

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7197061号
(P7197061)

(45)発行日 令和4年12月27日(2022.12.27)

(24)登録日 令和4年12月19日(2022.12.19)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 Q 15/14 (2006.01)

H 0 1 Q 15/14 Z

H 0 5 K 9/00 (2006.01)

H 0 5 K 9/00 F

請求項の数 10 (全19頁)

(21)出願番号	特願2022-536862(P2022-536862)	(73)特許権者	000002141
(86)(22)出願日	令和4年3月23日(2022.3.23)		住友ベークライト株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/013710		東京都品川区東品川2丁目5番8号
審査請求日	令和4年8月12日(2022.8.12)	(74)代理人	100091292
(31)優先権主張番号	特願2021-56247(P2021-56247)		弁理士 増田 達哉
(32)優先日	令和3年3月29日(2021.3.29)	(74)代理人	100091627
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 朝比 一夫
早期審査対象出願		(72)発明者	渡邊 俊明
			東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内
		(72)発明者	八月朔日 猛
			東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内
		審査官	佐藤 当秀

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高周波拡散シート

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

高周波領域の電磁波が透過する際に、該電磁波を拡散させるために用いられ、電磁波遮蔽性を有する電磁波遮蔽層を備える高周波拡散シートであって、

前記電磁波遮蔽層は、当該高周波拡散シートの平面視においてパターンニングされており、前記電磁波遮蔽層の厚さ方向に貫通する開口部を有し、

前記開口部の平均幅をW [mm]、前記電磁波の波長をλ [mm] としたとき、 W/λ は、0.5以上であることを特徴とする高周波拡散シート。

【請求項2】

前記電磁波遮蔽層は、電磁波を反射または吸収させることで前記電磁波を遮蔽するものである請求項1に記載の高周波拡散シート。

【請求項3】

前記電磁波遮蔽層は、金属薄膜層、または、金属粉とバインダー樹脂とを含んで構成される金属粉含有接着層である請求項2に記載の高周波拡散シート。

【請求項4】

当該高周波拡散シートは、透明性を有する樹脂フィルムを有し、前記電磁波遮蔽層は、前記樹脂フィルムに接合して設けられている請求項1ないし3のいずれか1項に記載の高周波拡散シート。

【請求項5】

当該高周波拡散シートは、電磁波が透過する際に、前記開口部により、電磁波が回折さ

れることで、拡散するよう構成されている請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の高周波拡散シート。

【請求項 6】

前記 W/λ は、1.0 以下である請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の高周波拡散シート。

【請求項 7】

前記電磁波遮蔽層は、その平均厚さ T が $0.01\ \mu\text{m}$ 以上 $70.0\ \mu\text{m}$ 以下である請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の高周波拡散シート。

【請求項 8】

前記電磁波の周波数は、1 GHz 以上 80 GHz 以下である請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の高周波拡散シート。

【請求項 9】

前記電磁波遮蔽層は、半透明性または不透明性を示す材料を含み、前記開口部よりも微細な大きさで形成された、前記電磁波遮蔽層の厚さ方向に貫通する貫通孔を複数有し、

前記貫通孔を可視光が透過することで、当該高周波拡散シートの反対側に位置するものの視認性が付与されている請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の高周波拡散シート。

【請求項 10】

当該高周波拡散シートは、建築物が備える、電磁波の透過が許容される透過領域に貼付して使用される請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の高周波拡散シート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高周波拡散シートに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話、スマートフォン、タブレット、モバイルパソコン等の通信機器の高速化、高容量化に伴い、これら通信機器で受信する電磁波（電磁信号）として、1 GHz 以上 80 GHz 以下のような高周波領域のものをを用いることが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

このような高周波領域の電磁波は、低周波領域のものと比較すると、直進性（指向性）が高い。そのため、建築物内において通信機器により電磁波を受信する際には、電磁波の透過が許容される窓部等の透過領域を透過した電磁波が拡散すなわち回折されず、その結果、建築物内の広範囲において、良好に電磁波を受信することができなくなると言う問題が生じる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2012-190920 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、高周波領域の電磁波を拡散させることで、建築物内の広範囲において、高周波領域の電磁波であっても、通信機器により電磁波を良好に受信可能とし得る高周波拡散シートを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

このような目的は、下記（1）～（10）に記載の本発明により達成される。

（1） 高周波領域の電磁波が透過する際に、該電磁波を拡散させるために用いられ、電磁波遮蔽性を有する電磁波遮蔽層を備える高周波拡散シートであって、

前記電磁波遮蔽層は、当該高周波拡散シートの平面視においてパターンニングされており、前記電磁波遮蔽層の厚さ方向に貫通する開口部を有し、

前記開口部の平均幅を W [mm]、前記電磁波の波長を λ [mm]としたとき、 W/λ は、 0.5 以上であることを特徴とする高周波拡散シート。

【0007】

(2) 前記電磁波遮蔽層は、電磁波を反射または吸収させることで前記電磁波を遮蔽するものである上記(1)に記載の高周波拡散シート。

【0008】

(3) 前記電磁波遮蔽層は、金属薄膜層、または、金属粉とバインダー樹脂とを含んで構成される金属粉含有接着層である上記(2)に記載の高周波拡散シート。

【0009】

(4) 当該高周波拡散シートは、透明性を有する樹脂フィルムを有し、前記電磁波遮蔽層は、前記樹脂フィルムに接合して設けられている上記(1)ないし(3)のいずれかに記載の高周波拡散シート。

【0010】

(5) 当該高周波拡散シートは、電磁波が透過する際に、前記開口部により、電磁波が回折されることで、拡散するよう構成されている上記(1)ないし(4)のいずれかに記載の高周波拡散シート。

【0011】

(6) 前記 W/λ は、 1.0 以下である上記(1)ないし(5)のいずれかに記載の高周波拡散シート。

【0012】

(7) 前記電磁波遮蔽層は、その平均厚さ T が $0.01\mu\text{m}$ 以上 $70.0\mu\text{m}$ 以下である上記(1)ないし(6)のいずれかに記載の高周波拡散シート。

【0013】

(8) 前記電磁波の周波数は、 1GHz 以上 80GHz 以下である上記(1)ないし(7)のいずれかに記載の高周波拡散シート。

【0014】

(9) 前記電磁波遮蔽層は、半透明性または不透明性を示す材料を含み、前記開口部よりも微細な大きさで形成された、前記電磁波遮蔽層の厚さ方向に貫通する貫通孔を複数有し、

前記貫通孔を可視光が透過することで、当該高周波拡散シートの反対側に位置するものの視認性が付与されている上記(1)ないし(8)のいずれかに記載の高周波拡散シート。

【0015】

(10) 当該高周波拡散シートは、建築物が備える、電磁波の透過が許容される透過領域に貼付して使用される上記(1)ないし(9)のいずれかに記載の高周波拡散シート。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、高周波拡散シートを、高周波領域の電磁波が透過する際に、高周波拡散シートが備える開口部において、電磁波を回折させることで確実に拡散させることができるものとし得る。そのため、建築物(建屋)が備える窓部のような電磁波の透過が許容される透過領域に高周波拡散シートを貼付することで、高周波拡散シートが貼付された透過領域における電磁波の透過の際に、高周波領域の電磁波であっても、前記回折により、電磁波を確実に拡散させることができる。したがって、建築物内の広範囲において、通信機器により電磁波を良好に受信することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の高周波拡散シートの第1実施形態を示す平面図である。

【図2】図2は、図1中に示すA-A線断面図である。

【図3】図3は、図1の高周波拡散シートが備える電磁波遮蔽層における開口部の他の構

10

20

30

40

50

成を示す平面図である。

【図４】図４は、本発明の高周波拡散シートの第２実施形態を示す平面図である。

【図５】図５は、電磁波の回折の評価に用いる検査標体を示す図（図５（ａ）は平面図、図５（ｂ）は図５（ａ）のＢ－Ｂ線断面図）である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

以下、本発明の高周波拡散シートについて、添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

【００１９】

<高周波拡散シート 第１実施形態>

図１は、本発明の高周波拡散シートの第１実施形態を示す平面図、図２は、図１中に示すＡ－Ａ線断面図である。なお、以下の説明では、図１中の紙面手前側を「上」、紙面奥側を「下」、図２中の上側を「上」、下側を「下」と言う。また、図１、図２中の上下方向をＹ方向、左右方向をＸ方向と言う。さらに、本明細書で参照する各図面では、それぞれ、左右方向および／または厚さ方向の寸法を誇張して図示しており、実際の寸法とは大きく異なる。

【００２０】

本発明の高周波拡散シート１０は、高周波領域の電磁波を拡散させるために用いられ、電磁波遮蔽性を有する電磁波遮蔽層１１を備えるものであり、電磁波遮蔽層１１は、高周波拡散シート１０の平面視においてパターンニングされており、電磁波遮蔽層１１の厚さ方向に貫通する開口部１５を有している。

【００２１】

高周波拡散シート１０をかかると構成をなすものとする、すなわち、電磁波遮蔽性を有する電磁波遮蔽層１１を、厚さ方向に貫通する開口部１５を有するものとする、高周波拡散シート１０を、高周波領域の電磁波が透過する際に、この電磁波を開口部１５において確実に回折させて、拡散させることができる。そのため、建築物（建屋）が備える窓部のような電磁波の透過が許容される透過領域に高周波拡散シート１０を貼付することで、高周波拡散シート１０が貼付された透過領域における電磁波の透過の際に、高周波領域の電磁波であっても、開口部１５において電磁波を回折させることで、電磁波を確実に拡散させることができる。したがって、建築物内の広範囲において、通信機器により電磁波を良好に受信することができるようになる。

【００２２】

なお、高周波拡散シート１０を、前記の通り、建築物（建屋）が備える窓部に対して、直接、貼付する場合のほか、この窓部に対応して配置されるカーテンやブラインド等に対して貼付することによっても、窓部を電磁波が透過する際に、この高周波拡散シート１０により、電磁波を拡散させることができる。

【００２３】

以下、開口部１５を有する電磁波遮蔽層１１を備える高周波拡散シート１０について、説明する。

【００２４】

高周波拡散シート１０は、本実施形態では、図１、図２に示すように、電磁波遮蔽性を有する電磁波遮蔽層１１と、この電磁波遮蔽層１１を支持する樹脂フィルム１２とを有している。

【００２５】

<<樹脂フィルム>>

樹脂フィルム１２は、電磁波遮蔽層１１に接合して設けられることで、電磁波遮蔽層１１を支持し、高周波拡散シート１０としての形状の安定性を維持するために高周波拡散シート１０が備えるものであり、透明性を有するものが好ましく用いられる。

【００２６】

この樹脂フィルム１２としては、例えば、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、エポキシ

10

20

30

40

50

樹脂等の熱硬化性樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートのようなポリエステル系樹脂、ポリプロピレン、シクロオレフィンポリマーのようなオレフィン系樹脂、ポリメチルメタクリレートのようなアクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂等の熱可塑性樹脂等を主材料として構成されるものが挙げられ、これらのものは透明性を有することから好ましく用いられる。

【0027】

また、樹脂フィルム12の平均厚さは、特に限定されないが、0.01mm以上0.40mm以下であることが好ましく、0.10mm以上0.30mm以下であることがより好ましい。樹脂フィルム12の平均厚さにかかる範囲内に設定することで、樹脂フィルム12により、電磁波遮蔽層11を確実に支持することができる。

10

【0028】

<<電磁波遮蔽層>>

電磁波遮蔽層11は、その厚さ方向に貫通する開口部15を有し、全体形状が層状をなして、樹脂フィルム12上に積層されており、開口部15が形成されていない領域において、電磁波の透過を抑制または遮蔽する電磁波遮蔽性を有し、開口部15が形成されている領域において、電磁波の透過を許容する機能を有している。

【0029】

この電磁波遮蔽層11は、特に限定されず、如何なる形態で、開口部15が形成されていない領域で電磁波を遮蔽するものであってもよく、例えば、電磁波遮蔽層11に入射した電磁波を、反射させることを優位に遮蔽（遮断）する反射層と、電磁波遮蔽層11に入射した電磁波を、吸収することを優位に遮蔽（遮断）する吸収層とが挙げられる。これらの中でも、電磁波遮蔽層11は、反射層であることが好ましい。これにより、電磁波遮蔽層11に入射した電磁波を、反射させることを優位に、電磁波を遮蔽できるため、開口部15を介して透過する、電磁波の透過率の向上を図ることができる。

20

【0030】

なお、電磁波遮蔽層11は、上記の通り、入射した電磁波を、反射させること、または、吸収することのいずれによって電磁波を遮蔽するものであってもよいが、本明細書においては、反射および吸収のうち反射させることを優位に、電磁波を遮蔽するものを反射層と言い、吸収することを優位に、電磁波を遮蔽するものを吸収層と言うこととする。

【0031】

以下、反射層および吸収層について、それぞれ、説明する。

反射層は、反射層に入射した電磁波を、反射させることを優位に遮蔽するものである。

【0032】

この反射層としては、例えば、金属粉含有接着剤層、金属薄膜層、金属メッシュ、ITOなどの導電性材料の表面処理等が挙げられる。これらを単独あるいは併用してもよい。これらの中でも、金属粉含有接着剤層および金属薄膜層を用いることが好ましい。金属粉含有接着剤層および金属薄膜層は、その膜厚（厚み）を比較的薄く設定したとしても、優れた電磁波遮蔽性を発揮するため、反射層として好ましく用いられる。

【0033】

金属粉含有接着剤層としては、金属粉とバインダー樹脂とを含んで構成され、金属粉は、例えば、金、銀、銅または銀コート銅、ニッケル等が挙げられる。これらの中でも、電磁波遮蔽性に優れているという理由から、銀を用いることが好ましい。

40

【0034】

金属粉含有接着剤層における金属粉とバインダー樹脂との含有比率は、特に制限されないが、重量比で40:60~95:5であることが好ましく、50:50~90:10であることがより好ましい。

【0035】

金属粉含有接着剤層は、前記金属粉とバインダー樹脂との他に、さらに難燃剤、レベリング剤、粘度調整剤等を含有しても良い。

【0036】

50

金属薄膜層としては、金属粉含有接着剤層に含まれる金属粉で挙げた金属を主材料として構成される蒸着膜、金属箔等が挙げられる。

【0037】

吸収層は、吸収層に入射した電磁波を、吸収し、熱エネルギーに変換することを優位に遮蔽するものである。

【0038】

この吸収層としては、例えば、金属粉および導電性高分子材料等の導電吸収材料を主材料として構成される導電吸収層、炭素系材料および導電性高分子材料等の誘電吸収材料を主材料として構成される誘電吸収層、軟磁性金属等の磁性吸収材料を主材料として構成される磁性吸収層等が挙げられ、これらを単独あるいは併用してもよく、これら主材料とバインダー樹脂とを含んで構成されるものが好ましく用いられる。

10

【0039】

なお、導電吸収層は、電界を印加した際に材料内部に流れる電流により、電磁エネルギーを熱エネルギーに変換することで、電磁波を吸収し、誘電吸収層は、電磁波を誘電損失により熱エネルギーに変換することで、電磁波を吸収し、磁性吸収層は、過電流損、ヒステレス損、磁気共鳴等の磁性損失により、電波のエネルギーを熱に変換して消費することで、電磁波を吸収する。

【0040】

また、導電吸収材料としては、例えば、導電性高分子、ATO等の金属酸化物、導電性セラミックスが挙げられる。

20

【0041】

さらに、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、PEDOT (poly-ethylenedioxythiophene)、PEDOT/PSS、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、ポリシランまたはこれらの誘導体等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。

【0042】

誘電吸収材料としては、炭素系材料、導電性高分子、セラミック材料等が挙げられる。

また、炭素系材料としては、例えば、単層カーボンナノチューブ、多層カーボンナノチューブのような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、グラフェンや、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のような炭素等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。

30

【0043】

セラミック材料としては、チタン酸バリウム、ペロブスカイト型チタン酸ジルコン酸バリウムカルシウム結晶粒子、チタニア、アルミナ、ジルコニア、炭化ケイ素および窒化アルミニウム等が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。

【0044】

さらに、磁性吸収材料としては、例えば、鉄、ケイ素鋼、磁性ステンレス(Fe-Cr-Al-Si合金)、センダスト(Fe-Si-Al合金)、パーマロイ(Fe-Ni合金)、ケイ素鋼(Fe-Cu-Si合金)、Fe-Si合金、Fe-Si-B(-Cu-Nb)合金のような軟磁性金属、フェライト等が挙げられる。

40

【0045】

また、吸収層および吸収層にバインダー樹脂が含まれる場合、このバインダー樹脂としては、各種樹脂材料を用いることができ、特に限定されないが、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アミノ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、熱硬化性エラストマー等の熱硬化性樹脂、オレフィン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、塩化ビニル樹脂、スチレン樹脂、スチレン系熱可塑性エラストマー、オレフィ

50

ン系熱可塑性エラストマーのような熱可塑性エラストマー等の熱可塑性樹脂が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。

【0046】

反射層および吸収層の平均厚さ、すなわち、電磁波遮蔽層11の平均厚さ T は、特に限定されないが、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $70.0\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $1.0\mu\text{m}$ 以上、 $70.0\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $10.0\mu\text{m}$ 以上、 $40.0\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。電磁波遮蔽層11の平均厚さ T をかかる範囲内に設定することで、開口部15が形成されていない領域において、確実に電磁波の透過を抑制または遮蔽することができるため、開口部15において、この開口部15を透過する電磁波を確実に回折させることができる。

10

【0047】

開口部15は、図1、図2に示すように、電磁波遮蔽層11の厚さ方向に貫通して設けられた貫通孔である。

【0048】

このような開口部15を設けることで、例えば、高周波領域（周波数： 1GHz 以上 80GHz 以下程度）の電磁波（平面波 WA ）が、電磁波遮蔽層11に入射されたとすると、この開口部15を介して、電磁波が電磁波遮蔽層11を透過する際に、この開口部15において、電磁波が回折することで拡散する。したがって、建築物（建屋）が備える窓部のような電磁波の透過が許容される透過領域に高周波拡散シート10を貼付することで、建築物内の広範囲において、通信機器により高周波領域の電磁波を良好に受信することができるようになる（図2参照）。

20

【0049】

開口部15は、その幅 W が開口部15を透過させる電磁波の波長以下に設定されていることが好ましい。すなわち、開口部15の幅 W は、電磁波の波長を λ [mm]としたとき、 W/λ は1.0以下であるのが好ましいが、0.8以下であることが好ましい。これにより、電磁波が電磁波遮蔽層11を透過する際に、開口部15により、電磁波を、より確実に回折されることで、拡散させることができる。また、 W/λ は0.3以上であるのが好ましいが、0.5以上であることがより好ましい。これにより、電磁波が電磁波遮蔽層11を透過する際に、開口部15により、電磁波を、より確実に回折されることで、拡散させることができる。

30

【0050】

かかる構成の開口部15は、図1に示すように、本実施形態では、電磁波遮蔽層11において、その数には限定されないが、本実施形態では、 X 方向（開口部15の短手方向）に沿って等間隔を空けて9列配置され、 Y 方向（開口部15の長手方向）に沿って等間隔を空けて3列配置され、合計27個（複数）形成されている。

【0051】

なお、 X 方向に隣接する開口部15同士の離間距離 L は、互いに同じ大きさとなっている。また、各開口部15は、本実施形態では、それぞれ、 Y 方向（開口部15の長手方向）に沿って直線状に延びる長尺状すなわち長方形形状をなし、長さが互いに同じであり、幅 W も互いに同じものである。

40

【0052】

電磁波の波長を λ [mm]としたとき、離間距離 L は、 L/λ が、0.2以上1.3以下であるのが好ましいが、0.4以上1以下であることがより好ましい。これにより、開口部15から出てきた電磁波同士の干渉によって均等に拡散させることができる。

【0053】

各開口部15をそれぞれこのような配置、形状とすることにより、各開口部15により、電磁波遮蔽層11において、高周波領域の電磁波を、均一に回折させることができる。

【0054】

なお、開口部15は、その形状が、それぞれ、平面視において、長方形形状、すなわち直線状であるが、幅 W が電磁波の波長よりも小さく設定されていれば、これに限定されず、

50

開口部 15 のその他の形状としては、例えば、図 3 に示すような円形状をなす場合が挙げられる他、S 字状、U 字状、半円形状、波状のような曲線部を有する形状、V 字状、X 字状、L 字状、H 字状、T 字状、W 字状、コ字状のような角部を有する形状が挙げられる。また、開口部 15 の形状が、平面視において、図 3 に示すような円形状をなす場合、円の直径 D が、開口部 15 の形状が長方形形状なす場合の幅 W に該当する。さらに、隣接する円との最短距離を、開口部 15 の形状が長方形形状なす場合における X 方向に隣接する開口部 15 同士の離間距離 L と同様に取り扱う。

【0055】

また、本実施形態において、開口部 15 は、同一の形状をなすものが、等間隔で電磁波遮蔽層 11 に形成されている場合について説明したが、これに限定されず、各開口部 15 は、互いに異なる形状のものであってもよいし、電磁波遮蔽層 11 にランダムに配置されるものであってもよい。また、開口部 15 は、電磁波遮蔽層 11 が複数個備える場合に限らず、少なくとも 1 つ電磁波遮蔽層 11 が備えていればよい。

【0056】

<<粘着層>>

また、高周波拡散シート 10 は、樹脂フィルム 12 の電磁波遮蔽層 11 と反対側の面に積層された粘着層を備えるものであってもよい。これにより、建築物（建屋）が備える窓部のような電磁波の透過が許容される透過領域に、高周波拡散シート 10 を容易に貼付することが可能となる。

【0057】

この粘着剤層は、特に限定されないが、例えば、主として、アクリル系粘着剤、シリコン系粘着剤およびゴム系粘着剤等のうちの少なくとも 1 種からなる粘着剤で構成されることが好ましい。

【0058】

アクリル系粘着剤としては、例えば、（メタ）アクリル酸およびそれらのエステルで構成される樹脂、（メタ）アクリル酸およびそれらのエステルと、それらと共重合可能な不飽和単量体（例えば酢酸ビニル、スチレン、アクリルニトリル等）との共重合体等が挙げられる。また、これらの樹脂を 2 種類以上混合したものが挙げられる。

【0059】

また、ゴム系粘着剤としては、例えば、天然ゴム系、イソpreneゴム系、スチレンーブタジエン系、再生ゴム系、ポリイソブチレン系のものや、スチレンーイソpreneースチレン、スチレンーブタジエンースチレン等のゴムを含むブロック共重合体を主とするもの等が挙げられる。

【0060】

さらに、シリコン系粘着剤としては、例えば、ジメチルシロキサン系、ジフェニルシロキサン系のもの等が挙げられる。

【0061】

また、粘着剤層には、例えば、可塑剤、粘着付与剤、増粘剤、充填剤、老化防止剤、防腐剤、防カビ剤、染料、顔料等の各種添加剤が必要に応じ添加されていてもよい。

【0062】

なお、本実施形態において、高周波拡散シート 10 は、樹脂フィルム 12 を、電磁波遮蔽層 11 の一方の面側に 1 つ備える場合について説明したが、これに限定されず、樹脂フィルム 12 を、電磁波遮蔽層 11 の一方の面側と他方の面側との双方に備えるものであってもよいし、樹脂フィルム 12 の形成が省略されたものであってもよい。

【0063】

また、高周波拡散シート 10 は、電磁波遮蔽層 11 と樹脂フィルム 12 との間、および、樹脂フィルム 12 と粘着層との間の少なくとも一方に中間層等をさらに備えるものであってもよい。

【0064】

<第 2 実施形態>

10

20

30

40

50

次に、本発明の高周波拡散シートの第2実施形態について説明する。

【0065】

図4は、本発明の高周波拡散シートの第2実施形態を示す平面図である。なお、図4(a)は、第2実施形態の高周波拡散シートの全体図、図4(b)は、図4(a)中の点線で囲まれた領域[B]に位置する高周波拡散シートを拡大した部分拡大平面図である。

【0066】

以下、第2実施形態の高周波拡散シート10について、前記第1実施形態の高周波拡散シート10との相違点を中心に説明し、同様の事項については、その説明を省略する。

【0067】

図4に示す高周波拡散シート10は、高周波拡散シート10が備える電磁波遮蔽層11の構成が異なる以外は、図1に示す第1実施形態の高周波拡散シート10と同様である。

【0068】

すなわち、第2実施形態の高周波拡散シート10において、電磁波遮蔽層11は、開口部15が形成されていない領域、すなわち、電磁波の透過を抑制または遮蔽する領域において、開口部15よりも微細な大きさで形成された、電磁波遮蔽層11の厚さ方向に貫通する貫通孔16を複数有している。

【0069】

ここで、本発明の高周波拡散シート10は、前述の通り、建築物（建屋）が備える窓部のような電磁波の透過が許容される透過領域に貼付して使用されるが、この窓部のような前記透過領域には、透明性が求められることがある。

【0070】

そして、高周波拡散シート10において、電磁波遮蔽層11は、開口部15が形成されていない領域において、電磁波の透過を抑制または遮蔽するために、電磁波遮断性を示す材料を主材料として含有するが、この電磁波遮断性を示す材料が、半透明性または不透明性を示すことがある。

【0071】

そのため、電磁波遮蔽層11に、たとえ半透明性または不透明性を示す材料が含まれていても、高周波拡散シート10に透明性を付与するために、本実施形態では、電磁波遮蔽層11は、開口部15が形成されていない領域において、開口部15よりも微細な大きさで形成された、その厚さ方向に貫通する貫通孔16を複数有している。これにより、電磁波遮蔽層11が半透明性または不透明性を示す材料を含有する場合であっても、貫通孔16を介した可視光の透過が許容されることから、電磁波遮蔽層11すなわち高周波拡散シート10に透明性を確実に付与することができる。

【0072】

貫通孔16は、電磁波の透過を抑制しつつ、可視光の透過を許容し得るように、開口部15よりも微細な大きさで形成されていれば、いかなる形状および大きさを有するものであってもよいが、図4(b)に示すように、正形状をなす場合、貫通孔16の幅Whは、具体的には、50μm以上1000μm未満程度であることが好ましく、100μm以上250μm以下程度であることがより好ましい。また、この場合、貫通孔16同士の離間距離Lhは、例えば、10μm以上150μm以下程度であることが好ましく、30μm以上75μm以下程度であることがより好ましい。正形状をなす貫通孔16において、幅Whおよび離間距離Lhを、それぞれ、前記範囲内に設定することで、貫通孔16を、確実に、電磁波の透過を抑制しつつ、可視光の透過を許容し得るものとすることができる。

【0073】

なお、貫通孔16は、図4(b)に示すように、本実施形態では、その形状が、それぞれ、平面視において、正形状をなすが、この形状に限定されず、貫通孔16のその他の形状としては、例えば、S字状、U字状、円形状、半円形状、波状のような曲線部を有する形状、直線状、V字状、X字状、L字状、H字状、T字状、W字状、コ字状のような角部を有する形状が挙げられる。

【0074】

また、本実施形態において、貫通孔16は、同一の形状をなすものが、等間隔で電磁波遮蔽層11に形成されている場合について説明したが、これに限定されず、各貫通孔16は、互いに異なる形状のものであってもよいし、電磁波遮蔽層11にランダムに配置されるものであってもよい。

【0075】

このような第2実施形態の高周波拡散シート10によっても、前記第1実施形態と同様の効果が得られる。

なお、各部の寸法は、前記第1実施形態の高周波拡散シート10と同様である。

【0076】

なお、以上のような構成をなしている貫通孔16を備える、第2実施形態の高周波拡散シート10では、波長300nm以上800nm以下における可視光の光線透過率は、70%以上100%以下であることが好ましく、90%以上100%以下であることがより好ましい。これにより、高周波拡散シート10を、優れた透光性を有するものであると言うことができ、高周波拡散シート10を窓部に貼付した際に、窓部からの建築物（建屋）内部への光の取り込み効率の低下を招くのを、的確に抑制または防止することができる。なお、光線透過率は、例えば、紫外可視分光光度計により測定することができる。

【0077】

以上、本発明の高周波拡散シートについて説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。

【0078】

例えば、本発明の高周波拡散シートにおいて、各構成は、同様の機能を発揮し得る任意のものと置換することができ、あるいは、任意の構成のものを付加することができる

【実施例】

【0079】

以下、実施例に基づいて本発明をより具体的に説明する。なお、本発明はこれらの実施例によって何ら限定されるものではない。

【0080】

1. 高周波拡散シートによる電磁波の拡散性の検討

1-1. フィルム等の準備

<金属箔積層樹脂フィルム>

平均厚さ0.1mmのPET基材（樹脂フィルム12）上に、平均厚さ12μmのアルミニウム箔を、アクリル系接着剤を介して接合することで、アルミニウム箔-PET基材積層体を金属箔積層樹脂フィルムとして用意した。

【0081】

<枠体>

電磁波の透過を許容しない枠体100として、外形および開口部がともに正形状をなす、アルミ板で構成されるもの（外形：200mm×200mm、開口部：100mm×100mm）を用意した。

【0082】

1-2. 高周波拡散シートの作製

（サンプルNo. 1A）

用意した金属箔積層樹脂フィルム（アルミニウム箔-PET基材積層体）を、100mm×100mmの大きさに裁断した後に、この金属箔積層樹脂フィルムが備えるアルミニウム箔に対してレーザー照射することで、長さ90mm×幅W5mmの開口部15（スリット）を、離間距離L（間隔）が5mmとなるよう、合計10個アルミニウム箔に設けて樹脂フィルム12上に電磁波遮蔽層11を形成することで、サンプルNo. 1Aの高周波拡散シート10を作製した。

【0083】

（サンプルNo. 2A～10A）

10

20

30

40

50

アルミニウム箔に形成する開口部 15 の長さ、幅 W、開口部 15 同士の離間距離 L および開口部 15 の個数のうちの少なくとも 1 つを、表 1 に示すように変更したこと以外は、前記サンプル No. 1 A と同様にして、サンプル No. 2 A ～ 10 A の高周波拡散シート 10 を作製した。

【0084】

(サンプル No. 11 A)

アルミニウム箔に対する開口部 15 の形成が省略されたものを、サンプル No. 11 A の高周波拡散シート 10 として用意した。

【0085】

1-3. 評価

<電磁波の拡散性の確認>

<1 A> まず、各サンプル No. の高周波拡散シート 10 を、枠体 100 に対して、枠体 100 が備える開口部に対応するように装着することで、電磁波の回折を確認するための検査標体 150 を得た(図 5 参照)。

【0086】

<2 A> 次に、図 5 に示すように、枠体 100 の端部から面方向に内側に 10 mm および枠体 100 からの厚さ方向における離間距離が、10 mm となるように受信機 20 を配置した。

【0087】

<3 A> 次に、検査標体 150 の受信機 20 が配置されているのと反対の面側から、各サンプル No. の高周波拡散シート 10 に対して、周波数 28 GHz の電磁波(平面波)を入射させ、その後、高周波拡散シート 10 を透過した電磁波を、受信機 20 を用いて受信した。そして、高周波拡散シート 10 による電磁波の回折(拡散)の有無を、下記に示す評価基準に基づいて評価した。

【0088】

[評価基準]

A: 受信機 20 により電磁波を明確に受信することができる。

B: 受信機 20 により電磁波を明確とは言えないものの十分に受信することができる。

C: 受信機 20 により電磁波を受信できるものの、受信強度が十分とは言えない強度であった。

D: 受信強度が受信機 20 により電磁波を受信できているとは言えない強度であった。

以上のようにして得られた評価結果を、それぞれ、下記の表 1 に示す。

【0089】

【表 1】

表 1

周波数 28GHz(波長 10.7mm)の電磁波の検討		実施例										比較例
		サンプル No.										
		1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	11A
開口部 15	形状	長方形										無し
	長さ [mm]	90										-
	幅 W [mm]	5		7.5			10			20		-
	離間距離 L [mm]	5	7.5	10	5	7.5	10	5	7.5	10	5	
	個数	10	8	7	8	7	5	7	5	5	4	-
評価	電磁波の回折の有無	B	C	C	A	B	B	B	C	C	C	D

【0090】

表 1 に示すように、高周波拡散シート 10 が備える電磁波遮蔽層 11 を、厚さ方向に貫通する開口部 15 を備えるものとするすることで、高周波拡散シート 10 を電磁波が透過する際に、電磁波遮蔽層 11 が有する開口部 15 により、電磁波が回折されることで拡散する結果を示した。また、開口部 15 の幅 W を、電磁波の波長よりも小さく設定すること、開口部 15 同士の離間距離 L の大きさを適宜設定することにより、電磁波をより優れた拡散

性をもって拡散し得ることが明らかとなった。

【0091】

2. 高周波拡散シートにおける可視光の透過性の検討

2-1. フィルム等の準備

＜金属箔積層樹脂フィルム＞

平均厚さ0.1mmのPET基材（樹脂フィルム12）上に、平均厚さ12μmのアルミニウム箔を、アクリル系接着剤を介して接合することで、アルミニウム箔-PET基材積層体を金属箔積層樹脂フィルムとして用意した。

【0092】

＜枠体＞

電磁波の透過を許容しない枠体100として、外形および開口部がともに正形状をなす、アルミ板で構成されるもの（外形：200mm×200mm、開口部：100mm×100mm）を用意した。

【0093】

2-2. 高周波拡散シートの作製

（サンプルNo. 1B）

用意した金属箔積層樹脂フィルム（アルミニウム箔-PET基材積層体）を、100mm×100mmの大きさに裁断した後に、この金属箔積層樹脂フィルムが備えるアルミニウム箔に対してレーザー照射することで、長さ90mm×幅W5mmの開口部15（スリット）を、離間距離L（間隔）が5mmとなるよう、合計10個アルミニウム箔に設けた。その後、アルミニウム箔の開口部15が形成されていない領域に対して、幅Wh250μmの正形状をなす貫通孔16を、離間距離Lh50μm空けて格子状に、レーザー照射により形成することで、樹脂フィルム12上に電磁波遮蔽層11が設けられた、サンプルNo. 1Bの高周波拡散シート10を作製した。

【0094】

（サンプルNo. 2B～9B）

アルミニウム箔に形成する開口部15の幅Wおよび開口部15同士の離間距離Lのうちの少なくとも一方を、表2に示すように変更したこと以外は、前記サンプルNo. 1Bと同様にして、サンプルNo. 2B～9Bの高周波拡散シート10を作製した。

【0095】

2-3. 評価

＜電磁波の拡散性の確認＞

＜1A＞ まず、各サンプルNo. の高周波拡散シート10を、枠体100に対して、枠体100が備える開口部に対応するように、装着することで、電磁波の回折を確認するための検査標体150を得た（図5参照）。

【0096】

＜2A＞ 次いで、図5に示すように、枠体100の端部から面方向に内側に10mmおよび枠体100からの厚さ方向における離間距離が、10mmとなるように受信機20を配置した。

【0097】

＜3A＞ 次いで、検査標体150の受信機20が配置されているのと反対の面側から、各サンプルNo. の高周波拡散シート10に対して、周波数28GHzの電磁波（平面波）を入射させ、その後、高周波拡散シート10を透過した電磁波を、受信機20を用いて受信した。そして、高周波拡散シート10による電磁波の回折（拡散）の有無を、下記に示す評価基準に基づいて評価した。

【0098】

〔評価基準〕

A：受信機20により電磁波を明確に受信することができる。

B：受信機20により電磁波を明確とは言えないものの十分に受信することができる。

C：受信機20により電磁波を受信できるものの、受信強度が十分とは言えない強度で

10

20

30

40

50

あった。

D：受信強度が受信機 20 により電磁波を受信できているとは言えない強度であった。

【0099】

<可視光の透過性の確認>

各サンプル No. の高周波拡散シート 10 について、それぞれ、波長 300 nm 以上 800 nm 以下における可視光の光線透過率 (%) を、紫外可視分光光度計（島津製作所社製「UV-2600i」）を用いて測定した。そして、高周波拡散シート 10 による可視光の透過の有無を、下記に示す評価基準に基づいて評価した。

【0100】

[評価基準]

波長 300 nm 以上 800 nm 以下における可視光の光線透過率が、

A：70% 以上であった。

B：50% 以上 70% 未満であった。

C：50% 未満であった。

以上のようにして得られた評価結果を、それぞれ、下記の表 2 に示す。

【0101】

【表 2】

表 2

周波数 28GHz(波長 10.7mm)の電磁波の検討		実施例								
		サンプルNo.								
		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B
開口部 15	形状	長方形								
	長さ [mm]	90								
	幅 W [mm]	5			7.5			10		
	離間距離 L [mm]	5	7.5	10	5	7.5	10	5	7.5	10
	個数	10	8	7	8	7	5	7	5	5
評価	電磁波の回折の有無	B	C	C	A	B	B	B	C	C
	可視光の透過の有無	A	A	A	A	A	A	A	A	A

【0102】

表 2 に示すように、高周波拡散シート 10 が備える電磁波遮蔽層 11 を、厚さ方向に貫通する開口部 15 を備えるものとするこて、高周波拡散シート 10 を電磁波が透過する際に、電磁波遮蔽層 11 が有する開口部 15 により、電磁波が回折されるこてで拡散する結果を示した。なお、サンプル No. 1B～9B において、開口部 15 による電磁波の回折性は、電磁波遮蔽層 11 の開口部 15 が形成されていない領域における貫通孔 16 の形成が省略された、表 1 のサンプル No. 1A～10A と同等の傾向を示した。したがって、電磁波遮蔽層 11 の開口部 15 が形成されていない領域に貫通孔 16 を形成したとしても、開口部 15 において電磁波を回折（拡散）させ得ることが判った。

【0103】

また、電磁波遮蔽層 11 の開口部 15 が形成されていない領域に貫通孔 16 を形成することで、高周波拡散シート 10 に、可視光の透過性を付与し得ることが明らかとなった。

【0104】

3. 長さの異なる開口部における拡散性および透過性の検討

3-1. 枠体の準備

<枠体>

電磁波の透過を許容しない枠体 100 として、外形および開口部がともに正形状をなす、アルミ板で構成されるもの（外形：600 mm×600 mm、開口部：300 mm×300 mm）を用意した。

【0105】

3-2. 高周波拡散シートの作製

(サンプルNo. 1C)

平均厚さ12 μ mの銅箔上に加熱により溶融したPET基材（樹脂フィルム12）を貼り合わせ、銅箔-PET基材積層体を金属箔積層樹脂フィルムとして用意した。用意した金属箔積層樹脂フィルムを、600mm×600mmの大きさに裁断した後に、この金属箔積層樹脂フィルムが備える銅箔面に感光性フィルムマスクを貼り合わせ露光パターンニングおよび現像処理を行う。現像後に金属エッチング液により銅箔をパターンニングする。長さ300mm×幅W7mmの開口部15（スリット）を、離間距離L（間隔）が6mmとなるよう、合計23個銅箔に設けて樹脂フィルム12上に電磁波遮蔽層11を形成することで、サンプルNo. 1Cの高周波拡散シート10を作製した。

10

【0106】

(サンプルNo. 2C)

平均厚さ0.1mmのPET基材（樹脂フィルム12）上に、平均厚さ12 μ mの銅箔を、アクリル系接着剤を介して接合することで、銅箔-PET基材積層体を金属箔積層樹脂フィルムとして用意した。用意した金属箔積層樹脂フィルムを、600mm×600mmの大きさに裁断した後に、この金属箔積層樹脂フィルムが備える銅箔面に感光性フィルムマスクを貼り合わせ露光パターンニングおよび現像処理を行う。現像後に金属エッチング液により銅箔をパターンニングする。長さ300mm×幅W7mmの開口部15（スリット）を、離間距離L（間隔）が6mmとなるよう、合計23個銅箔に設けて樹脂フィルム12上に電磁波遮蔽層11を形成することで、サンプルNo. 2Cの高周波拡散シート10を作製した。

20

【0107】

(サンプルNo. 3C)

平均厚さ0.1mmのPET基材（樹脂フィルム12）を、600mm×600mmの大きさに裁断した後に、このPET基材に銅蒸着を50nm全面に行う。その後、銅蒸着面に感光性フィルムマスクを貼り合わせ露光パターンニングおよび現像処理を行う。現像後に金属エッチング処理により開口部の銅を除去し銅のパターンニングを設ける。その後、感光性フィルムは除去する。長さ300mm×幅W7mmの開口部15（スリット）を、離間距離L（間隔）が6mmとなるよう、合計23個設けて樹脂フィルム12上に電磁波遮蔽層11を形成することで、サンプルNo. 3Cの高周波拡散シート10を作製した。

30

【0108】

(サンプルNo. 4C)

平均厚さ0.1mmのPET基材（樹脂フィルム12）を、600mm×600mmの大きさに裁断した後に、このPET基材に感光性フィルムマスクを貼り合わせ露光パターンニングおよび現像処理を行う。現像後に開口部に銅蒸着処理により50nm厚みの蒸着層を設ける。蒸着後に感光性フィルムは除去する。長さ300mm×幅W7mmの開口部15（スリット）を、離間距離L（間隔）が6mmとなるよう、合計23個設けて樹脂フィルム12上に電磁波遮蔽層11を形成することで、サンプルNo. 4Cの高周波拡散シート10を作製した。

【0109】

(サンプルNo. 5C)

平均厚さ0.1mmのPET基材（樹脂フィルム12）を、600mm×600mmの大きさに裁断した後に、このPET基材にアルミ蒸着を50nm全面に行う。その後、アルミ蒸着面に感光性フィルムマスクを貼り合わせ露光パターンニングおよび現像処理を行う。現像後に金属エッチング処理により開口部のアルミを除去しアルミのパターンニングを設ける。その後、感光性フィルムは除去する。長さ300mm×幅W7mmの開口部15（スリット）を、離間距離L（間隔）が6mmとなるよう、合計23個設けて樹脂フィルム12上に電磁波遮蔽層11を形成することで、サンプルNo. 5Cの高周波拡散シート10を作製した。

40

【0110】

50

(サンプル N o . 6 C)

平均厚さ 0.1 mm の P E T 基材 (樹脂フィルム 1 2) を、600 mm × 600 mm の大きさに裁断した後に、この P E T 基材にアルミ蒸着を 50 nm 全面に行う。その後、アルミ蒸着面に感光性フィルムマスクを貼り合わせ露光パターンニングおよび現像処理を行う。現像後に金属エッチング処理により開口部のアルミを除去しアルミのパターンニングを設ける。その後、感光性フィルムは除去する。長さ 300 mm × 幅 W 7 mm の開口部 1 5 (スリット) を、離間距離 L (間隔) が 6 mm となるよう、合計 23 個設けた。更に電磁波遮蔽層 1 1 の開口部 1 5 が形成されていない領域に、幅 W h 250 μ m の正形状をなす貫通孔 1 6 を離間距離 L h 50 μ m で離間して形成した電磁波遮蔽層 1 1 を樹脂フィルム 1 2 上に形成することで、サンプル N o . 6 C の高周波拡散シート 1 0 を作製した。

10

【0111】

(サンプル N o . 7 C ~ 1 1 C)

開口部 1 5 の幅 W、開口部 1 5 同士の離間距離 L および開口部 1 5 の個数のうちの少なくとも 1 つを、表 3 に示すように変更したこと以外は、前記サンプル N o . 6 C と同様にして、サンプル N o . 7 C ~ 1 1 C の高周波拡散シート 1 0 を作製した。

【0112】

(サンプル N o . 1 2 C)

開口部 1 5 の幅 W、離間距離 L、個数を、表 3 に示すように変更したこと以外は、前記サンプル N o . 5 C と同様にして、サンプル N o . 1 2 C の高周波拡散シート 1 0 を作製した。

20

【0113】

3-3. 評価

<電磁波の拡散性の確認>

<1 C> まず、各サンプル N o . の高周波拡散シート 1 0 を、枠体 1 0 0 に対して、枠体 1 0 0 が備える開口部に対応するように装着することで、電磁波の回折を確認するための検査標体 1 5 0 を得た (図 5 参照)。

【0114】

<2 C> 次に、図 5 に示すように、枠体 1 0 0 の端部から面方向に内側に 10 mm および枠体 1 0 0 からの厚さ方向における離間距離が、10 mm となるように受信機 2 0 を配置した。

30

【0115】

<3 C> 次に、検査標体 1 5 0 の受信機 2 0 が配置されているのと反対の面側から、各サンプル N o . の高周波拡散シート 1 0 に対して、表 3 に示した周波数の電磁波 (平面波) を入射させ、その後、高周波拡散シート 1 0 を透過した電磁波を、受信機 2 0 を用いて受信した。そして、高周波拡散シート 1 0 による電磁波の回折 (拡散) の有無を、下記に示す評価基準に基づいて評価した。

【0116】

[評価基準]

A: 受信機 2 0 により電磁波を明確に受信することができる。

B: 受信機 2 0 により電磁波を明確とは言えないものの十分に受信することができる。

40

C: 受信機 2 0 により電磁波を受信できるものの、受信強度が十分とは言えない強度であった。

D: 受信強度が受信機 2 0 により電磁波を受信できているとは言えない強度であった。

【0117】

<可視光の透過性の確認>

各サンプル N o . の高周波拡散シート 1 0 について、それぞれ、波長 300 nm 以上 800 nm 以下における可視光の光線透過率 (%) を、紫外可視分光光度計 (島津製作所社製「UV-2600i」) を用いて測定した。そして、高周波拡散シート 1 0 による可視光の透過の有無を、下記に示す評価基準に基づいて評価した。

【0118】

50

【評価基準】

波長 300 nm 以上 800 nm 以下における可視光の光線透過率が、

A：70%以上であった。

B：50%以上70%未満であった。

C：50%未満であった。

以上のようにして得られた評価結果を、それぞれ、下記の表3に示す。

【0119】

【表3】

表3		実施例													比較例
		サンプルNo.													
		1C	2C	3C	4C	5C	6C	7C	8C	9C	10C	11C	12C	13C	14C
電磁波遮蔽層11材質	銅	○	○	○	○										-
	アルミ					○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
樹脂フィルム12への電磁波遮蔽層11形成方法	融着	○													-
	接着		○											○	-
	蒸着			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
開口部形成方法	エッチング	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○		-
	パターン蒸着				○										-
電磁波(平面波)の周波数 (GHz)		28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	4	28	
開口部15	形状	長方形													無し
	長さ(mm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	90	-
	幅W(mm)	7	7	7	7	7	7	5	7	5	10	10	49	5	-
	離間距離L(mm)	6	6	6	6	6	6	6	10	10	6	10	42	5	-
	(離間距離Wとλとの関係W/λ)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.7	0.5	1	1	0.7	0.5	-
	(離間距離Lとλとの関係L/λ)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1	1	0.6	1	0.6	0.5	-
	個数	23	23	23	23	23	23	27	18	20	19	15	3	10	-
評価	電磁波の拡散性	A	A	A	A	A	A	B	B	C	B	C	A	B	D
	可視光の透過の有無	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	C	C	C

【0120】

表3に示すように、高周波拡散シート10が備える電磁波遮蔽層11を、厚さ方向に貫通する開口部15を備えるものとする。高周波拡散シート10を電磁波が透過する際に、電磁波遮蔽層11が有する開口部15により、電磁波が回折されることで拡散する結果を示した。また、開口部15の幅Wを、電磁波の波長よりも小さく設定すること、開口部15同士の離間距離Lの大きさを適宜設定することにより、電磁波をより優れた拡散性をもって拡散し得ることが明らかとなった。

また、電磁波遮蔽層11の開口部15が形成されていない領域に貫通孔16を形成した場合には、高周波拡散シート10に、可視光の透過性を付与し得ることが明らかとなった。

【符号の説明】

【0121】

10 高周波拡散シート

11 電磁波遮蔽層

12 樹脂フィルム

15 開口部

16 貫通孔

20 受信機

100 枠体

150 検査標体

L 離間距離

Lh 離間距離

T 平均厚さ

W 幅

Wh 幅

WA 平面波

【産業上の利用可能性】

【0122】

本発明によれば、高周波拡散シートを、高周波領域の電磁波が透過する際に、高周波拡

散シートが備える開口部において、電磁波を回折させることで確実に拡散させることができるものとし得る。そのため、建築物（建屋）が備える窓部のような電磁波の透過が許容される透過領域に高周波拡散シートを貼付することで、高周波拡散シートが貼付された透過領域における電磁波の透過の際に、高周波領域の電磁波であっても、前記回折により、電磁波を確実に拡散させることができる。したがって、建築物内の広範囲において、通信機器により電磁波を良好に受信することができるようになる。したがって、本発明は、産業上の利用可能性を有する。

【要約】

本発明の高周波拡散シート 10 は、高周波領域の電磁波を拡散させるために用いられ、電磁波遮蔽性を有する電磁波遮蔽層 11 を備えるものであり、高周波拡散シート 10 の平面視においてパターンニングされており、電磁波遮蔽層 11 の厚さ方向に貫通する開口部 15 を有している。

【図面】

【図 1】

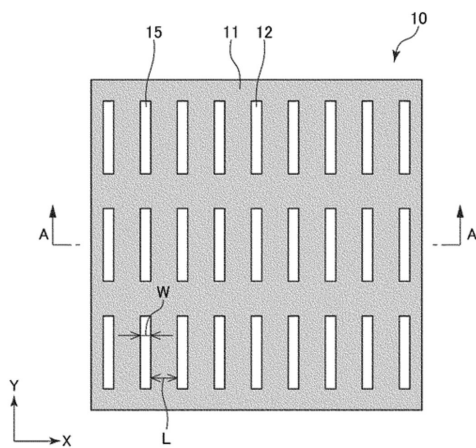


FIG.1

【図 2】

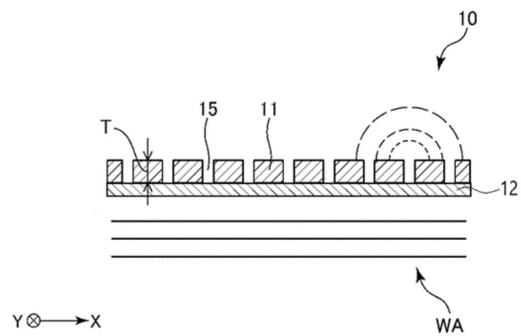


FIG.2

10

20

30

40

50

【図 3】

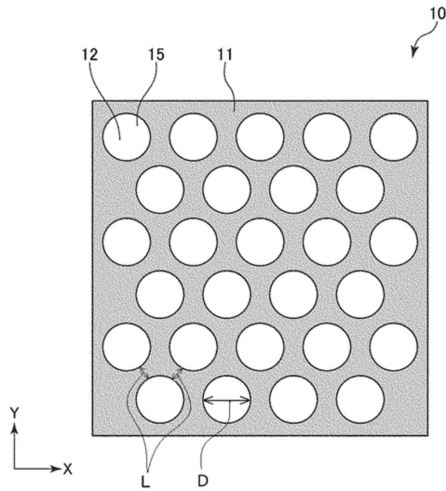


FIG.3

【図 4】

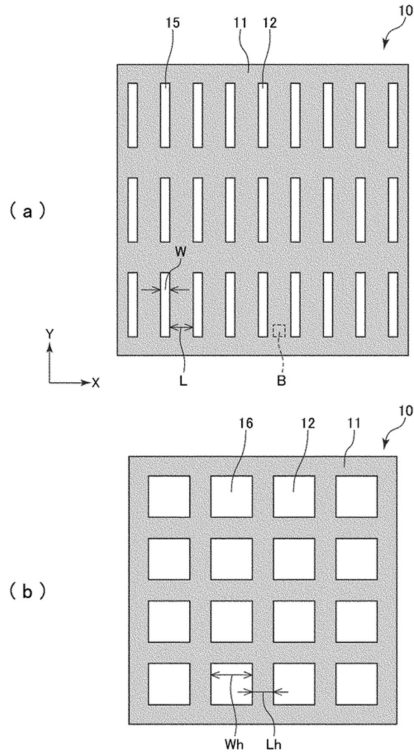


FIG.4

【図 5】

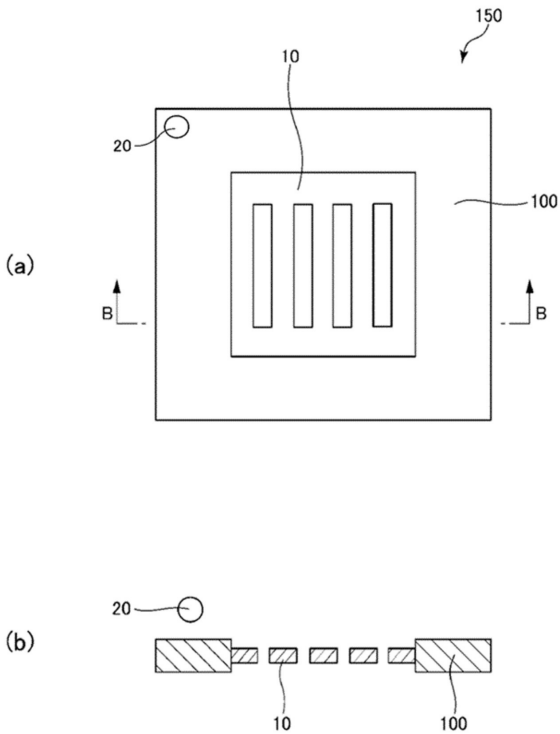


FIG.5

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2005-197898 (JP, A)
特開 2003-258543 (JP, A)
特開 2003-069282 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01Q 15/14
H05K 9/00