

(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2017-118025

(P2017-118025A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05K 9/00 (2006.01)</b>	H05K 9/00 W	4F100
<b>H01Q 17/00 (2006.01)</b>	H01Q 17/00	5E040
<b>H01L 23/373 (2006.01)</b>	H01L 23/36 M	5E041
<b>B32B 15/092 (2006.01)</b>	B32B 15/092	5E321
<b>H01F 1/00 (2006.01)</b>	H01F 1/00 C	5E322

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-254179 (P2015-254179)  
 (22) 出願日 平成27年12月25日 (2015.12.25)

(71) 出願人 000002004  
 昭和電工株式会社  
 東京都港区芝大門1丁目13番9号  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (74) 代理人 100094400  
 弁理士 鈴木 三義  
 (74) 代理人 100163496  
 弁理士 荒 則彦  
 (74) 代理人 100146879  
 弁理士 三國 修  
 (72) 発明者 中西 健一  
 東京都港区芝大門一丁目13番9号 昭和  
 電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁遮蔽放熱シートおよびヒートスプレッダー

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】電磁遮蔽特性に優れ、かつ、電子部品等で発生する熱を効率良く拡散、放熱できる電磁遮蔽放熱シートを提供する。

【解決手段】電磁遮蔽放熱シート10は、保護層1と、熱放射層2と、金属層3とを有し、熱放射層2が、熱放射ファイラー、磁性体及びバインダーを含有する。保護層1は、熱放射層を保護する目的で配置されるものであり、平均厚みが1~50 μmであることが好ましい。熱放射層2に用いられる磁性体は、フェライトまたは軟磁性金属が好ましい。金属層3としては、金、銀、銅、鉄、ニッケル、アルミニウムまたはそれらの金属を含む合金などを用いることができる。

【選択図】図1

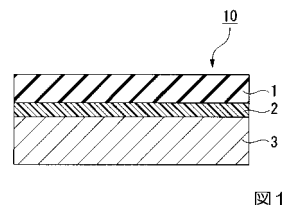


図1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

保護層と、熱放射層と、金属層とを順に有し、  
前記熱放射層が、熱放射フィラー、磁性体及びバインダーを含有する電磁遮蔽放熱シート。

**【請求項 2】**

前記金属層の平均厚みが、 $3 \sim 100 \mu\text{m}$ である請求項 1 に記載の電磁遮蔽放熱シート

**【請求項 3】**

前記保護層の平均厚みが、 $1 \sim 50 \mu\text{m}$ である請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の電磁遮蔽放熱シート。

**【請求項 4】**

前記熱放射層の平均厚みが、 $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$ である請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電磁遮蔽放熱シート。

**【請求項 5】**

前記熱放射フィラーが、炭素質材料である請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電磁遮蔽放熱シート。

**【請求項 6】**

前記磁性体が、フェライトまたは軟磁性金属である請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の電磁遮蔽放熱シート。

**【請求項 7】**

前記バインダーの少なくとも一種が、エポキシ樹脂および高分子多糖類の少なくとも一種が酸架橋剤によって架橋されたものである請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の電磁遮蔽放熱シート。

**【請求項 8】**

前記金属層の熱放射層と反対側の面に粘着層をさらに有する請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の電磁遮蔽放熱シート。

**【請求項 9】**

前記粘着層の平均厚みが、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ である請求項 8 に記載の電磁遮蔽放熱シート。

**【請求項 10】**

前記粘着層が、導電性フィラーを含有する請求項 8 又は 9 に記載の電磁遮蔽放熱シート。

**【請求項 11】**

前記粘着層の金属層と反対側の面に、剥離シートをさらに有する請求項 8 ~ 10 のいずれか一項に記載の電磁遮蔽放熱シート。

**【請求項 12】**

前記保護層が、ポリエチレンテレフタレートである請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の電磁遮蔽放熱シート。

**【請求項 13】**

請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の電磁遮蔽放熱シートを含むヒートスプレッダー。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、電磁遮蔽放熱シートおよびヒートスプレッダーに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

近年、半導体チップ、トランジスター、コンデンサ、キャパシターなどの電子部品、電池（バッテリー）などの電気部品では、さらなる高性能化が進められている。それに伴って、電子部品や電気部品の発熱量が増大している。電子部品や電気部品が高温になると、寿命が短くなったり、信頼性が低下したりする場合がある。

10

20

30

40

50

## 【0003】

このため、従来、電子部品や電気部品には、これらが発生する熱を放散させるヒートシンクやヒートスプレッダーが取り付けられている。ヒートスプレッダーとしては、アルミニウム箔や銅箔などの熱伝導性を有する金属箔に粘着テープを貼り合せたものなどが多く用いられている。

## 【0004】

また、近年、電子部品や電気部品が搭載される機器では、省スペースに高密度実装するため、放熱性と同時に電磁遮蔽特性に優れた電磁遮蔽放熱シートが求められている。

## 【0005】

ヒートスプレッダーに使用している金属箔テープは、電磁遮蔽性は有しているが、特に 10 0.1 MHz ~ 1.0 MHz の磁界における低周波領域での電磁遮蔽性は不十分である。

低周波領域での電磁遮蔽性を高める手段として、例えば特許文献1には、非金属繊維と金属繊維を交織し、さらにその交織織物の表面を金属メッキした磁界シールド性電磁波シールド材が開示されている。また、特許文献2には、樹脂に電磁遮蔽材料を混ぜ込むことで、電磁遮蔽性を改善できることが記載されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【特許文献1】特開2014-45047号公報

【特許文献2】特開2001-68889号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかしながら、特許文献1に記載の磁界シールド性電磁波シールド材は、金属箔のヒートスプレッダーとしての機能を犠牲にし、電磁遮蔽性を改善している。そのため、特許文献1に記載の磁界シールド性電磁波シールド材は、十分な放熱性を有していない。特許文献2に開示された電磁波シールド材は、電磁遮蔽性は優れているが、根本的に放熱性能を有していない。そのため、放熱性が必要な場合、別途放熱シート等を用いなければならぬため、省スペース化の妨げとなる。近年の電子機器の高密度実装において、放熱性および電磁波シールド特性の両方の性能が必要であり、より効率的に放熱と電磁遮蔽を可能とする材料の開発が求められていた。

## 【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明が解決しようとする課題は、電磁遮蔽特性に優れ、かつ電子部品等で発生する熱を効率良く拡散、放熱できる電磁遮蔽放熱シートを提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

発明者らは、鋭意検討の結果、保護層と、熱放射層と、金属層とを順に有する電磁遮蔽放熱シートの熱放射層に、熱放射フィラー、磁性体およびバインダーを含有させることで、高い電磁遮蔽性及び放熱性を実現できることを見出した。

また熱放射層の上に保護層を設けることで、高密度に実装された省スペース下でも物理的な衝撃等で熱放射層が破損し、熱放射特性が損なわれることを避けることを見出した。ここで、熱放射層の上に保護層を設けることは、熱放射を阻害するおそれがあり、当業者の通常の技術常識からは行われないことである。

また所定の粘着層をさらに備えることで、発熱体への接合性と、熱放射層への熱伝導性を共に備えることを見出した。

すなわち、本発明は以下に示す構成を備えるものである。

## 【0010】

(1) 本発明の一態様に係る電磁遮蔽放熱シートは、保護層と、熱放射層と、金属層とを順に有し、前記熱放射層が、熱放射フィラー、磁性体及びバインダーを含有する。

10

20

30

40

50

(2) 上記(1)に記載の電磁遮蔽放熱シートにおいて、前記金属層の平均厚みが、3～100 $\mu\text{m}$ であってもよい。

(3) 上記(1)又は(2)のいずれかに記載の電磁遮蔽放熱シートにおいて、前記保護層の平均厚みが、1～50 $\mu\text{m}$ であってもよい。

(4) 上記(1)～(3)のいずれか一つに記載の電磁遮蔽放熱シートにおいて、前記熱放射層の平均厚みが、0.1～5 $\mu\text{m}$ であってもよい。

(5) 上記(1)～(4)のいずれか一つに記載の電磁遮蔽放熱シートにおいて、前記熱放射フィラーが、炭素質材料であってもよい。

【0011】

(6) 上記(1)～(5)のいずれか一つに記載の電磁遮蔽放熱シートにおいて、前記磁性体が、フェライトまたは軟磁性金属であってもよい。

(7) 上記(1)～(6)のいずれか一つに記載の電磁遮蔽放熱シートにおいて、前記バインダーの少なくとも一種が、エポキシ樹脂および高分子多糖類の少なくとも一種が架橋剤によって架橋されたものであってもよい。

(8) 上記(1)～(7)のいずれか一つに記載の電磁遮蔽放熱シートにおいて、前記金属層の熱放射層側と反対側の面に粘着層をさらに有してもよい。

(9) 上記(8)に記載の電磁遮蔽放熱シートにおいて、前記粘着層の平均厚みが、5～50 $\mu\text{m}$ であってもよい。

(10) 上記(8)又は(9)のいずれかに記載の電磁遮蔽放熱シートにおいて、前記粘着層が、導電性フィラーを含有していてもよい。

【0012】

(11) 上記(8)～(10)のいずれか一つに記載の電磁遮蔽放熱シートにおいて、前記粘着層の金属層と反対側の面に、剥離シートをさらに有してもよい。

(12) 上記(1)～(11)のいずれか一項に記載の電磁遮蔽放熱シートにおいて、前記保護層が、ポリエチレンテレフタレートである。

(13) 本発明の一態様に係るヒートスプレッダーは、上記(1)～(12)のいずれか一つに記載の電磁遮蔽放熱シートを含む。

【発明の効果】

【0013】

本発明の一態様に係る電磁遮蔽放熱シートは、電磁遮蔽特性に優れ、かつ電子部品等で発生する熱を効率良く拡散、放熱できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一態様にかかる電磁遮蔽放熱シートの断面を模式的に示した図である。

【図2】本発明の別の態様にかかる電磁遮蔽放熱シートの断面を模式的に示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなく、その形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。したがって、本発明は、以下に示す実施形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0016】

図1は、本発明の一態様にかかる電磁遮蔽放熱シートの断面を模式的に示した図である。また図2は、本発明の別の態様に係る電磁波遮蔽放熱シートの断面を模式的に示した図である。図1に示す電磁遮蔽放熱シート10は、保護層1と、熱放射フィラー、磁性体およびバインダーを含有する熱放射層2と、金属層3とを順に有する。

図2に示す電磁遮蔽放熱シート20は、保護層1と、熱放射フィラー、磁性体およびバインダーを含有する熱放射層2と、金属層3と、粘着層4と、剥離シート5とを有する。電磁遮蔽放熱シート20を使用する際には、剥離シート5を剥離して、粘着層4を露出す

10

20

30

40

50

る。また各層の間には、その他の層を有していてもよい。

ここで、「平均厚み」とは、電磁遮蔽放熱シート10、20の断面を観察し、無作為に選んだ10カ所の厚みを測定し、その算術平均値として得られた値を指す。

【0017】

<保護層>

保護層1は、電子部品等の発熱体に電磁遮蔽放熱シート10または電磁遮蔽放熱シート20を接合した際に、最外層となる層である。

【0018】

保護層1は、熱放射層を保護する目的で配置されるものであり、平均厚みが1~50 $\mu$ mであることが好ましい。より好ましくは、平均厚み2~25 $\mu$ mである。平均厚みが1~50 $\mu$ mであれば、外部からの衝撃から熱放射層を保護することができる。

10

また、保護層1は、電気絶縁性を有することが好ましい。ここで、絶縁性とは、例えば保護層1の両面に0.5~5kVの電圧を印加した際にも絶縁破壊されず、絶縁性を維持できることを意味する。

保護層1が絶縁性を有することで、電子部品等の中の絶縁性を必要とする場所でも使用が可能となる。また絶縁性を有する保護層1の平均厚みが上述の厚みであれば、高い絶縁性と高い放熱性を維持することができる。

【0019】

保護層1を構成する材料としては、特に限定されず、公知の樹脂材料を使用することができる。例えば、ポリオレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、(メタ)アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、オキセタン樹脂、ビニルエステル樹脂、ビニルエーテル樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂等が挙げられ、これらの樹脂材料のうちの1種または2種以上を用いることが出来る。また、樹脂は、熱可塑性、熱硬化性、光硬化性の何れでも良い。中でも汎用性の観点から、ポリオレフィン樹脂、ポリエステル樹脂が好ましく、中でもポリエステル樹脂が好ましく、その中でもポリエチレンテレフタレートがより好ましい。

20

【0020】

保護層1を熱放射層2の上に積層する方法は、特に限定されるものではない。例えば、保護層1となる樹脂を溶融押し出しし、熱放射層2上にラミネートする方法や、予めフィルム状に成形された保護層1を各種の粘着剤、接着剤により熱放射層2と貼り合せる方法、又は、熱放射層2の上に保護層1となる樹脂をコーティングする方法がある。

30

【0021】

電磁遮蔽放熱シート10および電磁遮蔽放熱シート20は、上述のような保護層1を有することで、外部からの衝撃から後述する熱放射層2等を保護することができる。その結果、電磁遮蔽放熱シート10および電磁遮蔽放熱シート20の耐摩耗性を向上することができる。また保護層1が絶縁性を有することで、電子部品等の省スペースかつ絶縁性を必要とする場所でも使用が可能となる。すなわち、電磁遮蔽放熱シート10あるいは電磁遮蔽放熱シート20に衝撃や変形が加わっても、放熱性及び絶縁性を維持することができる。

【0022】

<熱放射層>

40

熱放射層2は、熱放射フィラー、磁性体およびバインダーを含有する。熱放射層2が磁性体を含有することで、電磁遮蔽性を高めることができる。特に0.1MHz~1.0MHzの磁界における低周波領域での電磁遮蔽性を高めることができる。

【0023】

熱放射層2に用いられる熱放射フィラーは、放射率0.8以上であれば金属、非金属に関わらず特に限定されない。高熱放射率および低コストの観点からは、炭素質材料が好ましい。炭素質材料としては、アセチレンブラック、ケッチェンブラック等のカーボンブラック、黒鉛、気相法炭素繊維等が挙げられ、これらの中から1種または2種以上を選択して用いても良い。熱放射フィラーの粒子径は、累積質量50%粒子径(D50)が0.1~2.0 $\mu$ mであることが好ましく、0.2~1 $\mu$ mであることがより好ましい。累積質

50

量50%粒子径(D50)が0.1~2.0 $\mu\text{m}$ であると、平滑性の高い熱放射層を得ることができる。

【0024】

熱放射層2に用いられる磁性体は、フェライトまたは軟磁性金属が好ましい。フェライト又は軟磁性金属は、磁性損失材料であり、近傍電磁界におけるノイズ電磁波抑制・吸収体として最適だからである。また価格の面からは、フェライトであることが好ましい。

【0025】

フェライトとしては、スピネル型フェライト、フェロクスプレーナー(Y型、Z型)型六方晶フェライトまたはマグネプランバイト(M型)型六方晶フェライトが挙げられる。スピネル型フェライトとしては、Mg-Zn系フェライト、Ni-Zn系フェライトまたはMn-Zn系フェライトが挙げられる。フェロクスプレーナー(Y型、Z型)型六方晶フェライトとしては、 $\text{Ba}_2\text{Co}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ 、 $\text{Ba}_2\text{Ni}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ 、 $\text{Ba}_2\text{Zn}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ 、 $\text{Ba}_2\text{Mn}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ 、 $\text{Ba}_2\text{Mg}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ 、 $\text{Ba}_2\text{Cu}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ または $\text{Ba}_3\text{Co}_2\text{Fe}_{24}\text{O}_{41}$ が挙げられる。マグネプランバイト(M型)型六方晶フェライトとしては、 $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ 、 $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ 、 $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ 、 $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ のFe元素をTi、Co、Mn、Cu、Zn、Ni、Mgで置換したものが挙げられる。

10

【0026】

軟磁性金属としては、カルボニル鉄、電解鉄、Fe-Cr系合金、Fe-Si系合金、Fe-Ni系合金、Fe-Al系合金、Fe-Co系合金、Fe-Al-Si系合金、Fe-Cr-Si系合金、Fe-Cr-Al系合金、Fe-Si-Ni系合金およびFe-Si-Cr-Ni系合金が挙げられる。

20

磁性体の形状は特に限定されないが、球状、棒状、扁平状、繊維状、角状、塊状のものなどを用いることができる。塗工性の点では、球状、又は扁平状が好ましい。また電磁遮蔽性を高める観点からは、扁平状が好ましい。磁性体の形状が粉体であれば、累積質量50%粒子径(D50)を用いて測定した粒径範囲は、0.1~50.0 $\mu\text{m}$ が好ましい。

【0027】

熱放射層2に用いられるバインダーとしては、熱放射フィラー及び磁性体を結着できる材料であれば特に限定されない。熱放射フィラー及び磁性体の結着性、熱放射フィラー、磁性体およびバインダーの組成物の塗工性、熱放射層2としての皮膜性能の観点から、バインダーとしては、熱硬化性又は光硬化性の樹脂が好ましい。光硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、オキセタン樹脂、ビニルエーテル樹脂、ポリシロキサン樹脂、ビニルエステル樹脂または(メタ)アクリル樹脂等を用いることができる。熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、オキセタン樹脂、ポリシロキサン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、フェノール樹脂、ノボラック樹脂、アミノ樹脂、架橋性官能基を有する(メタ)アクリル樹脂、または高分子多糖類等を用いることができる。

30

【0028】

バインダーとして用いられる硬化性樹脂としては、耐久性、密着性の点で熱硬化のエポキシ樹脂又は高分子多糖類が好ましく、これらを酸架橋剤で架橋し硬化することがより好ましい。

40

エポキシ樹脂としては、ビスフェノールAのジグリシジルエーテル、ビスフェノールFのジグリシジルエーテル、ピフェノールのジグリシジルエーテル等が例示でき、1種または2種以上を用いることができる。

高分子多糖類としては、キトサン、キチンおよびその誘導体から選ばれる1種または2種以上が挙げられる。

酸架橋剤としては、無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、無水トリメリット酸、テトラヒドロ無水フタル酸、無水ピロメリット酸、無水ドデシルコハク酸、無水メチルナジック酸、無水ベンゾフェノンテトラカルボン酸、無水ブタンテトラカルボン酸などの酸無水物が挙げられ、1種または2種以上を用いることができる。

50

## 【0029】

熱放射層2における熱放射フィラーの含有量は、好ましくは10～50質量%、より好ましくは30～40質量%である。この範囲内であることにより熱放射フィラー単体の熱放射率に近づけ、放熱性を向上させるメリットがある。熱放射層2における磁性体の含有量は、好ましくは30～70質量%、より好ましくは40～50質量%である。この範囲内であることにより熱放射層に磁界遮蔽性を持たせることができる。熱放射層2におけるバインダーの含有量は、好ましくは20～60質量%、より好ましくは30～40質量%である。この範囲内であることにより熱放射フィラーを基材上に担持するメリットがある。熱放射フィラー、磁性体及びバインダーのそれぞれの含有量は、合計で100質量%を超えないように、それぞれを選択する。

10

## 【0030】

熱放射層2の形成方法は、特に限定されない。例えば、熱放射フィラー、磁性体およびバインダーを含有する組成物を、保護層1又は金属層3の上に塗布、硬化することで熱放射層2を形成することができる。

熱放射フィラー、磁性体およびバインダーを含有する組成物は、必要に応じて溶剤で希釈してから塗布、乾燥、さらに硬化させて熱放射層2を形成してもよい。

熱放射フィラー、磁性体およびバインダーを含有する組成物の塗工方法としては、均一の厚みの薄膜を形成することが出来るグラビア塗工が好ましい。

## 【0031】

熱放射層2の平均厚みとしては、0.1～5μmであることが好ましく、0.5～3μmであることがより好ましい。熱放射層の平均厚みが0.1～5μmであれば、熱放射層内の熱放射フィラー量、及び磁性体量を十分確保でき、十分な放熱性、電磁遮蔽性を得られる。

20

## 【0032】

## &lt;金属層&gt;

金属層3は、熱放射層2と電子部品等の発熱体の間に備えられる。金属層3は、高い熱伝導性を有することで、熱放射層2に発熱体で発生した熱を効率よく伝えることができる。さらに、電磁遮蔽性を有し、電子部品等を電磁波から守ることができる。

## 【0033】

金属層3としては、金、銀、銅、鉄、ニッケル、アルミニウムまたはそれらの金属を含む合金などを用いることができる。中でも熱伝導率が高い金属であることが好ましく、低価格や加工容易性の観点からは、金属層3として銅、アルミニウムまたはそれらの金属を含む合金を用いることが好ましい。

30

## 【0034】

金属層3の平均厚みは、3～100μmであることが好ましく、3～50μmであることがより好ましい。金属層3の平均厚みが3μm以上であると、熱放射性、電磁遮蔽性に優れた電磁遮蔽放熱シート10あるいは電磁遮蔽放熱シート20が得られるとともに、電磁遮蔽放熱シート10あるいは電磁遮蔽放熱シート20を製造する工程における金属層3の歪みや変形が少ないものとなる。金属層3の平均厚みが100μm以下であると、発熱体に電磁遮蔽放熱シート10あるいは電磁遮蔽放熱シート20を接合する際の、電磁遮蔽放熱シート10あるいは電磁遮蔽放熱シート20の発熱体に対する形状追従性を十分に確保することができる。従って、発熱体の表面が曲面である場合にも、発熱体と電磁遮蔽放熱シート10あるいは電磁遮蔽放熱シート20との接触面積を十分に確保することができるため、発熱体の熱を効率よく放熱することができる。

40

## 【0035】

## &lt;粘着層&gt;

粘着層4は、電磁遮蔽放熱シート20を電子機器等の発熱体と接合するための層である。

粘着層4に用いられる粘着剤としては、特に限定されない。絶縁性と粘着力が十分であれば良く、シリコン系粘着剤、アクリル系粘着剤、ウレタン系粘着剤、ゴム系粘着剤等

50

を用いることができる。中でも、粘着力の点でアクリル系粘着剤を用いることが好ましい。

粘着剤は、溶剤を含んだもの、無溶剤のもの、何れも用いることができる。粘着剤の凝集力を高める目的で、粘着剤に応じた硬化剤を含んでも良い。硬化剤としては、例えば、イソシアネート系化合物、エポキシ系化合物、アジリジン系化合物、メラミン系化合物等を用いることができる。

粘着層4の形成方法としては、例えば、金属層3または剥離シート5の一方の面に、溶剤で希釈された粘着剤を塗布し、乾燥して熱硬化させる方法等が挙げられる。

#### 【0036】

粘着層4の平均厚みは、5～50 $\mu\text{m}$ であることが好ましく、8～20 $\mu\text{m}$ であることがより好ましい。粘着層4の平均厚みが5 $\mu\text{m}$ 以上であると、粘着層4と、発熱体および金属層3との接合強度が十分に高く、絶縁性も満足できる電磁遮蔽放熱シート20となる。粘着層4の平均厚みが50 $\mu\text{m}$ 以下であると、発熱体の熱を、粘着層4を介して金属層3に効率よく伝導できる。

10

#### 【0037】

粘着剤の塗布方法は、特に限定されない。例えば、グラビヤロールコーター、リバースロールコーター、キスロールコーター、ディップロールコーター、バーコーター、ナイフコーター、スプレーコーター、コンマコーター、ダイレクトコーターなどを用いる方法が挙げられる。

#### 【0038】

粘着層4の粘着力は、後述する測定方法を用いて測定したSUS304に対する粘着力が5N/25mm以上のものであることが好ましく、8N/25mm以上であることがより好ましく、10N/25mm以上であることがさらに好ましい。粘着層4の粘着力が5N/25mm以上であると、粘着層4と、発熱体および金属層3との接合強度が十分に高い電磁遮蔽放熱シート20となる。

20

#### 【0039】

「粘着力の試験方法」

粘着層4の粘着力は、以下に示す方法により求める。

厚さ50 $\mu\text{m}$ のPETフィルム(東レ株式会社製、「ルミラー(商標)S-10」)を基材とし、基材上に粘着層4を形成して、試験用積層シートとする。次に、試験用積層シートを縦25mm、横200mmの大きさに切り取り、短冊状シート片とする。次いで、SUS304からなる試験板上に、粘着層を試験板に向けて短冊状シートを積層する。その後、短冊状シート上を、2kgのゴムローラー(幅:約50mm)を1往復させて試験板と短冊状シートとを接合する。

30

#### 【0040】

接合された試験板および短冊状シートを、23℃、湿度50%RHの環境下で24時間放置する。その後、JIS Z0237に準じて、剥離速度300mm/分で180°方向の引張試験を行い、短冊状シートの試験板に対する粘着力(N/25mm)を測定する。

#### 【0041】

粘着層4は、金属層と被着体を電氣的に導通させるために、粘着剤に導電性フィラーを含有させてもよい。電氣的に導通することで、吸収した電磁波を金属層から逃がすことが可能となる。使用できる導電性フィラーとしては特に制限はないが、例えば、金属粒子、金属被覆導電性フィラー、金属繊維フィラー、カーボン粒子および炭素繊維などから選択される1種または2種以上が挙げられる。中でも、カーボン粒子、特にカーボンブラックが取扱いの上で好ましい。

40

#### 【0042】

導電性フィラーは、粉体であることが粘着層4へ均一に分散させる観点から好ましい。導電性フィラーの粒子径は、累積質量50%粒子径(D50)が0.1～50 $\mu\text{m}$ であることが好ましく、1～30 $\mu\text{m}$ であることがより好ましい。また、導電性フィラーの粒子

50



径は、粘着層4の厚みに合わせて適宜設定することが好ましい。累積質量50%粒子径(D50)が0.1~50 $\mu$ mであると、粘着層4に含まれる熱伝導性フィラーと、発熱体および金属層3との接触面積が十分に得られ、発熱体の熱を、粘着層4を介して金属層3に効率よく伝導できる。

【0043】

導電性フィラーを用いる場合、粘着層4への含有量は5~60質量%であることが好ましく、10~50質量%であることがより好ましい。含有量が上記範囲であると、粘着層4に含まれる熱伝導性フィラーと、発熱体および金属層3との接触面積が十分に得られ、発熱体の熱を、粘着層4を介して金属層3に効率よく伝導できる。

【0044】

「累積質量50%粒子径(D50)」は、例えば、株式会社島津製作所製の商品名「SALD-200VER」のレーザ回折式粒度分布測定装置を用いるレーザ回折式粒度分布測定により得られる。

【0045】

「剥離シート」

剥離シート5としては、特に限定されない。例えば、剥離処理剤により表面が処理されたプラスチックフィルムが挙げられる。

【0046】

剥離処理剤としては、シリコン系、長鎖アルキル系、フッ素系などのものを用いることができる。プラスチックフィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムなどが挙げられる。

【0047】

「電磁遮蔽放熱シートの製造方法」

電磁遮蔽放熱シート10の製造方法について特に制限はない。例えば、金属層3の片面に熱放射層2を形成し、その後、熱放射層2に保護層1をラミネートすることで電磁遮蔽放熱シート10を得ることができる。電磁遮蔽放熱シート10は、保護層1、熱放射層2、金属層3の順で積層されていれば良く、必要に応じて各層の間に粘着剤層やラミネート層等の他の層を含んでもよい。

また、さらに電磁遮蔽放熱シート10の金属層3のもう片面に粘着層4を貼り合わせることで電磁遮蔽放熱シート20を得ることができる。得られた電磁遮蔽放熱シート20は、粘着層4の金属層3と貼り合せた面の反対側に、剥離シート5が積層されることで、電磁遮蔽放熱シート20を発熱体に接合するまでの間、剥離シート5によって粘着層4を保護できる。電磁遮蔽放熱シート20は、保護層1、熱放射層2、金属層3、および粘着層4がこの順で積層されていれば良く、必要に応じて各層の間に粘着剤層やラミネート層等の他の層を含んでもよい。

【0048】

電磁遮蔽放熱シートは、熱放射率が0.8~1であることが好ましく、より好ましくは0.9~1である。熱放射率が0.8~1であれば、十分な熱放射性が得られる。

【0049】

電磁遮蔽放熱シート10および電磁遮蔽放熱シート20は、電磁遮蔽性に優れる。また電磁遮蔽放熱シート10および電磁遮蔽放熱シート20は、発熱体に容易に接合でき、さらに、発熱体の熱を効率よく放熱できるものである。したがって、電磁遮蔽放熱シート20は、発熱体で発生した熱を熱放散するためのヒートスプレッダーとして好適に用いることができる。発熱体としては、例えば、半導体チップ、トランジスター、コンデンサ、キャパシターなどの電子部品、電池(バッテリー)などの電気部品が挙げられる。

【実施例】

【0050】

以下、実施例により本発明をより具体的に説明するが、本発明は、これらの例によってなんら限定されるものではない。

【0051】

10

20

30

40

50

(コート層付き金属シートの作製)

熱放射フィラーとして、アセチレンブラック(電気化学工業(株)製商品名デンカブラックHS-100)5質量部、磁性体としてフェライト粉(日本重化学工業(株)製商品名MB23、Mn-Zn系、平均粒径0.75 $\mu$ m)8.2質量部、バインダーとしてグリセリル化キトサン2.5質量部、架橋剤としてピロメリット酸2.5質量部および分散媒としてN-メチル-2-ピロリドン90質量部を配合し、ディゾルバータイプの攪拌機を用いて回転数300rpmで10分間攪拌して、スラリーを作製した。このスラリーをアルミニウム箔(A1085、厚み50 $\mu$ m)の片面にバーコーターを用いて塗布し、180にて1分間乾燥して、磁性体含有カーボンがコートされたアルミニウムからなるシートを作製した。スラリーをアルミニウム上にコートし乾燥させたコート層の厚みは1 $\mu$ mであった。コート層は熱放射層に対応し、アルミニウム箔は金属層に対応する。

10

【0052】

(粘着層の作製)

アクリル系粘着剤(昭和電工株式会社製 ビニロール PSA SV-6805 固形分47%)100質量部、イソシアネート系架橋剤(東ソー株式会社製 コロネート HX 固形分100%)1質量部、及び希釈用溶剤の酢酸エチル100質量部を混合し粘着剤組成物を作製した。次いで、剥離処理されたPETフィルム上にドクターブレードにより塗工し溶剤を乾燥させ、次いで剥離PETを被せて粘着シートを得た。粘着シートは、後述する金属層と接着させることで粘着層となる。

20

【0053】

<電磁遮蔽放熱シートの製造>

(実施例A-1)

保護層1として12 $\mu$ mPETフィルムに接着剤(昭和電工株式会社製 EX-2022)を1 $\mu$ m厚となるように塗工乾燥した。次いで、作製した熱放射層2と金属層3を有するシートのコート層上に保護層1を貼り合せ、保護層1、熱放射層2、金属層3が順に積層された積層シートを作製した。

次に、粘着シートの両面に形成されたPETフィルムの内、一方のPETフィルムを剥離した10 $\mu$ m厚の粘着シートを、積層シートの金属層面に貼り合わせることで、粘着層4および剥離シート5を有する電磁遮蔽放熱シートA-1を得た。

30

【0054】

(実施例A-2)

実施例A-1の熱放射層2に使用した磁性体をフェライト(日本重化学工業(株)製商品名NFP-NB4、Ni-Zn系、平均粒径5 $\mu$ m)に変更した以外は実施例A-1の電磁遮蔽放熱シートと同様にして、実施例A-2の電磁遮蔽放熱シートを得た。

【0055】

(実施例A-3)

実施例A-1の粘着層4を有さない以外は実施例A-1の電磁遮蔽放熱シートと同様にして、実施例A-3の電磁遮蔽放熱シートを得た。

【0056】

(比較例B-1)

実施例A-1の熱放射層2に使用した磁性体を除いた点以外は、実施例A-1の電磁遮蔽放熱シートと同様にして、比較例B-1の放熱シートを得た。

40

【0057】

(比較例B-2)

実施例A-1の熱放射層2に使用した熱放射フィラーを除いた点以外は、実施例A-1の電磁遮蔽放熱シートと同様にして、比較例B-2の電磁遮蔽シートを得た。

【0058】

(比較例B-3)

実施例A-1の保護層1を除いた構成に変更した以外は、実施例A-1の電磁遮蔽放熱シートと同様にして、比較例B-3の電磁遮蔽放熱シートを得た。

50

## 【 0 0 5 9 】

実施例 A - 1、A - 2、比較例 B - 1、B - 2 及び B - 3 の電磁遮蔽放熱シートそれぞれについて、上記の方法を用いて、粘着力を求めた。実施例 A - 1、A - 2 及び A - 3、比較例 B - 1、B - 2 及び B - 3 の電磁遮蔽放熱シートそれぞれについて、下記の方法を用いて、放熱性、電磁遮蔽性、電気絶縁性を評価した。それらの結果を表 1 に示す。

## 【 0 0 6 0 】

( 放熱性の評価 )

縦 6 0 m m、横 6 0 m m の正方形の電磁遮蔽放熱シートを、縦 6 0 m m、横 6 0 m m の正方形のセラミックヒーター ( 坂口電熱社製 W A L N - 1 ) の両面に、電磁遮蔽シートの保護層が外表面側となるように設置した。そして、セラミックヒーターを 5 W で発熱させた時のヒーター温度 ( 6 0 分後 ) を測定し、放熱性を評価した。評価は、室温 2 5 、湿度 5 0 % R H の環境で行った。

なお、電磁遮蔽放熱シートを貼り付けない状態のセラミックヒーターを 5 W で発熱させた時のヒーター温度は 1 5 0 であった。

## 【 0 0 6 1 】

( 電磁遮蔽性の評価 )

テクノサイエンスジャパン ( 株 ) の K E C 法シールド特性試験システムを用いて、電磁遮蔽性の評価を行った。測定周波数は、1 0 0 k H z ~ 1 G H z で測定を実施した。一般的に、シールド効果が 5 0 d B 以上あれば、実用上において電磁波シールド遮蔽に対して問題ないとされている。電磁遮蔽性の効果に対して、電界、磁界に対する各周波数範囲における平均電磁遮蔽効果を算出した。また、磁性体による電磁遮蔽性の効果は、特に 0 . 1 ~ 1 . 0 M H z の低周波範囲における遮蔽効果が期待できるため、0 . 1 ~ 1 . 0 M H z における電磁遮蔽効果と 1 . 0 M H z ~ 1 G H z における電磁遮蔽効果について算出を行った。

## 【 0 0 6 2 】

( 電気絶縁性の評価 )

J I S C 2 1 1 0 - 1 に準拠した方法で、各実施例および各比較例で作製した電磁遮蔽放熱シートの絶縁破壊電圧を測定した。

具体的には、縦 1 0 0 m m、横 1 0 0 m m の正方形の電磁遮蔽放熱シートの剥離 P E T フィルムを剥がしたものを測定サンプルとして用いた。

測定には菊水電子工業 ( 株 ) 製の耐電圧試験器 ( T O S 5 1 0 1 ) を使用し、上部電極は直径 2 5 m m、高さ 2 5 m m、下部電極は直径 7 0 m m、高さ 1 5 m m のものを使用した。

昇圧は J I S C 2 1 1 0 - 1 の 6 0 秒段階昇圧試験の条件に従って行い、サンプルが破壊された電圧を絶縁破壊電圧とした。

得られた結果について、以下のように評価した。

○ : 1 k V 以上

x : 1 k V 未満

## 【 0 0 6 3 】

10

20

30

【表 1】

		実施例			比較例		
		A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
保護層の平均厚み ( $\mu\text{m}$ )		12	12	12	12	12	なし
熱放射層	熱放射フィラー	あり	あり	あり	あり	なし	あり
	磁性体	あり	あり	あり	なし	あり	あり
	磁性体種類(系)	Mn-Zn	Ni-Zn	Mn-Zn	なし	Mn-Zn	Mn-Zn
熱放射層の平均厚み ( $\mu\text{m}$ )		1	1	1	1	-	1
金属層の平均厚み ( $\mu\text{m}$ )		50	50	50	50	50	50
粘着層の平均厚み ( $\mu\text{m}$ )		10	10	-	10	10	10
粘着力 (N/25mm)		12	12	-	12	12	12
放熱性 ( $^{\circ}\text{C}$ )		75	75	-	75	90	75
電界性電磁遮蔽性 (dB)	0.1MHz~ 1.0MHz	63	61	63	30	63	63
	1.0MHz~ 1.0GHz	80	78	80	75	80	80
磁界性電磁遮蔽性 (dB)	0.1MHz~ 1.0MHz	51	50	51	15	51	51
	1.0MHz~ 1.0GHz	64	62	64	50	64	64
電気絶縁性		○	○	○	○	○	×

10

20

## 【0064】

実施例 A - 1、A - 2 は、電気絶縁性、放熱性、粘着力および電磁遮蔽性ともに良好な結果を示した。また、A - 3 は粘着層を有していないが、電磁遮蔽性、電気絶縁性ともに良好な結果を示した。これに対し、熱放射層に磁性体を有さない比較例 B - 1 は、電界、磁界ともに 0.1 ~ 1.0 MHz における十分な電磁遮蔽効果が得られず、熱放射層に熱放射フィラーを有さない比較例 B - 2 は十分な放熱性が得られなかった。また、保護層を有さない比較例 B - 3 は十分な電気絶縁性が得られなかった。

30

## 【符号の説明】

## 【0065】

1 : 保護層、2 : 熱放射層、3 : 金属層、4 : 粘着層、5 : 剥離シート、10, 20 : 電磁遮蔽放熱シート

【 図 1 】

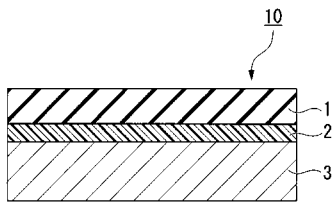


図 1

【 図 2 】

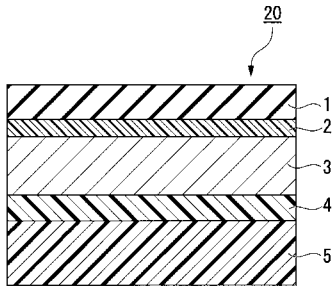


図 2

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<b>H 0 1 F</b>	<b>1/37</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 1 F	1/37		5 F 1 3 6
H 0 5 K	7/20	(2006.01)	H 0 5 K	7/20	F	5 J 0 2 0

(72)発明者 池谷 達宏

東京都港区芝大門一丁目13番9号 昭和電工株式会社内

(72)発明者 新井 良和

東京都港区芝大門一丁目13番9号 昭和電工株式会社内

Fターム(参考) 4F100 AA37B AB01C AB10 AB33 AK25 AK42A AK53B AR00E AS00A BA03  
 BA04 BA05 BA10A BA10C BA10D BA10E CA02B CB00B CB05D DE01B  
 DE01D EC18B EH46 JG01D JG06B JJ10B JL13D JL14E YY00A YY00B  
 YY00C YY00D  
 5E040 AB03 CA13 NN06  
 5E041 AB01 AB02 AB14 CA06 CA13  
 5E321 AA23 BB25 BB34 BB35 BB44 BB53 CC16 GG05 GH03  
 5E322 AB06 FA04  
 5F136 AA10 FA02 FA03 FA22 FA51 FA63 FA70  
 5J020 EA02 EA03 EA05