

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4346407号
(P4346407)

(45) 発行日 平成21年10月21日(2009.10.21)

(24) 登録日 平成21年7月24日(2009.7.24)

(51) Int.Cl.		F I			
H05K	9/00	(2006.01)	H05K	9/00	W
E04B	1/92	(2006.01)	E04B	1/92	

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-361817 (P2003-361817)	(73) 特許権者	000184687
(22) 出願日	平成15年10月22日 (2003.10.22)		小松精練株式会社
(65) 公開番号	特開2004-221537 (P2004-221537A)		石川県能美市浜町ヌ167番地
(43) 公開日	平成16年8月5日 (2004.8.5)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成18年8月4日 (2006.8.4)		弁理士 志賀 正武
(31) 優先権主張番号	特願2002-336694 (P2002-336694)	(74) 代理人	100108578
(32) 優先日	平成14年11月20日 (2002.11.20)		弁理士 高橋 詔男
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100089037
(31) 優先権主張番号	特願2002-379998 (P2002-379998)		弁理士 渡邊 隆
(32) 優先日	平成14年12月27日 (2002.12.27)	(74) 代理人	100101465
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁波シールド壁紙ならびにその製造方法およびそれを用いた電磁波シールドルーム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

壁紙基材と、金属を含む樹脂成分からなる金属含有樹脂被膜層と、該金属含有樹脂被膜層上に設けられた壁紙化粧用被膜層とを有し、

金属含有樹脂被膜層がポリウレタンを含有し、壁紙化粧用被膜層が塩化ビニル樹脂またはポリオレフィンで構成されていることを特徴とする電磁波シールド壁紙。

【請求項 2】

壁紙基材の一方の面に金属含有樹脂被膜層が設けられ、他方の面に粘着剤層が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の電磁波シールド壁紙。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の電磁波シールド壁紙が貼り付けられていることを特徴とする電磁波シールドルーム。

【請求項 4】

10 MHz ~ 1 GHz 領域の電磁波電界成分の全域において、10 dB 以上の電磁波シールド性能を有する請求項 3 に記載の電磁波シールドルーム。

【請求項 5】

電磁波シールド壁紙のつき合わせ部の金属含有樹脂被膜層同士が電磁波シールド性能を有する補強テープで接続されていることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の電磁波シールドルーム。

【請求項 6】

10

20

壁紙基材上に金属含有樹脂被膜層を設ける金属含有樹脂被膜層形成工程と、金属含有樹脂被膜層に壁紙化粧用樹脂溶液を直接塗布して壁紙化粧用被膜層を設ける壁紙化粧用被膜層形成工程とを有し、金属含有樹脂被膜層がポリウレタンを含有し、壁紙化粧用樹脂溶液が塩化ビニル樹脂またはポリオレフィンを含有することを特徴とする電磁波シールド壁紙の製造方法。

【請求項 7】

金属含有樹脂被膜層を 1 回以上加熱処理する加熱工程を有することを特徴とする請求項 6 に記載の電磁波シールド壁紙の製造方法。

【請求項 8】

加熱工程において、加熱処理の温度が 50 ～ 200 であることを特徴とする請求項 7 に記載の電磁波シールド壁紙の製造方法。

10

【請求項 9】

加熱工程において、金属含有樹脂被膜層を加圧処理することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の電磁波シールド壁紙の製造方法。

【請求項 10】

加熱工程において、加熱温度 50 ～ 150 で加熱処理した後、加熱温度 50 ～ 200 で加熱しながら加圧処理することを特徴とする請求項 9 に記載の電磁波シールド壁紙の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、既存のオフィスビルや一般住居等の建物に電磁波シールド性を持たせるために、室内壁面に貼り付けられる電磁波シールド壁紙およびその製造方法、さらには、電磁波シールド壁紙を用いて作られる電磁波シールドルームに関する。

【背景技術】

【0002】

電波を利用する情報処理及び通信技術の進歩に伴い、既存のオフィスビルや一般住居等の建物において、電子機器の誤動作防止や情報漏洩防止などの観点から、建物内部を外部に対して電磁的に遮蔽する必要性が生じている。建物内部を電磁的に遮蔽する場合には、建物内部の壁面に、電磁波シールド性を有する電磁波シールド壁紙を貼り付けることがある。なお、電磁波シールド性が付与された部屋のことを電磁波シールドルームという。

30

電磁波シールド壁紙としては、例えば、特許文献 1 ～ 3 に記載されている。

特許文献 1 の電磁波シールド壁紙は、装飾性を有する紙又は織布若しくは不織布からなる壁紙材の裏面全面に、その壁紙材に比し重ね代の幅だけ横幅が広い導電性薄膜を、その重ね代が壁紙材の幅方向片側にはみ出るように貼付けた電磁シールド内装クロス（壁紙）であって、導電性薄膜が銅箔又はアルミニウム箔であり、導電性薄膜の厚さが 20 μm 以下のものである。

特許文献 2 の電磁波シールド壁紙は、表面と裏面に傷付き防止のための塩化ビニルの保護層を設け、アルミニウム金属シートからなる導電体層をシールド層としたものである。

特許文献 3 の電磁波シールド壁紙は、壁紙などの基材に、亜鉛、亜鉛・アルミ合金が金属溶射法により溶射されて電磁波シールド性を持たせたものである。

40

【0003】

また、電磁波シールド性を有する電磁波シールドルームは、アルミ箔が貼り付けられた石膏ボードを施工することで作製されることがある。このような場合、次のようにして電磁波シールドルームを作製する。

すなわち、石膏ボードにアルミ箔を貼り、その石膏ボードを壁等に取り付け、その後、隣接する石膏ボードのアルミ箔同士を電氣的に接続するように、アルミ箔上に導電性テープを貼り付けて、石膏ボードと石膏ボードとの隙間を継ぐ。そして、この石膏ボード上に化粧用壁紙を貼って電磁波シールドルームにする。

また、石膏ボードを施工した後、石膏ボード上にアルミ箔を貼り、次いで、隣接する石

50

膏ボードのアルミ箔同士のつき合わせ部に導電性テープを貼って接続し、その後、石膏ボード上に化粧用壁紙を貼って電磁波シールドルームにしてもよい。

【特許文献1】特開2001-60789号公報

【特許文献2】特開2000-54523号公報

【特許文献3】特開平6-326492号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1～3に記載の電磁波シールド壁紙は、いずれも導電性が高い導電性金属箔を有しているため、電磁波シールド性は良好である一方で、通常の製品輸送形態であるロール状に巻き回した場合には不都合が生じていた。すなわち、導電性金属箔は柔軟性が低いため、ロールの巻きを解いても巻き癖がついているため、施工しにくかった。また、強く折れ曲げたりすると折れ皺や折れ筋の跡が残るので、施工後の意匠性が低下した。

10

そのため、導電性金属箔を有する電磁シールド壁紙は取扱いが難しく、施工の際には特別の熟練技術が必要であった。そのため、通常では、専門の職人が施工していた。

【0005】

また、電磁波シールドルームを作製する際に、アルミ箔が貼り付けられた石膏ボードを用いる場合には、アルミ箔を石膏ボードに貼り付けるのが困難であるという問題があった。すなわち、アルミ箔などの導電性金属箔は形状維持性を有しているとともに、皺が発生しやすいなどの特徴を有しているため、その貼付作業は専門の職人にしかできなかった。

20

【0006】

このように、従来では、電磁波シールドルームを作製する際には、専門の職人を雇う必要があり、そのための費用を要する上に、その職人のスケジュールに合わせて工事しなければならないため、工事期間が長くなりがちであった。

本発明は、柔軟性に優れ、ロール巻きの巻き癖の発生が抑制され、折れ皺や折れ筋の発生がなく、従来の施工法で容易に糊付け作業や貼り付け作業ができ、しかも、電磁波シールド性に優れた電磁波シールド壁紙を提供することを目的とする。さらには、そのような電磁波シールド壁紙を製造する製造方法および電磁波シールド壁紙を用いた電磁波シールドルームを提供すること目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の電磁波シールド壁紙は、壁紙基材と、金属を含む樹脂成分からなる金属含有樹脂被膜層と、該金属含有樹脂被膜層上に設けられた壁紙化粧用被膜層とを有し、

金属含有樹脂被膜層がポリウレタンを含有し、壁紙化粧用被膜層が塩化ビニル樹脂またはポリオレフィンで構成されていることを特徴としている。

本発明の電磁波シールド壁紙においては、壁紙基材の一方の面に金属含有樹脂被膜層が設けられ、他方の面に粘着剤層が設けられたものであってもよい。

また、金属含有樹脂被膜層上に、壁紙化粧用被膜層が設けられていてもよい。

【0008】

40

本発明の電磁波シールドルームは、上述した電磁波シールド壁紙が貼り付けられていることを特徴としている。

本発明の電磁波シールドルームは、10MHz～1GHz領域の電磁波電界成分の全域において、10dB以上の電磁波シールド性能を有することが好ましい。

また、本発明の電磁波シールドルームは、電磁波シールド壁紙のつき合わせ部の金属含有樹脂被膜層同士が電磁波シールド性能を有する補強テープで接続されていてもよい。

【0009】

本発明の電磁波シールド壁紙の製造方法は、壁紙基材上に金属含有樹脂被膜層を設ける金属含有樹脂被膜層形成工程と、金属含有樹脂被膜層に壁紙化粧用樹脂溶液を直接塗布して壁紙化粧用被膜層を設ける壁紙化粧用被膜層形成工程とを有し、金属含有樹脂被膜層が

50

ポリウレタンを含有し、壁紙化粧用樹脂溶液が塩化ビニル樹脂またはポリオレフィンを含むことを特徴としている。

本発明の電磁波シールド壁紙の製造方法は、金属含有樹脂被膜層を1回以上加熱処理する加熱工程を有することが好ましい。

その加熱工程においては、加熱処理の温度が50～200であることが好ましい。

また、加熱工程において、金属含有樹脂被膜層を加圧処理することが好ましい。その場合、加熱温度50～150で加熱処理した後、加熱温度50～200で加熱しながら加圧処理することが好ましい。

【発明の効果】

【0010】

10

本発明の電磁波シールド壁紙によれば、柔軟性に優れ、ロール巻きの巻き癖の発生が抑制され、折れ皺や折れ筋の発生がなく、従来の施工法で容易に糊付け作業や貼り付け作業ができ、しかも、電磁波シールド性に優れている。

また、本発明の電磁波シールドルームは、十分な電磁波シールド性を有している上に、意匠性に優れている。

また、本発明の電磁波シールド壁紙の製造方法は、上述した電磁波シールド壁紙を容易に製造できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

20

本発明の電磁波シールド壁紙は、壁紙基材と、金属を含む樹脂成分からなる金属含有樹脂被膜層とを有するものである。

ここで、壁紙基材としては、壁紙に一般的に使用されている坪量(m^2 当たり)50g～200gの不燃紙、難燃紙、あるいは普通紙を使用することができる。また、この壁紙基材には、必要に応じて、防水加工等の目的で樹脂膜や薬剤を付与することができる。

【0012】

金属含有樹脂被膜層に含まれる金属としては、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル、亜鉛、白金、チタン、コバルト、ベリリウム、パラジウムなどの金属、またはこれらの金属を含む合金などの導電性を有するものが用いられ、さらに導電性カーボンも本発明では金属に含まれる。これらの中でも、特に、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケルの中から選ばれる少なくとも一種以上が含まれていることが好ましい。さらには、壁紙に抗菌性や防かび性が発現することから、銀など抗菌性の高い金属がより好ましい。

30

これらの金属の平均粒子径は、電磁波シールド性がより高くなることから、0.1～20.0 μm であることが好ましい。その形状は、球状、針状、鱗片状等いずれであってもよいが、表面抵抗を下げる観点からは鱗片状のものが好ましく、さらに好ましくは鱗片状の金属の中にこれに比べて平均粒子径が小さい金属粒子が少量混ざっているものである。

【0013】

金属含有樹脂被膜層の樹脂成分としては特に制限はなく、例えば、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系、アクリル系、シリコーン系、ポリフッ素系、ポリエチレン系、スチレンブタジエン系、ニトリルブタジエン系、エポキシ系などの合成樹脂を用いることができる。これらの合成樹脂は、溶剤に溶解した溶液、水に乳化分散したエマルジョン、チップ状の固形体などの形態で入手できる。

40

【0014】

金属含有樹脂被膜層中の金属含有量は、10～95質量%が好ましく、50～90質量%がさらに好ましい。金属種によって金属含有量の好ましい領域は異なるが、必要以上に多くなると、柔軟性が阻害され、また少なすぎると電磁波シールド性が十分に発揮されない。

金属含有樹脂被膜層の厚さは特に制限されないが、壁紙として使用しやすいことから、通常5～2000 μm 程度であり、好ましくは5～80 μm である。

【0015】

金属含有樹脂被膜層の表面抵抗は、電磁波シールド機能が十分に発揮されることから、

50

5 /sq以下であることが好ましく、1 /sq以下であることがさらに好ましい。このような表面抵抗は、上記の金属の種類、添加量、金属含有樹脂被膜層の厚み、後述する製造方法を適切に組み合わせることで発現する。

ここで、表面抵抗は、表面抵抗測定器を用い、JIS K-7194に準拠して測定された値のことである。

【0016】

また、壁紙基材と金属含有樹脂被膜層とを接着剤を用いてラミネートすることが好ましい。壁紙基材と金属含有樹脂被膜層とを接着剤を用いてラミネートすれば、金属含有樹脂被膜層を薄く均一にでき、電磁波シールド性と柔軟性とを同時により高くできる。また、接着剤で接着すれば、揉みに対する耐久性を高くすることもできる。

10

接着剤としては公知のものを用いることができるが、ウレタン樹脂やポリエステル樹脂が好ましい。さらに、耐久性の観点からは架橋剤を併用するとよい。架橋剤としては特に限定されないが、イソシアネート系化合物を好ましく用いることができる。

また、電磁波シールド性がより高くなることから、接着剤の中には、金属含有樹脂被膜層に含有させることができる前述の金属が含まれていることが好ましい。その際、金属添加量の範囲は金属含有樹脂被膜層と同じである。

接着剤は点状に付与されてもよいし、フィルム状にして金属含有樹脂被膜層と壁紙基材との間の全面に付与されてもよい。

【0017】

電磁波シールド壁紙には、必要に応じて、壁との接触面に予め接着剤あるいは粘着剤が付与されていてもよい。接着剤あるいは粘着剤を付与すれば、壁に貼り付ける際の糊付け作業を省略でき、簡便に施工できる。

20

接着剤あるいは粘着剤を付与する面は金属含有樹脂被膜層の面であってもよいし、壁紙基材の面であってもよい。

接着剤あるいは粘着剤が付与された電磁波シールド壁紙の好ましい形態としては、金属含有樹脂被膜層が壁紙基材の一方の面に設けられた電磁波シールド壁紙であって、金属含有樹脂被膜層が設けられていない側の壁紙基材の面に、粘着剤からなる粘着剤層が設けられたものが挙げられる。なお、両面に金属含有樹脂被膜層が設けられた電磁波シールド壁紙では、どちらか一方の面に粘着剤層を設けることができる。

ただし、後述する壁紙化粧用被膜層が設けられている場合には、その壁紙化粧用被膜層が設けられている面の反対の面に接着剤あるいは粘着剤を付与することが好ましい。

30

【0018】

また、電磁波シールド壁紙には、必要に応じて、壁紙基材上、好ましくは金属含有樹脂被膜層上に壁紙化粧用被膜層を設けることができる。壁紙化粧用被膜層が設けられていれば意匠性がより向上する。

壁紙化粧用被膜層は、壁紙用に用いられている公知の樹脂や紙で構成されるが、中でも塩化ビニル樹脂やポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリプロピレン等のポリオレフィンで構成されることが好ましい。壁紙化粧用被膜層の構成成分が塩化ビニル樹脂やポリオレフィンであれば、壁紙の外観や触感などの質感、防炎性能、耐久性、エンボス加工や着色などの化粧性に優れる。これらの性能を発揮させるため、壁紙化粧用被膜層を構成する樹脂中には可塑剤、防炎剤、紫外線吸収剤等の公知の添加剤を含んでいてもよい。しかも、塩化ビニル樹脂やポリオレフィンは安価であるから、壁紙化粧用被膜層を設けてもコストの上昇は小さい。

40

【0019】

ここで、壁紙化粧用被膜層が塩化ビニル樹脂やポリオレフィンで構成される場合には、金属含有樹脂被膜層の樹脂成分がポリウレタン樹脂であることが好ましい。塩化ビニル樹脂溶液やポリオレフィン溶液とポリウレタン樹脂とは相性がよいため、ポリウレタン樹脂を含む金属含有樹脂被膜層上に塩化ビニル樹脂樹脂溶液等を直接塗布することが可能である。従って、製造方法の詳細は後述するが、金属含有樹脂被膜層上に壁紙化粧用被膜層を簡単に設けることが可能である。

50

なお、塩化ビニル樹脂溶液等をアルミ箔などの導電性金属箔上に塗布すると、樹脂溶液が箔上ではじかれてしまうため、樹脂溶液を塗布することができない。従って、導電性金属箔上に直接樹脂溶液を付与し、壁紙化粧用被膜層を設けることができない。

【0020】

また、この壁紙化粧用被膜層は発泡タイプのものであってもよく、さらに、エンボス加工等を行って凹凸模様を付与したものや、グラビアロール、オートスクリーン、インクジェットプリンターなどによってプリント柄が形成されたものであってもよい。

【0021】

このような電磁波シールド壁紙は、 $10\text{MHz} \sim 1\text{GHz}$ 領域の電磁波電界成分の全域において、 30dB 以上の電磁波シールド性能を有することが好ましい。 $10\text{MHz} \sim 1\text{GHz}$ 領域の電磁波電界成分の全域において、 30dB 以上の電磁波シールド性能を有していれば、十分に電磁波をシールドできる。

10

ここで、電磁波シールド壁紙の電磁波シールド性能は、KEC法（電界）に準拠して測定された値である。

【0022】

以上説明した電磁波シールド壁紙では、導電性を有する金属含有樹脂被膜層を有しており、この金属含有樹脂被膜層がシールド層になって電磁波をシールドできる。また、この金属含有樹脂被膜層は、金属を含む樹脂成分からなるので、柔軟性を有しており、ロールの巻き癖がほとんど無く、施工性に優れる。また、この電磁波シールド壁紙は、強く折れ曲げたりしても折れ皺や折れ筋の跡が残らないので、施工後の意匠性が高い。さらには、導電性金属膜を貼り付ける職人を必要としないため、職人を雇うための費用を必要とせず、また、職人のスケジュールに合わせる必要もなくなり、工事期間を短くできる。

20

【0023】

本発明の電磁波シールドルームは、上述した電磁波シールド壁紙が貼り付けられた部屋である。十分な電磁波シールド性を発揮させるためには、壁全面に電磁波シールド壁紙を貼り付けることが好ましいが、窓、ドア、コンセント等に関しては、要求される電磁波シールド性能に応じて適宜必要な処置を採ればよい。

【0024】

また、電磁波シールド壁紙の継ぎ目（つぎ合わせ部）に電磁波シールド性能を有する補強テープを使用すると、電磁波シールドルームのシールド性能を向上させることができる。この補強テープは、壁紙基材と石膏ボードやコンクリート壁等の壁基材との間、壁紙化粧用被膜層の表面、及び金属含有樹脂層の表面等任意の場所に設置することが可能である。意匠性の観点からは、補強テープは目に触れない場所に設置することが好ましく、例えば、石膏ボードと壁紙基材との間に設置することが好ましい。また、電磁波シールド性の観点からは、補強テープとして導電性材料からなる導電性テープ等を用い、電磁波シールド壁紙の金属含有樹脂被膜層同士を電気的に低抵抗で接続することが好ましい。前記導電性テープは、導電性金属や導電性カーボンを含む金属含有樹脂被膜や金属箔などからなる。その結果、 $10\text{MHz} \sim 1\text{GHz}$ 領域の電磁波電界成分の全域において、 30dB 以上の電磁波シールド性能を有する電磁波シールドルームを作製できる。

30

ここで、電磁波シールド壁紙の継ぎ目（つぎ合わせ部）は、1枚の電磁波シールド壁紙の継ぎ目であってもよいし、複数枚の電磁波シールド壁紙の継ぎ目であってもよい。

40

【0025】

また、電磁波シールド壁紙の継ぎ目（つぎ合わせ部）の金属含有樹脂被膜層同士を導電性材料で接続せず、シールド性補強テープを使用しない場合でも、 $10\text{MHz} \sim 1\text{GHz}$ 領域、特に $25\text{MHz} \sim 1\text{GHz}$ 領域の電磁波電界成分の全域において、 10dB 以上、特に 20dB 以上の電磁波シールド性能を有する電磁波シールドルームを作製できる。なお、このことは、 $10\text{MHz} \sim 1\text{GHz}$ 領域以外の領域で 10dB 以上の電磁波シールド性能を発現しないという意味ではない。すなわち、 $10\text{MHz} \sim 1\text{GHz}$ 領域以外の領域、特に 10MHz 未満および $1\text{GHz} \sim 10\text{GHz}$ の領域でも 10dB 以上の電磁波シールド性能を有する電磁波シールドルームを作製することは可能である。

50

上述したように、電磁波シールド壁紙の継ぎ目の金属含有樹脂被膜層同士を導電性材料で接続しなくても、電磁波シールド性能に優れた電磁波シールドルームが得られるのは、電磁波シールド壁紙の電磁波シールド性が優れていると共に、電磁波シールド壁紙が柔軟であり、折れ皺がでにくく、形状維持性が小さいため、施工しやすく、つぎ合わせ部に隙間が殆ど発生しないためである。

ここで、電磁波シールドルームの電磁波シールド性能は、ミルスタンダード 285 に準じて測定する値である。

【0026】

この電磁波シールドルームは、施工性に優れた上記電磁波シールド壁紙が貼り付けられた部屋であるが、電磁波シールド壁紙の施工性が優れていることから、その寸法を大きくすることもできる。寸法の大きい電磁波シールド壁紙を用いれば、壁紙の継ぎ目の数を少なくできるから、結果的に、電磁波シールドルームの電磁波シールド性を向上させることができる。

【0027】

壁紙化粧用被膜層を有さない電磁波シールド壁紙を用いた場合には、意匠性を高めるために、電磁波シールド壁紙を壁に貼り付けた後、電磁波シールド壁紙上に化粧層を付与してもよい。

また、電磁波シールド壁紙を壁に貼り付ける際には、一般的に使用されている接着剤を使用することができるが、導電性接着剤を用いれば、電磁波シールド性をさらに高めることができる。

【0028】

次に、本発明の電磁波シールド壁紙の製造方法について説明する。この製造方法は、壁紙基材上に金属含有樹脂被膜層を設ける金属含有樹脂被膜層形成工程を有している。

壁紙基材上に金属含有樹脂被膜層を設ける方法としては、次のような方法を採用できる。

(1) 離型紙上に金属含有樹脂溶液を塗布、乾燥して金属含有樹脂被膜層を設けた後、この金属含有樹脂被膜層上に接着剤をグラビアコーター、パイプコーター、ナイフコーターなど公知の加工機を用いて付与し、必要に応じて乾燥し、金属含有樹脂被膜層と壁紙基材とを熱圧着するラミネート法。

(2) 壁紙基材上に金属含有樹脂溶液をパイプコーター、ナイフコーターなど公知の加工機を用いて付与し、必要に応じて乾燥して金属含有樹脂被膜層を設けるダイレクトコーティング法。

(3) 熔融状態の金属含有樹脂をＴダイなどにて押し出し、その押し出した金属含有樹脂を壁紙基材上に積層する熔融ラミネート法。

【0029】

これらのようにして壁紙基材上に金属含有樹脂被膜層を設けることにより、電磁波シールド壁紙を容易に製造することができる。特に、(1)のラミネート法で製造した場合は、金属含有樹脂被膜層が薄く均一にできるため、薄くても電磁波シールド性が高く、しかも、柔軟性を高くできる。また、後述する加熱処理を施すことができるため、電磁波シールド性をより高くできる。

【0030】

この製造方法では、金属含有樹脂被膜層を1回以上加熱処理する加熱工程を有していることが好ましい。加熱工程を有していれば、電磁波シールド壁紙の寸法安定性および導電性金属間の接触面積を増加させて表面抵抗を低下させることができる。

加熱工程は、金属含有樹脂被膜層が設けられた後であればどのタイミングで行ってもよく、例えば、金属含有樹脂被膜層形成工程あるいは後述の壁紙化粧用被膜層形成工程と同時であってもよいが、壁紙化粧用被膜層形成工程前であることが好ましい。

加熱工程における加熱温度は、過度のエネルギーを消費せずに電磁波シールド性を高くすることから、50～200であることが好ましく、100～200であることがさらに好ましい。

【 0 0 3 1 】

さらに好ましくは、電磁波シールド性がより一層高くなることから、加熱工程の際に、プレス加工やカレンダー加工などのような加工法により加圧処理するとよい。ここで、加圧処理は、加熱処理と同時に行うことが好ましい。さらに、加熱処理の効果が特に発揮されることから、加熱温度 50 ~ 150 で加熱処理した後、加熱温度 50 ~ 200 で加圧処理することが特に好ましい。

【 0 0 3 2 】

また、この製造方法は、壁紙化粧用被膜層を付与する壁紙化粧用被膜層形成工程を有することができる。この壁紙化粧用被膜層形成工程では、下記の(4)~(6)の公知の方法を採用できる。

(4) 上述の(1)~(3)の方法で製造された電磁波シールド壁紙の一方の面に壁紙化粧用樹脂溶液をパイプコーター、ナイフコーターなど公知の加工機を用いて付与し、必要に応じ乾燥して壁紙化粧用被膜層を設けるダイレクトコーティング法。

(5) 離型紙上に壁紙化粧用樹脂溶液を塗布、乾燥して壁紙化粧用被膜層を設けた後、この壁紙化粧用被膜層上に接着剤をグラビアコーター、パイプコーター、ナイフコーターなど公知の加工機を用いて付与し、必要に応じ乾燥して、上述の(1)~(3)の方法で製造された電磁波シールド壁紙の一方の面に熱圧着するラミネート法。

(6) 溶融状態の壁紙化粧用樹脂をTダイなどにて押し出しし、上述の(1)~(3)の方法で製造された電磁波シールド壁紙の一方の面上に積層するラミネート法。

【 0 0 3 3 】

さらに、(4)~(6)で壁紙化粧用被膜層を付与して製造された電磁波シールド壁紙について、次の(7)あるいは(8)の加工を施せば、電磁波シールド壁紙の意匠性をより高くできる。

(7) 壁紙化粧用被膜層上に、グラビアロール、オートスクリーン、インクジェットプリンターなどの公知のプリントシステムを用いてプリント柄を付与する。

(8) 壁紙化粧用被膜層を、170 ~ 240、1分~3分加熱処理して、壁紙化粧用被膜層を発泡させた後、180 ~ 220 でエンボス加工を施し、凹凸柄を付与する。但し、エンボス柄によっては電磁波シールド性を低下させることがあるから、電磁波シールド性を低下させないようなエンボス加工を施すことが好ましい。

また、市販されている塩化ビニル樹脂製、ポリオレフィン製、紙製などの壁紙を壁紙化粧用被膜層として用いてもよい。上述の(1)~(3)の電磁波シールド壁紙の金属含有樹脂層上または市販の壁紙の裏面に、接着剤をグラビアコーター、パイプコーター、バーコーターなど公知の加工機を用いて付与し、必要に応じ乾燥して、電磁波シールド壁紙と市販の壁紙とを貼り合わせることも壁紙化粧用被膜層を付与することができる。

このような壁紙化粧用被膜層形成工程を有していれば、電磁波シールド壁紙の意匠性をより向上させることができる。

【実施例】

【 0 0 3 4 】

次に実施例により、本発明をさらに詳しく説明する。

(実施例1)

鱗片状の銀粒子(平均長径6 μm 、平均短径2 μm)36質量%と、ポリウレタン樹脂4質量%と、N,N-ジメチルホルムアミド(DMF)/トルエン(TOL)からなる混合溶媒(DMF30質量%/TOL70質量%)60質量%とを含む銀含有ポリウレタン樹脂液を調製した。次いで、この銀含有ポリウレタン樹脂液を、乾燥後の金属含有樹脂被膜層の厚さが10 μm になるように離型紙上にコンマコーターで塗布し、120で3分間乾燥して金属含有樹脂被膜層を設けた。この金属含有樹脂被膜層中の銀含有率は90.0質量%であった。

次いで、2液ポリウレタン樹脂30質量%と、架橋剤イソシアネート12質量%と、メチルエチルケトン(MEK)溶剤58質量%とからなる接着剤を調製した。次いで、この接着剤を、乾燥後の金属含有樹脂被膜層と接着剤層との合計の厚さが15 μm になるよう

10

20

30

40

50

に金属含有樹脂被膜層の上にコンマコーターで塗布し、120 で3分間乾燥して接着剤層を設けた。そして、接着剤層上に、壁紙基材として坪量 (m^2 当たり) 150 gの不燃紙を貼り合わせ、次いで、温度120 、圧力0.4 MPaで熱圧着してラミネート加工品を得た。このラミネート加工品を60 の雰囲気中に24時間放置して接着剤を十分に硬化させた後、離型紙からラミネート加工品を剥離して、電磁波シールド壁紙を得た。

【0035】

得られた電磁波シールド壁紙を下記のように評価した。

< 金属含有樹脂被膜層の表面抵抗 >

ロレスターEP (三菱化学製) にて測定した。

< 電磁波シールド壁紙の電磁波シールド性能 >

KEC法 (電界) にて10 MHz ~ 1 GHzの領域で測定した。

< 形状の維持 >

電磁波シールド壁紙を運搬用のロール形状にし、再び広げた際にロール時の形状を維持するか、維持しないかを観察した。なお、ロールの形状を維持しない方が柔軟性に優れている。

< 折れ皺の発生 >

電磁波シールド壁紙を壁に貼り、その際の折れ皺の発生を観察した。

< 作業性 >

電磁波シールド壁紙を壁に貼り、その作業性を評価した。

上記評価の結果を表1に示す。

【0036】

10

20

【表 1】

	表面抵抗 (Ω/sq)	電磁波シールド性 (dB)			形状の維持	折れ皺の発生	作業性
		10MHz	500MHz	1 GHz			
実施例 1	0.1	88	76	58	なし	なし	良好
実施例 2	—	88	72	57	なし	なし	良好
実施例 3	—	57	51	48	なし	なし	良好
実施例 4	—	55	50	47	なし	なし	良好
実施例 5	—	49	48	46	なし	なし	良好
比較例 1	0.001	90	78	62	あり	あり	不良
比較例 2	—	52	50	40	あり	あり	不良
比較例 3	—	51	50	48	あり	あり	不良
比較例 4	—	56	54	52	あり	あり	不良

【0037】

また、以下のようにして、上述した電磁波シールド壁紙を使用して電磁波シールドルームを作製したとともに、電磁波シールドルームの電磁波シールド性能を測定した。

<電磁波シールドルームの電磁波シールド性能（挿入損失法）>

ミルスタンダード 285 に準拠して測定した。すなわち、90 cm × 90 cm のアクリル板を設置できる窓が設けられ、アクリル板を取り付ける窓以外の部分は電磁波シールド性を有している仕切り壁によって電波暗室を 2 つの部屋に仕切った。そして、アクリル板

10

20

30

40

50

に、継ぎ目（つき合わせ部）が形成されないように１枚の電磁波シールド壁紙を貼り付けた。そして、電磁波シールド壁紙を貼り付けたアクリル板を挟んで、一方の部屋に電磁波送信アンテナを、他方の部屋に電磁波受信アンテナをアンテナ間距離 2 m（各アンテナから壁までの距離はそれぞれ 1 m）で設置して 25 MHz ～ 1 GHz の領域で測定した。その結果を表 2 に示す。

なお、200 MHz および 1000 MHz では 2 回測定したが、200 MHz の 1 回目の測定では 25 MHz ～ 200 MHz 用アンテナを使用し、200 MHz の 2 回目の測定では 200 MHz ～ 1000 MHz 用アンテナを使用した。また、1000 MHz の 1 回目の測定では 200 MHz ～ 1000 MHz 用アンテナを使用し、1000 MHz の 2 回目の測定では 1000 MHz ～ 10000 MHz 用アンテナを使用した。

【0038】

【表 2】

周波数 (MHz)	電磁波シールド性能	
	水平偏波 (dB)	垂直偏波 (dB)
25	54.15	51.50
30	57.50	56.00
100	75.17	73.67
200	73.16	70.17
	76.00	72.50
400	72.67	77.17
800	73.67	71.17
1000	68.16	66.66
	68.50	66.67
1500	65.50	66.17
1900	60.16	61.00
2450	63.33	63.33
3000	60.33	61.34
5200	59.33	60.84
10000	41.00	45.33

・周波数 200 MHz 及び 1000 MHz では 2 回測定した。

・電磁波シールド壁紙の継ぎ目はない。

【0039】

（比較例 1）

実施例 1 と同様の不燃紙に、実施例 1 と同様の接着剤を、不燃紙と接着剤層との合計の厚さが 15 μm になるようにコンマコーターを使用して直接コーティングし、120 で 3 分間乾燥して接着剤層を設けた。次いで、接着剤層の上に厚さ 20 μm のアルミニウム箔を貼り合わせ、温度 120 、圧力 0.4 MPa で熱圧着してラミネート加工品を得た。得られたラミネート加工品を 60 の雰囲気中に 24 時間放置して接着剤を十分硬化させて電磁波シールド壁紙を得た。この電磁波シールド壁紙の性能を表 1 に示す。

【0040】

（実施例 2）

実施例 1 の金属含有樹脂被膜層を有する電磁波シールド壁紙において、金属含有樹脂被

膜層表面に化粧用塩化ビニル樹脂液を直接コーティングした後、150 で3分間乾燥して壁紙化粧用被膜層を設けて、実施例1の電磁波シールド壁紙とは別種の電磁波シールド壁紙を得た。この電磁波シールド壁紙の性能を表1に示す。

【0041】

(比較例2)

比較例1のアルミニウム箔を有する電磁波シールド壁紙において、アルミニウム箔の表面に、実施例1で使用した接着剤を、全体の厚さが15 μ mになるようにコンマコーターを使用してコーティングした後、120 で3分間乾燥して接着剤層を設けた。次いで、この接着剤層の上に、化粧用塩化ビニル樹脂液をコーティングした後、150 で3分間乾燥して壁紙化粧用被膜層を設けて、比較例1の電磁波シールド壁紙とは別種の電磁波シールド壁紙を得た。この電磁波シールド壁紙の性能を表1に示す。

なお、この例では、アルミニウム箔表面に接着剤をコーティングしたので、接着性が良好であったが、アルミニウム箔表面に化粧用塩化ビニル樹脂液を直接コーティングした場合には、化粧用塩化ビニル樹脂液がアルミ箔上ではじいて樹脂を付与することができなかった。

【0042】

(実施例3)

実施例2の電磁波シールド壁紙において、壁紙化粧用被膜層を220 で1分間熱処理して発泡させて、実施例2の電磁波シールド壁紙とは別種の電磁波シールド壁紙を得た。この電磁波シールド壁紙の性能を表1に示す。

【0043】

(比較例3)

比較例2の電磁波シールド壁紙において、壁紙化粧用被膜層を220 で1分間熱処理して発泡させて、比較例2の電磁波シールド壁紙とは別種の電磁波シールド壁紙を得た。この電磁波シールド壁紙の性能を表1に示す。

【0044】

(実施例4)

実施例3の電磁波シールド壁紙において、塩化ビニル樹脂発泡膜からなる壁紙化粧用被膜層を200 で加圧処理してエンボス柄を付与して、実施例3の電磁波シールド壁紙とは別種の電磁波シールド壁紙を得た。この電磁波シールド壁紙の性能を表1に示す。また、実施例4の電磁波シールド壁紙を用いて電磁波シールドルームを作製した。そして、以下のように電磁波シールドルームの電磁波シールド性能を測定した。

【0045】

<電磁波シールドルームの電磁波シールド性能(挿入損失法)>

ミルスタンダード285に準拠して測定した。すなわち、90cm \times 90cmの亚克力板を設置できる窓が設けられ、亚克力板を取り付ける窓以外の部分は電磁波シールド性を有している仕切り壁によって電波暗室を2つの部屋に仕切った。そして、亚克力板に電磁波シールド壁紙を、該壁紙の継ぎ目(つき合わせ部)が亚克力板の縦方向の中央(縦45cmの位置)に位置するように貼り付けた。このとき、つき合わせ部同士を補強テープで接続しない方法、または、つき合わせ部の壁紙と亚克力板との間に電磁波シールド性を有する補強テープを挿入してつき合わせ部同士を補強テープで接続する方法の2種類の方法で壁紙を貼り付けた。ここで、補強テープとは、レーヨン紙の上に銀含有樹脂被覆層を有し、電磁波シールド性能を有するテープのことである。そして、この補強テープのレーヨン紙を亚克力板に貼り合わせたので、補強テープの銀含有樹脂被覆層は電磁波シールド壁紙の基材に接していた。したがって、つき合わせ部同士は補強テープによっても電氣的に導通されていなかった。

そして、電磁波シールド壁紙を貼り付けた亚克力板を挟んで、一方の部屋に電磁波送信アンテナを、他方の部屋に電磁波受信アンテナをアンテナ間距離2m(各アンテナから壁までの距離はそれぞれ1m)で設置して25MHz \sim 1GHzの領域で測定した。つき合わせ部同士を補強テープで接続しない場合の結果を表3に、つき合わせ部同士を補強テ

10

20

30

40

50

ープで接続した場合の結果を表4に示す。

なお、200MHzおよび1000MHzでは2回測定したが、200MHzの1回目の測定では25MHz～200MHz用アンテナを使用し、200MHzの2回目の測定では200MHz～1000MHz用アンテナを使用した。また、1000MHzの1回目の測定では200MHz～1000MHz用アンテナを使用し、1000MHzの2回目の測定では1000MHz～10000MHz用アンテナを使用した。

【0046】

【表3】

周波数 (MHz)	電磁波シールド性能	
	水平偏波 (dB)	垂直偏波 (dB)
25	21.83	27.83
30	22.00	29.33
100	20.84	44.84
200	20.83	45.33
	24.50	47.50
400	35.67	44.67
800	40.17	35.83
1000	32.83	46.16
	34.34	42.67
1500	35.33	46.00
1900	29.00	49.50
2450	28.50	44.00
3000	36.67	32.84
5200	32.83	44.84
10000	30.67	35.00

- ・周波数200MHz及び1000MHzでは2回測定した。
- ・電磁波シールド壁紙の継ぎ目を、アクリル板の縦方向の中央に位置させた。

【0047】

【表 4】

周波数 (MHz)	電磁波シールド性能	
	水平偏波 (dB)	垂直偏波 (dB)
25	31.83	33.33
30	35.17	34.84
100	51.67	50.67
200	58.67	56.00
	58.84	57.00
400	56.00	60.50
800	51.34	55.00
1000	42.16	46.00
	40.83	45.17
1500	52.67	51.33
1900	53.33	45.67
2450	48.50	51.50
3000	35.67	51.66
5200	56.33	54.66
10000	35.67	42.34

- ・ つき合わせ部同士を補強テープで接続した。
- ・ 周波数200MHz及び1000MHzでは2回測定した。
- ・ 電磁波シールド壁紙の継ぎ目を、アクリル板の縦方向の中央に位置させた。

【0048】

(比較例4)

比較例3の電磁波シールド壁紙において、塩化ビニル樹脂発泡膜からなる壁紙化粧用被膜層を200で加圧処理してエンボス柄を付与して、比較例3の電磁波シールド壁紙とは別種の電磁波シールド壁紙を得た。この電磁波シールド壁紙の性能を表1に示す。

【0049】

(実施例5)

実施例1の金属含有樹脂被膜層を有する電磁波シールド壁紙において、金属含有樹脂被膜表面に実施例1と同様の接着剤を、全体の厚さが15 μ mになるようにコンマコーターを使用して直接コーティングした後、120で3分間乾燥して接着剤層を設けた。次いで、接着剤層の上に、一般用紙壁紙として販売されている紙製の壁紙を壁紙化粧用被膜層として貼り合わせ、温度120、圧力0.4MPaで熱圧着してラミネート加工品を得た。次いで、このラミネート加工品を60雰囲気中に24時間放置して接着剤を十分に硬化させて、実施例1の電磁波シールド壁紙とは別種の電磁波シールド壁紙を得た。この電磁波シールド壁紙の性能を表1に示す。

【0050】

(実施例1～5、比較例1～4の結果)

実施例1～5の金属含有樹脂被膜層を有する電磁波シールド壁紙は、比較例1～4のアルミニウム箔によるものと同程度の電磁波シールド性を有していた。その上、これらの電磁波シールド壁紙は巻き回されていたが、そのときの形状を維持していなかった。すなわ

ち、丸まった状態、カール状になっておらず、巻き癖が無く、柔軟性に優れていた。その結果、作業性および施工性に優れており、また、折れ皺や折れ筋の跡が残らないので、施工後の意匠性も良好であった。

これに対して比較例 1 ～ 4 のアルミニウム箔を有する電磁波シールド壁紙は、実施例 1 ～ 5 の電磁波シールド壁紙と電磁波シールド性は同等であるが、形状を維持する傾向があり、取扱いが難しく、作業性および施工性が悪かった。また、折れ皺や折れ筋の跡が所々に残っていたので、施工後の意匠性が低かった。

フロントページの続き

- (74)代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦
- (72)発明者 高木 泰治
石川県能美郡根上町浜町又167番地 小松精練株式会社内
- (72)発明者 林 豊
石川県能美郡根上町浜町又167番地 小松精練株式会社内
- (72)発明者 中山 武俊
石川県能美郡根上町浜町又167番地 小松精練株式会社内
- (72)発明者 大杉 裕樹
石川県能美郡根上町浜町又167番地 小松精練株式会社内

審査官 川内野 真介

- (56)参考文献 特開平10-217397(JP,A)
特開2000-208984(JP,A)
特開2000-101282(JP,A)
特開2001-007587(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 9/00