

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5493728号  
(P5493728)

(45) 発行日 平成26年5月14日(2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

|              |      |           |      |      |   |
|--------------|------|-----------|------|------|---|
| (51) Int.Cl. |      | F I       |      |      |   |
| HO1Q         | 1/32 | (2006.01) | HO1Q | 1/32 | A |
| HO1Q         | 1/22 | (2006.01) | HO1Q | 1/22 |   |
| HO1Q         | 1/52 | (2006.01) | HO1Q | 1/52 |   |

請求項の数 13 (全 17 頁)

|           |                               |           |                    |
|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2009-254396 (P2009-254396)  | (73) 特許権者 | 000000044          |
| (22) 出願日  | 平成21年11月5日(2009.11.5)         |           | 旭硝子株式会社            |
| (65) 公開番号 | 特開2011-101191 (P2011-101191A) |           | 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  |
| (43) 公開日  | 平成23年5月19日(2011.5.19)         | (74) 代理人  | 100070150          |
| 審査請求日     | 平成24年8月3日(2012.8.3)           |           | 弁理士 伊東 忠彦          |
|           |                               | (72) 発明者  | 下 憲一郎              |
|           |                               |           | 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 |
|           |                               |           | 旭硝子株式会社内           |
|           |                               | (72) 発明者  | 渡邊 充朗              |
|           |                               |           | 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 |
|           |                               |           | 旭硝子株式会社内           |
|           |                               | 審査官       | 中木 努               |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用ガラスアンテナ及び車両用窓ガラス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の周波数帯用の第1のアンテナ導体と、前記第1の周波数帯より高域の第2の周波数帯用の第2のアンテナ導体と、前記第2のアンテナ導体の一对の給電点である給電部及びアース側給電部と、前記アース側給電部と電氣的に接続されたデフォッグと、が車両用窓ガラスに設けられた車両用ガラスアンテナであって、

前記第1のアンテナ導体が前記デフォッグに電氣的に接続されており、

前記第2のアンテナ導体は、前記第2のアンテナ導体によって受信された電波の受信信号を前記アース側給電部を接地の基準として取り出す2極タイプのガラスアンテナを構成し、

前記デフォッグから前記アース側給電部を經由して車体側のグラウンドに到達する経路中に、容量性カップリングが形成された容量結合部が直列に設けられ、

前記第1の周波数帯の中心周波数における前記容量結合部の容量リアクタンスが、200以上であり、前記第2の周波数帯の中心周波数における前記容量結合部の容量リアクタンスが、300以下であることを特徴とする車両用ガラスアンテナ。

【請求項2】

前記容量結合部の容量が、9.5 pF以下である、請求項1に記載の車両用ガラスアンテナ。

【請求項3】

前記容量結合部の容量が、0.9 pF以上である、請求項1または2に記載の車両用ガ

ラスアンテナ。

【請求項 4】

前記第 1 の周波数帯の中心周波数における前記容量結合部の容量リアクタンスが、300 以上である、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の車両用ガラスアンテナ。

【請求項 5】

前記容量結合部の容量が、6.3 pF 以下である、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の車両用ガラスアンテナ。

【請求項 6】

前記第 2 の周波数帯の中心周波数における前記容量結合部の容量リアクタンスが、200 以下である、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の車両用ガラスアンテナ。

10

【請求項 7】

前記容量結合部の容量が、1.4 pF 以上である、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の車両用ガラスアンテナ。

【請求項 8】

前記デフォッグと前記アース側給電部とは直流的に分離して設けられ、

前記容量結合部は、前記アース側給電部または前記アース側給電部に連続して設けられた導体と、前記デフォッグまたは前記デフォッグに連続して設けられた導体とを接続するキャパシタである、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の車両用ガラスアンテナ。

【請求項 9】

前記デフォッグと前記アース側給電部とは直流的に分離して設けられ、

前記容量結合部は、前記アース側給電部または前記アース側給電部に連続して設けられた導体と、前記デフォッグまたは前記デフォッグに連続して設けられた導体とが、所定の長さ近接した近接部である、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の車両用ガラスアンテナ。

20

【請求項 10】

前記デフォッグと前記アース側給電部とは直流的に分離して設けられ、

前記容量結合部は、フィルム状の導体の一部を前記アース側給電部または前記アース側給電部に連続して設けられた導体に誘電体を介して設置し、前記フィルム状の導体の他部を前記デフォッグまたは前記デフォッグに連続して設けられた導体に誘電体を介して設置することにより構成される、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の車両用ガラスアンテナ。

30

【請求項 11】

前記給電部と前記アース側給電部には、同軸ケーブルと着脱可能なコネクタが実装され、

前記コネクタは、前記給電部に設置される給電端子と、前記アース側給電部に設置されるアース側給電端子と、前記同軸ケーブルの内部導体に接続され得る内部導体端子と、前記同軸ケーブルの外部導体に接続され得る外部導体端子とを含み、

前記給電端子は、前記内部導体端子に信号経路を介して接続され、

前記アース側給電端子は、前記容量結合部と接続され、

前記容量結合部は、一端が前記アース側給電端子に接続され、他端が前記外部導体端子に接続されるキャパシタである、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の車両用ガラスアンテナ。

40

【請求項 12】

前記第 2 のアンテナ導体用のアンプ回路が前記信号経路に設けられ、

前記アンプ回路の入力端子が前記給電端子に接続され、

前記アンプ回路の出力端子が前記内部導体端子に接続され、

前記アンプ回路のグラウンドは、前記外部導体端子に接続される、請求項 11 に記載の車両用ガラスアンテナ。

【請求項 13】

請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の車両用ガラスアンテナを備える車両用窓ガラ

50

ス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、互いに異なる周波数帯に使用される第1のアンテナ導体と第2のアンテナ導体とがデフォッグ付窓ガラスに設けられた車両用ガラスアンテナ、及び該車両用ガラスアンテナを備える車両用窓ガラスに関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術として、高周波数帯、特に地上波デジタルテレビ放送帯の電波の受信に適した給電部とアース側給電部とを備える2極タイプの車両用高周波ガラスアンテナが知られている(例えば、特許文献1参照)。一般的には、給電部には線状のアンテナ導体が接続され、アース側給電部には線状のアース導体が接続されている。そして、ガラスアンテナで受信した信号を取り出す給電線として同軸ケーブルが用いられ、同軸ケーブルの内部導体が給電部に接続され、同軸ケーブルの外部導体がアース側給電部に接続され、車体側などに設けられたアンプに同軸ケーブルを介して接続されている。同軸ケーブルの外部導体は、アンプのグラウンドを介して車体のグラウンドに接続されることになる。特許文献1に記載された2極タイプのガラスアンテナの場合、アース導体として窓ガラスの曇りを除去するためのヒータ線からなるデフォッグがアース側給電部に接続される。アース側給電部とデフォッグとを電氣的に接続することによって、アンテナ利得の向上が図られている。

【0003】

一方、車両の後部に取り付けられるリヤガラスには、地上波デジタルテレビ用のガラスアンテナの他にも様々なメディアの、例えばFM帯用のガラスアンテナが設置されている。FM用ガラスアンテナは、給電部のみの単極タイプが多いが、アンテナ利得を向上させるために、アンテナ導体とデフォッグとを電氣的に接続することがある。

【0004】

デフォッグには、ヒータ線に給電するための複数のバスバが設けられている。例えば、窓ガラスに設けられた一对のバスバのうち、一方のバスバは直流電源の正極側に電氣的に接続され、もう一方のバスバは車体側のグラウンドに電氣的に接続されている。

【0005】

従来、FM用ガラスアンテナをデフォッグに電氣的に接続する場合、FMの周波数帯で高インピーダンスになるコイル(例えば、特許文献2参照)をバスバに接続することによって、受信した電波が車体側のグラウンドに流れることによって生ずるアンテナ利得の低下を防止していた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】国際公開第2009/001798号パンフレット

【特許文献2】特開2001-167937号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、2極タイプのガラスアンテナのアース側給電部が電氣的に接続されたデフォッグに、FMなどの他のメディアのガラスアンテナを電氣的に接続する場合、上述のようなコイルがデフォッグのバスバに電氣的に接続されていても、電波の受信により生じた信号が該2極タイプのガラスアンテナのアース側給電部を介して車体側のグラウンドに漏洩してしまうため、他のメディアのガラスアンテナのアンテナ利得が低下するおそれがある。

【0008】

一方、2極タイプのガラスアンテナで受信される周波数帯の信号は、デフォッグとアース

10

20

30

40

50

ス側給電部との間で遮断されると、該2極タイプのガラスアンテナのアンテナ利得が低下するおそれがあり、他のメディアのアンテナ利得のみを考慮すればよいという問題ではない。

【0009】

そこで、本発明は、2極タイプのガラスアンテナのアース側給電部が電氣的に接続されたデフォッグに、他のメディアのガラスアンテナのアンテナ導体を電氣的に接続しても、これらの両ガラスアンテナのアンテナ利得の低下を抑えられ、同じ窓ガラスに両ガラスアンテナを共存させることができる、車両用ガラスアンテナ及び車両用窓ガラスの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明に係る車両用ガラスアンテナは、第1の周波数帯用の第1のアンテナ導体と、前記第1の周波数帯より高域の第2の周波数帯用の第2のアンテナ導体と、前記第2のアンテナ導体の一对の給電点である給電部及びアース側給電部と、前記アース側給電部と電氣的に接続されたデフォッグと、が車両用窓ガラスに設けられた車両用ガラスアンテナであって、

前記第1のアンテナ導体が前記デフォッグに電氣的に接続されており、

前記第2のアンテナ導体は、前記第2のアンテナ導体によって受信された電波の受信信号を前記アース側給電部を接地の基準として取り出す2極タイプのガラスアンテナを構成し、

前記デフォッグから前記アース側給電部を経由して車体側のグラウンドに到達する経路中に、容量性カップリングが形成された容量結合部が直列に設けられ、

前記第1の周波数帯の中心周波数における前記容量結合部の容量リアクタンスが、200以上であり、前記第2の周波数帯の中心周波数における前記容量結合部の容量リアクタンスが、300以下であることを特徴とするものである。

【0011】

また、上記目的を達成するため、本発明に係る車両用窓ガラスは、該車両用ガラスアンテナを備えるものである。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、2極タイプのガラスアンテナのアース側給電部が電氣的に接続されたデフォッグに、他のメディアのガラスアンテナのアンテナ導体を電氣的に接続しても、これらの両ガラスアンテナのアンテナ利得の低下を抑えられ、同じ窓ガラスに両ガラスアンテナを共存させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る車両用ガラスアンテナを備える車両用窓ガラス100の平面図である。

【図2】容量リアクタンスと容量との関係図である。

【図3】容量結合部10の第1の実施形態である。

【図4】容量結合部10の第2の実施形態である。

【図5】容量結合部10の第3の実施形態である。

【図6】図5に示したA-Aにおける車両用窓ガラス100の断面図である。

【図7】容量結合部10の第4の実施形態である。

【図8】車両用窓ガラス100の具体例である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態の説明を行う。なお、アンテナの形態を説明するための図面において、方向について特に記載しない場合には図面上での方向をいうものとする。また、それらの図面は、窓ガラスが車両に取り付けられた状態

10

20

30

40

50

での車内視の図であるが、車外視の図として参照してもよい。例えば、窓ガラスが車両の後部に取り付けられるリヤガラスである場合、図面上での左右方向が車幅方向に相当する。また、本発明は、リヤガラスに限定されず、車両の前部に取り付けられるフロントガラス、車両の側部に取り付けられるサイドガラスでもよい。また、本発明でいう「電氣的に接続する」とは直流的に接続する（導体が直接繋がり、直流的に導通している状態）ことと、交流的に接続する（導体は分離されているが、高周波的には導通している状態）ことのどちらでもよいことを意味する。

**【 0 0 1 5 】**

図 1 は、本発明に係る車両用ガラスアンテナを備える車両用窓ガラス 1 0 0 の平面図である。車両用窓ガラス 1 0 0 は、車両の窓開口部の形状に適用できるように成形されたガラス板 1 2 を備える。

10

**【 0 0 1 6 】**

ガラス板 1 2 には、第 1 の周波数帯の電波を所定の要求基準を満たして受信できるようにチューニングされた第 1 の周波数帯用の第 1 のアンテナ導体であるガラスアンテナ 2 2（L 帯用ガラスアンテナ）と、第 1 の周波数帯より高い第 2 の周波数帯の電波を所定の要求基準を満たして受信できるようにチューニングされた第 2 の周波数帯用の第 2 のアンテナ導体であるガラスアンテナ 2 1（H 帯用ガラスアンテナ）と、L 帯用ガラスアンテナ 2 2 の L 帯用アンテナ導体 1 4 に電氣的に接続されたデフォッガ 3 0 とが平面的に設けられている。

**【 0 0 1 7 】**

20

例えば、第 1 の周波数帯として V H F 帯が設定され、第 2 の周波数帯として U H F 帯が設定される。3 0 M ~ 0 . 3 G H z に含まれる V H F 帯の電波の用途として、例えば、F M ラジオ放送や V H F テレビ放送などが挙げられる。また、0 . 3 G ~ 3 G H z に含まれる U H F 帯の電波の用途として、例えば、U H F テレビ放送、地上デジタルテレビ放送などが挙げられる。

**【 0 0 1 8 】**

L 帯用ガラスアンテナ 2 2 は、車体側に搭載された信号処理装置（例えば、アンプなど）に結線された信号線に導通可能に接続される L 帯用給電部 1 5 と、L 帯用給電部 1 5 に接続された L 帯用アンテナ導体 1 4 とを備える。L 帯用給電部 1 5 は、いわゆる給電点である。L 帯用アンテナ導体 1 4 は、L 帯用ガラスアンテナ 2 2 が受信すべき周波数帯の電波の受信に適した形状と寸法によって形成される。すなわち、L 帯用アンテナ導体 1 4 の形状と寸法は、L 帯用ガラスアンテナ 2 2 が受信すべき周波数帯の電波を受信するために必要なアンテナ利得の要求値を満たすように設定されていけばよい。

30

**【 0 0 1 9 】**

例えば、第 1 の周波数帯が日本の F M 放送帯 7 6 ~ 9 0 M H z の場合、日本の F M 放送帯 7 6 ~ 9 0 M H z の電波の受信に適するように L 帯用アンテナ導体 1 4 は形成される。同様に、第 1 の周波数帯が米国の F M 放送帯 8 8 ~ 1 0 8 M H z の場合、米国の F M 放送帯 8 8 ~ 1 0 8 M H z の電波の受信に適するように L 帯用アンテナ導体 1 4 は形成される。もちろん、日本と米国を合わせた F M 放送帯 7 6 ~ 1 0 8 M H z の電波の受信に適するように L 帯用アンテナ導体 1 4 は形成されてもよい。

40

**【 0 0 2 0 】**

また、L 帯用ガラスアンテナ 2 2 が受信すべき周波数帯の電波の受信に適した位置であれば、L 帯用ガラスアンテナ 2 2 のガラス板 1 2 上の配置位置は、特に限定されない。図 1 の場合、デフォッガ 3 0 とガラス板 1 2 の上側縁部との間のガラス板 1 2 の空白領域に配置されている。なお、L 帯用ガラスアンテナ 2 2 は、アース側給電部を備えていない単極タイプのガラスアンテナであるが、アース導体とアース側給電部とを備える 2 極タイプのガラスアンテナであってもよく、その場合でも L 帯用アンテナ導体 1 4 がデフォッガに電氣的に接続される。

**【 0 0 2 1 】**

L 帯用ガラスアンテナ 2 2 は、ダイバーシティアンテナを構成する複数のガラスアンテ

50

ナのうちの一つであってもよい。例えば、L帯用ガラスアンテナ22と、ガラスアンテナ22と同じガラス板12に設けられた同じ周波数帯用の第2L帯用ガラスアンテナ23(図1に点線で表示)とによって、ダイバーシティガラスアンテナが構成される。デフォッガ30に電氣的に非接続な又は容量的に接続された第2L帯用ガラスアンテナ23は、車体側に搭載された信号処理装置(例えば、アンプなど)に結線された信号線に導通可能に接続される第2L帯用給電部19と、第2L帯用給電部19に接続された第2L帯用アンテナ導体20とを備える。第2L帯用ガラスアンテナ23についても、L帯用ガラスアンテナ22と同様に、受信すべき周波数帯の電波を受信するために必要な寸法等の条件を満たすように設定されていけばよい。

#### 【0022】

一方、H帯用ガラスアンテナ21は、信号線側の給電部16と、アース線側のアース給電部17と、給電部16に接続されたアンテナ導体18とを備える2極タイプのガラスアンテナである。給電部16は、車体側に搭載された信号処理装置(例えば、アンプなど)に結線された信号線に導通可能に接続される。アース側給電部17は、車体側のグランド部位に結線された接地線に導通可能に接続される。車体側のグランド部位として、例えば、ボディーアース、給電部16に接続される信号線が結線される信号処理装置のグランドなどが挙げられる。アース側給電部17には、アンテナ利得調整用の導体が接続されてもよい。アンテナ導体18は、H帯用ガラスアンテナ21が受信すべき周波数帯の電波の受信に適した形状と寸法によって形成される。すなわち、アンテナ導体18の形状と寸法は、H帯用ガラスアンテナ21が受信すべき周波数帯の電波を受信するために必要なアンテナ利得の要求値を満たすように設定されていけばよい。

#### 【0023】

例えば、第2の周波数帯が地上デジタルテレビ放送帯470~770MHzの場合、地上デジタルテレビ放送帯470~770MHzの電波の受信に適するようにアンテナ導体18は形成される。

#### 【0024】

また、H帯用ガラスアンテナ21が受信すべき周波数帯の電波の受信に適した位置であれば、H帯用ガラスアンテナ21のガラス板12上の配置位置は、特に限定されない。図1の場合、デフォッガ30とガラス板12の上側縁部との間のガラス板12の右側空白領域に配置されている。

#### 【0025】

デフォッガ30は、複数の並走するヒータ線(図1では、14本のヒータ線30a~30nを例示)と該ヒータ線に給電するための複数の帯状のバスバ(図1では、2つのバスバ31A, 31Bを例示)とを有する通電加熱式のパターンである。複数のヒータ線は、例えば、窓ガラス12を車両に取り付けた状態で水平面(地平面)に対して平行な方向に並走するように窓ガラス12に配置される。互いに並走するヒータ線は、2本以上あればよい。並走する複数のヒータ線は短絡線32により短絡されている。短絡線32は、ヒータ線の並走方向でのデフォッガ30(又は、窓ガラス12)の中央部に、上下方向に延伸している。なお、短絡線はガラスアンテナのアンテナ利得の調整として利用され、長さは適宜調整され、2本以上あってもよい。また短絡線が無くてもよい。バスバ31A, 31Bは、図1の場合、窓ガラス12の左側領域及び右側領域にそれぞれ少なくとも1本ずつ設けられており、窓ガラス12の縦方向又は略縦方向に伸長されている。

#### 【0026】

バスバ31Aは、コイル50Aを介して車体等のグランド部位に接続され、バスバ31Bは、コイル50Bを介して直流電源60の正極側に接続されている。直流電源60によって、ヒータ線に通電が行われる。コイル50A, 50Bは、第1の周波数帯以上の周波数(第1の周波数帯内の周波数を含む)でインピーダンスが高くなることによって、当該周波数の電気信号の通過を抑制する。

#### 【0027】

L帯用ガラスアンテナ22のL帯用アンテナ導体14とデフォッガ30の少なくともい

10

20

30

40

50

ずれか一方によって受信された電波の受信信号が、L帯用給電部15に電氣的に接続された導電性部材を介して、車両に搭載された信号処理装置に伝達される。

【0028】

導電性部材として、AV線や同軸ケーブルなどの給電線が用いられる。同軸ケーブルを用いる場合には、同軸ケーブルの内部導体を給電部15に電氣的に接続し、同軸ケーブルの外部導体を車体にアース接続すればよい。

【0029】

また、信号処理回路に接続されている導線等の導電性部材とL帯用給電部15とを電氣的に接続するための端子を、L帯用給電部15に実装する構成を採用してもよい。このような端子によって、給電線をL帯用給電部15に取り付けることが容易になる。さらにL帯用給電部15に突起状の導電性部材を設置し、ガラス板12が取り付けられる車体のフランジにその突起状の導電性部材が接触、嵌合するような構成としてもよい。

【0030】

ダイバーシティを構成する第2L帯用ガラスアンテナ23についても同様である。

【0031】

一方、H帯用ガラスアンテナ21のアンテナ導体18によって受信された電波の受信信号が、デフォッガ30に後述の容量結合部10を介して接続されたアース側給電部17を基準に、給電部16に電氣的に接続された導電性部材を介して、車両に搭載された信号処理装置に伝達される。

【0032】

アンテナ導体18に給電部16を介して給電するための給電線として、同軸ケーブルを用いる場合には、同軸ケーブルの内部導体を給電部16に電氣的に接続し、同軸ケーブルの外部導体をアース側給電部17に接続すればよい。また、信号処理装置に接続されている導線等の導電性部材と給電部16、アース側給電部17それぞれとを電氣的に接続するためのコネクタを、給電部16、アース側給電部17それぞれに実装する構成を採用してもよい。このようなコネクタによって、同軸ケーブルの内部導体を給電部16に取り付けることが容易になるとともに、同軸ケーブルの外部導体をアース側給電部17に取り付けることが容易になる。さらに、給電部16、アース側給電部17それぞれに突起状の導電性部材を設置し、ガラス板12が取り付けられる車体のフランジにその突起状の導電性部材が接触、嵌合するような構成としてもよい。

【0033】

また、L帯用給電部15、給電部16、アース側給電部17、第2L帯用給電部19、L帯用アンテナ導体14、アンテナ導体18、第2L帯用アンテナ導体20及びデフォッガ30は、銀ペースト等の、導電性金属を含有するペーストを窓ガラス板の車内側表面にプリントし、焼付けて形成される。しかし、この形成方法に限定されず、銅等の導電性物質からなる、線状体又は箔状体を、窓ガラスの車両側表面又は車外側表面に形成してもよく、窓ガラスに接着剤等により貼付してもよく、窓ガラス自身の内部に設けてもよい。

【0034】

各給電部の形状、及び給電部16とアース側給電部17との間隔は、上記の導電性部材又はコネクタの実装面の形状や、それらの実装面の間隔に応じて決めるとよい。例えば、正方形、略正方形、長方形、略長方形などの方形状や多角形状が実装上好ましい。なお、円、略円、楕円、略楕円などの円状でもよい。また、給電部16の面積と給電部17の面積は等しくても、異なってもよい。

【0035】

また、各アンテナ導体からなる導体層を合成樹脂製フィルム of 内部又はその表面に設け、導体層付き合成樹脂製フィルムを窓ガラス板の車内側表面又は車外側表面に形成してガラスアンテナとしてもよい。さらに、各アンテナ導体が形成されたフレキシブル回路基板を窓ガラスの車内側表面又は車外側表面に形成してガラスアンテナとしてもよい。

【0036】

また、容量性カップリングが形成された容量結合部10が、デフォッガ30からアース

10

20

30

40

50

側給電部 17 を経由して車体側のグラウンドに到達するまでの経路中に直列に設けられている。図 1 には、アース側給電部 17 とデフォッガ 30 のバスバ 31 B との間に形成された上下方向の間隙部（直流的に分離されている）に容量結合部 10 が設けられる例を示している。図 1 では、ガラス板 12 上の容量結合部 10 は、アース側給電部 17 とデフォッガ 30 とを容量的に結合することで構成される。容量結合部 10 は、アース側給電部 17 とデフォッガ 30 との間に形成された左右方向の間隙部に設けられていてもよい。また、容量結合部 10 は、アース側給電部 17 に最近接のヒータ線との間に形成された間隙部に設けられていてもよい。例えば、容量結合部 10 は、最上段のヒータ線 30 a との間に形成された間隙部に設けられる。

【 0 0 3 7 】

容量結合部 10 は、車体に取り付けられた窓ガラスに設けられたデフォッガと車体側のグラウンドとの間に流れる電気信号（漏洩信号）を濾波するための部位である。

【 0 0 3 8 】

図 1 の場合、容量結合部 10 は、デフォッガ 30 のバスバ 31 B と車体側のグラウンド部位に導通可能に接続されたアース側給電部 17 とを容量的に結合することによって形成された信号経路である。容量結合部 10 は、デフォッガ 30 とアース側給電部 17 とを容量的に結ぶ信号経路に流れる微小な電気信号の低周波数成分を減衰させる交流遮断機能を備える。すなわち、容量結合部 10 は、いわゆるハイパスフィルタの特性を有する。容量結合部 10 を流れる微小な電気信号は、デフォッガ 30 とデフォッガ 30 に電気的に接続されたガラスアンテナ 22 の少なくともいずれか一方が電波を受信することによって発生する。また、ガラスアンテナ 21 が電波を受信することによっても発生する。

【 0 0 3 9 】

容量結合部 10 は、デフォッガから流れ出る直流電流の通過を遮断する直流遮断機能も備える。直流遮断機能は、デフォッガ 30 とアース側給電部 17 とを容量的に結合し、信号経路を直流的に分離することで実現されている。直流電源 60 から供給される直流電流を遮断しなければ、アース側給電部 17 に接続された接地線側から車体側に設けられた信号処理装置まで直流電流が流れて信号処理装置の故障の原因となるおそれがある。よって、直流遮断機能を備えることにより、直流電流を完全に遮断できる。

【 0 0 4 0 】

なお、容量結合部 10 は必ずしもデフォッガ 30 とアース側給電部 17 との間隙に設ける必要はなく、後述する例のようにデフォッガから信号処理装置などの故障のおそれのある電子機器までの信号経路に設ければよい。

【 0 0 4 1 】

また、バスバ 31 A , 31 B がコイル 50 A , 50 B を介して車体側に接続されているので、L 帯用アンテナ導体 14 がそのアンテナ利得向上のためにヒータ線（図 1 の場合、最上段のヒータ線 30 a ）に接続点 P で接続されていても、L 帯用アンテナ導体 14 とデフォッガ 30 の少なくともいずれか一方が電波を受信することにより生じた微小な電気信号が車体側のグラウンドに漏洩することによって、アンテナ利得が低下することを防ぐことができる。

【 0 0 4 2 】

さらに、デフォッガ 30 からアース側給電部 17 を経由して車体側のグラウンドに到達する経路中に、容量結合部 10 が直列に設けられていることによって、H 帯用ガラスアンテナ 21 のアース側給電部 17 が電気的に接続されたデフォッガ 30 に、L 帯用ガラスアンテナ 22 を電気的に接続しても、これらの両ガラスアンテナのアンテナ利得の低下を抑えられ、同じ窓ガラス 12 に両ガラスアンテナ 21 , 22 を共存させることができる。

【 0 0 4 3 】

図 1 のように容量結合部 10 を設けることによって、第 1 の周波数帯の電気信号は、容量結合部 10 を設けずにアース側給電部 17 とデフォッガ 30 とが導体で直結（直流的に接続）している形態（直結形態）に比べて、アース側給電部 17 とデフォッガ 30 との間を通過しにくくなる。これにより、第 1 の周波数帯用のガラスアンテナ 22 のアンテナ利

10

20

30

40

50

得の低下を抑えることができる。一方、容量結合部 10 を設けることによって、第 1 の周波数帯より高域の第 2 の周波数帯の電気信号は、容量結合部 10 を設けずにアース側給電部 17 とデフォッガ 30 とが直流的にも容量的にも接続されていない形態（オープン形態）に比べて、アース側給電部 17 とデフォッガ 30 との間を通過しやすくなる。これにより、第 2 の周波数帯用のガラスアンテナ 21 のアンテナ利得の低下を抑えることができる。

#### 【0044】

すなわち、アンテナ導体 18 が電波（例えば、UHF 帯の電波）を受信することにより生じた微小な電気信号は、容量結合部 10 によってほとんど減衰されずにそのまま通過するので、H 帯用ガラスアンテナ 21 のアンテナ利得の低下を抑制することができる。一方、L 帯用アンテナ導体 14 とデフォッガ 30 の少なくともいずれか一方が電波（例えば、VHF 帯の電波）を受信することにより生じた微小な電気信号は、容量結合部 10 によって大きく減衰されるので、デフォッガ 30 とアース側給電部 17 とが電氣的に接続されていても、アース側給電部 17 を通じて電波が車体側のグラウンドに漏洩することを防ぎ、L 帯用ガラスアンテナ 22 のアンテナ利得の低下を抑制することができる。

#### 【0045】

第 1 の周波数帯の中心周波数における容量結合部 10 の容量リアクタンスが、特に 200 以上（好ましくは、300 以上）である場合（容量リアクタンスが無限大になる場合を除く）、第 1 の周波数帯の電気信号は上述の直結形態の場合に比べて通過しにくくなるため、第 1 の周波数帯用のガラスアンテナ 22 のアンテナ利得の低下を抑えることができる。これに加えて、第 2 の周波数帯の中心周波数における容量結合部 10 の容量リアクタンスが、特に 300 以下（好ましくは、200 以下）である場合、第 2 の周波数帯の電気信号は上述のオープン形態の場合に比べて通過しやすくなるため、第 2 の周波数帯用のガラスアンテナ 21 のアンテナ利得の低下を抑えることができる。

#### 【0046】

第 1 の周波数帯として FM 帯（76 ~ 90 MHz）が設定された場合、容量結合部 10 の容量リアクタンスが 200 以上（好ましくは、300 以上）になるようにするため、容量結合部 10 の容量を 9.5 pF 以下（好ましくは、6.3 pF 以下）に設定すればよい。これにより、ガラスアンテナ 22 の FM 帯のアンテナ利得の低下を抑えることができる。これに加えて、第 2 の周波数帯として地上デジタルテレビ放送帯（473 ~ 713 MHz）が設定された場合、容量結合部 10 の容量リアクタンスが 300 以下（好ましくは 200 以下）になるようにするため、容量結合部 10 の容量を 0.9 pF 以上（好ましくは、1.4 pF 以上）に設定すればよい。これにより、ガラスアンテナ 21 の地上デジタルテレビ放送帯のアンテナ利得の低下を抑えることができる。

#### 【0047】

図 2 は、容量結合部 10 の、容量 C と容量リアクタンス  $X_c$  との関係を示した図である。図 2 は、第 1 の周波数帯として FM 帯（76 ~ 90 MHz）が設定された場合と、第 2 の周波数帯として地上デジタルテレビ放送帯（473 ~ 713 MHz）が設定された場合を示している。「83 MHz」は、FM 帯（76 ~ 90 MHz）の中心周波数に相当し、「593 MHz」は、地上デジタルテレビ放送帯（473 ~ 713 MHz）の中心周波数に相当する。

#### 【0048】

図 2 によれば、例えば、容量結合部 10 を 0.9 pF 以上 6.3 pF 以下の容量に調整することによって、FM 帯の中心周波数における容量リアクタンスは 300 以上になるので、FM 帯の信号を通しにくくなる一方で、地上デジタルテレビ放送帯の中心周波数における容量リアクタンスは 300 以下になるので、地上デジタルテレビ放送帯の信号を通しやすくなる。その結果、FM 帯、地上デジタルテレビ放送帯の両方を同一の窓ガラス上で効率よく共存させることができる。

#### 【0049】

次に、容量結合部 10 の実施形態について説明する。

## 【 0 0 5 0 】

図 3 は、容量結合部 1 0 の第 1 の実施形態である。デフォッガ 3 0 とアース側給電部とは直流的に分離して設けられている。デフォッガ 3 0 に連続して設けられた導体とアース側給電部 1 7 に連続して設けられた導体とがキャパシタ素子 C 1 によって結合されている。キャパシタ素子 C 1 の一方の端子が、アース側給電部 1 7 から下方に延伸した下端部 1 3 上にハンダ等によって実装され、もう一方の端子が、下端部 1 3 の下方に位置するバスバ 3 1 B から上方に延伸した上端部 3 3 B 上にハンダ等によって実装される。なお、デフォッガ 3 0 とアース側給電部 1 7 とを直接キャパシタ素子 C 1 で接続させてもよい。

## 【 0 0 5 1 】

図 4 は、容量結合部 1 0 の第 2 の実施形態である。デフォッガ 3 0 とアース側給電部とは直流的に分離して設けられている。デフォッガ 3 0 に連続して設けられた導体とアース側給電部 1 7 に連続して設けられた導体とが所定の長さ近接した近接部を設けることによって、デフォッガ 3 0 とアース側給電部 1 7 とが容量的に結合されている。

10

## 【 0 0 5 2 】

デフォッガ 3 0 のバスバ 3 1 B から上方に延伸した上端部 3 3 B の形状と、アース側給電部 1 7 から下方に延伸した下端部 1 3 の形状において、所定の結合容量を有するように互いに所定の距離の間隙を有して近接部が形成される。なお、デフォッガ 3 0 とアース側給電部 1 7 とで直接近接部を形成させてもよい。

## 【 0 0 5 3 】

アンテナの設計時に近接部の長さを変更することにより、容量結合部 1 0 の容量を調節することができ、容量リアクタンスを適切な値に調整することが可能である。

20

## 【 0 0 5 4 】

図 5 は、容量結合部 1 0 の第 3 の実施形態である。デフォッガ 3 0 とアース側給電部とは直流的に分離して設けられている。フィルム状の導体 3 5 の一部をアース側給電部 1 7 に連続して設けられた導体に誘電体を介して設置し、フィルム状の導体 3 5 の他部をデフォッガ 3 0 に連続して設けられた導体に誘電体を介して設置することにより構成されている。フィルム状の導体 3 5 の一端が誘電体を介してアース側給電部 1 7 から下方に延伸した下端部 1 3 に容量的に接続され、フィルム状の導体 3 5 の他端が誘電体を介してデフォッガ 3 0 のバスバ 3 1 B から上方に延伸した上端部 3 3 B に容量的に接続される。フィルム状の導体 3 5 として、銅箔が好ましい。なお、デフォッガ 3 0 とアース側給電部 1 7 とに直接誘電体を介してフィルム状の導体を設置してもよい。

30

## 【 0 0 5 5 】

図 6 は、図 5 に示した A - A における車両用窓ガラス 1 0 0 の断面図である。例えば、フィルム状の導体 3 5 の一端は、接着剤からなる接着剤層 3 6 によってバスバ 3 1 B の上端部 3 3 B に接着され、フィルム状の導体 3 5 の他端は、接着剤からなる接着剤層 3 7 によってアース側端子 1 7 の下端部 1 3 に接着される。

## 【 0 0 5 6 】

図 7 は、容量結合部 1 0 の第 4 の実施形態である。図 7 は、アース側給電部 1 7 とバスバ 3 1 B とが直流的に接続されている例を示している。アース側給電部 1 7 とバスバ 3 1 B は、直流的に接続されることによって、一つの導体として一体化している。

40

## 【 0 0 5 7 】

図 7 において、給電部 1 6 とアース側給電部 1 7 に、コネクタ 8 0 が実装される。コネクタ 8 0 は、容量結合部 1 0 であるコンデンサ C 1 と、H 帯用ガラスアンテナ 2 1 によって受信された受信信号を増幅するためのアンプ回路 8 9 とを内蔵する。また、コネクタ 8 0 は、窓ガラス 1 2 上の給電部 1 6 に設置可能な端子構造を有する給電部端子 8 6 と、窓ガラス 1 2 上のアース側給電部 1 7 に設置可能な端子構造を有するアース側給電部端子 8 7 と、同軸ケーブル 7 0 と嵌合可能な嵌合部 8 8 とを備える。嵌合部 8 8 は、同軸ケーブル 7 0 と着脱可能な構成を備える。なお、同軸ケーブルの先端に嵌合部 8 8 と容易に着脱可能なプラグを備えていることが好ましい。また、嵌合部 8 8 には同軸ケーブル 7 0 の内部導体に接続され得る内部導体端子 8 8 a と、同軸ケーブル 7 0 の外部導体に接続され得

50

る外部導体端子 88b とを有している。

【0058】

給電部端子 86 及びアース側給電部端子 87 は、例えば、窓ガラス 12 との接触面を備える電極構造を有する。接触面が平面であることによって、フィルタ装置 80 を窓ガラス 12 に安定して設置することができる。

【0059】

アンプ回路 89 は、給電部端子 86 と内部導体端子 88a とを接続する信号経路に直列に設けられる。アンプ回路 89 が不要な場合、給電部端子 86 と内部導体端子 88a とを信号経路で直接接続すればよい。

【0060】

給電部端子 86 は、アンプ回路 89 の入力端子 89a に接続される。アンプ回路 89 の出力端子 89b は、嵌合部 88 の内部導体端子 88a と接続され、アンプ回路 89 のグラウンド端子 89c は、嵌合部 88 の外部導体端子 88b と接続される。キャパシタ素子 C1 の一方の端子がアース側給電部端子 87 に接続され、キャパシタ素子 C1 の他方の端子が外部導体端子 88b (アンプ回路 89 のグラウンド端子 89c) に接続される。

【0061】

図 7 に示されるように、給電部端子 86 は給電部 16 にはんだ付けなどで電氣的に導通した状態で固定され、アース側給電部端子 87 はアース側給電部 17 にはんだ付けなどで電氣的に導通した状態で固定される。また、同軸ケーブル 70 が嵌合部 88 に嵌合することによって、アンプ回路 89 の出力端子 89b に同軸ケーブル 70 の内部導体 71 が接続され、アンプ回路 89 のグラウンド端子 89c に同軸ケーブル 70 の外部導体 72 が接続される。すなわち、コネクタ 80 を窓ガラスに直接設置することにより、アンテナ導体で受信した信号が同軸ケーブルなどの給電線を通る前にアンプによって増幅されるため、信号が減衰する前に増幅できる。

【0062】

このように構成することによって、アース側給電部 17 から流れてくる第 1 の周波数帯の信号をアンプ回路 89 のグラウンドに漏洩する前に制限することが可能であり、前述の実施形態と同様の効果が得られる。また、直流電源 60 から供給される直流電流を遮断できる。

【0063】

以上より、アンプ回路が実装されたコネクタ内に、容量結合部 10 (すなわち、キャパシタ素子 C1) を実装することにより、アンプ内蔵のコネクタと容量結合部 10 とを一体化することが可能で部品点数を削減できて好ましい。また、このコネクタ 80 により、同軸ケーブル 70 と給電部及びアース側給電部との接続も容易となる。なお、アンプ回路は必ずしも必要ではなく、容量結合部のみ内蔵のコネクタとしても、同軸ケーブル 70 との接続が容易となり好ましい。

【0064】

車両に対する窓ガラスの取り付け角度は、水平面 (地平面) に対し、 $15 \sim 90^\circ$ 、特に、 $30 \sim 90^\circ$  が好ましい。

【実施例】

【0065】

上述の車両用ガラスアンテナと車両用窓ガラスの形態を実際の車両のリヤガラスの車内視上側に取り付けることにより作製された自動車用高周波ガラスアンテナについて、そのアンテナ利得の周波数特性などの実測結果について説明する。

【0066】

図 8 は、車両用窓ガラス 100 の具体例である。図 3, 8 に示された形態において、L 帯用ガラスアンテナ 22 及び H 帯用ガラスアンテナ 21B のアンテナ利得の実測確認を行った。

【0067】

図 8 において、ガラスアンテナ 22 は、日本と米国を合わせた FM 放送帯  $76 \sim 108$

10

20

30

40

50

MHzの電波の受信に適したアンテナである。H帯用ガラスアンテナ21Bは、地上デジタルテレビ放送帯470～770MHzの電波の受信に適したアンテナである。H帯用ガラスアンテナ21Bは、アース側給電部17Bと、アース側給電部17Bに接続された調整エレメント24B、25Bとを備える。H帯用ガラスアンテナ21Bは、ガラスアンテナ21Aとの組み合わせによって、ダイバーシティ方式を実現できる。

【0068】

図8において、同軸ケーブル70Bの信号線（内部導体）が給電部16Bに接続され、同軸ケーブル70Bの接地線（外部導体）の一端がアース側給電部17Bに接続され、同軸ケーブル70Bの接地線他端が車体側にアース接続される（同軸ケーブル70Aを測定する場合も同様）。また、同軸ケーブル70Cの信号線（内部導体）がL帯用給電部15に接続され、同軸ケーブル70Cの接地線（外部導体）の一端が不図示のアンプ等の車体側の信号処理装置に接続され、他端が車体側にアース接続される。

【0069】

図8の各部の寸法は、

- x 1 : 400 mm
- x 2 : 65 mm
- x 3 : 150 mm
- x 4 : 1160 mm
- x 5 : 1100 mm
- y 1 : 120 mm
- y 2 : 15 mm
- y 3 : 160 mm
- y 4 : 700 mm
- y 5 : 30 mm

である。また、各アンテナエレメントの導体幅は0.8mmである。

【0070】

【表1】

| 容量C<br>[pF]           | 直結   | オープン | 1.0  | 1.8  | 2.7  | 3.9  | 4.7  | 5.6  | 6.8  | 8.2  |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| FM帯利得<br>[dB $\mu$ V] | 46.6 | 49.4 | 49.4 | 49.1 | 48.7 | 48.1 | 47.7 | 47.4 | 47.2 | 46.9 |
| DTV帯利得<br>[dBd]       | -8.0 | -8.7 | -8.4 | -8.1 | -8.1 | -8.0 | -8.1 | -8.1 | -8.2 | -8.1 |

表1は、キャパシタ素子C1の各容量、並びに「直結」及び「オープン」の各測定条件について、L帯用ガラスアンテナ22のFM帯（76MHz～90MHz）とH帯用ガラスアンテナ21の地上デジタルテレビ放送帯（473MHz～713MHz）のそれぞれにおいてアンテナ利得の測定結果を示している。「直結」とは、容量結合部10を設けずに、アース線側給電部17とバスバ31Bとを導体で直結した場合を示す。「オープン」とは、容量結合部10の設定や導線接続を行わずに、アース線側給電部17とバスバ31Bとが離間した場合を示す。

【0071】

FM帯のアンテナ利得の測定は、水平面に対して15°傾斜させて取り付けられた窓ガラスに対して電波（周波数76～90MHzの垂直偏波又は水平偏波）を照射しながら、

水平面に配置されたターンテーブルによって当該窓ガラスを360°回転させて行われる。アンテナ利得の測定データは、回転角度3°毎に、照射周波数帯76～90MHzにおいて1MHz毎に測定される。電波の発信位置とアンテナ導体との仰角は水平方向（地面と平行な面を仰角=0°、天頂方向を仰角=90°とする場合、仰角=0°の方向）で測定した。アンテナ利得は、L帯用給電部15で測定される端子電圧によって評価した。

【0072】

地上デジタルテレビ放送帯のアンテナ利得の測定は、水平面に対して15°傾斜させて取り付けられた窓ガラスに対して電波（周波数473～713MHzの水平偏波）を照射しながら、水平面に配置されたターンテーブルによって当該窓ガラスを360°回転させて行われる。アンテナ利得の測定データは、回転角度3°毎に、照射周波数帯473～713MHzにおいて6MHz毎に測定される。電波の発信位置とアンテナ導体との仰角は水平方向（地面と平行な面を仰角=0°、天頂方向を仰角=90°とする場合、仰角=0°の方向）で測定した。アンテナ利得は、半波長ダイポールアンテナを基準とし、半波長ダイポールアンテナが0dBとなるように標準化した。

10

【0073】

表1は、FM帯の水平偏波のときのアンテナ利得の76～90MHzの平均値と、地上デジタルテレビ放送帯（DTV帯）のアンテナ利得の473～713MHzの平均値とを示している。

【0074】

FM帯の場合、バスバ31Bとアース線側給電部17とを導体で単に接続すると、アンテナ導体14等が電波を受信することにより生じた電気信号がその接続部から車体側に漏れてしまうことから、理論的には「オープン」のときが最もアンテナ利得が高いと考えられる。アンテナ利得を今回あらためて実測しても、表1に示されるように、「オープン」のときが最もアンテナ利得が高く、「直結」のときが最もアンテナ利得が低い。

20

【0075】

一方、地上デジタルテレビ放送帯の場合、上述の特許文献1に記載の通り、バスバ31Bとアース線側給電部17とを導体等で「直結」したときが最もアンテナ利得が高い。アンテナ利得を今回あらためて実測しても、表1に示されるように、「直結」のときが最もアンテナ利得が高く、「オープン」のときが最もアンテナ利得が低い。

【0076】

つまり、従来の考えでは、FM帯のアンテナ利得を高めようとするると地上デジタルテレビ放送帯のアンテナ利得が低下し、地上デジタルテレビ放送帯のアンテナ利得を高めようとするるとFM帯のアンテナ利得が低下してしまうという、トレードオフの関係があることが障害となっていた。

30

【0077】

しかしながら、表1に示されるように、容量結合部10を設けることによって、上述のトレードオフの関係を解消し、FM帯と地上デジタルテレビ放送帯の両方のアンテナ利得を向上させることができる。

【0078】

特に、表1に示されるように、FM帯では、容量が小さくなるほどアンテナ利得が向上することがわかり、地上デジタルテレビ放送帯では、容量が大きくなるほどアンテナ利得が向上することがわかる。FM帯の各容量におけるアンテナ利得とFM帯で最大利得が得られる「オープン」のときのアンテナ利得との差、地上デジタルテレビ放送帯の各容量におけるアンテナ利得と地上デジタルテレビ放送帯で最大利得が得られる「直結」のときのアンテナ利得との差のそれぞれを考慮すると、本実施例の場合、1.8pFの容量を選択することによって、FM帯と地上デジタルテレビ放送帯を同一の窓ガラス上で共存させるのに最も効率が良い。

40

【0079】

また、図5に示した形態の容量結合部10についても、L帯用ガラスアンテナ22及びH帯用ガラスアンテナ21Bのアンテナ利得の実測確認を行った。導体35として、縦2

50

0 mm、横 14 mm、厚さ 0.4 mm の銅箔を使用した。その結果、FM 帯での最大利得は 48.9 dB $\mu$ V、地上デジタルテレビ放送帯での最大利得は -8.0 dBd というデータが得られた。したがって、表 1 と同様の結果が得られ、図 5 に示した形態の容量結合部 10 であっても、上述のトレードオフの関係を解消し、FM 帯と地上デジタルテレビ放送帯の両方のアンテナ利得を向上させることができる。

#### 【0080】

このように、上述の構成によれば、H 帯用ガラスアンテナのアース側給電部が電氣的に接続されるデフォッガに、L 帯用ガラスアンテナを電氣的に接続しても、これらの両ガラスアンテナのアンテナ利得の低下を抑えられ、同じ窓ガラスに両ガラスアンテナを共存させることができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0081】

本発明は、例えば、地上波デジタルテレビ放送、UHF 帯のアナログテレビ放送及び米国のデジタルテレビ放送、欧州連合地域のデジタルテレビ放送又は中華人民共和国のデジタルテレビ放送を受信する自動車用ガラスアンテナに利用されると好適である。その他、日本の FM 放送帯 (76 ~ 90 MHz)、米国の FM 放送帯 (88 ~ 108 MHz)、テレビ VHF 帯 (90 ~ 108 MHz、170 ~ 222 MHz)、車両用キーレスエントリーシステム (300 ~ 450 MHz) にも利用できる。

#### 【0082】

また、自動車電話用の 800 MHz 帯 (810 ~ 960 MHz)、自動車電話用の 1.5 GHz 帯 (1.429 ~ 1.501 GHz)、GPS (Global Positioning System)、人工衛星の GPS 信号 1575.42 MHz)、VICS (登録商標) (Vehicle Information and Communication System: 2.5 GHz) にも利用できる。

#### 【0083】

さらに、ETC 通信 (Electronic Toll Collection System: ノンストップ自動料金収受システム、路側無線装置の送信周波数: 5.795 GHz 又は 5.805 GHz、路側無線装置の受信周波数: 5.835 GHz 又は 5.845 GHz)、専用狭域通信 (DSRC: Dedicated Short Range Communication、915 MHz 帯、5.8 GHz 帯、60 GHz 帯)、マイクロ波 (1 GHz ~ 3 THz)、ミリ波 (30 ~ 300 GHz)、及び、SDARS (Satellite Digital Audio Radio Service (2.34 GHz、2.6 GHz)) の通信に利用してもよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0084】

- 10 容量結合部
- 12 ガラス板
- 13A, 13B アース線側給電部の下端部
- 14, 20 L 帯用アンテナ導体
- 18 H 帯用アンテナ導体
- 15, 19 L 帯用給電部
- 16 給電部
- 17 アース側給電部
- 21, 21A, 21B H 帯用ガラスアンテナ
- 22, 23 L 帯用ガラスアンテナ
- 24B, 25 調整エレメント
- 30 デフォッガ
- 30a ~ 30n ヒータ線
- 31A, 31B バスバ
- 32 短絡線
- 33A, 33B バスバの上端部
- 35 導体

10

20

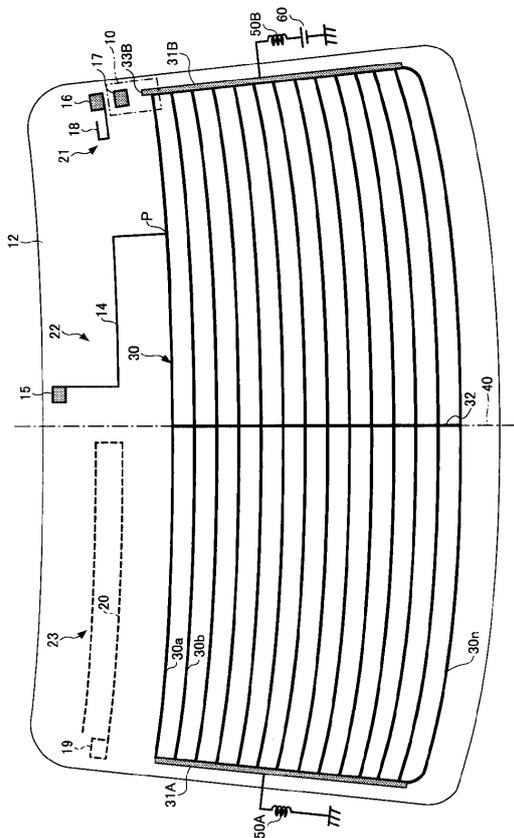
30

40

50

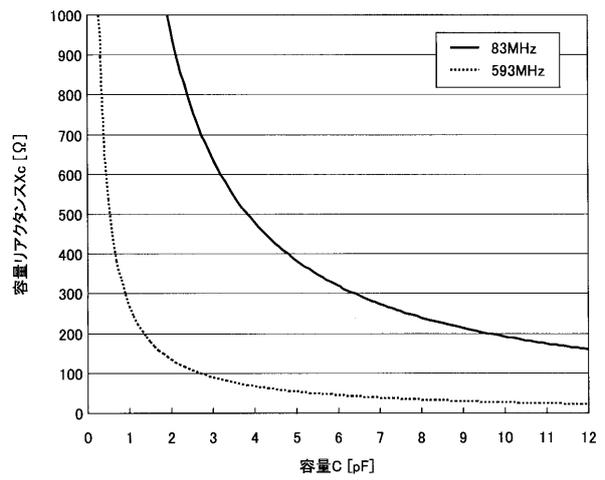
- 36, 37 接着剤層
- 40 中央線
- 50A, 50B コイル
- 60 直流電源
- 70A, B, C 同軸ケーブル
- 80 接続装置
- 86 給電部端子
- 87 アース側給電部端子
- 88 嵌合部
- 88a 内部導体端子
- 88b 外部導体端子
- 89 アンプ回路
- 100 車両用窓ガラス

【図1】



100

【図2】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-321531(JP,A)  
特開平11-205023(JP,A)  
特開平10-261912(JP,A)  
特開2008-172598(JP,A)  
特開2001-326515(JP,A)  
特開平08-316719(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/00 - 25/04