

明 細 書

複合磁性体テープ

技術分野

本発明は、電機、電子工業における電磁遮蔽、電磁ノイズの抑制のための手段に関し、特に、そのため使用にするテープに関する。

背景技術

従来、電機、電子工業分野において、磁気遮蔽や電氣的な接続のために、Cu、Al、ステンレスの薄板を用いたテープが知られている。このようなテープは、幅が10～20mm程度で、肉厚が0.1～0.3mm程度であり、帯状に巻かれている。上記のCu、Al、ステンレスのテープに粘着剤を塗布した粘着テープも知られている。また、自己融着テープとしては、Cu、Al、ステンレス等の上記テープにポリエステル、ポリアミド等自己融着剤を施したものが知られている。

電子機器は、外部からの不要電磁波（電磁ノイズ）によって誤動作する恐れがある。このような電磁ノイズとしては、他の通信による電磁波や、各種の機器やそこに使用されているデバイスが放射する不要な電磁波や反射による電磁波がある。したがって、電子機器や、不要電磁波を放射する各種の機器には、電磁波の放射や、外部からの電磁波の侵入を防止するためのシールドは不可欠である。

そのため、これらの機器には、シールド用として導電体板（シールド板）を使用することが行われている。これらのシールド板を用いると、機器の部品点数が多くなり、コスト高となっていた。

このため、簡易かつ安価にシールド効果を実現するために、前記のテープを用いることが考えられる。

しかしながら、前記した従来のテープは、携帯電話、PHS、トランシーバー、電子機器等の高周波、特に数百～数千MHz帯域の電磁波に対する磁氣的遮蔽効

果が小さい。従って、従来のテープに代って、広い周波数帯域にわたって磁氣的遮蔽効果を有するテープが必要となってきた。

その上、前記のテープやシールド板を不用意に使用すると、このテープやシールド板がアンテナとして作用したり、あるいは、反射による2次放射ノイズを生じ、同じ機器内の他のデバイスに影響を与える問題が生ずる。

本発明の課題は、一つの機器を外部からの不要電磁波から保護すると共に、同じ機器内の放射ノイズ及び／または反射ノイズをも防止でき、しかも手軽に使用できる電磁干渉抑制用のテープを提供することにある。

発明の開示

本発明は、請求項1に記載のように、軟磁性体粉末を有機結合剤中に分散してなる複合磁性体の薄膜で構成されたことを特徴とする複合磁性体テープを提供する。

また、本発明は、請求項2に記載のように、軟磁性体粉末を有機結合剤中に分散してなる複合磁性体層と、導電体層とを積層した多層構造の薄膜から構成されたことを特徴とする複合磁性体テープを提供する。

本発明による変形例及び実施の態様の典型的な例は、従属請求項に記載されている。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明による複合磁性体テープの斜視図である。

第2図は、本発明による粘着層を備えた複合磁性体テープの斜視図である。

第3図は、本発明による自己融着層を備えた複合磁性体テープの斜視図である。

第4図は、複合磁性体2層と金属層からなり、粘着層を備えた複合磁性体テープの断面図である。

第5図は、本発明の複合磁性体テープに用いる複合磁性体の μ - f 特性図である。

第6図は、本発明による試料と、比較試料の透過減衰レベルを示すグラフである。

第7図は、同試料の電磁結合レベルを示すグラフである。

第8図は、透過減衰レベルの測定方法を示す説明図である。

第9図は、結合レベルの測定方法を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図を参照して、図示の実施例は、軟磁性体粉末を有機結合剤中に分散してなる複合磁性体の薄膜のみからなるテープ11を巻回したロール1を示す。

テープ11の断面は、第4図に11、11'で示すように、有機結合剤（斜めの太線のハッチング示されている）の層中に軟磁性粉末（ドットで示されている）が分散された構造である。

前記軟磁性体粉末としては、高周波透磁率の大きな鉄アルミ珪素合金、あるいは鉄ニッケル合金が挙げられる。

前記有機結合剤としては、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリウレタン樹脂、セルロース系樹脂、ニトリルブタジエン系ゴム、スチレンブタジエン系ゴムの熱可塑性樹脂あるいはそれらの重合体が挙げられる。また、塩素化ポリエチレンも使用できる。特に、テープとしては、弾性のあるエラストマーが好ましい。

第2図を参照して、図示の実施例は、軟磁性体粉末を有機結合剤中に分散してなる複合磁性体の薄膜からなるテープ11の表面に、粘着剤の薄層12（図中横線のハッチングで示した）を施した粘着テープ21を巻回したロール2を示す。

第3図を参照して、図示の実施例は、軟磁性体粉末を有機結合剤中に分散してなる複合磁性体の薄膜からなるテープ11の表面に、自己融着剤の薄層13（図中網目のハッチングで示した）を施した自己融着テープ31を巻回したロール3を示す。

第4図は、テープを構成する薄膜が、複合磁性体の層と金属層との積層構造を有する場合の例を示している。図示の例は、複合磁性体よりなるテープ層11と11'との間に、金属層14を挟み、複合磁性体よりなるテープ層11の表面に、

粘着層12を設けた構造の粘着テープ41である。

金属層としては、金属箔、金属線からなる網（金属メッシュ）、無電界メッキ層、蒸着金属層などを用いることができる。

尚、粘着層12の代わりに自己融着剤層13を用い、自己融着テープとすることもできる。これを示すために、同図に参照符号12の隣に（13）を付記した。もちろん、粘着層12及び自己融着剤層13のいずれも、不要であれば、使用を省略することができる。

複合磁性体層は、一層でも良い。また、複合磁性体層と金属層を複数層積層することもできる。

第1図から第4図で示した実施例で用いた複合磁性体の例を表1に示す

表 1

軟磁性体粉末 Fe-Al-Si合金 平均粒径：45 μm アスペクト比：>5 アニール処理：Ar雰囲気 650℃、2時間	80重量部
有機結合剤 （塩素化ポリエチレン）	20重量部

この複合磁性体は、次のようにして製造された。通常の方法で得られた軟磁性体粉末は、酸素分圧20%の窒素-酸素混合ガス雰囲気中で気相酸化され、表面に酸化皮膜が形成された。この粉末を塩素化ポリエチレンに加熱混練した後、加圧成形して複合磁性体の成形体を得た。この複合磁性体の表面抵抗を測定した結果、 $1 \times 10^6 \Omega$ であった。

第5図は、上記複合磁性体の測定された μ -f（透磁率-周波数）特性を示す。実線がアニール処理後の μ 特性、破線がアニール処理前の μ 特性を示す。アニー

ル処理前の複合磁性体は、図2に示すように、 μ'' （複素透磁率）に磁気共鳴に伴うピークが現れており、磁気共鳴が2箇所で行っていることが伺える。これをアニール処理すると、 μ'' が広い範囲で高い値を示し、 μ'' も高い周波数で大きな値を示すことが分かる。

以下に、本発明による複合磁性体テープの例について述べる。

例1

表1に示した複合磁性体を用いて、第1図に示すように、平均幅寸法が15mm、平均肉厚が0.3mmのテープ11を形成した。

例2

第4図に示すように、表1の複合磁性体を11及び11'の2層とし、その間に導電体層7としてニッケルメッシュを挟み込み、多層構造として、平均幅寸法が15mmで、平均肉厚が0.3mmの薄帯2からなるテープを形成した。ニッケルメッシュは100メッシュで $t=0.05$ mmのものをを用いた。この例では、粘着層12及び自己融着層(13)はいずれも用いられなかった。

例3

表1の複合磁性体を用い、平均幅寸法が15mmで、平均肉厚が0.3mmのテープ11を形成し、このテープ11に、第2図に示すように、電気絶縁性及び導電性を有する粘着剤12を施して粘着テープ21とした。

例4

第4図に示すように、表1の複合磁性体を11及び11'の2層とし、その間に導電体層7としてニッケルメッシュを挟み込み、多層構造として、平均幅寸法が15mmで、平均肉厚が0.3mmの薄帯からなるテープを形成した。このテープの表面に粘着層12を施して粘着テープ41とした。ニッケルメッシュは100メッシュで、 $t=0.05$ mmのものをを用いた。

例5

表1に示す複合磁性体を用い、平均幅寸法が15mmで、平均肉厚が0.3mmのテープ11を形成し、このテープ11に、第3図で示すように、主成分がエポキシ樹脂からなる自己融着層13を施して自己融着テープ31とした。尚、自己融着層の主成分としては、エポキシ樹脂の外に、ポリアミド樹脂やポリエステル

ル樹脂等を用いることができる。

例6

第4図に示すように、表1の複合磁性体を11及び11'の2層とし、その間に導電体層7としてニッケルメッシュを挟み込み、多重構造として、平均幅寸法1.5mmで、平均肉厚が0.3mmの薄帯からなるテープを形成した。このテープに上記の自己融着剤13を施して、自己融着テープ41とした。ニッケルメッシュは100メッシュで、 $t=0.05\text{mm}$ のものをを用いた。

例1から6の試料について、それぞれ透過減衰レベル及び結合レベルを測定した。

測定には、第8図及び第9図に示すように、電磁界波源用発信器21と電磁界強度測定器（受信用素子）22と、それぞれループ径2mm以下の電磁界送信用微小ループアンテナ23、及び電磁界受信用微小ループアンテナ24を接続した装置を用いた。電磁界強度測定器22には、図示しないスペクトラムアナライザが接続されており、試料が存在しない状態での電磁界強度を基準として測定を行った。

透過減衰レベルの測定においては、第8図に示すように、電磁界送信用微小ループアンテナ23と電磁界受信用微小ループアンテナ24との間に試料20を位置させた。

結合レベルの測定においては、第9図に示すように、試料20の一面と電磁界送信用微小ループアンテナ23及び電磁界受信用微小ループアンテナ24とを対向させた。

前述の方法で測定した透過減衰レベルおよび結合レベルを、第6図および第7図に、それぞれ、示す。同図において、例1から6の特性が①から⑥で示され、比較例として、厚み $t=0.035\text{mm}$ の銅板金属製のシールド板の特性を⑤で示す。

第6図及び第7図から、本発明による例1から6のものは、透過減衰レベル及び結合レベルが共に減少している。これに対して、比較例では透過減衰レベルは、非常に減少しているが、結合レベルが高くなっているのが分かる。以上の結果から、本発明による複合磁性体テープは、反射による2次放射ノイズを引き起こす

ことなく、効果的に放射ノイズを除去することができることが分かる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、高周波帯域でも電磁吸収性能を維持できる複合磁性体からなるテープ、粘着テープ及び自己融着テープを用いることで、電気絶縁に対する絶縁テープのように容易に、2次放射を招くことなく、高周波の放射及び反射ノイズを防止することができる各々のテープを提供することが可能となる。



請 求 の 範 囲

1. 軟磁性体粉末を有機結合剤中に分散してなる複合磁性体の薄膜で構成されたことを特徴とする複合磁性体テープ。
2. 軟磁性体粉末を有機結合剤中に分散してなる複合磁性体層と、導電体層とを積層した多層構造の薄膜から構成されたことを特徴とする複合磁性体テープ。
3. 互いに異なる大きさの異方性磁界によってもたらされる磁気共鳴を少なくとも二つ有する複合磁性体を用いることを特徴とする請求項1ないし2のいずれかに記載の複合磁性体テープ。
4. テープ表面に粘着層を有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の複合磁性体テープ。
5. テープ表面に自己融着剤の層を有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の複合磁性体テープ。
6. 上記有機結合剤がエラストマーであることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の複合磁性体テープ。
7. 上記軟磁性体粉末が扁平状の粉末であることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の複合磁性体テープ。