヒートスポットと呼ばれる局所的な高熱部分が出来てしまうことがある。このようなヒートスポットは、ケースや操作ボタンに人体が触れたときに、不快感を催すため、このヒートスポットを緩和する必要があった。

20

【0008】

そこで本発明はLSIやパワーアンプの局所的発熱により誘起されるヒートスポットを緩和することができる放熱部品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】

【0009】

そしてこの目的を達成するために、本発明の放熱部品は、黒鉛を主成分とするグラファイトシートの一方の主面を覆う第1のカバー層と、他方の主面を覆う第2のカバー層とを有し、第1のカバー層の熱抵抗よりも第2のカバー層の熱抵抗を大きくした放熱部品である。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明の放熱部品は、グラファイトシートの一方の主面を覆う第1のカバー層の熱抵抗よりも他方の主面を覆う第2のカバー層の熱抵抗を大きくし、熱抵抗の小さい第1のカバー層を発熱源に対向させるとともに、熱抵抗の大きい第2のカバー層を人体が触れるケース側に対向させて放熱部品として使用することにより、発熱源に対応したヒートスポットを緩和することができるという効果を有する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の放熱部品について一実施の形態および図面を用いて説明する。

【0012】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1における放熱部品4の断面図であり、黒鉛を主成分とするグラファイトシート1の一方の主面を第1のカバー層2、他方の主面を第2のカバー層3で覆った構成としている。

【0013】

これらの第1のカバー層2と第2のカバー層3はグラファイトシート1よりも面積が大

50

きく、グラファイトシート 1 の側面も第 1 のカバー層 2 と第 2 のカバー層 3 のいずれかまたは両方で覆われた構成となっている。

【 0 0 1 4 】

ここで、第 1 のカバー層 2 および第 2 のカバー層 3 には、図示していないが厚みが数 μ m の接着層が片面（グラファイトシート 1 側）に形成されており、この接着層でグラファイトシート 1 と接合されるとともに、第 1 および第 2 のカバー層 2、3 相互が接合されている。

【 0 0 1 5 】

なお、この図 1 では説明のため厚さ方向の寸法を模式的に大きく図示している。

【 0 0 1 6 】

図 2 は図 1 に示す放熱部品 4 を用いた携帯電話機の操作部 1 1 の断面図であり、1 2 は操作ボタンを示す。操作部 1 1 の内部には、各種電子部品が実装された基板 1 3 やバッテリー 1 7 が配置されており、この基板 1 3 には発熱源ともなるパワーアンプ 1 4 や L S I 1 5 が実装されている。そして、これらパワーアンプ 1 4 や L S I 1 5 と対向するように、図 1 の放熱部品 4 がケース 1 6 の内面に配置されておりパワーアンプ 1 4 や L S I 1 5 から発せられる熱をケース 1 6 を通じて外気中に放散している。

【 0 0 1 7 】

図 2 において、放熱部品 4 はパワーアンプ 1 4 や L S I 1 5 と離れて取り付けられているように図示されているが、近年のさらなる携帯機器の薄型化に伴い、放熱部品 4 をパワーアンプ 1 4 や L S I 1 5 と接触した状態で取り付けられる場合もある。

【 0 0 1 8 】

そして、放熱部品 4 は、本実施の形態 1 の場合、ケース 1 6 に第 2 のカバー層 3 が対向し、パワーアンプ 1 4 や L S I 1 5 と対向する側に第 1 のカバー層 2 がくるように取り付けられている。

【 0 0 1 9 】

本実施の形態 1 では、この放熱部品 4 のグラファイトシート 1 としてポリイミドを主成分とする有機フィルムを中性雰囲気中または還元性雰囲気中で 2 5 0 0 ~ 3 0 0 0 の温度で熱分解して得られた熱分解グラファイトシートを用いた。

【 0 0 2 0 】

また第 1 のカバー層 2 として、厚みが 2 5 μ m のポリエチレンテレフタレート（以下 P E T フィルムと称する）を用い、また第 2 のカバー層 3 として厚みが 2 5 μ m のポリスチレンフィルムを用いた。

【 0 0 2 1 】

これら有機フィルムの熱抵抗の測定については、例えば（株）日立製作所製の樹脂材料熱抵抗測定装置などを用いて簡便に測定することができる。

【 0 0 2 2 】

このような測定装置を用いて、P E T フィルムとポリスチレンフィルムについて厚み 2 5 μ m で、縦が 5 mm、横 5 mm の寸法の同一形状、同一厚みの試料を用いて熱抵抗の測定を行った。

【 0 0 2 3 】

その結果、P E T フィルムの熱抵抗は 3 . 5 / W、ポリスチレンフィルムの熱抵抗は 9 . 0 / W であった。

【 0 0 2 4 】

次に本実施の形態 1 の放熱部品を用いた場合のヒートスポットの低減効果について詳しく説明する。

【 0 0 2 5 】

まず、上記の放熱部品 4 を、図 2 に示すように発熱源であるパワーアンプ 1 4 や L S I 1 5 の側に第 1 のカバー層 2 が対向し、反対側の携帯電話機のケース 1 6 に第 2 のカバー層 3 が対向するようにして取り付けた。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

次に室温 25 において携帯電話機を作動させた状態で、赤外線サーモグラフィーを用いてケース 16 の外側表面のヒートスポットの有無とその温度を観察した。

【0027】

また、比較例として、グラファイトシート 1 の表裏面を厚み 25 μm の同じ PET フィルム (熱抵抗 3.5 /W) で覆った従来の放熱部品を上記と同様に携帯電話機中に取り付け、上記と同様にしてヒートスポットの有無とその温度観察を行った。

【0028】

赤外線サーモグラフィーによる観察結果では、比較例の従来の放熱部品を用いた場合には、ケース 16 の表面上にパワーアンプ 14 の局所発熱に対応したヒートスポットが観察され、その温度は約 55 であった。

【0029】

これに対して本実施の形態 1 によりグラファイトシート 1 を第 1 のカバー層 2 として PET フィルム (熱抵抗 3.5 /W) と、第 2 のカバー層 3 としてポリスチレンフィルム (熱抵抗 9.0 /W) の 2 種の有機フィルムで覆った放熱部品 4 を、ケース 16 側にポリスチレンフィルムの第 2 のカバー層 3 が対向するようにした場合には、ケース 16 表面のヒートスポットの温度は約 30 まで下がり、ヒートスポットは緩和されていた。

【0030】

また、実施の形態 1 の別の例として、第 2 のカバー層 3 として厚み 25 μm のポリスチレンフィルム (熱抵抗 9.0 /W) を用い、第 1 のカバー層 2 として厚み 25 μm のポリアミドフィルム (三菱エンジニアリングプラスチック (株) 製の商品名レニー 1022 F、熱抵抗 2.0 /W) を用いて、グラファイトシート 1 を覆った放熱部品 4 を上記と同様に携帯電話機中に取り付けて、ヒートスポットの有無とその温度測定を行った。

【0031】

この場合はケース 16 表面のヒートスポットの温度は 27 であり、上記と同様にヒートスポットが緩和されていた。

【0032】

ここで、携帯電話機などの小型携帯電子機器のケース 16 を構成する材料としては、通常熱伝導率の低いプラスチックが多く用いられるため、パワーアンプ 14 のヒートスポットがすぐにケース 16 の表面に現れるわけではない。

【0033】

しかしながら、このような熱伝導率が低いプラスチック製のケース 16 は、厚み方向と同様に面方向への熱の移動、拡散も遅いため、時間はかかるがしばらく経つとケース 16 の表面にパワーアンプ 14 の発熱によりヒートスポットが形成されてしまう。

【0034】

しかし、本実施の形態 1 の放熱部品 4 では平面方向に熱伝導率が大きなグラファイトシート 1 によりパワーアンプ 14 の熱を平面方向に拡散することができるのと同時に、ケース 16 に対向する側に設ける第 2 のカバー層 3 を、パワーアンプ 14 などの発熱源に対向する側に設ける第 1 のカバー層 2 よりも熱抵抗の大きいものとしているため、ヒートスポットの発生を抑制することができるという優れた効果を得ることができるのである。

【0035】

ここで、グラファイトシート 1 としてはパワーアンプ 14 から伝わった熱を効率よく平面方向に拡散できる能力が大きいほどヒートスポットの緩和には有利になるため、熱伝導率が 100 W / (m · K) 程度の膨張黒鉛シートよりも、熱伝導率が 600 ~ 1000 W / (m · K) と大きい熱分解グラファイトシートをグラファイトシート 1 として用いた方が好ましい。

【0036】

また、パワーアンプ 14 などの発熱源からの熱を効率よくグラファイトシート 1 に伝えるために、発熱源側の第 1 のカバー層 2 は熱抵抗が小さいほど好ましく、発熱源と反対側のケース 16 に対向する方向の第 2 のカバー層 3 は熱抵抗が大きいほどヒートスポットの緩和には有利である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

第 1 のカバー層 2 の熱抵抗としては、 4 / W 以下であれば、効率よく発熱源からの熱を吸収することができるので好ましく、 2 / W 以下であればさらに好ましい。

【 0 0 3 8 】

第 2 のカバー層 3 の熱抵抗としては、 5 / W 未満ではヒートスポットの緩和効果が減少し、また反対に熱抵抗が 30 / W を超えるほど大きくなった場合には、ケース 16 に熱が伝わりにくくなり、その結果、ケース 16 を通しての外気への熱放散が妨げられ、機器外部への放熱ができず、操作部 11 の内部に熱がこもってしまうという不都合が生じる場合がある。

【 0 0 3 9 】

従って、第 2 のカバー層 3 の熱抵抗は $5 \sim 30 \text{ / W}$ 程度が好ましい。

【 0 0 4 0 】

また、熱抵抗の比で見た場合、第 1 のカバー層 2 の熱抵抗と第 2 のカバー層 3 の熱抵抗の比は $1 : 2$ から $1 : 10$ 程度が好ましい。

【 0 0 4 1 】

これは、熱抵抗の比が $1 : 2$ より小さくなると、ヒートスポットの緩和効果が小さくなり、また熱抵抗の比が $1 : 10$ を超えて大きくなると、第 2 のカバー層 3 の熱抵抗が大きくなりすぎるため、ケース 16 などを通して外気に熱放散することが難しくなるためである。

【 0 0 4 2 】

(実施の形態 2)

本実施の形態 2 が実施の形態 1 と異なる点は、グラファイトシート 1 の一对の主面を覆う第 1 のカバー層 2 として P E T フィルムの代わりにアルミニウム箔や銅箔などの金属箔を用いる点である。

【 0 0 4 3 】

このアルミニウム箔について、実施の形態 1 と同様に厚みが $25 \mu\text{m}$ で、縦が 5 mm 、横が 5 mm の試料で熱抵抗を測定したところ、 0.1 / W であった。

【 0 0 4 4 】

この実施の形態 2 の放熱部品を、実施の形態 1 と同様に携帯電話機を作動させた状態で、周囲温度 25 の条件下で赤外線サーモグラフィーを用いてケース 16 上のヒートスポットの観察を行った。

【 0 0 4 5 】

その結果、第 1 のカバー層 2 としてアルミニウム箔を用いたこの放熱部品では、ヒートスポットの温度は室温よりわずかに高い 26 で、ヒートスポットは殆ど解消されていた。

【 0 0 4 6 】

これは、第 1 のカバー層 2 として、有機フィルムに比べて格段に熱抵抗が低い(すなわち熱伝導率が高い)アルミニウム箔を用いることにより、アルミニウム箔とグラファイトシート 1 の熱拡散効果が相乗された結果、ヒートスポットの温度が低下したものと考えられる。

【 0 0 4 7 】

本実施の形態 2 では、金属箔としてアルミニウム箔を用いたが、銅箔や錫箔を用いても同様の効果が得られる。

【 0 0 4 8 】

(実施の形態 3)

本実施の形態 3 が実施の形態 1 と異なる点は、グラファイトシート 1 の一方の主面を覆う第 2 のカバー層 3 として P E T フィルムの代わりに両面テープのような、P E T フィルムなどの基材の両面に粘着材を形成した粘着材層を用いる点である。

【 0 0 4 9 】

粘着材層としては、基材となる $20 \mu\text{m}$ の P E T フィルムの両面に $2.5 \mu\text{m}$ の酢酸ビ

10

20

30

40

50

ニルなどを主成分とする粘着材が形成されたものを用いた。

【0050】

この粘着材層について、実施の形態1と同様に厚みが25 μmで、縦が5 mm、横が5 mmの試料で熱抵抗を測定したところ、5.0 /Wであった。

【0051】

この実施の形態3の放熱部品を、実施の形態1と同様に携帯電話機を作動させた状態で、周囲温度25 の条件下で赤外線サーモグラフィーを用いてケース16上のヒートスポットの観察を行った。

【0052】

その結果、第2のカバー層3として粘着材層を用いたこの放熱部品4では、ヒートスポットの温度は35 で、実施の形態1、2と同様にヒートスポットの低減に効果があることが確認できた。

【0053】

この実施の形態3の放熱部品は、第2のカバー層3が粘着材層で形成されているため、機器への取り付けが容易であるという効果も有する。

【0054】

(実施の形態4)

本実施の形態4が実施の形態1と異なる点は、第1のカバー層2と第2のカバー層3に同じ材質のPETフィルムを用い、第2のカバー層3として用いるPETフィルムの厚みを第1のカバー層2として用いるPETフィルムの厚みより厚くすることにより、第2のカバー層3の熱抵抗を大きくした点である。

【0055】

即ち、厚み25 μmのPETフィルム(熱抵抗3.5 /W)を第1のカバー層2として用い、第2のカバー層3として厚み50 μmのPETフィルム(熱抵抗7.0 /W)または75 μmのPETフィルム(熱抵抗10.5 /W)を用いた放熱部品4について、実施の形態1と同様に携帯電話機を作動させた状態で、周囲温度25 の条件下で赤外線サーモグラフィーを用いてヒートスポットの観察を行った。

【0056】

その結果、第2のカバー層3として厚み50 μmのPETフィルムを用いた場合には、わずかなヒートスポットが見られ、ヒートスポットの温度は32 であった。

【0057】

また、第2のカバー層3として厚み75 μmのPETフィルムを用いた場合にはさらにヒートスポットは緩和され、ヒートスポットの温度は31 であった。

【0058】

以上のように、第2のカバー層3の厚みを第1のカバー層2よりも厚くすることによっても、ヒートスポットを緩和することができる。

【0059】

本実施の形態4では同じ材質のフィルムで厚みの異なるものを使用すればよいため、材料の入手が容易であり、コストの安い有機フィルムを用いることができる。

【0060】

なお、上記熱抵抗の値は、縦が5 mm、横が5 mmで厚みが25、50、75 μmのPETフィルムの熱抵抗を実施の形態1と同様の方法で測定したものである。

【0061】

一般にヒートスポットによる不快感は、ヒートスポットの温度が40 (即ち周囲温度との差が15)以上の場合に顕著に現れると言われており、実施の形態1~4で示したように、各実施の形態の放熱部品4を用いることにより、ヒートスポットの抑制に大きな効果が得られることが解る。

【0062】

上記実施の形態1~4ではパワーアンプ14により発生するヒートスポットについて説明したが、発熱量の大きなLSI15の場合にも同様にヒートスポットを緩和することが

10

20

30

40

50

できる。

【 0 0 6 3 】

また、図 2 では操作部 1 1 のケース 1 6 の内側に放熱部品 4 を取り付けた例を示しているが、これに限定されるものではなく、発熱源となるパワーアンプ 1 4 や L S I 1 5 の配置に応じて操作ボタン 1 2 の内側に取り付けてもよいし、さらにケース 1 6 の内側と操作ボタン 1 2 の内側の両方に取り付けてもよい。

【 0 0 6 4 】

また、実施の形態 1 では第 1 のカバー層 2 と第 2 のカバー層 3 について、材質が異なる有機フィルムを用いた場合を示し、実施の形態 4 では材質が同じで厚みの異なる有機フィルムを用いた場合を示したが、第 1 のカバー層 2 と第 2 のカバー層 3 の材質と厚みが共に異なるものを用いて第 2 のカバー層 3 の熱抵抗を大きくしてもよい。

10

【 0 0 6 5 】

入手しやすく、利用が容易な熱抵抗が異なる材料の組合せとしてはそれほど種類が多くはないが、上記のように第 1 のカバー層 2 と第 2 のカバー層 3 で材質および厚みを変えることにより、第 1 のカバー層 2 と第 2 のカバー層 3 の熱抵抗の差をさらに最適に制御することができ、より効果的にヒートスポットを緩和することができる。

【 0 0 6 6 】

また、有機フィルムとして主にプラスチックフィルムに類するものを用いたが、これに限定されるものではなく、他の有機フィルム、例えばシリコンゴムよりなるフィルムや、ウレタンゴムよりなるフィルム、あるいはフッ素ゴムよりなるフィルムなどの熱抵抗の大きなフィルムを第 2 のカバー層 3 として用いてもよい。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 7 】

本発明にかかる放熱部品は、黒鉛を主成分とするグラファイトシート的一方の主面を覆う第 1 のカバー層と、他方の主面を覆う第 2 のカバー層とを有し、第 1 のカバー層よりも第 2 のカバー層の熱抵抗が大きいことを特徴とする放熱部品であり、発熱源に対応したヒートスポットを緩和することができるため、発熱源となる各種電子部品を実装した電子機器の放熱部品等に有用である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 8 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 における放熱部品の断面図

【 図 2 】 本発明の実施の形態 1 における携帯電話機の操作部の断面図

【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

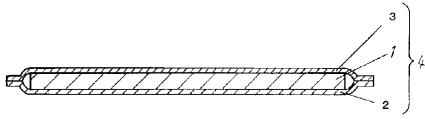
- 1 グラファイトシート
- 2 第 1 のカバー層
- 3 第 2 のカバー層
- 4 放熱部品
- 1 1 操作部
- 1 2 操作ボタン
- 1 3 基板
- 1 4 パワーアンプ
- 1 5 L S I
- 1 6 ケース
- 1 7 バッテリー

30

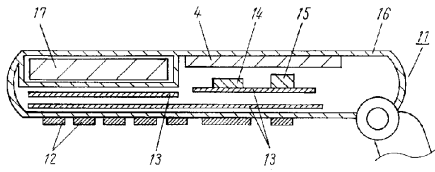
40

【図1】

- 1 グラファイトシート
- 2 第1のカバー層
- 3 第2のカバー層
- 4 放熱部



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 大内 実
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内
- (72)発明者 玉置 充
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内
- (72)発明者 河村 典裕
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内
- (72)発明者 船場 正志
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

審査官 川内野 真介

- (56)参考文献 特開平10-126081(JP,A)
特開2007-027520(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|----------------|
| H05K | 7/20 |
| H01L | 23/34 - 23/473 |