

(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2009-1702

(P2009-1702A)

(43) 公開日 平成21年1月8日(2009.1.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO8L 101/00 (2006.01)	CO8L 101/00	4J002
HO1B 1/24 (2006.01)	HO1B 1/24	Z 5E321
CO8K 3/04 (2006.01)	CO8K 3/04	5G301
CO8K 3/22 (2006.01)	CO8K 3/22	
HO5K 9/00 (2006.01)	HO5K 9/00	M

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-164890 (P2007-164890)
 (22) 出願日 平成19年6月22日 (2007.6.22)

(71) 出願人 000004466
 三菱瓦斯化学株式会社
 東京都千代田区丸の内2丁目5番2号
 (74) 代理人 100117891
 弁理士 永井 隆
 (72) 発明者 松本 隆宏
 東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社東京研究所内
 (72) 発明者 山田 敏明
 東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社東京研究所内
 (72) 発明者 鶴谷 浩隆
 東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社東京研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノイズ抑制樹脂複合材料

(57) 【要約】

【課題】 軽量、且つ、ノイズ抑制効果の厚み依存性が少ないノイズ抑制樹脂複合材料を提供する。

【解決手段】 樹脂、誘電体充填材及び導電性充填材を含むノイズ抑制樹脂複合材料。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂、誘電体充填材及び導電性充填材を含むノイズ抑制樹脂複合材料。

【請求項 2】

前記誘電体充填材と前記導電性充填材の合計と樹脂とを、体積比（（誘電体充填材 + 導電性充填材） / 樹脂）90 / 10 ~ 40 / 60 の範囲で配合して得られる請求項 1 記載のノイズ抑制樹脂複合材料。

【請求項 3】

前記誘電体充填材と前記導電性充填材との体積比（誘電体充填材 / 導電性充填材）90 / 10 ~ 10 / 90 の範囲で配合して得られる請求項 2 記載のノイズ抑制樹脂複合材料。

【請求項 4】

前記誘電体充填材が組成式 $MTi_{1-x}Zr_xO_3$ （M は 2 価の金属元素、x は 0 以上 1 未満）であらわされる金属酸化物粉末である請求項 1 記載のノイズ抑制樹脂複合材料。

【請求項 5】

前記導電性充填材が炭素材料からなる導電性粉末である請求項 1 記載のノイズ抑制樹脂複合材料。

【請求項 6】

比重が 3 未満である請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のノイズ抑制樹脂複合材料。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のノイズ抑制樹脂複合材料を筐体内部に用いた電子機器

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器において発生する不要電磁波の外部への漏洩や内部回路間での干渉、また外部電磁波による誤動作等の影響を防止するために装着もしくは塗布するノイズ抑制用樹脂複合材料もしくは電磁干渉抑制樹脂複合材料に関する。

【背景技術】

【0002】

通信機器や各種電子機器から意図せずに電磁波が外部に放射、伝送されたり、外部及び内部干渉による機器自身の誤動作などを起こしたりする、EMI やイミュニティに関する問題は、最近の最新技術、デジタル技術の進化に伴い、ますます高周波帯域へ移行している。

【0003】

これまでフェライトや軟磁性合金の粉末を高充填した樹脂複合材料が用いられてきたが（例えば、特許文献 1 参照）、使用電波が 300 MHz 以上の UHF 領域に高周波化するにつれ、透磁率が低下し、吸収特性を発現するのに必要な厚みが増加してしまうという問題が生じている。また比重が大きい粉末を高充填することになるため、樹脂複合材料の比重が大きくなり、特に携帯通信機器の軽量化に適さないという課題もある。特に樹脂複合材料の厚みが 300 μ m 以下になるとノイズ抑制効果が低下するという問題が発生する。

【0004】

また、導電性充填材や誘電体充填材を加えた樹脂シートの表面に磁性金属を蒸着した複合体としてのノイズ抑制シートも提案されているが（例えば、特許文献 2 参照）、この場合ノイズ抑制体の形状がシート状に制約されるばかりではなく、製造工程が煩雑化する上構造が複雑になりノイズ抑制効果が不安定になってしまう。このため、商業的に製造されず、実際には先に述べたフェライトや軟磁性合金の粉末を高充填する方法が用いられているのが現状である。

【特許文献 1】特開 2005 - 281783 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 251918 号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記課題を解決し、軽量かつ、ノイズ抑制効果の厚み依存性が少ないノイズ抑制樹脂複合材料を提供するものである。本発明によれば、樹脂シートを磁性金属などで蒸着する必要もなくなるので、ノイズ抑制樹脂複合材料をノイズ発生源に塗布することも可能になる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らは、鋭意検討の結果、樹脂、誘電体充填材及び導電性充填材を含むノイズ抑制樹脂複合材料が高いノイズ抑制効果を発現することを見出した。すなわち本発明はつぎの通りである。

1. 樹脂、誘電体充填材及び導電性充填材を含むノイズ抑制樹脂複合材料。
2. 前記誘電体充填材と前記導電性充填材の合計と樹脂とを、体積比（（誘電体充填材＋導電性充填材）／樹脂）90／10～40／60の範囲で配合して得られる第1項記載のノイズ抑制樹脂複合材料。
3. 前記誘電体充填材と前記導電性充填材との体積比（誘電体充填材／導電性充填材）90／10～10／90の範囲で配合して得られる第2項記載のノイズ抑制樹脂複合材料。
4. 前記誘電体充填材が組成式 $MTi_{1-x}Zr_xO_3$ （Mは2価の金属元素、xは0以上1未満）で表される金属酸化物粉末である第1項記載のノイズ抑制樹脂複合材料。
5. 前記導電性充填材が炭素材料からなる導電性粉末である第1項記載のノイズ抑制樹脂複合材料。
6. 比重が3未満である第1項～第5項のいずれかに記載のノイズ抑制樹脂複合材料。
7. 第1項～第6項のいずれかに記載のノイズ抑制樹脂複合材料を筐体内部に用いた電子機器。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、誘電体充填材と導電性充填材を併用した樹脂複合材料を貼付けもしくは塗布することによって、電子機器から外部への不要輻射や内部での回路間の干渉を効果的に抑制することができる。この場合、磁性金属を表面に蒸着するなどの処置は不要となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明で用いる誘電体充填材とは、単独で樹脂に添加した場合には誘電率を増加させる効果を有する充填材であり金属酸化物により構成される。本発明で用いる誘電体充填材として望ましい金属酸化物としては、単独での誘電率が100以上の金属酸化物が挙げられる。具体的にはルチル型二酸化チタン（ TiO_2 ）やチタン酸バリウム（ $BaTiO_3$ ）が挙げられる。特に望ましいのは組成式 $MTi_{1-x}Zr_xO_3$ （Mは2価の金属元素、xは0以上1未満）であらわされる金属酸化物であり、具体的にはチタン酸バリウム（ $BaTiO_3$ ）、チタン酸ストロンチウム（ $SrTiO_3$ ）、チタン酸鉛（ $PbTiO_3$ ）、チタン酸ジルコン酸バリウム（ $BaTi_{0.5}Zr_{0.5}O_3$ ）、チタン酸ジルコン酸鉛（ $PbTi_{0.5}Zr_{0.5}O_3$ ）が挙げられる。

【0009】

本発明で用いる導電性充填材とは、樹脂に添加した場合には導電性を付与する効果を有する充填材である。このような充填材として、金属、導電性金属酸化物、炭素材料のいずれかからなる粉末が挙げられる。金属粉末としては銅、アルミニウムなどの磁性を示さない金属および鉄などの磁性を示す金属のいずれも本発明に利用できる。導電性金属酸化物としては、いわゆるATOすなわちアンチモン（Sb）をドーブした二酸化錫（ SnO_2 ）、いわゆるITOすなわち錫（Sn）をドーブした三酸化二インジウム（ In_2O_3 ）、アルミニウム（Al）をドーブした酸化亜鉛（ZnO）が挙げられる。

【0010】

導電性充填材の中でも、特に望ましいのは炭素材料からなる導電性粉末すなわち導電性炭素材料微粉末である。具体的には天然黒鉛、人造黒鉛、ファーネスカーボンブラック、黒鉛化カーボンブラック、カーボンナノチューブ、カーボンナノファイバーなどの導電性炭素材料が用いられる。炭素材料が比重2.2と小さく、他の導電性物質にはない特長を有しノイズ抑制用樹脂複合材料の軽量化という効果もある。

【0011】

本発明で用いる導電性炭素材料微粉末としては、粒子直径が1nm以上12μm以下、望ましくは5nm以上3μm以下、より望ましくは10nm以上1μm以下の球状の炭素材料が挙げられる。このような球状の炭素材料、例えば、カーボンブラックは、炭化水素原料を気相で熱分解することによって得られる。また、黒鉛化カーボンブラックは、He、CO、またはこれら混合ガスの雰囲気系により内圧2~19Torrに保持された減圧容器内において、炭素材料をアーク放電によって気化させ、気化した炭素蒸気を冷却凝固することによって得られる。具体的には、東海カーボン(株)製のシートSや導電性カーボンブラック#5500、#4500、#4400、#4300や黒鉛化カーボンブラック#3855、#3845、#3800、あるいは、三菱化学(株)製の#3050B、#3030B、#3230B、#3350B、MA7、MA8、MA11、あるいは、ライオン(株)製のケッチェンブラックEC、ケッチェンブラックEC600JDなどが例示できる。なお、ここで球状とは必ずしも厳密な球状である必要はなく、等方的な形状であればよい。例えば角が発生した多面体状であってもよい。

10

20

【0012】

また、本発明で用いる導電性炭素材料微粉末としては、断面直径が1nm以上12μm以下、望ましくは5nm以上3μm以下、より望ましくは10nm以上1μm以下の繊維状の炭素材料が挙げられる。その長さは断面直径の3倍以上300倍以下であることが好ましい。このような繊維状の炭素材料、例えばカーボンナノファイバーや、カーボンナノチューブは触媒となるコバルトや鉄の有機金属化合物と炭化水素原料を気相で混合し、加熱することによって得られる。また、カーボンナノファイバーはフェノール系樹脂を溶融紡糸し、非活性雰囲気下で加熱することによって得られるものもある。具体的には、昭和電気(株)製のVGCfおよびVGNFや、(株)GSICレオス製のカルベール、群栄化学工業(株)製のカーボンナノファイバーなどが例示できる。なお、ここで繊維状とは一方向に伸びた形状を意味し、例えば角材状、丸棒状や長球状であってもよい。

30

【0013】

さらに、本発明で用いる導電性炭素材料微粉末としては、厚さが1nm以上12μm以下、望ましくは5nm以上3μm以下、より望ましくは10nm以上1μm以下の板状の炭素材料が挙げられる。その長さおよび幅は、厚さの3倍以上300倍以下であることが好ましい。このような板状の炭素材料は、例えば天然黒鉛や人造黒鉛を精製・粉碎・分級することによって得られる。例えば、(株)エスイーシー製のSNEシリーズ、SNOシリーズ等や日本黒鉛製、鱗状黒鉛粉末、薄片化黒鉛粉末等が挙げられる。また、これらをさらに粉碎し、精密分級してもよい。なお、ここで板状とは、一方向が縮んだ形状を意味し、例えば扁平球状や鱗片状であってもよい。

40

【0014】

本発明において用いる樹脂成分としては、PVC樹脂、フェノキシ樹脂、フッ化炭素系樹脂、PPS樹脂、PE樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリアミド樹脂等の熱可塑性樹脂、あるいはこれらの混合系樹脂を挙げることができる。

【0015】

また、樹脂成分は、重合体の形態としてのみならず重合性化合物の形態として、すなわち、アクリル樹脂、フェノキシ樹脂、エポキシ樹脂、シアネートエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、フェノール樹脂、キシレン樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂等の熱硬化性樹脂のモノマーやオリゴマーなどの重合性化合物として配合しておいて、後で重合さ

50

せてもよい。

【0016】

本発明のノイズ抑制樹脂複合材料は、ノイズ抑制効果以外の目的で、必要に応じて充填材をさらに添加して用いることができる。充填材としては、弾性率改善のためのガラス繊維、成形収縮率を低下させるための炭酸カルシウム、表面平滑性や耐摩耗性の改善に用いられるタルク、寸法安定性を改善するために用いられるマイカが挙げられる。また、難燃性を付与する充填材すなわち難燃剤としてハロゲン系またはリン系難燃剤、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムが挙げられる。さらには難燃剤としての効果を有する導電性充填材である膨張黒鉛粉末も挙げられる。

【0017】

本発明において、誘電体充填材と導電性充填材の合計と樹脂との体積比（（誘電体充填材＋導電性充填材）／樹脂）としては、90／10～40／60である。この範囲より樹脂分が多いと、十分なノイズ抑制効果が得られない。一方、これより少ないと、樹脂組成物本来の加工性などが損なわれてしまう。

【0018】

本発明において、誘電体充填材と導電性充填材との体積比（誘電体充填材／導電性充填材）90／10～10／90である。望ましい範囲は誘電体充填材と導電性充填材の合計と樹脂との体積比にもよるが、80／20～20／80である。この範囲より導電性充填材が多くても少なくても、100MHz以上の高周波数域でノイズ抑制効果が得られない。

【0019】

本発明のノイズ抑制樹脂複合材料は、従来技術で用いられた磁性金属を用いず誘電体充填材および導電性充填材を用いる。特に導電性充填剤として炭素材料からなる微粉末を用いることで、その比重を3以下に軽量化できる。

【実施例】

【0020】

次に、本発明を実施例により、さらに詳細に説明するが、本発明はこれら実施例によって何ら限定されるものではない。

【0021】

なお、ノイズ抑制効果については、IEC規格（No.：IEC62333-1，IEC62333-2）に従い、図1に示したマイクロストリップラインに、ノイズ抑制樹脂複合材料からなるシートを載せて、ネットワークアナライザ（アジレントテクノロジー社製8722ES）ノイズ抑制効果を測定した。

また、比重の測定については、樹脂複合材料を30mm、厚さ3mmのディスクに成形し、この重量を測定し、さらに水をはったメスシリンダーに入れ体積を測定することにより求めた。

【0022】

実施例1

四チタン酸カリウム繊維（平均繊維長16μm）を、ポリエチレングリコール中、ボールミル型連続粉碎機で10分間粉碎したところ、これを1N／リットル濃度の硝酸水溶液中にて2時間攪拌後、十分に水洗し、乾燥後、分級し、チタニア繊維状物を得た。この繊維状物10gを10%酢酸バリウム水溶液260ml中に分散させ、攪拌しながら、更に20%炭酸アンモニウム水溶液70gを約1時間要して滴下し、反応させた。脱水濾過した後、水洗して、乾燥した。更にこのもの10gをアルミナ製のつぼに入れ、電気炉中にて酸化雰囲気下970℃で2時間加熱した。空冷後、このものをX線回折した結果、チタン酸バリウムのピークのみが検出された。電子顕微鏡観察の結果、平均繊維長1.5μm、平均繊維径0.4μm、平均アスペクト比3.7の繊維状物であった。

このようにして作製した繊維状チタン酸バリウム粉末とカーボンブラック（粒子直径60～80nm、平均直径66nmの球状）を、体積比（繊維状チタン酸バリウム／カーボンブラック）が80／20となるように混合した。この混合粉末とポリフェンサルファイ

10

20

30

40

50

ドを、体積比（混合粉末／ポリフェンサルファイド）が 55 / 45 で熔融混練した。熱プレスにより 158 μm 厚のシートを作製した。

このシートを IEC 規格（No. : IEC 62333 - 1, IEC 62333 - 2）に従い、図 1 に示したマイクロストリップラインに乗せて、ノイズ抑制効果を測定した。1 GHz において、37%であった。比重は 2.9 であった。

【0023】

実施例 2

酢酸バリウムの代わりに酢酸カルシウムを、ポリフェニレンサルファイドの代わりに液晶ポリマーをそれぞれ用いた以外は、実施例 1 と同様にした。ノイズ抑制効果は 1 GHz において 34%であった。比重は 2.6 であった。

【0024】

実施例 3

チタン酸ストロンチウム粉末（10 μm ）と天然黒鉛（厚さ 100 ~ 200 nm、平均厚さ 150 nm、1 ~ 3 μm 角、平均 2 μm 角の板状）を体積比（チタン酸ストロンチウム粉末／天然黒鉛）が 50 / 50 となるように混合した。この混合粉末とシンジオタクチックポリスチレンが体積比（混合粉末／シンジオタクチックポリスチレン）が 75 / 25 にて、熔融混練した。熱プレスにより 120 μm 厚のシートを作成した。実施例 1 と同様にノイズ抑制効果を測定した。1 GHz において、31%であった。比重は 2.8 であった。

【0025】

実施例 4

実施例 3 で用いた混合粉末とイミダゾール系硬化触媒を添加したビスフェノール A 型エポキシモノマーとを、体積比（混合粉末／エポキシモノマー）を 65 / 35 で、メチルエチルケトンに分散・溶解し、ワニスを調合した。このワニスを図 1 にしめしたマイクロストリップラインに、ドクターブレードを用いて塗布し、120 \cdot 1 時間で硬化し 87 μm 厚の塗膜層を形成した。1 GHz において、27%であった。ワニスを乾燥し得られたペーストを 30 mm、3 mm 厚のタブレットを作製し、比重を測定したところ、2.5 であった。

【0026】

比較例 1

水アトマイズ法により作製した平均粒径 45 μm の鉄アルミニウム珪素（10 wt% Si - 5.5 wt% Al - 残部 Fe 及び不可避不純物）合金粉末を用意し、この粉末を n - ヘキサンと共にサンドグランドミルに投入して 12 時間摩砕した後、酸化処理を施し、Ar ガス雰囲気下にて 850 $^{\circ}\text{C}$ で 3 時間焼鈍処理し、扁平状粉末を得た。この扁平粉末と塩化ポリエチレンを体積比 50 / 50 で、トルエンに分散および溶解し、ペーストを調製した。

このペーストを用いて、ドクターブレード法により製膜し、熱処理を施した後に 85 $^{\circ}\text{C}$ にて 24 時間キュアリングし、200 μm 厚のシートを作成した。

このシートのノイズ抑制効果は 27%であった。また比重は 3.5 であった。

【0027】

比較例 2

カーボンブラックを用いない以外は、実施例 1 と同様にした。ノイズ抑制効果は 0.5%であった。

【0028】

比較例 3

繊維状チタン酸バリウムを用いない以外は実施例 1 と同様にした。ノイズ抑制効果は 6%であった。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】ノイズ抑制効果の測定に用いた装置の概略図

10

20

30

40

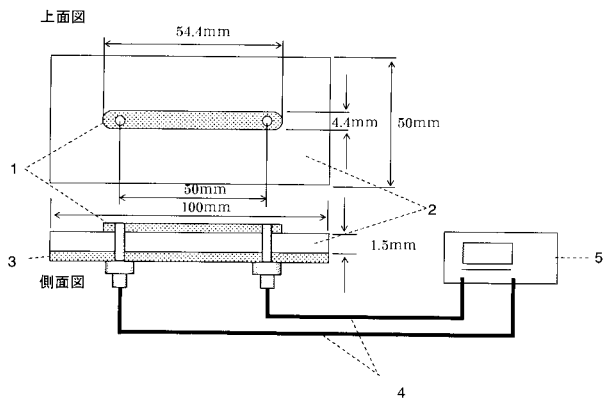
50

【符号の説明】

【0030】

- 1 マイクロストリップラインの信号ライン
- 2 マイクロストリップラインのポリテトラフルオロエチレン製絶縁層
- 3 マクロストリップラインのグランド面
- 4 50 の同軸ケーブル
- 5 ネットワークアナライザ

【図1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4J002 AA001 BB001 BB021 BB111 BC021 BD031 BD121 BF001 BG001 CC031
CC181 CD001 CH071 CH081 CK021 CL001 CN011 DA017 DA027 DA037
DA077 DA087 DA097 DE097 DE107 DE136 DE186 FB077 FD016 FD017
FD117 FD206 GQ02
5E321 AA23 BB32 BB34 BB44 CC16 GG05 GG11
5G301 DA20 DA33 DA43 DA44 DA45 DA46 DA47 DA51 DA53 DA57
DA59 DD06