

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2025-41254
(P2025-41254A)

(43)公開日 令和7年3月26日(2025.3.26)

(51)国際特許分類

H 05 K 9/00 (2006.01)
B 32 B 7/025(2019.01)
B 32 B 15/01 (2006.01)

F I

H 05 K 9/00
B 32 B 7/025
B 32 B 15/01

W
K

テーマコード(参考)

4 F 1 0 0
5 E 3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全16頁)

(21)出願番号	特願2023-148440(P2023-148440)	(71)出願人	722014321 東洋紡エムシー株式会社 大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス
(22)出願日	令和5年9月13日(2023.9.13)	(71)出願人	000222255 東洋クロス株式会社 大阪府泉南市樽井6丁目29番1号
		(74)代理人	110002837 弁理士法人アスフィ国際特許事務所
		(72)発明者	森井 浩之 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡エムシー株式会社内
		(72)発明者	逸見 龍哉 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡エムシー株式会社内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電磁波シールドシート

(57)【要約】

【課題】電磁波シールド性に優れた電磁波シールドシートを提供する。

【解決手段】第1導電層と第2導電層と磁性体層とを備えた電磁波シールドシートであって、前記電磁波シールドシートの一方の主面が第1導電層であり、他方の主面が第2導電層であり、前記第1導電層と前記第2導電層との間に磁性体層を有し、前記第1導電層及び前記第2導電層はいずれも導電性材料を含み、前記磁性体層は磁性材料を含むことを特徴とする電磁波シールドシート。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第1導電層と第2導電層と磁性体層とを備えた電磁波シールドシートであって、前記電磁波シールドシートの一方の主面が前記第1導電層であり、他方の主面が前記第2導電層であり、前記第1導電層と前記第2導電層との間に前記磁性体層を有し、前記第1導電層及び前記第2導電層はいずれも導電性材料を含み、前記磁性体層は磁性材料を含むことを特徴とする電磁波シールドシート。

【請求項 2】

前記導電性材料は導電性高分子、金属、金属酸化物、及び炭素系材料からなる群より選択される少なくとも1種を含む請求項1に記載の電磁波シールドシート。 10

【請求項 3】

前記磁性材料は軟磁性材料である請求項1に記載の電磁波シールドシート。

【請求項 4】

中間層としてさらに不織布層を含む請求項1に記載の電磁波シールドシート。

【請求項 5】

前記不織布層はポリエステル樹脂を含む請求項4に記載の電磁波シールドシート。

【請求項 6】

厚さが900μm以下であり、KEC法で測定される100MHzでの磁界シールド性が80dB以上であり、10MHzでの電界シールド性が60dB以上である請求項1～5のいずれか1項に記載の電磁波シールドシート。 20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は電磁波シールドシートに関する。

【背景技術】**【0002】**

プリント配線基板、電子部品、アンテナ等の各種機器から発生する電磁波は互いに干渉するため、他の電気回路や電子部品に影響を与えて誤動作等を引き起こす場合がある。したがって、電磁波シールドシートを用いて各種機器の電磁波シールド性を高めることにより、各種機器の誤作動を防ぐことが求められている。 30

【0003】

電磁波シールドシートとして、例えば、特許文献1には、低周波電磁波を遮蔽するための多層材料が開示されており、前記多層材料は、複数の反復する材料交互層セットを含んでおり、各々の反復する交互層セットが導電層と磁性層とを含む多層材料であることが開示されている。また、特許文献2には、アルミニウム箔層と、接着剤層と、基材層とを含む不燃性電磁波シールド積層体が開示されており、前記アルミニウム箔層は、前記不燃性電磁波シールド積層体の片面または両面の最表層であり、前記接着剤層は、アルミニウム箔層を接着する層であり、前記基材層がスパンボンド層を含むことが開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2022-75645号公報

【特許文献2】特開2019-179786号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかし、特許文献1では、約1MHz未満の周波数を有する電磁波を遮蔽することに特化する旨の記載がされており、多層材料の具体例として挙げられている図2～図4には導電層と磁性層との交互層セットが複数備えられた多層材料しか開示されておらず、このような積層構造では周波数10～100MHz程度での電磁波シールド性が不十分であると

いう問題があった。また、特許文献2は電磁波シールド積層体に関する発明ではあるもののスパンボンド層を含むことにより耐熱性を高めることを目的としており、電磁波シールド性については改善の余地があった。

【0006】

本発明は、電磁波シールド性に優れた電磁波シールド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】

【0007】

すなわち、本発明は、以下の発明を含む。

[1] 第1導電層と第2導電層と磁性体層とを備えた電磁波シールドシートであって、
前記電磁波シールドシートの一方の主面が前記第1導電層であり、他方の主面が前記第2導電層であり、前記第1導電層と前記第2導電層との間に前記磁性体層を有し、前記第1導電層及び前記第2導電層はいずれも導電性材料を含み、前記磁性体層は磁性材料を含むことを特徴とする電磁波シールドシート。
10

[2] 前記導電性材料は導電性高分子、金属、金属酸化物、及び炭素系材料からなる群より選択される少なくとも1種を含む前記[1]に記載の電磁波シールドシート。

[3] 前記磁性材料は軟磁性材料である前記[1]又は[2]に記載の電磁波シールドシート。

[4] 中間層としてさらに不織布層を含む前記[1]～[3]のいずれかに記載の電磁波シールドシート。
20

[5] 前記不織布層はポリエステル樹脂を含む前記[4]に記載の電磁波シールドシート。

[6] 厚さが900μm以下であり、KEC法で測定される100MHzでの磁界シールド性が80dB以上あり、10MHzでの電界シールド性が60dB以上ある前記[1]～[5]のいずれかに記載の電磁波シールドシート。

【発明の効果】

【0008】

本発明の電磁波シールドシートは、所定の層構成とすることにより、非常に薄いシートとした場合であっても電磁波シールド性に優れている。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の電磁波シールドシートは、第1導電層と第2導電層と磁性体層とを備えており、一方の主面が第1導電層であり、他方の主面が第2導電層であり、前記第1導電層と前記第2導電層との間に磁性体層を有する。なお、主面とは電磁波シールドシートの積層方向（厚さ方向）に垂直な表面のことを指す。

【0010】

<導電層>

第1導電層及び第2導電層はいずれも導電性材料を含む。本発明の電磁波シールドシートには、第1導電層及び第2導電層の他に導電層を含む（中間層として導電層を含む）ことが好ましい。第1導電層及び第2導電層の他に導電層を含む場合、本発明の電磁波シールドシートに備えられた全ての導電層において導電性材料を含む。
40

【0011】

導電性材料は、特に限定されないが、導電性高分子、金属、金属酸化物、及び炭素系材料からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましく、金属であることがより好ましい。導電性材料は、1種のみであってもよく、2種以上であってもよい。

【0012】

導電性高分子としては、例えば、ポリアセチレン、ポリピロール、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)/ポリスチレンスルホネート、ポリチオフェン、ポリアニリン、ポリ(p-フェニレン)、ポリフルオレン、ポリカルバゾール、ポリシランなどが挙げられる。

【0013】

金属としては、例えば、金、銀、銅、アルミニウム等の単体金属；1種又は2種以上のこれら単体金属を含む合金等が挙げられ、中でもアルミニウムであることが好ましい。

【0014】

金属酸化物としては、例えばスズドープ酸化インジウム(ITO)、アンチモンドープ酸化スズ(ATO)、フッ素ドープ酸化スズ(FTO)などが挙げられる。

【0015】

炭素系材料としては、例えば、カーボンナノチューブ、カーボンナノファイバー、CNナノチューブ、CNナノファイバー、BCNナノチューブ、BCNナノファイバー、グラフェン、カーボンマイクロコイル、カーボンナノコイル、カーボンナノホーン、カーボンナノウォール、カーボンブラック等の炭素骨格を有する化合物が挙げられる。10

【0016】

導電層は、導電性材料が90質量%以上であることが好ましく、95質量%以上であることがより好ましく、98質量%以上であることがさらに好ましく、100質量%である（導電層は導電性材料のみからなる）ことが特に好ましい。

【0017】

全ての導電層の厚さの合計は、200μm以下であることが好ましく、150μm以下であることがより好ましく、100μm以下であることがさらに好ましく、80μm以下であることが特に好ましい。本発明では電磁波シールドシートを所定の層構成とすることにより、導電層の厚さが200μm以下という非常に薄い電磁波シールドシートであっても優れた電磁波シールド性を有する。厚さの下限は特に限定されないが、例えば10μm以上であり、20μm以上であることが好ましい。20

【0018】

全ての導電層の目付の合計は、20～200g/m²であることが好ましく、30～150g/m²であることがより好ましく、40～100g/m²であることがさらに好ましい。本発明では電磁波シールドシートを所定の層構成とすることにより、導電層が200g/m²以下という低い目付であっても優れた電磁波シールド性を有する。

【0019】

<磁性体層>

磁性体層は、磁性材料を含む。磁性材料としては、金属及び金属酸化物からなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましく、金属であることがより好ましい。上記金属としては、例えば、鉄、ニッケル、コバルト等の単体金属；センダスト(Fe-Si-Al合金)、ケイ素鋼(Fe-Si合金)、Fe-Al合金、パーマロイ(Fe-Ni合金)、磁性ステンレス(Fe-Cr-Al-Si合金)、ケイ素銅(Fe-Cu-Si合金)、Fe-Si-Cr合金、Fe-Si-Al-Ni系合金、Fe-Ni-Si-Co系合金、Fe系アモルファス合金、Fe系ナノ結晶合金等の合金；が挙げられ、上記金属酸化物としては、AFe₂O₄(Aは、Mn、Co、Ni、Cu、又はZn)で表されるフェライト；などが挙げられる。中でも、鉄、センダスト、Fe-Si合金、パーマロイ、磁性ステンレス、ケイ素銅等の軟磁性材料であることが好ましく、センダストであることがより好ましい。30

【0020】

磁性体層は、磁性材料の他に樹脂を含むことが好ましい。磁性体層に樹脂を含む場合、磁性体層中における磁性材料100質量部に対する樹脂の含有率は30～200質量部であることが好ましく、40～160質量部であることがより好ましく、50～120質量部であることがさらに好ましい。

【0021】

磁性体層を構成する樹脂は、熱可塑性樹脂が好ましく、具体的には、ポリエステル系樹脂、ポリエステルウレタン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、フェノキシ系樹脂、オレフィン系樹脂、及びアクリル系樹脂よりなる群から選択される少なくとも1種が好ましく、ポリエステル系樹脂がより好ましい。40

10

20

30

40

50

【0022】

磁性体層を構成する樹脂は、熱可塑性樹脂が架橋剤によって架橋された架橋熱可塑性樹脂であってもよく、ポリエステル系樹脂が架橋剤によって架橋された架橋ポリエステル系樹脂であることが好ましい。架橋剤としては、特に限定されず、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、イソシアネート系架橋剤、メラミン系架橋剤、エポキシ系架橋剤などが挙げられ、イソシアネート系架橋剤であることが好ましい。また、架橋剤としては、市販品を用いてもよく、例えば、イソシアネート系架橋剤として、ミリオネット（登録商標）N、コロネット（登録商標）T、コロネット（登録商標）HL、コロネット（登録商標）2030、スプラセック（登録商標）3340、ダルトセック1350、ダルトセック2170、ダルトセック2280（以上、日本ポリウレタン工業株式会社製）等が挙げられ、メラミン系架橋剤として、ニカラック（登録商標）MS-11、ニカラック（登録商標）MS21（以上、株式会社三和ケミカル製）、スーパーべッカミン（登録商標）L-105-60、スーパーべッカミン（登録商標）J-820-60（以上、D.I.C株式会社製）等が挙げられ、エポキシ系架橋剤として、ハードナーHY951、ハードナーHY957（以上、BASF製）、スミキュア-DTA、スミキュア-TTA（以上、住友化学株式会社製）等が挙げられる。中でも、多官能性イソシアネート化合物であることがより好ましく、市販品として、トリメチロールプロパンとヘキサメチレンジイソシアネートの三量体付加物である東ソー社製コロネット（登録商標）HLが挙げられる。

10

20

30

40

50

【0023】

磁性体層の厚さは、30～500μmであることが好ましく、50～400μmであることがより好ましく、70～350μmであることがさらに好ましく、100～300μmであることが特に好ましい。本発明では電磁波シールドシートを所定の層構成とすることにより、磁性体層の厚さが600μm以下という非常に薄い電磁波シールドシートであっても優れた電磁波シールド性を有する。なお、本発明の電磁波シールドシートは、磁性体層を少なくとも1層備えているが、磁性体層を1層のみ備えていても2層以上備えていてもよく、電磁波シールドシートに複数の磁性体層が設けられている場合、上述の磁性体層の厚さは電磁波シールドシートに設けられている全ての磁性体層の厚さの合計を指す。

【0024】

磁性体層の目付は、50～700g/m²であることが好ましく、100～500g/m²であることがより好ましく、150～400g/m²であることがさらに好ましい。本発明では電磁波シールドシートを所定の層構成とすることにより、磁性体層が700g/m²以下という低い目付であっても優れた電磁波シールド性を有する。なお、電磁波シールドシートに複数の磁性体層が設けられている場合、上述の磁性体層の目付は電磁波シールドシートに設けられている全ての磁性体層の目付の合計を指す。

【0025】

本発明の電磁波シールドシートにおいて、磁性材料のみの目付が30～500g/m²であることが好ましく、50～400g/m²であることがより好ましく、70～300g/m²であることがさらに好ましい。本発明では電磁波シールドシートを所定の層構成とすることにより、シート全体で500g/m²以下という少量の磁性材料であっても優れた電磁波シールド性を有する。なお、電磁波シールドシートに複数の磁性体層が設けられている場合、上述の磁性体層のみの目付は電磁波シールドシートに設けられている全ての磁性体層における磁性材料のみの目付の合計を指す。

【0026】

<不織布層>

本発明の電磁波シールドシートは、中間層としてさらに不織布層を含んでもよい。すなわち、第1導電層と第2導電層との間に磁性体層のみならず不織布層も含んでもよい。不織布層を含むことにより、厚さ方向のクッション性と弾発性が向上し、凹凸のある箇所や屈曲した箇所への設置が容易になる。本発明の電磁波シールドシートは、不織布層を1層のみ含んでいてもよく2層以上含んでいてもよい。

【0027】

不織布層を構成する不織布は、特に限定されず、例えば、ポリエステル不織布、ポリプロピレン不織布、ポリアミド不織布、ポリウレタン不織布などが挙げられるが、不織布層はポリエステル樹脂を含むことが好ましく、不織布層を構成する不織布はポリエステル不織布であることがより好ましい。

【0028】

不織布層を構成する不織布は、乾式法、湿式法、スパンボンド法、メルトブロー法、フラッシュ紡糸法、サーマルボンド法、ケミカルボンド法、ニードルパンチ法、スパンレス法、スチームジェット法等の公知の方法により得られたものを用いることができる。また、不織布層を構成する不織布は、市販品を用いてもよい。

【0029】

不織布層の厚さは、 $700\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $600\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。厚さの下限は特に限定されないが、例えば $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。なお、電磁波シールドシートに複数の不織布層が設けられている場合、上述の不織布層の厚さは電磁波シールドシートに設けられている全ての不織布層の厚さの合計を指す。

【0030】

不織布層の目付は、 $20\sim300\text{ g/m}^2$ であることが好ましく、 $40\sim200\text{ g/m}^2$ であることがより好ましく、 $60\sim150\text{ g/m}^2$ であることがさらに好ましい。なお、電磁波シールドシートに複数の不織布層が設けられている場合、上述の不織布層の目付は電磁波シールドシートに設けられている全ての不織布層の目付の合計を指す。

【0031】

<バインダー層>

導電層と磁性体層との積層、導電層と不織布層との積層、磁性体層と不織布層との積層においては、必要に応じて、バインダー層を介して積層してもよい。

【0032】

バインダー層は樹脂組成物から形成される。バインダー層を構成する樹脂は、熱可塑性樹脂が好ましく、具体的には、ポリエステル系樹脂、ポリエステルウレタン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、フェノキシ系樹脂、オレフィン系樹脂、及びアクリル系樹脂よりなる群から選択される少なくとも1種が好ましく、ポリエステル系樹脂がより好ましい。

【0033】

バインダー層形成用樹脂組成物は樹脂の他に架橋剤を含んでもよい。バインダー層は、熱可塑性樹脂を架橋した架橋熱可塑性樹脂を含んでもよく、ポリエステル系樹脂を架橋した架橋ポリエステル系樹脂を含むことが好ましい。架橋剤としては、特に限定されず、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、イソシアネート系架橋剤、メラミン系架橋剤、エポキシ系架橋剤などが挙げられ、イソシアネート系架橋剤であることが好ましい。また、架橋剤としては、市販品を用いてもよく、例えば、イソシアネート系架橋剤として、ミリオネット（登録商標）N、コロネット（登録商標）T、コロネット（登録商標）H L、コロネット（登録商標）2030、スプラセック（登録商標）3340、ダルトセック1350、ダルトセック2170、ダルトセック2280（以上、日本ポリウレタン工業株式会社製）等が挙げられ、メラミン系架橋剤として、ニカラック（登録商標）M S - 11、ニカラック（登録商標）M S 21（以上、株式会社三和ケミカル製）、スーパーべックカミン（登録商標）L - 105 - 60、スーパーべックカミン（登録商標）J - 820 - 60（以上、D I C 株式会社製）等が挙げられ、エポキシ系架橋剤として、ハードナ - H Y 951、ハードナーH Y 957（以上、B A S F 製）、スミキュア - D T A、スミキュア - T T A（以上、住友化学株式会社製）等が挙げられる。中でも、多官能性イソシアネート化合物であることがより好ましく、市販品として、トリメチロールプロパンとヘキサメチレンジイソシアネートの三量体付加物である東ソー社製コロネットH Lが挙げられる。

【0034】

10

20

30

40

50

＜電磁波シールドシートの物性及び層構成＞

本発明の電磁波シールドシートは、厚さが900μm以下であることが好ましく、800μm以下であることがより好ましく、700μm以下であることがさらに好ましく、600μm以下であることが特に好ましく、500μm以下であることが最も好ましい。本発明では電磁波シールドシートを所定の層構成とすることにより、厚さが900μm以下という非常に薄い電磁波シールドシートであっても優れた電磁波シールド性を有する。厚さの下限は特に限定されないが、例えば50μm以上であり、100μm以上であることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

本発明の電磁波シールドシートは、目付が 2000 g/m^2 以下であることが好ましく、 1500 g/m^2 以下であることがより好ましく、 1000 g/m^2 以下であることがさらに好ましく、 700 g/m^2 以下であることが特に好ましく、 500 g/m^2 以下であることが最も好ましい。目付が 2000 g/m^2 以下という低い目付であっても優れた電磁波シールド性を有する。目付の下限は特に限定されないが、例えば 100 g/m^2 以上であり、 200 g/m^2 以上であることが好ましい。

【 0 0 3 6 】

本発明の電磁波シールドシートは、K E C 法で測定される 1 0 0 M H z での磁界シールド性は 2 5 d B 以上であることが好ましく、4 0 d B 以上であることがより好ましく、6 0 d B 以上であることがさらに好ましく、8 0 d B 以上であることが特に好ましく、9 0 d B 以上であることが最も好ましい。上記磁界シールド性の上限は特に限定されないが、20 例えば 9 9 d B 以下である。

【 0 0 3 7 】

本発明の電磁波シールドシートは、KEC法で測定される10MHzでの電界シールド性は60dB以上であることが好ましく、70dB以上であることがより好ましく、75dB以上であることがさらに好ましい。上記電界シールド性の上限は特に限定されないが、例えば99dB以下である。

【 0 0 3 8 】

K E C 法で測定される 1 0 0 M H z での磁界シールド性及び K E C 法で 1 0 M H z での電界シールド性の詳細な測定方法は後述する。本発明では、厚さが 9 0 0 μ m 以下という非常に薄い電磁波シールドシートにおいて、K E C 法で測定される 1 0 0 M H z での磁界シールド性が 8 0 d B 以上であり、1 0 M H z での電界シールド性が 6 0 d B 以上であることが好ましい。本発明では電磁波シールドシートを所定の層構成とすることにより、厚さが 9 0 0 μ m 以下と非常に薄くても優れた電磁波シールド性を有する。

〔 0 0 3 9 〕

本発明の電磁波シールドシートは、一方の主面が第1導電層であり、他方の主面が第2導電層であり、前記第1導電層と前記第2導電層との間に磁性体層を有する層構成であれば、特に限定されない。例えば、導電層／磁性体層／導電層、導電層／磁性体層／導電層／磁性体層／導電層、導電層／磁性体層／導電層／磁性体層／導電層／磁性体層／導電層／磁性体層／導電層／磁性体層／導電層／磁性体層／不織布層／導電層、導電層／磁性体層／不織布層／導電層／磁性体層／導電層／磁性体層／導電層／磁性体層／不織布層／導電層／磁性体層／導電層／磁性体層／不織布層／導電層／磁性体層／バインダー層／導電層、導電層／磁性体層／バインダー層／導電層／磁性体層／バインダー層／導電層／磁性体層／バインダー層／導電層／磁性体層／バインダー層／導電層／磁性体層／バインダー層／導電層／磁性体層／バインダー層／導電層／磁性体層／バインダー層／不織布層／バインダー層／導電層、導電層／磁性体層／バインダー層／不織布層／バインダー層／導電層／磁性体層／バインダー層／不織布層／バインダー層／導電層など、導電層／磁性体層／バインダー層／導電層などの層構成が挙げられる。

[0 0 4 0]

＜電磁波シールドシートの製造方法＞

電磁波シールドシートの製造方法は特に限定されず、公知の方法で製造することができ

るが、以下では、導電層及び不織布層は市販品（完成品）を用いる一方で磁性体層は市販品を用いず磁性体層用樹脂組成物を用いて形成する場合の製造方法を説明する。

【0041】

導電層の表面に磁性体層を形成する場合、導電層の表面に磁性体層用樹脂組成物をコーティング、蒸着、スパッタリング等の方法で塗布し、その後、乾燥を行うことにより、導電層／磁性体層の順に積層された積層体が得られる。なお、本明細書では「表面」は電磁波シールドシートの積層方向（厚さ方向）に垂直な面を指す。

【0042】

導電層の表面に不織布層を形成する場合、若しくは、磁性体層又は不織布層の表面に他の層を形成する場合にはバインダー層を介して積層することができる。例えば、導電層の表面に不織布層を形成する場合、導電層の表面にコーティング等の方法でバインダー層用樹脂組成物を塗布した後にバインダー層用樹脂組成物の表面に不織布を貼り合わせ、その後、乾燥、熱圧着を行うことにより、導電層／バインダー層／不織布層の順に積層された積層体が得られる。乾燥及び熱圧着は、公知の方法でよく、例えば、100～150の温度で1～20 N/cm²の圧力で熱プレスすることにより行うことができる。

10

【実施例】

【0043】

以下、本発明を実施例により説明するが、本発明はもとよりこれらの実施例に限定されるものではない。なお、各実施例および比較例において用いた評価方法は以下の通りである。

20

【0044】

(目付の測定)

JIS L 1913(2010)の6.2の「単位面積当たりの質量」に基づき、目付を測定した。

【0045】

(厚さの測定)

JIS L 1913(2010)の6.1に基づき、サンプル（積層シート）の厚さを測定した。また、アルミ箔の厚さはJIS H 4160に基づいて測定し、磁性体層とバインダー層の厚さは、積層シートを垂直方向に切断し、切断面を電子顕微鏡にて拡大写真を撮って測定した。

30

【0046】

(周波数100MHzでの磁界シールド性の測定)

縦150mm、横150mmのサンプル（積層シート）を用意し、関西電子工業振興センター（KEC）で開発された電磁波シールド効果測定装置を用いて周波数100MHzでのサンプルがない空間の磁界強度M(A/m)及びサンプルを配置したときの磁界強度M'(A/m)を測定し、下記の式に基づき周波数100MHzでの磁界シールド性能を算出した。

磁界シールド性能(dB) = 20 · log₁₀(M/M')

【0047】

(周波数10MHzでの電界シールド性の測定)

縦150mm、横150mmのサンプル（積層シート）を用意し、関西電子工業振興センター（KEC）で開発された電磁波シールド効果測定装置を用いて周波数10MHzでのサンプルがない空間の電界強度E(V/m)及びサンプルを配置したときの電界強度E'(V/m)を測定し、下記の式に基づき周波数10MHzでの電界シールド性能を算出した。

40

電界シールド性能(dB) = 20 · log₁₀(E/E')

【0048】

<磁性体層用樹脂組成物の製造方法>

樹脂（東洋紡社製バイロンBX-1001）100部、磁性材料（キンセイマティック社製のセンダスト）、及び溶媒250部（メチルエチルケトン150部、N,N-ジメチ

50

ルホルムアミド 100 部) を混合してから 30 まで加熱した。なお、磁性材料の配合量は磁性体層中の樹脂に対する磁性材料の割合に応じており、例えば、磁性体層の目付を 150 g / m²、磁性体層における樹脂の目付を 50 g / m²、磁性材料の目付を 100 g / m² とした場合、磁性材料を樹脂と後述の架橋剤との合計の 2 倍となる 228 部添加した。次に、攪拌機で樹脂を溶解し、その後、溶解液に架橋剤(東ソー社製コロネット HL)を 14 部添加し、磁性体層用樹脂組成物を得た。なお、実施例 1-3、1-4、2-3、及び 2-4 では磁性材料としてセンダストに代えてフェライトを用いており、上記フェライトには、マグネタイトが 13 質量%、マンガンフェライトが 58 質量%、亜鉛フェライトが 29 質量% 含まれている。

【0049】

10

<バインダー層用樹脂組成物の製造方法>

樹脂(東洋紡社製バイロン BX-1001) 100 部と溶剤(メチルエチルケトン) 200 部とを混合してから 30 まで加熱した。次に、攪拌機で樹脂を溶解し、その後、溶解液に架橋剤(東ソー社製コロネット HL)を 14 部添加し、バインダー層用樹脂組成物を得た。なお、以下の実施例及び比較例で形成されるバインダー層はいずれも厚さ 10 μm、目付 30 g / m² である。

【0050】

20

<アルミ箔及びポリエステル不織布>

以下の実施例及び比較例で用いるアルミ箔として、特段の記載がない限り、厚さ 20 μm、目付 28 g / m² の東洋アルミ社製アルミ箔を準備した。また、以下の実施例及び比較例で用いるポリエステル不織布として、厚さ 215 μm、目付は 42 g / m² の東洋紡社製ポリエステルスパンボンド不織布(型番: 6401N)を準備した。ただし、比較例 2-6 では、ポリエステル不織布として、厚さ 385 μm、目付は 60 g / m² の東洋紡社製ポリエステル不織布(型番: 6551N)を用いた。

【0051】

[実施例 1-1]

アルミ箔(導電層) A1、磁性体層 C1、バインダー層 B1、アルミ箔(導電層) A2、磁性体層 C2、バインダー層 B2、アルミ箔(導電層) A3 の順に積層された積層シートの製造方法を以下に説明する。

アルミ箔 A2 に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーティングにて 1 平方メートルあたり 150 g(乾燥重量) となるように塗布し、その後、乾燥機を用いて 150 で 3 分間乾燥させ、アルミ箔 A2 と磁性体層 C2 を備えた積層体 L1 を得た。次に、アルミ箔 A3 の一方の面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーティングにて 1 平方メートルあたり 30 g(乾燥重量) となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の表面に積層体 L1 の磁性体層 C2 側の面を貼り合わせ、その後、120 の乾燥機で 1 分間乾燥した後、60、10 N / cm² の圧力条件で熱圧着し、常温にて 48 時間放置して、アルミ箔 A2、磁性体層 C2、バインダー層 B2、アルミ箔 A3 の順に積層された積層体 L2 を得た。

続いて、アルミ箔 A1 に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーティングにて 1 平方メートルあたり 150 g(乾燥重量) となるように塗布し、その後、乾燥機を用いて 150 で 3 分間乾燥させ、アルミ箔 A1 の表面に磁性体層 C1 を形成した。次に、磁性体層 C1 の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーティングにて 1 平方メートルあたり 30 g(乾燥重量) となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の表面に積層体 L2 のアルミ箔 A2 側の面を貼り合わせ、その後、120 の乾燥機で 1 分間乾燥した後、60、10 N / cm² の圧力条件で熱圧着し、常温にて 48 時間放置して、積層シートを得た。なお、磁性体層 C1 の目付は 150 g / m²、磁性体層 C1 における磁性材料であるセンダストの目付は 100 g / m² であり、磁性体層 C2 も同様であった。

【0052】

[実施例 1-2 ~ 1-4]

40

磁性体層用樹脂組成物の組成、塗布量を変更し、磁性体層 C1 及び C2 の磁性材料、厚

50

さ、目付を表1に記載の内容に変更した以外は、実施例1-1と同様にアルミ箔A1、磁性体層C1、バインダー層B1、アルミ箔A2、磁性体層C2、バインダー層B2、アルミ箔A3の順に積層された積層シートを作製した。

【0053】

[実施例1-5]

アルミ箔A1に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり250g(乾燥重量)となるように塗布し、その後、乾燥機を用いて150で3分間乾燥させ、アルミ箔A1の表面に磁性体層C1を形成した。次に、磁性体層C1の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の表面にアルミ箔A2を貼り合わせ、その後、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置して、アルミ箔A1、磁性体層C1、バインダー層B1、アルミ箔A2の順に積層された積層シートを得た。

10

【0054】

[比較例1-1]

バインダー層B2及びアルミ箔A3を設けない以外は実施例1-1と同様に積層シートを作製した。

【0055】

[比較例1-2]

磁性体層C1及びC2の厚さを185μmに変更した以外は比較例1-1と同様に積層シートを作製した。

20

【0056】

[比較例1-3]

比較例1-1の積層シートのアルミ箔A1側の面に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり150g(乾燥重量)となるように塗布し、その後、乾燥機を用いて150で3分間乾燥させ、アルミ箔A1側の表面に磁性体層C0を形成した積層シートを得た。

【0057】

[比較例1-4~1-6]

アルミ箔A1に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーテーにて塗布し、その後、乾燥機を用いて150で3分間乾燥させ、アルミ箔A1の表面に磁性体層C1を形成し、積層シートを得た。なお、磁性体層用樹脂組成物の組成、塗布量は、磁性体層C1の厚さ、目付を表1に記載の内容となるように調整した。また、比較例1-5ではアルミ箔A1に代えて、厚さ20μm、目付28g/m²の東洋アルミ社製アルミ箔を2枚重ねた厚さ40μm、目付58g/m²のアルミ箔を用いた。また、比較例1-6ではアルミ箔A1に代えて、厚さ12μm、目付20g/m²の東洋紡社製ポリエステルフィルムを用いた。

30

【0058】

[比較例1-7]

アルミ箔A1の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の表面にアルミ箔A2を貼り合わせ、その後、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置した。次に、アルミ箔A2の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の表面にアルミ箔A3を貼り合わせ、その後、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置して、アルミ箔A1、バインダー層B1、アルミ箔A2、バインダー層B2、アルミ箔A3の順に積層された積層シートを得た。

40

【0059】

表1に実施例及び比較例における積層シートの層構成及び各層の物性、並びに積層シート

50

トのシールド性を記載した。なお、磁性体層の目付の欄において、括弧書きの数値は樹脂を含まない磁性材料のみの目付である。

【0060】

【表1】

		実施例 1-1		実施例 1-2		実施例 1-3		実施例 1-4		実施例 1-5		比較例 1-1		比較例 1-2		比較例 1-3		比較例 1-4		比較例 1-5		比較例 1-6		比較例 1-7	
導電層 C 0	磁性材料 厚み (μm)																								
		素材	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔
導電層 A 1	磁性材料 厚み (μm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
導電層 A 1	磁性材料 目付 (g/m^2)	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
導電層 C 1	磁性材料 厚み (μm)	160	75	130	85	370	160	185	160	185	160	185	160	185	160	185	160	185	160	185	160	185	160	185	160
導電層 C 1	磁性材料 目付 (g/m^2)	150(100)	75(50)	170(100)	85(50)	250(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	
導電層 B 1	磁性材料 厚み (μm)	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り
導電層 A 2	磁性材料 厚み (μm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
導電層 A 2	磁性材料 目付 (g/m^2)	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
導電層 C 2	磁性材料 厚み (μm)	160	75	130	85	370	160	185	160	185	160	185	160	185	160	185	160	185	160	185	160	185	160	185	160
導電層 C 2	磁性材料 目付 (g/m^2)	150(100)	75(50)	170(100)	85(50)	250(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)	
導電層 B 2	磁性材料 厚み (μm)	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り	有り
導電層 A 3	磁性材料 厚み (μm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
積層シート	磁性材料 厚み (μm)	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
100MHzでの磁界シールド性	磁性材料 目付 (g/m^2)	400	230	340	250	420	370	420	370	420	370	420	370	420	370	420	370	420	370	420	370	420	370	420	370
10MHzでの電界シールド性	磁性材料 目付 (g/m^2)	94.5	98.7	94.9	97.5	90.4	314	336	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386	386

【0061】

[実施例2-1]

アルミ箔（導電層）A 1、磁性体層 C 1、バインダー層 B 1、不織布層 N 1、バインダー層 B 2、アルミ箔（導電層）A 2、磁性体層 C 2、バインダー層 B 3、不織布層 N 2、バインダー層 B 4、アルミ箔（導電層）A 3 の順に積層された積層シートの製造方法を以下に説明する。

アルミ箔A3の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布し、バインダー層用樹脂組成物の上にポリエステル不織布を貼り合わせ、その後、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置して、不織布層N2、バインダー層B4、アルミ箔A3の順に積層された積層体L1を得た。

アルミ箔A2の表面に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり150g(乾燥重量)となるように塗布し、その後、乾燥機を用いて150で3分間乾燥させ、アルミ箔A2の表面に磁性体層C2を形成し、積層体L2を得た。なお、磁性体層C2の目付は150g/m²、磁性材料であるセンダストの目付は100g/m²であった。

積層体L2の磁性体層C2側の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の上に積層体L1の不織布層N2側の面を貼り合わせ、その後、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置して、アルミ箔A2、磁性体層C2、バインダー層B3、不織布層N2、バインダー層B4、アルミ箔A3の順に積層された積層体L3を得た。

アルミ箔A1の表面に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり150g(乾燥重量)となるように塗布し、その後、乾燥機を用いて150で3分間乾燥させ、アルミ箔A1の表面に磁性体層C1を形成した。次に、磁性体層C1の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の表面にポリエステル不織布を貼り合わせ、その後、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置して、アルミ箔A1、磁性体層C1、バインダー層B1、不織布層N1の順に積層された積層体L4を得た。なお、磁性体層C1の目付は150g/m²、磁性材料であるセンダストの目付は100g/m²であった。

積層体L3のアルミ箔A2側の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布した後に、積層体L4の不織布層N1側の面を積層体L3に塗布されたバインダー層用樹脂組成物の上に積層した。最後に120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置して、積層シートを得た。

【0062】

[実施例2-2~2-4、比較例2-3]

磁性体層C1及びC2の磁性材料、厚さ、目付を表2に記載の内容に変更した以外は、実施例2-1と同様にアルミ箔A1、磁性体層C1、バインダー層B1、不織布層N1、バインダー層B2、アルミ箔A2、磁性体層C2、バインダー層B3、不織布層N2、バインダー層B4、磁性体層C3の順に積層された積層シートを作製した。

【0063】

[比較例2-1]

アルミ箔A1の一方の表面に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり150g(乾燥重量)となるように塗布し、その後、乾燥機を用いて150で3分間乾燥させ、アルミ箔A1の表面に磁性体層C0を形成した。次に、アルミ箔A1の他方の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の表面にポリエステル不織布を貼り合わせ、その後、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置して、磁性体層C0、アルミ箔A1、バインダー層B1、不織布層N1の順に積層された積層体L1を得た。また、積層体L1と同様の製造方法で磁性体層C2、アルミ箔A3、バインダー層B5、不織布層N3の順に積層された積層体L2を得た。積層体L1の不織布層N1側の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾

燥重量)となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の表面に積層体L2の磁性体層C2側の面を貼り合わせ、その後、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置して、磁性体層C0、アルミ箔A1、バインダー層B1、不織布層N1、バインダー層B2、磁性体層C2、アルミ箔A3、バインダー層B5、不織布層N3の順に積層された積層体L3を得た。最後に積層体L3の不織布層N3側の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の表面にアルミ箔A4を貼り合わせ、その後、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置して、磁性体層C0、アルミ箔A1、バインダー層B1、不織布層N1、バインダー層B2、磁性体層C2、アルミ箔A3、バインダー層B5、不織布層N3、バインダー層B6、アルミ箔A4の順に積層された積層シートを得た。磁性体層C0及びアルミ箔A4(表2中の(*)を記した層)の厚さ、目付は、それぞれ磁性体層C1、アルミ箔A1と同じであった。

10

【0064】

[比較例2-2]

比較例2-1と同様に積層体L3を作製した。積層体L3の不織布層N3側の表面に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり150g(乾燥重量)となるように塗布し、その後、乾燥機を用いて150で3分間乾燥させ、磁性体層C0、アルミ箔A1、バインダー層B1、不織布層N1、バインダー層B2、磁性体層C2、アルミ箔A3、バインダー層B5、不織布層N3、磁性体層C3の順に積層された積層シートを得た。なお、磁性体層C0及びC3(表2中の(*)を記した層)の厚さ、目付は磁性体層C1と同じであった。

20

【0065】

[比較例2-4]

積層体L1を作製しないこと、積層体L3に代えて、積層体L2の磁性体層C2側の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の上にポリエステル不織布を貼り合わせ、その後、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置して、アルミ箔A2、磁性体層C2、バインダー層B3、不織布層N2の順に積層された積層体L3'を作製して用いたこと以外は実施例2-1と同様に積層体を作製し、アルミ箔A1、磁性体層C1、バインダー層B1、不織布層N1、バインダー層B2、アルミ箔A2、磁性体層C2、バインダー層B3、不織布層N2の順に積層された積層シートを得た。

30

【0066】

[比較例2-5]

実施例2-1と同様に積層体L4を作製し、積層体L4の不織布層N1側の表面に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり160g(乾燥重量)となるように塗布し、その後、乾燥機を用いて150で3分間乾燥させ、不織布層N1の表面に磁性体層C2を形成して、アルミ箔A1、磁性体層C1、バインダー層B1、不織布層N1、磁性体層C2の順に積層された積層シートを得た。

40

【0067】

[比較例2-6]

アルミ箔A1の一方の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の表面にポリエステル不織布を貼り合わせ、その後、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置して、アルミ箔A1、バインダー層B1、不織布層N1の順に積層された積層体を得た。その後、上記積層体のアルミ箔A1とは反対側に位置する面上に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布し、塗

50

布されたバインダー層用樹脂組成物の表面にポリエステル不織布又はアルミ箔を貼り合わせ、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置することを繰り返すことにより、アルミ箔A1、バインダー層B1、不織布層N1、バインダー層B2、アルミ箔A2、バインダー層B3、不織布層N2、バインダー層B4、アルミ箔A3の順に積層された積層体を得た。

【0068】

[比較例2-7]

ポリエステル不織布の表面に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり180g(乾燥重量)となるように塗布し、その後、乾燥機を用いて150で3分間乾燥させ、磁性体層C1と不織布層N1との積層体L1を得た。次に、上記ポリエステル不織布とは別のポリエステル不織布の表面に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり180g(乾燥重量)となるように塗布し、その後、乾燥機を用いて150で3分間乾燥させ、磁性体層C2と不織布層N2との積層体L2を得た。最後に、積層体L1の不織布層N1側の表面に上記バインダー層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり30g(乾燥重量)となるように塗布し、塗布されたバインダー層用樹脂組成物の表面に積層体L2の磁性体層C2側の面を貼り合わせ、その後、120の乾燥機で1分間乾燥した後、60、10N/cm²の圧力条件で熱圧着し、常温にて48時間放置して、磁性体層C1、不織布層N1、バインダー層B2、磁性体層C2、不織布層N2の順に積層された積層シートを得た。

【0069】

[比較例2-8]

実施例2-1と同様に積層体L1を作製し、積層体L1の不織布層N2側の表面に上記磁性体層用樹脂組成物をコンマコーテーにて1平方メートルあたり595g(乾燥重量)となるように塗布し、その後、乾燥機を用いて150で3分間乾燥させ、アルミ箔A2の表面に磁性体層C2を形成して積層シートを得た。

【0070】

[比較例2-9]

磁性体層C1及びC2の磁性材料、厚さ、目付を表2に記載の内容に変更し、上記ポリエステル不織布を2枚重ねて不織布層N1とした以外は、実施例2-1と同様に積層体L4を作製して積層シートとした。

【0071】

表2に実施例及び比較例における積層シートの層構成及び各層の物性、並びに積層シートのシールド性を記載した。なお、磁性体層の目付の欄において、括弧書きの数値は樹脂を含まない磁性材料のみの目付である。

【0072】

10

20

30

40

50

【表2】

		実施例		実施例		実施例		比較例		比較例		比較例		比較例		比較例		比較例	
		2-1	2-2	2-3	2-4	2-1	2-2	センドスター(*)	センドスター	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8				
磁性体層 C 0	磁性材料																		
	素材	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔	アルミ箔
導電層 A 1	厚み(μm)	20	20	20	20	20	20			20	20	20	20						
	目付(g/m ²)	28	28	28	28	28	28			28	28	28	28						
磁性体層 C 1	磁性材料	センドスター	センドスター	センドスター	センドスター	センドスター	センドスター												
	厚み(μm)	160	75	130	85														
不織布層 N 1	目付(g/m ²)	150(100)	75(50)	170(100)	85(50)														
	バイオード層B 1	有り	有り	有り	有り														
導電層 A 2	厚み(μm)	215	215	215	215	215	215			215	215	215	215						
	目付(g/m ²)	42	42	42	42	42	42			42	42	42	42						
磁性体層 C 2	磁性材料	センドスター	センドスター	センドスター	センドスター	センドスター	センドスター												
	厚み(μm)	160	75	130	85	160	160			160	160	160	160						
不織布層 N 2	目付(g/m ²)	150(100)	75(50)	170(100)	85(50)	150(100)	150(100)	105(0)	105(0)	150(100)	150(100)	150(100)	150(100)						
	バイオード層B 3	有り	有り	有り	有り														
導電層 A 3	厚み(μm)	215	215	215	215					215	215	215	215						
	目付(g/m ²)	42	42	42	42					42	42	42	42						
不織布層 N 3	バイオード層B 4	有り	有り	有り	有り														
	厚み(μm)	20	20	20	20														
その他の層	バイオード層B 5																		
	厚み(μm)	28	28	28	28														
導電層 A 4	厚み(μm)	28	28	28	28														
	目付(g/m ²)	42	42	42	42														
10MHzでの磁界シールド性	100MHzでの電界シールド性	97.1	97.9	98.0	98.5	24.6	20.3	11.4	18.8	13.6	9.8	16.2	17.8	16.2	490	520	474	324	840
	10MHzでの電界シールド性	81.7	83.7	86.0	83.6	65.8	59.6	78.1	72.6	59.0	67.4	54.5	48.2	50.3	59.0	67.4	54.5	48.2	830

【 0 0 7 3 】

実施例1-1～1-5及び実施例2-1～2-4では積層シートが所定の層構成であるため、電磁波シールド性に優れている。

フロントページの続き

(72)発明者 金本 一誠
滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡エムシー株式会社内

(72)発明者 高木 直樹
大阪府泉南市樽井6丁目29番1号 東洋クロス株式会社内

F ターム(参考) 4F100 AA17A AA17C AB01A AB01C AB05B AL05B AL05H AR00 AT00 BA03
CA20B CA20H EH462 EH46B GB90 JD08 JG06B JG10B
5E321 BB25 BB41 BB55 BB57 GG05