

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2024年8月2日(02.08.2024)



(10) 国際公開番号

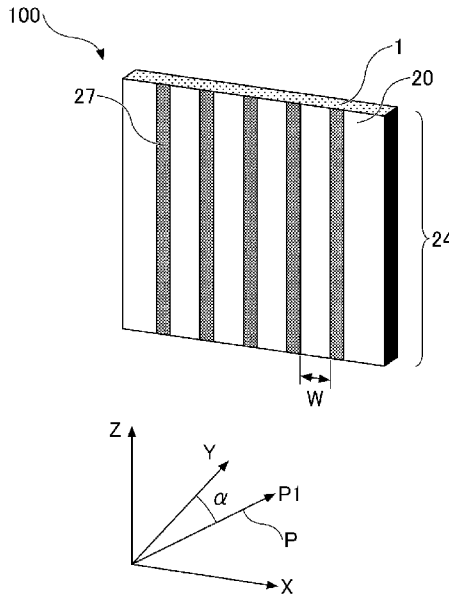
WO 2024/157867 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01Q 15/14 (2006.01) C03C 27/12 (2006.01)  
B60J 1/00 (2006.01) H01Q 1/32 (2006.01)  
B60J 1/20 (2006.01) H01Q 15/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/001235
- (22) 国際出願日: 2024年1月18日(18.01.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2023-008284 2023年1月23日(23.01.2023) JP
- (71) 出願人: A G C 株式会社 (AGC INC.) [JP/JP];  
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐山 稔貴 (SAYAMA, Toshiki);  
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 竹内 彰一 (TAKEUCHI, Shoichi); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 東海林 英明 (SHOJI, Hideaki); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 松本 和也 (MATSUMOTO, Kazuya); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 友祐 (KATO, Yusuke);

(54) Title: VEHICULAR WINDOW GLASS

(54) 発明の名称: 車両用窓ガラス

[図4]



(57) Abstract: This vehicular window glass comprises: a glass sheet having a main surface; and a plurality of line conductors extending in a first direction along the main surface and disposed leaving an interval in a second direction that is perpendicular to the first direction. Defining a third direction to be a direction perpendicular to the first direction and the second direction, a first plane to be a plane that contains the second direction and the third direction, a first travel direction to be the direction travelled along the first plane by a radio



WO 2024/157867 A1

〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番  
1号AGC株式会社内Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.);  
〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1  
番1号丸の内MYPLAZA (明治安  
田生命ビル) 16階Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,  
CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,  
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,  
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,  
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,  
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,  
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,  
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保  
護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS,  
MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,  
TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,  
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,  
IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,  
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,  
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,  
SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

wave that has a component in which the electric field oscillates in a direction perpendicular to the first plane,  $\alpha$  to be the angle between the first travel direction and the third direction, and  $\epsilon_e$  to be the effective relative permittivity, at the frequency of the radio wave, in a region in which the plurality of line conductors are disposed in the glass sheet,  $\epsilon_e$  for the vehicular window glass is equal to or greater than -2 and not more than 4 in the range in which  $\alpha$  is from  $-45^\circ$  to  $+45^\circ$ .

(57) 要約: 主面を有するガラス板と、前記ガラス板に設けられ、前記主面に沿って第1方向に延伸し且つ前記第1方向に対して直角な第2方向に間隔を空けて配置された複数の線条導体と、を備え、前記第1方向及び前記第2方向に直角な方向を第3方向、前記第2方向及び前記第3方向を含む平面を第1平面、前記第1平面に対して垂直な方向に電界が振動する成分を有する電波が前記第1平面に沿って進行する方向を第1進行方向、前記第1進行方向と前記第3方向とがなす角度を $\alpha$ 、前記複数の線条導体が前記ガラス板に設けられる領域における、前記電波の周波数での実効的な比誘電率を $\epsilon_e$ とすると、 $\epsilon_e$ は、 $\alpha$ が $-45^\circ$ から $+45^\circ$ までの範囲において $-2$ 以上 $4$ 以下である、車両用窓ガラス。

## 明 細 書

発明の名称：車両用窓ガラス

### 技術分野

[0001] 本開示は、車両用窓ガラスに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、ガラス板に配列された複数のワイヤを備える車両用窓ガラスが知られている（例えば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開平9-207718号公報

#### 非特許文献

[0004] 非特許文献1：X. Chen, T. Grzegorzczuk, B. Wu, J. Pacheco Jr, and J. Kong, “Robust method to retrieve the constitutive effective parameters of metamaterials,” Physical Review E 70, 016608 (2004).

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記のワイヤのような複数の線条導体は、車外から到来する電波又は車内に配置されたアンテナから放射される電波がガラス板を透過する際の妨げとなる場合がある。この場合、ガラス板における電波の透過性が低下し、ガラス板を通しての電波の送受に支障が生じるおそれがある。

[0006] 本開示は、複数の線条導体が設けられたガラス板を備え、当該ガラス板における電波の透過性を確保可能な車両用窓ガラスを提供する。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様の車両用窓ガラスは、  
主面を有するガラス板と、  
前記ガラス板に設けられ、前記主面に沿って第1方向に延伸し且つ前記第

1 方向に対して直角な第 2 方向に間隔を空けて配置された複数の線条導体と、を備え、

前記第 1 方向及び前記第 2 方向に直角な方向を第 3 方向、前記第 2 方向及び前記第 3 方向を含む平面を第 1 平面、前記第 1 平面に対して垂直な方向に電界が振動する成分を有する電波が前記第 1 平面に沿って進行する方向を第 1 進行方向、前記第 1 進行方向と前記第 3 方向とがなす角度を  $\alpha$ 、前記複数の線条導体が前記ガラス板に設けられる領域における、前記電波の周波数での実効的な比誘電率を  $\epsilon_e$  とするとき、

$\epsilon_e$  は、 $\alpha$  が  $-45^\circ$  から  $+45^\circ$  までの範囲において  $-2$  以上  $4$  以下である。

## 発明の効果

[0008] 本開示の一態様の車両用窓ガラスによれば、複数の線条導体が設けられたガラス板における電波の透過性を確保できる。

## 図面の簡単な説明

[0009] [図1]ガラス板に設けられた複数の線条導体に平行な方向に電界が振動する成分を有する電波（直線偏波）が当該ガラス板を透過する状況を例示する斜視図である。

[図2]ガラス板に設けられた複数の線条導体が配列される方向に電界が振動する成分を有する電波（直線偏波）が当該ガラス板を透過する状況を例示する斜視図である。

[図3]ガラス板に設けられた複数の線条導体に平行な方向に電界が振動する成分を有する電波（円偏波）が当該ガラス板を透過する状況を例示する斜視図である。

[図4]電波が X Y 平面内の入射角  $\alpha$  で入射する車両用窓ガラスの模式的な斜視図である。

[図5]電波が Y Z 平面内の入射角  $\beta$  で入射する車両用窓ガラスの模式的な斜視図である。

[図6]車両用窓ガラスの一具体例を平面視で示す図である。

[図7]車両用窓ガラスの一具体例の上側部分を示す断面図である。

[図8]ガラス板に設けられた複数の線条導体を例示する図である。

[図9]隣り合う線条導体間のピッチと、ガラス板への電波の入射角 $\alpha$ と、電波の周波数と、ガラス板における電波の透過率との関係の一例を示す図である。

[図10]隣り合う線条導体間のピッチと、ガラス板への電波の入射角 $\alpha$ と、電波の周波数と、実効的な比誘電率との関係の一例を示す図である。

[図11]実車両を用いて平均アンテナ利得を実測した結果の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して、実施形態について説明する。なお、理解の容易のため、図面における各部の縮尺は、実際とは異なる場合がある。平行、直角、直交、水平、垂直、上下、左右などの方向には、ならびに、同一および等しいなどの用語には、実施形態の作用及び効果を損なわない程度のずれが許容される。角部の形状は、直角に限られず、弓状に丸みを帯びてもよい。”対向する”とは、全部が対向する形態に限られず、一部が対向する形態を含んでよい。”重複する”とは、全部が重複する形態に限られず、一部が重複する形態を含んでよい。

[0011] X軸方向、Y軸方向、Z軸方向は、それぞれ、X軸に平行な方向、Y軸に平行な方向、Z軸に平行な方向を表す。X軸方向とY軸方向とZ軸方向は、互いに直交する。XY平面、YZ平面、ZX平面は、それぞれ、X軸方向及びY軸方向に平行な仮想平面、Y軸方向及びZ軸方向に平行な仮想平面、Z軸方向及びX軸方向に平行な仮想平面を表す。

[0012] 本実施形態における車両用窓ガラスの例として、車両の前部に取り付けられるウィンドシールドが好適である。しかし、車両用窓ガラスは、ウィンドシールドに限られず、例えば、車両の後部に取り付けられるリアガラス、車両の側部に取り付けられるサイドガラス、車両の天井部に取り付けられるルーフガラスなどでもよい。車両用窓ガラスは、ルーフガラスがウィンドシー

ルド又はリアガラスの一方又は両方と一体化された窓ガラスでもよい。

[0013] まず、図 1、図 2 及び図 3 を参照して、複数の線条導体が設けられたガラス板を電波が通過する状況について説明する。

[0014] 図 1、図 2 及び図 3 は、複数の線条導体 27 が設けられたガラス板 1 を電波が通過する状況を例示する図である。図 1、図 2 及び図 3 に示すガラス板 1 は、主面 20 を有する。ガラス板 1 は、主面 20 が Z X 平面に平行になるように配置されている。複数の線条導体 27 は、主面 20 に沿って Z 軸方向に延伸し且つ Z 軸方向に直角な X 軸方向に間隔を空けて配置されている。

[0015] 図 1 は、X Y 平面に対して垂直な Z 軸方向に電界が振動する電波 V P がガラス板 1 を透過する状況を例示する斜視図である。X Y 平面が水平面に平行な場合、電波 V P は、“垂直偏波の電波”、又は、単に“垂直偏波”とも称される。電波 V P は、X Y 平面に対して垂直な Z 軸方向（複数の線条導体 27 が延伸する Z 軸方向）に電界が振動する成分を有するので、複数の線条導体 27 を励振させる度合いは、大きくなる。このため、電波 V P の周波数によっては、電波 V P は、ガラス板 1 において著しく減衰してガラス板 1 を透過するので、ガラス板 1 を通過する電波 V P の透過性が著しく低下する場合がある。

[0016] 図 2 は、X Y 平面に対して平行な X 軸方向に電界が振動する電波 H P がガラス板 1 を透過する状況を例示する斜視図である。X Y 平面が水平面に平行な場合、電波 H P は、“水平偏波の電波”、又は、単に“水平偏波”とも称される。電波 H P は、複数の線条導体 27 が間隔を空けて配列される X 軸方向に電界が振動する成分を有するので、複数の線条導体 27 を励振させる度合いは、図 1 の場合に比べて小さくなる。このため、電波 V P は、ガラス板 1 においてほとんど減衰せずにガラス板 1 を透過する。

[0017] 図 3 は、Z X 平面において電界が振動する方向が回転する電波 C P がガラス板 1 を透過する状況を例示する斜視図である。電波 C P は、“円偏波の電波”、又は、単に“円偏波”とも称される。電波 C P は、X Y 平面に対して垂直な Z 軸方向（複数の線条導体 27 が延伸する Z 軸方向）に電界が振動す

る成分を有するので、複数の線条導体 27 を励振させる度合いは、図 1 の場合に比べて小さいものの、図 2 の場合に比べて大きくなる。このため、電波 CP の周波数によっては、電波 CP は、ガラス板 1 において減衰してガラス板 1 を透過するので、ガラス板 1 を通過する電波 VP の透過性が低下する場合がある。

[0018] このように、XY 平面に対して垂直な Z 軸方向（複数の線条導体 27 が延伸する Z 軸方向）に電界が振動する成分を有する電波では、複数の線条導体 27 は、ガラス板 1 を透過する際の電波透過性を低下させる場合がある。次に、ガラス板 1 を透過する際の電波透過性を確保可能な車両用窓ガラスについて説明する。

[0019] 図 4 は、本実施形態における車両用窓ガラス 100 の模式的な斜視図である。窓ガラス 100 は、車両用のガラス板 1 及び複数の線条導体 27 を備える。図 4 は、複数の線条導体 27 がガラス板 1 に設けられる領域 24 の一部を示している。

[0020] ガラス板 1 は、主面 20 を有する。ガラス板 1 は、主面 20 が ZX 平面に平行になるように配置されている。主面 20 は、ガラス板 1 の車外側の表面でも、ガラス板 1 の車内側の表面でもよい。

[0021] 複数の線条導体 27 は、ガラス板 1 に設けられている。複数の線条導体 27 は、ガラス板 1 の主面 20 に設けられてもよいし、ガラス板 1 の内層に設けられてもよい。複数の線条導体 27 は、主面 20 に沿って Z 軸方向に延伸し且つ Z 軸方向に直角な X 軸方向に間隔を空けて配置されている。Z 軸方向は、第 1 方向の一例である。X 軸方向は、第 1 方向に対して直角な第 2 方向の一例である。

[0022] 電波 P は、XY 平面に対して垂直な Z 軸方向に電界が振動する成分を有する。電波 P は、XY 平面に沿って第 1 進行方向 P1 に伝搬する。電波 P は、上記の電波 VP でも電波 CP でもよい。電波 P は、第 1 進行方向 P1 と Y 軸方向とのなす角度である入射角  $\alpha$  で主面 20 に入射する。入射角  $\alpha$  は、XY 平面内の角度である。入射角  $\alpha$  は、 $-80^\circ$  以上  $+80^\circ$  以下の鋭角であり

、第1進行方向P1がY軸方向に一致するとき、入射角 $\alpha$ は $0^\circ$ である。なお、Y軸方向は、第1方向及び第2方向に直角な第3方向の一例である。XY平面は、第2方向及び第3方向を含む第1平面の一例である。

[0023] 本実施形態の窓ガラス100は、領域24における電波Pの周波数での実効的な比誘電率を $\epsilon_e$ とすると、 $\alpha$ が $-45^\circ$ から $+45^\circ$ までの範囲において比誘電率 $\epsilon_e$ が $-2$ 以上 $4$ 以下という要件（以下、要件Rともいう）を満たす。実効的な比誘電率 $\epsilon_e$ が $1$ であれば、電波Pを遮る物体が電波Pの透過する空間に存在しないとみなすことができる。実効的な比誘電率 $\epsilon_e$ が $1$ に近いほど、領域24における電波の透過性が向上する。したがって、要件Rを満たせば、 $-45^\circ$ から $+45^\circ$ までの入射角 $\alpha$ でガラス板1に入射する電波Pの透過性が確保される。

[0024] また、窓ガラス100が要件Rを満たせば、後述の例1で示されるように、 $+45^\circ$ から $+80^\circ$ まで又は $-80^\circ$ から $-45^\circ$ までの入射角 $\alpha$ でガラス板1に入射する電波Pの透過性も確保される。つまり、 $-80^\circ$ から $+80^\circ$ までの入射角 $\alpha$ でガラス板1に入射する電波Pの透過性が確保される。これにより、窓ガラス100に対して車内側に配置されたアンテナが窓ガラス100を介して高いアンテナ利得で電波Pを送受できる範囲（当該アンテナを中心とする角度範囲）が拡張するので、広範囲の指向性を確保できる。

[0025] 実効的な比誘電率 $\epsilon_e$ は、公知の電磁界シミュレータの機能によって計算された値でよい。例えば、実効的な比誘電率 $\epsilon_e$ は、非特許文献1に開示された計算方法に基づいて、Sパラメータ（ $S_{11}$ 、 $S_{21}$ ）から計算される。

[0026] 隣り合う線条導体27の間隔のX軸方向の長さ（ピッチW）は、 $2\text{ mm}$ 以上 $4\text{ mm}$ 以下であると、線条導体27の本来の性能を確保した上で、 $5.8\text{ GHz}$ 帯又は $5.9\text{ GHz}$ 帯の電波Pの透過性が確保される。線条導体27の本来の性能とは、線条導体27が電熱線の場合、例えば、ガラス板1を加熱する性能に相当し、線条導体27が無給電の導電線の場合、例えば、電波の指向性を調整する性能に相当する。ピッチWが $2\text{ mm}$ 以下であると、ガラ

ス板 1 を通しての視界の視認性が低下する。

- [0027] 線条導体 27 の本来の性能を確保した上で、5.8 GHz 帯又は 5.9 GHz 帯の電波 P の透過性が確保される点で、ピッチ W は、2.5 mm 以上 3.8 mm 以下が好ましく、3.0 mm 以上 3.6 mm 以下がより好ましい。
- [0028] 図 5 は、本実施形態における車両用窓ガラス 100 の模式的な斜視図である。図 5 は、電波 P が入射角  $\beta$  で主面 20 に入射する場合を示す。電波 P は、XY 平面に対して垂直な Z 軸方向に電界が振動する成分を有する。電波 P は、YZ 平面に沿って第 2 進行方向 P2 に伝搬する。電波 P は、上記の電波 VP でも電波 CP でもよい。電波 P は、第 2 進行方向 P2 と Y 軸方向とのなす角度である入射角  $\beta$  で主面 20 に入射する。入射角  $\beta$  は、YZ 平面内の角度である。入射角  $\beta$  は、 $-80^\circ$  以上  $+80^\circ$  以下の鋭角であり、第 2 進行方向 P2 が Y 軸方向に一致するとき、入射角  $\beta$  は  $0^\circ$  である。
- [0029] ピッチ W が変わると、実効的な比誘電率  $\epsilon_e$  も変わるので、ピッチ W を適切な値に調整することで、ガラス板 1 に入射する所望の周波数の電波 P の透過性を改善する効果（言い換えれば、実効的な比誘電率  $\epsilon_e$  を 1 に近づける効果）が得られる。しかし、ピッチ W を変えても、入射角  $\beta$  でガラス板 1 に入射する電波 P の透過性を改善する効果は、入射角  $\alpha$  でガラス板 1 に入射する電波 P の透過性を改善する効果に比べて小さい。なぜならば、複数の線条導体 27 が延伸する Z 軸方向は、入射角  $\beta$  が変化する YZ 平面に平行だからである。
- [0030] 次に、車両用窓ガラスの一具体例について説明する。
- [0031] 図 6 は、車両用窓ガラスの一具体例を車内側からの視点で示す図である。図 6 に示す車両用窓ガラス装置 301 は、車体に形成される窓枠 66 に取り付けられる窓ガラス 100 を備える。図 1 に例示する窓ガラス 100 は、車体の前部に形成される窓枠 66 に取り付けられるウィンドシールドである。
- [0032] 窓枠 66 は、窓ガラス 100 によって覆われる開口部を形成するように、上枠 66a、下枠 66b、左枠 66c 及び右枠 66d を有する。上枠 66a は、車体の上側において横方向に延伸する窓枠部であり、例えば、車体の天

井側のフランジである。下枠66bは、車体の下側において横方向に延伸する窓枠部であり、例えば、車体のダッシュパネル側のフランジである。左枠66cは、車体の左側において上枠66aと下枠66bとの間を接続する窓枠部であり、例えば、車体の前方左側のAピラーのフランジである。右枠66dは、車体の右側において上枠66aと下枠66bとの間を接続する窓枠部であり、例えば、車体の前方右側のAピラーのフランジである。

[0033] 車両用窓ガラス装置301は、窓枠66に取り付けられた窓ガラス100と、窓ガラス100のガラス板1の車内側の空間に配置されたアンテナ30とを備える。窓ガラス100は、ガラス板1、第1バスバー3及び第2バスバー4を備える。

[0034] ガラス板1は、車両用のガラス板の一例である。ガラス板1は、窓枠66に取り付けられる、透明又は半透明な板状の誘電体である。ガラス板1は、上縁1a、下縁1b、左縁1c及び右縁1dを含む外周縁を有する。上縁1aは、車体の上側において横方向に延伸するガラス縁であり、上枠66aに取り付けられる。下縁1bは、車体の下側において横方向に延伸するガラス縁であり、下枠66bに取り付けられる。左縁1cは、車体の左側において上縁1aと下縁1bとの間を接続するガラス縁であり、左枠66cに取り付けられる。右縁1dは、車体の右側において上縁1aと下縁1bとの間を接続するガラス縁であり、右枠66dに取り付けられる。

[0035] ガラス板1は、主面22と、主面22とは反対側の主面12とを有する。この例では、主面22は、車内側の表面であり、主面12は、車外側の表面である。主面22又は主面12は、上記の主面20の一例である。

[0036] 第1バスバー3は、ガラス板1に設けられる帯状電極である。第1バスバー3は、ガラス板1の上縁1aに沿った方向（例えば、略水平方向）に延伸する上部分71、79を含む。第1バスバー3は、車両に搭載された電源400の一方の電極端子（例えば、負極端子402）に導電的に接続される。

[0037] 第2バスバー4は、ガラス板1に設けられる帯状電極である。第2バスバー4は、ガラス板1の下縁1bに沿った方向（例えば、略水平方向）に延伸

する下部分72, 70を含む。第2バスバー4は、車両に搭載された電源400の他方の電極端子（例えば、正極端子401）に導電的に接続される。

[0038] なお、第1バスバー3が電源400の正極端子401に導電的に接続され、第2バスバー4が電源400の負極端子402に導電的に接続されてもよい。

[0039] ガラス板1は、上部分71, 79と下部分72, 70との間に拡がる加熱領域2を有する。加熱領域2は、導電部材26が配置される領域であり、導電部材26の発熱によって加熱される。加熱領域2は、横方向に対向する一対の側辺である縦辺6a, 6bを有する。ガラス板1は、非加熱領域8を有する。非加熱領域8は、車内側から水平方向視した全体領域のうち、窓枠66の上枠66a（開口部の上辺部）と第1バスバー3の上部分71との間の上部領域である。

[0040] 導電部材26は、ガラス板1に設けられ、上部分71, 79と下部分72, 70との間に位置する。導電部材26は、第1バスバー3と第2バスバー4との間に直流電圧が電源400により印加されることで、直流電流が上部分71, 79と下部分72, 70との間で上下方向に流れる部材であり、直流電流が上下方向に流れることで発熱する。加熱領域2は、上部分71, 79と下部分72, 70との間を導電的に接続する導電部材26の発熱によって加熱される。加熱領域2が加熱されることで、ガラス板1における加熱領域2及びその近傍領域の融雪、融氷、防曇などを行うことができる。

[0041] 導電部材26は、例えば、ガラス板1の上下方向に延伸し且つX軸方向に間隔を空けて配置された複数の電熱線である。複数の電熱線は、例えば、第1バスバー3から第2バスバー4に向かって延伸する波状の線条導体である。電熱線は、例えば、銅、アルミニウム、クロム、モリブデン、ニッケル、チタン、パラジウム、インジウム、タングステン、金、白金、銀、又はこれらのいずれかを複数含む合金から形成される。電熱線は、上記の線条導体27の一例である。

[0042] なお、導電部材26は、ガラス板1の内層又は表面に設置された発熱用ワ

イヤでも、ガラス板1の表面に形成された銀系プリントでもよい。ガラス板1は、合わせガラスでもよい。ここで、“導電部材26がガラス板1の内層に設置される”とは、導電部材26が合わせガラス内に封入される構成を意味する。

[0043] ガラス板1が合わせガラスである場合、ガラス板1は、車両の外側に設けられる車外側ガラス板と、車両の内側に設けられる車内側ガラス板とが、樹脂製の間膜を介して接着されることにより形成される。

[0044] 車外側ガラス板及び車内側ガラス板は、無機ガラスでもよいし、有機ガラスでもよい。無機ガラスとしては、例えば、ソーダ石灰ガラス、アルミノシリケートガラス、ホウ珪酸ガラス、無アルカリガラス、石英ガラス等が特に制限なく用いられる。これらのなかでも、製造コスト、及び成形性の観点からソーダ石灰ガラスが特に好ましい。車外側ガラス板及び車内側ガラス板の成形法は特に限定されない。例えば、無機ガラスの場合、フロート法等により成形されたガラス板が好ましい。

[0045] 車外側ガラス板及び車内側ガラス板が無機ガラスである場合、車外側ガラス板及び車内側ガラス板は、未強化ガラス又は強化ガラスの何れでもよい。未強化ガラスは、熔融ガラスを板状に成形して徐冷したものである。強化ガラスは、未強化ガラスの表面に圧縮応力層を形成したものであり、風冷強化ガラス、化学強化ガラスのいずれでもよい。強化ガラスが物理強化ガラス（例えば、風冷強化ガラス）である場合、曲げ成形において均一に加熱したガラス板を軟化点付近の温度から急冷させる等、徐冷以外の操作により、ガラス表面とガラス内部との温度差によってガラス表面に圧縮応力層を生じさせることで、ガラス表面を強化してもよい。強化ガラスが化学強化ガラスである場合、曲げ成形の後、イオン交換法等によってガラス表面に圧縮応力を生じさせることでガラス表面を強化してもよい。また、車外側ガラス板及び車内側ガラス板としては、紫外線又は赤外線を吸収するガラスを用いてもよい。車外側ガラス板及び車内側ガラス板は、透明であることが好ましいが、透明性を損なわない程度に着色されたガラス板であってもよい。

[0046] ガラス板 1 は、車両に取り付けられたときに、車両の外側に向けて凸となるような湾曲形状であってよい。ガラス板 1 は、1 方向にのみ曲げ成形された単曲曲げ形状を有していてもよいし、2 方向（例えば、ガラス板 1 が車両に取り付けられた際の、上下方向と、当該上下方向と直交する左右方向）に曲げ成形された複曲曲げ形状を有していてもよい。ガラス板 1 の曲げ成形には、重力成形、プレス成形又はローラー成形等が用いられる。ガラス板 1 が所定の曲率に曲げ成形されている場合、合わせガラス 110 の曲率半径は、1000mm 以上 100000mm 以下であってよい。

[0047] また、ガラス板 1 を車両 10 に取り付けられた場合に、車外側ガラス板の厚さと、車内側ガラス板の厚さとは同じであってもよいし、異なってもよい。車外側ガラス板の厚さは、1.0mm 以上 3.0mm 以下であることが好ましい。車外側ガラス板の厚さが 1.0mm 以上であると、耐飛び石性能等の強度が十分であり、3.0mm 以下であると、ガラス板 1 の質量が大きくなり過ぎず、車両の燃費の点で好ましい。車内側ガラス板の厚さは、0.3mm 以上 2.3mm 以下であることが好ましい。車内側ガラス板の板厚が 0.3mm 以上であることによりハンドリング性がよく、2.3mm 以下であることにより質量が大きくなり過ぎない。車外側ガラス板及び車内側ガラス板の厚さは、それぞれ 1.8mm 以下であればガラス板 1 の軽量化と遮音性を両立でき、好ましい。なお、車内側ガラス板の厚さが 1.0mm 以下の場合、車内側ガラス板は化学強化ガラスであってもよい。車内側ガラス板が化学強化ガラスである場合、ガラス表面の圧縮応力値は 300MPa 以上、圧縮応力層の深さは 2 $\mu$ m 以上であることが好ましい。

[0048] ガラス板 1 が有機ガラスである場合、有機ガラスの材料としては、ポリカーボネート又はアクリル樹脂（例えば、ポリメチルメタクリレート）等の透明樹脂が挙げられる。

[0049] 導電部材 26 は、ガラス板 1 の内層又は外表面に設置されてもよい。導電部材 26 は、第 1 バスバー 3 及び第 2 バスバー 4 と、同じ層（内層又は外表面）に配置される。しかしながら、導電部材 26 は、補助部材を介して第 1

バスバー 3 及び第 2 バスバー 4 と電氣的接続が確保されるのであれば、第 1 バスバー 3 及び第 2 バスバー 4 の少なくとも一方と異なる層に配置されてもよい。

[0050] 導電部材 2 6 が配置された加熱領域 2 は、横方向に並ぶ複数の加熱領域に分離されてもよい。この例では、加熱領域 2 は、ガラス板 1 の上下方向を長手方向とする隙間 9 を介して横方向に並ぶ 2 つの領域、すなわち、第 1 加熱領域 2 a 及び第 2 加熱領域 2 b を有する。なお、加熱領域 2 は、3 つ以上の領域を有してもよい。第 1 加熱領域 2 a は、上部分 7 1 に導電的に接続される上辺 6 f と、下部分 7 2 に導電的に接続される下辺 6 g と、横方向に対向する一对の縦辺 6 a, 6 c と、を有する。第 2 加熱領域 2 b は、上部分 7 9 に導電的に接続される上辺 6 h と、下部分 7 0 に導電的に接続される下辺 6 i と、横方向に対向する一对の縦辺 6 b, 6 d と、を有する。

[0051] 図 6 に示す例では、加熱領域 2 は、複数の加熱領域に分割されているので、第 1 バスバー 3 及び第 2 バスバー 4 も、それぞれ、分割されている。第 1 バスバー 3 は、第 1 上バスバー 3 a 及び第 2 上バスバー 3 b を含み、第 2 バスバー 4 は、第 1 下バスバー 4 a 及び第 2 下バスバー 4 b を含む。

[0052] 第 1 バスバー 3 は、上部分 7 1, 7 9 に接続される縦部分を更に含んでもよい。図 1 に示す第 1 バスバー 3 では、第 1 上バスバー 3 a は、上部分 7 1 に接続される縦部分 7 3 を含み、第 2 上バスバー 3 b は、上部分 7 9 に接続される縦部分 7 6 を含む。上部分 7 1 は、第 1 加熱領域 2 a の上辺 6 f に接続される導体部分であり、縦部分 7 3 は、第 1 加熱領域 2 a の一方の側辺である縦辺 6 a から離れてガラス板 1 の一方の側縁である左縁 1 c に沿った方向に延伸する導体部分である。上部分 7 9 は、第 2 加熱領域 2 b の上辺に接続される導体部分であり、縦部分 7 6 は、第 2 加熱領域 2 b の一方の側辺である縦辺 6 b から離れてガラス板 1 の他方の側縁である右縁 1 d に沿った方向に延伸する導体部分である。

[0053] 第 1 バスバー 3 は、上部分 7 1, 7 9 にそれぞれ接続される縦部分 7 3, 7 6 を含むので、第 1 バスバー 3 の上部分 7 1, 7 9 を電源 4 0 0 に電氣的

に接続する配線ラインの一部を、車体側ではなく、ガラス板 1 側に設けることができる。これにより、車体側に配線されるハーネス（の長さ）を削減できる。

[0054] 図 6 に示すように、第 1 バスバー 3 は、縦部分 7 3 に接続される横部分 7 4 を更に含んでもよく、縦部分 7 6 に接続される横部分 7 7 を更に含んでもよい。横部分 7 4 は、第 1 加熱領域 2 a から離れた領域でガラス板 1 の下縁 1 b に沿った方向に延伸する導体部分である。横部分 7 7 は、第 2 加熱領域 2 b から離れた領域でガラス板 1 の下縁 1 b に沿った方向に延伸する導体部分である。横部分 7 4 又は横部分 7 7 があることにより、車体側に配線するハーネスの端子の位置によっては、当該ハーネス（の長さ）を更に削減できる。

[0055] 図 6 に示す例では、ガラス板 1 は、電源 4 0 0 に電氣的に接続される複数のハーネスの端子が電氣的に接続される複数の電極 5 1, 5 2, 5 5, 5 6 を有する。

[0056] 電極 5 1 は、負極端子 4 0 2 に電氣的に接続されるグラウンドハーネス 5 3 の端子を、第 1 上バスバー 3 a に電氣的に接続するための負極である。電極 5 1 は、横部分 7 4 及び縦部分 7 3 を介して、上部分 7 1 に電氣的に接続される。

[0057] 電極 5 2 は、負極端子 4 0 2 に電氣的に接続されるグラウンドハーネス 5 4 の端子を、第 2 上バスバー 3 b に電氣的に接続するための負極である。電極 5 2 は、横部分 7 7 及び縦部分 7 6 を介して、上部分 7 9 に電氣的に接続される。

[0058] 電極 5 5 は、正極端子 4 0 1 に電氣的に接続される電源ハーネス 5 7 の端子を、第 1 下バスバー 4 a に電氣的に接続するための正極である。第 1 下バスバー 4 a は、下部分 7 2 に接続される接続バスバー 7 5 を有する。電極 5 5 は、接続バスバー 7 5 を介して、下部分 7 2 に電氣的に接続される。

[0059] 電極 5 6 は、正極端子 4 0 1 に電氣的に接続される電源ハーネス 5 8 の端子を、第 2 下バスバー 4 b に電氣的に接続するための正極である。第 2 下バ

スバー4bは、下部分70に接続される接続バスバー78を有する。電極56は、接続バスバー78を介して、下部分70に電氣的に接続される。

[0060] アンテナ30は、所定の周波数帯Fの電波を送受（送信と受信の少なくとも一方）する。所定の周波数帯Fの電波は、垂直偏波、水平偏波、または円偏波でもよい。アンテナ30は、例えば、マイクロ波やミリ波等の高周波帯（例えば、0.3GHz～300GHz）の電波を送受可能に形成される。アンテナ30は、5.8GHz帯及び5.9GHz帯の少なくとも一方を含む電波を送受可能であると、車両用アンテナとして好適である。アンテナ30は、例えば、V2X通信システム、第5世代移動通信システム、第6世代移動通信システム、車載レーダーシステムなどに適用可能であるが、適用可能なシステムはこれらに限られない。ITS（Intelligent Transport System）等で使用されるV2X通信システムの具体例として、車車間通信システム、路車間通信システム（例えば、ETC（Electronic Toll Collection）システム等）などがある。

[0061] アンテナ30は、ガラス板1の近傍空間に配置されている。これにより、アンテナ30の周波数帯Fにおけるアンテナ利得は、加熱領域2の広狭による影響を受けにくくなる。よって、所定の周波数帯Fにおけるアンテナ利得を確保可能なアンテナ30を加熱領域2と共存できる。アンテナ30は、第1バスバー3の上部分71の近傍の空間に配置されるように、ブラケットや筐体などの不図示の間接部材を介して、ガラス板1の主面22又は車室の天井に固定されている。

[0062] また、アンテナ30は、ガラス板1から離れてガラス板1と対向する導体37を有する。導体37は、アンテナ30のグランドプレーンでもよいし、アンテナ30の放射素子でもよい。導体37がガラス板1から離れてガラス板1と対向することで、アンテナ30の周波数帯Fにおけるアンテナ利得は、加熱領域2の広狭による影響を受けにくくなる。よって、所定の周波数帯Fにおけるアンテナ利得を確保可能なアンテナ30を加熱領域2と共存できる。図6に示す例では、アンテナ30は、車内側からの視点で、第1バスバ

ー 3 の上部分 7 1 に近接する。とくに、アンテナ 3 0 は、車内側からの視点で、上部分 7 1 よりも下方に所定の間隔を空けて配置される。

[0063] 車両用窓ガラス装置 3 0 1 は、導体 3 7 を水平方向からガラス板 1 に投射した投射面 1 3 が加熱領域 2 と重なる。さらに、導体 3 7 の投射面 1 3 が第 1 バスバー 3 の上部分 7 1 と重なると、車両の上方から到来又は車両の上方へ放射する電波を妨げるおそれがあるので、投射面 1 3 は、第 1 バスバー 3 と重ならないように配置するのがよい。

[0064] 図 7 は、車両用窓ガラスの一具体例の上側部分を示す断面図である。ガラス板 1 は、車外側 A に面する主面 1 2 と、車内側に面する主面 2 2 と、を有する。図 7 は、導電部材 2 6 が主面 2 2 に設けられているが、ガラス板 1 の内層に設置されてもよい。

[0065] 図 7 に示すように、車内側からの平面視において、導体 3 7 と第 1 バスバー 3 の上部分 7 1 との間に間隙 1 7 が存在するのが好ましい。間隙 1 7 の存在により、アンテナ 3 0 から放射される電波が上部分 7 1 によって遮られ難くなるので、所定の周波数帯 F におけるアンテナ利得を確保できる。投射面 1 3 は、導体 3 7 の下端 3 5 が投射される下端 1 4 と、導体 3 7 の上端 3 2 が投射される上端 1 6 を有する。

[0066] 図 6 において、アンテナ 3 0 は、例えば、垂直偏波を送受する。加熱領域 2 に設けられた導電部材 2 6 が、ガラス板 1 の上下方向に延伸し且つ横方向に配列された複数の線条導体から形成されている形態では、それらの複数の線条導体の長手方向と平行な垂直偏波は、導電部材 2 6 によって遮られやすい。しかしながら、窓ガラス 1 0 0 は、上記の要件 R を満たすことにより、所定の周波数帯 F におけるアンテナ利得が確保されている。したがって、投射面 1 3 が加熱領域 2 と重なるようにアンテナ 3 0 が空間配置されていても、所定の周波数帯 F におけるアンテナ利得の低下を抑制できる。

[0067] 図 8 は、アンテナ 3 0 の導体 3 7 を水平方向からガラス板 1 に投射した投射面 1 3 における導電部材 2 6 に含まれる複数の線条導体 2 7 を例示する正面図である。この場合、隣り合う複数の線条導体 2 7 間のピッチ W は、正弦

波状の線条導体 27 の振幅方向の寸法とする。ピッチ  $W$  は、上記のように、 $2\text{ mm}$  以上  $4\text{ mm}$  以下であると、線条導体 27 の本来の性能を確保した上で、 $5.8\text{ GHz}$  帯又は  $5.9\text{ GHz}$  帯の電波  $P$  の透過性が確保される。

[0068] 図 6 及び図 7 において、ガラス板 1 の平面視において、投射面 13 と上部分 71 との鉛直方向におけるギャップ長  $G$  は、 $0.25\lambda$  ( $=\lambda/4$ ) 以上であると、アンテナ 30 から放射される電波が上部分 71 によって遮られ難くなるので、所定の周波数帯  $F$  におけるアンテナ利得を確保できる。当該アンテナ利得を確保する点で、ギャップ長  $G$  は、 $0.35\lambda$  以上が好ましく、 $0.50\lambda$  以上がより好ましい。アンテナ 30 が送受する電波の空気中における波長を  $\lambda$  とする。

[0069] アンテナ 30 は、電波を放射する放射面 34 (図 7 参照) を有する。車両用窓ガラス装置 301 は、ガラス板 1 と放射面 34 との間に、比誘電率が 1 よりも大きな誘電体 33 を備えてもよい。誘電体 33 により、アンテナ 30 の周波数特性を調整できる。誘電体 33 は、スペーサでも、整合フィルムでもよい。誘電体 33 は、樹脂を含む部材でもよい。

[0070] 放射面 34 は、図 7 に示すように、鉛直方向と略平行に配置されてもよいし、特に図示はしないが、ガラス板 1 と略平行に配置されてもよい。

[0071] <例 1>

図 9 は、隣り合う線条導体 27 間のピッチ  $W$  と、ガラス板 1 への電波  $P$  の入射角  $\alpha$  と、電波  $P$  の周波数と、ガラス板 1 における電波の透過率との関係の一例を示す図である。 $-80^\circ$  から  $0^\circ$  までの入射角  $\alpha$  のときの透過特性は、 $0^\circ$  から  $80^\circ$  までの入射角  $\alpha$  のときの透過特性と同様のため、省略されている。縦軸の透過率は、 $S$  パラメータの一つである  $S_{21}$  である。 $S_{21}$  は、電波の透過係数 (透過率) を表す。 $S_{21}$  が大きいほど、領域 24 における電波の透過性が高いことを示す。ピッチ  $W$  を変えることで、透過性の高い電波  $P$  の周波数が変化する。

[0072] 図 10 は、隣り合う線条導体 27 間のピッチ  $W$  と、ガラス板 1 への電波  $P$  の入射角  $\alpha$  と、電波  $P$  の周波数と、実効的な比誘電率  $\epsilon_e$  との関係の一例を示

す図である。図10の縦軸の実効的な比誘電率 $\epsilon_e$ は、図9において測定されたSパラメータ( $S_{11}$ ,  $S_{21}$ )を用いて、非特許文献1に開示された計算方法に基づいて電磁界シミュレータにより計算された値である。

[0073] 図10によれば、 $\alpha$ が $-45^\circ$ から $+45^\circ$ までの範囲において比誘電率 $\epsilon_e$ が $-2$ 以上 $4$ 以下という要件Rを満たせば、 $-80^\circ$ から $+80^\circ$ までの入射角 $\alpha$ でガラス板1に入射する電波Pの透過性が確保される。また、ピッチWを $3.6\text{ mm}$ とすることで、 $5.8\text{ GHz}$ 帯及び $5.9\text{ GHz}$ 帯の少なくとも一方に含まれる周波数での比誘電率 $\epsilon_e$ は、 $\alpha$ が $+80^\circ$ であっても、 $-2$ 以上 $4$ 以下である。したがって、図9及び図10によれば、ピッチWを $3.6\text{ mm}$ とすることで、 $5.8\text{ GHz}$ 帯及び $5.9\text{ GHz}$ 帯の少なくとも一方に含まれる周波数を有する電波Pは、 $-80^\circ$ から $+80^\circ$ までの入射角 $\alpha$ でガラス板1に入射しても、ほとんど減衰せずにガラス板1を透過する。

[0074] <例2>

図11は、本実施形態の窓ガラス100をウィンドシールドとして取り付けた実車両を用いて、車室内に設置されたアンテナの水平面の平均アンテナ利得を実測した結果の一例を示す図である。平均アンテナ利得は、電波Pの周波数を $5.8\text{ GHz}$ 帯及び $5.9\text{ GHz}$ 帯で変化させて、水平面内の $\pm 60^\circ$ の車両前方範囲に含まれる各角度方向で測定されたアンテナ利得の平均値を表す。つまり、電波Pが $-60^\circ$ から $+60^\circ$ までの入射角 $\alpha$ でガラス板1に入射する場合に相当する。また、実車両のウィンドシールドは水平面に対して約 $25^\circ$ 傾いた状態で測定した。

[0075] ピッチWが0の場合は、線条導体27が存在しない比較例を表す。ピッチWが $3.6\text{ mm}$ の場合、ピッチWが $2\text{ mm}$ 又は $2.45\text{ mm}$ の場合に比べて、 $5.8\text{ GHz}$ 帯及び $5.9\text{ GHz}$ 帯での平均アンテナ利得が比較例に対して低下する度合いは小さい。このように、ピッチWを $2\text{ mm}$ 以上 $4\text{ mm}$ 以下の $3.6\text{ mm}$ に設定することで、窓ガラス100が水平面に対して傾斜していても、 $5.8\text{ GHz}$ 帯及び $5.9\text{ GHz}$ 帯での電波Pの透過性が改善するこ

とがわかる。

[0076] 以上の通り、実施形態を説明したが、上記実施形態は、例として提示したものであり、上記実施形態により本発明が限定されるものではない。上記実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の組み合わせ、省略、置き換え、変更などを行うことが可能である。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0077] 本国際出願は、2023年1月23日に出願した日本国特許出願第2023-008284号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2023-008284号の全内容を本国際出願に援用する。

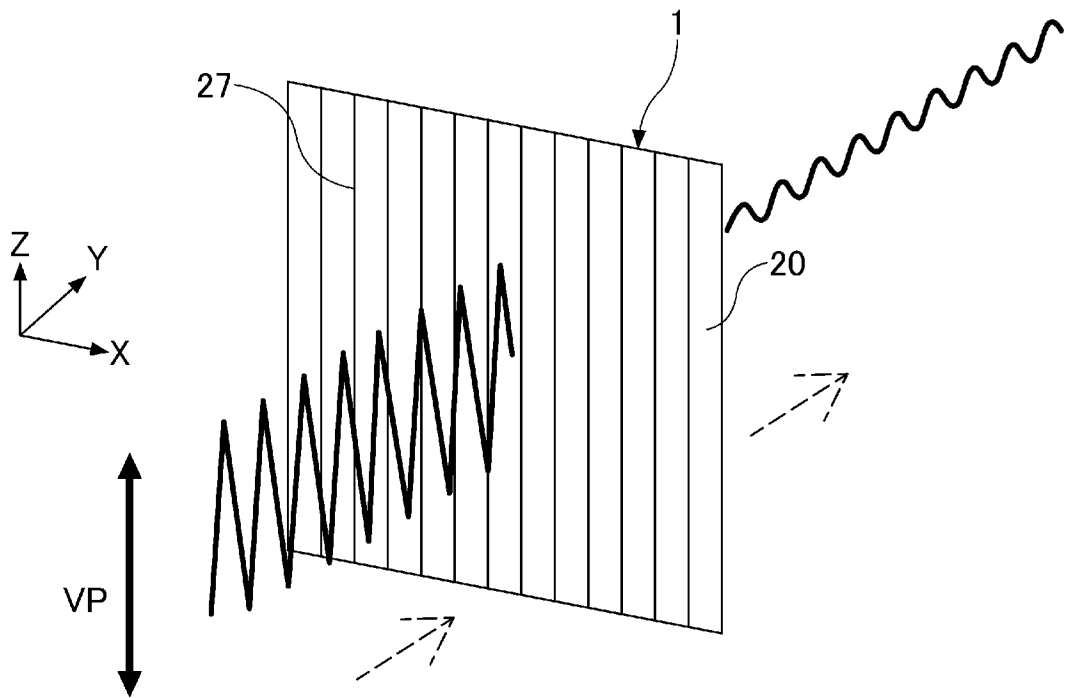
### 符号の説明

- [0078]
- 1 ガラス板
  - 2 加熱領域
  - 3 第1バスバー
  - 4 第2バスバー
  - 12, 20, 22 主面
  - 24 領域
  - 26 導電部材
  - 27 線条導体
  - 26 導電部材
  - 27 線条導体
  - 30 アンテナ
  - 100 窓ガラス
  - 301 車両用窓ガラス装置

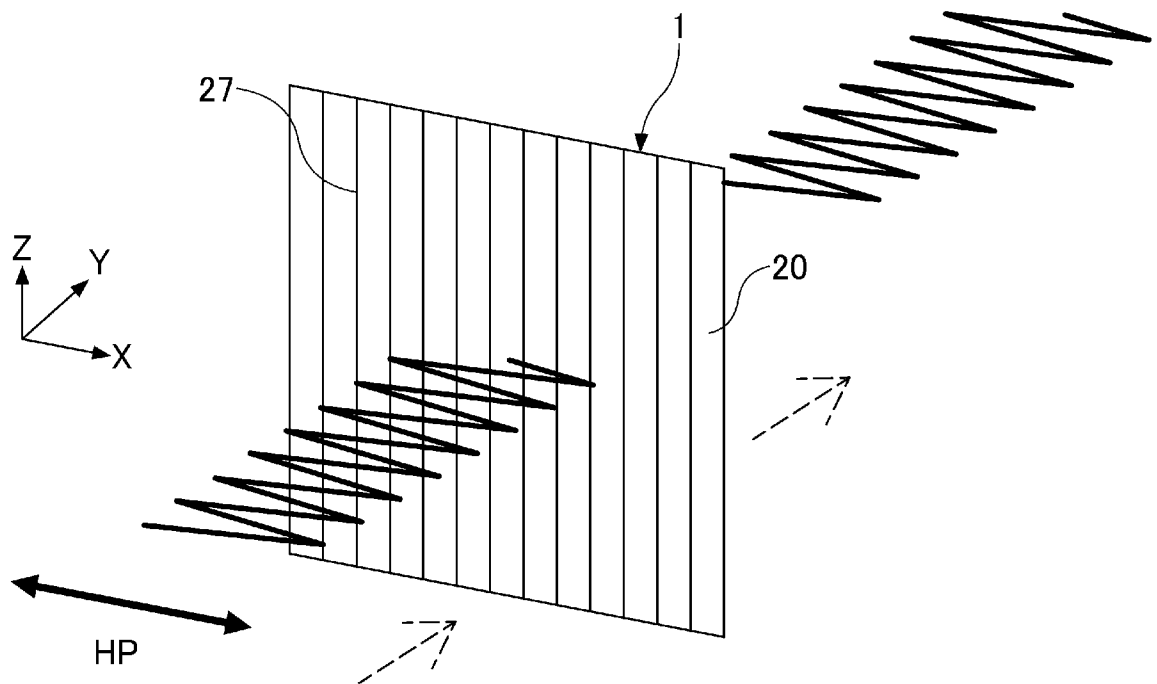
## 請求の範囲

- [請求項1] 主面を有するガラス板と、  
前記ガラス板に設けられ、前記主面に沿って第1方向に延伸し且つ前記第1方向に対して直角な第2方向に間隔を空けて配置された複数の線条導体と、を備え、  
前記第1方向及び前記第2方向に直角な方向を第3方向、前記第2方向及び前記第3方向を含む平面を第1平面、前記第1平面に対して垂直な方向に電界が振動する成分を有する電波が前記第1平面に沿って進行する方向を第1進行方向、前記第1進行方向と前記第3方向とがなす角度を $\alpha$ 、前記複数の線条導体が前記ガラス板に設けられる領域における、前記電波の周波数での実効的な比誘電率を $\varepsilon_e$ とするととき、  
 $\varepsilon_e$ は、 $\alpha$ が $-45^\circ$ から $+45^\circ$ までの範囲において $-2$ 以上 $4$ 以下である、車両用窓ガラス。
- [請求項2] 前記間隔の前記第2方向の長さは、 $2\text{ mm}$ 以上 $4\text{ mm}$ 以下である、請求項1に記載の車両用窓ガラス。
- [請求項3]  $5.8\text{ GHz}$ 帯及び $5.9\text{ GHz}$ 帯の少なくとも一方に含まれる周波数での $\varepsilon_e$ は、 $\alpha$ が $+80^\circ$ のとき、 $-2$ 以上 $4$ 以下である、請求項1に記載の車両用窓ガラス。
- [請求項4] 前記複数の線条導体は、電熱線である、請求項1に記載の車両用窓ガラス。
- [請求項5] 前記複数の線条導体は、前記ガラス板の内層に設けられた、請求項1に記載の車両用窓ガラス。
- [請求項6] ウィンドシールド用の、請求項1から5のいずれか一項に記載の車両用窓ガラス。
- [請求項7] リアガラス用の、請求項1から5のいずれか一項に記載の車両用窓ガラス。

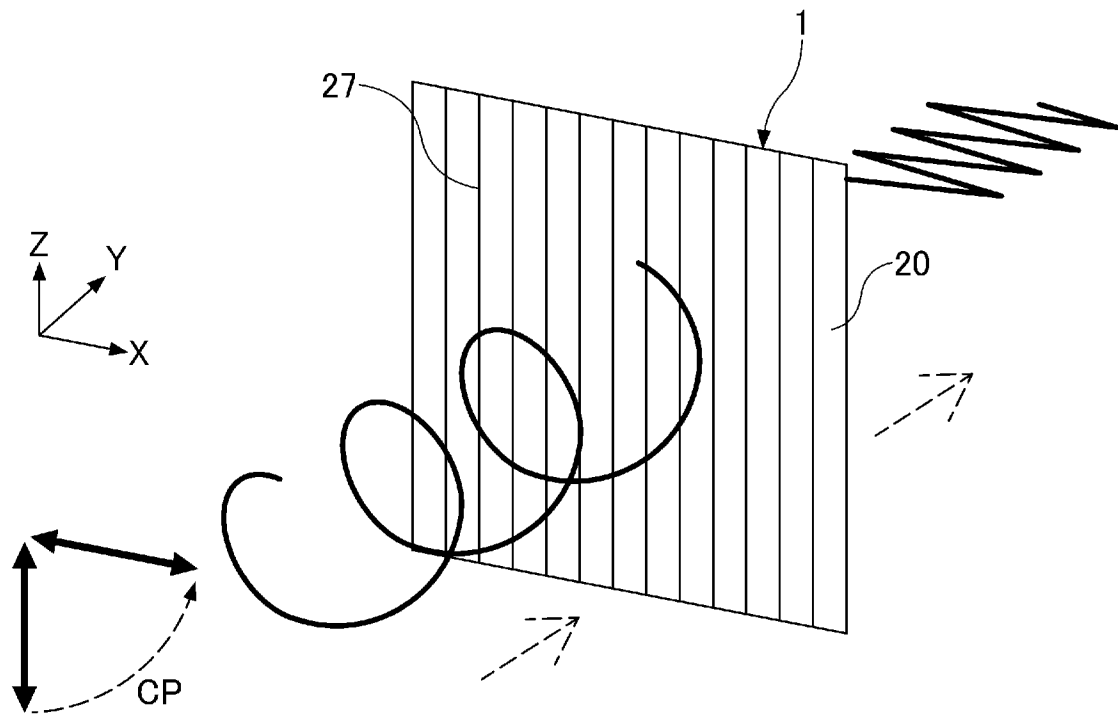
[図1]



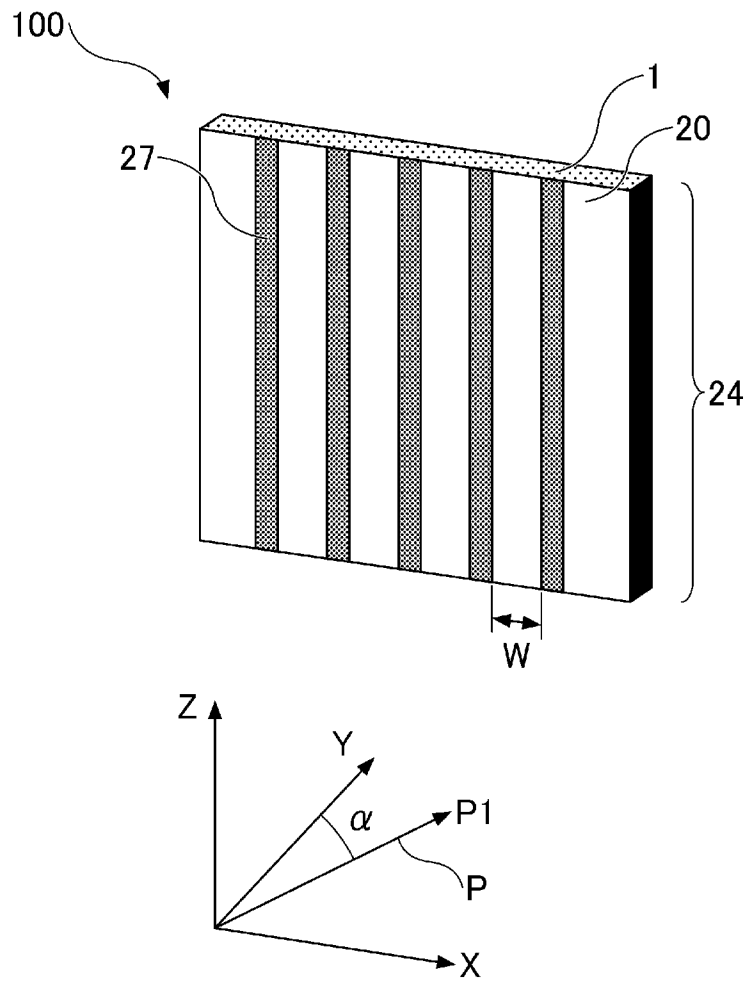
[図2]



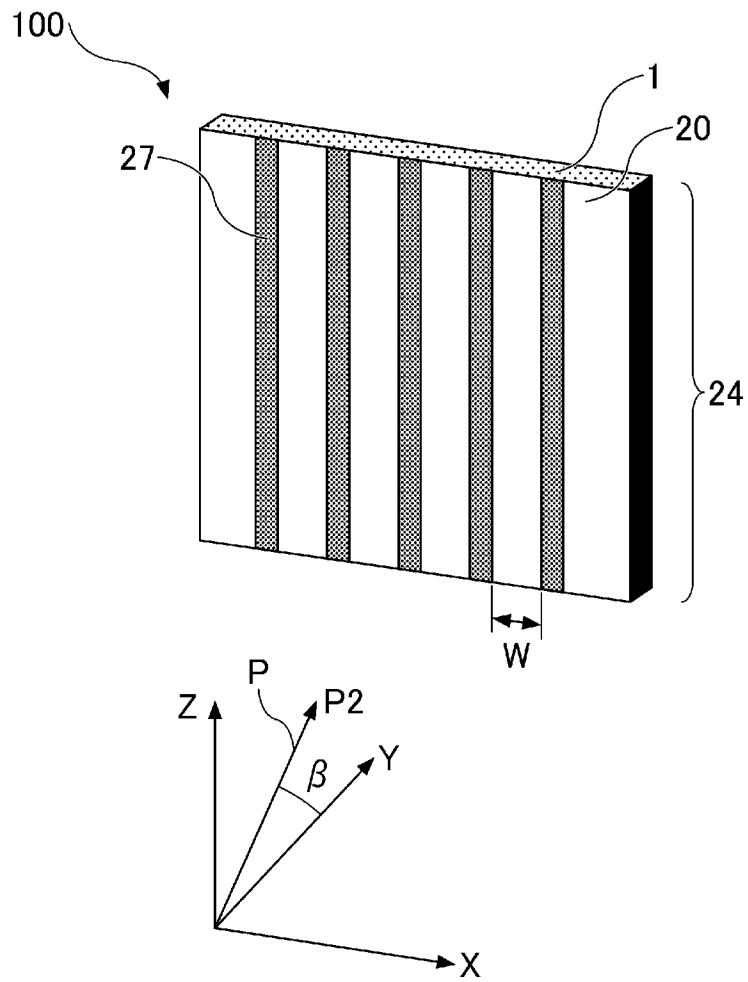
[図3]



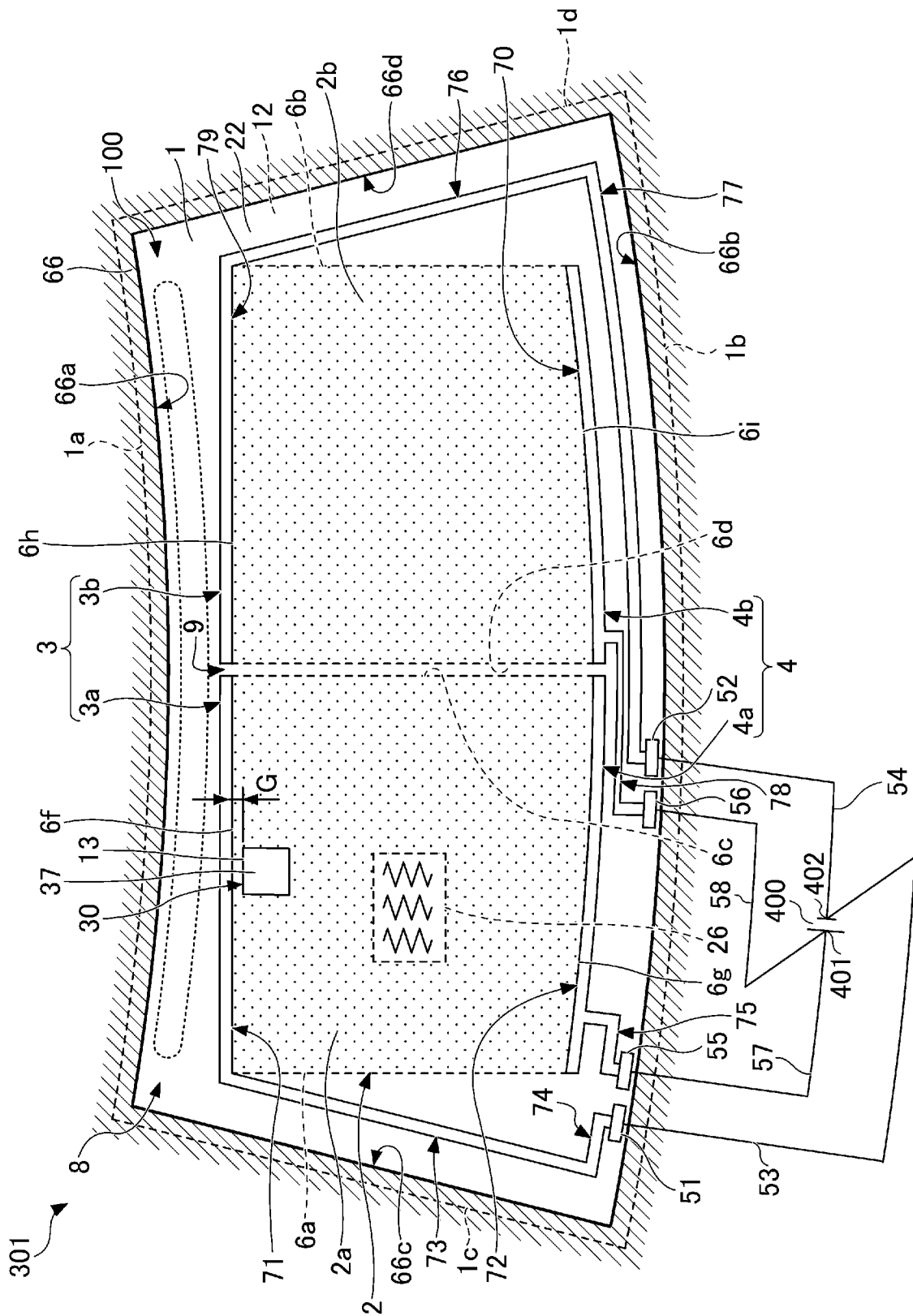
[図4]



[図5]

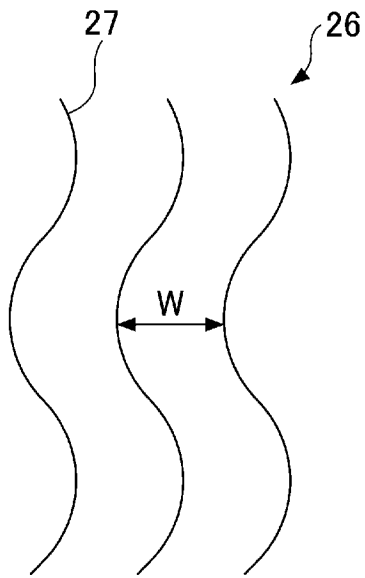


[図6]

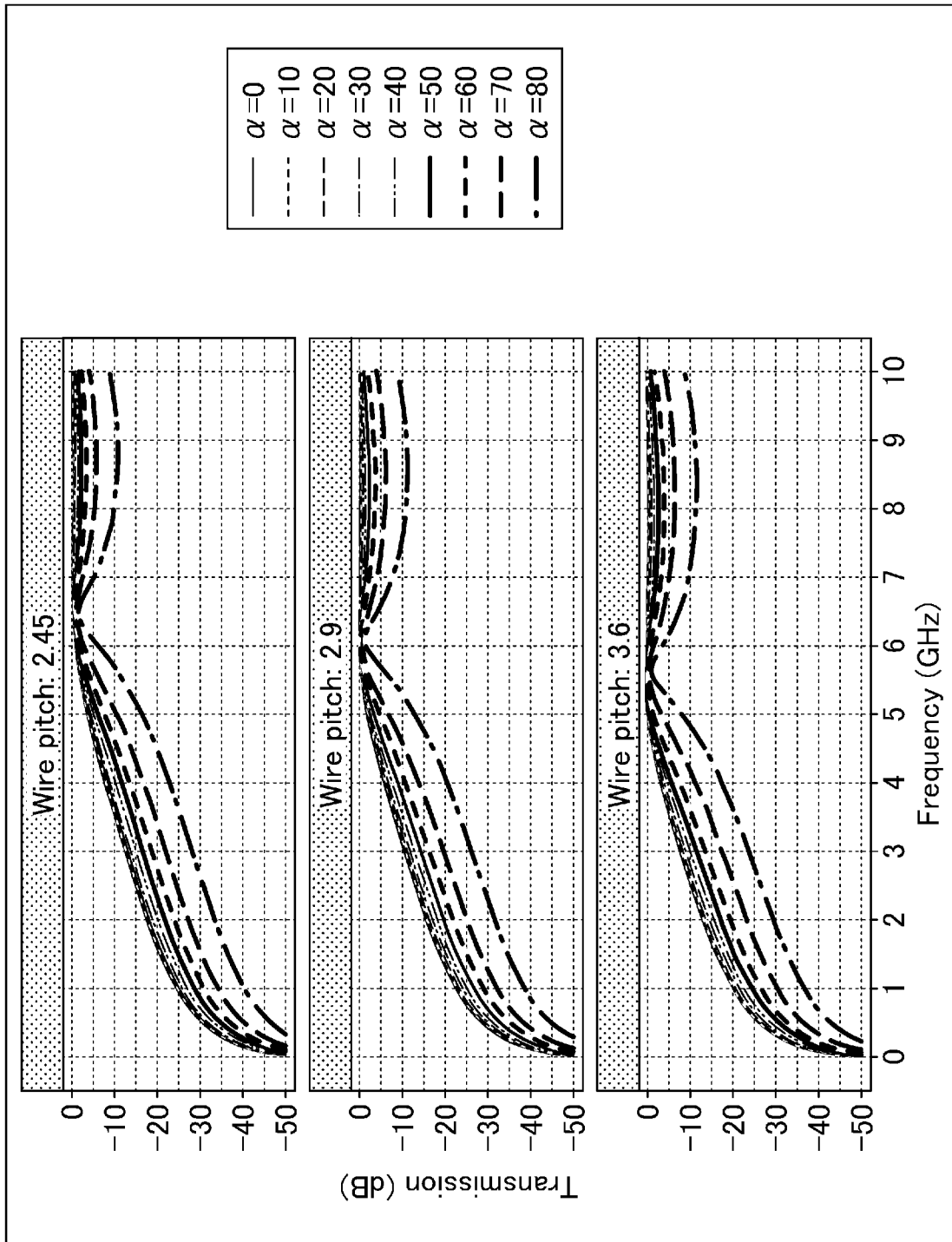




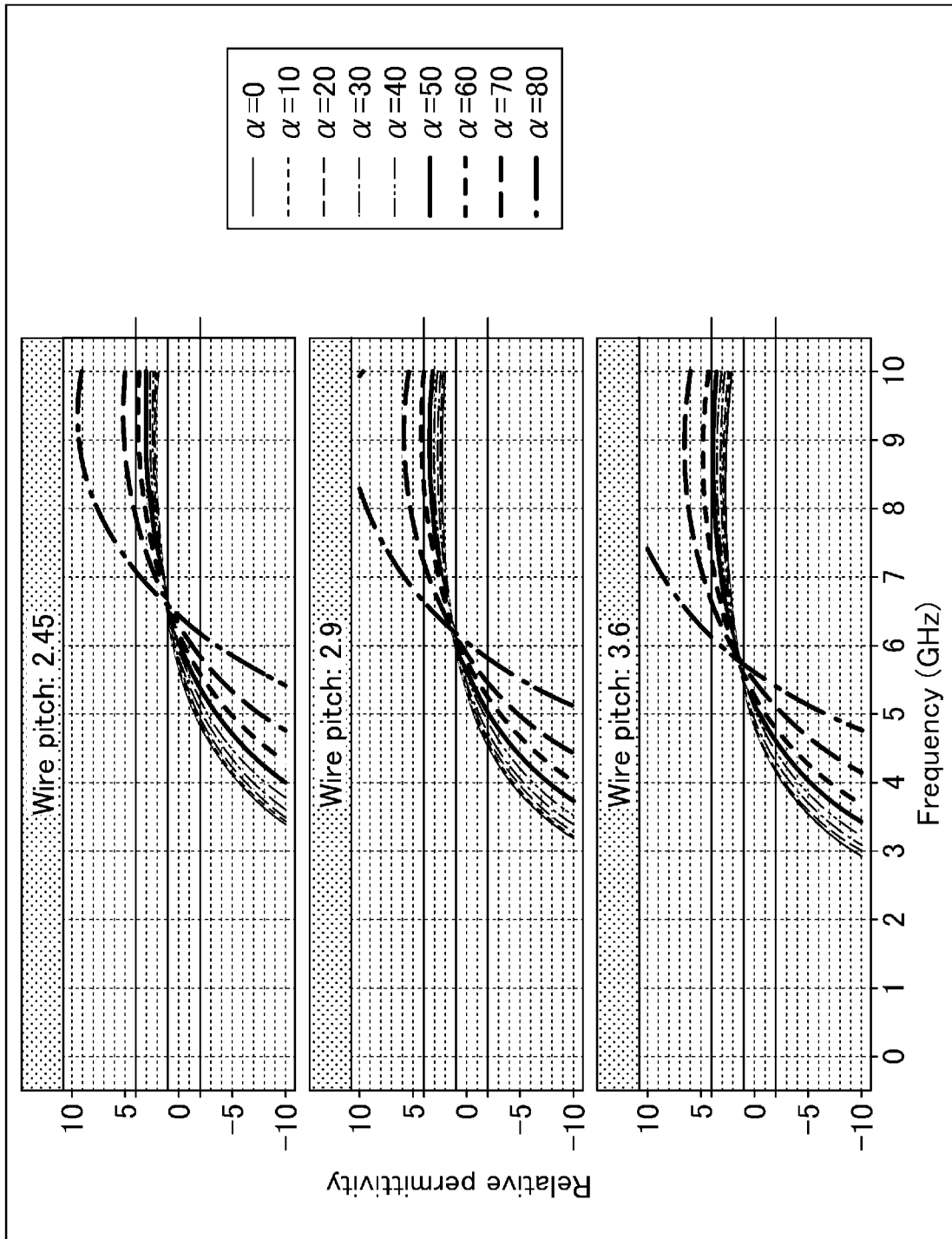
[図8]



[図9]



[図10]



[図11]

ピッチW (mm)	average gain (dBi)
0	0.9
2	-3.1
2.45	-2.5
3.6	0.3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/001235

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H01Q 15/14</i> (2006.01)i; <i>B60J 1/00</i> (2006.01)i; <i>B60J 1/20</i> (2006.01)i; <i>C03C 27/12</i> (2006.01)i; <i>H01Q 1/32</i> (2006.01)i; <i>H01Q 15/22</i> (2006.01)i FI: H01Q15/14 B; B60J1/00 Z; B60J1/20 C; C03C27/12 M; H01Q1/32 Z; H01Q15/22		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01Q15/14; B60J1/00; B60J1/20; C03C27/12; H01Q1/32; H01Q15/22		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-76962 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 09 April 2009 (2009-04-09) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2021-169993 A (SANKEI GIKEN KOGYO CO., LTD.) 28 October 2021 (2021-10-28) entire text, all drawings	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>18 March 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>26 March 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2024/001235</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2009-76962 A	09 April 2009	(Family: none)	
JP 2021-169993 A	28 October 2021	US 2023/0299472 A1 entire text, all drawings WO 2022/038892 A1 CN 116034055 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01Q 15/14(2006.01)i; B60J 1/00(2006.01)i; B60J 1/20(2006.01)i; C03C 27/12(2006.01)i;                  H01Q 1/32(2006.01)i; H01Q 15/22(2006.01)i                  FI: H01Q15/14 B; B60J1/00 Z; B60J1/20 C; C03C27/12 M; H01Q1/32 Z; H01Q15/22</p>											
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））                  H01Q15/14; B60J1/00; B60J1/20; C03C27/12; H01Q1/32; H01Q15/22</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2024年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年	
日本国実用新案公報	1922 - 1996年										
日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年										
日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年										
日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年										
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2009-76962 A（古河電気工業株式会社）09.04.2009（2009 - 04 - 09） 全文、全図</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2021-169993 A（三恵技研工業株式会社）28.10.2021（2021 - 10 - 28） 全文、全図</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	A	JP 2009-76962 A（古河電気工業株式会社）09.04.2009（2009 - 04 - 09） 全文、全図	1-7	A	JP 2021-169993 A（三恵技研工業株式会社）28.10.2021（2021 - 10 - 28） 全文、全図	1-7
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2009-76962 A（古河電気工業株式会社）09.04.2009（2009 - 04 - 09） 全文、全図	1-7									
A	JP 2021-169993 A（三恵技研工業株式会社）28.10.2021（2021 - 10 - 28） 全文、全図	1-7									
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>											
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献</p> <p>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>											
<p>国際調査を完了した日</p> <p>18. 03. 2024</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>26. 03. 2024</p>										
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>赤穂 美香 5K 3663</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3556</p>										

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/001235

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-76962 A	09.04.2009	(ファミリーなし)	
JP 2021-169993 A	28.10.2021	US 2023/0299472 A1 全文、全図	
		WO 2022/038892 A1	
		CN 116034055 A	