

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6513216号
(P6513216)

(45) 発行日 令和1年5月15日 (2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日 (2019.4.19)

(51) Int. Cl.	F I	
H O 1 Q 13/08 (2006.01)	H O 1 Q 13/08	
C O 3 C 27/12 (2006.01)	C O 3 C 27/12	M
B 6 0 J 1/00 (2006.01)	B 6 0 J 1/00	B
H O 1 Q 1/32 (2006.01)	H O 1 Q 1/32	A

請求項の数 15 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-552950 (P2017-552950)	(73) 特許権者	512212885
(86) (22) 出願日	平成28年3月30日 (2016.3.30)		サン-ゴバン グラス フランス
(65) 公表番号	特表2018-514149 (P2018-514149A)		Saint-Gobain Glass
(43) 公表日	平成30年5月31日 (2018.5.31)		France
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/056975		フランス国 クールブヴォア アヴニュ
(87) 国際公開番号	W02016/162252		ダルザス 18
(87) 国際公開日	平成28年10月13日 (2016.10.13)		18, avenue d'Alsace
審査請求日	平成29年11月24日 (2017.11.24)		, F-92400 Courbevoie,
(31) 優先権主張番号	15162764.3		France
(32) 優先日	平成27年4月8日 (2015.4.8)	(74) 代理人	100114890
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
			ンハルト
		(74) 代理人	100098501
			弁理士 森田 拓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ板材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンテナ板材 (100) であって、少なくとも、
 内部側表面 (IV) を有する内部板材 (1) と、
 前記内部板材 (1) の前記内部側表面 (IV) 上に導電性ペーストを焼成したものから成るアンテナ構造部 (4) と、
 外部側表面 (V) を介して前記内部板材 (1) の前記内部側表面 (IV) に結合された誘電体の基材要素 (9) であって、内部側表面 (VI) 上に導電性のグラウンドプレート (5) を有する基材要素 (9) と
 を備えており、

前記グラウンドプレート (5) は少なくとも、前記内部板材 (1) に対して前記アンテナ構造部 (4) を直交投影した領域に配置されており、

前記アンテナ構造部 (4) はコプレーナのストリップ導体 (10) の信号伝送路 (11) に導電接続されており、有利には直流結合されており、かつ当該ストリップ導体は前記基材要素 (9) の側縁部 (34) を回り込んで前記基材要素 (9) の内部側表面 (VI) 上に導かれており、前記ストリップ導体 (10) のシールド (12) は前記グラウンドプレート (5) に電気的に接続されており、有利には直流結合されており、

特に、前記信号伝送路 (11) および/または前記シールド (12) は基材フィルム上に配置されており、当該基材フィルムは有利にはポリイミドまたはポリエチレンテレフタレート (PET) を含むか、またはこれから成り、当該基材フィルムは有利には2~4の

比誘電率、特に有利には $2.7 \sim 3.3$ の比誘電率を有する、
アンテナ板材 (100)。

【請求項 2】

前記グランドプレート (5) は、
印刷された導電性ペースト、有利には銀含有のスクリーン印刷ペースト、または
導電性フィルム、有利には金属フィルム、特に銅フィルム、銀フィルム、金フィルム
もしくはアルミニウムフィルム
を含み、またはこれから成る、
請求項 1 記載のアンテナ板材 (100)。

【請求項 3】

前記印刷および焼成された導電性ペーストは、 $3 \mu\text{m} \sim 20 \mu\text{m}$ の厚さと、 $0.001 \Omega/\square \sim 0.03 \Omega/\square$ のシート抵抗、有利には $0.002 \Omega/\square \sim 0.018 \Omega/\square$ の
シート抵抗とを有する、
請求項 2 記載のアンテナ板材 (100)。

【請求項 4】

前記導電性フィルムは、 $50 \mu\text{m} \sim 1000 \mu\text{m}$ の厚さ、有利には $100 \mu\text{m} \sim 600 \mu\text{m}$ の厚さと、 $1 \times 10^6 \text{ S/m} \sim 10 \times 10^7 \text{ S/m}$ の導電率、有利には $3.5 \times 10^7 \text{ S/m} \sim 6.5 \times 10^7 \text{ S/m}$ の導電率を有する、
請求項 2 記載のアンテナ板材 (100)。

【請求項 5】

前記信号伝送路 (11) と前記グランドプレート (5) と前記シールド (12) とは、
単一片に構成されている、
請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載のアンテナ板材 (100)。

【請求項 6】

前記グランドプレート (5) は基材フィルム上に配置されており、
前記基材フィルムは有利にはポリイミドまたはポリエチレンテレフタレート (PET)
を含むか、またはこれから成り、当該基材フィルムは有利には $2 \sim 4$ の比誘電率、特に有
利には $2.7 \sim 3.3$ の比誘電率を有する、
請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載のアンテナ板材 (100)。

【請求項 7】

前記基材要素 (9) はプラスチックプレート、有利にはカバーの保持プレートであり、
有利にはポリカーボネート、アクリロニトリル - ブタジエン - スチレン共重合体 (ABS)
)、ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP)、ポリ塩化ビニル (PVC)、ポリ
スチレン (PS)、ポリブチレンテレフタレート (PBT)、ポリアミドもしくはポリエ
チレンテレフタレート (PET) から成る、
請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載のアンテナ板材 (100)。

【請求項 8】

前記グランドプレート (5) の平面は、アンテナ信号を容量入力または容量出力するた
めの容量結合領域 (20) と接地領域とを有する、
請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載のアンテナ板材 (100)。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項記載のアンテナ板材 (100) を備えたアンテナ複
層板材 (101) であって、

内部板材 (1) の外部側表面 (III) は中間層 (3) を介して外部板材 (2) の内部側
表面 (II) に結合されている、
アンテナ複層板材 (101)。

【請求項 10】

前記内部板材 (1) および / または前記外部板材 (2) は、ガラス、有利には板ガラス
、フロートガラス、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、石灰ソーダガラス、またはポリマー
、有利にはポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレー

10

20

30

40

50

トならびにノもしくはこれらの混合物を含み、かつノまたは2～8の比誘電率 $\epsilon_{\perp}$ 、特に有利には6～8の比誘電率 $\epsilon_{\perp}$ を有する、
請求項9記載のアンテナ複層板材(101)。

【請求項11】

アンテナ板材構成体であって、

請求項1から8までのいずれか1項記載のアンテナ板材(100)、または請求項9もしくは10記載のアンテナ複層板材(101)と、

アンテナ構造部(4)およびグランドプレート(5)に電氣的に結合された電子受信回路または電子送信回路と

を備えており、

10

前記アンテナ板材(100)または前記アンテナ複層板材(101)は、グレージング部として車体に配置されている、

アンテナ板材構成体。

【請求項12】

請求項1から8までのいずれか1項記載のアンテナ板材(100)の製造方法であって、少なくとも、

(a)内部板材(1)の内部側表面(IV)上に導電性ペーストから成るアンテナ構造部(4)、有利には銀含有のスクリーン印刷ペーストから成るアンテナ構造部(4)を印刷および焼成し、

(b)外部側表面(V)を介して誘電体の基材要素(9)を前記内部板材(1)の内部側表面(IV)に結合し、当該基材要素(9)の内部側表面(VI)上に配置された導電性のグランドプレート(5)を少なくとも、前記内部板材(1)に対して前記アンテナ構造部(4)を直交投影した領域に配置する

20

製造方法。

【請求項13】

接着材(21)を用いて前記基材要素(9)を接着することにより前記内部板材(1)と接合する、

請求項12記載のアンテナ板材(100)の製造方法。

【請求項14】

陸上交通、航空または水上交通用の移動手段において、特に自動車において、たとえばフロントガラス、リアガラス、サイドガラスならびにノもしくはルーフガラスとしての、または家具もしくは建物における、請求項1から8までのいずれか1項記載のアンテナ板材(100)、または請求項9もしくは10記載のアンテナ複層板材(101)の使用。

30

【請求項15】

衛星支援ナビゲーションのための信号を受信するための、特に、1575.42MHzのL1周波数を有する右旋円偏波GPS信号、およびノまたは1602MHz±4MHzの周波数を有するGLONASS信号を受信するための、請求項1から8までのいずれか1項記載のアンテナ板材(100)、または請求項9もしくは10記載のアンテナ複層板材(101)の使用。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナ板材、アンテナ板材の製造方法、およびその使用に関する。

【0002】

最新の車両にはしばしば、グローバルナビゲーションサテライトシステム(GNSS)を用いてナビゲーションを行うシステムが組み込まれていることが多い。稼働中のシステムとしてはたとえば、全地球測位システム(GPS)またはグローバルナビゲーションサテライトシステム(GLObal Navigation Satellite System、GLONASS)がある。そのために必要なアンテナは、たとえば米国特許出願公開第20140176374号明細書(US 20140176374 A1)から公知であるように車体に配置することができ、ひいては車

50

内スペースの外部に配置することができる。かかるアンテナは、車両の美的外観を損ない、風の騒音を引き起こす原因となり得るものであり、また損傷や破壊に対して脆弱であるため、魅力を損なうものとなる。

【 0 0 0 3 】

これに代えて、G N S S アンテナを車内スペースの内部に配置することもでき、たとえばダッシュボードの下方またはフロントガラスの下方に配置することもできる。その場合には、G N S S 衛星までのアンテナの見通しが良好である適切な位置を発見し、なおかつ、ダッシュボードにある電気機器および車両モータによる E M C 問題を回避することが困難になる。さらに、たとえば赤外線反射層または L o w - E 層等の導電層が、板材内における電磁波の透過を阻止して G N S S 信号をブロックし得る。

10

【 0 0 0 4 】

典型的な G S N N アンテナは平面アンテナとして、典型的にはパッチアンテナとして実現され、たとえば独国実用新案第 2 0 2 0 0 6 0 1 1 9 1 9 号明細書 (DE 202006011919 U1) から公知である。その際には、セラミック基板の片面上に、平面型の金属製アンテナ構造部が配置される。反対側の面には、平面型の金属製グラウンドプレートが接地面として配置される。アンテナ構造部およびグラウンドプレートは電氣的伝送路を介して電氣的な受信ユニットに接続されている。セラミック基板の材料厚さに起因して、アンテナの厚さは厚くなり、通常は、アンテナはダッシュボード上の筐体内に搭載される。

【 0 0 0 5 】

本発明の課題は、アンテナ、特に G S N N アンテナを、簡単かつ低コストで組み込むことができる、改善されたアンテナ板材を提供することである。

20

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、本発明では独立請求項 1 に記載のアンテナ板材によって解決される。従属請求項に有利な実施形態が記載されている。

【 0 0 0 7 】

本発明のアンテナ板材は、少なくとも以下の構成を有する：

- ・ 内部側表面 (IV) を有する内部板材、
- ・ 内部板材の内部側表面 (IV) 上に導電性ペーストを印刷および焼成して作製されたアンテナ構造部、
- ・ 有利には接着によって、外部側表面 (V) を介して内部板材の内部側表面 (IV) に結合された誘電体の基材要素であって、当該基材要素の内部側表面 (VI) 上に導電性のグラウンドプレートを有する基材要素、
- ・ グラウンドプレートは少なくとも、内部板材に対してアンテナ構造部を直交投影した領域に配置されている。

30

【 0 0 0 8 】

本発明のアンテナ板材は、内部板材の内部側表面上に導電性ペーストを焼成したものから成るアンテナ構造部を備えている。本アンテナ板材は、導電性ペーストを印刷および焼成することによってアンテナ構造部を作製することにより、構造的に優れたものとなっている。このようにして作製されたアンテナ構造部は、他の手法により作製されたアンテナ構造部とは明らかに異なっており、本発明のアンテナ板材において簡単に特定することができる。

40

【 0 0 0 9 】

本発明の格別な利点は、板材表面上に固定的に焼成された導電性ペーストからなるアンテナ構造部を備えた内部板材または複層板材を最初の間製品として製造できることである。アンテナ構造部は取扱安定性かつ保管安定性に板材に固定される。アンテナは、本製造方法の終了時に、または後の使用現場において初めて、基材要素を導電性のグラウンドプレートによって、そのための場所にアンテナ構造部を介して固定することにより完成する。このことは、基材要素を板材上に接着することによって、特に簡単に行われる。基材要素の適切な誘電特性、および基材要素によって定まる、アンテナ構造部とグラウンドプレートとの間の距離によって、再現可能である非常に良好な送受信特性を示すアンテナ構成体

50

が達成される。なおかつ、板材に設けられた構成体が審美的に目立ちにくくなって良好に隠すことができるように、基材要素を非常に薄い構成とすることもできる。基材要素はたとえば、保持具またはカメラシステム用もしくはセンサシステム用のカバーに非常に簡単に組み込むことができ、このように組み込むと、視覚的に非常に目立ちにくくなって内部側から視認不可能となる。

【 0 0 1 0 】

アンテナ機能にとって重要なのは、アンテナ構造部とグランドプレートとの間の誘電体により、実質的に均質な電界を形成できることである。よって、グランドプレートは有利には平板状に、たとえばフィルムまたは層として形成されており、有利には一定の厚さを有する。代替的な他の一実施形態では、少なくともグランドプレートの、アンテナ構造部側の面は、平面状であり、アンテナ構造部とは反対側の面は、任意の形状を有することができる。たとえば、アンテナ構造部とは反対側の面に、コンタクトラグまたは他のコンタクト要素や固定要素を配置することもできる。本発明のアンテナ板材の有利な一実施形態では、アンテナ構造部とグランドプレートとは、互いに実質的に平行に配置されている。本発明において「平面型」のアンテナ構造部またはグランドプレートとは、実質的に一平面内に配置されているが板材表面の僅かな湾曲に追従している構造であって、高さ変化が横方向寸法に対して僅かである構造をいう。

【 0 0 1 1 】

本発明のグランドプレートは、有利には接地面として使用される。すなわち、本発明のグランドプレートは参照電位に、たとえば電子送信回路または電子受信回路の参照電位に、特に車両の参照電位に接続可能となっている。

【 0 0 1 2 】

本発明の他の一側面は、少なくとも本発明の1つのアンテナ板材を備えたアンテナ複層板材に関するものであり、内部板材の外部側表面(III)は少なくとも1つの中間層を介して外部板材の内部側表面(II)に結合されている。

【 0 0 1 3 】

本発明のアンテナ板材は、内部スペース、たとえば車内スペースを外部周辺から隔絶するために適している。外部周辺(単に「外部スペース」ともいう)には、通常はアンテナ板材のアンテナの信号源、ないしはアンテナ板材のアンテナの信号を受信できる受信ユニットが存在する。アンテナ板材が衛星ナビゲーションに使用される場合、衛星は外部スペースに存在する。よって、アンテナ板材の各表面は、以下のように定義される：

「内部側表面(II, IV, VI)」とは、内部スペース側に来ることを意味し、

「外部側表面(I, III, V)」とは、内部スペースとは反対側に来ることを意味する。よって、衛星ナビゲーションのために使用される場合、外部側表面(I, III, V)は衛星信号源側の面となる。

【 0 0 1 4 】

アンテナ構造部およびグランドプレートの本発明の配置により、アンテナ構造部は信号源に直に面し、たとえばGNSS衛星に直に面することとなる。グランドプレートは、アンテナ構造部の、信号源を基準として反対側の面に配置される。

【 0 0 1 5 】

内部板材、および場合によっては外部板材としては、基本的に、本発明のアンテナ板材の製造条件および使用条件下において熱的および化学的に安定的であり、かつ寸法安定的であるあらゆる電気絶縁性基板が適している。

【 0 0 1 6 】

内部板材および/または外部板材は、有利にはガラスを含み、特に有利には板ガラス、フロートガラス、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、石灰ソーダガラスまたはクリアプラスチック、有利には剛性のクリアプラスチック、とりわけポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリアミド、ポリエステル、ポリ塩化ビニルおよび/またはこれらの混合物を含む。内部板材および/または外部板材は有利には、特に車両において、たとえばフロントガラスまたはリアガラスとして当

10

20

30

40

50

該アンテナ板材を使用するため、または高い光透過率が望ましい他の用途のために、透明である。ここで、本発明において「透明」とは、板材が可視スペクトル領域において、70%を超える透過率を有することをいう。運転者の交通上重要な視界内に位置しない車両ウィンドウアンテナ板材、たとえばルーフガラスの場合には、透過率を格段に低くすること、たとえば5%以上とすることもできる。

【0017】

内部板材および/または外部板材の厚さは幅広く変動することができるので、個別的事例の要求に合わせて調整できるという点に優れている。有利には、車両ガラスについて1.0mm~25mmの標準厚さ、有利には1.4mm~2.5mmの標準厚さを使用する。内部板材および/または外部板材のサイズは幅広く変動することができ、本発明の使用のサイズに従って定まる。内部板材および/または外部板材の通常の面積は、たとえば車両産業では200cm²~3m²である。

10

【0018】

アンテナ板材ないしはアンテナ複層板材は、任意の3次元形状を有することができる。有利にはこの3次元形状は、たとえば陰極スパッタリングによってコーティングできるように、陰のゾーンを有しない。有利には、内部板材および外部板材は平面状であるか、または空間の1方向もしくは複数方向に軽くもしくはきつく湾曲している。特に、平面状の板材が用いられる。板材は無色または有色とすることができる。

【0019】

内部板材および/または外部板材は有利には、2~8の比誘電率 ϵ_r を有し、特に有利には6~8の比誘電率 ϵ_r を有する。かかる比誘電率の場合、アンテナの特に良好な送受信特性を達成することができた。

20

【0020】

アンテナ複層板材の場合、内部板材と外部板材とを少なくとも1つの中間層によって互いに結合することができる。中間層は、有利には透明である。中間層は有利には、少なくとも1種のプラスチックを含み、有利にはポリビニルブチラル(PVB)、エチレン酢酸ビニル(EVA)および/またはポリエチレンテレフタレート(PET)を含む。また、中間層はたとえば、ポリウレタン(PU)、ポリプロピレン(PP)、ポリアクリレート、ポリエチレン(PE)、ポリカーボネート(PC)、ポリメチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリアセテート樹脂、注型用樹脂、アクリレート、フッ化エチレンプロピレン、ポリフッ化ビニルおよび/またはエチレン-テトラフルオロエチレン、またはこれらのコポリマーもしくは混合物を含むこともできる。中間層は、1つのフィルムにより、または、複数のフィルムを積層したもの、もしくは隣り合って並べたものにより構成することができる。その際には、1つのフィルムの厚さは有利には0.025mm~1mm、典型的には0.38mmまたは0.76mmである。中間層は有利には熱可塑性とすることができ、この中間層は貼り合わせ後、内部板材と外部板材と、場合によっては他の中間層とを互いに接着することができる。

30

【0021】

中間層は有利には、2~4の比誘電率 ϵ_r を有し、特に有利には2.1~2.9の比誘電率 ϵ_r を有する。かかる比誘電率の場合、アンテナの特に良好なアンテナ特性を達成することができた。

40

【0022】

誘電体の基材要素は、外部側表面(V)と内部側表面(IV)とを有する。ここで「外部側」および「内部側」との用語は、後で内部スペースを隔絶するようにアンテナ板材を取り付けることに関して定義されるものである。

【0023】

本発明の基材要素は、内部側表面(IV)上に導電性のグラウンドプレートを有する。本発明の基材要素は、その外部側表面(V)を介して内部板材の内部側表面(IV)に結合されている。基材要素は有利には、内部板材に接着されている。その接着は、基材要素と内部板材との間のコンタクト面全体にわたって延在することができる。本発明の有利な一実施

50

形態では、接着の接着材は、アンテナ構造部と基材要素との間に直に存在する領域ではなく、アンテナ構造部の周囲の領域に配置されている。かかる配置は、アンテナ構造部とグラウンドプレートとの間に接着材が配置されていないので、アンテナ特性をより高精度で、かつより再現可能に調整できるという格別な利点を奏する。

【0024】

誘電体の基材要素は有利には、アンテナ構造部とグラウンドプレートとが相互間に固定の距離を保持するように構成されている。この距離は有利には、アンテナ構造部とグラウンドプレートとの間の領域全体にわたって一定であり、アンテナ構造部はグラウンドプレートに対して平行に配置されている。こうするためには、基材要素は中実材料を、たとえば中実材料から成る平板を有し、または中空部、切抜部もしくは材料無し領域を有することができる。グラウンドプレートが十分な厚さの自立型である場合、基材要素を単なるフレーム状の構成とすることもできる。

10

【0025】

誘電体の基材要素は有利には、少なくともアンテナ構造部とグラウンドプレートとの間の領域において平板状に形成されており、一定の材料肉厚（厚さ）を有する。

【0026】

有利には、基材要素の厚さは0.5mm～10mmであり、特に有利には1mm～4mmである。かかる厚さが特に有利である理由は、良好なアンテナ特性をこれによって達成することができ、それと同時に、内部板材に取り付けられた基材要素とグラウンドプレートとから成る構成体が視認しにくくなるからである。さらに、この構成体は、カメラカバーまたはセンサカバー等のカバーに良好に組み込むこともできる。

20

【0027】

本発明のアンテナ板材の有利な一実施形態では、基材要素はプラスチックを、有利にはポリカーボネート、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体（ABS）、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリスチレン（PS）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリアミドもしくはポリエチレンテレフタレート（PET）を含み、またはこれから成る。

【0028】

基材要素は有利には、2～4の比誘電率を有し、特に有利には2.7～3.3の比誘電率を有する。かかる誘電率が特に有利である理由は、これによって特に良好なアンテナ特性を達成することができるからであり、特に、基材要素の上掲の厚さも共に用いた場合に達成することができる。

30

【0029】

本発明のアンテナ板材の特に有利な一実施形態では、基材要素はカバーの領域に、特にカメラカバーまたはセンサカバーの領域に設けられる。基材要素は本実施形態では、内部板材に接着された保持具（ブラケット）の領域とすることもできる。この保持具にカバーを、特にカメラカバーまたはセンサカバーを取り付けることができる。この取り付けはたとえば、接着、溶接、ねじ留め、リベット留め、またはスナップ結合を用いた係止によって行うことができる。

【0030】

40

いずれの事例においても、グラウンドプレートは少なくとも、内部板材に対してアンテナ構造部を直交投影した領域に配置されている。具体的には、アンテナ信号の信号源とは反対側の面からアンテナ板材を通じて見たとき、すなわちアンテナ板材の車内側表面（IV）を見たときに、グラウンドプレートのみを視認することができ、グラウンドプレートがアンテナ構造部までの見通しを完全に隠す、ということである。

【0031】

本発明の有利な一実施形態では、グラウンドプレートの面積はアンテナ構造部の面積より大きく、有利には少なくとも10%大きく、特に有利には少なくとも25%大きい。本発明の他の一実施形態では、グラウンドプレートはアンテナ構造部の直交投影において、当該アンテナ構造部の外形からそれぞれ少なくとも2mm突出し、有利には少なくとも5mm

50

突出し、特に少なくとも10mm突出している。

【0032】

アンテナ構造部は、長さ l_A 対幅 b_A の比が1:1~10:1、有利には1:1~2:1、特に有利には1:1~1.1:1である基礎面を有する。アンテナ構造部の基礎面は、有利には方形、正方形、台形、4角より多くの角を有する多角形、楕円形または円である。方形の場合、長さ l_A は当該方形の長辺の長さに相当し、幅 b_A は当該方形の短辺の長さに相当する。よって、各辺の長さが等しい正方形または実質的に正方形の基礎面である場合には、長さ l_A と幅 b_A との比は1:1となる。非方形、特に楕円形のパターンの場合には、長さは当該パターンの最大長さによって定まり、幅 b_A は、長さ l_A に対して直交する方向の長さによって定まる。円形の基礎面である場合、長さ l_A と幅 b_A との比は1:1となる。

10

【0033】

特に方形または正方形の基礎面の場合、本発明においてはいずれか1つの角、有利には対角線上に相対向する2つの角、特に有利には全ての角を面取りすることができる。このことにより、受信すべき電磁波に合わせてアンテナ構造部を整合できるという利点が奏される。この面取りは有利には、長さ l_A および/または幅 b_A の20%未満、有利には10%未満である。

【0034】

アンテナ構造部の寸法は一般的に、所望の周波数帯と実際の使用とに依存する。0.8GHz~2.7GHzの周波数領域での移動無線用途では、アンテナ構造部は典型的には、20mm~60mmの長さ l_A および/または幅 b_A を有する。1.2GHz~1.7GHzの周波数領域での衛星支援ナビゲーション(GNSS)用に使用される場合、アンテナ構造部は典型的には、30mm~40mmの長さ l_A および/または幅 b_A を有する。

20

【0035】

本発明の有利な一実施形態では、アンテナ構造部は、1575.42MHzの周波数を有する、電磁波の振動面が右旋円偏波であるGPS信号に合わせて最適化されている。こうするためにはアンテナ構造部は、長さ l_A が36mmかつ幅 b_A が34mmの方形の基礎面を有し、よってその比は約1.06:1である。

【0036】

30

アンテナ構造部は有利には、他の切抜部を有することができる。特に有利なのは、スリット状の切抜部である。アンテナ構造部の基礎面が方形または正方形である場合、スリット状の切抜部の長辺の向きは有利には、基礎面の対角線に対して平行であり、特に当該対角線に沿った向きである。スリット状の切抜部は、たとえば方形の形状を有し、有利には5mm~20mmの長さ l_s 、有利には7.5mm~12.5mmの長さ l_s と、0.5mm~5.0mmの幅 b_s 、有利には0.9mm~3.1mmの幅 b_s とを有する。

【0037】

さらに、アンテナ構造部は、当該アンテナ構造部の基礎面において当該アンテナ構造部と信号伝送路との間の電氣的伝送路接続部の両側に配置された方形の切抜部を有することもできる。かかる方形の切抜部は、アンテナ構造部へのアンテナ信号の特に良好な入力、およびアンテナ構造部からのアンテナ信号の特に良好な出力を実現できるという格別な利点を奏する。その後、信号伝送路を介してアンテナ信号を電子送信回路または電子受信回路へ供給することができる。

40

【0038】

本発明のアンテナ構造部は、印刷および焼成された導電性ペーストから成り、有利には銀含有のスクリーン印刷ペーストから成る。本発明の有利な一実施形態では、グランドプレートも、印刷および焼成された導電性ペーストから成り、有利には銀含有のスクリーン印刷ペーストから成る。本発明の印刷された有利なアンテナ構造部および/またはグランドプレートは、3 μ m~20 μ mの厚さ、および/または0.001 Ω /□~0.03 Ω /□のシート抵抗、有利には0.002 Ω /□~0.018 Ω /□のシート抵抗を有する

50

。かかるアンテナ構造部およびグラウンドプレートは、工業製造プロセスにおいて容易に集積することができ、低コストで製造することができる。

【0039】

本発明の他の有利な一実施形態では、グラウンドプレートは導電性フィルムから成り、有利には金属フィルム、特に銅フィルム、銀フィルム、金フィルムまたはアルミニウムフィルムから成る。導電性フィルムは、有利には $50\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ の厚さ、有利には $100\mu\text{m} \sim 600\mu\text{m}$ の厚さを有する。導電性フィルムは、有利には $1 \times 10^6 \text{ S/m} \sim 10 \times 10^7 \text{ S/m}$ の導電率、有利には $3.5 \times 10^7 \text{ S/m} \sim 6.5 \times 10^7 \text{ S/m}$ の導電率を有する。

【0040】

もちろん、上述のようなフィルムを基材要素に接着し、たとえば薄いプラスチックフィルムまたは両面接着テープを用いて接着することが有利である。上述の構成のグラウンドプレートが特に有利である理由は、グラウンドプレートを基材要素と共に一個体から作製することができ、かつその作製中、内部板材上に快適かつ正確な位置で接着できるからである。

【0041】

本発明のアンテナ板材の有利な一実施形態では、アンテナ構造部およびグラウンドプレートは板材の外縁部に配置されている。外縁部との最大距離は、有利には 20cm 未満であり、特に有利には 10cm 未満である。かかる配置により、アンテナ構造部、グラウンドプレートおよび給電線を、視覚的に目立たない黒色印刷またはカバーに隠し、たとえばセンサ筐体またはカメラ筐体に隠すことができる。

【0042】

本発明のアンテナ板材の他の有利な一実施形態では、アンテナ構造部のアンテナ脚部は、フラット導体を介して基材要素の縁部まで引き出されて、当該縁部まわりに案内されて基材要素の内部側表面(VI)まで繋がっている。これに代えて、フラット導体を基材要素の開口に通して、基材要素の内部側表面(IV)まで案内することもできる。このフラット導体は有利には、アンテナ構造部と導電結合される信号伝送路を有するストリップ導体であって、シールドがグラウンドプレートと導電結合されるストリップ導体として、有利にはコプレーナストリップ導体として構成されている。ここで「導電結合」とは、有利には直流結合を意味する。その際に有利なのは、信号伝送路をクランプによってアンテナ構造部に接続することである。このクランプは、内部板材に接着された基材要素によって形成されるものであり、ストリップ導体の信号伝送路の一端は圧着コンタクトを介してアンテナ構造部に接続されている。これに代えて、信号伝送路をアンテナ構造部に容量結合することもできる。

【0043】

本発明のアンテナ板材の他の有利な一実施形態では、グラウンドプレートとストリップ導体のシールドとは単一片を成すように一体に構成されている。このことにより、アンテナの各異なる部分間の移行部における伝送損失を回避することができる。さらに、複数の各要素を1つの共用の基材フィルム上に配置する場合、上述の単一片の構造は特に簡単に作製することができる。かかる単一片の構造は、有利には基材要素の側縁部まわりに案内されて、基材要素に接着される。

【0044】

ストリップ導体は有利には、フィルム導体またはフレキシブルフィルム導体(フラット導体、フラットリボン導体)として構成されている。「フィルム導体」とは、幅が厚さより格段に大きい電気導体をいう。かかるフィルム導体はたとえば、銅、錫めっきされた銅、アルミニウム、銀、金もしくはその合金を含むまたはこれから成るストリップまたはリボンである。フィルム導体はたとえば、 $2\text{mm} \sim 16\text{mm}$ の幅と、 $0.03\text{mm} \sim 0.1\text{mm}$ の厚さとを有する。フィルム導体は、絶縁性の、有利にはポリマーの外被を備えることができ、かかる外被はたとえばポリイミド系である。本発明において適したフィルム導体の総厚は、たとえば 0.3mm のみである。かかる薄さのフィルム導体は、困難を伴わ

10

20

30

40

50

ずに、内部板材と基材要素との間に配置することができる。フィルム導体リボン内には、互いに電氣的に絶縁された複数の導電層を設けることができる。

【 0 0 4 5 】

これに代えて、細い金属ワイヤを給電線として使用することもできる。かかる金属ワイヤは、とりわけ銅、タングステン、金、銀、アルミニウムまたはこれらのうち少なくとも2種の金属の合金を含む。合金は、モリブデン、レニウム、オスミウム、イリジウム、パラジウムまたは白金を含むこともできる。

【 0 0 4 6 】

アンテナ構造部と信号伝送路との電氣的伝送路接続部、および／またはグランドプレートと接地線ないしはシールドとの電氣的伝送路接続部は、有利には、接続端領域と給電線との確実かつ長期間の電氣的伝送路接続部をいずれも行える導電性接着材またははんだ接合部を用いて行われる。これに代えて、電氣的伝送路接続部をクランプによって行うこともできる。というのも、クランプ接続は基材要素を内部板材に接着することによって固定されるからである。これに代えて、電氣的伝送路接続部をはんだ付けによって、特にグランドプレートとシールドとの間に作製することもできる。

【 0 0 4 7 】

本発明のアンテナ板材の他の有利な一実施形態では、グランドプレートは接地領域と、アンテナ信号の容量出力のための容量結合領域とを有する。この容量結合領域は、高周波技術によってグランドプレートに高オーム抵抗で接続することができ、または有利には、グランドプレートから電氣的に絶縁することができる。アンテナ信号は、グランドプレートの平面内において誘電体の基材要素を介して容量結合領域と容量結合される。容量結合領域は、フィルム導体の信号伝送路の一領域と接続されており、または当該一領域と単一片を成すように構成されている。このことが特に有利である理由は、アンテナ信号のための信号伝送路と接地線ないしはシールドとを同一平面上に、1つのストリップ導体を用いて簡単に作製できるからである。内部板材と基材要素との間にあるアンテナ構造部は、別途コンタクトをする必要がなく、また、基材要素と内部板材との間において別途導体を引き出す必要がないので、基材要素は特に平坦に内部板材上に密着することができる。

【 0 0 4 8 】

本発明のアンテナ板材の他の有利な一実施形態では、フラット導体および／またはグランドプレートは、基材フィルム上に配置されている。基材フィルムは、有利にはポリマーを含み、特に有利にはポリイミドもしくはポリエチレンテレフタレート（PET）を含み、またはこれから成る。基材フィルムは2～4の比誘電率を有し、特に有利には2.7～3.3の比誘電率を有する。

【 0 0 4 9 】

本発明の他の一側面は、アンテナ板材構成体に関するものであり、少なくとも、
・本発明のアンテナ板材または本発明のアンテナ複層板材と、
・アンテナ構造部およびグランドプレートに電氣的に結合された電子受信回路または電子送信回路と
を備えており、

アンテナ板材またはアンテナ複層板材は、グレージング部（ガラス窓）として車両の車体に配置されている。

【 0 0 5 0 】

グランドプレートは有利には接地面として使用され、かかる場合、グランドプレートは車両の参照電位に接続されている。

【 0 0 5 1 】

本発明のアンテナ板材の上述の複数の異なる実施形態や実施態様をそれぞれ単独で、または任意の組み合わせで実現することが可能である。

【 0 0 5 2 】

本発明の他の一側面は、アンテナ板材の製造方法、特に、本発明の上述の構成のアンテナ板材の製造方法に関するものであり、少なくとも、

(a) 内部板材の車内側表面(IV)上に導電性ペーストから成るアンテナ構造部、有利には銀含有のスクリーン印刷ペーストから成るアンテナ構造部を印刷および焼成し、

(b) 外部側表面(V)を介して誘電体の基材要素を内部板材の内部側表面(IV)に結合し、

内部側表面(VI)上に配置された導電性のグラウンドプレートを少なくとも、内部板材に対してアンテナ構造部を直交投影した領域に配置する。

【0053】

本発明の製造方法の有利な一実施形態では、接着材を用いて基材要素を接着することにより内部板材と接合する。この接着材は有利には、1成分または2成分(または多成分)の接着材系から成る。特に有利なのは、アクリレート系接着材、メチルメタクリレート系接着材、シアノアクリレート系接着材、フェノールホルムアルデヒド樹脂系接着材、エポキシ樹脂系接着材、ポリウレタン系接着材(PUR)、シリコン系接着材ならびに/もしくはシラン架橋ポリマー接着材、これらの混合物および/またはコポリマーである。

【0054】

本発明の他の一側面は、アンテナ複層板材の製造方法に関するものであり、少なくとも、

(a) 内部板材の内部側表面(IV)上に導電性ペーストから成るアンテナ構造部、有利には銀含有のスクリーン印刷ペーストから成るアンテナ構造部を印刷および焼成し、

(b) 内部板材と少なくとも1つの中間層と外部板材とから成る積層体を作製し、当該積層体を貼り合わせて1つの複層板材にし、

(c) 外部側表面(V)を介して誘電体の基材要素を内部板材の内部側表面(IV)に結合し、内部側表面(VI)上に配置された導電性のグラウンドプレートを少なくとも、内部板材に対してアンテナ構造部を直交投影した領域に配置する。

【0055】

ステップ(b)の貼り合わせ、すなわち中間層を介しての内部板材と外部板材との接合は有利には、熱、真空および/または圧力の作用下で行われる。複層板材を製造するための自明の手法を使用することができる。

【0056】

たとえば、約10バール~15バールの昇圧した圧力で、かつ130 ~ 145 の温度で、約2時間にわたっていわゆるオートクレーブ法を実施することが可能である。自明の真空袋法または真空リング法は、たとえば約200ミリバールおよび80 ~ 110 で動作する。内部板材と、熱可塑性の中間層と、外部板材とを、カレンダーで少なくとも1対のローラ間でプレスして板材にすることもできる。かかる方式の設備は、板材作製において公知であり、通常は、プレス機構前に少なくとも1つの加熱トンネルを備える。プレス工程中の温度は、たとえば40 ~ 150 である。カレンダー法とオートクレーブ法との組み合わせは、実用上特に優れていることが判明している。これに代えて、真空ラミネータを使用することもできる。この真空ラミネータは、1つまたは複数の加熱可能かつ排気可能なチャンバから成り、このチャンバ内において、内部板材と外部板材とをたとえば約60分以内で、0.01ミリバール~800ミリバールの降圧した圧力で、かつ80 ~ 170 の温度で貼り合わせる。

【0057】

本発明の他の一側面は、陸上交通、航空または水上交通用の移動手段、家具または建物における本発明のアンテナ板材または本発明のアンテナ複層板材の使用、特に列車、船舶および自動車において、たとえばフロントガラス、リアガラス、サイドガラスおよび/またはルーフガラスとしての、本発明のアンテナ板材または本発明のアンテナ複層板材の使用に関するものである。

【0058】

本発明はさらに、衛星支援ナビゲーションのためのGNSS信号を受信するための、特に、1575.42MHzのL1周波数を有する右旋円偏波GPS信号、および/または1602MHz±4MHzの周波数を有するGLONASS信号を受信するための、本発

10

20

30

40

50

明のアンテナ板材または本発明の複層板材の使用も包含する。

【 0 0 5 9 】

以下、図面と実施例とを参照して本発明を詳細に説明する。本図面は概略図であり、実寸の比率通りではない。また、本図面は本発明を何ら限定するものでもない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 0 】

【図 1 A】本発明の一実施形態のアンテナ板材の平面図である。

【図 1 B】図 1 A の一部 Z の拡大図である。

【図 1 C】図 1 B の切断線 A - A ' に沿った断面図である。

【図 1 D】図 1 B の切断線 B - B ' に沿った断面図である。

10

【図 1 E】図 1 B の切断線 C - C ' に沿った断面図である。

【図 2】車両に設置された本発明の衛星支援ナビゲーション用アンテナ板材を上から見た概略図である。

【図 3 A】本発明の他の代替的な一実施形態のアンテナ板材の平面図である。

【図 3 B】図 3 A の一部 Z の拡大図である。

【図 3 C】図 3 B の切断線 A - A ' に沿った断面図である。

【図 3 D】図 3 B の切断線 B - B ' に沿った断面図である。

【図 4 A】本発明の他の代替的な一実施形態のアンテナ板材の平面図である。

【図 4 B】図 4 A の一部 Z の拡大図である。

【図 5】本発明の他の代替的な一実施形態のアンテナ構造部を含む、図 4 A の一部 Z の拡大図である。

20

【図 6 A】本発明のアンテナ板材製造方法の一実施形態の詳細なフローチャートである。

【図 6 B】本発明のアンテナ複層板材製造方法の一実施形態の詳細なフローチャートである。

【 0 0 6 1 】

図 1 A は、一例としてアンテナ複層板材 1 0 1 の、本発明の一実施例のアンテナ板材 1 0 0 の平面図である。

【 0 0 6 2 】

図 1 B は、図 1 A の本発明のアンテナ複層板材 1 0 1 の一部 Z の拡大図である。同図では、アンテナ複層板材 1 0 1 はたとえば、内部板材 1 を有するアンテナ板材 1 0 0 を備えており、この内部板材 1 は、中間層 3 を介して外部板材 2 に結合されている。アンテナ複層板材 1 0 1 はたとえば、乗用自動車のフロントガラスである。アンテナ複層板材 1 0 1 の寸法は、たとえば 0 . 9 m × 1 . 5 m である。

30

【 0 0 6 3 】

内部板材 1 はたとえば、組付状態において車内スペース側に配置されるために構成されている。すなわち、内部板材 1 の車内側表面 IV には車内スペースから接近可能であるのに対し、外部板材 2 の外部側表面 I は、車内スペースを基準として外部を向いて設置される。内部板材 1 および外部板材 2 は、たとえば石灰ソーダガラスから成る。内部板材 1 の厚さはたとえば 1 . 6 mm であり、外部板材 2 の厚さは 2 . 1 mm である。もちろん、内部板材 1 と外部板材 2 とをたとえば等しい厚さにすることも可能である。中間層 3 は熱可塑性の中間層であり、たとえばポリビニルブチラル (P V B) から成る。その厚さは 0 . 7 6 mm である。

40

【 0 0 6 4 】

図中の外観は、車両の外部から外部板材 2 の外部側表面 I を観察した平面図である。

【 0 0 6 5 】

図 1 C は、図 1 B の切断線 A - A ' に沿った断面図である。図 1 D は、図 1 B の切断線 B - B ' に沿った、対応する断面図である。

【 0 0 6 6 】

アンテナ構造部 4 およびグランドプレート 5 は、アンテナ板材 1 0 0 の板材下縁部 3 0 に配置されている。アンテナ構造部 4 は本実施例では、主に銀粒子とガラスフリットとか

50

ら構成される導電性ペーストを印刷および焼成したものから成る。アンテナ構造部 4 は内部板材 1 の内部側表面 IV 上に配置されている。アンテナ構造部 4 は本実施例では、36 mm の長さ l_A と、同様に 34 mm の幅 b_A とを有する方形の基礎面から成る。アンテナ構造部 4 の基礎面は、相対向する 2 つの角にそれぞれ三角形の切抜部 7 を有する。これらの各切抜部 7 は、正方形のそれぞれ一角から取り除いたものである。三角形の切抜部 7 はたとえば、隣辺長が $a_D = 2.5$ mm の二等辺直角三角形である。アンテナ構造部 4 はさらに、方形の形状を有するスリット状の切抜部 6 も有し、これは 9.5 mm の長さ l_s と 3 mm の幅 b_s とを有する。スリット状の切抜部 6 は長さ方向において、方形の基礎面の対角線であって、三角形の切抜部 7 が位置する対角線に沿って配置されている。

【0067】

10

誘電体の基材要素 9 の外部側表面 V が、内部板材 1 の内部側表面 IV 上において当該内部板材 1 に対してアンテナ構造部 4 を直交投影した領域に配置されている。基材要素 9 はたとえば平板状であり、中実材料から構成されている。基材要素 9 の厚さは、たとえば $d_g = 2$ mm で一定である。基材要素 9 はプラスチック材料を含み、ここではたとえばアクリロニトリル - ブタジエン - スチレン共重合体 (ABS) を含む。また、たとえばポリブチレンテレフタレート (PBT) またはポリカーボネート (PC) から成る基材要素 9 を使用することもできる。基材要素 9 の基礎面はアンテナ構造部 4 の基礎面より大きく、基材要素 9 のはみ出ている一部領域が接着材 21 を用いて、たとえばポリウレタン (PUR) 系接着材を用いて内部板材 1 に接着されている。

【0068】

20

グラウンドプレート 5 は接地面として使用され、基材要素 9 の内部側表面 VI 上に、すなわち基材要素 9 の、アンテナ構造部 4 とは反対側の面に配置されている。グラウンドプレート 5 はたとえば、100 μ m の厚さの銅フィルムであり、これは基材要素 9 に接着されている。グラウンドプレート 5 は、6 cm の幅 b_g と 13 cm の長さ l_g とを有する方形の基礎面を有する。グラウンドプレート 5 は、内部板材 1 に対してアンテナ構造部 4 を直交投影した領域から突出している。

【0069】

アンテナ構造部 4 は、電氣的伝送路接続部 13 を介してフィルム導体 10 の信号伝送路 11 に接続されている。フィルム導体 10 はたとえば、その全長にわたってコプレーナストリップ導体として構成されている。すなわち平面状の信号伝送路 11 は、当該信号伝送路 11 と同一平面内に配置された 2 つの平面状のシールド 12 (「シールド導体」とも称される) によって挟まれている。よって、フィルム導体 10 は 3 つの内部導体 15、すなわち 1 つの信号伝送路 11 と 2 つのシールド 12 とから成り、これらはたとえば片面において、有利には両面において、電気絶縁部 16 として使用される基材フィルムによって覆われ得る。内部導体 15、すなわち信号伝送路 11 およびシールド 12 はたとえば、4 mm の幅と 100 μ m の厚さとを有する銅フィルムとして構成されている。フィルム導体 10 のこれら 3 つの内部導体 15 は、本実施例では基材要素 9 上に直接配置されており、たとえば接着によって基材要素 9 上に固定されることにより、基材フィルムが不要となり、かつ電気絶縁部 16 も不要となる。フィルム導体 10 の信号伝送路 11 およびシールド 12 は、基材要素 9 の外部側表面 V からその側縁部 34 を介して当該基材要素 9 の内部側表面 VI まで設けられている。よってアンテナ構造部 4 との信号伝送路 11 の電氣的伝送路接続部 13 は、たとえば基材要素 9 の接着時に内部板材 1 へのクランプによってなされる。

【0070】

2 つのシールド 12 は、基材要素 9 の内部側表面 VI 上において電氣的伝送路接続部 13 を介してグラウンドプレート 5 に導電接続されている。電氣的伝送路接続部 13 はたとえば、導電性接着材またははんだ箇所である。これに代えて、シールド 12 をグラウンドプレート 5 にクランプすることによって電氣的伝送路接続部 13 をなすこともできる。

【0071】

さらに、フィルム導体 10 は接続端要素 14 も有し、たとえば、電子受信回路または電

50

子送信回路に接続するための、ここでは特にGNSS電子受信回路に接続するための、同軸SMA(Sub-Minature-A)コネクタを有する。

【0072】

図1Eは、図1Bの切断線C-C'に沿った断面図である。アンテナ構造部4の直交投影は、内部板材1の車内側表面IV上の面Aにわたって延在する。グランドプレート5は、アンテナ構造部4を直交投影した面Aから完全に、つまり全体的に突出している。

【0073】

アンテナ構造部4の実質的に方形の基礎面は、その側辺を板材縁部30に対して平行にして配置されている。もちろん、側辺が板材縁部30に対して所定の角度をとること、たとえば45°とすることもできる。信号伝送路11は、アンテナ構造部4の、側縁部30に直接隣接する側辺において、当該アンテナ構造部4に接続されている。スリット状の切抜部6、および三角形の切抜部7が設けられた対角線は、信号導体11の接続点から見て左下から右上に向かって延在している。

【0074】

図中のアンテナ構造部4は、1575, 42MHzのL1周波数を有する右旋円偏波のGPS信号を受信するために適したものである。図中のアンテナ構造部4はまた、良好なGLONASS受信を達成するためにも適したものである。

【0075】

アンテナ構造部4およびグランドプレート5は、アンテナ複層板材101のうち、外部板材2の内部側表面II上にカバープリント32が黒色印刷の形態で設けられた領域に配置されている。カバープリント32は、可視光に対して非透過性であり、車体内側へのアンテナ複層板材101の接着部まで、ないしはアンテナ構造部4またはグランドプレート5までの透視を遮る。カバープリント32は、アンテナ構造部4と誘電体の基材要素9とグランドプレート5とによって構成されるアンテナの周波数領域の電磁波に対しては透過性である。アンテナの作用は、カバープリント32によっては影響を受けないか、または実質的に影響を受けない。

【0076】

図2は、衛星支援ナビゲーション用の衛星40の放射範囲41を参照する本発明のアンテナ板材100を示している。アンテナ板材100は内部板材1と、アンテナ構造部4と、基材要素9と、グランドプレート5とを備えている。アンテナ板材100は内部領域50を、たとえば車両の車室（ここでは図示されていない）を、外部スペース51から仕切る。アンテナ構造部4は内部板材1の内部側表面IV上に配置されている。この内部側表面IVは、内部板材1の、衛星40とは反対側の表面であり、ひいては、内部板材1の、衛星信号源とは反対側の表面である。よって基材要素9は、外部スペース51の方向を向いた外部側表面Vを有し、ひいては、この外部側表面Vの向きは衛星40の信号の方向になっており、また基材要素9は、外部スペース51とは反対側の内部側表面VIを有する。グランドプレート5は基材要素9の内部側表面VI上に配置されており、よって、アンテナ構造部4に対して内部スペース側となる。

【0077】

図3A~3Dは、図1A~1Dに示された本発明のアンテナ複層板材101の代替的な一実施例を示しており、本実施例ではアンテナ構造部4の電氣的コンタクトのみが異なる構成となっている。図3A~3Dに示されているように、信号伝送路11はグランドプレート5およびシールド12の平面内に配置されており、かつ信号伝送路11は、容量結合領域20と単一片を成すように連結している。信号伝送路11は本実施例では、介挿されている誘電体の基材要素9を介して、アンテナ構造部4と容量結合されている。アンテナ信号はこの誘電体の基材要素9を介して、信号伝送路11の容量結合領域20と結合され、接続端要素14へ伝送される。かかる構成は、信号伝送路11もシールド12のいずれも、内部板材1と基材要素9との間に引き込む必要がないという格別な利点を奏する。電氣的コンタクトは全て、グランドプレート5が配置されている平面を介して行われる。

【0078】

上記構成は、基材要素 9 が保持具（ブラケット）の一領域であり、たとえばセンサカバーまたはカメラカバーの一領域である場合、特に有利である。かかる保持具は通常は、グランドプレート 5 およびアンテナ構造部 4 より格段に大きい構成となる。信号伝送路 1 1 は、このような保持具の縁部まわりに設けなければならなくなり、非常に長くなる。そうしない場合、保持具は貫通口を有しなければならず、この貫通口に信号伝送路 1 1 を通し、シールド 1 2 がある場合にはシールド 1 2 も通さなければならない。このことは、図 3 A ~ 3 D に示されている容量結合の場合には不要となる。というのも、グランドプレート 5 と信号伝送路 1 1 とシールド 1 2 とは、保持具の内部側表面 VI 上に配置されるからである。よって、保持具をより簡単かつコンパクトな構成とすることができる。

【 0 0 7 9 】

10

図 4 A は、本発明の他の代替的な一実施形態のアンテナ複層板材 1 0 1 の平面図である。図 4 B は、図 4 A の一部 Z の拡大図である。

【 0 0 8 0 】

図 4 A のアンテナ複層板材 1 0 1 は、その材料および配置については基本的に図 1 A のアンテナ複層板材 1 0 1 と一致しているので、以下では両アンテナ複層板材 1 0 1 間の相違点のみを述べる。図 1 A との相違点は、アンテナ構造部 4 およびグランドプレート 5 が、アンテナ複層板材 1 0 1 の上部側縁部 3 1 に配置されていることである。アンテナ構造部 4 およびグランドプレート 5 は、同図では通信窓 3 3 の領域に配置されている。通信窓 3 3 のこの領域には、たとえば降雨センサおよび / またはカメラ等の他のセンサ（ここでは図示されていない）が配置されている。通信窓 3 3 の領域は車内スペース側において、有利にはカメラおよび / またはセンサを内部に配置したプラスチック筐体によって覆われている（同図では示されていない）。さらに、アンテナ複層板材 1 0 1 は通信窓 3 3 の領域外に、赤外線を反射するのに適した導電性コーティングも有する。アンテナ構造部 4 およびグランドプレート 5 は、その材料および寸法については、図 1 A および図 1 B の実施例のアンテナ構造部 4 およびグランドプレート 5 と一致する。基材要素 9 は本実施例では、係止機構によってプラスチック筐体を取り付けることができる保持具（ブラケット）である。基材要素 9 は、アンテナ複層板材 1 0 1 の内部板材 1 の内部側表面 IV に接着されている。

20

【 0 0 8 1 】

本発明のアンテナ構造部 4 の本実施例ではさらに、当該アンテナ構造部 4 の基礎面において 2 つの方形の切抜部 8 が、当該アンテナ構造部 4 と信号伝送路 1 1 との間の電氣的伝送路接続部 1 3 の両側に配置されている。これらの方形の切抜部 8 により、アンテナ構造部 4 からのアンテナ信号の出力が改善される。

30

【 0 0 8 2 】

基材要素 9 は本実施例では貫通孔 2 2 を有し、この貫通孔 2 2 に信号伝送路 1 1 およびシールド 1 2 がアンテナ構造部 4 の平面から通されて基材要素 9 を通過してグランドプレート 5 の平面まで設けられる。グランドプレート 5 の平面上においてシールド 1 2 がグランドプレート 5 に導電接続され、信号伝送路 1 1 とシールド 1 2 とから成るストリップ導体 1 0 が接続端要素 1 4 に接続される。ここでさらなる信号伝送は、たとえば、プラスチック筐体内の他のセンサにコンタクトするためのケーブルハーネスを用いて行われる。

40

【 0 0 8 3 】

図 5 は、図 4 A および図 4 B に示された本発明のアンテナ複層板材 1 0 1 の代替的な一実施例を示しており、本実施例ではアンテナ構造部 4 の基礎面のみが、図 4 A および図 4 B とは異なる形状を有している。本実施例では基礎面は楕円形であり、信号伝送路 1 1 はその長軸ないしは短軸に対してたとえば 45° の角度で配置されている。本実施例では、アンテナ構造部 4 の基礎面の長さ l_A は楕円形の最大径に相当する。すなわち、長軸の方向における径に相当する。幅 b_A は、本実施例では楕円形の最小径に相当する。

【 0 0 8 4 】

図 6 A は、本発明のアンテナ板材 1 0 0 の本発明の製造方法の一実施例のフローチャートである。

50

【 0 0 8 5 】

図 6 B は、本発明のアンテナ複層板材 1 0 1 の本発明の製造方法の一実施例のフローチャートである。

【 0 0 8 6 】

まとめとして、本発明は、アンテナ、特に G N S S アンテナを、簡単かつ低コストで組み込むことができる、改善されたアンテナ板材を提供するものである。この効果は、当業者にとって想定し得ないものであり、かつ驚くべきものであった。

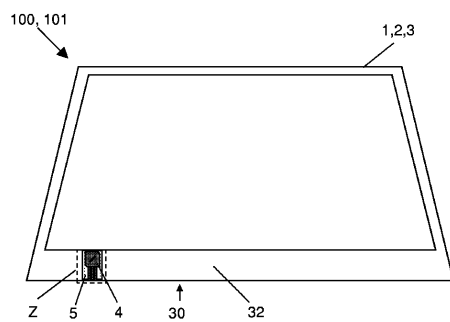
【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

1	内部板材	10
2	外部板材	
3	中間層	
4	アンテナ構造部	
5	グラウンドプレート	
6	スリット状の切抜部	
7	三角形の切抜部	
8	方形の切抜部	
9	基材要素	
1 0	コプレーナストリップ導体、ストリップ導体、フィルム導体	
1 1	信号伝送路	20
1 2	シールド	
1 3	電氣的伝送路接続部	
1 4	接続端要素	
1 5	内部導体	
1 6	電気絶縁部	
2 0	容量結合領域	
2 1	接着箇所	
2 2	貫通孔	
3 0 , 3 1	板材縁部	
3 2	カバープリント	30
3 3	通信窓	
3 4	基材要素 9 の板材縁部	
4 0	衛星	
4 1	衛星 4 0 の放射範囲	
5 0	内部スペース	
5 1	外部スペース	
1 0 0	アンテナ板材	
1 0 1	アンテナ複層板材	
A	アンテナ構造部 4 の直交投影の面	
a _D	三角形の切抜部 7 の隣辺長	40
b _A	アンテナ構造部 4 の幅	
b _G	グラウンドプレート 5 の幅	
b _s	スリット状の切抜部 6 の幅	
d _g	基材要素 9 の厚さ	
$\epsilon_r, 1 / 2$	内部板材 1 または外部板材 2 の比誘電率	
$\epsilon_r, 3$	中間層 3 の比誘電率	
l _A	アンテナ構造部 4 の長さ	
l _G	グラウンドプレート 5 の長さ	
l _s	スリット状の切抜部 6 の長さ	
A - A'	切断線	50

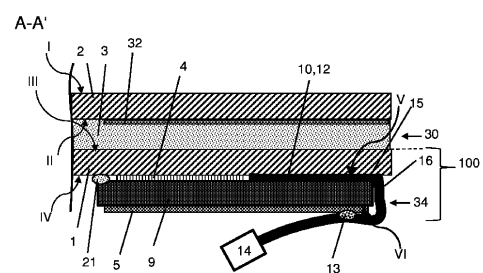
B - B'	切断線
C - C'	切断線
Z	一部
I	外部板材 2 の外部側表面
II	外部板材 2 の車内側表面
III	内部板材 1 の外部側表面
IV	内部板材 1 の車内側表面
V	基材要素 9 の外部側表面
VI	基材要素 9 の内部側表面

【図 1 A】



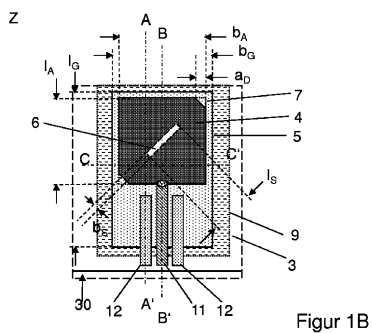
Figur 1A

【図 1 C】



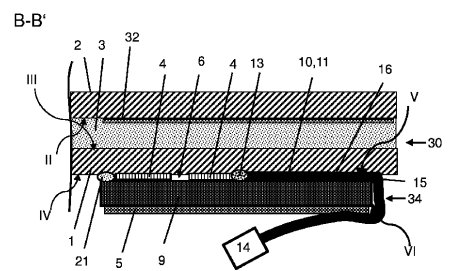
Figur 1C

【図 1 B】



Figur 1B

【図 1 D】



Figur 1D

【図 1 E】

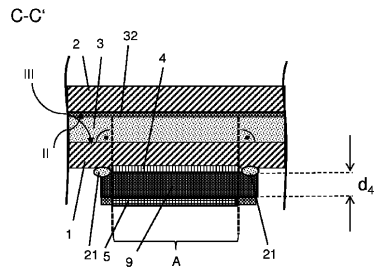


Figure 1E

【図 2】

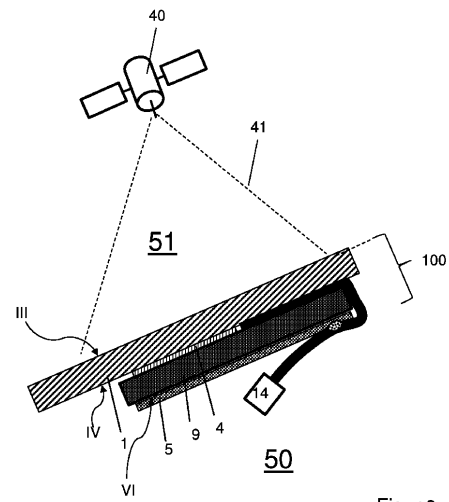


Figure 2

【図 3 A】

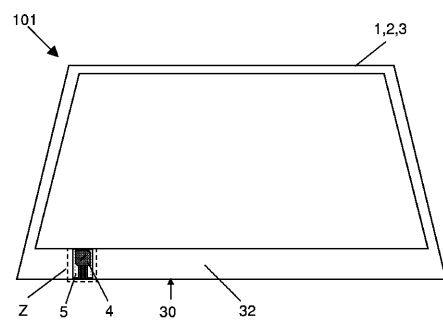


Figure 3A

【図 3 C】

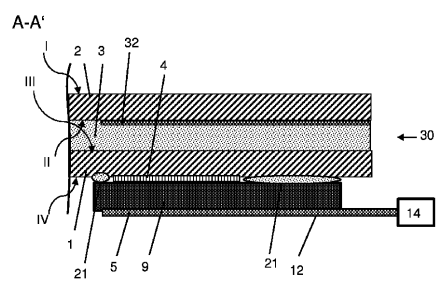


Figure 3C

【図 3 B】

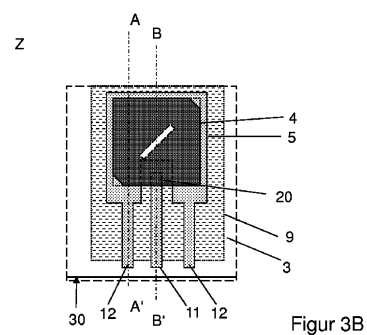


Figure 3B

【図 3 D】

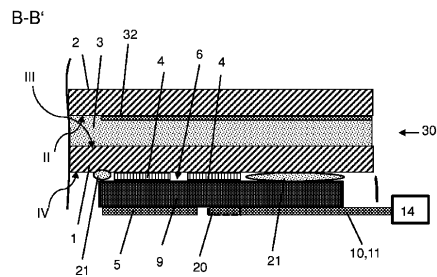
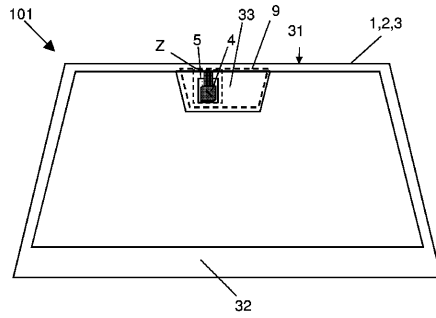


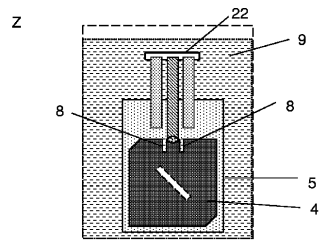
Figure 3D

【図 4 A】



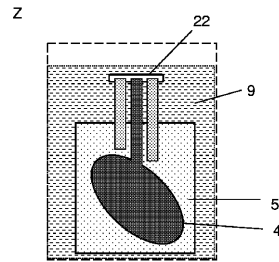
Figur 4A

【図 4 B】



Figur 4B

【図 5】



Figur 5

【図 6 A】

- (a) 内部板材（１）の内部側表面（IV）上に導電性ペーストから成るアンテナ構造部（４）、有利には銀含有のスクリーン印刷ペーストから成るアンテナ構造部（４）を印刷および焼成する
- (b) 外部側表面（V）を介して誘電体の基材要素（９）を内部板材（１）の内部側表面（IV）に結合し、当該基材要素（９）の内部側表面（VI）上に配置された導電性のグラウンドプレート（５）を少なくとも、内部板材（１）に対してアンテナ構造部（４）を直交投影した領域に配置する

【図 6 B】

- a) 内部板材（１）の内部側表面（IV）上に導電性ペーストから成るアンテナ構造部（４）、有利には銀含有のスクリーン印刷ペーストから成るアンテナ構造部（４）を印刷および焼成する
- b) 内部板材（１）と少なくとも１つの中間層（３）と外部板材（２）とから成る積層体を貼り合わせて１つの複層板材にする
- c) 外部側表面（V）を介して誘電体の基材要素（９）を内部板材（１）の内部側表面（IV）に結合し、当該基材要素（９）の内部側表面（VI）上に配置された導電性のグラウンドプレート（５）を少なくとも、内部板材（１）に対してアンテナ構造部（４）を直交投影した領域に配置する

フロントページの続き

- (74)代理人 100116403
弁理士 前川 純一
- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
- (72)発明者 シュテファン ドロステ
ドイツ連邦共和国 ヘアツォーゲンラート アム マリエンアンガー 1 8
- (72)発明者 ベアント シュテリング
ドイツ連邦共和国 ビーレフェルト アム ヴィスブロック 2 6
- (72)発明者 ギヨーム フランソワ
ドイツ連邦共和国 アーヘン ヴァルシュトラッセ 3 7

審査官 橘 均憲

- (56)参考文献 特表2013-522962(JP,A)
特開2007-251936(JP,A)
特表平09-502073(JP,A)
特開平06-256044(JP,A)
米国特許第06118410(US,A)
特開2010-158035(JP,A)
特開2006-121536(JP,A)
特表2008-519546(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01Q1/00-25/04