

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-197184

(P2006-197184A)

(43) 公開日 平成18年7月27日(2006.7.27)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
 HO 1 Q 1/32 (2006.01) HO 1 Q 1/32 A 5 J O 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-6086 (P2005-6086)  
 (22) 出願日 平成17年1月13日 (2005.1.13)

(71) 出願人 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  
 (71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100105647  
 弁理士 小栗 昌平  
 (74) 代理人 100105474  
 弁理士 本多 弘徳  
 (74) 代理人 100108589  
 弁理士 市川 利光  
 (74) 代理人 100115107  
 弁理士 高松 猛

最終頁に続く

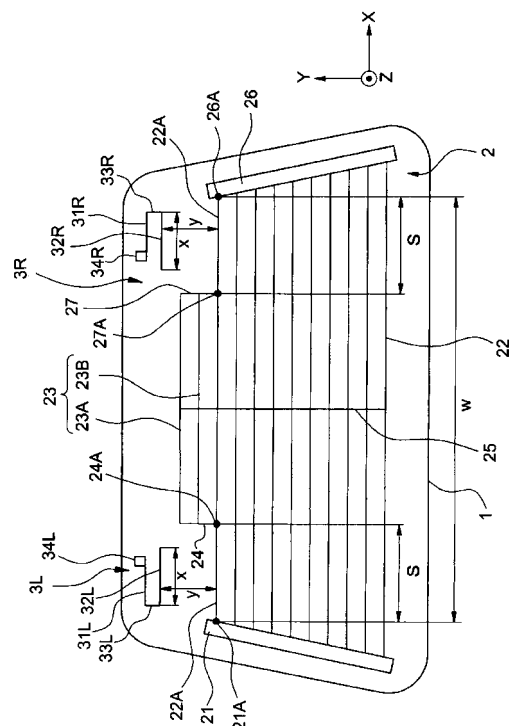
(54) 【発明の名称】 車両用ガラスアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 高周波数を用いた放送波を高いアンテナ利得で受信できるとともに、防曇機能を損なうことがない車両用ガラスアンテナを提供する。

【解決手段】 通電加熱式のデフォッグ2を備えた後部窓ガラス板1に高周波用アンテナ導体3L, 3Rを設ける車両用ガラスアンテナであって、デフォッグ2の最高位ヒータ線22Aと高周波用アンテナ導体3L, 3Rとは上下方向について50mm以上離間し、最高位ヒータ線22Aは少なくとも1本の分岐する分岐ヒータ線23を有し、高周波用アンテナ導体3L, 3Rの受信する搬送波は470~770MHzの間にある周波数を含む。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両後部窓の通電加熱式のデフォッガを備えた後部窓ガラス板に設けられる車両用ガラスアンテナであって、

該デフォッガは、該後部窓ガラス板の左右両端部側において上下方向に設けたバスバと、該後部窓ガラス板の下部側から上部側まで水平方向に沿って複数本設け該バスバ間を接続するヒータ線とを有し、

該後部窓ガラス板の、少なくとも左右何れか一方の端部側で、該デフォッガよりも上部に高周波用アンテナ導体を有し、

該ヒータ線のうち最上位のヒータ線と該高周波用アンテナ導体は、該後部窓ガラス板の上下方向について 50 mm 以上離間し、

該最上位のヒータ線は、該後部窓ガラス板の水平方向に沿って、端部から中央部に向かう途中で少なくとも 1 本、該後部窓ガラス板の上方へ分岐したのち水平方向に伸長する分岐ヒータ線を有することを特徴とする車両用ガラスアンテナ。

10

## 【請求項 2】

車両後部窓の通電加熱式のデフォッガを備えた後部窓ガラス板に設けられる車両用アンテナであって、

該デフォッガは、該後部窓ガラス板の左右両端部側において上下方向に設けたバスバと、該後部窓ガラス板の下部側から上部側まで水平方向に沿って複数本設け該バスバ間を接続するヒータ線とを有し、

該後部窓ガラス板の両端部側で、該デフォッガよりも上部に、それぞれ高周波用アンテナ導体を有し、

該複数本のヒータ線のうち最上位のヒータ線と該高周波用アンテナ導体とは、該後部窓ガラス板の上下方向について 50 mm 以上離間し、

該最上位のヒータ線は、該後部窓ガラス板の水平方向に沿って、端部から中央部に向かう途中で少なくとも 1 本、該後部窓ガラス板の上方へ向けて分岐するとともに該水平方向に平行に伸長した後に該最上位のヒータ線に合流する分岐ヒータ線を有することを特徴とする車両用ガラスアンテナ。

20

## 【請求項 3】

前記高周波用アンテナ導体は、前記後部窓ガラス板の水平方向に一定長さ伸びる上部エレメント及び下部エレメントと、前記後部窓ガラス板の上下方向に伸びて該上部エレメント及び該下部エレメントの端部同士をつなぐ接続エレメントとを備え、

前記バスバの上部の先端部と該下部エレメントとは、50 mm 以上離間している請求項 1 又は 2 に記載の車両用ガラスアンテナ。

30

## 【請求項 4】

前記最上位のヒータ線が前記バスバと接続する接続点から前記分岐ヒータ線の分岐点までの間隔は、前記高周波用アンテナ導体の下部エレメントの長さよりも長い請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の車両用ガラスアンテナ。

## 【請求項 5】

前記高周波用アンテナ導体の下部エレメントの長さは、60 ~ 200 mm であって、

前記最上位のヒータ線が前記バスバと接続する端部位置から前記分岐ヒータ線の分岐点までの間隔は、100 ~ 300 mm である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の車両用ガラスアンテナ。

40

## 【請求項 6】

前記高周波用アンテナ導体の受信する搬送波は、470 ~ 770 MHz の間にある周波数を含む請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の車両用ガラスアンテナ。

## 【請求項 7】

前記高周波用アンテナ導体の受信する搬送波は、698 ~ 806 MHz の間に存在する周波数を含む請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の車両用ガラスアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、自動車等の車両後部窓に設けたデフォッグ付の後部窓ガラス板に設けられ、デジタルテレビ（以下、デジタルTVという）放送の受信に適する車両用ガラスアンテナに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

自動車等の車両後部窓の後部窓ガラス板には、防曇用のヒータ線を設けたデフォッグを備えているものが多数開発されている。また、この後部窓ガラス板には、デフォッグとともに、AM/FMラジオやTVの受信用のアンテナ素子等が設けられた車両用ガラスアンテナも開発されている（例えば、特許文献1参照）。例えば、この特許文献1に記載の車両用ガラスアンテナは、後部窓ガラス板の一方側端部寄り、かつ、デフォッグ領域の下側に、導電線条からなる第1、第2のアンテナ導体を設けている。ところが、この車両用ガラスアンテナは、後部窓ガラス板の下部に設けられているので、アンテナ利得が低い。

10

そこで、例えば、特許文献2に記載されているように、後部窓ガラス板のデフォッグ領域部分よりも上部にアンテナ導体を設けた車両用ガラスアンテナも知られている。

【特許文献1】特開2002-185230号公報

【特許文献2】特開平11-112220号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

20

## 【0003】

ところが、この特許文献2に記載の車両用ガラスアンテナにあっては、アンテナ導体とデフォッグのヒータ線とが接近しているため、アンテナ利得が低下する。しかも、この特許文献2に記載のようにアンテナ導体を後部窓ガラスの上部空き領域に設けるとときには、一般的に、アンテナとして所要の性能を確保する関係上、ヒータ線のうち最上位のものから車体側の後部窓の縁部までの間隔をある程度の長さ確保する必要がある。ところが、ガラスアンテナ用の領域として所要の大きさだけそのエリアを確保すると、この下部の後部窓ガラスに設けるデフォッグについては、防曇機能を確保するためのエリアが狭くなるという問題があった。

## 【0004】

30

また、前述したいずれの車両用ガラスアンテナであっても、今後の普及が予想されているデジタルTV放送に対する特別な配慮が殆どなされることはなかった。

## 【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、デジタルTV放送波などのUHF帯以上の高い周波数を用いた放送波を高いアンテナ利得で受信できると同時に、デフォッグの防曇機能を損なうこともない車両用ガラスアンテナを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明は、車両後部窓の通電加熱式のデフォッグを備えた後部窓ガラス板に設けられる車両用ガラスアンテナであって、該デフォッグは、該後部窓ガラス板の左右両端部側において上下方向に設けたバスバと、該後部窓ガラス板の下部側から上部側まで水平方向に沿って複数本設け該バスバ間を接続するヒータ線とを有し、該後部窓ガラス板の、少なくとも左右何れか一方の端部側で、該デフォッグよりも上部に高周波用アンテナ導体を有し、該ヒータ線のうち最上位のヒータ線と該高周波用アンテナ導体は、該後部窓ガラス板の上下方向について50mm以上離間し、該最上位のヒータ線は、該後部窓ガラス板の水平方向に沿って、端部から中央部に向かう途中で少なくとも1本、該後部窓ガラス板の上方へ分岐したのち水平方向に伸長する分岐ヒータ線を有することを特徴とする車両用ガラスアンテナを提供する。

40

## 【0007】

また、本発明は、車両後部窓の通電加熱式のデフォッグを備えた後部窓ガラス板に設け

50

られる車両用アンテナであって、該デフォッガは、該後部窓ガラス板の左右両端部側において上下方向に設けたバスバと、該後部窓ガラス板の下部側から上部側まで水平方向に沿って複数本設け該バスバ間を接続するヒータ線とを有し、該後部窓ガラス板の両端部側で、該デフォッガよりも上部に、それぞれ高周波用アンテナ導体を有し、該複数本のヒータ線のうち最上位のヒータ線と該高周波用アンテナ導体とは、該後部窓ガラス板の上下方向について50mm以上離間し、該最上位のヒータ線は、該後部窓ガラス板の水平方向に沿って、端部から中央部に向かう途中で少なくとも1本、該後部窓ガラス板の上方へ向けて分岐するとともに該水平方向に平行に伸長した後に該最上位のヒータ線に合流する分岐ヒータ線を有することを特徴とする車両用ガラスアンテナを提供する。

【0008】

10

また、好ましくは、前記高周波用アンテナ導体が、前記後部窓ガラス板の水平方向に一定長さ伸びる上部エレメント及び下部エレメントと、前記後部窓ガラス板の上下方向に伸びて該上部エレメント及び該下部エレメントの端部同士をつなぐ接続エレメントとを備え、前記バスバの上部の先端部と該下部エレメントとは、50mm以上離間しているものとする。

【0009】

また、好ましくは、前記最上位のヒータ線が前記バスバと接続する接続点から前記分岐ヒータ線の分岐点までの間隔が、前記高周波用アンテナ導体の下部エレメントの長さよりも長いものとする。

【0010】

20

また、好ましくは、前記高周波用アンテナ導体の下部エレメントの長さが、60~200mmであって、前記最上位のヒータ線が前記バスバと接続する端部位置から前記分岐ヒータ線の分岐点までの間隔は、100~300mmであるものとする。

【0011】

また、好ましくは、前記高周波用アンテナ導体の受信する搬送波が、470~770MHzの間にある周波数を含むものとする。

【0012】

また、好ましくは、前記高周波用アンテナ導体の受信する搬送波が、698~806MHzの間に存在する周波数を含むものとする。

【0013】

30

また、前記デフォッガの形状は、略ハノ字形、略コノ字形、又は略逆コノ字形が好ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、通電加熱式のデフォッガと高周波用アンテナ導体とが自動車等の車両の後部窓ガラス板に所要の間隔だけ離間して設けられており、デジタルTV放送波などのUHF帯以上の高い周波数を用いた放送波を高いアンテナ利得で受信できるとともに、これと隣接して設けてあるデフォッガの防曇機能も損なうことがない車両用ガラスアンテナを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0015】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照しながら詳細に説明する。

[第1の実施形態]

図1は、本発明の第1の実施形態に係る自動車の車両用ガラスアンテナを示すものであり、この車両用ガラスアンテナは、後部窓の通電加熱式のデフォッガ2を付設している後部窓ガラス板1において、デフォッガ2よりも上部の左右両端側の空き領域にデジタルTV放送受信用の高周波用アンテナ導体3L, 3Rを一对備えている。

なお、図1では、自動車の車内から後部窓ガラス板1を眺めたものであって、+Xがこの自動車の車体左側、+Yが車体上部、+Z方向が車体前側となる。

【0016】

50

後部窓ガラス板 1 には、通常 3 ~ 5 mm 前後の厚さの強化ガラス板又は合せガラス板等が用いられる。本実施形態の後部窓ガラス板 1 には、通電加熱式のデフォッグ 2 が内側面の被加熱領域に設けられており、このデフォッグ 2 の後述するバスバ 2 1 , 2 6 には図示外のリード線が接続されている。

【 0 0 1 7 】

本実施形態の場合、デフォッグ 2 は、全体形状が略八ノ字形を呈しており、後部窓ガラス板 1 の左右両端部側で上下 ( Y ) 方向に沿って設けたバスバ 2 1 , 2 6 と、このバスバ 2 1 , 2 6 に接続した複数のヒータ線 2 2 と、後述する分岐ヒータ線 2 3 、接続線 2 4 , 2 7 及び短絡線 2 5 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

ヒータ線 2 2 は、後部窓ガラス板 1 の上下 ( Y ) 方向の下部側から上部側まで水平 ( X ) 方向に複数本 ( 本実施形態では 1 0 本 ) 設けている。このうち、最上位のヒータ線 2 2 A ( 以下、最高位ヒータ線 2 2 A という ) は、後部窓ガラス板 1 の水平 ( X ) 方向に沿って、端部から中央部に向かう途中で 2 本 ( 本実施形態では 2 本であるが、少なくとも 1 本以上に分岐していればよい ) の分岐する分岐ヒータ線 2 3 を有している。

【 0 0 1 9 】

この分岐ヒータ線 2 3 は、最高位ヒータ線 2 2 A の一部と接続する分岐点 2 4 A から後部窓ガラス板 1 の上方に一定長伸長する接続線 2 4 にそれぞれ一端部 ( 図 1 では左端部 ) が接続されている。また、後述する短絡線 2 5 を中心として最高位ヒータ線 2 2 A の分岐点 2 4 A とは線対称位置又は略線対称位置に設けた分岐点 2 7 A から車両用後部窓ガラス板 1 の上方に一定長伸長する接続線 2 7 が分岐ヒータ線 2 3 の他端部 ( 図 1 では右端部 ) と接続されている。換言すれば、接続線 2 7 が分岐ヒータ線 2 3 を集約させている。

【 0 0 2 0 】

また、ヒータ線 2 2 は、前述したように、車両用後部窓ガラス板 1 の上下 ( Y ) に複数本のものが設けられているが、これらのヒータ線 2 2 の中央部又は略中央部付近では、各ヒータ線 2 2 と直交して上下 ( Y ) 方向に伸びる別のヒータ線 2 5 ( 以下、短絡線 2 5 とよぶ ) を設けて各ヒータ線 2 2 と短絡させている。この短絡線 2 5 は、必要に応じて設けられており、例えば、デフォッグをアンテナとして利用する場合には、デフォッグのインピーダンスを安定させる機能を有している。例えば、車両用ガラスアンテナに設けるアンテナ導体が、4 0 0 ~ 8 0 0 M H z 程度の周波数の搬送波を受信する場合には効果が薄い  
が、F M 放送帯を受信する場合には有効である。

【 0 0 2 1 】

バスバ 2 1 , 2 6 は、アンテナ利得の向上のため、左側 ( 車外から見ると右側に位置するが、ここでは説明を分かりやすくするため、以下、車内から見たときを基準として方向を呼称する。 ) の左側バスバ 2 1 と右側の右側バスバ 2 6 との最短間隔 ( W ) は後に示す表 1 中の条件 1 を満たすことが好ましい。

【 0 0 2 2 】

最高位ヒータ線 2 2 A は、バスバ 2 1 との接続点 2 1 A から接続線 2 4 との分岐点 2 4 A までの水平方向に伸長する部分での線幅 ( d ) が条件 2 ( これについても表 1 に示す。以下、同様に各条件については、表 1 を参照されたい。 ) であることが好ましい。即ち、通常、このヒータ線の線幅は、0 . 7 m m 程度であるが、分岐ヒータ線 2 3 の電流が増加するので、太く形成することが好ましい。本実施形態では、通常、最高位ヒータ線 2 2 A は、例えば 2 . 0 m m 程度である。

【 0 0 2 3 】

最高位ヒータ線 2 2 A と高周波用アンテナ導体 3 L , 3 R との関係について、バスバ 2 1 と最高位ヒータ線 2 2 A との接続点 2 1 A から接続線 2 4 との分岐点 2 4 A までの間隔 ( S ) は条件 3 であることがアンテナ利得向上の点で好ましい。

【 0 0 2 4 】

また、この最高位ヒータ線 2 2 A は、前述の間隔 ( S ) が、高周波用アンテナ導体 3 L , 3 R の後述する下部エレメント 3 2 の水平長さ ( x ) より大きいことが好ましい。こ

10

20

30

40

50

で、この間隔 (S) と水平長さ (x) との間で満たすことが好ましい関係を条件 4 に示す。

【0025】

また、アンテナ利得向上のために、最高位ヒータ線 22A と後述する高周波用アンテナ導体 3L, 3R との間隔 (y) が満たすことが必要又は好ましい関係を、条件 5 に示す。

【0026】

なお、以上説明してきた条件 1 ~ 条件 5 については、右側バスバ 26 側のデフォッガ 2 の仕様についても、同様に適用する。

【0027】

一方、本実施形態の高周波用アンテナ導体 3L, 3R は、車内から後部窓ガラス板 1 を見たときに後部窓ガラス板の右端部側 (車外から見ると左側に位置する) の高周波用アンテナ導体 3L, 3R はコノ字形又は略コノ字形を呈する一方、左端部側 (車外から見ると右側に位置する) の高周波用アンテナ導体 3L, 3R は逆コノ字形又は略逆コノ字形を呈しており、互いに左右対称形状をなしている。即ち、高周波用アンテナ導体 3L, 3R は、それぞれ、後部窓ガラス板 1 の水平 (X) 方向に一定長さ伸びる上部エレメント 31L, 31R 及び下部エレメント 32L, 32R と、後部窓ガラス板 1 の上下 (Y) 方向に設けて上部エレメント 31L, 31R と下部エレメント 32L, 32R の外側端部どうしをつなぐ接続エレメント 33L, 33R とを備えており、単極アンテナを構成している。なお、上部エレメント 31L, 31R の内側端部には給電点 34L, 34R を設けている。また、これらの高周波用アンテナ導体 3L, 3R は、左右一対でダイバーシティアンテナを構成しており、左右の高周波用アンテナ導体 3L, 3R で受信した信号を合成したり、左右の高周波用アンテナ導体 3L, 3R のいずれかが単独で受信し、受信機 (不図示) が例えばデジタル TV 放送を受信するのに最良な信号処理をする。

また、この高周波用アンテナ導体 3L, 3R の受信する搬送波は、470 ~ 770 MHz の間にある周波数を含むものであって、デジタル TV 放送波などの UHF 帯受信用のアンテナ導体を構成しており、本実施形態では次の各条件を満たすことが好ましい。

【0028】

次に、本実施形態において、高周波用アンテナ導体 3L, 3R は、水平部分 (上部エレメント 31L, 31R 及び下部エレメント 32L, 32R がこれに相当する) を有しており、下部エレメント 32L, 32R の水平部分の長さ (x) は、条件 6 であることが好ましい。さらに、この高周波用アンテナ導体 3L, 3R は、条件 7 を満たすことが好ましい。

【0029】

【表 1】

条件		
1	w	80 ~ 1400 (mm)
2	d	1.3 ~ 3 (mm)
3	S	100 ~ 300 (mm)
4	好ましい範囲	$S > x$
	より好ましい範囲	$S = 1.2x$
	特に好ましい範囲	$S = 1.5x$
5	必要な範囲	$y \geq 50$
	好ましい範囲	$y \geq 70$
	特に好ましい範囲	$y \geq 100$
6	x	60 ~ 200 (mm)
7	上部エレメント及び下部エレメントの水平部分は、接続点 21A と分岐点 24A (又は、接続点 22A と分岐点 27A) の 2 点で挟まれた区間を垂直 (Y) 方向に移動させたときに、この領域内にある	

10

20

30

40

50

## 【0030】

このように、本実施形態では、通電加熱式のデフォッグ2と高周波用アンテナ導体3L、3Rとが自動車の後部窓ガラス板1に所要の間隔(y)だけ離間して設けられており、デフォッグ2には直流電源10から直流電流が通電される一方、高周波用アンテナ導体3L、3Rに励起する受信信号は給電点34L、34Rと図示外のケーブルを介して車内等に設けたデジタルTV放送用などのTV受信機に出力される。これにより、デフォッグ2は防曇機能を損なうことがないばかりか、後部窓ガラス板1の上部にデフォッグ2と隣接して設けてある高周波用アンテナ導体3L、3Rにより、デジタルTV放送波などの放送波を高いアンテナ利得で受信できる。

## 【0031】

なお、本実施形態では、高周波用アンテナ導体3L、3Rをデフォッグ2よりも上部の左右両端側に一対設けたが、この高周波用アンテナ導体3L、3Rは、少なくとも、デフォッグ2の左右何れか一方の端部側近傍で、かつ、デフォッグ2よりも上部の後部窓ガラス板1に設けてあれば使用できる。また、本実施形態では、高周波用アンテナ導体3L、3Rは、それぞれ単極アンテナであるが双極アンテナとすることが好ましい。また、デフォッグ2を構成する各要素、つまりバスバ21～接続線27、及び高周波用アンテナ導体3L、3Rを構成する各要素、つまり上部エレメント31L～給電点34L(又は上部エレメント31R～給電点34R)については、銀ペースト等の導電性金属を含有するペーストを後部窓ガラス板1の車内側表面にプリントし、焼き付けて形成しているが、特にこの方法に限定されない。即ち、例えば銅などの導電性物質からなる線状体又は箔状体を後部窓ガラス板1の車内側表面又は車外側表面に形成してもよく、後部窓ガラス板1の内部に形成してもよい。

## 【0032】

また、本実施形態によれば、デフォッグ2の最上位のヒータ線である最高位ヒータ線22Aを2本(1本又は3本以上でも同様)に分岐していても、複数のヒータ線22が水平(X)方向を基調としたシンプルで軽快なデザインを崩すことがないので、デザイン性の低下をもたらす虞がない。

また、本実施形態によれば、車両用後部窓ガラス板1の中央部であって最高位ヒータ線22Aよりも上部の空き領域を利用して、ここに2本の分岐ヒータ線23を設けることで防曇エリアを拡大させることができるようになっているので、その分デフォッグ機能が増大する。

## 【0033】

## [第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態について、図2を参照しながら説明する。なお、本実施形態において、第1の実施形態と同一構成要素又は同一部材には同一符号を付して重複説明を避ける。また、本実施形態において、高周波用アンテナ導体3L、3R及びデフォッグ2については、第1の実施形態においてこれと対応する同一部材のものと同じ寸法のものを用いている。

本実施形態の車両用ガラスアンテナは、第1の実施形態と同様に、左右一対の高周波用アンテナ導体3L、3Rとフロントに設けた2本のアンテナ導体(不図示)との都合4本のアンテナでダイバーシティアンテナを構成しているが、第1の実施形態と異なり、デフォッグ2の全体形状が略逆コノ字形(車外から見ると略コノ字形)を呈しているとともに、高周波用アンテナ導体3L、3Rとは異なる周波数の搬送波を受信させるアンテナ導体、即ちAM受信用アンテナ導体5及びFM受信用アンテナ導体6を追加して設けている。

## 【0034】

このうち、デフォッグ2は、後部窓ガラス板1の左端部側(車外から見る右端部側に位置する)の上下方向に設けたバスバ21と、後部窓ガラス板1の右端部側との上部及び下部においてそれぞれ上下方向に設けた上部バスバ42及び下部バスバ43と、バスバ21の上部から下部まで複数本接続して設けたヒータ線22とを備えている。下部バスバ43は車体アース用リード線を介して車体アースに接続されている一方、上部バスバ42は電

10

20

30

40

50

源用リード線を介して直流電源(不図示)の陽極に接続されている。また、本実施形態の分岐ヒータ線23は、この上部の後部窓ガラス板1に高周波用アンテナ導体3L, 3Rとは異なる周波数の搬送波を受信させるアンテナ導体(即ち、AM受信用アンテナ導体5及びFM受信用アンテナ導体6)を設けるためのスペースをやや広く確保する都合上、最高位ヒータ線22Aから1本のみ分岐させている。また、本実施形態の接続線24, 27は、分岐ヒータ線23が1本であるため、例えば30mmの長さに形成されていてもよい。

従って、本実施形態のデフォッガ2では、直流電源から給電された電流は上部バスバ42からバスバ21を通過して下部バスバ43へと略コノ字状に流れる。

#### 【0035】

AM受信用アンテナ導体5は、分岐ヒータ線23直上の後部窓ガラス板1の空き領域に、上下(Y)方向に等間隔で4本設けた水平(X)方向にそれぞれ伸びる水平エレメント51と、これらの水平エレメント51のそれぞれ中央部で交差する短絡エレメント52と、これらの水平導線51のそれぞれ左端部どうしを接続する接続エレメント53と、接続エレメント53の上端部に設けた給電点54とを設けている。

#### 【0036】

一方、FM受信用アンテナ導体6は、AM受信用アンテナ導体5の直上の後部窓ガラス板1の空き領域に、第1エレメント61を設けている。この第1エレメント61は、AM受信用アンテナ導体5の水平エレメント51と平行に設けており、左端部に給電点62を設けている。

#### 【0037】

また、本実施形態でも、高周波用アンテナ導体3L, 3R及びデフォッガ2については、第1の実施形態で説明したものと同一の条件を満たすように構成されている。

即ち、バスバ21, 42については、左側バスバ21と最高位ヒータ線22Aとの接続点21Aから、後部窓ガラス板1の右側(車外から見る左側に位置する)上部にある上部バスバ42と最高位ヒータ線22Aとの接続点42Aとの間の最短間隔(W)が第1の実施形態で説明した条件1を満たすことが好ましい。

最高位ヒータ線22Aについては、第1の実施形態と同様に、接続点21A(又は接続点42A)から分岐点24Aまでの間隔(S)は条件3を満たしているとともに、最高位ヒータ線22Aはバスバ21との接続点21A(又は上部バスバ42との接続点42A)から水平方向に伸長する分岐点24Aまでの間の線幅(d)が条件2を満たすのが好ましい。

最高位ヒータ線22Aと高周波用アンテナ導体3L, 3Rとの関係については、第1の実施形態と同様に、最高位ヒータ線22Aは、間隔(S)が条件4を満たすとともに、最高位ヒータ線22Aと高周波用アンテナ導体3L, 3Rとの間隔(y)が前述の条件5を満たすこととする。

また、第1の実施形態と同様に、高周波用アンテナ導体3L, 3Rは、条件5から条件7までを満たすことが好ましい。

#### 【0038】

従って、本実施形態によれば、車両用後部窓ガラス板1の中央部であって最高位ヒータ線22Aよりも上部の空き領域を利用して、ここに1本の分岐ヒータ線23を設けることで防曇エリアを拡大することができるので、その分デフォッガ機能が増大する。さらに、この分岐ヒータ線23の上部の車両用後部窓ガラス板1の中央部の空き領域を利用して、AM受信用アンテナ導体5及びFM受信用アンテナ導体6を設けているので、高周波用アンテナ導体3L, 3Rとは異なる周波数の搬送波を受信できる。

#### 【0039】

なお、本発明の車両用ガラスアンテナは、前部窓ガラス板及び後部窓ガラス板にそれぞれ設けることが好ましいものである。具体的には、前部窓ガラス板の上部の左右両側と前部窓ガラス板の上部の左右両側とに高周波用アンテナ導体をそれぞれ設け、これら4つの高周波用アンテナ導体でダイバーシティアンテナを構成することが好ましい。また、本発明の車両用ガラスアンテナで受信する放送周波数としては、デジタルTV放送(470~

10

20

30

40

50



770MHz)及び米国デジタルTV放送(698~806MHz)などが考えられる。

また、本発明は、上述した実施形態に何ら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施し得るものである。即ち、本発明において、後部窓ガラス板1に設けられる高周波用アンテナ導体3L, 3Rの数は左右一対のもの(ダイバーシティアンテナ)が好ましいが、特にこれに限定されず左右いずれか一方に単一の高周波用アンテナ導体を設けても構わない。また、例えば、本発明の車両用ガラスアンテナとポールアンテナ等のような他のアンテナ及び/又は他の車両用ガラスアンテナとの間でダイバーシティ受信を行ってもよい。

#### 【実施例】

#### 【0040】

次に、本発明に係る車両用ガラスアンテナを具体的に適用した実施例について説明する。

#### 「例1(実施例)」

本実施例では、図3に示す車両用ガラスアンテナを製作した。この車両用ガラスアンテナは、後部窓ガラス板1に、デジタルTV放送受信用の高周波用アンテナ導体3L, 3Rと、AM受信用アンテナ導体5及びFM受信用アンテナ導体6と、キーレスエントリー用アンテナ導体7とを設けている。また、この車両用ガラスアンテナは、自動車の前部窓ガラス板にも設けており(不図示)、前部窓ガラス板の上部の左右両端側に高周波用アンテナ導体を一対備えている。以下の説明では、各部の寸法を記号で示しているが、これらの具体的な数値については、後の表2を参照されたい。なお、最高位ヒータ線22Aと高周波用アンテナ導体3L, 3Rの下部エレメント32L, 32Rとの間隔は、 $y_1$ (具体的数値は、前述の表2を参照)である。

#### 【0041】

本例のデフォッガ2のバスバ21, 26は、上下(X)方向の長さがL、幅がtである。一方、ヒータ線22は、互い隣り合うヒータ線22の上下間隔が $d_1$ である。

また、各ヒータ線22がバスバ21(又はバスバ26)と接続する接続点から各ヒータ線22が短絡線25と接続する接続点までの長さについては、最高位ヒータ線22Aのひとつ下のヒータ線22Bの長さが $D_2$ 、最高位ヒータ線22Aから4本下位の第5位のヒータ線22Fの長さが $D_5$ 、最下位のヒータ線22Jの長さが $D_{10}$ である。さらに、バスバ21(又はバスバ26)と最高位ヒータ線22Aとの接続点21A(又は接続点26A)から接続線24(又は接続線27)との分岐点24A(又は分岐点27A)までの間隔はSである。

また、分岐ヒータ線23は、水平(Y)方向の長さがwである。

なお、本実施例では、最高位ヒータ線22Aは、幅寸法が $d = 2.0\text{mm}$ であるが、 $S = 200\text{mm}$ 、 $x = 120\text{mm}$ であるので、S, xについては、 $S = 1.67x$ となっている。

#### 【0042】

デジタルTV放送受信用の高周波用アンテナ導体3L, 3R及び前部窓ガラス板の左右に設けた2つの高周波用アンテナ導体の合計4つの高周波用アンテナ導体間でダイバーシティ受信を行なっている。この高周波用アンテナ導体3L(又は高周波用アンテナ導体3R)は、上部エレメント31L(又は上部エレメント31R)の長さが $x_1$ 、下部エレメント32L(又は下部エレメント32R)の長さが $x_2$ 、接続エレメント33L(又は接続エレメント33R)の長さが $x_3$ であり、上部エレメント31L(又は上部エレメント31R)の中央寄り側の端部には給電点34L(又は給電点34R)を構成する端子ベース形状の導体が、縦、横それぞれa, b(不図示)の長さに形成されている。

さらに、この上部エレメント31L(又は上部エレメント31R)の上部の後部窓ガラス板1には、この後部窓ガラス板1の略アール状の角部の形状に倣ってカーブした形状を呈するカーブ状エレメント35L(又はカーブ状エレメント35R)が $x_4$ の長さで設けられているとともに、そのカーブ状エレメント35L(又はカーブ状エレメント35R)の中央寄り側の端部には接地点(グランド部)36L(又は接地点(グランド部)36R)を構成

10

20

30

40

50

する端子ベース形状の導体が設けられている。この接地点36L(又は接地点36R)は、縦、横の大きさがそれぞれ上部エレメント31L(又は上部エレメント31R)の給電点34L(又は給電点34R)と同じ大きさに形成されている。

なお、本実施例では、後部窓ガラス板1の水平(X)方向に平行に設けた最高位ヒータ線22Aと、高周波用アンテナ導体3L(又は高周波用アンテナ導体3R)の下部エレメント32L(又は下部エレメント32R)との間隔を $y_1$ としている。また、左側の高周波用アンテナ導体3Lの給電点34Lと接地点36Lとは、後部窓ガラス板1の水平(X)方向に沿って $d_5$ (不図示)だけ離間している。また、右側の高周波用アンテナ導体3Rの給電点34Rと接地点36Rとの間も、後部窓ガラス板1の水平(X)方向に沿って $d_5$ (不図示)だけ離間している。

10

**【0043】**

一方、AM受信用アンテナ導体5は、分岐ヒータ線23直上の後部窓ガラス板1の空き領域に設けている。本例のAM受信用アンテナ導体5は、上下(Y)方向に等間隔 $d_3$ で水平(X)方向に長さAの水平エレメント51と、短絡エレメント52と、接続エレメント53と、給電点54を設けている。また、このAM受信用アンテナ導体5は、最低位の水平エレメント51Aと分岐ヒータ線23との間を $d_2$ だけ離間させてある。

**【0044】**

FM受信用アンテナ導体6は、後部窓ガラス板1の最上部中央の空き領域、及び後部窓ガラス板1の最上部の左側の高周波用アンテナ導体3Lよりも中央寄りの空き領域に、それぞれ、第1エレメント61、及び第2エレメント63を設けている。第1エレメント61は、AM受信用アンテナ導体5との間を $d_4$ だけ離間させ長さFに形成しており、給電点62を設けている。第2エレメント63は、後部窓ガラス板1の最上部側から最高位ヒータ線22Aに接触する位置まで後部窓ガラス板1の上下(Y)方向に沿って伸長しており、上端部には給電点64を設けている。なお、FM受信用アンテナ導体6の給電点64と、左側の高周波用アンテナ導体3Lの接地点36Lとは、後部窓ガラス板1の水平(X)方向に沿って $d_6$ (不図示)だけ離間している。

20

**【0045】**

キーレスエントリー用アンテナ導体7は、AM受信用アンテナ導体5とFM受信用アンテナ導体6の第2エレメント63との間に、後部窓ガラス板1の上下(Y)方向に沿って、第1、第2導体71、72を設けている。なお、第1導体71には上端部に給電点73を設けている。

30

**【0046】**

【表 2】

バスバ (21, 26)	L	380 mm
	t	12 mm
ヒータ線 (22)	$d_1$	30 mm
	$D_2$	610 mm
	$D_5$	640 mm
	$D_{10}$	680 mm
ヒータ分岐線 (23)	S	200 mm
	w	820 mm
高周波用アンテナ導体 (3L, 3R)	$x_1$	90 mm
	$x_2$	120 mm
	$x_3$	50 mm
	$x_4$	220 mm
給電点 (34)、接地点 (36)	a	10 mm
	b	20 mm
最高位ヒータ線 (22A) と下部 エレメント (32) との間隔	$y_1$	100 mm
AM受信用アンテナ用導体 (5)	$d_2$	40 mm
	$d_3$	20 mm
	A	730 mm
FM受信用アンテナ用導体 (6)	$d_4$	20 mm
	F	580 mm
接地点 34L と給電点 36L との 間隔 (又は、接地点 34R と給電 点 36R との間隔)	$d_5$	10 mm
給電点 36L と給電点 64 との間 隔	$d_6$	10 mm

10

20

30

## 【0047】

## 「例 2 (比較例)」

図 4 に示す車両用ガラスアンテナを作製した。例 2 では、例 1 において分岐ヒータ線をバスバまで延伸させた、つまりデフォッガ 2 のヒータ線を 1 本さらに最上部に追加したものであり、最高位ヒータ線から高周波用アンテナ導体の下部エレメントまでの間隔が  $y_2$  ( $= 70 \text{ mm}$ ) と短縮されている。なお、AM 受信用アンテナ導体 5、FM 受信用アンテナ導体 6 及びキーレスエントリー用アンテナ導体 7 は、例 1 において、それぞれ対応する同一要素のものと同一構成である。また、左側の高周波用アンテナ導体 3L と、AM 受信用アンテナ導体 5、FM 受信用アンテナ導体 6 或いはキーレスエントリー用アンテナ導体 7 との間隔は、例 1 でのそれぞれ対応する要素間の間隔と同一である。また、右側の高周波用アンテナ導体 3R と、AM 受信用アンテナ導体 5 或いは FM 受信用アンテナ導体 6 との間隔も、例 1 でのそれぞれ対応する要素間の間隔と同一である。

40

## 「例 3 (比較例)」

例 2 におけるヒータ線を最上部から 1 本取り除いた構成であり、最高位ヒータ線から下部エレメントまでの間隔 ( $y_3$ ) が例 1 の車両用ガラスアンテナでの間隔 ( $y_1$  (不図示)) と同じ  $100 \text{ mm}$  である。なお、例 1、例 2 及び例 3 は、いずれもアンテナシステムの構成が同様である。即ち、例 2 及び例 3 のものも、左右に設けた高周波用アンテナ導体は双極アンテナであって、これら左右端部側の高周波用アンテナ導体と、前部窓ガラス板の左右端部側に設けた 2 つの高周波用アンテナ導体とでダイバーシティアンテナを構成している。

50

## 【0048】

ここで、例1、例2及び例3について、アンテナ利得の比較実験を行なった。

## 【0049】

例3では、例2の車両用ガラスアンテナにおけるヒータ線を最上部から1本取り除いた構成であり、最高位ヒータ線から下部エレメントまでの間隔( $y_3$ )が例1での間隔( $y_1$ )と同じ100mmである。なお、例1、例2及び例3では、いずれもアンテナシステムの構成が同様である。即ち、例2及び例3のものも、前部窓ガラス板の左右端部側に設けた高周波用アンテナ導体は双極アンテナであって、これら左右端部側の高周波用アンテナ導体と、前部窓ガラス板の左右端部側に設けた2本の高周波用アンテナ導体とでダイバーシティアンテナを構成している。

10

## 【0050】

このような構成の例1、例2及び例3について、ダイバーシティ受信した結果を比較することにより、アンテナ利得を調べてみた。なお、図5の特性図においては、標準ダイポールアンテナ利得を0dBとし、後方かつ水平方向のアンテナ利得を測定した。

その結果、図5に示すように、例1と例3とを比較すると、470~510MHz付近では例1が例3よりアンテナ利得に優れ、他の周波数では、ほぼ同等なアンテナ利得特性を有しており、図4に示す例2の車両用ガラスアンテナに比べて全体的に1dB程度アンテナ利得特性が向上しているとの知見が得られた。

## 【0051】

これは、高周波用アンテナ導体とヒータ線との間隔( $y_1 \sim y_3$ )によってアンテナ性能が異なることを示している。定性的には、UHF帯において、ヒータ線は自動車のボディ(金属製の部分)と見なされ、ヒータ線が高周波用アンテナ導体に近づくことで、高周波用アンテナ導体が誘起した電圧をヒータ線へ漏洩させている、あるいは、ヒータ線が高周波用アンテナ導体に近づくことで、ヒータ線が反射器となり、高周波用アンテナ導体の後方かつ水平方向のアンテナ利得が低下しているものと考えられる。

20

即ち、例1と例3とは、ヒータ線と高周波用アンテナ導体との間隔( $y_1, y_3$ )が増大しているため、ヒータ線からの影響が軽減されたものと思われる。また、例1と例3は、例2と比較して、最高位ヒータ線が高周波用アンテナ導体から比較的遠いために、最高位ヒータ線からの反射波を受けにくく、自動車の後方かつ後部窓ガラス板の垂直方向のアンテナ利得より、自動車の後方かつ水平方向のアンテナ利得が向上し、望ましい。これに

30

## 【産業上の利用可能性】

## 【0052】

本発明の車両用ガラスアンテナは、通電加熱式のデフォッガと高周波用アンテナ導体とが自動車の後部窓ガラス板に所要の間隔だけ離間して設けられており、デジタルTV放送波などのUHF帯以上の高周波数を用いた放送波を良好なアンテナ利得で受信できるとともに、同時に設けてあるデフォッガの防曇機能を損なうことがないので、視認性(安全性)の確保と同時に各種の放送を良好な受信状態で楽しむことができる効果を有し、デジタルTV放送用の車両用ガラスアンテナ等として有用である。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0053】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る車両用ガラスアンテナを示す平面図である。

【図2】本発明の第2の実施形態に係る車両用ガラスアンテナを示す平面図である。

【図3】例1を示す平面図である。

【図4】例2を示す平面図である。

【図5】例1と例2及び例3とにおけるアンテナ利得特性の比較を示すグラフである。

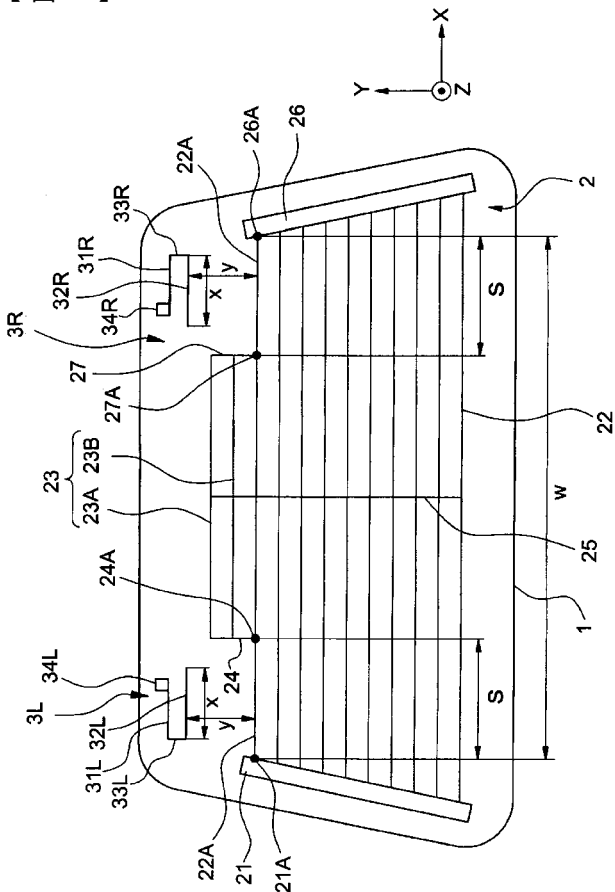
## 【符号の説明】

## 【0054】

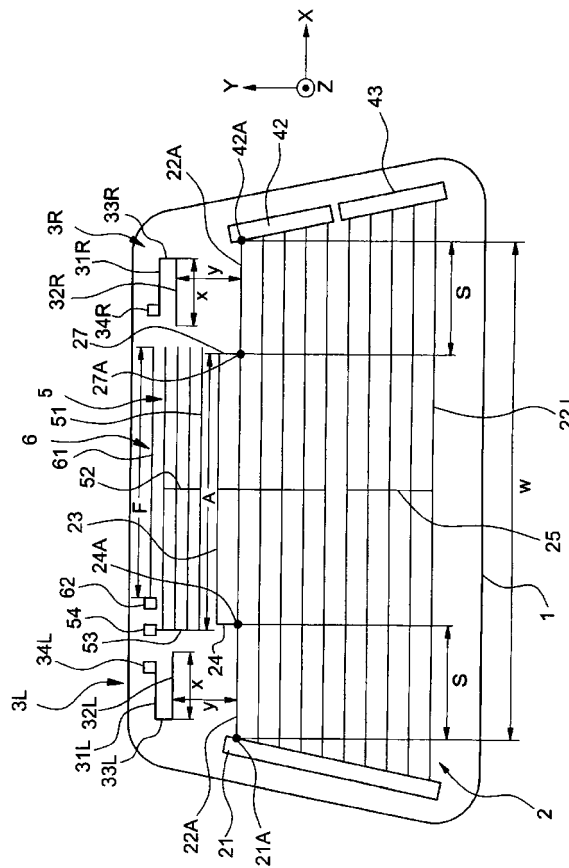
50

1	後部窓ガラス板	
2	デフォッガ	
2 1 , 2 6	バスバ	
2 1 A , 2 6 A	接続点	
2 2	ヒータ線	
2 2 A	最高位ヒータ線	
2 3	分岐ヒータ線	
2 4 , 2 7	接続線	
2 4 A , 2 7 A	分岐点	
2 5	短絡線	10
3	高周波用アンテナ導体	
3 R , 3 L	高周波用アンテナ導体	
3 1	上部エレメント	
3 2	下部エレメント	
3 3	接続エレメント	
3 4	給電点	
4 2	上部バスバ	
4 3	下部バスバ	
5	A M 受信用アンテナ導体	
5 1	水平エレメント	20
5 2	短絡エレメント	
5 3	接続エレメント	
5 4	給電点	
6	F M 受信用アンテナ導体	
6 1	第 1 エレメント	
6 2	第 2 エレメント	

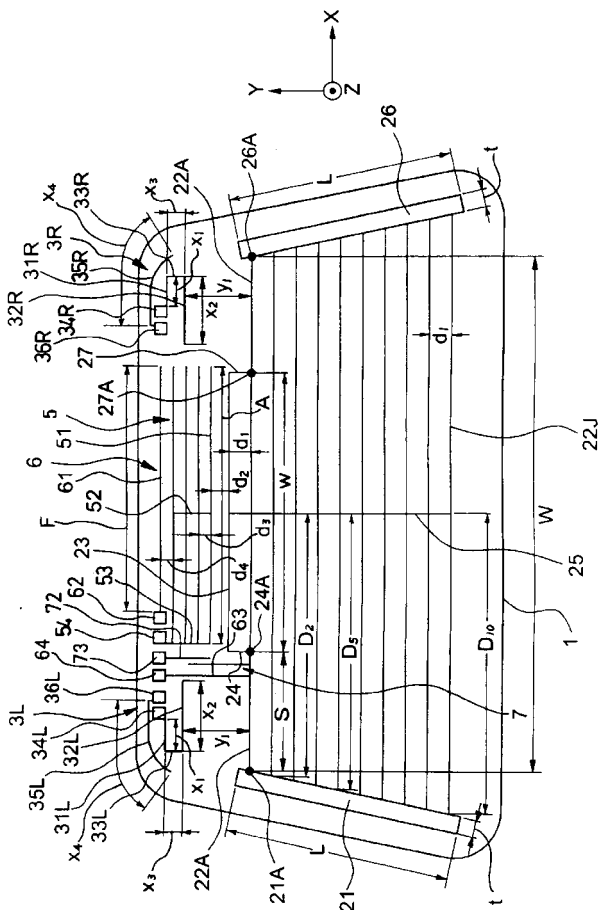
【図 1】



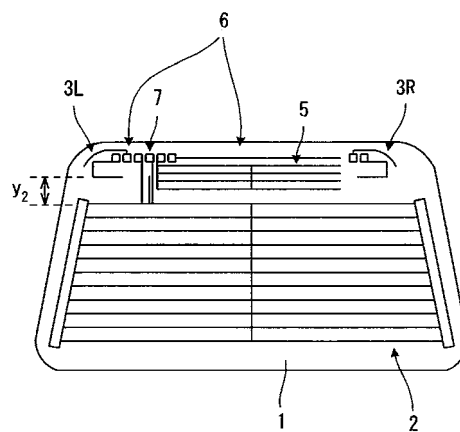
【図 2】



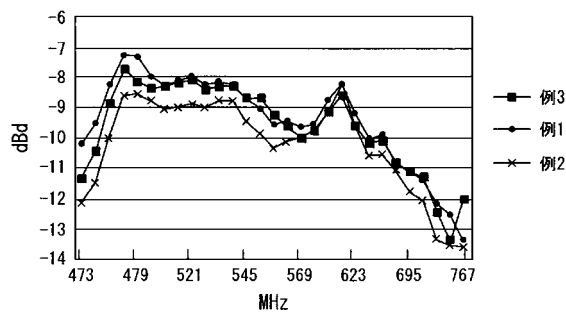
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 田中 秀明  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 山本 剛資  
愛知県知多郡武豊町旭1番地 旭硝子株式会社内
- Fターム(参考) 5J046 AA03 AB17 LA05 LA09 LA18