

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3700372号  
(P3700372)

(45) 発行日 平成17年9月28日(2005.9.28)

(24) 登録日 平成17年7月22日(2005.7.22)

(51) Int.CI.<sup>7</sup>

F 1

H O 1 Q 1/32

H O 1 Q 1/32

A

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平10-19761
(22) 出願日	平成10年1月30日(1998.1.30)
(65) 公開番号	特開平11-205023
(43) 公開日	平成11年7月30日(1999.7.30)
審査請求日	平成15年8月4日(2003.8.4)
(31) 優先権主張番号	特願平9-19168
(32) 優先日	平成9年1月31日(1997.1.31)
(33) 優先権主張国	日本国(JP)
(31) 優先権主張番号	特願平9-196086
(32) 優先日	平成9年7月22日(1997.7.22)
(33) 優先権主張国	日本国(JP)
(31) 優先権主張番号	特願平9-310909
(32) 優先日	平成9年11月12日(1997.11.12)
(33) 優先権主張国	日本国(JP)

(73) 特許権者	000000044 旭硝子株式会社 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
(72) 発明者	寺島 文貴 愛知県知多郡武豊町字旭1番地 旭硝子株式会社内
(72) 発明者	田畠 耕司 愛知県知多郡武豊町字旭1番地 旭硝子株式会社内
(72) 発明者	山本 剛資 愛知県知多郡武豊町字旭1番地 旭硝子株式会社内
審査官	吉村 伊佐雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両用ガラスアンテナ装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ヒータ線と該ヒータ線に給電するバスバとを有する通電加熱式のデフォッガと、アンテナ導体とが車両の後部窓ガラス板に設けられており、バスバと直流電源との間、及び、バスバと車体アースとの間、の少なくとも一方にチョークコイルが接続されている車両用ガラスアンテナ装置において、

第1のコイルと第2のコイルとを備え、

アンテナ導体のインピーダンスと第1のコイルのインダクタンスとを共振要素として含む第1の共振を生じさせており、第1の共振が直列共振であり、

第2のコイルとチョークコイルとの並列接続回路のインダクタンスと、デフォッガのインピーダンスとが第2の共振の主な共振要素となり、第2の共振が並列共振であり、

第1の受信周波数帯の受信信号と第1の受信周波数帯より高周波数の第2の受信周波数帯の受信信号とがアンテナ導体より受信機に送られており、

アンテナ導体と受信機との間に第1のコイルが電気的に接続されており、デフォッガと車体アースとの間に第2のコイルが電気的に接続されており、

第1の受信周波数帯の最高周波数をf<sub>H</sub>とした場合、f<sub>H</sub>の1.5倍の周波数と第1の受信周波数帯の略中心周波数との間に第1の共振の共振周波数を存在させ、かつ、第1の受信周波数帯の最低周波数をf<sub>L</sub>とした場合、f<sub>L</sub>の0.6倍の周波数と第1の受信周波数帯の略中心周波数との間に第2の共振の共振周波数を存在させており、

アンテナ導体とデフォッガとの間に、第2の受信周波数帯の受信信号を遮断又は減衰さ

10

20

せるフィルタ回路が電気的に接続されていることを特徴とする車両用ガラスアンテナ装置。

**【請求項 2】**

第1の受信周波数帯が中波放送帯とするとき、

第2の共振の共振周波数が350～530kHzである請求項1に記載の車両用ガラスアンテナ装置。

**【請求項 3】**

前記フィルタ回路が抵抗を備え、該抵抗はアンテナ導体とデフォッガとの間に電気的に接続されており、

該抵抗の抵抗値が10～1kΩである請求項1又は2記載の車両用ガラスアンテナ装置。

10

**【請求項 4】**

第1の受信周波数帯が中波放送帯であり、第2の受信周波数帯がFM放送帯、テレビVHF帯及びテレビUHF帯から選ばれる1以上である請求項1～3のいずれかに記載の車両用ガラスアンテナ装置。

**【請求項 5】**

前記フィルタ回路が高周波チョークコイルを含み、高周波チョークコイルのインダクタンス値が0.5～10μHである請求項4に記載の車両用ガラスアンテナ装置。

**【請求項 6】**

前記第1のコイルのインダクタンス値が10μH～1mHであり、

20

前記第2のコイルのインダクタンス値が10μH～1mHである請求項1～5のいずれかに記載の車両用ガラスアンテナ装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、長波放送帯(LW帯)(150～280kHz)、中波放送帯(530～1630kHz)、短波放送帯(SW帯)(2.3～26.1MHz)、FM放送帯(76～90MHz(日本))、FM放送帯(88～108MHz(米国))、テレビVHF帯(90～108MHz、170～222MHz)及びテレビUHF帯(470～770MHz)等の受信に適し、高受信感度、低ノイズであり、かつ、生産性に富む車両用ガラスアンテナ装置に関する。30

**【0002】**

**【従来の技術】**

従来、共振を利用して受信感度を向上させる車両用ガラスアンテナ装置として図7の車両用ガラスアンテナ装置が提案されている(実公平4-53070)。この従来例では、車両の後部窓ガラス板1にヒータ線2とバスバー15a、15b、15cからなるデフォッガ90を設けてバスバー15a、15bとデフォッガ90用の直流電源10との間にチョークコイル9を接続し、高周波帯域にてチョークコイル9のインピーダンスを大きくすることによって、直流電源10からデフォッガ90への直流電流は流すが放送周波数帯域等の高周波帯域の電流は遮断するようにし、デフォッガ90をアンテナとして利用している。40

**【0003】**

また、中波放送帯においてデフォッガ90の対接地浮遊容量(以下、単に浮遊容量という)とコイル71とで並列共振させ、さらに、コイル72、コンデンサ73及び抵抗74とで中波放送帯の受信信号を通過させるようにしている。なお11はノイズカット用のコンデンサである。

図7の従来例では、このような構成を採ることにより、受信感度向上と低ノイズ化を図っている。

**【0004】**

しかし、この従来例では、デフォッガ90と受信機とを結線しているケーブルの浮遊容量が並列共振を生じさせる要素となっており、かつ、中波放送帯内に並列共振周波数が存

50

在するため、S / N 比が悪く、共振が 1 つであるため受信感度が充分でなかった。

#### 【0005】

さらに、デフォッガ 90 を中波放送帯と FM 放送帯との兼用アンテナとする場合、デフォッガ 90 の形状を中波放送受信に最適な形状としても、中波放送受信の際には、FM 放送の受信感度や指向性が不充分である問題があった。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は従来技術の前述の欠点の解消を目的とし、高受信感度、低ノイズ及び良生産性の車両用ガラスアンテナ装置を新規に提供する。

#### 【0007】

10

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、ヒータ線と該ヒータ線に給電するバスバとを有する通電加熱式のデフォッガと、アンテナ導体とが車両の後部窓ガラス板に設けられており、バスバと直流電源との間、及び、バスバと車体アースとの間、の少なくとも一方にチョークコイルが接続されている車両用ガラスアンテナ装置において、

第 1 のコイルと第 2 のコイルとを備え、

アンテナ導体のインピーダンスと第 1 のコイルのインダクタンスとを共振要素として含む第 1 の共振を生じさせており、第 1 の共振が直列共振であり、

第 2 のコイルとチョークコイルとの並列接続回路のインダクタンスと、デフォッガのインピーダンスとが第 2 の共振の主な共振要素となり、第 2 の共振が並列共振であり、

20

第 1 の受信周波数帯の受信信号と第 1 の受信周波数帯より高周波数の第 2 の受信周波数帯の受信信号とがアンテナ導体より受信機に送られており、

アンテナ導体と受信機との間に第 1 のコイルが電気的に接続されており、デフォッガと車体アースとの間に第 2 のコイルが電気的に接続されており、

第 1 の受信周波数帯の最高周波数を  $f_H$  とした場合、 $f_H$  の 1.5 倍の周波数と第 1 の受信周波数帯の略中心周波数との間に第 1 の共振の共振周波数を存在させ、かつ、第 1 の受信周波数帯の最低周波数を  $f_L$  とした場合、 $f_L$  の 0.6 倍の周波数と第 1 の受信周波数帯の略中心周波数との間に第 2 の共振の共振周波数を存在させており、

アンテナ導体とデフォッガとの間に、第 2 の受信周波数帯の受信信号を遮断又は減衰させるフィルタ回路が電気的に接続されていることを特徴とする車両用ガラスアンテナ装置を提供する。

30

#### 【0008】

#### 【0009】

#### 【0010】

#### 【0011】

#### 【0012】

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

図 1 は自動車の後部窓ガラス板 1 を使用した本発明の車両用ガラスアンテナ装置の基本的構成図である。図 1 において、2 はヒータ線、3a はアンテナ導体、4a は給電点、5a、5b はバスバ、6 は共振回路、7 は受信機、31 は第 1 のコイル、32 は第 2 のコイル、90 はデフォッガ、91 はデフォッガ 90 に接続された引き出し線条の先端に設けられた給電点である。

40

#### 【0014】

アンテナ導体 3a とデフォッガ 90 とが容量結合されるための両者間の距離は、通常 0.1 ~ 5.0 mm 程度である。容量結合されたアンテナ導体 3a とデフォッガ 90 との間では直流電流の送受は行われないが受信信号の高周波電流の送受は行われる。

#### 【0015】

#### 【0016】

#### 【0017】

50

アンテナ導体 3 a とデフォッガ 9 0 とを近接させて容量結合させてもよい。

【0018】

チョークコイル 9 を設けず、デフォッガ 9 0 と直流電源 1 0 とを直接接続した場合には、放送周波数帯域にてデフォッガ 9 0 を車体アースから遮断しないこととなり、容量結合された容量が大きすぎると、かえってアンテナ導体 3 a に誘起された受信信号がデフォッガ 9 0 を通して車体アースに漏れてしまい、受信感度が減少する。

【0019】

また、容量結合された容量が大きすぎると、デフォッガ 9 0 に存在するエンジンノイズがアンテナ導体 3 a に流れ、S / N 比も悪くなる。チョークコイル 9 を設けない場合には、アンテナ導体 3 a とデフォッガ 9 0 との結合容量は通常 1 0 0 p F 以下が好ましい。10 1 0 0 p F 以下の場合には、1 0 0 p F 超の場合と比較して通常 0 . 5 d B 以上受信感度が向上する。

【0020】

同様に、S / N 比の観点から、通常アンテナ導体 3 a とデフォッガ 9 0 との結合容量は 5 0 p F 以下が好ましい。5 0 p F 以下の場合には、5 0 p F 超の場合と比較して通常 2 . 0 d B 以上 S / N 比が向上する。より好ましい範囲は 2 5 p F 以下である。2 5 p F 以下の場合には、2 5 p F 超の場合と比較して通常 3 . 0 d B 以上 S / N 比が向上する。

【0021】

図 1 に示すように後部窓のガラス板 1 に設けられている複数本のヒータ線 2 のバスバ以外の部分を短絡線により短絡してもよい。ヒータ線 2 をバスバ以外の部分で短絡する短絡線 2 1 は必要に応じて設けられ、デフォッガ 9 0 をアンテナとして利用する場合に、デフォッガ 9 0 のインピーダンスを安定させる機能を有する。また、短絡線 2 1 は高帯域化機能をも有する。20

【0022】

図 2 は図 1 の装置においてアンテナ導体 3 a とデフォッガ 9 0 とを容量結合させた場合の等価回路図である。図 2 において、E 1 はアンテナ導体 3 a の電圧電源、E 2 はデフォッガ 9 0 の電圧電源、3 3 はアンテナ導体 3 a の浮遊容量、3 4 はデフォッガ 9 0 の浮遊容量、3 5 はアンテナ導体 3 a とデフォッガ 9 0 の近接容量である。

【0023】

デフォッガ 9 0 は主に第 1 の受信周波数帯（以下、低域周波数帯という）の受信用とすることが好ましく、低域周波数帯で好適な受信性能が得られるように導体長及び導体形状を設定することが好ましい。アンテナ導体 3 a は低域周波数帯より高周波数の第 2 の受信周波数帯（以下、高域周波数帯という）の受信用とすることが好ましく、高域周波数帯で好適な受信性能が得られるように導体長及び導体形状を設定することが好ましい。30

【0024】

例えば、高域周波数帯を FM 放送帯、テレビ VHF 帯又はテレビ UHF 帯とする場合、アンテナ導体 3 a を構成する各エレメントの横幅の寸法は、ガラス短縮率を K、高域周波数帯の最高周波数の波長を <sub>H</sub> 、高域周波数帯の最低周波数の波長を <sub>L</sub> としたとき、(<sub>H</sub> / 4) × K ~ <sub>L</sub> × K の範囲が好ましい。なお、ガラス短縮率 K は 0 . 6 4 である。

【0025】

低域周波数帯を中波放送帯とする場合、デフォッガ 9 0 の導体長は使用できるエリアを最大限に使い、できるだけ長くすることが好ましい。40

【0026】

アンテナ導体 3 a、デフォッガ 9 0 は、中波放送帯、FM 放送帯、短波放送帯、長波放送帯、テレビ VHF 帯、テレビ UHF 帯及び電話受信用等とできる。例えば、一般的には、低域周波数帯を中波放送帯とし、高域周波数帯を FM 放送帯、テレビ VHF 帯及びテレビ UHF 帯の 1 以上とする。

【0027】

本発明においては、2 つの共振を起こして受信感度を向上させる。第 1 の共振については、アンテナ導体のインピーダンスと第 1 のコイルのインダクタンスとが共振要素として50

含まれる。

**【0028】**

アンテナ導体3aのインピーダンスは主に浮遊容量33からなり、アンテナ導体3aのインピーダンスとは給電点4aからアンテナ導体3a側を見たときのインピーダンスをいう。また、浮遊容量33と車体アースとの間に並列に容量成分を接続して第1の共振の共振周波数を調整してもよい。この容量成分も第1の共振の共振要素となりうる。

**【0029】**

また、第1の共振には、第1のコイル31周辺の配線の浮遊容量、ガラスアンテナと受信機との間に接続されているケーブルの浮遊容量及び近接容量35も影響し、これらも第1の共振の共振要素となりうる。

10

**【0030】**

また、共振回路6内部に新たに回路素子を設けてアンテナ導体3aと受信機側とのインピーダンスマッチングを行ってもよい。第1のコイル31には通常10μH～1mH程度のものが使用される。

**【0031】**

第2の共振については、デフォガ90のインピーダンスと第2のコイルのインダクタンスとが共振要素として含まれる。デフォガ90のインピーダンスは主に浮遊容量34からなり、デフォガ90のインピーダンスとは給電点4bからデフォガ90側を見たときのインピーダンスをいう。また、浮遊容量34と車体アースとの間に並列に容量成分を接続して第2の共振の共振周波数を調整してもよい。この容量成分も第2の共振の共振要素となりうる。

20

**【0032】**

第2のコイル32には通常10μH～1mH程度のものが使用される。また、第2の共振には、第2のコイル32周辺の配線の浮遊容量及び近接容量35も、第2の共振の共振要素となりうる。共振回路6と受信機との間に接続されているケーブルの浮遊容量も第2の共振に影響を与える。

**【0033】**

なお、第2のコイル32が、放送周波数のうちでもFM放送周波数のような高い周波数帯でインダクタンスを失う（すなわち、容量性の性質となる）場合には、受信信号が車体アースに漏れ、受信感度が落ちる。これを防ぐために、第2のコイル32に高周波チョークコイル（不図示）を直列に接続してもよい。この高周波チョークコイルには通常0.1～100μH程度が使用される。

30

**【0034】**

アンテナ導体3aとデフォガ90とを容量結合させた場合、デフォガ90の受信信号は近接容量35を介して受信機側に伝達される。共振回路6内部に新たに回路素子を設けてデフォガ90と受信機側とのインピーダンスマッチングを行ってもよい。図1では、第1の共振は直列共振であり、第2の共振は並列共振である。

**【0035】**

本発明において2つの共振を生じさせるのは、1つの共振のみでは幅広い受信周波数帯域をカバーしきれないからである。したがって本発明では低域周波数帯域を略中心周波数で2つに分けて、それぞれを2つの共振で分担させ受信感度の平坦化を図ることが望ましい。ここで、受信感度の平坦化とは、低域周波数帯等の帯域内で最高受信感度と最低受信感度との差を小さくすることをいう。

40

**【0036】**

また、第1の共振の共振周波数及び第2の共振の共振周波数は、低域周波数帯の感度が向上するような周波数とする。しかし、低域周波数帯の最高周波数をf<sub>H</sub>とした場合、f<sub>H</sub>の1.5倍の周波数と低域周波数帯の略中心周波数との間に第1の共振の共振周波数を存在させ、かつ、低域周波数帯の最低周波数をf<sub>L</sub>とした場合、f<sub>L</sub>の0.6倍の周波数と低域周波数帯の略中心周波数との間に第2の共振の共振周波数を存在させる。受信感度の平坦化の面で好ましいからである。この範囲外であると、低域周波数帯域内で最高受信

50

感度と最低受信感度との差が通常 10 dB 程度以下とすることが困難となり、低域周波数帯で受信感度の平坦化が劣る。

#### 【0037】

また、第 1 の共振の共振周波数は、低域周波数帯域内に存在することが受信感度向上の面で好ましい。低域周波数帯域内に存在する場合には、存在しない場合と比較して低域周波数帯全域の受信感度が通常 10 dB 程度向上する。

#### 【0038】

したがって、平坦化及び受信感度の両面を向上させるため、 $f_H$  と低域周波数帯の略中心周波数との間に第 1 の共振の共振周波数を存在させ、かつ、 $f_L$  の 0.6 倍の周波数と低域周波数帯の略中心周波数との間に第 2 の共振の共振周波数を存在させること が好ましい。  
10

#### 【0039】

第 1 の共振が直列共振である場合、第 1 の共振の共振周波数は、低域周波数帯域の略中心周波数より高いことが好ましい。第 2 の共振が並列共振である場合、第 2 の共振の共振周波数は、低域周波数帯域の略中心周波数より低いことが好ましい。第 2 の共振が並列共振である場合には並列共振の共振周波数より低い範囲の受信感度の低下が著しい。

#### 【0040】

図 3 は共振回路 6 の変更例の回路図である。図 3 において、41、44、50、51 は直流カット用のコンデンサ、42 はバイパスコンデンサ、43 は結合用のコンデンサ、45、46、48、49 はダンピング用の抵抗、47 はエンジンノイズ等の車両ノイズの軽減用の抵抗である。  
20

#### 【0041】

図 3 の共振回路では、デフォガ 90 の受信信号はコンデンサ 51、抵抗 47、コンデンサ 43 を介して受信機側に伝達される。ただし、アンテナ導体 3a と デフォガ 90 とが容量結合されている場合には、デフォガ 90 の受信信号は近接容量 35 を介しても受信機側に伝達される。

#### 【0042】

バイパスコンデンサ 42 は必要に応じて設けられ、高域周波数帯を通過させて、受信機側に送る機能を有する。例えば、低域周波数帯を中波放送帯とするとき、FM 放送受信を行なう場合には、FM 放送帯をバイパスコンデンサ 42 によって通過させる。  
30

#### 【0043】

コンデンサ 43 はアンテナ導体 3a と デフォガ 90 との容量結合を強化するためのものであり、必要に応じて設けられる。アンテナ導体 3a と デフォガ 90 との接続については、図 3 の場合にはコンデンサ 43 で行っている。しかし、抵抗等他の部品で接続させてもよい。また、受信感度の平坦化を調整するものとして、抵抗 45、46、48、49 は必要に応じて設けられる。この他に共振調整用のコンデンサ等を設けてもよい。

#### 【0044】

コンデンサ 41、44、50、51 は必要に応じて設けられ、通常 100 pF ~ 50 μF が使用される。バイパスコンデンサ 42 には通常 1 ~ 1000 pF が使用される。コンデンサ 43 には通常 5 ~ 500 pF が使用される。抵抗 45、46、49 には通常 50 ~ 100 k が使用される。  
40

#### 【0045】

共振回路 6 と受信機 7 を接続するケーブルの浮遊容量が第 2 の共振に影響を与えてエンジンノイズ等の車両ノイズによる S/N 比の悪化を招く。抵抗 47 は必要に応じて設けられ、この S/N 比悪化を防止する機能を有する。特に中波放送帯の低域の S/N 比悪化を防止する機能を有する。すなわち、抵抗 47 はエンジンノイズ等の車両ノイズの軽減する機能を有する。

#### 【0046】

抵抗 47 の抵抗値は 10 ~ 1 k が好ましく、50 ~ 500 が好ましい。低域周波数帯を中波放送帯とするとき、抵抗 47 の抵抗値を 10 ~ 1 k とする場合には、10  
50

~1k の範囲外の場合と比較して、中波放送帯のS/N比が1dB以上向上する。抵抗47の抵抗値を50~500とする場合には、50~500の範囲外の場合と比較して、中波放送帯のS/N比が1dB以上向上する。

#### 【0047】

前述した通り、図3において、コンデンサ41、42、43、44、50、51、抵抗45、46、47、48、49は必要に応じて設けられ、省略でき、ここで、コンデンサ42の省略、抵抗45、46、49の省略とは開放とすることであり、コンデンサ41、43、44、50、51の省略、抵抗47、48の省略とは短絡とすることである。

#### 【0048】

図6は図3とは別タイプの共振回路の回路図を示す。図6において、52は高周波チョークコイルである。高周波チョークコイル52は必要に応じて設けられる。高周波チョークコイル52の省略とは短絡とすることである。10

#### 【0049】

高周波チョークコイル52は、アンテナ導体3aとデフォガ90とを通常高域周波数帯で高周波的に分離し、アンテナ導体3aの導体の実効長を変化させず、高域周波数帯で受信感度を向上させる機能を有する。高周波チョークコイル52は、0.1~1000μH程度が通常使用される。

#### 【0050】

また、第2のコイル32が高域周波数帯で自己共振周波数が低く、インダクタンスを失う場合には、アンテナ導体3aに励起される高域周波数帯の受信信号が第2のコイル32を介して車体アースに漏れ受信感度が落ちるため、高域周波数帯でインダクタンスを失わない(すなわち、容量性の性質とならない)高周波チョークコイル52により高域周波数帯の受信信号が第2のコイル32を介して車体アースに漏れるのを防止できる。20

#### 【0051】

換言すると、高周波チョークコイル52は、低域周波数帯の周波数を通過させ、高域周波数帯の周波数を遮断又は減衰するフィルタ機能を有する。高周波チョークコイル52を設ける場合には、設けない場合と比較して、高域周波数帯受信感度が通常1dB以上向上する。

#### 【0052】

図6において、アンテナ導体3aに励起した高域周波数帯の受信信号が車体アースに漏れることを防止するため、アンテナ導体3aとデフォガ90との間に高周波チョークコイル52を接続している。しかし、これに限定されず、アンテナ導体3aとデフォガ90との間に接続するものは高域周波数帯の受信信号を遮断又は減衰させるフィルタ回路であればどのようなものであってもよい。30

#### 【0053】

#### 【0054】

#### 【0055】

#### 【0056】

受信感度向上のために、デフォッガ90と、アンテナ導体3aを近接させて容量結合させてもよい。完全に容量結合させた場合には、図1に示すように、デフォッガ90とデフォッガ90用の直流電源10との間にチョークコイル9を接続し、デフォッガ90を車体アースから絶縁することが好ましい。このようにして容量結合させる場合には、容量結合させない場合と比較して、受信感度が数dB以上向上する。容量結合されるための両者間の距離は、通常0.1~50mm程度である。チョークコイル9は通常0.1~10mH程度が使用される。40

#### 【0057】

図1においては、バスバ5a、5bとデフォッガ90用の直流電源10との間にチョークコイル9及び高周波チョークコイル12a、12bを挿入し、放送周波数帯域にてチョークコイル9及び高周波チョークコイル12a、12bのインピーダンスを大きくすることによって、直流電源10からデフォッガ90への直流電流は流すが放送周波数帯域の電50

流は遮断するようにしている。

**【0058】**

このようにして、チョークコイル9及び高周波チョークコイル12a、12bによりデフォッガ90のヒータ線2とバスバ5a、5bとを車体アースから高周波的に絶縁でき、デフォッガ90に誘起された放送周波数帯の受信電流が車体アースへ流れるのを防止できて、この受信電流を漏れなく受信機に送れる。

**【0059】**

高周波チョークコイル12a、12bは、放送周波数帯のうちでもFM放送周波数帯のような高い周波数帯において、高インピーダンスとなるもので、通常はソレノイド又は磁気コアを使用する。これらはFM放送周波数帯のような高い周波数帯及びその周波数帯の近傍では誘導性のインダクタンスを有する。チョークコイル9はFM放送周波数帯のような高い周波数帯では自己共振周波数が低く、インダクタンスを失う場合があるので、高周波チョークコイル12a、12bがこれを代行する。高周波チョークコイル12a、12bは0.1~100μH程度が通常使用される。10

**【0060】**

チョークコイル9がFM放送周波数帯のような高い周波数帯でインダクタンスを失う場合には、高周波チョークコイル12a、12bは不要である。要するに、AM放送周波数帯のような低い周波数帯のみを受信する場合であれば、高周波チョークコイル12a、12bは通常不要であり、チョークコイル9のみでよく、FM放送周波数帯のような高い周波数帯のみを受信する場合であれば、高周波チョークコイル12a、12bのみでよい。20 低い周波数帯及び高い周波数帯両方を受信する場合であっても、チョークコイル9、高周波チョークコイル12a、12b両方の機能を満足するコイルがあれば、かかるコイルのみでよい。

**【0061】**

**【0062】**

**【0063】**

図1において、コンデンサ51が設けられてなく、コンデンサ51の箇所が短絡されているならば、デフォッガ90に流れる直流電流が第2のコイル32に流れ込むため、第2のコイル32の電流容量を大きくしなければならず、生産性が悪くなり、さらに、デフォッガ90に流れる直流電流がコイル32を介して車体アースに流れ込むため、電流が無駄になる。したがって、コンデンサ51を設けることが好ましい。30

**【0064】**

図1ではコンデンサ51は、給電点91と第2のコイル32との間に接続されており、給電点91がバスバ5bに接続されているので、バスバ5bと第2のコイル32との間に接続されている。しかし、これに限定されず、コンデンサ51は、バスバ5aと第2のコイル32との間に接続されていてもよく、ヒータ線2と第2のコイル32との間に接続されていてもよい。換言すれば、第2のコイル32が接続されるデフォッガ90の箇所は限定されない。

**【0065】**

**【0066】**

前述したとおり、浮遊容量33と車体アースとの間に並列に容量成分を接続して第1の共振の共振周波数を調整してもよい。この容量成分も第1の共振の共振要素となりうる。

また、アンテナ導体3aとデフォッガ90とが電気的に接続されているため、第1の共振にはデフォッガ90のインピーダンスも影響し、第1の共振の共振要素となりうる。40

**【0067】**

デフォッガ90のインピーダンスは主に浮遊容量34からなり、デフォッガ90のインピーダンスとは給電点91からデフォッガ90側を見たときのインピーダンスをいう。さらに、第1の共振には、第1のコイル31周辺の配線の浮遊容量、ガラスアンテナと受信機との間に接続されているケーブルの浮遊容量及び近接容量35も影響し、第1の共振の共振要素となりうる。第1の共振は図1においては直列共振である。50

**【0068】**

共振回路6内部に新たに回路素子を設けてアンテナ導体3aと受信機側とのインピーダンスマッチングを行ってもよい。第1のコイル31には通常 $10\mu H \sim 1mH$ 程度のものが使用される。

**【0069】**

第2の共振については、第2のコイル32のインダクタンス及びチョークコイル9のインダクタンスの少なくとも一方とデフォッガ90のインピーダンスとが共振要素として含まれる。

**【0070】**

また、アンテナ導体3aとデフォッガ90とが電気的に接続されているため、第2の共振にはアンテナ導体3aのインピーダンスも影響し、第2の共振の共振要素となりうる。さらに、第2の共振には、アンテナ導体3a周辺の配線の浮遊容量、デフォッガ90周辺の配線の浮遊容量、第2のコイル32周辺の配線の浮遊容量及び近接容量35も影響し、第2の共振の共振要素となりうる。共振回路6の出力と受信機との間に接続されているケーブルの浮遊容量も第2の共振に影響を与える。また、図1における第2の共振は並列共振である。10

**【0071】****【0072】****【0073】**

図1において、第1の共振の共振周波数及び第2の共振の共振周波数は、低域周波数帯の感度が向上するような周波数とする。低域周波数帯を中波放送帯とするとき、S/N比向上の観点より、並列共振の共振周波数は $350 \sim 530\text{ kHz}$ が好ましく、 $450 \sim 500\text{ kHz}$ がより好ましい。20

**【0074】**

また、浮遊容量34と車体アースとの間に並列に容量成分を接続して第2の共振の共振周波数を調整してもよい。この容量成分も第2の共振の共振要素となりうる。第2のコイル32には通常 $10\mu H \sim 1mH$ 程度のものが使用される。

**【0075】**

図1において、インダクタンス素子である高周波チョークコイル52は必要に応じて設けられ、高周波チョークコイル52は、アンテナ導体3aとデフォッガ90とを通常高域周波数帯で高周波的に分離し、アンテナ導体3aの導体の実効長を変化させず、高域周波数帯で受信感度を向上させる機能を有する。30

**【0076】**

また、高周波チョークコイル52が設けられていない場合であって、チョークコイル9又は第2のコイル32が高域周波数帯では自己共振周波数が低く、容量性の性質が強くなる場合には、アンテナ導体3aに励起した高域周波数帯の受信信号が車体アースの漏れるため、高周波チョークコイル52を設けてこれを防ぐようとする。図1における高周波チョークコイル52は、 $0.1 \sim 1000\mu H$ 程度が通常使用され、高周波チョークコイル52を設けることにより、高域周波数帯の感度が $0.3\text{ dB}$ 以上向上するように高周波チョークコイル52のインダクタンス値を設定することが好ましい。40

**【0077】**

また、低域周波数帯を中波放送帯とし、高域周波数帯をFM放送帯、テレビVHF帯及びテレビUHF帯の1以上とする場合には、高周波チョークコイル52は、 $0.5 \sim 10\mu H$ が通常使用される。高周波チョークコイル52は、 $0.5 \sim 10\mu H$ の範囲内の場合には $0.5 \sim 10\mu H$ の範囲外の場合と比較して、 $2\text{ dB}$ 以上感度が向上する。

**【0078】**

図1において、アンテナ導体3aに励起した高域周波数帯の受信信号が車体アースの漏れることを防止するため、アンテナ導体3aとデフォッガ90との間に高周波チョークコイル52を接続した。しかし、これに限定されず、アンテナ導体3aとデフォッガ90との間に接続するものは高域周波数帯の受信信号を遮断又は減衰させるフィルタ回路であれ50

ばどのようなものであってもよい。

#### 【0079】

また、図1において、アンテナ導体3aとデフォッガ90とは容量結合していない方が好ましい。容量結合させる場合には、アンテナ導体3aに励起した高域周波数帯の受信信号がデフォッガ90、チョークコイル9を介して車体アースに漏れやすくなる。

#### 【0080】

図4は、図1の車両用ガラスアンテナ装置を発展させてダイバーシティ受信を行うようにしたものである。図4において、53はコンデンサ、 $t_1$ は受信機7の第1の入力、 $t_2$ は受信機7の第2の入力である。受信機7では、第1の入力 $t_1$ と第2の入力 $t_2$ との間の、高域周波数帯の受信信号のうち、強い方を選択する。

10

#### 【0081】

コンデンサ53は必要に応じて設けられ、低域周波数帯の受信信号を遮断又は減衰させる機能を有する。コンデンサ53の容量値は10～150pFが好ましく、20～70pFがより好ましい。低域周波数帯が中波放送帯の場合、コンデンサ53の容量値を10～150pFとする場合には、10～150pFの範囲外の場合と比較して、中波放送帯の感度が1dB以上向上する。コンデンサ53の容量値を20～70pFとする場合には、20～70pFの範囲外の場合と比較して、中波放送帯の感度が1dB以上向上する。

#### 【0082】

図4の車両用ガラスアンテナ装置では、高周波チョークコイル12a、12bをバスバーとチョークコイル9との間に接続することが好ましい。図1の装置では使用しない、デフォッガ90に励起された高域周波数帯の受信信号を第2の入力 $t_2$ で使用するため、高周波チョークコイル12a、12bにてデフォッガ90に励起された高域周波数帯の受信信号の車体アースへの漏れを防止するためである。なお、図4の共振回路6は図1の車両用ガラスアンテナ装置にも応用できる。

20

#### 【0083】

#### 【0084】

図1、4に示したデフォッガ90は、いわゆる略ハの字状であるが、本発明にかかるデフォッガ90はこれに限定されず、図7に示すようないわゆる略コの字状デフォッガ90であっても、本発明に利用できる。

アンテナ導体3a及びデフォガ90は、窓ガラス板1のデフォッガ90よりも上、下、左、又は右の余白部のどこに設けてもよく、図1に示す位置に限定されない。また、窓ガラス板1に設けられるアンテナ導体の数は2以上であれば限定されない。

30

#### 【0085】

本発明においては、アンテナ導体3a及びデフォガ90以外に車両に設けられるアンテナ導体の数は限定されない。また、本発明のガラスアンテナ装置、ポールアンテナ等の他のアンテナ装置又は他のガラスアンテナ装置との間でダイバーシティ受信を行ってもよい。

#### 【0086】

給電点4a、4bは図1では窓ガラス板1の右周縁部に配設されているが、これに限定されず、窓ガラス板1のどの位置に配設されていてもよく、例えば、窓ガラス板1の左右中央の上下周縁部に配設されていてもよい。

40

#### 【0087】

図1に示すアンテナ導体3a及びデフォガ90には補助アンテナ導体は付設されていない。しかし、位相調整及び指向性調整のために、これらのアンテナ導体の導体パターン又は給電点に、略T字状、略L字状等の補助アンテナ導体が付設されていてもよい。

#### 【0088】

また、本発明において、アンテナ導体3a及びデフォガ90が設けられる窓ガラス板は後部窓ガラス板に限定されず、サイド窓ガラス板、前部窓ガラス板、ルーフ窓ガラス板等であってもよく、アンテナ導体が設けられる窓ガラス板にデフォッガ90が設けられていくともよい。

50

【0089】

【実施例】

【0090】

【0091】

【0092】

【0093】

【0094】

【0095】

【0096】

「例1(比較例)」

10

図7に示すような従来の車両用ガラスアンテナ装置を製作した。コイル71は $680\mu H$ 、コイル72は $100\mu H$ 、コンデンサ73は $30pF$ 、抵抗74は $5k$ とした。窓ガラス板と、窓ガラス板に設けられるデフォッガ90とは例1と同様のものを使用した。

【0097】

図5は $600kHz$ におけるS/N特性図である。シールドルーム内で信号発生器に接続した送信用アンテナから電波を放射して測定した。図5の横軸は信号発生器の出力電圧、縦軸は受信機最終段の低周波增幅回路の出力電圧をdBで表示したものである。信号発生器の出力を $120dB\mu V$ として、S/Nが飽和状態にさせるために受信機に入力を充分に入れた(飽和状態)。このとき、信号発生器の変調については $400Hz$ の変調周波数を採用し30%の変調度とした。また、このときの状態を縦軸の0(ゼロ)dBとして基準とした。

20

【0098】

図5において、実線が例1の、波線が例2の、S/N特性である。 $50 \sim 120dB\mu V$ において、実線、波線ともに上下に分枝している。分枝の上の線は変調させた場合の状態であり(音声信号(S)+ノイズ(N))、分枝の下の線は送信用アンテナからの電波に変調を全く加えていない状態である(無変調状態、ノイズ(N)のみ)。

【0099】

図5における上の線と下の線のdBの差異が大きいほどS/N比が大きく、良好な受信ができる。なお、図5のS/N特性はエンジンノイズ等の車両ノイズは無関係であり、エンジンの作動又は停止に影響されない。

30

【0100】

【0101】

【0102】

【0103】

【0104】

【0105】

【0106】

「例2(実施例)」

自動車の後部窓ガラス板を使用し、図1に示すようなガラスアンテナ装置を製作した。各回路定数は以下のとおりである。

40

第1のコイル31	= $150\mu H$ 、
第2のコイル32	= $560\mu H$ 、
高周波チョークコイル52	= $2.2\mu H$ 、
バイパスコンデンサ42	= $22pF$ 、
抵抗45	= $15k$ 、
抵抗47	= $270$ 、
抵抗48	= $220$ 、
コンデンサ50、51	= $1000pF$ 、
チョークコイル9	= $1.6mH$ 、
デフォッガ90の浮遊容量	= $100pF$ 。

50

## 【0107】

アンテナ導体3aは中波放送帯及びFM放送帯を受信できるように導体長、導体形状を調整した。アンテナ導体3aの下部とヒータ線2の最上線との間隔を15mmと長くした。この場合、アンテナ導体3aとデフォッガ90とは、わずかに容量結合していた。

## 【0108】

図8は中波放送帯の感度の特性図である。図8では910mmの長さのポールアンテナとの感度を比較しており、ポールアンテナの感度は0dBである。第1の共振(直列共振)の共振周波数は1450kHz、第2の共振(並列共振)の共振周波数は480kHzであった。図9はFM放送帯の感度の特性図である。

## 【0109】

10

## 【発明の効果】

本発明では、アンテナ導体のインピーダンスと第1のコイルのインダクタンスとを共振要素として含む第1の共振を生じさせ、デフォッガのインピーダンス第2のコイルのインダクタンスとを共振要素として含む第2の共振を生じさせており、2共振を利用するため感度に優れる。さらに、ガラスアンテナと受信機との間に接続されているケーブルの浮遊容量については第2の共振に与える影響が少ないため、S/N比が飛躍的に向上する。

## 【0110】

本発明では、低域周波数帯、高域周波数帯の2つの異なる周波数帯を受信する場合であっても、アンテナ導体を高域周波数帯受信に適するように設計し、デフォッガを低域周波数帯受信に適するように設計することによって、両周波数帯とも良好に受信できる。さらには、両周波数帯受信のための調整を別々に行えるため、調整が容易となり、生産性向上に寄与できる。

20

## 【0111】

## 【0112】

低域周波数帯受信の際には、アンテナ導体とデフォッガの両方を利用できるため低域周波数帯の感度に優れ、高域周波数帯受信の際には、アンテナ導体のみの実効長を利用できるため高域周波数帯の感度に優れる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】本発明の車両用ガラスアンテナ装置の基本的構成図

【図2】図1の装置においてアンテナ導体3aとデフォッガ90とを容量結合させた場合の等価回路図

30

## 【図3】共振回路6の変更例の回路図

## 【図4】図1とは別のタイプの本発明の車両用ガラスアンテナ装置の構成図

## 【図5】例1及び従来例のS/N特性図

## 【図6】図3とは別のタイプの共振回路6の回路図

## 【図7】従来技術のアンテナ装置の構成図

## 【図8】例6の中波放送帯の感度の特性図

## 【図9】例6のFM放送帯の感度の特性図

## 【符号の説明】

1：車両の後部窓ガラス板

40

2：ヒータ線

3a：アンテナ導体

4a：給電点

5a、5b：バスバー

6：共振回路

7：受信機

10：直流電源

31：第1のコイル

32：第2のコイル

33：アンテナ導体3aの浮遊容量

50

3 4 : デフォガ 9 0 の浮遊容量

3 5 : 近接容量

4 1、4 4 : 直流カット用コンデンサ

4 2 : バイパスコンデンサ

4 3 : 結合コンデンサ

4 5、4 6 : ダンピング用の抵抗

4 7 : 抵抗

5 2 : 高周波チョークコイル

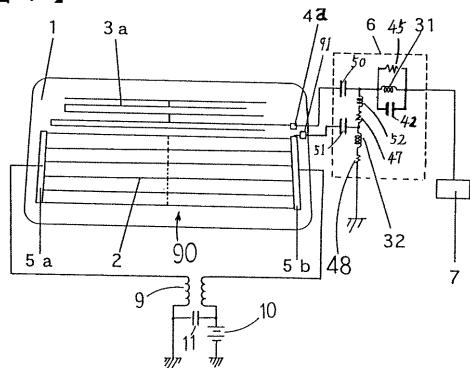
9 0 : デフォッガ

E 1 : アンテナ導体 3 a の電圧電源

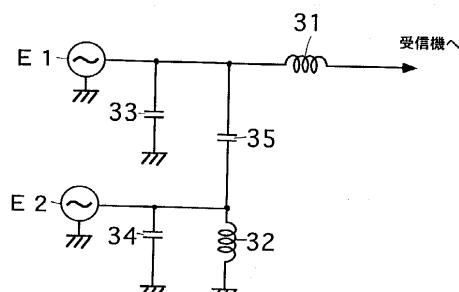
E 2 : デフォガ 9 0 の電圧電源

10

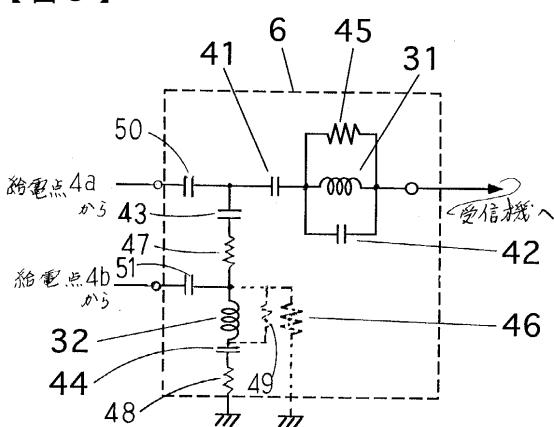
【図 1】



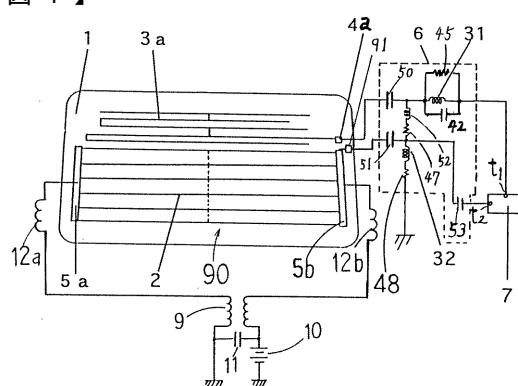
【図 2】



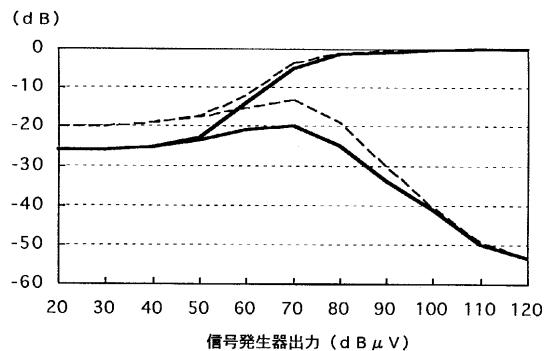
【図 3】



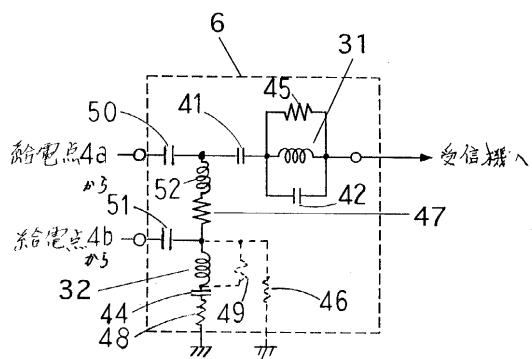
【図 4】



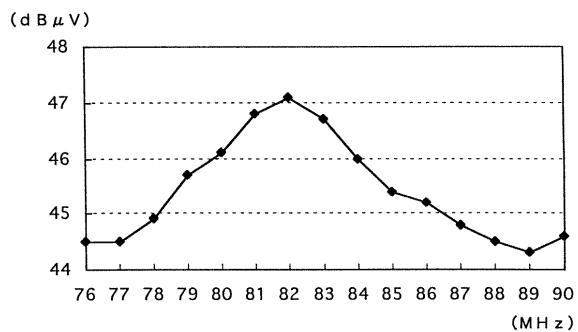
【図5】



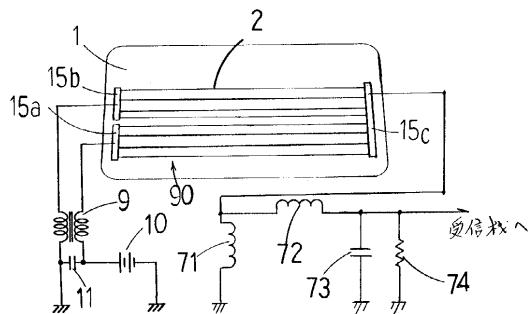
【図6】



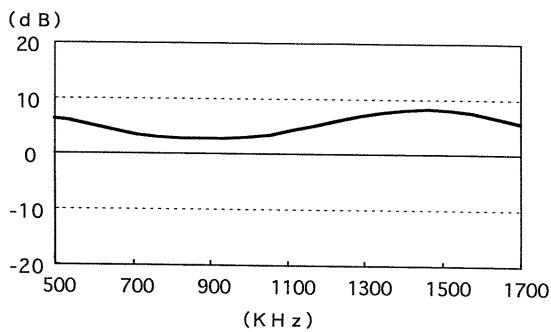
【図9】



【図7】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-008527(JP,A)  
特開平04-280125(JP,A)  
特開平11-112220(JP,A)  
特開平04-298123(JP,A)  
特開平4-287405(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H01Q 1/32