【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第２区分
【発行日】平成17年10月20日(2005.10.20)

【公開番号】特開2004-47915(P2004-47915A)
【公開日】平成16年2月12日(2004.2.12)
【年通号数】公開・登録公報2004-006
【出願番号】特願2002-235264(P2002-235264)
【国際特許分類第７版】
　ＨＯ５Ｋ　9/00
【ＦＩ】
　ＨＯ５Ｋ　9/00　　Ｗ

【手続補正書】
【提出日】平成17年5月31日(2005.5.31)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【書類名】　　明細書
【発明の名称】　導電性シート
【特許請求の範囲】
【請求項１】
導電性フィラーを配した支持体層の表面に導電性の薄膜層を形成し、該支持体層の裏面に粘剤層を形成した導電性シートにおいて、前記支持体層の厚みに対し、導電性フィラーを(1)式に示す平均粒径のものから選定することを特徴とする導電性シート。
$t_F \geqq t_S$ …(1)
ここに、　t_F ：　導電性フィラーの平均粒径
t_S ：　支持体層の厚み
【請求項２】
導電性フィラーを配した支持体層の表面に導電性の薄膜層を形成し、該支持体層の裏面に粘着剤層を形成した導電性シートにおいて、加重をかけたときの支持体層と粘着剤層を重ね合わせた厚みに対し、導電性フィラーを(2)式に示す平均粒径のものから選定することを特徴とする導電性シート。
加重Wのとき、$t_F \geqq t_W$ …(2)
ここに、t_F ：　導電性フィラーの平均粒径
t_W ：　加重Wのときの支持体層と粘着剤層を重ね合わせた厚み
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、電子機器類の筐体や蓋、あるいはケーブル等に取り付け、発生する電磁波を遮蔽するための導電性シートもしくは導電性テープに関する。
【０００２】
【従来の技術】
パソコンや携帯電話等、我々の生活環境において多種類の電子機器が近年普及したことからこれらの機器類から電磁波が発生し、人体や精密機器への悪影響が問題になっている。そこで電子機器から電磁波が漏出しないよう、これら機器の筐体や蓋、あるいはケーブル等に、導電性材料を取り付けて電磁波を遮蔽することが行われている。
【０００３】

この導電性材料のひとつとして導電性シートや導電性テープ（以下これらを総称して導電性シートと称する）がある。導電性シートは電子機器筐体と蓋、あるいはハーネス、その他の隙間等、嵩を少なくしたい個所に好都合であり、それらに密接させて使用される。

【０００４】

図３に導電性シートの一例を示す。きわめて薄い金属箔や導電性塗料よりなる薄膜層５は、それ自体に強度がないため支持体層６の表面に付着させ、支持体層６と一体にして用いられる。支持体層６としてはＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）やウレタンフォーム等の合成樹脂フィルムがあげられる。しかし支持体層６は電気的な導通性がないため、導電性フィラー（支持体層側）８が混入される。導電性フィラー８としては金属、カーボン、黒鉛等の粒子があげられる。

【０００５】

また、ほとんどの場合は電子機器の筐体等の部材に取り付けて使用するため、支持体層の裏面に両面接着性を有する粘着剤７が貼り付けられる。しかしこの粘着剤７も電気的導通性がないため、この粘着剤７にも別途導電性フィラー（粘着剤層側）９を混入させる必要がある。なお、前記導電性フィラー８、９の粒径が実際には一定でなく不揃いであるため、大きさを変えて図示した。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

前記した従来技術にみられる導電性シートは、支持体層と粘着剤の各々に対して、それぞれ別の導電性フィラーを混入させるので、支持体層側の導電性フィラーと粘着剤層側の導電性フィラーとが必ず接触するとは限らない。このため導電性シートの部位によって導通性にばらつきを生じ、それによってしばしば導通不良の原因となり、電磁波遮蔽効果が著しく損なわれることがあった。

【０００７】

さらに、導電性フィラーを混入させることにより粘着剤の粘着力を低下させるため、導電性を向上させるだけのために導電性フィラーを多く混入させることができない。逆に粘着力を維持しようとすれば粘着剤層を厚くしなければならず、薄手シートの長所である可撓性が損なわれ、またコスト高になるという問題点があった。

【０００８】

本発明は、これらの問題点に着目してなされたもので、実際に使用するにあたって材料本来の 特長を損なうことなく、電磁波遮蔽を確実に実現し得る導電性シートを提供するものである。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明は、導電性フィラーを配した支持体層の表面に導電性の薄膜層を形成し、該支持体層の裏面に粘着剤層を形成した導電性シートにおいて、前記支持体層の厚みに対し、導電性フィラーの平均粒径を(1)式に示すものから選定することを特徴とするものである。

$t_F \geqq t_S$ …(1)

ここに、t_F ： 導電性フィラーの平均粒径

t_S ： 支持体層の厚み

【００１０】

導電性フィラーを配した支持体層の表面に導電性の薄膜層を形成し、該支持体層の裏面に粘着剤層を形成した導電性シートにおいて、加重をかけたときの支持体層と粘着剤層とを重ね合わせた厚みに対し、導電性フィラーを(2)式に示す平均粒径のものから選定することを特徴とするものである。

加重Ｗのとき、$t_F \geqq t_W$ …(2)

ここに、t_F ： 導電性フィラーの平均粒径

t_W ： 加重Ｗのときの支持体層と粘着剤層を重ね合わせた厚み

【００１１】

【発明の実施の形態】
本発明の構成を図１に基づいてさらに詳しく説明する。
【００１２】
まず導電性シートの基材となる支持体層２の中に導電性フィラー４を混入する。支持体層２としてはＰＥＴ、アクリル系、ウレタン系等の合成樹脂やゴム系の材料を適用することができ、通常これらの材料を例えばトルエン等の有機溶媒中に溶かし、導電性フィラー４を混入した後、溶媒を蒸発させて硬化しシート状とする。導電性フィラーとしては銅、銀、ニッケル、鉄、アルミニウム等の金属材料、カーボンブラック、黒鉛等の炭素系材料のものがあげられるが、導電性を考慮すれば金属材料の方が好ましい結果が得られる。なお、前記導電性フィラー４の粒径が実際には一定でないため、大きさを変えて図示した。
【００１３】
支持体層２の表面に導電性の薄膜層１を形成する。薄膜層１としては銅、ニッケル、アルミニウム等の金属の粒子又は箔を含む薄膜形成用の材料を使用することができ、メッキや塗布する等の処理法によって支持体層２に薄膜層を形成する。
【００１４】
一方、前記支持体層２の裏面には粘着剤層３を形成する。粘着剤層３としては天然ゴム系、ラテックス系、アクリル系、シリコン系等の粘着性材料を用いた公知の両面接着テープを使用することができ、支持体層２に接着する。
【００１５】
前記導電性フィラー４の平均粒径としては一般に１～５０μｍ程度のものを用いることができ、導電性フィラー４の平均粒径（t_F）を支持体層の厚み（t_S）より少なくとも厚いものより選定する。導電性シートを実際に使用する際は加重がかかるため通常これで十分な導通が得られる。
$t_F \geqq t_S$ …(1)
【００１６】
しかし、実際に使用するにあたって、特に粘着剤層に過大な粒径の導電性フィラー４を混入することは粘着力を低下させる原因となるので、想定される加重から導電性フィラー４の平均粒径（t_F）を求めるのが好ましい。すなわち、導電性シートにかけられる加重が小さい場合は導電性フィラー４の粒径を大きくし、加重が大きい場合は導電性フィラー４の粒径を小さくする。具体的には、装着する電子機器の構成から概略の加重（Ｗ）が推定され、その加重から圧縮された後の支持体層２と粘着剤層３を合わせた厚み（t_W）が実験的に求められるため、次の(2)式によって、必要とする導電性フィラーの平均粒径（t_F）を選定することができる。
加重Ｗのとき、$t_F \geqq t_W$ …(2)
【００１７】
その際の加重と導電性フィラー４の関係を図２で示すと、
（ａ）は導電性シートに対して加重が加えられていない状態（Ｗ＝０）で、このとき支持体層２と粘着剤層３は圧縮されていない自然状態の厚み（t_{W0}）であり、このとき導電性フィラー４も図中これに等しい高さ（t_{F0}）が必要となる。なお、図示した導電性フィラー４の形状や高さを説明するため模式的に示したもので、実際にはこれと異なる形状や配列となることが考えられる。
【００１８】
（ｂ）は導電性シートに対して加重Ｗ１が加えられた状態で、このとき支持体層２と粘着剤層３とを重ね合わせた厚みは（t_{W1}）となり、導電性フィラー４の高さ（t_{F1}）もこれに等しい高さが最小限あれば良いことになる。したがって、図示した高さ（$t_{F1}-t_{W1}$分）が粘着剤層から突出した部分となる。
【００１９】
（ｃ）は導電性シートに対してさらに加重Ｗ２が加えられた状態で、このとき支持体層２と粘着剤層３とを重ね合わせた厚みはt_{W2}となり、導電性フィラー４の高さ（t_{F2}）

もこれに等しい高さが最小限あれば良いことになる。したがって、高さ（$t_{F2}-t_{W2}$分）がさらに粘着剤層から突出した部分となる。

【００２０】

このように、導電性シートに対して加重が加えられる条件下では、導電性フィラー４の平均粒径を小さくすることができる。例えば導電性シートに対して加重が加えられ、支持体層２と粘着剤層３とを重ね合わせた厚みが１／２となった場合、理論的には導電性フィラー４の平均粒径も１／２程度となるため容積は１／８程度となり、したがって基材に対して加えられる粒子成分の割合を大幅に減らすことができる。またそれによって粘着剤層３に与える影響を少なくし、粘着力の低下をある程度防止することができる。

【００２１】

前記した構成により、本発明の導電性シートは複数の導電性フィラーを中継することなく、導電性フィラー４粒子単独によって薄膜層１から支持体層２を経て粘着剤層３に到る間を電気的に確実に導通させることができ、しかも導電性フィラー４の混入による粘着剤層３での粘着性能の低下を少なくし、電子機器周辺に用いる周辺部材として安定した状態で使用することができる。

【００２２】

【実施例】

以下、実施例に基づいて本発明を説明する。

【００２３】

【実施例１】

ウレタン樹脂として５０重量部を含む有機溶剤溶液に、銅を材料とする平均粒径５０μｍの導電性フィラー１０重量部を混入した後、有機溶剤を蒸発させて厚さ４０μｍのシート状の支持体層を形成させた。そしてこの支持体層の表面に銅を含む導電性塗料を塗布し厚さ５０μｍの塗膜層を形成させた。また支持体層の裏面には両面接着性を有する粘着剤を貼り合わせて導電性シートを作製した。

【００２４】

前記実施例１で作製した導電性シートの電気抵抗値は、シート面の測定位置にかかわりなく電気抵抗値は常に０．０５Ω以下であった。このことから、導電性フィラー粒子が導電性シートの厚み方向に貫通することにより導電性が得られたことを確認した。

【００２５】

【実施例２】

実施例１の場合と同様にして導電性シートを作製した。このときの導電性フィラーの平均粒径は、支持体層と粘着剤層を重ね合わせて加重をかけ、その圧縮された状態の厚さに等しいものとし、２０μｍ～３０μｍのものを選定した。なお電気抵抗値の測定は圧縮したままの状態で行った。

【００２６】

その結果、実施例２で作製した導電性シートは、予測される加重をかけたものについて、すべて電気抵抗値が０．０５Ω以下となり、導電性が損なわることなく実用上有効であることが判明した。

【００２７】

【発明の効果】

前記構成により、本発明の導電性シートは複数の導電性フィラー粒子を中継することなく、単独の導電性フィラー粒子で薄膜層から支持体層２を経て粘着剤層に到る間を電気的に確実に導通させることができ、しかも導電性フィラーの混入が原因となる粘着剤層での粘着性能の低下を少なくし、電子機器周辺に用いる電磁波シールド材として安定した状態で使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例における導電性シートの断面図

【図２】本発明の実施例において加重をかける前後の挙動を示す導電性シートの断面図

【図３】従来技術における導電性シートの断面図

【符号の説明】
1　薄膜層
2　支持体層
3　粘着剤層
4　導電性フィラー
5　導電性塗料
6　支持体層
7　粘着剤
8　導電性フィラー（支持体層側）
9　導電性フィラー（粘着剤層側）