

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6565521号
(P6565521)

(45) 発行日 令和1年8月28日 (2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日 (2019.8.9)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 Q 1/50 (2006.01)

H O 1 Q 1/50

H O 1 Q 1/32 (2006.01)

H O 1 Q 1/32

A

請求項の数 16 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2015-181476 (P2015-181476)
 (22) 出願日 平成27年9月15日 (2015.9.15)
 (65) 公開番号 特開2017-59924 (P2017-59924A)
 (43) 公開日 平成29年3月23日 (2017.3.23)
 審査請求日 平成30年2月26日 (2018.2.26)

(73) 特許権者 000000044
 A G C株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100106057
 弁理士 柳井 則子
 (72) 発明者 中野 和洋
 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭
 硝子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用アンテナ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘電体基材と、

前記誘電体基材に設けられたアンテナと、

受信機器の給電用ケーブルに電氣的に接続されるコネクタと、

を備え、

前記アンテナは、前記誘電体基材に設けられたアンテナ導体と、前記アンテナ導体に電氣的に接続され、前記誘電体基材の第1面に設けられた給電用電極と、を備え、

前記コネクタは、前記給電用ケーブルを支持するコネクタ本体と、前記コネクタ本体に設けられ、前記給電用ケーブルに電氣的に接続される端子電極と、を備え、

前記給電用電極と前記端子電極とは、絶縁性接着剤を介して接合されることにより容量結合され、

前記コネクタは、前記誘電体基材の第1面から所定の間隔をおいて配置され、

前記コネクタと前記誘電体基材との間の間隔を保持するスペーサーをさらに備える、車両用アンテナ装置。

【請求項 2】

前記コネクタは、前記端子電極を有するホルダ部と、前記ホルダ部に着脱可能に嵌合され、前記給電用ケーブルに電氣的に接続されるピックアップ部と、を備える、請求項1に記載の車両用アンテナ装置。

【請求項 3】

10

20

前記スペーサーが粘着性を有する、請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用アンテナ装置。

【請求項 4】

前記スペーサーは両面粘着テープである、請求項 3 に記載の車両用アンテナ装置。

【請求項 5】

前記絶縁性接着剤の厚さは前記スペーサーの厚さに一致する、請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の車両用アンテナ装置。

【請求項 6】

前記絶縁性接着剤の比誘電率が 4 以上である、請求項 1 から請求項 5 までのいずれか一項に記載の車両用アンテナ装置。

10

【請求項 7】

前記絶縁性接着剤の比誘電率が 10 以上である、請求項 6 に記載の車両用アンテナ装置。

【請求項 8】

前記絶縁性接着剤がカーボンブラックを含有する、請求項 6 または請求項 7 に記載の車両用アンテナ装置。

【請求項 9】

前記絶縁性接着剤の体積抵抗率が $10^4 \Omega \cdot m$ 以上である、請求項 1 から請求項 5 までのいずれか一項に記載の車両用アンテナ装置。

【請求項 10】

20

前記絶縁性接着剤の体積抵抗率が $10^{12} \Omega \cdot m$ 以上である、請求項 9 に記載の車両用アンテナ装置。

【請求項 11】

前記絶縁性接着剤のせん断接着強さが 1.0 MPa 以上である、請求項 1 から請求項 10 までのいずれか一項に記載の車両用アンテナ装置。

【請求項 12】

前記絶縁性接着剤は自然硬化させるタイプの接着剤である、請求項 1 から請求項 11 までのいずれか一項に記載の車両用アンテナ装置。

【請求項 13】

前記誘電体基材が合わせガラスである、請求項 1 から請求項 12 までのいずれか一項に記載の車両用アンテナ装置。

30

【請求項 14】

前記端子電極は、前記コネクタ本体の第 1 面に設けられ、
前記コネクタ本体の第 1 面と前記端子電極の接合面とが略同一平面上に位置する、請求項 1 から請求項 13 までのいずれか一項に記載の車両用アンテナ装置。

【請求項 15】

前記コネクタ本体と前記端子電極とが並ぶ方向を第 1 方向とし、前記第 1 方向に直交する方向を第 2 方向としたとき、

前記第 1 面の法線方向から見た前記端子電極の前記第 2 方向の寸法が、前記第 1 面の法線方向から見た前記コネクタ本体の前記第 2 方向の寸法と略等しい、請求項 14 に記載の車両用アンテナ装置。

40

【請求項 16】

前記端子電極の外形形状は、曲線部を含む、請求項 1 から請求項 15 までのいずれか一項に記載の車両用アンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用アンテナ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

自動車等の車両用のアンテナとして、例えばウインドウガラスの表面に線条のアンテナ導体を印刷する、またはウインドウガラスの内部に線条のアンテナ導体を埋め込む形態のアンテナが知られている。以下、この種のアンテナをガラスアンテナと称する。テレビ放送、ラジオ放送等の電波信号は、アンテナ導体で受信され、同軸ケーブル等の伝送路を介してテレビ、ラジオ等の受信機器に伝送される。

【 0 0 0 3 】

ガラスアンテナと同軸ケーブルとを電氣的に接続するためのコネクタが、下記の特許文献 1 に開示されている。このコネクタは、ホルダ部と、ホルダ部に着脱可能に取り付けられるピックアップ部と、を備える。同軸ケーブルは、ピックアップ部に電氣的に接続される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特許第 5 4 7 6 7 1 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 では、ガラス基板へのコネクタの実装方法として、ガラスアンテナの端子に対してホルダ部の端子をはんだ付けによって固定する方法が採用されている。近年、自然環境等への配慮から、電子デバイスへの鉛の使用を避ける要求があり、各種の電子デバイスに無鉛はんだまたは導電性接着剤を使用する動きが進んでいる。上記のコネクタの実装についても、無鉛はんだまたは導電性接着剤を使用することが検討されている。

20

【 0 0 0 6 】

ところが、一般的な無鉛はんだの融点は有鉛はんだの融点に比べて高いため、コネクタの実装に無鉛はんだを用いると、実装時の処理温度が高くなり、ガラスにダメージを与えるおそれがある。ガラスにダメージを生じると、ガラスの機械的強度を低下させるおそれがある。融点が低い無鉛はんだもあるが、融点が低い無鉛はんだは、機械的強度が低い、コストが高い、等の問題を持っている。導電性接着剤は、一般的に高い導電性を得ようとすると、導電性材料、たとえば銀等の金属の含有量を増加する必要があり、その場合、接着剤の含有量が低下するため、高い接着強度が得られない、という問題がある。その他、導電性接着剤には、耐久性が低い、コストが高い、等の問題もある。

30

【 0 0 0 7 】

本発明の一つの態様は、誘電体基材に与えるダメージを低減できるとともに、良好な機械的強度と電氣的特性とを兼ね備えたコネクタを備えた車両用アンテナ装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置は、誘電体基材と、前記誘電体基材に設けられたアンテナと、受信機器の給電用ケーブルに電氣的に接続されるコネクタと、を備え、前記アンテナは、前記誘電体基材に設けられたアンテナ導体と、前記アンテナ導体に電氣的に接続され、前記誘電体基材の第 1 面に設けられた給電用電極と、を備え、前記コネクタは、前記給電用ケーブルを支持するコネクタ本体と、前記コネクタ本体に設けられ、前記給電用ケーブルに電氣的に接続される端子電極と、を備え、前記給電用電極と前記端子電極とは、絶縁性接着剤を介して接合されることにより容量結合されている。

40

【 0 0 0 9 】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置において、前記コネクタは、前記端子電極を有するホルダ部と、前記ホルダ部に着脱可能に嵌合され、前記給電用ケーブルに電氣的に接続されるピックアップ部と、を備えていてもよい。

【 0 0 1 0 】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置において、前記コネクタは、前記誘電体基材の第 1 面から所定の間隔をおいて配置され、前記コネクタと前記誘電体基材との間の間隔

50

を保持するスペーサーをさらに備えていてもよい。

【0011】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置において、前記スペーサーは粘着性を有していてもよい。

【0012】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置において、前記絶縁性接着剤の比誘電率は4以上であることが好ましい。

【0013】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置において、前記絶縁性接着剤の比誘電率は10以上であることが好ましい。

10

【0014】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置において、前記絶縁性接着剤がカーボンブラックを含有していてもよい。

【0015】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置において、前記絶縁性接着剤の体積抵抗率が $10^4 \Omega \cdot m$ 以上であってもよい。

【0016】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置において、前記絶縁性接着剤の体積抵抗率が $10^{12} \Omega \cdot m$ 以上であってもよい。

【0017】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置において、前記絶縁性接着剤のせん断接着強さは1.0MPa以上であることが好ましい。

20

【0018】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置において、前記誘電体基材は合わせガラスであってもよい。

【0019】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置用コネクタは、給電用ケーブルを支持するコネクタ本体と、前記コネクタ本体の第1面に設けられ、前記給電用ケーブルに電氣的に接続される端子電極と、を備え、前記コネクタ本体の第1面と前記端子電極の接合面とは略同一平面上に位置する。

30

【0020】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置用コネクタにおいて、前記コネクタ本体と前記端子電極とが並ぶ方向を第1方向とし、前記第1方向に直交する方向を第2方向としたとき、前記第1面の法線方向から見た前記端子電極の前記第2方向の寸法は、前記第1面の法線方向から見た前記コネクタ本体の前記第2方向の寸法と略等しくてもよい。

【0021】

本発明の一つの態様の車両用アンテナ装置用コネクタにおいて、前記端子電極の外形状は、曲線部を含んでいてもよい。

【発明の効果】

【0022】

本発明の一つの態様によれば、誘電体基材に与えるダメージを低減できるとともに、良好な機械的強度と電氣的特性とを兼ね備えたコネクタを備えた車両用アンテナ装置を実現できる。本発明の一つの態様によれば、品質に優れた車両用アンテナ装置に用いて好適なコネクタを実現できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1実施形態の車両用アンテナ装置の概略構成図である。

【図2】車両用アンテナ装置におけるコネクタの側面図である。

【図3】コネクタにおけるホルダ部の平面図である。

【図4】端子部の断面図である。

50

【図 5】コネクタの裏面図である。

【図 6】ピックアップ部の断面図である。

【図 7】アンテナ装置の挿入損失の周波数依存性を示すグラフである。

【図 8】第 1 実施形態の車両用アンテナ装置の構成図である。

【図 9】(A)、(B) 第 1 実施形態の車両用アンテナ装置の受信利得の測定結果である。

【図 10】第 2 実施形態のアンテナ装置におけるコネクタの裏面図である。

【図 11】(A) コネクタを実装する前の状態を示す側面図、(B) コネクタを実装する前の状態を示す裏面図、である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

[第 1 実施形態]

以下、本発明の第 1 実施形態について、図 1 ~ 図 7 を用いて説明する。

以下の各図面においては各構成要素を見やすくするため、構成要素によって寸法の縮尺を異ならせて示すことがある。

以下の説明では、文章を簡略化するため、「車両用アンテナ装置」を単に「アンテナ装置」と称する。

【0025】

以下の説明では「絶縁性接着剤」、「両面粘着テープ」等の用語を用いている。これらの用語のうち、「接着」は、貼り合わせるときには流動性がある液体であるが、その後は固体に変化し、界面で強固に結びつき、剥離に抵抗する作用を言う。これに対し、「粘着」は、貼り合わせるときにゲル状の柔らかい固体であり、そのままの状態では被着体に濡れ、その後も状態の変化を起こさずに剥離に抵抗する作用を言う。また、本発明における「絶縁性接着剤」とは、体積抵抗率が $10^4 \Omega \cdot m$ 以上の特性を有する接着剤のことであり、「導電性接着剤」とは異なる。

【0026】

図 1 に示すように、アンテナ装置 1 は、ウインドウガラス 2 と、アンテナ 3 と、コネクタ 4 と、を備える。本実施形態のアンテナ装置 1 は、たとえば自動車 M のフロントガラスに適用されたアンテナ装置である。テレビ放送、ラジオ放送等の電波信号は、フロントガラスのアンテナ装置 1 で受信され、同軸ケーブル K を介してテレビ、ラジオ等の受信機器 N に伝送される。ただし、本発明のアンテナ装置は、フロントガラスに適用されるものに限ることはなく、リアガラスまたはサイドガラスに適用されるものであってもよい。

本実施形態のウインドウガラス 2 は、特許請求の範囲の誘電体基材に対応する。

【0027】

図 2 および図 3 に示すように、アンテナ 3 は、ウインドウガラス 2 の第 1 面 2 a (室内側の面) に設けられている。アンテナ 3 は、アンテナ導体 6 と、給電用電極 7 と、を備える。アンテナ導体 6 と給電用電極 7 とは一体に構成され、ウインドウガラス 2 の第 1 面 2 a に設けられている。したがって、アンテナ導体 6 と給電用電極 7 とは、電氣的に接続されている。アンテナ導体 6 および給電用電極 7 は、銀、銅等の導電性材料で構成される。本実施形態の場合、アンテナ導体 6 および給電用電極 7 は、ウインドウガラス 2 の第 1 面 2 a に形成された銀パターンで構成される。なお、アンテナ導体 6 および給電用電極 7 は、銀ペースト印刷、焼成等の工程を経て形成されるが、アンテナ導体 6 および給電用電極 7 の形成方法はこれに限定されない。

【0028】

アンテナ導体 6 および給電用電極 7 は、必ずしもウインドウガラス 2 の第 1 面 2 a に設けられていなくてもよい。すなわち、ウインドウガラス 2 が図 4 で示す合わせガラスである場合、合わせガラスの内側 (樹脂層 2 B に接する面) に設けられていてもよい。図 2 では図示を省略するが、ウインドウガラス 2 の第 1 面 2 a には額縁状の黒色セラミック層が設けられている。黒色セラミック層上に、コネクタ 4、アンテナ導体 6、および給電用電極 7 の一部分または全体が設けられていてもよい。ウインドウガラス 2 の車外側から見る

10

20

30

40

50

と、黒色セラミック層により、当該層上に設けられた各要素が車外から見えなくなり、デザイン性に優れたウインドウガラス 2 となる。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、アンテナ導体 6 は、給電用電極 7 と一体となった線条の導体である。なお、図 3 では、アンテナ導体 6 のうち、給電用電極 7 の近傍の一部のみを示している。アンテナ導体 6 は、信号側アンテナ導体 6 A (図 3 の左側) と、アース側アンテナ導体 6 B (図 3 の右側) と、を含む。給電用電極 7 は、信号側給電用電極 7 A (図 3 の左側) と、アース側給電用電極 7 B (図 3 の右側) と、を含む。信号側アンテナ導体 6 A の端部には、信号側アンテナ導体よりも幅が広い信号側給電用電極 7 A が設けられている。アース側アンテナ導体 6 B の端部には、アース側アンテナ導体 6 B よりも幅が広いアース側給電用電極 7 B が設けられている。信号側給電用電極 7 A とアース側給電用電極 7 B とは、所定の距離離れた位置に設けられている。アンテナ導体 6 のパターンは、図 3 のパターンに限定されない。たとえば、少なくとも一方の電極に複数の導体が設けられているパターン、または、一方の電極に一つもしくは複数の導体が設けられ、他方の電極に導体が設けられていないパターンであってもよい。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示すように、コネクタ 4 は、コネクタ本体 9 と、端子電極 1 0 と、を備える。コネクタ本体 9 は、給電用の同軸ケーブル K を支持する。端子電極 1 0 は、アンテナ 3 の信号側給電用電極 7 A に対応する信号側端子電極 1 0 A と、アンテナ 3 のアース側給電用電極 7 B に対応するアース側端子電極 1 0 B と、を備える。信号側端子電極 1 0 A は、同軸ケーブル K の芯線と電氣的に接続される。アース側端子電極 1 0 B は、同軸ケーブル K の外周線と電氣的に接続される。

【 0 0 3 1 】

図 2 に示すように、信号側端子電極 1 0 A およびアース側端子電極 1 0 B は、コネクタ本体 9 の長手方向における両方の端部に設けられている。端子電極 1 0 の給電用電極 7 との接合面 1 0 a とコネクタ本体 9 のウインドウガラス 2 との対向面である第 1 面 9 a とは、略同一平面上に位置している。ここで言う「略同一平面上に位置している」とは、給電用電極 7 との接合面 1 0 a とコネクタ本体 9 の第 1 面 9 a との間に段差があり、その段差が 1 mm 以下であることを含む概念である。

【 0 0 3 2 】

図 5 に示すように、ウインドウガラス 2 の第 1 面 2 a の法線方向から見て、コネクタ本体 9 の平面形状は長方形であり、端子電極 1 0 の平面形状も長方形である。ウインドウガラス 2 の第 1 面 2 a の法線方向から見た端子電極 1 0 の幅 W 1 は、ウインドウガラス 2 の第 1 面 2 a の法線方向から見たコネクタ本体 9 の幅 W 2 と略等しい。ここで言う「略等しい」とは、端子電極 1 0 の幅 W 1 とコネクタ本体 4 の幅 W 2 との差が、製造公差に相当する 1 mm 以下であることを含む概念である。

ここで言う「幅」とは、コネクタ本体 9 の長手方向に対して直交し、かつ、ウインドウガラス 2 の第 1 面 2 a に対して平行な方向の寸法である。

【 0 0 3 3 】

図 2 に示すように、コネクタ本体 9 は、ホルダ部 1 2 と、ピックアップ部 1 3 と、を備える。

ホルダ部 1 2 は、絶縁ケース 1 5 と、接続部 1 6 (図 3 参照) と、接続ピン 1 7 (図 3 参照) と、を備える。絶縁ケース 1 5 は、ピックアップ部 1 3 が嵌め込まれる開口部が上方に開口した樹脂等の絶縁性材料からなるケースである。接続部 1 6 は、後述するピックアップ部 1 3 の接続部 2 2 A と電氣的に接続される。接続ピン 1 7 は、ホルダ部 1 2 の内底から鉛直上方に延在し、信号側端子電極 1 0 A と電氣的に接続されている。

【 0 0 3 4 】

信号側端子電極 1 0 A およびアース側端子電極 1 0 B は、ホルダ部 1 2 に固定されている。具体的な構成として、信号側端子電極 1 0 A は、絶縁ケース 1 5 の長手方向における一方の端部に設けられている。アース側端子電極 1 0 B は、絶縁ケース 1 5 の長手方向に

おける信号側端子電極 10 A が設けられた側と反対側の端部に設けられている。信号側端子電極 10 A は、絶縁ケース 15 の両側面を挟むように立ち上がる固定部 18 により絶縁ケース 15 に固定されている。同様に、アース側端子電極 10 B は、絶縁ケース 15 の両側面を挟むように立ち上がる固定部 19 により絶縁ケース 15 に固定されている。

【0035】

ピックアップ部 13 は、ホルダ部 12 に対して着脱可能に嵌合される。

図 6 の断面図に示すように、ピックアップ部 13 は、絶縁ケース 21 と、接地用導体 22 と、嵌合端子 25 と、嵌合端子固定絶縁ケース 26 と、を備えている。絶縁ケース 21 は、略直方体形状であり、中空の樹脂等の絶縁性材料からなるケースである。接地用導体 22 は、接続部 22 A と、固定部 22 B と、を備える。接続部 22 A は、絶縁ケース 21 の内部に位置し、ピックアップ部 13 がホルダ部 12 に嵌合された状態でホルダ部 12 の接続部 16 (図 3 参照) と接続される。固定部 22 B は、絶縁ケース 21 の内部に導入された同軸ケーブル K の外周線 K2 を外側からかしめることにより外周線 K2 と導通する。

【0036】

嵌合端子 25 は、嵌合端子固定絶縁ケース 26 の内部に固定されている。嵌合端子固定絶縁ケース 26 は、接地用導体 22 の内部に固定されている。嵌合端子 25 は、嵌合部 25 A と、芯線固定部 25 B と、を有している。嵌合部 25 A は、ホルダ部 12 の接続ピン 17 (図 3 参照) と嵌合する。芯線固定部 25 B は、同軸ケーブル K の芯線 K1 を外側からかしめることにより、芯線 K1 と導通する。嵌合端子 25 と嵌合端子固定絶縁ケース 26 とを含む接地用導体 22 は、絶縁ケース 21 の内部に固定される。嵌合端子 25 は、同軸ケーブル K の芯線 K1 およびホルダ部 12 の接続ピン 17 と嵌合することにより、接続ピン 17 からの信号を芯線 K1 に伝送する。

【0037】

なお、本実施形態では、コネクタ本体 9 が、互いに着脱可能なホルダ部 12 およびピックアップ部 13 の 2 つの部材から構成されている例を示したが、コネクタ本体の構成はこれに限定されない。コネクタ本体は、1 つの部材から構成されていてもよいし、3 つ以上の部材から構成されていてもよい。

【0038】

以下、給電用電極 7 と端子電極 10 との接合部の詳細な構成について、図 2 および図 4 を参照して説明する。以下、給電用電極 7 と端子電極 10 との接合部を端子部 32 と称する。

図 2 に示すように、端子部 32 は、コネクタ 4 の長手方向の両端に設けられている。端子部 32 は、信号側端子部 32 A と、アース側端子部 32 B と、を備える。信号側端子部 32 A は、信号側給電用電極 7 A と信号側端子電極 10 A とが絶縁性接着剤 33 を介して接合され、容量結合された構成を有する。アース側端子部 32 B は、アース側給電用電極 7 B とアース側端子電極 10 B とが絶縁性接着剤 33 を介して接合され、容量結合された構成を有する。このように、信号側端子部 32 A とアース側端子部 32 B とは、同一の構成を有する。

【0039】

図 4 では、図 2 の二点鎖線の円 A で囲んだアース側端子部 32 B を拡大して図示している。したがって、以下ではアース側端子部 32 B を例に挙げて説明する。

図 4 に示すように、本実施形態のウインドウガラス 2 は、第 1 ガラス層 2 A、樹脂層 2 B、および第 2 ガラス層 2 C が順次積層された合わせガラスで構成される。ウインドウガラス 2 の第 1 面 2 a のうち、コネクタ 4 とその近傍の領域に、黒色セラミック層 35 が設けられている。アース側給電用電極 7 B は、黒色セラミック層 35 上に設けられている。アース側端子電極 10 B は、アース側給電用電極 7 B の上方に、アース側給電用電極 7 B から所定の間隔をおいて設けられている。絶縁性接着剤 33 は、アース側給電用電極 7 B とアース側端子電極 10 B との間の空間に設けられている。アース側給電用電極 7 B は、アース側端子電極 10 B よりも大きく、アース側端子電極 10 B の外側にはみ出している。そのため、ウインドウガラス 2 の第 1 面 2 a の法線方向から見て、アース側給電用電極

7 B とアース側端子電極 10 B とが重なり合う部分 C が、主に容量結合のキャパシタとして機能する。なお、図 4 の符号 C 以外の箇所において、絶縁性接着剤を介さずに給電用電極と端子電極とが対向している部分がある場合、その部分も容量結合に寄与する。

【0040】

絶縁性接着剤 33 としては、熱を加えることなく硬化するタイプの絶縁性ペースト状接着剤が好ましく用いられる。この種の絶縁性接着剤として、たとえば一液湿気硬化型ウレタン接着剤（横浜ゴム株式会社製、品番：WS-292A）、二液混合型エポキシ・変性シリコン接着剤（コニシ株式会社製、品番：MOS200）等が挙げられる。湿気硬化型接着剤は、大気中の水分と反応して硬化が進む接着剤である。二液混合型接着剤は、硬化剤を添加することで強制的に化学反応を生じ、硬化する接着剤である。

10

【0041】

上記の一液湿気硬化型ウレタン接着剤は、予備組成物として末端にイソシアネート基を有するウレタンプレポリマー、カーボンブラック、充填剤、および可塑剤、接着付与剤として 3 個以上の NCO 基を有するポリイソシアネート化合物、第 1 触媒として錫系触媒と珪酸エステル化合物との反応物とジブチル錫ビスのいずれか一方または両方、第 2 触媒としてジモルフォリノジエチルエーテル（DMDEE）、を含有する。

【0042】

上記の二液混合型エポキシ・変性シリコン接着剤は、エポキシ樹脂、および変性シリコンポリマー硬化剤を含有する主液、変性シリコンポリマー、エポキシ硬化剤、およびカーボンブラック着色料を含有する副液、から構成される。

20

【0043】

絶縁性接着剤 33 として、加熱硬化型の接着剤が用いられてもよい。たとえば、加熱硬化型アクリルエポキシ系接着剤（スリーエムジャパン株式会社製、品番：9270）、加熱硬化型ウレタン系接着剤、などが用いられてもよい。

【0044】

図 2 に示すように、コネクタ 4 のホルダ部 12 とウインドウガラス 2 との間に、両面粘着テープ 37 が設けられている。コネクタ 4 とウインドウガラス 2 とは、両面粘着テープ 37 により互いに固定される。両面粘着テープ 37 は、コネクタ 4 のホルダ部 12 とウインドウガラス 2 との間隔を一定に保持するスペーサーとしての役割を果たす。絶縁性接着剤 33 は、常温で放置することにより自然硬化させるタイプの接着剤であるため、硬化するまでにある程度長い時間が必要である。したがって、両面粘着テープ 37 は、絶縁性接着剤 33 が硬化するまでの間にコネクタ 4 の位置がずれないように、コネクタ 4 のホルダ部 12 をウインドウガラス 2 に仮固定する役割も果たす。

30

【0045】

従来のアンテナ装置におけるコネクタの端子電極は、はんだ付けによって給電用電極に接合されていた。これに対して、本実施形態のアンテナ装置 1 では、端子電極 10 と給電用電極 7 とは、絶縁性接着剤 33 により接合されるとともに、絶縁性接着剤 33 を介して容量結合されている。ここで、端子部 32 の伝送特性に影響を与えるパラメータとして、静電容量、およびインピーダンスについて考える。絶縁性接着剤 33 の比誘電率を ϵ_r [-]、真空の誘電率を ϵ_0 [F / m]、絶縁性接着剤 33 の誘電正接を $\tan \delta$ [-]、絶縁性接着剤 33 の接着面積（キャパシタ C の面積）を S [m^2]、絶縁性接着剤 33 の厚さを d [m] とすると、端子部 32 の静電容量 C [F] は、下記の (1) 式で表される。

40

【0046】

【数 1】

$$C = \epsilon_r \epsilon_0 (1 - j \tan \delta) \frac{S}{d} \quad \cdots (1)$$

【0047】

50

伝送される高周波信号の周波数を f [Hz] とすると、端子部 32 のインピーダンス Z [Ω] は、下記の (2) 式で表される。

【0048】

【数2】

$$|Z| = \left| \frac{1}{j2\pi f C} \right| = \frac{1}{2\pi f \epsilon_r \epsilon_0 \sqrt{1 + \tan^2 \delta} S} d \quad \dots(2)$$

【0049】

10

(1) 式および (2) 式から、高周波信号の周波数 f 、絶縁性接着剤 33 の接着面積 S 、および絶縁性接着剤 33 の厚さ d が一定であったとすると、静電容量 C およびインピーダンス Z は、絶縁性接着剤 33 の比誘電率 ϵ_r によって決まる。端子部 32 の伝送特性を高めるためには、静電容量 C は大きい方が好ましく、インピーダンス Z は小さい方が好ましい。静電容量 C を大きく、インピーダンス Z を小さくするためには、絶縁性接着剤 33 の比誘電率 ϵ_r が大きいことが好ましい。

【0050】

また、絶縁性接着剤 33 には、端子部 32 の伝送特性だけでなく、端子部 32 の機械的強度を十分に確保するだけの接着性能が求められる。本実施形態で用いるコネクタの端子電極の接着部分の面積が $8\text{ mm} \times 9.7\text{ mm} = 77.6\text{ mm}^2$ であることを考慮すると、接着剤のせん断接着強さが 1 MPa 以上であれば、接着部分のせん断強度は $77.6\text{ mm}^2 \times 1\text{ MPa} = 77.6\text{ N}$ となり、実用上十分なせん断強度を得られる。よって、本実施形態で用いる絶縁性接着剤は、せん断接着強さ 1 MPa 以上の特性を有する接着剤が好ましい。たとえば、JASO (日本自動車技術会規格) D5403 記載のコネクタの挿抜力の上限值である 68.6 N よりも大きい接着強度であれば、ガラス面からコネクタのホルダ部が脱落することがないため、実用上十分な強度であると言える。

20

【0051】

そこで、本発明者らは、以下に説明する伝送特性 / 機械強度評価用テストピースを製作し、以下に説明する実施例 1、実施例 2、比較例、および従来例について、伝送特性とせん断強度とを測定した。以下、伝送特性 / 機械強度評価用テストピースを、テストピースと略記する。

30

【0052】

以下、絶縁性接着剤の評価方法および評価結果について説明する。

実施例 1、実施例 2、比較例および従来例のテストピースに共通の試作条件は、以下の通りである。

テストピースは、一辺 100 mm の正形状、厚さ 5 mm のガラス基板に銀ペーストにより $50\text{ }\Omega$ のコプレーナ線路を印刷し、焼成した後、その上に本実施形態で提案する方法によりコネクタを実装したものである。コネクタは、外形が $8\text{ mm} \times 9.7\text{ mm}$ の長形状の端子電極を備えている。端子電極の面積に等しい絶縁性接着剤の接着面積は、 $8\text{ mm} \times 9.7\text{ mm} = 77.6\text{ mm}^2$ であった。両面粘着テープとして、厚さが 0.4 mm の両面粘着テープを用いた。したがって、両面粘着テープの厚さと等しい絶縁性接着剤の厚さも 0.4 mm であった。

40

【0053】

実施例 1、実施例 2 として、前述の本実施形態のテストピースを作製した。

具体的には、実施例 1 として、一液湿気硬化型ウレタン接着剤 (横浜ゴム株式会社製、品番: WS-292A、体積抵抗率: $10^4\text{ }\Omega \cdot \text{m}$) を用いて端子電極とコプレーナ線路とを接合したテストピースを作製した。

実施例 2 として、二液混合型エポキシ・変性シリコーン接着剤 (コニシ株式会社製、品番: MOS200、体積抵抗率: $10^{12}\text{ }\Omega \cdot \text{m}$) を用いて端子電極とコプレーナ線路とを接合したテストピースを作製した。

50

実施例 1 および実施例 2 で用いた絶縁性接着剤の基礎性能を [表 1] に示す。

【 0 0 5 4 】

【表 1】

	種別	基礎性能
実施例 1	湿気硬化型 ウレタン 接着剤	電気性能：比誘電率 $\epsilon_r=11.8$, $\tan \delta=0.12$
		接着性能：せん断接着強さ 6.0 MPa
実施例 2	エポキシ・変性シリコーン 接着剤	電気性能：比誘電率 $\epsilon_r=4.0$, $\tan \delta=0.08$
		接着性能：せん断接着強さ 4.6 MPa

10

【 0 0 5 5 】

比較例として、両面粘着テープを用いて端子電極とコプレーナ線路とを接合したテストピースを作製した。両面粘着テープとして、アクリルフォームテープ（スリーエムジャパン株式会社製、品番：G T 7 1 0 4）を用いた。

従来例として、はんだ付けにより端子電極とコプレーナ線路とを接合したテストピースを作製した。従来例のテストピースについては、電気的特性のみを評価した。

【 0 0 5 6 】

20

評価項目は、電気的特性としての挿入損失、機械的特性としてのコネクタのせん断強度、の 2 項目である。挿入損失については、コネクタとコプレーナ線路にそれぞれ 5 0 Ω の同軸ケーブルを接続し、ネットワークアナライザを用いて挿入損失の周波数特性を測定した。せん断強度については、せん断試験機を用いてコネクタの接合部分にせん断荷重を加え、コネクタが破壊したときのせん断荷重をせん断強度として測定した。

【 0 0 5 7 】

図 7 は、挿入損失の周波数特性を示すグラフである。

図 7 の横軸は周波数 [M H z] であり、図 7 の縦軸は挿入損失 [d B] である。

符号 A 1 のグラフは実施例 1 のデータを示し、符号 A 2 のグラフは実施例 2 のデータを示し、符号 B のグラフは比較例のデータを示し、符号 C のグラフは従来例のデータを示す

30

【 0 0 5 8 】

主に欧州のデジタルラジオ (D A B) においては、デジタルラジオ用電波信号の周波数帯域は、1 7 4 M H z ~ 2 4 0 M H z である。D A B 周波数帯域を、図 7 に符号 f 1 で示す。日本の地上波デジタルテレビ (D T V) においては、地上波デジタルテレビ用電波信号の周波数帯域は、4 7 0 M H z ~ 7 1 0 M H z である。D T V 周波数帯域を、図 7 に符号 f 2 で示す。

【 0 0 5 9 】

図 7 に示すように、D A B 周波数帯域 f 1、D T V 周波数帯域 f 2 のそれぞれにおいて、実施例 1 (符号 A 1) および実施例 2 (符号 A 2) のテストピースでは、はんだ付けによる導電接合を有する従来例 (符号 C) には劣るが、両面粘着テープを用いた比較例 (符号 B) に比べて、挿入損失を小さく抑えることができた。実用上は挿入損失が 2 d B 程度以下であると、アンテナ装置の作製が容易になり、D A B 周波数帯域 f 1 に対しては、実施例 1 で用いたウレタン接着剤を用いることが好ましい。D T V 周波数帯域 f 2 に対しては、実施例 1 で用いたウレタン接着剤、実施例 2 で用いたエポキシ・変性シリコーン接着剤のいずれも好適である。ただし、挿入損失が 2 d B を超える場合でも、アンテナの特性を調整することにより実用上十分なアンテナ装置を作製することは可能である。したがって、本発明で提案するコネクタ実装方法は、挿入損失 2 d B 以下の実装方法に限られるものではない。

40

【 0 0 6 0 】

50

上記の評価結果は、接着面積が 77.6 mm^2 、絶縁性接着剤の厚さが 0.4 mm であることを前提としている。したがって、接着面積を拡大してよいのであれば、比誘電率がより小さい絶縁性接着剤を使用できる可能性がある。

【0061】

せん断強度の測定結果を[表2]に示す。80N以上のせん断強度を得ることを実用上の目標とする。

【0062】

【表2】

	接着剤	せん断強度[N]
実施例1	湿気硬化型ウレタン接着剤	288
実施例2	エポキシ・変性シリコーン接着剤	294
比較例	アクリル両面テープ	176

10

【0063】

[表2]に示すように、全てのテストピースについて、せん断強度の目標値である80N以上を満足することができた。さらに、実施例1および実施例2のテストピースでは、
両面粘着テープを用いた比較例に比べて、高いせん断強度を得ることができた。

20

【0064】

次に、本発明者らは、以下に示す実施例1、実施例2、従来例のアンテナ装置を試作し、その受信性能を評価した。

【0065】

以下、実施例1、実施例2、従来例に共通の試作方法について説明する。
本実施形態のアンテナ装置は、自動車のフロントガラスに適用されたアンテナ装置であり、欧州のデジタルラジオ(DAB)の電波を受信するのに好適に設計したものである。

【0066】

図8に、本実施形態のアンテナ装置の構成を示す。

30

アンテナ装置51は、自動車のフロントウインドウガラス52と、アンテナ53と、コネクタ54と、を備える。

図8に示すアンテナ53の各部の寸法を[表3]に示す。

【0067】

【表3】

		帯域内 最小値 [dBd]	アンテナ寸法[mm]									
			L1	L2	L3	L4	W	Bh1	Bw1	Bh2	Bw2	G
従来例		-8.9	130	85	14	9	1	15	20	15	30	4
実施例1	調整無し	-10.5	130	85								
	調整後	-9.0	135	115								
実施例2	調整無し	-11.8	130	85								
	調整後	-10.4	150	115								

40

【0068】

50

コネクタ 54 は、接着部分の外形が 8 mm × 9 . 7 mm の長方形の端子電極を備える。

両面粘着テープとして、厚さが 0 . 4 mm の両面粘着テープを用いた。

実施例 1 では、一液湿気硬化型ウレタン接着剤（横浜ゴム株式会社製、品番：WS - 292A）を用いて端子電極と給電用電極とを接着した。実施例 2 では、二液混合型エポキシ・変性シリコーン接着剤（コニシ株式会社製、品番：MOS200）を用いて端子電極と給電用電極とを接着した。従来例では、はんだ付けにより端子電極と給電用電極とを接合した。

【0069】

以下、上記の方法により作製したアンテナ装置を実際の自動車に取り付けて、その受信利得を測定した結果について説明する。

受信利得の測定は、ターンテーブル上にアンテナ装置を備える自動車を置き、自動車を 360°回転させて行った。また、測定は、周波数 174 MHz ~ 240 MHz の範囲において 3 MHz ごとに行った。受信利得のデータは、各周波数において回転角度 1°毎に 360°回転させて測定した値を平均した値である。電波の発射位置とアンテナ導体との仰角は、略水平方向（地面と平行な面を仰角 = 0°、天頂方向を仰角 = 90°とした場合、仰角 = 0°の方向）で測定した。受信利得は、半波長ダイポールアンテナの受信利得を基準として測定した。

【0070】

図 9（A）に、測定結果を表すグラフを示す。実施例 1 では、端子部により生じる挿入損失により、従来例の受信利得に比べ、若干の受信利得の低下が見られるものの、実用上十分な受信性能を有していることが確認された。

一方、実施例 2 では、実施例 1 よりも端子部の静電容量が小さく、すなわち、端子部での挿入損失が大きい。そのため、実施例 1 の結果に比べ、更に大きく受信利得が低下する結果となった。

【0071】

次に、実施例 1、実施例 2 のそれぞれに対し、アンテナ形状の調整を施した状態で受信利得の測定を行った。図 9（B）に、受信利得の測定結果を示す。

調整は、アンテナ導体の長さ L1、L2 を伸ばすことにより行った。

形状調整後のアンテナ 53 の各部の寸法を [表 3] に示す。

【0072】

その結果、実施例 1、実施例 2 とともに、従来例と同等程度にまで受信利得が向上し、すなわち、実用上十分な受信性能を有することが確認された。

これは、アンテナ導体を延長することにより、アンテナが有する特性インピーダンスを誘導性にシフトさせ、端子部の容量性インピーダンスの影響を打ち消すことにより、挿入損失を軽減させた結果である。

【0073】

以上の結果からわかるように、はんだ付けでコネクタを実装していた従来のアンテナ装置のコネクタ実装方法を絶縁性接着剤による実装構造に置き換えた場合であっても、アンテナの電気的実効長が長くなるようアンテナ形状に微調整を施すことにより、接着部、すなわち端子部で生じる挿入損失を軽減し、実用上十分な受信性能を有するアンテナ装置を作製することができた。

【0074】

本発明者らは、一般的なウレタン樹脂の比誘電率が 6 ~ 7 程度であるのに対し、実施例 1 の絶縁性接着剤に用いた一液湿気硬化型ウレタン接着剤（横浜ゴム株式会社製、品番：WS - 292A）の比誘電率が 11 . 8 と高い理由がカーボンブラックの存在にあることを見出した。ウレタン系接着剤の使用により、比誘電率が 2 程度のアクリルフォームテープ（両面粘着テープ）に比べて高い、6 ~ 7 程度の比誘電率が得られることは想定していたが、11 . 8 まで高い比誘電率が得られるとは想定していなかった。本発明者らの検討により、本来、着色のために絶縁性接着剤に含有されるカーボンブラックが比誘電率を上

10

20

30

40

50

昇させ、想定以上の高い比誘電率が得られたことが判明した。したがって、本実施形態で用いる絶縁性接着剤はカーボンブラックを含有することが好ましい。

【0075】

本実施形態のアンテナ装置1は、はんだを用いてアンテナの給電用電極とコネクタの端子電極とを導電接合していた従来の構造に代えて、絶縁性接着剤33を用いて給電用電極7と端子電極10とを容量結合した端子部32を備える。これにより、コネクタの実装時にははんだを用いることがなく、加熱工程が不要であるため、ウインドウガラス2に生じるダメージを低減できる。特に自動車のフロントガラスに用いられる合わせガラスは、リアガラス等に用いられる強化ガラスに比べて耐熱性が低い。そのため、本実施形態のアンテナ装置1は、自動車のフロントガラスに適用するアンテナ装置として、より有効である。また、上で挙げたウレタン接着剤またはエポキシ・変性シリコン接着剤のように、比誘電率およびせん断接着強さが高い絶縁性接着剤33を選択することにより、良好な機械的強度と電気的特性とを兼ね備えたコネクタ4の接合部を有するアンテナ装置を実現できる。

10

【0076】

上述したように、端子部32の伝送特性を確保するためには、端子部32の静電容量の増大およびインピーダンスの低減が必要である。静電容量の増大、およびインピーダンスの低減は、比誘電率が高い絶縁性接着剤を用いる以外に、たとえば接着面積を大きくすることによっても可能である。ところが、端子電極10の幅W1をコネクタ本体9の幅W2よりも大きくするなどして、接着面積を大きくし過ぎると、コネクタ4の占有面積が大きくなり、ウインドウガラス2の視認性が低下する、等の別の問題が生じる。これに対して、本実施形態の場合、端子電極10の幅W1をコネクタ本体9の幅W2と略等しくしているため、コネクタ4の占有面積がそれ程大きくならない範囲内で最大限の接着面積を確保でき、良好な伝送特性を得ることができる。

20

【0077】

または、端子部32の静電容量の増大、およびインピーダンスの低減は、絶縁性接着剤の厚さを薄くすることによっても可能である。ところが、絶縁性接着剤33の厚さを薄くし過ぎると、ウインドウガラス2へのコネクタ4の接着強度が低下する、絶縁性接着剤33が存在しない場所ができ、安定した伝送特性を得にくくなる、等の別の問題が生じる。これに対して、本実施形態の場合、スペーサーとして機能する両面粘着テープ37が用いられているため、絶縁性接着剤33の厚さが安定し、安定した接着強度が得られるとともに、安定した伝送特性が得られる。さらに、両面粘着テープ37は、絶縁性接着剤33が硬化するまでの仮固定部材としての役割も兼ねるため、部品点数の削減が図れる。

30

【0078】

上述したように、端子電極10の給電用電極7との接合面10aとコネクタ本体9のウインドウガラス2との対向面である第1面9aとは、略同一平面上に位置している。すなわち、端子電極10は、コネクタ本体9の第1面9aに沿った方向に平坦に延びる形状を有している。そのため、コネクタ本体9の第1面9aに両面粘着テープ37を貼付した後に絶縁性接着剤37を介してコネクタ4をウインドウガラス2上に実装すると、自ずと絶縁性接着剤37の厚さは両面粘着テープ37の厚さに一致する。したがって、使用する両面粘着テープ37の厚さで絶縁性接着剤33の厚さを決めることができ、端子部32の静電容量およびインピーダンスを制御しやすい。

40

【0079】

仮に給電用電極7と端子電極10とを両面粘着テープで接合したとすると、コネクタ4をウインドウガラス2の湾曲に追従させることが難しい。特にウインドウガラス2の曲率が大きい場合、コネクタ4の固定が難しい、コネクタ4をウインドウガラス2に無理に押し付けた場合にコネクタ4に応力が生じる、等の不具合が生じるおそれがある。また、ウインドウガラス2の湾曲に追従させるための弾性部材等が必要になる、端子電極10が変形しやすいように電極厚さを薄くする必要がある等のことから、コネクタ4の設計および構成が複雑になる。これに対して、本実施形態のアンテナ装置1では、給電用電極7と端

50

子電極 10 とは、硬化前の時点でペースト状を呈する絶縁性接着剤 33 で固定される。これにより、ウインドウガラス 2 の湾曲は絶縁性接着剤 33 の厚さで吸収でき、コネクタ 4 はウインドウガラス 2 の湾曲に追従する必要がない。これにより、コネクタ 4 の設計および構成が簡素化できる。また、端子電極 10 を薄くする必要がなく、端子電極 10 の強度を確保できる。

【0080】

[第 2 実施形態]

以下、本発明の第 2 実施形態について、図 10 および図 11 を用いて説明する。

第 2 実施形態のアンテナ装置の基本構成は第 1 実施形態と同様であり、コネクタの端子電極の形状が第 1 実施形態と異なる。

図 10 および図 11 において、第 1 実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0081】

第 1 実施形態のコネクタにおいて、端子電極の平面形状は、長方形であった。これに対し、図 10 に示すように、第 2 実施形態のコネクタ 44 において、端子電極 45 の平面形状は、円の一部分を円の中心を通らない直線（弦）で切り取った形状である。すなわち、端子電極 45 の外形形状は、円の一部分を含んでいる。端子電極 45 は、直線状の縁がコネクタ本体 9 の縁に接する向きに配置されている。信号側端子電極 45A とアース側端子電極 45B とは、同一の形状および同一の寸法を有しており、コネクタ本体 9 の長手方向を 2 等分する中心線に対して線対称に配置されている。なお、端子電極の外形形状は、必ずしも円の一部分を含むものに限定されない。たとえば、端子電極の外形形状は、楕円の少なくとも一部を含んでいてもよいし、オーバル形状の少なくとも一部を含んでいてもよいし、さらにこれら以外の曲線部を含んでいてもよい。

【0082】

端子電極 45 の外形の一部を構成する円の直径を、ウインドウガラスの第 1 面の法線方向から見た端子電極 45 の幅 W3 とする。このとき、ウインドウガラスの第 1 面の法線方向から見て、端子電極 45 の幅 W3 は、コネクタ本体 9 の幅 W2 よりも大きい。すなわち、端子電極 45 は、コネクタ本体 9 よりも幅方向の外側にはみ出した設計となっている。また、第 2 実施形態の端子電極 45 は、端子電極 45 の面積が第 1 実施形態の端子電極 10 の面積と略同等となるように設計されている。

【0083】

コネクタ 44 のホルダ部 46 をウインドウガラス 2 の給電用電極 7 上に実装する際には、例えば図 11 (A)、(B) に示すように、コネクタ本体 9 の下面に両面粘着テープ 37 を貼付し、端子電極 45 の中央付近に絶縁性接着剤 33 を塗布した後、ホルダ部 46 をウインドウガラス 2 に押し付ける。これにより、端子電極 45 の中央部に盛り上がった絶縁性接着剤 33 は、端子電極 45 の周辺部に向かって濡れ広がる。したがって、濡れ広がった後、さらには硬化した後の絶縁性接着剤 33 の外形形状は、略円形となる。

【0084】

第 1 実施形態の場合、端子電極 10 の平面形状が長方形であるため、図 5 に示すように、端子電極 10 の四隅に絶縁性接着剤 33 を行き渡らせるようにすると、絶縁性接着剤 33 は端子電極 10 の外側にはみ出す場合がある。これに対し、第 2 実施形態の場合、端子電極 45 の外形形状の一部が円形であるため、第 1 実施形態と同量の絶縁性接着剤 33 を塗布しても、図 10 に示すように、絶縁性接着剤 33 が端子電極 45 の外側にはみ出すことが防止される。そのため、アンテナ装置、特にコネクタ部分の見栄えが良くなり、デザインの優れたウインドウガラスとなる。

【0085】

第 2 実施形態においても、良好な機械的強度と電気的特性とを兼ね備えたコネクタの接合部を有するアンテナ装置を実現できる、という第 1 実施形態と同様の効果が得られる。さらに第 2 実施形態の場合、端子電極 45 の外形形状の一部が円形であるため、絶縁性接着剤 33 が端子電極 45 の外側にはみ出すことが防止され、アンテナ装置、特にコネクタ

部分の見栄えを改善することができる。

【 0 0 8 6 】

なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

たとえば上記実施形態では、スペーサーと仮固定手段とを兼ねる両面粘着テープがコネクタ本体とウインドウガラスとの間に設けられているが、必ずしも両面粘着テープが設けられていなくてもよい。たとえばコネクタの第1面にスペーサーとして機能し、粘着性を有していない突起が設けられ、突起とは別に仮固定手段が設けられていてもよい。誘電体基材はガラスに限ることなく、樹脂であってもよい。

【 0 0 8 7 】

その他、アンテナ装置の各構成要素の形状、個数、配置、材料等の具体的な記載については、上記実施形態に限ることなく、適宜変更が可能である。上記実施形態では、信号側端子電極とアース側端子電極とは同一の形状および同一の寸法を有していたが、たとえば、結合性を高めるためにアース側端子電極のみを拡大するなどして、信号側端子電極およびアース側端子電極の形状もしくは寸法を異ならせてもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 8 】

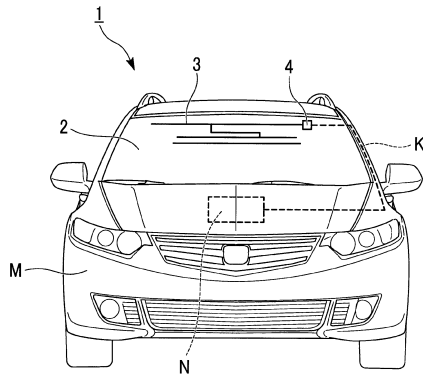
本発明は、自動車等の車両のウインドウガラスに用いるアンテナ装置に利用が可能である。本発明のコネクタは、日本、韓国、中国、ブラジル、米国、欧州等の地上波デジタルテレビ放送（470～862MHz）、UHF帯のアナログテレビ放送およびデジタルテレビ放送、デジタルラジオ放送（170～230MHz）を受信する自動車用ガラスアンテナ用コネクタに利用される。その他、日本のFM放送帯（76～90MHz）、米国のFM放送帯（88～108MHz）、VHF帯のアナログテレビ放送（90～108MHz、170～222MHz）を受信する自動車用ガラスアンテナ用コネクタにも利用可能である。また、携帯電話用の800MHz帯（810～960MHz）、1.5GHz帯（1.429～1.501GHz）、1.9GHz帯（1.850～1.990GHz）、およびGPS（Global Positioning System、1575.42MHz）、VICS（登録商標）（Vehicle Information and Communication System、2.5GHz）、ETC通信（Electronic Toll Collection System：ノンストップ自動料金収受システム、5.8GHz帯）、専用狭域通信（DSRC：Dedicated Short Range Communication、915MHz帯、5.8GHz帯）、自動車用キーレスエントリーシステム（300～450MHz）、SDARS（Satellite Digital Audio Radio Service、2.3GHz帯、2.6GHz帯）、ITS（Intelligent Transport Systems、700MHz帯、5.9GHz帯）等放送および通信のガラスアンテナ用コネクタとして利用できる。よって、超短波帯（VHF帯、30MHz～300MHz）、極超短波帯（UHF帯、300MHz～3GHz）、マイクロ波帯（SHF帯、3GHz～30GHz）の放送、通信に好適な面実装型のコネクタとして利用可能である。

【符号の説明】

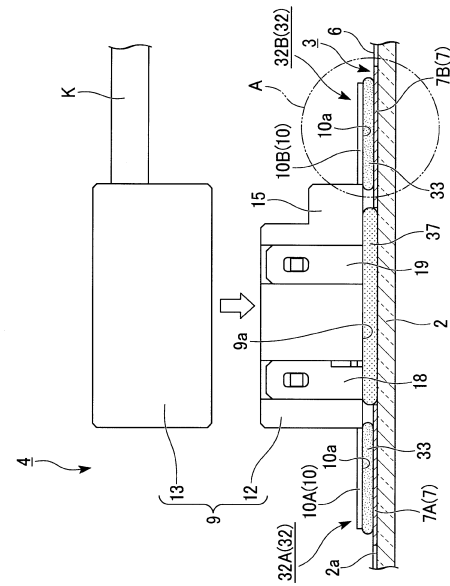
【 0 0 8 9 】

1...アンテナ装置、2...ウインドウガラス（誘電体基材）、3...アンテナ、4...コネクタ、6...アンテナ導体、6A...信号側アンテナ導体、6B...アース側アンテナ導体、7...給電用電極、7A...信号側給電用電極、7B...アース側給電用電極、9...コネクタ本体、10...端子電極、10A...信号側端子電極、10B...アース側端子電極、12...ホルダ部、13...ピックアップ部、33...絶縁性接着剤、37...両面粘着テープ（スペーサー）、K...同軸ケーブル（給電ケーブル）

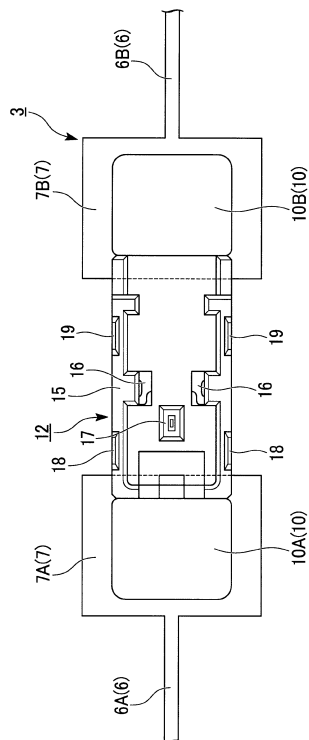
【図 1】



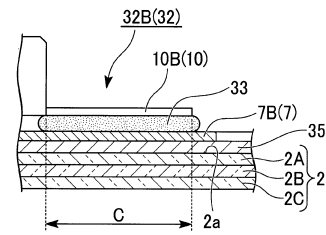
【図 2】



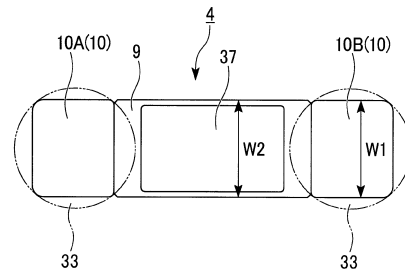
【図 3】



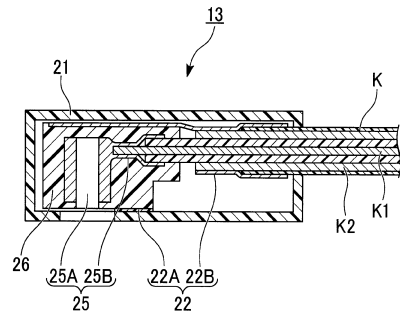
【図 4】



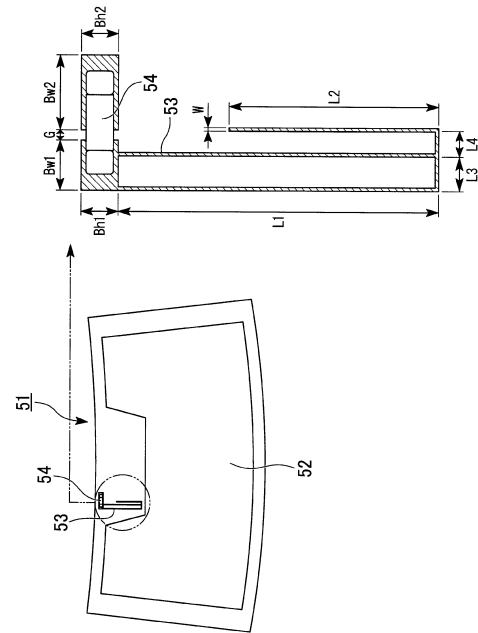
【図 5】



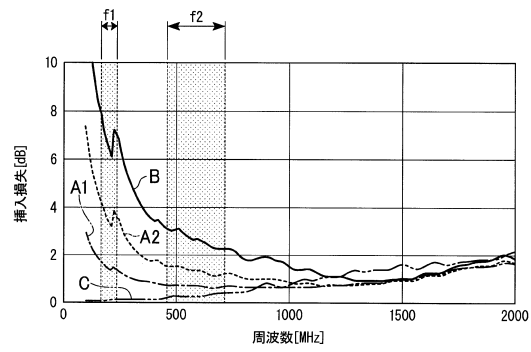
【図 6】



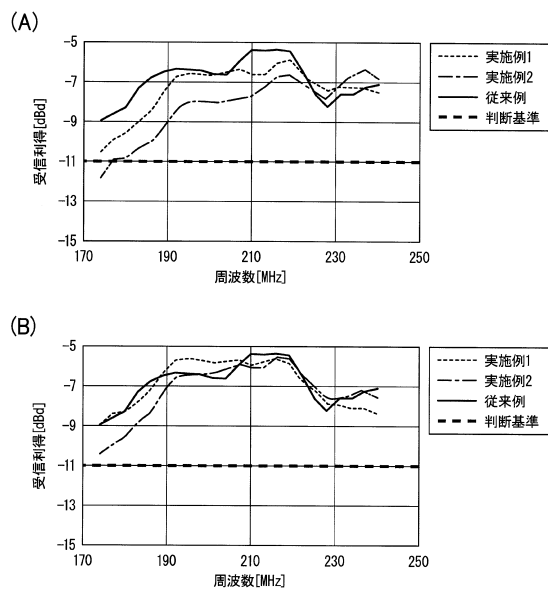
【図 8】



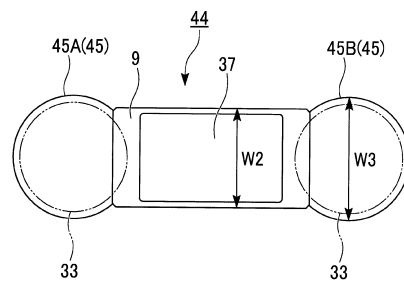
【図 7】



【図 9】

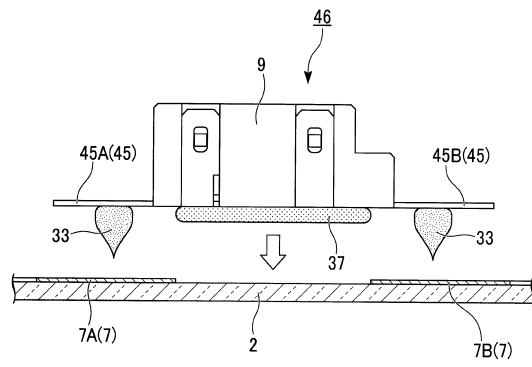


【図 10】

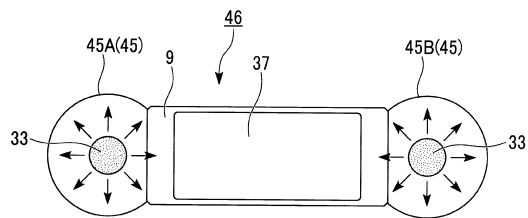


【図 11】

(A)



(B)



フロントページの続き

- (72)発明者 竹内 彰一
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内
- (72)発明者 寺島 文貴
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内

審査官 佐藤 当秀

- (56)参考文献 実開平05-015515(JP,U)
米国特許出願公開第2011/0121924(US,A1)
特開2008-035479(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| H01P | 1 / 04 |
| H01Q | 1 / 32 |
| H01Q | 1 / 50 |