

(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2010-93283

(P2010-93283A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 23/373 (2006.01)	H O 1 L 23/36 M	5 F 1 3 6
H O 1 L 23/14 (2006.01)	H O 1 L 23/14 X	

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2009-278046 (P2009-278046)	(71) 出願人	000005290
(22) 出願日	平成21年12月7日 (2009.12.7)		古河電気工業株式会社
(62) 分割の表示	特願2005-197920 (P2005-197920)		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
	の分割	(74) 代理人	100076439
原出願日	平成17年7月6日 (2005.7.6)		弁理士 飯田 敏三
(31) 優先権主張番号	特願2004-200724 (P2004-200724)	(72) 発明者	田中 拓也
(32) 優先日	平成16年7月7日 (2004.7.7)		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 古
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		河電気工業株式会社内
		(72) 発明者	宮原 利雄
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 古
			河電気工業株式会社内
		Fターム (参考)	5F136 BA04 BC04 BC05 BC07 FA06
			FA51 FA62 FA65 FA68 FA82

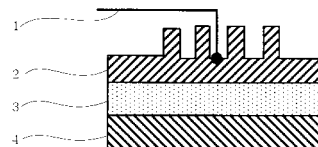
(54) 【発明の名称】 電磁波障害対策放熱シート

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 シロキサンの発生により電気的な接点部分で導電性を阻害することの無い電磁波障害対策放熱シート、さらに、適度な粘着力を有する電磁波障害対策放熱シートを提供する。

【解決手段】 ゴム及び／または熱可塑性エラストマーに対し、厚さ2 μ m以下かつアスペクト比10以上の形状以外の形状の磁性合金粉末、及び球状の熱伝導性粉末を含有させ、デュロメータータイプE硬度45～70である電磁波障害対策放熱シート3。また、ゴム及び／または熱可塑性エラストマーに対し、厚さ2 μ m以下かつアスペクト比10以上の形状以外の形状の磁性合金粉末、球状の熱伝導性粉末、及び粘着付与剤を含有させ、デュロメータータイプE硬度45～70、及び傾斜式ボールタック試験でのボールナンバー3～10である電磁波障害対策放熱シート。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ゴム及び／または熱可塑性エラストマーに対し、厚さ 2 μ m 以下かつアスペクト比 10 以上の形状以外の形状の磁性合金粉末、及び球状の熱伝導性粉末を含有させ、デュロメータタイプ E 硬度 45～70 であることを特徴とする電磁波障害対策放熱シート。

【請求項 2】

前記ゴム及び／または前記熱可塑性エラストマー 100 質量部に対し、前記磁性合金粉末 200～700 質量部及び前記熱伝導性粉末 500～1100 質量部を含有させたことを特徴とする請求項 1 に記載の電磁波障害対策放熱シート。

【請求項 3】

ゴム及び／または熱可塑性エラストマーに対し、厚さ 2 μ m 以下かつアスペクト比 10 以上の形状以外の形状の磁性合金粉末、球状の熱伝導性粉末、及び粘着付与剤を含有させ、デュロメータタイプ E 硬度 45～70、及び傾斜式ボールタック試験でのボールナンバー 3～10 であることを特徴とする電磁波障害対策放熱シート。

【請求項 4】

前記粘着付与剤がロジンエステル系樹脂及び／またはテルペン系樹脂であることを特徴とする請求項 3 に記載の電磁波障害対策放熱シート。

【請求項 5】

前記ゴム及び／または前記熱可塑性エラストマー 100 質量部に対し、前記磁性合金粉末 200～700 質量部、前記熱伝導性粉末 500～1100 質量部及び前記粘着付与剤 10～50 質量部を含有させたことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の電磁波障害対策放熱シート。

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の電磁波障害対策放熱シートにおいて、さらに難燃剤を含有させたことを特徴とする電磁波障害対策放熱シート。

【請求項 7】

前記難燃剤が金属水和物であることを特徴とする請求項 6 に記載の電磁波障害対策放熱シート。

【請求項 8】

前記ゴム及び／または前記熱可塑性エラストマー 100 質量部に対し、前記難燃剤 100～500 質量部を含有させたことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の電磁波障害対策放熱シート。

【請求項 9】

前記電磁波障害対策放熱シートの片側表層が傾斜式ボールタック試験でのボールナンバー 1 以下の非粘着層であることを特徴とする請求項 3～8 のいずれか 1 項に記載の電磁波障害対策放熱シート。

【請求項 10】

少なくとも 1 部に補強層を有することを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の電磁波障害対策放熱シート。

【請求項 11】

厚さが 1.5 mm 以下であることを特徴とする請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載の電磁波障害対策放熱シート。

【請求項 12】

ゴム及び／または熱可塑性エラストマー、厚さ 2 μ m 以下かつアスペクト比 10 以上の形状以外の形状の磁性合金粉末、及び球状の熱伝導性粉末を含有し、デュロメータタイプ E 硬度 45～70 であることを特徴とするゴム及び／または熱可塑性エラストマー組成物。

【請求項 13】

ゴム及び／または熱可塑性エラストマーに対し、厚さ 2 μ m 以下かつアスペクト比 10 以上の形状以外の形状の磁性合金粉末、球状の熱伝導性粉末、及び粘着付与剤を含有させ

10

20

30

40

50

、デュロメータータイプE硬度45～70、及び傾斜式ボールタック試験でのボールナンバー3～10であることを特徴とするゴム及び／または熱可塑性エラストマー組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電磁波障害対策放熱シートに関し、詳しくは各種電子部品で同時に発生する熱と電磁波に対し、ヒートシンクへ熱を導く高い放熱機能と、電磁波強度を減衰させる電磁波障害対策機能の双方を備え、優れた柔軟性と適度な粘着性を有し、かつ、シロキサンによる接点障害のない電磁波障害対策放熱シートに関する。

【背景技術】

【0002】

コンピューターに代表される各種電子・電気機器に搭載されている半導体素子等の冷却の問題は、近年、重要課題として注目されてきている。このような冷却が必要な半導体素子等の冷却方法として、それが搭載される機器筐体にファンを取り付け、その機器筐体内の空気を冷却する方法や、その冷却すべき半導体素子等に冷却体（ヒートシンク）を取り付けて冷却する方法等が代表的である。冷却すべき半導体素子等（以下、被冷却部品と呼ぶ）にヒートシンクを取り付ける場合、その被冷却部品とヒートシンクとの間の熱的接続性が低いと十分な冷却性能が得られない。通常、単に被冷却部品にヒートシンクを接触させるだけでは、その部分の接触抵抗が大き過ぎて十分な冷却が実現しにくい場合が多い。被冷却部品とヒートシンクとを半田接合等により接合すれば、これらを熱抵抗小さく接続することができる。

しかし、それらの熱膨張率の相違等による熱的整合性の問題が生ずることが多い。具体的には、ヒートシンクとしては、通常、熱伝導性に優れるアルミニウム材等が好適に適用される場合が多いが、被冷却部品である半導体素子はそれより大幅に熱膨張率が小さい場合が多く、従ってヒートシンクと被冷却部品との接合部で整合性が悪くなってしまう。こうなると、熱膨張率の大きな相違による反りの発生や、接合部での剥離の発生等の問題が生じることになる。

【0003】

そこで、被冷却部品とヒートシンクとの間にゴムシート等の成形品を挟んで接触させる方法が有力視されている。その材料としては、耐熱性が高くベース樹脂に多様な粘度のものがあ

【0004】

さらに、電子機器の電磁波シールド対策は、最終製品の筐体をシールド部材で電磁波遮蔽を行い輻射ノイズを抑制することが行われてきた。しかし、近年、電気機器から出される輻射ノイズ対策ばかりでなく、機内干渉（機器内に閉じこめられた電磁波により機能障害を起こす）の発生が増加しており、電磁波吸収性能と放熱性能とを併せ持った電磁波障害対策放熱シートの要求が高まっている。そこで、前述の放熱性能をもつゴムシートに磁性粉末を配合し、電磁波吸収性能を付与したシートが提案されている（例えば、特許文献1及び特許文献2参照）。

【0005】

上記ゴムシートは放熱性能発揮のためには被冷却部品とヒートシンクとの間に密着させて使用する必要があるが、シリコンゴムは長期にわたり密着させて使用した後でもゴムシートはゴム弾性を有し、放熱性能の低下が少ないという点で優れた材料である。しかし、シリコンゴムはシロキサンの発生により電気的な接点部分に悪影響を及ぼす（導電性を阻害する）恐れがあり、この点の改良が望まれていた。

また、組立時や修理時の作業性から、組立時には被冷却部品と密着してずれ落ちることがなく、かつ、必要のない時には糊残りなく簡易にはがせることが要求されるようになってきた。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2001-68312号公報

【特許文献2】特開平11-335472号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、従来のゴムシートが有するシロキサンの発生により電氣的な接点部分に悪影響を及ぼす（導電性を阻害する）恐れのない電磁波障害対策放熱シートを提供することを目的とする。また、上記に使用するゴム及び/または熱可塑性エラストマー組成物を提供することを目的とする。

10

また、本発明は、さらに、適度な粘着力をも有する電磁波障害対策放熱シート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】

本発明者らは、上記課題に鑑み鋭意検討を行ったところ、ゴム及び/または熱可塑性エラストマーをベース樹脂とし、特定形状の磁性合金粉末と特定形状の熱伝導性粉末とを使用し、デュロメータータイプE硬度を特定の値にすることにより、電磁波障害対策機能を保持しながら高い柔軟性を有し、かつシロキサンによる接点障害問題がない電磁波障害対策放熱シートを発明するにいたった。さらに、適切な粘着付与剤の配合により、作業性に優れた粘着力を付与した電磁波障害対策放熱シートを発明するにいたった。

20

すなわち、本発明は、

（1）ゴム及び/または熱可塑性エラストマーに対し、厚さ2 μm 以下かつアスペクト比10以上の形状以外の形状の磁性合金粉末、及び球状の熱伝導性粉末を含有させ、デュロメータータイプE硬度45～70であることを特徴とする電磁波障害対策放熱シート、

（2）前記ゴム及び/または前記熱可塑性エラストマー100質量部に対し、前記磁性合金粉末200～700質量部及び前記熱伝導性粉末500～1100質量部を含有させたことを特徴とする（1）項に記載の電磁波障害対策放熱シート、

（3）ゴム及び/または熱可塑性エラストマーに対し、厚さ2 μm 以下かつアスペクト比10以上の形状以外の形状の磁性合金粉末、球状の熱伝導性粉末、及び粘着付与剤を含有させ、デュロメータータイプE硬度45～70、及び傾斜式ボールタック試験でのボールナンバー3～10であることを特徴とする電磁波障害対策放熱シート、

30

（4）前記粘着付与剤がロジンエステル系樹脂及び/またはテルペン系樹脂であることを特徴とする（3）項に記載の電磁波障害対策放熱シート、

（5）前記ゴム及び/または前記熱可塑性エラストマー100質量部に対し、前記磁性合金粉末200～700質量部、前記熱伝導性粉末500～1100質量部及び前記粘着付与剤10～50質量部を含有させたことを特徴とする（3）または（4）項に記載の電磁波障害対策放熱シート、

（6）（1）～（5）のいずれか1項に記載の電磁波障害対策放熱シートにおいて、さらに難燃剤を含有させたことを特徴とする電磁波障害対策放熱シート、

40

（7）前記難燃剤が金属水和物であることを特徴とする（6）項に記載の電磁波障害対策放熱シート、

（8）前記ゴム及び/または前記熱可塑性エラストマー100質量部に対し、前記難燃剤100～500質量部を含有させたことを特徴とする（6）または（7）項に記載の電磁波障害対策放熱シート、

（9）前記電磁波障害対策放熱シートの片側表層が傾斜式ボールタック試験でのボールナンバー1以下の非粘着層であることを特徴とする電磁波障害対策放熱シート、

（10）少なくとも1部に補強層を有することを特徴とする電磁波障害対策放熱シート、

（11）厚さが1.5mm以下であることを特徴とする（1）～（9）のいずれか1項に

50

記載の電磁波障害対策放熱シート、

(12) ゴム及び／または熱可塑性エラストマー、厚さ2 μm 以下かつアスペクト比10以上の形状以外の形状の磁性合金粉末、及び球状の熱伝導性粉末を含有し、デュロメータータイプE硬度45～70であることを特徴とするゴム及び／または熱可塑性エラストマー組成物、

(13) ゴム及び／または熱可塑性エラストマーに対し、厚さ2 μm 以下かつアスペクト比10以上の形状以外の形状の磁性合金粉末、球状の熱伝導性粉末、及び粘着付与剤を含有させ、デュロメータータイプE硬度45～70、及び傾斜式ボールタック試験でのボールナンバー3～10であることを特徴とするゴム及び／または熱可塑性エラストマー組成物

により提供される。

本発明において、アスペクト比とは微粒子主面の平均径を平均厚さで除することにより求めることが出来る。

また、本発明において、「ゴム」及び「熱可塑性エラストマー」には、シリコーンゴム、並びにその誘導体は含まれない。

【発明の効果】

【0009】

本発明の電磁波障害対策放熱シートは、熱を導く高い放熱機能と、電磁波強度を減衰させる電磁波障害対策機能の双方を備え、優れた柔軟性を有し、かつ、シロキサンによる接点障害がない。また、粘着付与剤を含有させることにより適度な粘着力をも有することができる。また、難燃剤を含有させることにより優れた難燃性を有することができる。さらに、本発明のゴム及び／または熱可塑性エラストマー組成物は上記の電磁波障害対策放熱シートを容易に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施例における放熱特性の測定法を説明する図面である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明においては、ゴム及び／または熱可塑性エラストマーに厚さ2 μm 以下かつアスペクト比10以上の形状以外の形状の磁性合金粉末と球状の熱伝導性粉末とを使用し、デュロメータータイプE硬度を45～70にすることにより、高い電磁波障害対策性能を保持しながら、柔軟性に優れる電磁波障害対策放熱シートを得ることができる。

【0012】

本発明において、デュロメータータイプE硬度とは、JIS K 6253「加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの硬さ試験方法」に規定されているデュロメータータイプE硬度であり、柔軟性（シートの硬さ）を表す指標となる。本発明において、デュロメータータイプE硬度は45～70であり、50～65が望ましい。

デュロメータータイプE硬度が大きすぎると、シートとCPU等の電子部品やヒートシンクとの接触する密着面積が非常に小さくなり、CPU等からシートへ、シートからヒートシンクへ熱が効率よく伝導されず放熱特性が大きく低下してしまう。すなわち、熱を伝導する媒体がいかに熱伝導率の高いものであっても、それら媒体同士がまず密着していなければ熱は伝導されない。よって、CPU等からヒートシンクへ熱を伝導する役目の本発明のシートは、CPU等及びヒートシンクの双方と高い密着面積を得るべく柔軟性のあるものでなければならず、その柔軟性を十分なものとするため、デュロメータータイプE硬度で70以下であり、65以下が好ましい。ただし、そのデュロメータータイプE硬度が小さすぎると、シートの引張強度や引裂強度が低くなり、組立て作業時などに破れたり裂けたりしてしまい、製品として適するものではなくなってしまうため、本発明のシートは、デュロメータータイプE硬度で45以上であり、50以上が好ましい。

【0013】

さらに、本発明においては、作業性の観点から、所定位置に貼り付けられるようCPU

10

20

30

40

50

等やヒートシンクと粘着はするが、位置合わせがずれた場合には貼直しができるよう容易に剥がすことができるといった粘着機能の要求に対し、粘着付与剤を配合することにより、その要求を満足できるシート自体への粘着性の付与が可能となる。その際の粘着力は、J I S Z 0237「粘着テープ・粘着シート試験方法」の傾斜式ボールタック試験においてボールナンバーが3～10の範囲の粘着力であることが好ましく、4～6がさらに好ましい。

前述の作業性は、所定の柔軟性をもつシートにおいて前記粘着性が有効となる。すなわち、シートが硬すぎた場合、所定の粘着性を付与したとしても、電子部品等に密着させることができず、結果として良好な作業性が得られないためである。

さらに、難燃剤を配合することにより、電子機器に求められるU L 9 4 垂直難燃試験V-2以上の難燃性を付与させることができる。

【0014】

以下、本発明の各成分を詳細に説明する。

(A) ゴム

本発明における好ましいゴムとしては、例えば、アクリルゴム、エチレン・プロピレンゴムが挙げられる。

アクリルゴムは単量体成分としてはアクリル酸エチル、アクリル酸ブチル等のアクリル酸アルキルと各種官能基を有する単量体を少量共重合させて得られるゴム弾性体であり、共重合させる単量体としては、2-クロロエチルビニルエーテル、メチルビニルケトン、アクリル酸、アクリロニトリル、ブタジエン等を適宜使用することができる。具体的には、N i p o l A R (商品名、日本ゼオン(株)製)、J S R A R (商品名、J S R (株)製)、トアアクロン A R (商品名、トウペ製)等を使用することができる。また、エチレンとの2元共重合体や、これにさらにカルボキシ基を側鎖に有する不飽和炭化水素をモノマーとして共重合させた3元共重合体も使用することが出来る。具体的には、2元共重合体の場合にはベイマックDやベイマックD L Sを、3元共重合体の場合にはベイマックG、ベイマックH C、ベイマックL S、ベイマックG L S (商品名、いずれも三井・デュポンポリケミカル(株)製)を使用することができる。架橋剤としては、ジメチル・ジチオカルバミン酸亜鉛、ジメチル・ジチオカルバミン酸鉄、アンモニウムベンゾエート、トリアジン、ジ-*n*-ブチル・ジチオカルバミン酸亜鉛、イソシアネート、ブチル化メラミン等を適宜用いることができる。エチレン-プロピレンゴムとしては、エチレンとプロピレンだけからなるE P M (エチレン-プロピレン共重合ゴム)、さらに非共役ジエンを少量共重合させた3元系共重合体E P D M (エチレン-プロピレンターポリマー)が使用できる。E P D Mに使用される非共役ジエンとしては、ジシクロペンタジエン、5-エチリデンノルボルネン、1, 4-ヘキサジエン等を使用したものを使用することができる。具体的には、J S R E P (商品名、J S R (株)製)、K e l t a n (商品名、出光ディーエスエム(株)製)などが挙げられる。

本発明に用いられるゴムはJ I S K 6300に規定されるムーニー粘度M L 1 + 4 (100℃)で40以下の低粘度のものが好ましい。ムーニー粘度が高すぎると、結果として得られるシートが硬くなってしまうためである。

【0015】

(B) 熱可塑性エラストマー

本発明において好ましい熱可塑性エラストマーは、例えば、エチレン(メタ)アクリル酸アルキル共重合体、エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレン(メタ)アクリル酸共重合体、スチレン系共重合体が挙げられる。

エチレン(メタ)アクリル酸アルキル共重合体としては、例えば、エチレンアクリル酸メチル共重合体、エチレンアクリル酸エチル共重合体、エチレンメタクリル酸メチル共重合体、エチレンメタクリル酸エチル共重合体が挙げられる。エチレン(メタ)アクリル酸共重合体としては、エチレンアクリル酸共重合体、エチレンメタクリル酸共重合体などが挙げられる。具体的には、例えば、エバフレックス(商品名、三井デュポンポリケミカル(株)製)、ジェイレクス(商品名、日本ポリオレフィン(株)製)が挙げられる。

スチレン系共重合体は、好ましくはビニル芳香族化合物をその構成成分の主体とした少なくとも2個の重合体ブロックAと、共役ジエン化合物をその構成成分の主体とした少なくとも1個の重合体ブロックBとからなるブロック共重合体又はこれを水素添加して得られるもの、あるいはこれらの混合物であり、例えば、A-B-A、B-A-B-A、A-B-A-B-Aなどの構造を有するビニル芳香族化合物-共役ジエン化合物ブロック共重合体、あるいはこれらの水素添加されたものを挙げるができる。具体例としては、SBS（スチレン・ブタジエンブロックコポリマー）、SIS（スチレン・イソプレンブロックコポリマー）、SEBS（水素化SBS）、SEPS（水素化SIS）等を挙げるができる。具体的にはラバロン、セプトン（いずれも商品名、三菱化学（株）製）などがある。

10

本発明の熱可塑性エラストマーとしては、デュロメータータイプE硬度が60以下であることが好ましい。デュロメータータイプE硬度が高すぎると、結果として得られるシートが硬くなってしまうためである。

ゴム及び／または熱可塑性エラストマーは少なくとも1種が用いられ、それぞれ単独で使用してもよいし、両者を混合して使用してもよい。ゴムと熱可塑性エラストマーを混合して使用する場合には、両者の質量比は、ゴム：熱可塑性エラストマーで、90：10～10：90が好ましい。

【0016】

（C）磁性合金粉末

磁性合金粉末としては、ごく一般に使用されているセンドラスト（Fe-Al-Si合金）やパーマロイ（Fe-Ni合金）、カルボニル鉄などに代表される鉄合金または鉄などを用いることができるが、本発明においては、粉末を構成する微粒子の平均の厚みが2μm以下、アスペクト比（平均径／厚み）が10以上の形状以外の形状の磁性合金粉末を使用する。粉末を構成する微粒子の平均の厚みが2μm以下、アスペクト比（平均径／厚み）が10以上の形状の磁性粉末を配合した場合、そのような形状であるがゆえにフレキシブル性がなくシートの硬度が硬くなってしまう恐れがあるためである。本発明の磁性合金粉末としては粉末を構成する微粒子の平均の厚みが2μm以下、アスペクト比（平均径／厚み）が10以上の形状以外の形状なら特に限定はないが、例えば、球状、不定形の磁性合金粉末を好適に用いることができる。また、本発明の磁性合金粉末は、本発明の効果を損なわない範囲で、微粒子の平均の厚みが2μm以下、アスペクト比（平均径／厚み）が10以上の形状の微粒子を含んでもよいが、前記形状の微粒子は粉末を構成する全微粒子中10%以下であることが好ましく、5%以下がさらに好ましい。

20

30

磁性合金粉末の配合量はゴム及び／または熱可塑性エラストマー100質量部に対し200質量部～700質量部が好ましく、250質量部～550質量部であることがさらに好ましい。磁性合金粉末の配合量が少なすぎると要求される電磁波障害対策性能が得られない場合があり、また多すぎるとシートの硬度が非常に硬いものとなって密着性が悪くなり、良好な放熱特性が得られない場合がある。

磁性合金粉末を構成する微粒子の平均粒径は、特に限定はないが30μm～110μmが好ましい。

【0017】

（D）熱伝導性粉末

熱伝導性粉末としては、例えば酸化アルミニウムや酸化マグネシウムを用いることができる。本発明においては、形状としては丸み状を含む球状である。本発明において、丸み状とは楕円や卵状といった角のない形状のものをいう。熱伝導性粉末は高い熱伝導率を付与させるべくシートへの配合量が多いため、球状以外の形状の熱伝導性粉末を配合した場合そのシートの硬度が非常に硬いものになってしまうおそれがあり、被冷却部品や冷却体との密着性が低下して良好な放熱特性が得られない場合がある。

熱伝導性粉末の配合量はゴム及び／または熱可塑性エラストマー100質量部に対し500～1100質量部であることが好ましく、750～950質量部であることがさらに好ましい。配合量が少なすぎると、シートは柔らかいが熱伝導率が低く高い放熱特性を得

40

50

ることができない場合がある。また、配合量が多すぎると、シートの硬度がかたくなってしまい、結果として放熱性が低下する恐れがある。

熱伝導性粉末を構成する微粒子の平均粒径は、特に限定はないが100 μm以下が好ましい。

【0018】

(E) 粘着付与剤

本発明においては、粘着付与剤を配合しても良い。粘着付与剤の配合により、作業する際に必要な適度な粘着力を電磁波障害対策放熱シートに付与することが可能となる。粘着付与剤としては、例えば、ロジンエステル系樹脂やテルペン系樹脂が挙げられる。具体的には例えば、スーパーエステル（商品名、荒川化学（株）製）、YSポリスター（商品名、ヤスハラケミカル（株）製）などが挙げられる。ロジンエステル系樹脂とテルペン系樹脂を混合して用いても良い。

粘着付与剤の配合量はゴム及び／または熱可塑性エラストマー100質量部に対し10～50質量部であることが好ましく、20～30質量部であることがさらに好ましい。配合量が少なすぎると所定の粘着力を得ることができず、配合量が多すぎると粘着力が高すぎ、かつシートが非常に柔らかいものとなることから、シートの取扱いのハンドリングが非常に困難になってしまう場合がある。

【0019】

(F) 難燃剤

UL規格等で難燃性が求められる電子機器等に使用される場合には、難燃剤の配合が望ましい。難燃剤としては、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなどの金属水和物、リン酸化合物、ポリリン酸化合物、赤リン化合物などのリン系難燃剤、メラミンシアヌレートなどが挙げられる。中でも水酸化アルミニウムや水酸化マグネシウムといった金属水和物の難燃剤の使用が望ましい。その配合量はゴム及び／または熱可塑性エラストマー100質量部に対し100～500質量部であることが好ましく、200～400質量部であることがさらに好ましい。配合量が少なすぎると必要な難燃性を得ることができず、配合量が多すぎるとシートが硬くなってしまう恐れがあるからである。

【0020】

本発明においては可塑剤を添加してもよい。可塑剤としては通常用いられている可塑剤が使用でき、例えば、エーテル・エステル系、パラフィン系、トリメット酸誘導体などをあげることが出来る。配合量としては、ゴム及び／または熱可塑性エラストマー100質量部に対し50～100質量部が好ましい。

なお、本発明においては必要に応じて一般的に使用されている各種の添加剤、例えば、酸化防止剤、滑剤等を本発明の目的を損なわない範囲で適宜配合することができる。

【0021】

次に、本発明のシートの構造について説明する。

(イ) 非粘着層

本発明のシートは、好ましくは上述のように作業する際に必要な適度な粘着力を粘着付与剤の配合により付与するものであるが、場合によっては、粘着させる面と反対側の面においては、粘着性を持たないシートが要求される場合がある。

本発明においては、粘着性を有する前記電磁波障害対策放熱シートの片側表層が非粘着層であってもよい。非粘着層は、前述の傾斜式ボールタック試験でのボールナンバー1以下であることが好ましく、1未満がさらに好ましい。前記シートの片側表層を非粘着層とする手段としては、特に限定はないが、例えば、タルクやシリカなどの粉末を塗布する、もしくは、薄膜のフィルムや不織布を貼付するなどの方法が挙げられる。

粘着性を有する電磁波障害対策放熱シートの片側が非粘着層を有するシートを使用することにより、シートを対象の機器へ組込む際などに、放熱したい部品上に粘着する側を貼付けて所定位置から外れないようにすると同時に、もう片側が非粘着層となっているため、手や貼付けに使用する治具等にシートが粘着せず、より作業性に優れた電磁波障害対策放熱シートとすることが可能である。

非粘着層の厚さに特に限定はないが、0.004～0.012mmが好ましい。

【0022】

(ロ) 補強層

また、本発明のシートにおいては、例えばシートの厚みが薄い物を使用すると、場合によっては、所定の機器や金属板に貼付した後で再剥離させた場合に、シートがちぎれやすくなる場合がある。特にシートの厚さが0.5mm以下の場合にちぎれやすくなる場合がある。このため、本発明においては、シートの一部に補強層を有しても良い。本発明における補強層は、本発明の電磁波障害対策放熱シートの特性を損なわないものであれば、特に限定はないが、例えば、薄膜のフィルムや不織布、もしくはメッシュなどを用いることが可能である。また、この補強層は上記の非粘着層を兼ねるものであってもよい。

10

補強層の厚さは、特に限定はないが、0.004～0.012mmが好ましい。

本発明における補強層は、例えば、シートの片側、もしくはシート内部などにラミネートして設けることが可能である。補強層を有する電磁波障害対策放熱シートを使用することにより、シートの厚さが薄い物を使用しても、再剥離してもちぎれにくい作業性に優れた電磁波障害対策放熱シートとすることが可能である。

【0023】

(ハ) シート厚さ

本発明において、シートの厚さは1.5mm以下であることが好ましい。シートの厚みが厚くなりすぎると、熱が伝達される距離が長くなり、特に高い放熱特性が要求される用途の場合は、不利になってくる場合がある。シートの厚さは0.3～1.0mmが更に好ましい。

20

【0024】

また、本発明の別の好ましい態様は、上記のゴム及び／または上記の熱可塑性エラストマー、上記の厚さ2μm以下かつアスペクト比10以上の形状以外の形状の磁性合金粉末、及び上記の球状の熱伝導性粉末を含有し、デュロメータータイプE硬度が45～70であるゴム及び／または熱可塑性エラストマー組成物である。この組成物においては、傾斜式ボールタック試験でのボールナンバー3～10であることも好ましい。

【実施例】

【0025】

以下、本発明を実施例に基づきさらに詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

30

【0026】

下記表1～9に記載した中で、実施例1～11と13及び比較例1～10は、表中のポリマー、磁性粉末、熱伝導性粉末、粘着付与剤、難燃剤および可塑剤の各材料を各配合質量部（以下、単に「各材料」という）、常法により混練し、押出し及び圧延機で所定厚み（1.5mm以下）のシートを得た。

実施例12は、各材料を常法により混練し、押出し及び圧延機で厚さ1.0mmとして片側に、タルクを全体に散布した後、刷毛で過剰量を除去しながら均一に塗布し、シートを得た。

実施例14～19は、各材料を常法により混練し、押出した後、圧延機で片面または内部にポリエステルフィルム、不織布、またはメッシュをラミネートすることでシートを得た。内部にラミネートした場合には、シート断面において、上部表面から0.1～0.3mmの位置にラミネートされるようにした。

40

更に、実施例20～22は、各材料を常法により混練し、押出した後、圧延機で内部（シート断面において、上部表面から0.1～0.3mmの位置）にポリエステルフィルム、不織布、またはメッシュをラミネートし、その後片側に、タルクを全体に散布した後、刷毛で過剰量を除去しながら均一に塗布し、シートを得た。

【0027】

実施例1～22、比較例1～10における各例で使用した材料は以下のとおりである（「材料名：製造元、商品名」として記載）。なお、ポリエステルフィルム、不織布、およ

50

びメッシュについては、厚さを合わせて記載した。

・実施例 1

アクリルゴム：日本ゼオン（株）、N i p o l A R 5 4。

センダスト：大同特殊鋼（株）、D A P M S A 1 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

ロジンエステル：荒川化学（株）、スーパーエステル A 1 0 0。

水酸化アルミニウム：日本軽金属（株）、B 7 3。

オイル：旭電化工業（株）、アデカサイザー R S 7 0 0。

・実施例 2

エチレン・プロピレンゴム：三井化学（株）、4 0 2 1。 10

センダスト：大同特殊鋼（株）、D A P M S A 1 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

ロジンエステル：荒川化学（株）、スーパーエステル A 1 0 0。

水酸化アルミニウム：日本軽金属（株）、B 7 3。

オイル：出光興産（株）、ダイアナプロセスオイル P W - 1 5 0。

・実施例 3

エチレン・アクリルゴム：三井・デュボン・ポリケミカル（株）、ベイマック H V G

。

センダスト：大同特殊鋼（株）、D A P M S A 1 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。 20

ロジンエステル：荒川化学（株）、スーパーエステル A 1 0 0。

水酸化アルミニウム：日本軽金属（株）、B 7 3。

オイル：花王（株）、トリメックス N - 0 8

・実施例 4

E V A（エチレン酢酸ビニル共重合体）：三井・デュボン・ポリケミカル（株）、エ
バフレックス E V 4 5 L X。

センダスト：大同特殊鋼（株）、D A P M S A 1 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

ロジンエステル：荒川化学（株）、スーパーエステル A 1 0 0。

水酸化アルミニウム：日本軽金属（株）、B 7 3。 30

オイル：コスモ石油ブリカンツ（株）、コスモホワイト P 3 5 0。

・実施例 5

S E B S：三菱化学（株）、ラバロン 3 2 0 C。

パーマロイ：大同特殊鋼（株）、D A P P C。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

テルペン樹脂：ヤスハラケミカル（株）、Y S ポリスター T 1 0 0。

水酸化マグネシウム：神島化学（株）、マグシーズ 1 0 A。

オイル：出光興産（株）、ダイアナプロセスオイル P W - 1 5 0。

・実施例 6

S E P S：クラレ（株）、2 0 6 3。 40

カルボニル鉄：戸田工業（株）、S - 1 6 4 1。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

テルペン樹脂：ヤスハラケミカル（株）、Y S ポリスター T 1 0 0。

水酸化マグネシウム：神島化学（株）、マグシーズ 1 0 A。

オイル：出光興産（株）、ダイアナプロセスオイル P W - 1 5 0。

・実施例 7

アクリルゴム：日本ゼオン（株）、N i p o l A R 5 4。

エチレン・プロピレンゴム：三井化学（株）、4 0 2 1。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

パーマロイ：大同特殊鋼（株）、D A P P C。 50

ロジンエステル：荒川化学（株）、スーパーエステル A 1 0 0。

水酸化アルミニウム：日本軽金属（株）、B 7 3。

オイル：旭電化工業（株）、アデカサイザー R S 7 0 0

・実施例 8

E E A（エチレンアクリル酸エチル共重合体）：日本ポリオレフィン（株）、ジェイレクス E E A A 4 2 5 0。

E V A：三井・デュポン・ポリケミカル（株）、エバフレックス E V 4 5 L X。

カルボニル鉄：戸田工業（株）、S - 1 6 4 1。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

テルペン樹脂：ヤスハラケミカル（株）、Y S ポリスター T 1 0 0。

水酸化マグネシウム：神島化学（株）、マグシーズ 1 0 A。

オイル：コスモ石油ブリカンツ（株）、コスモホワイト P 3 5 0。

10

・実施例 9

アクリルゴム：日本ゼオン（株）、N i p o l A R 5 4。

センダスト：大同特殊鋼（株）、D A P M S A 1 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

オイル：旭電化工業（株）、アデカサイザー R S 7 0 0

・実施例 1 0

アクリルゴム：日本ゼオン（株）、N i p o l A R 5 4。

センダスト：大同特殊鋼（株）、D A P M S A 1 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

水酸化アルミニウム：日本軽金属（株）、B 7 3。

オイル：花王（株）、トリメックス N - 0 8。

20

・実施例 1 1

アクリルゴム：日本ゼオン（株）、N i p o l A R 5 4。

センダスト：大同特殊鋼（株）、D A P M S A 1 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

ロジンエステル：荒川化学（株）、スーパーエステル A 1 0 0。

オイル：旭電化工業（株）、アデカサイザー R S 7 0 0。

・実施例 1 2 ~ 2 2

アクリルゴム：日本ゼオン（株）、N i p o l A R 5 4。

センダスト：大同特殊鋼（株）、D A P M S A 1 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

ロジンエステル：荒川化学（株）、スーパーエステル A 1 0 0。

水酸化アルミニウム：日本軽金属（株）、B 7 3。

オイル：旭電化工業（株）、アデカサイザー R S 7 0 0。

タルク：富士タルク工業（株）、S P - 4 0

ポリエステルフィルム：テイジンフィルム（株） テトロンフィルム 厚さ 5 μ m

不織布：三井化学（株） シンテックス P S - 1 0 3 厚さ 0. 1 6 mm

メッシュ：ユニチカ（株） ガラス繊維 C 3 3 A 1 - 1 0 4 V 厚さ 0. 1 4 mm

30

40

・比較例 1

アクリルゴム：日本ゼオン（株）、N i p o l A R 5 4。

アトマイズ鉄：川崎製鉄（株）、K I P M G 1 5 0 D。厚さ 1 μ m。アスペクト比 4 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

ロジンエステル：荒川化学（株）、スーパーエステル A 1 0 0。

水酸化アルミニウム：日本軽金属（株）、B 7 3。

オイル：旭電化工業（株）、アデカサイザー R S 7 0 0。

・比較例 2

アクリルゴム：日本ゼオン（株）、N i p o l A R 5 1。

50

センドラスト：大同特殊鋼（株）、D A P M S A 1 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

ロジンエステル：荒川化学（株）、スーパーエステル A 1 0 0。

水酸化アルミニウム：日本軽金属（株）、B 7 3。

オイル：花王（株）、トリメックス N - 0 8。

・比較例 3

E E A：日本ユニカー（株）、N U C - 6 0 9 0。

カルボニル鉄：戸田工業（株）、S - 1 6 4 1 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

テルペン樹脂：ヤスハラケミカル（株）、Y S ポリスター T 1 0 0。

水酸化マグネシウム：神島化学（株）、マグシーズ 1 0 A。

オイル：コスモ石油ブリカンツ（株）、コスモホワイト P 3 5 0。

10

・比較例 4、5、7～10

アクリルゴム：日本ゼオン（株）、N i p o l A R 5 4。

センドラスト：大同特殊鋼（株）、D A P M S A 1 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A S 1 0。

ロジンエステル：荒川化学（株）、スーパーエステル A 1 0 0。

水酸化アルミニウム：日本軽金属（株）、B 7 3。

オイル：旭電化工業（株）、アデカサイザー R S 7 0 0。

20

・比較例 6

アクリルゴム：日本ゼオン（株）、N i p o l A R 5 4。

センドラスト：大同特殊鋼（株）、D A P M S A 1 0。

酸化アルミニウム：昭和電工（株）、A 1 2。

ロジンエステル：荒川化学（株）、スーパーエステル A 1 0 0。

水酸化アルミニウム：日本軽金属（株）、B 7 3。

オイル：花王（株）、トリメックス N - 0 8。

【0028】

そのようにして得られたシートを以下の方法で測定した。

（1）硬さ デュロメータータイプ E

シートの硬さは J I S K 6 2 5 3 「加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの硬さ試験方法」に規定されているデュロメータータイプ E 硬度で測定した。

30

（2）電磁波減衰効果 V C C I

電磁波の減衰効果については、実際の電子機器の C P U に各例で作成したシートを貼りつけその機器を作動させ、その際にその機器から発生する電磁波強度を電波暗室内で測定する V C C I（情報処理装置等電波障害自主規制協議会）に基づく測定を行った。今回は 3 m 法で行い、3 0 M H z から 2 3 0 M H z では電磁波強度が 4 0 d B u V / m 以下、2 3 0 M H z から 1 G H z では 4 7 d B u V / m 以下であることが規格値となり、電磁波強度がそれら以下であれば合格となる。

（3）放熱特性・熱伝導率・ヒートシンク上昇温度

放熱特性については、京都電子工業（株）製の熱伝導率計を用いてシートの熱伝導率を測定した。また図 1 に示すように、実際の電子機器において C P U とヒートシンクの間に各例のシートを挟み込み、機器を作動させた場合のヒートシンクの上昇温度を熱電対により測定した。図 1 中において、1 は熱電対、2 はヒートシンク、3 はシート、4 は C P U である。すなわち、ヒートシンクの上昇温度が高いほど、C P U から多くの熱を伝導しており放熱性に優れていることとなる。

40

（4）粘着性 ボールタックボール N o.

粘着性については、J I S Z 0 2 3 7 「粘着テープ・粘着シート試験方法」の傾斜式ボールタックにてシートの粘着力を測定した。

（5）難燃性 U L 9 4 垂直 V 難燃

難燃性は、U L 9 4 の垂直 V 難燃で測定した。

50

(6) 再剥離性

40 mmと50 mmの辺からなる長方形のシートをアルミ板に貼り付けて、そのシートの上に荷重1.3 kgをかけて65℃で2時間加熱した後、シートを剥離させた時に、ちぎれないかを評価した。ちぎれたものがあった場合には以下の表において「ちぎれやすい」と表記した。

実施例1～22の上記(1)～(6)の測定結果を表1～6に、比較例1～10の上記(1)～(6)の測定結果を表7～9に合わせて示す。

【0029】

【表 1】

表 1

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
ポリマー	種類	アクリルゴム	エチレン・プロピレン・ジメチルシロキサン	エチレン・アクリルゴム	EVA
	配合質量部	100	100	100	100
	ムーニー粘度 (100°CML1+4)	29	24	26	/
	デュロメーター タイプE硬度	/	/	/	54
磁性粉末	種類	センダスト	センダスト	センダスト	センダスト
	形状	不定形	不定形	不定形	不定形
	配合質量部	520	520	250	300
熱伝導性 粉末	種類	酸化アルミニウム	酸化アルミニウム	酸化アルミニウム	酸化アルミニウム
	形状	丸み状	丸み状	丸み状	丸み状
	配合質量部	830	800	750	500
粘着 付与剤	種類	ロジンエステル	ロジンエステル	ロジンエステル	ロジンエステル
	配合質量部	30	28	29	10
難燃剤	種類	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム
	配合質量部	245	260	230	100
可塑剤	種類	エーテル・エステル 系化合物	パラフィン 系化合物	トリメリット 酸誘導体	流動パラフィン 系化合物
	配合質量部	65	70	65	50
シートの片側の非粘着層		なし	なし	なし	なし
シートの片側の補強層		なし	なし	なし	なし
シートの内部の補強層		なし	なし	なし	なし
シートの厚み		1.0	1.3	0.6	1.5
①硬さ デュロメータータイプE		55	65	46	68
②電磁波減衰効果VCCI		規格値以下	規格値以下	規格値以下	規格値以下
③放熱特性・熱伝導率 ・ヒートシンク上昇温度		2.5W/mK 26°C	2.3W/mK 25°C	2.5W/mK 24°C	2.2W/mK 23°C
④粘着性 ボールタック ボールNo.	粘着面	6	5	6	4
	非粘着面	なし	なし	なし	なし
⑤難燃性 UL94 垂直 V 難燃		V-0	V-0	V-0	V-0
⑥再剥離性		ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない

【表 2】

表 2

		実施例 5	実施例 6	実施例 7		実施例 8	
ポリマー	種類	S E B S	S E P S	アクリロム	EPDM	EEA	EVA
	配合質量部	1 0 0	1 0 0	5 0	5 0	2 0	8 0
	ムーニー粘度 (100℃CML1+4)	/	/	2 6		/	
	デュロメーター タイプE 硬度	3 2	6 0	/		5 8	
磁性粉末	種類	パーマロイ	カルボニル鉄	パーマロイ	カルボニル鉄		
	形状	不定形	球状	不定形	球状		
	配合質量部	7 0 0	5 5 0	6 5 0	2 5 0		
熱伝導性 粉末	種類	酸化アルミニウム	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウム	酸化アルミニウ ム		
	形状	丸み状	丸み状	丸み状	丸み状		
	配合質量部	1 1 0 0	8 5 0	9 2 0	8 7 0		
粘着 付与剤	種類	テルペン	テルペン	ロジンエステル	テルペン		
	配合質量部	5 0	4 0	3 0	1 5		
難燃剤	種類	水酸化マグネシウム	水酸化マグネシウム	水酸化アルミニウム	水酸化マグネシウム		
	配合質量部	5 0 0	2 0 0	2 5 0	3 4 0		
可塑剤	種類	パラフィン系 化合物	パラフィン系 化合物	エーテル・エステル 系化合物	流動パラフィン 系化合物		
	配合質量部	9 5	5 5	8 0	5 5		
シートの片側の非粘着層		なし	なし	なし	なし		
シートの片側の補強層		なし	なし	なし	なし		
シートの内部の補強層		なし	なし	なし	なし		
シートの厚み		0 . 8	1 . 0	1 . 4	0 . 8		
①硬さ デュロメータータイプE		6 5	6 2	6 5	7 0		
②電磁波減衰効果V C C I		規格値以下	規格値以下	規格値以下	規格値以下		
③放熱特性・熱伝導率 ・ヒートシンク上昇温度		2 . 7 W/mK 2 6 ℃	2 . 4 W/mK 2 5 ℃	2 . 2 W/mK 2 4 ℃	2 . 3 W/mK 2 4 ℃		
④粘着性 ボールタック	粘着面	8	8	7	3		
	非粘着面	なし	なし	なし	なし		
ボールNo.							
⑤難燃性 UL 9 4 垂直V難燃		V - 0	V - 0	V - 0	V - 0		
⑥再剥離性		ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない		

【表 3】

表 3

		実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12
ポリマー	種類	アクリルゴム	アクリルゴム	アクリルゴム	アクリルゴム
	配合質量部	100	100	100	100
	ムーニー粘度 (100°CML1+4)	29	29	29	29
	デュロメーター タイプE硬度	/	/	/	/
磁性粉末	種類	センダスト	センダスト	センダスト	センダスト
	形状	不定形	不定形	不定形	不定形
	配合質量部	300	300	300	520
熱伝導性 粉末	種類	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウ ム
	形状	丸み状	丸み状	丸み状	丸み状
	配合質量部	830	830	830	830
粘着 付与剤	種類	配合なし	配合なし	ロジンエステル	ロジンエステル
	配合質量部			30	30
難燃剤	種類	配合なし	水酸化アルミニウ ム	配合なし	水酸化アルミニウ ム
	配合質量部		245		245
可塑剤	種類	エーテル・エステル 系化合物	トリメリット 酸誘導体	エーテル・エステル 系化合物	エーテル・エステル 系化合物
	配合質量部	55	60	50	65
シートの片側の非粘着層		なし	なし	なし	タルク塗布
シートの片側の補強層		なし	なし	なし	なし
シートの内部の補強層		なし	なし	なし	なし
シートの厚み		1.3	1.3	1.3	1.0
①硬さ デュロメータータイプE		60	65	50	55
②電磁波減衰効果VCCI		規格値以下	規格値以下	規格値以下	規格値以下
③放熱特性・熱伝導率 ・ヒートシンク上昇温度		2.4W/mK 27°C	2.3W/mK 24°C	2.5W/mK 28°C	2.5W/mK 26°C
④粘着性 ボールタック	粘着面	なし	なし	6	6
	非粘着面	0	0	なし	1
⑤難燃性 UL94垂直V難燃		難燃なし	V-0	難燃なし	V-0
⑥再剥離性		ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない

【表 4】

表 4

		実施例 1 3	実施例 1 4	実施例 1 5	実施例 1 6
ポリマ ー	種類	アクリルゴム	アクリルゴム	アクリルゴム	アクリルゴム
	配合質量部	1 0 0	1 0 0	1 0 0	1 0 0
	ムーニー粘度 (100°CML1+4)	2 9	2 9	2 9	2 9
	デュロメーター タイプE 硬度	/	/	/	/
磁性粉 末	種類	センドスト	センドスト	センドスト	センドスト
	形状	不定形	不定形	不定形	不定形
	配合質量部	5 2 0	5 2 0	5 2 0	5 2 0
熱伝導 性 粉末	種類	酸化アルミニウム	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウム	酸化アルミニウ ム
	形状	丸み状	丸み状	丸み状	丸み状
	配合質量部	8 3 0	8 3 0	8 3 0	8 3 0
粘着 付与剤	種類	ロジンエステル	ロジンエステル	ロジンエステル	ロジンエステル
	配合質量部	3 0	3 0	3 0	3 0
難燃剤	種類	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム
	配合質量部	2 4 5	2 4 5	2 4 5	2 4 5
可塑剤	種類	イーテル・エステル 系化合物	イーテル・エステル 系化合物	イーテル・エステル 系化合物	イーテル・エステル 系化合物
	配合質量部	6 5	6 5	6 5	6 5
シートの片側の非粘着層		なし	ポリエチレンフィルム	不織布	メッシュ
シートの片側の補強層		なし	同上	同上	同上
シートの内部の補強層		なし	なし	なし	なし
シートの厚み		0. 4	0. 4	0. 4	0. 5
①硬さ デュロメータータイプE		5 5	5 5	5 5	5 5
②電磁波減衰効果VCCI		規格値以下	規格値以下	規格値以下	規格値以下
③放熱特性・熱伝導率 ・ヒートシンク上昇温度		2. 5 W/mK 2 9 °C	2. 1 W/mK 2 0 °C	2. 1 W/mK 2 1 °C	2. 2 W/mK 2 2 °C
④粘着性 ボールタック ボールNo.	粘着面	6	6	6	6
	非粘着面	なし	0	0	0
⑤難燃性 UL 9 4 垂直V難燃		V-0	V-0	V-0	V-0
⑥再剥離性		ちぎれやすい	ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない

【表 5】

表 5

		実施例 17	実施例 18	実施例 19	実施例 20
ポリマ ー	種類	アクリルゴム	アクリルゴム	アクリルゴム	アクリルゴム
	配合質量部	100	100	100	100
	ムーニー粘度 (100°CML1+4)	29	29	29	29
	デュロメーター タイプE 硬度	/	/	/	/
磁性粉 末	種類	セダスト	セダスト	セダスト	セダスト
	形状	不定形	不定形	不定形	不定形
	配合質量部	520	520	520	520
熱伝導 性 粉末	種類	酸化アルミニウム	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウム	酸化アルミニウ ム
	形状	丸み状	丸み状	丸み状	丸み状
	配合質量部	830	830	830	830
粘着 付与剤	種類	ロジンエステル	ロジンエステル	ロジンエステル	ロジンエステル
	配合質量部	30	30	30	30
難燃剤	種類	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム
	配合質量部	245	245	245	245
可塑剤	種類	イーテル・エステル 系化合物	イーテル・エステル 系化合物	イーテル・エステル 系化合物	イーテル・エステル 系化合物
	配合質量部	65	65	65	65
シートの片側の非粘着層		なし	なし	なし	タルク塗布
シートの片側の補強層		なし	なし	なし	なし
シートの内部の補強層		ポリエステルフィルム	不織布	メッシュ	ポリエステルフィルム
シートの厚み		0.5	0.4	0.4	0.5
①硬さ デュロメータータイプE		55	55	55	55
②電磁波減衰効果VCCI		規格値以下	規格値以下	規格値以下	規格値以下
③放熱特性・熱伝導率 ・ヒートシンク上昇温度		2.1W/mK 20°C	2.1W/mK 21°C	2.1W/mK 21°C	2.2W/mK 22°C
④粘着性 ポールタッ ク ボールNo.	粘着面	6	6	6	6
	非粘着面	なし	なし	なし	1
⑤難燃性 UL94垂直V難燃		V-0	V-0	V-0	V-0
⑥再剥離性		ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない

【表 6】

表 6

		実施例 2 1	実施例 2 2
ポリマー	種類	アクリルゴム	アクリルゴム
	配合質量部	1 0 0	1 0 0
	ムーニー粘度 (100°CML1+4)	2 9	2 9
	デュロメーター タイプ E 硬度	/	/
磁性粉末	種類	センダスト	センダスト
	形状	不定形	不定形
	配合質量部	5 2 0	5 2 0
熱伝導性 粉末	種類	酸化アルミニウム	酸化アルミニウム
	形状	丸み状	丸み状
	配合質量部	8 3 0	8 3 0
粘着 付与剤	種類	ロジンエステル	ロジンエステル
	配合質量部	3 0	3 0
難燃剤	種類	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム
	配合質量部	2 4 5	2 4 5
可塑剤	種類	イーテル・エステル 系化合物	イーテル・エステル 系化合物
	配合質量部	6 5	6 5
シートの片側の非粘着層		タルク塗布	タルク塗布
シートの片側の補強層		なし	なし
シートの内部の補強層		不織布	メッシュ
シートの厚み		0. 5	0. 5
①硬さ デュロメータータイプ E		5 5	5 5
②電磁波減衰効果 V C C I		規格値以下	規格値以下
③放熱特性・熱伝導率 ・ヒートシンク上昇温度		2. 1 W/mK 2 1 °C	2. 1 W/mK 2 1 °C
④粘着性 ボールタック	粘着面	6	6
	非粘着面	1	1
ボール N o.			
⑤難燃性 U L 9 4 垂直 V 難燃		V - 0	V - 0
⑥再剥離性		ちぎれない	ちぎれない

【 0 0 3 5 】

【表 7】

表 7

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
ポリマー	種類	アクリルゴム	アクリルゴム	E E A	アクリルゴム
	配合質量部	1 0 0	1 0 0	1 0 0	1 0 0
	ムーニー粘度 (100°CML1+4)	2 9	5 5	/	2 9
	デュロメーター タイプ E 硬度	/	/	7 8	/
磁性粉末	種類	アトマイズ鉄	センダスト	カルボニル鉄	センダスト
	形状	扁平形	不定形	球状	不定形
	配合質量部	6 5 0	6 7 0	6 6 0	1 8 0
熱伝導性 粉末	種類	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウ ム
	形状	丸み状	丸み状	丸み状	丸み状
	配合質量部	8 3 0	8 3 0	7 7 0	8 3 0
粘着 付与剤	種類	ロジンエステル	ロジンエステル	テルペン	ロジンエステル
	配合質量部	3 0	3 0	1 5	3 0
難燃剤	種類	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム	水酸化マグネシウム	水酸化アルミニウム
	配合質量部	2 4 5	2 4 5	1 8 0	2 4 5
可塑剤	種類	エーテル・エステル 系化合物	トリメリット 酸誘導体	流動パラフィン 系 化合物	エーテル・エステル 系化合物
	配合質量部	1 0 0	8 0	7 5	5 5
シートの片側の非粘着層		なし	なし	なし	なし
シートの片側の補強層		なし	なし	なし	なし
シートの内部の補強層		なし	なし	なし	なし
シートの厚み		1. 0	1. 3	0. 6	1. 5
①硬さ デュロメータータイプ E		8 0	7 6	7 9	6 0
②電磁波減衰効果 V C C I		規格値以下	規格値以下	規格値以下	規格値以上
③放熱特性・熱伝導率 ・ヒートシンク上昇温度		2. 5 W/mK 1 0 °C	2. 5 W/mK 1 6 °C	2. 3 W/mK 1 4 °C	2. 3 W/mK 1 8 °C
④粘着性 ポールタック ク ボール N o.	粘着面	1	2	2	6
	非粘着面	なし	なし	なし	なし
⑤難燃性 U L 9 4 垂直 V 難燃		V-0	V-0	V-0	V-0
⑥再剥離性		ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない

【表 8】

表 8

		比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
ポリマー	種類	アクリルゴム	アクリルゴム	アクリルゴム	アクリルゴム
	配合質量部	100	100	100	100
	ムーニー粘度 (100°CML1+4)	29	29	29	29
	デュロメーター タイプE 硬度	/	/	/	/
磁性粉末	種類	センダスト	センダスト	センダスト	センダスト
	形状	不定形	不定形	不定形	不定形
	配合質量部	720	520	520	650
熱伝導性 粉末	種類	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウ ム
	形状	丸み状	平板状	丸み状	丸み状
	配合質量部	830	830	480	1120
粘着 付与剤	種類	ロジンエステル	ロジンエステル	テルペン	ロジンエステル
	配合質量部	30	30	30	30
難燃剤	種類	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム
	配合質量部	245	245	245	245
可塑剤	種類	イーテル・エステル 系化合物	トリメリット 酸誘導体	イーテル・エステル 系化合物	イーテル・エステル 系化合物
	配合質量部	75	80	65	75
シートの片側の非粘着層		なし	なし	なし	なし
シートの片側の補強層		なし	なし	なし	なし
シートの内部の補強層		なし	なし	なし	なし
シートの厚み		1.0	1.3	0.6	1.5
①硬さ デュロメータータイプE		75	77	63	74
②電磁波減衰効果VCCI		規格値以下	規格値以下	規格値以下	規格値以下
③放熱特性・熱伝導率 ・ヒートシンク上昇温度		2.5W/mK 14°C	2.3W/mK 12°C	1.5W/mK 16°C	2.7W/mK 14°C
④粘着性 ボールタック ボールNo.	粘着面	2	2	5	2
	非粘着面	なし	なし	なし	なし
⑤難燃性 UL94 垂直V難燃		V-0	V-0	V-0	V-0
⑥再剥離性		ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない	ちぎれない

【0037】

【表 9】

表 9

		比較例 9	比較例 10
ポリマー	種類	アクリルゴム	アクリルゴム
	配合質量部	100	100
	ムーニー粘度 (100°CML1+4)	29	29
	デュロメーター タイプE 硬度	/	/
磁性粉末	種類	センダスト	センダスト
	形状	不定形	不定形
	配合質量部	520	520
熱伝導性 粉末	種類	酸化アルミニウ ム	酸化アルミニウ ム
	形状	丸み状	丸み状
	配合質量部	830	830
粘着 付与剤	種類	ロジンエステル	ロジンエステル
	配合質量部	55	30
難燃剤	種類	水酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム
	配合質量部	245	520
可塑剤	種類	イーテル・エステル 系化合物	イーテル・エステル 系化合物
	配合質量部	55	80
シートの片側の非粘着層		なし	なし
シートの片側の補強層		なし	なし
シートの内部の補強層		なし	なし
シートの厚み		1.0	1.3
①硬さ デュロメータータイプE		40	74
②電磁波減衰効果VCCI		規格値以下	規格値以下
③放熱特性・熱伝導率 ・ヒートシンク上昇温度		2.4W/mK 27°C	2.4W/mK 15°C
④粘着性 ボールタック	粘着面	12	2
	非粘着面	なし	なし
ボールNo.			
⑤難燃性 UL94垂直V難燃		V-0	V-0
⑥再剥離性		ちぎれない	ちぎれない

【0038】

表1～9において、シート厚みの単位はmmである。

また、可塑剤の欄に記載された化合物の具体的商品名は、前述の実施例で使用した材料

10

20

30

40

50

の欄で「オイル」としてそれぞれで示した商品名である。

【0039】

(実施例1～12)

上記表に示されるように、本発明の範囲にある実施例1～12においては、そのシートの硬度はデュロメータータイプEで46から70であるため、柔軟性に富み、また取扱い上も問題ないものである。

加えて熱伝導率が2.2～2.7W/mKであることからヒートシンクの上昇温度が23～28℃と高く、それだけシートがCPUからの熱をヒートシンクへ伝導しており放熱性に優れていることがわかる。

さらに、3m法VCCI測定ではその電磁波強度が規格値以下と電磁波強度を減衰させる機能に優れている。

また、実施例1～8、11、12においては、その柔らかさからシート自体の粘着力がボールタックでのボールNo.が3から8であり、CPUやヒートシンクと粘着するが容易に剥がすことも可能な粘着力を有しており、作業性が高いものとなっている。

さらに、その中の実施例12においては、片側の面にタルクの粉末を塗布することにより、ボールNo.が1の非粘着面を形成させている。

さらに、実施例1～8、10、12においては、UL94における垂直難燃試験結果がV-0と、難燃性にも優れていることがわかる。

【0040】

(実施例13)

実施例13においては、厚みが0.5mm以下の0.4mm厚である為に放熱特性には非常に優れているが、再剥離性において若干ちぎれやすいものとなっている。

(実施例14～22)

実施例14～22は、実施例13のシートにおいてポリエステルフィルム、不織布、またはメッシュで補強層を設けたものである。

補強層を、シートの片側の面に設けた実施例14～16及びシートの内部に設けた実施例17～22においては、シートの厚みが0.4～0.5mmであるが再剥離試験においてちぎれないことがわかる。

ただし、そのように薄い補強層が設けられることにより、ヒートシンクの上昇温度が20℃～22℃となり実用上問題なく使用可能な範囲ではあるが、その補強層がない実施例1～13に比べるとやや放熱特性が低下している。

また、実施例14～16はシートの片側の面に補強層を設けている為、ボールタックでのボールNo.が0の非粘着面の形成をも兼ねることになっている。

更に、実施例20～22は、シートの内部に補強層を設けることに加え、シートの片側にタルクを塗布することでボールタックのボールNo.1の非粘着面をも形成している。

【0041】

(比較例1～10)

次に、比較例について以下に説明する。

まず、本発明の範囲外にある厚みとアスペクト比を有する扁平形の形状をした磁性粉末を配合した比較例1は、そのシートの硬さがデュロメータータイプE硬度で70を超えて80と非常に硬いためにCPUやヒートシンクとの密着面積が非常に小さくCPUからの熱をヒートシンクへ伝導する放熱機能が非常に劣り、結果ヒートシンクの上昇温度が10℃と非常に低いものであることがわかる。

その上、ボールタックのボールナンバーが1と粘着力も非常に小さい。

【0042】

また、100℃ムーニー粘度(ML1+4)が40を超えたゴムを使用した比較例2、及びデュロメータータイプE硬度が60を超えたエラストマーを使用した比較例3においては、シートのデュロメータータイプE硬度が70を超えて非常に硬くなる。結果同様に、CPUやヒートシンクとの密着面積が非常に小さくCPUからの熱をヒートシンクへ伝導する放熱性に劣りヒートシンクの上昇温度が16℃、14℃と非常に低いことがわかる

10

20

30

40

50

。その上、ボールタックのボールナンバーが3未満でCPUやヒートシンクに粘着する粘着力を有していないことがわかる。

【0043】

次いで、磁性粉末の配合量が200質量部未満である比較例4（請求項2の発明の比較例）では、VCCI3m法における規格値を超える強度を有する電磁波が測定されCPUから発生する放射電磁波を減衰させる効果に劣っていることがわかる。また、その配合量が700質量部を超えた比較例5（請求項2の発明の比較例）はシートのデュロメータータイプE硬度が70を超えて非常に硬いために、CPUやヒートシンクとの密着面積が非常に小さくCPUからヒートシンクへの熱を伝導する放熱性に劣り、ヒートシンクの上昇温度が14℃と低くなり、ボールタックのボールナンバーも2と粘着力も非常に小さいことがわかる。

10

【0044】

そして、熱伝導性粉末に配合量は適切だが形状は丸み状及び球状ではない平らな板状のものを配合した比較例6、及び丸み形状ではあるが配合量が1100質量部を超えた比較例8（請求項2の発明の比較例）はシートのデュロメータータイプE硬度が70を超えて非常に硬い。よって、CPUやヒートシンクとの密着面積が非常に小さくCPUからヒートシンクへの熱を伝導する放熱性に劣り、ヒートシンクの上昇温度が12℃、14℃低く、かつボールタックのボールナンバーも2と粘着力も非常に小さいことがわかる。

また、その配合量が500質量部未満である比較例7（請求項2の発明の比較例）においては、柔軟性はあるがシートの熱伝導率が1.5W/mKと低いことから、CPUからヒートシンクへの熱を伝導する放熱性に劣りヒートシンクの上昇温度が16℃と低いことがわかる。

20

【0045】

更に、粘着付与剤が50質量部を超えた比較例9はボールタックのボールナンバーが12と非常に高い粘着力である上に、シートのデュロメータータイプE硬度が45未満で非常に柔らかいことから、取扱いの際に手から剥がれない、またはシートが破れたり裂けてしまうといったハンドリングが非常に悪いものになってしまうことがわかる。

また、難燃剤が500質量部を超えた比較例10（請求項8の発明の比較例）はシートのデュロメータータイプE硬度が70を超えて硬くCPUやヒートシンクとの密着面積が非常に小さくなることからCPUからヒートシンクへの熱を伝導する放熱性に劣り、ヒートシンクの上昇温度が15℃と低く、ボールタックのボールナンバーも2と粘着力も非常に小さいことがわかる。

30

【符号の説明】

【0046】

- 1 熱電体
- 2 ヒートシンク
- 3 シート
- 4 CPU

【図 1】

