

(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2012-104980
(P2012-104980A)

(43) 公開日 平成24年5月31日(2012.5.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01Q 1/32 (2006.01)	H01Q 1/32 A	5J046
H01Q 1/38 (2006.01)	H01Q 1/38	5J047
H01Q 1/22 (2006.01)	H01Q 1/22 C	
B60J 1/00 (2006.01)	B60J 1/00 B	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2010-250433 (P2010-250433)
(22) 出願日 平成22年11月9日 (2010.11.9)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. V I C S

(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹

(74) 代理人 100109151
弁理士 永野 大介

(74) 代理人 100120156
弁理士 藤井 兼太郎

(72) 発明者 宇野 博之
宮城県仙台市泉区明通二丁目5番地 株式会社パナソニックモバイル開発研究所内

(72) 発明者 西木戸 友昭
宮城県仙台市泉区明通二丁目5番地 株式会社パナソニックモバイル開発研究所内
最終頁に続く

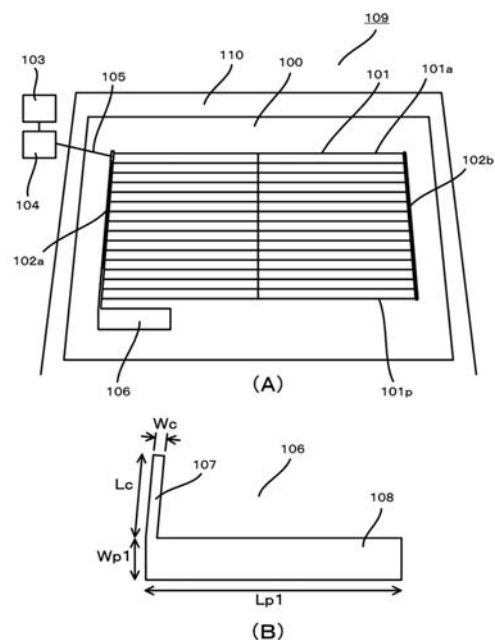
(54) 【発明の名称】 車両用アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】デフォグガーと、デフォグガーに電磁界結合する透明導電材シートとから構成された広帯域な特性を有する車両用アンテナ装置を提供する。

【解決手段】自動車のリアガラス100上に略平行に複数本のヒータ導線101a~101pからなるデフォグガー101の端部を接続したバスバー102aの車両ルーフ110に最も近接している端部に受信機103が接続された車両用アンテナにおいて、透明導電材シート106を、例えば、リアガラス100の車室内側の表面に貼付し、受信機103が接続されるバスバー102aと結合するように配置する。透明導電材シート106は、バスバー102aと電磁界的に結合する結合部107と、無給電素子として動作する無給電素子部108とから構成される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のリアガラス上に配置された、複数本のヒータ導線を有するデフォッガーと、前記複数本のヒータ導線のそれぞれの一方の端部を接続するバスバーと、前記リアガラスの表面に配設された光透過性の導電材と、を備え、

前記導電材は前記バスバーの一方の端部に前記バスバーと電磁界的に結合する位置に配置され、前記バスバーの他方の端部から給電されることを特徴とする車両用アンテナ装置。

【請求項 2】

前記導電材は、前記バスバーと電磁界的に結合する結合部と、前記結合部と電氣的に接続され前記デフォッガーから所定の間隔を隔てて前記デフォッガーと平行に配置された無給電素子部と、から構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用アンテナ装置。

【請求項 3】

車両のリアガラス上に配置された、複数本のヒータ導線を有するデフォッガーと、前記複数本のヒータ導線のそれぞれの一方の端部を接続するバスバーと、前記リアガラスの表面に配設された光透過性の導電材と、を備え、

前記導電材は前記複数本のヒータ導線のうち前記バスバーの一方の端部に配置されたヒータ導線と電磁界的に結合する位置に配置され、前記バスバーの他方の端部から給電されることを特徴とする車両用アンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両のリアガラスに搭載されるデフォッガーを放射素子として利用した簡易で広帯域な車両用アンテナ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、AM 及び FM ラジオ放送、全地球測位システム (GPS; Global Positioning System)、自動料金収受システム (ETC; Electronic Toll Collection system)、道路交通情報通信システム (VICS; Vehicle Information and Communication System)、地上波デジタルテレビジョン放送 (DTV; Digital Television)、路車間及び車車間通信など様々な無線通信システムに対応するため、車両には複数のアンテナを搭載する必要があるため、アンテナが車両のリアやフロントの窓ガラスに貼付して配置されている場合がある。

【0003】

このようなリア窓ガラスに搭載されるアンテナの具体例として、リアガラスに配置されたデフォッガー (ヒータ線) を複数個に分割し、それぞれをアンテナとして動作させるものが提案されている (例えば、特許文献 1 参照)。

【0004】

アンテナを特許文献 1 に記載された構成とすることにより、新規のアンテナ素子を配置するためのスペースを確保する必要が無く、またデフォッガー自体をアンテナ素子として用いるためにデフォッガーとの結合影響を考慮せずに設計することができる。

【0005】

また、他のアンテナとして、デフォッガーをアンテナとして動作させる構成であって、給電点側ではない端部をバスバーを介して短絡させることにより、広帯域で整合することができるガラスアンテナが開示されている (例えば特許文献 2 参照)。

【0006】

さらに、他のアンテナとして、デフォッガーをアンテナとして動作させる構成であり、隣接するデフォッガーを相互接続導電性素子によって相互接続し、広帯域化を実現するも

10

20

30

40

50

のが開示されている（例えば特許文献3参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】実開昭58-61505号公報

【特許文献2】特開2005-151273号公報

【特許文献3】特表平10-509567号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

10

しかしながら、上記特許文献1に記載の自動車用ガラスアンテナでは、デフォッガーを分割して用いるために、アンテナ素子として動作させるデフォッガー以外のデフォッガーとの結合影響を考慮して設計しなければならないという課題がある。また、デフォッガーをアンテナ素子として動作させても広帯域な特性は得られず、例えば、FMラジオ放送帯域である76MHzから108MHzはカバーすることができないという課題がある。

【0009】

また、特許文献2に記載のガラスアンテナでは、入力インピーダンスの実数はほぼ一定にできるが、虚数部が大きく変動しているために、例えば、76MHzから108MHzにわたってVSWR（電圧定在波比）が3以下に調整することは難しいという課題がある。また、バスバーの一端を短絡させる必要があるため、複雑な構造になるという課題がある。また、様々な車種に対応するために、短絡位置を最適化しておく必要があるという課題がある。

20

【0010】

また、特許文献3に記載のアンテナでは、相互接続導電性素子を最適な位置に複数配置する必要があるために、構成が複雑になると同時に、視界の妨げになる可能性があるという課題がある。また、デフォッガーとしての機能も考慮した形状設計が必要になるという課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の車両用アンテナ装置は、車両のリアガラス上に配置された、複数本のヒータ導線を有するデフォッガーと、前記複数本のヒータ導線のそれぞれの一方の端部を接続するバスバーと、前記リアガラスの表面に配設された光透過性の導電材と、を備え、前記導電材は前記バスバーの一方の端部に前記バスバーと電磁界的に結合する位置に配置され、前記バスバーの他方の端部から給電される構成を有している。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明の車両用アンテナ装置によれば、デフォッガーに給電したアンテナ構造において、所定の形状に形成された透明導電材シートをデフォッガーと電磁界結合するように配置することにより、広帯域なアンテナ特性を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0013】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る車両用アンテナ装置を示す図であり、(A)はリアガラス上に構成された車両用アンテナの全体図、(B)は透明導電材シートの構造図

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る車両用アンテナ装置の入力インピーダンス特性を示す図

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る車両用アンテナ装置の入力インピーダンスと比較するための透明導電材シート貼付前の入力インピーダンス特性を示す図

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る車両用アンテナ装置のVSWRの周波数特性を示す図

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る車両用アンテナ装置を示す図

50

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る車両用アンテナ装置の入力インピーダンス特性を示す図

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る車両用アンテナ装置のVSWRの周波数特性を示す図

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係る好適な実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る車両用アンテナ装置を示すものであり、図1(A)はリアガラス上に構成された車両用アンテナの全体構造、図1(B)はリアガラス上に貼付される透明導電材シートの構造を示している。

10

【0015】

図1に示す車両用アンテナ装置109は、自動車のリアガラス100と、リアガラス100上に配置される複数本のヒータ導線101a~101pからなるデフォッガー101と、デフォッガー101の端部に配置されるバスバー102a及び102bとを備え、受信機103と、インピーダンス整合回路104と、インピーダンス整合回路104とバスバー102aを接続する給電線路105と、リアガラス100上に貼付されるフィルム形状の透明導電材シート106とを備える。

【0016】

以下に、各構成について詳細に説明する。自動車のリアガラス100上に、ヒータ導線101a~101pが略平行に複数本配置されてデフォッガー101を構成しており、互いに隣り合うヒータ導線同士の間隔は一般的に30mm程度に設定されている。

20

【0017】

デフォッガー101は、それぞれの端部をバスバー102a及び102bにより接続されており、例えば、バスバー102aに電源が供給されることにより、複数本のヒータ導線101a~101nが発熱し、リアガラスの曇りが解消されることになる。

【0018】

受信機103は、例えば、76MHzから108MHzが用いられているFMラジオ放送の受信機であり、低雑音増幅器、ミキサ、フィルタ、復調部などから構成されており、インピーダンス整合回路104及び給電線路105を介してバスバー102aの車両ルーフ110に最も近接している端部に接続される。

30

【0019】

これにより、デフォッガー101とバスバー102a及び102bは、車両用アンテナの一部として動作することになる。

【0020】

透明導電材シート106は、例えば、酸化インジウムスズ(ITO: Indium Tin Oxide)や導電性粒子を格子状などの幾何学パターンで形成したものであり、光透過性の(例えば、リアガラスに貼付しても十分な視界が確保できる光学的透過率である80%以上で、シート抵抗値が $10 / (\text{Square})$ 以下)導電材である。

【0021】

そして透明導電材シート106は、図1(B)に示すように、例えば、リアガラス100の車室内側の表面に貼付され、受信機103が接続されるバスバー102aと結合するように配置される。

40

【0022】

結合位置は、バスバー102aの給電線路105が接続される端部と対向する端部、つまり、バスバー102a上において車両ルーフ110から最も離れている側の端部とする。

【0023】

透明導電材シート106は、バスバー102aと電磁界的に結合する、長さ L_c 、幅 W_c の結合部107と、結合部107と電氣的に接続され、デフォッガー101と平行に、

50

かつ所定の間隔を隔てて配置された、長さ L_{p1} 、幅 W_{p1} の無給電素子部108とから構成される。

【0024】

結合部107の長さ L_c 及び幅 W_c は、バスバー102aとの結合度に応じて決定され、無給電素子部108の長さ L_p 及び幅 W_p は、アンテナの動作周波数に応じて決定される。

【0025】

結合部107とバスバー102aとが高周波的に結合するような大きさに結合部107が設定され、無給電素子部108を動作周波数において共振するような大きさに設定することにより、デフォッガー101とバスバー102a及び102bから構成される車両用アンテナの実効体積が大きくなり、広帯域な特性が得られる。

10

【0026】

次に、上記車両用アンテナ109を76MHzから108MHzの電波を用いるFMラジオ放送用の受信アンテナとして利用することを目的として、透明導電材シート106の寸法が下記に示す値に設定された場合の特性について説明する。

【0027】

すなわち、透明導電材シート106は、その結合部107の長さ L_c が100mm、幅 W_c が5mmに、無給電素子部108の長さ L_{p1} が295mm、幅 W_{p1} が100mmにそれぞれ設定される。

【0028】

また、無給電素子部108は、広帯域なアンテナ特性を実現するために、ヒータ導線101pから所定の間隔、ここでは37mm離して配置される。

20

【0029】

図2は、上述の寸法にて構成された図1に示す車両用アンテナ109における入力インピーダンスの周波数特性を示している。図2において、実線は実数部 Z_{real} 、破線は虚数部 Z_{imag} を示している。

【0030】

また、図3は、図1において透明導電材シート106が貼付されていない構造の入力インピーダンスの周波数特性を示しており、実線は実数部 Z_{real} 、破線は虚数部 Z_{imag} を示している。

30

【0031】

図2に示すように、透明導電材シート106を貼付することにより、入力インピーダンスの実数部 Z_{real} 及び虚数部 Z_{imag} が広帯域にわたって一定の値が得られている。

【0032】

特に、図3に示す透明導電材シート106を貼付する前と比較して、低域側の入力インピーダンスの虚数部 Z_{imag} の変化が小さいことがわかる。

【0033】

なお、ここで示した各構成パラメータ及び特性は一例であり、これ以外の寸法であっても、バスバー102aと透明導電材シート106とが電磁結合する構成であれば同様の効果が得られる。

40

【0034】

次に、透明導電材シート106を貼付する前の構造と、透明導電材シート106を貼付した後の構造のそれぞれにおいて、インピーダンス整合回路104を調整することにより、FMラジオ放送の受信帯域(76MHzから108MHz)に整合を合わせた結果を示す。

【0035】

図4は、それぞれの構造におけるVSWRの周波数特性を示しており、特性401は透明導電材シート106を貼付する前のVSWR特性、特性402は透明導電材シート106を貼付した後のVSWR特性である。

50

【 0 0 3 6 】

図 4 からわかるように、透明導電材シート 1 0 6 を貼付することにより、広帯域にわたって整合が取れており、FM ラジオ放送の受信帯域である 7 6 M H z から 1 0 8 M H z において、V S W R が 3 以下を達成することができる。

【 0 0 3 7 】

また、V S W R が 3 以下の比帯域幅を比較してみると、透明導電材シート 1 0 6 を貼付する前は 2 6 % であるのに対して、透明導電材シート 1 0 6 を貼付することで 6 9 % の約 2 . 7 倍に拡大することができる。

【 0 0 3 8 】

上述のように、本実施の形態によれば、デフォッガーをアンテナとして動作させる構成において、所定の形状を有する透明導電材シートを受信機が接続されるバスバーのアンテナ電流が高い位置で電磁界的に結合するように配置することにより、広帯域なアンテナ特性を得ることができる。

10

【 0 0 3 9 】

また、透明な導電材シートを貼付するだけの簡易な構成であるため、視界を遮ることがないと同時に、製造プロセスが簡易化され、作業性を向上することができる。さらに、デフォッガー形状を車種ごとにアンテナに適した形状にする必要がなく、既存のデフォッガー形状をそのまま高い性能を有するアンテナとして利用することが可能となる。

【 0 0 4 0 】

さらには、新規にアンテナ素子をリアガラスに設置する場合と比較して、デフォッガーそのものをアンテナとして利用しているために、デフォッガーとの電磁結合影響によるアンテナ特性の劣化は無く、高いアンテナ性能を実現することができる。

20

【 0 0 4 1 】

なお、本実施の形態では、透明導電材シートの無給電素子部は面状の長方形状として説明したが、円形や扇形などの様々な面形状の構造であっても使用周波数に合わせて最適（動作周波数において共振する）寸法に設計することにより、同様の広帯域特性を得ることができる。

【 0 0 4 2 】

また、本実施の形態では、リアガラスの車室内側の表面に透明導電材シートを貼付する構成として説明したが、リアガラスの車室外側の表面に防水構造として貼付する構成やリアガラスを合わせガラスとしてその間に配置する構成としても、同様の効果を得ることができる。

30

【 0 0 4 3 】

また、本実施の形態では、透明導電材シートをデフォッガーと高周波的に容量結合する構成として説明したが、物理的に導通する構成とした場合でも同様な効果を得ることができる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施の形態では、バスバーの車両ルーフ側端部から給電し、その対向する部分と結合するように透明導電材シートを配置したが、バスバーの車両ルーフ側端部と結合するように透明導電材シートを配置し、その対向する部分から給電する構成としても同様の効果が得られる。

40

（第 2 の実施の形態）

図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る車両用アンテナ装置を示すものである。図 5 において、図 1 と共通する部分には図 1 と同一の符号を付し、その詳しい説明は省略する。

【 0 0 4 5 】

図 5 に示す車両用アンテナ装置 5 0 2 と、図 1 に示す車両用アンテナ装置 1 0 9 との違いは、リアガラスの表面に貼付する透明導電材シートの形状が異なる点と、デフォッガー 1 0 1 とバスバー 1 0 2 a 及び 1 0 2 b とから構成される車両用アンテナと透明導電材シートとの結合位置が異なる点である。

50

【0046】

図5において、透明導電材シート501は、例えば、リアガラス100の車室内側の表面に貼付され、給電線路105が接続されている位置から最も離れているデフォッガー101、ここでは車両ルーフ110と対向する位置に配置されているデフォッガー101を構成するヒータ導線101pと結合するように配置される。

【0047】

このとき、透明導電材シート501は、給電線路105が接続され、高周波電流が高いバスバー102aとも電磁界的に結合するようにバスバー102a側に配置される。

【0048】

なお、給電線路105の接続位置を図5に示すバスバー102aの下端とし、車両ルーフ側のデフォッガー101に結合するように透明導電材シート501を配置しても良い。

10

【0049】

透明導電材シート501は、長さ L_{p2} 、幅 W_{p2} の長方形形状に設定され、デフォッガー101と電磁界的に結合することにより、デフォッガー101とバスバー102a及び102bから構成される車両用アンテナの実効体積が大きくなり、広帯域な特性が得られることになる。

【0050】

次に、上記車両用アンテナを76MHzから108MHzの電波を用いるFMラジオ放送用の受信アンテナとして利用することを目的として、透明導電材シート501の寸法を下記に示す値に設定した場合の特性について説明する。

20

【0051】

ここで、透明導電材シート501の長さ L_{p2} を500mm、幅 W_{p2} を150mmに設定している。また、デフォッガー101と透明導電材シート501の平面的な重なり量を13mmとしている。

【0052】

図6は、上記のような透明導電材シート501を貼付した構造における入力インピーダンスの周波数特性である。

【0053】

図6において、実線は実数部 Z_{real} 、破線は虚数部 Z_{imag} を示している。図6からわかるように、図2に示した第1の実施の形態の入力インピーダンス特性と同様に、図3に示す透明導電材シート106を貼付する前に比べて、実数部 Z_{real} 、虚数部 Z_{imag} ともに広帯域にわたって一定の値が得られていることがわかる。

30

【0054】

なお、ここで示した透明導電材シート501の寸法は一例であり、これ以外の寸法であっても、デフォッガー101と透明導電材シート501が電磁結合する構成であれば同様の効果が得られる。

【0055】

次に、図5に示す構成において、インピーダンス整合回路104を調整し、FMラジオ放送の受信帯域(76MHzから108MHz)に整合を合わせた結果を示す。

【0056】

図7は、VSWRの周波数特性を示しており、透明導電材シート501を貼付する前の特性401と比較したものである。

40

【0057】

特性701は、透明導電材シート501を貼付した場合のVSWR特性であり、透明導電材シート501を貼付することにより、広帯域に整合が取れており、FMラジオ放送の受信帯域である76MHzから108MHzにおいて、VSWRが3以下を達成することができている。

【0058】

また、VSWRが3以下の比帯域幅を見ると、透明導電材シート501を貼付することで62%であり、透明導電材シート501を貼付する前に比べて帯域幅が約2.4倍拡大

50

できていることがわかる。

【0059】

以上の結果から、本実施の形態によれば、給電位置と最も離れた位置に配置されたデフォッガーと電磁界的に結合するように、所定の形状を有する透明導電材シートを貼付することにより、広帯域なアンテナ特性を得ることができる。

【0060】

すなわち、車両のリアガラス上に配置された複数本のデフォッガーと、前記複数本のデフォッガーの各端部を接続しているバスバーと、前記リアガラスの表面に配設された所定の光学的透過率を有する導電材と、を備え、前記導電材を前記バスバーの端部近傍に、前記バスバーと電磁界的に結合するように配設し、前記バスバーの前記導電材が近接配置されている端部以外のもう一方の端部に給電する構成を採る。

10

【0061】

この構成によれば、視界を遮ることなく、デフォッガーを広帯域なアンテナとして動作させることができる。また、デフォッガー形状を車種ごとにアンテナに適した形状にする必要がなく、既存のデフォッガー形状をそのまま高い性能を有するアンテナとして利用することができる。

【0062】

なお、本実施の形態では、透明導電材シートを面状の長方形状として説明したが、円形や扇形など様々な面形状の構造であってもデフォッガーと電磁結合するように配置し、使用周波数に合わせて最適な寸法とすることにより、同様の効果を得ることができる。

20

【0063】

また、以上の説明において用いた「給電」に関する用語は、受信機が接続されるポイントのことを給電点(部)と称して用い、その部分からアンテナに電力を与えることを「給電する」などとして用いた。

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明の車両用アンテナ装置は、自動車のリアガラスに配置されるデフォッガーの形状を変えることなく、広帯域なアンテナ性能が得られるという効果を有し、例えば、車両に搭載される無線通信システム用のアンテナに有用である。

【符号の説明】

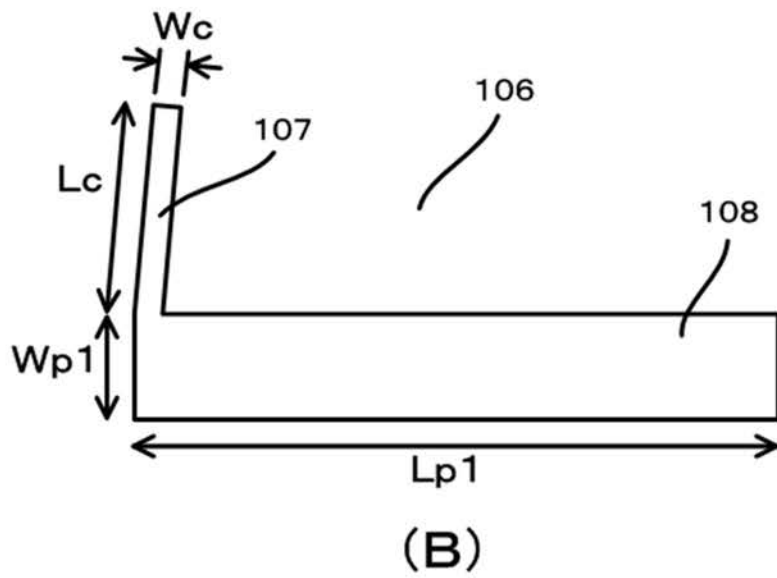
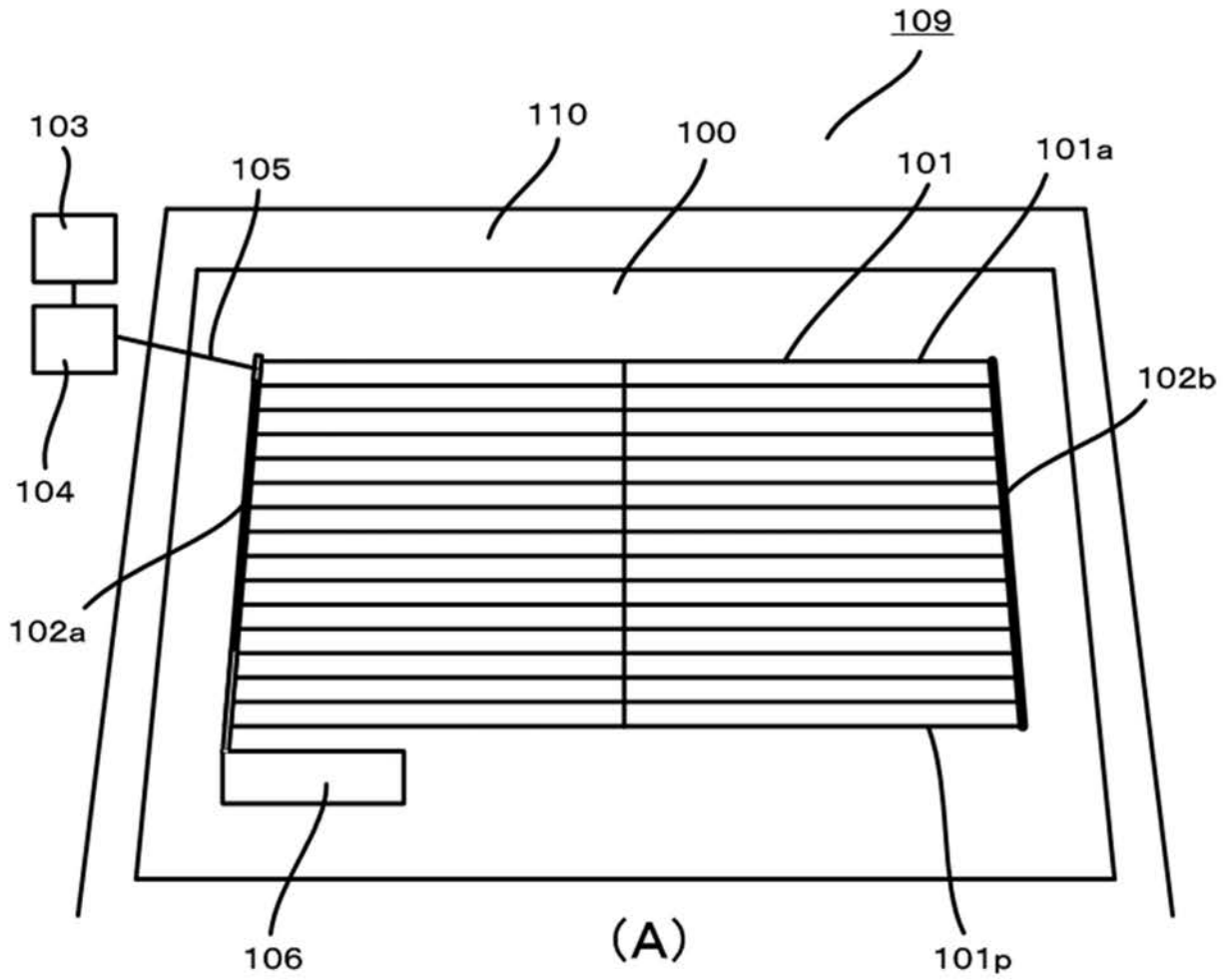
30

【0065】

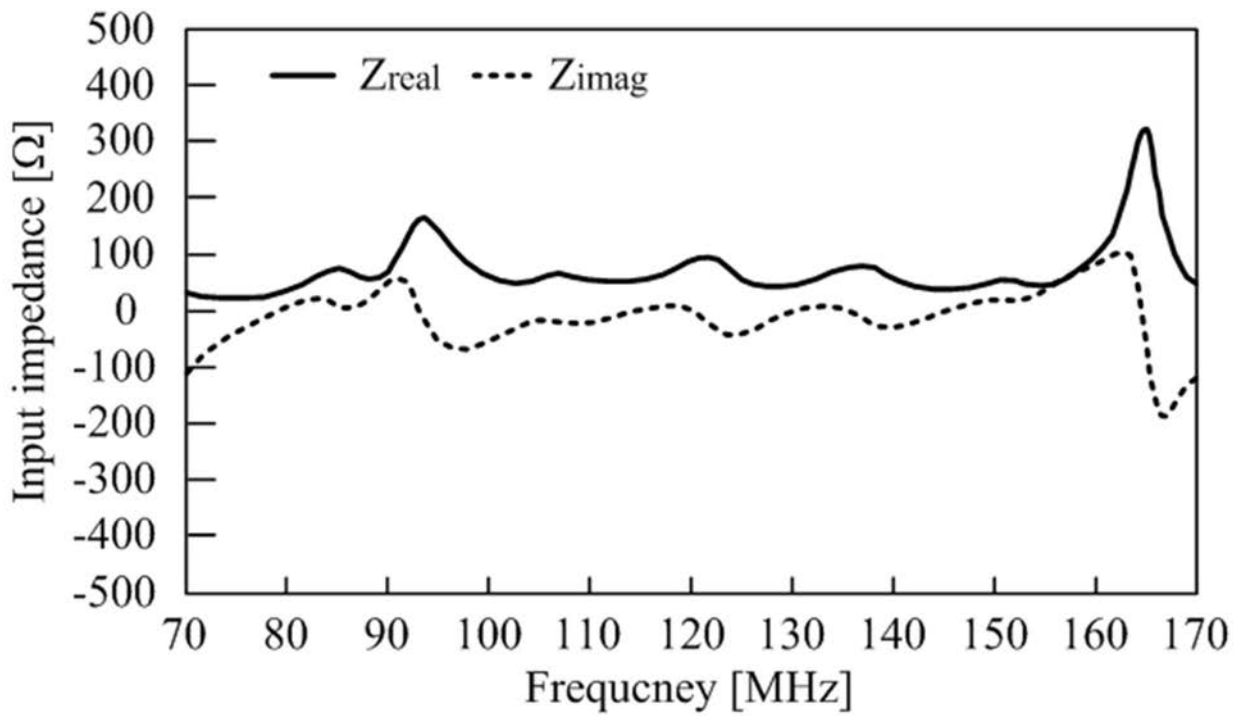
- 100 リアガラス
- 101 デフォッガー
- 101 a ~ 101 p ヒータ導線
- 102 a、102 b バスバー
- 103 受信機
- 104 インピーダンス整合回路
- 105 給電線路
- 106、501 透明導電材シート
- 107 結合部
- 108 無給電素子部
- 109、502 車両用アンテナ装置
- 110 車両ルーフ
- 401、402、701 特性

40

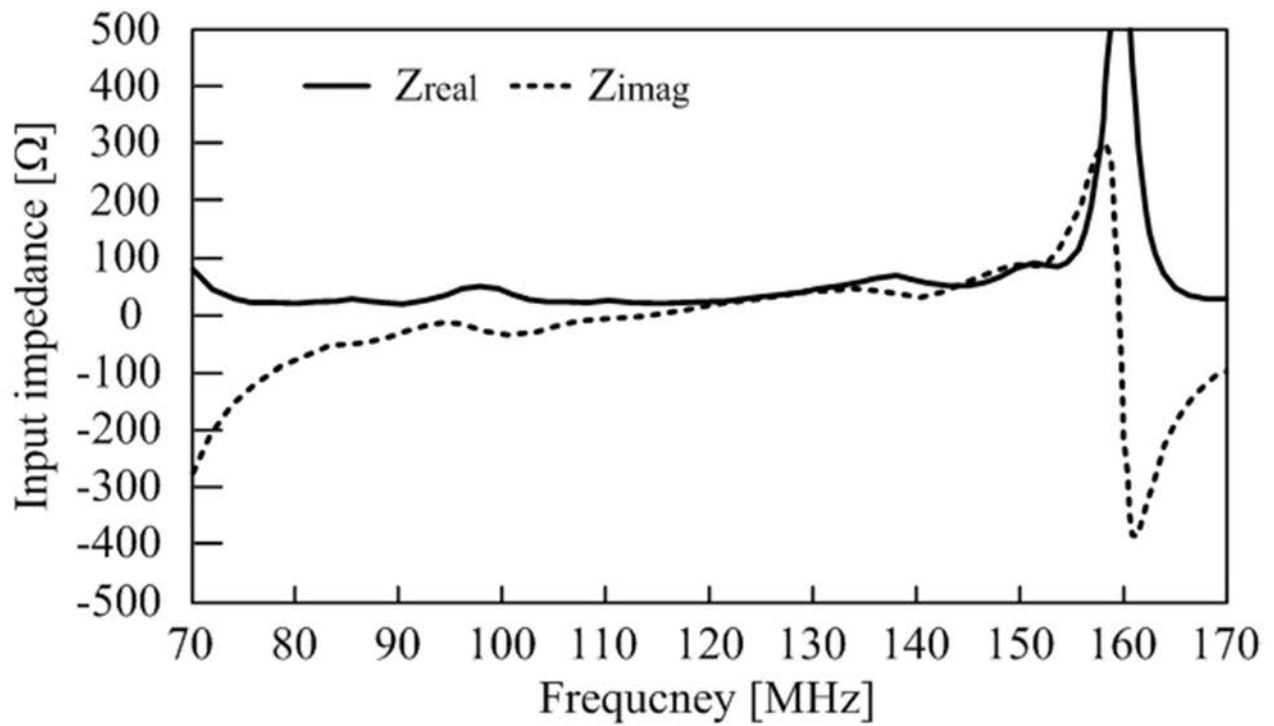
【図1】



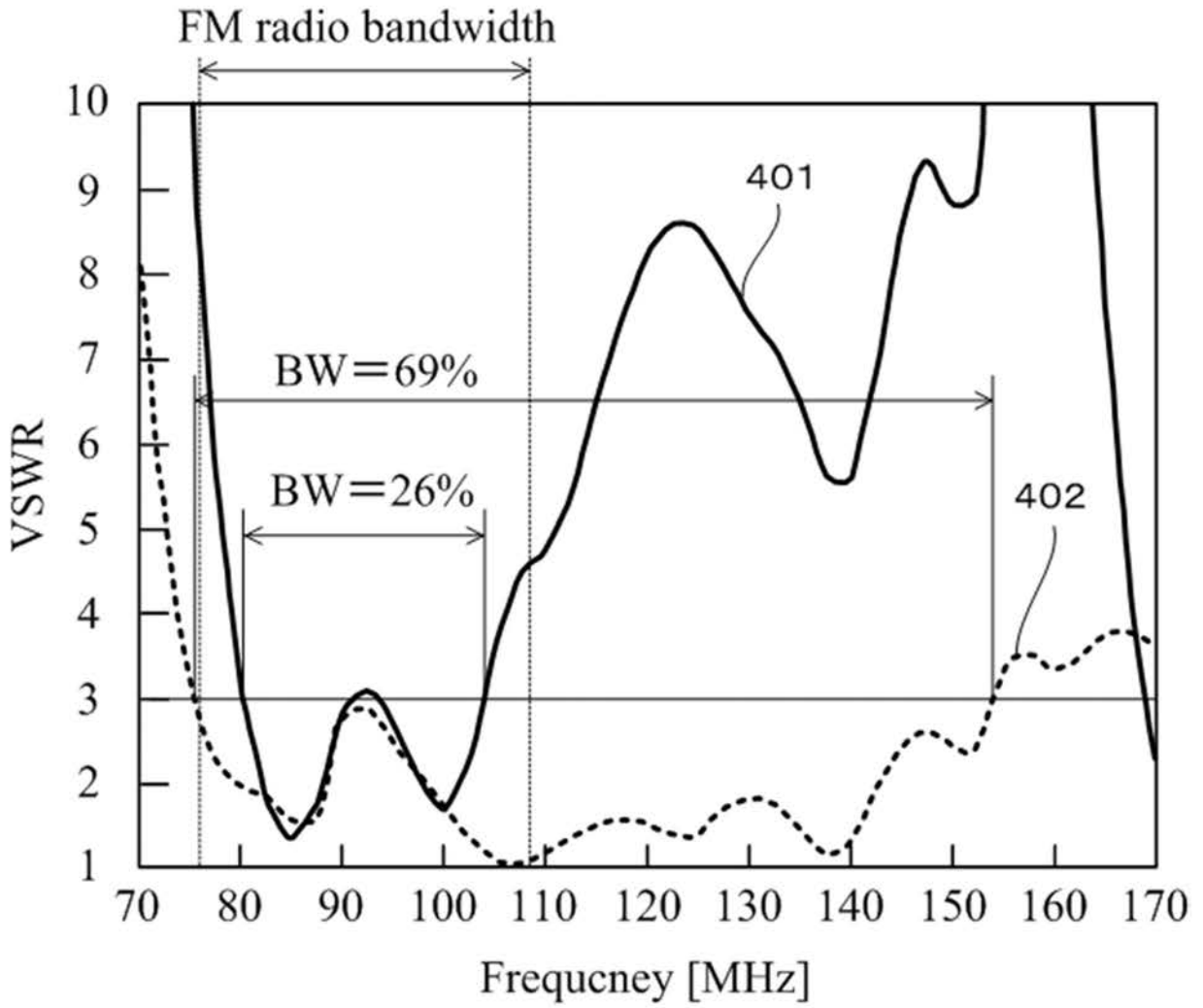
【 図 2 】



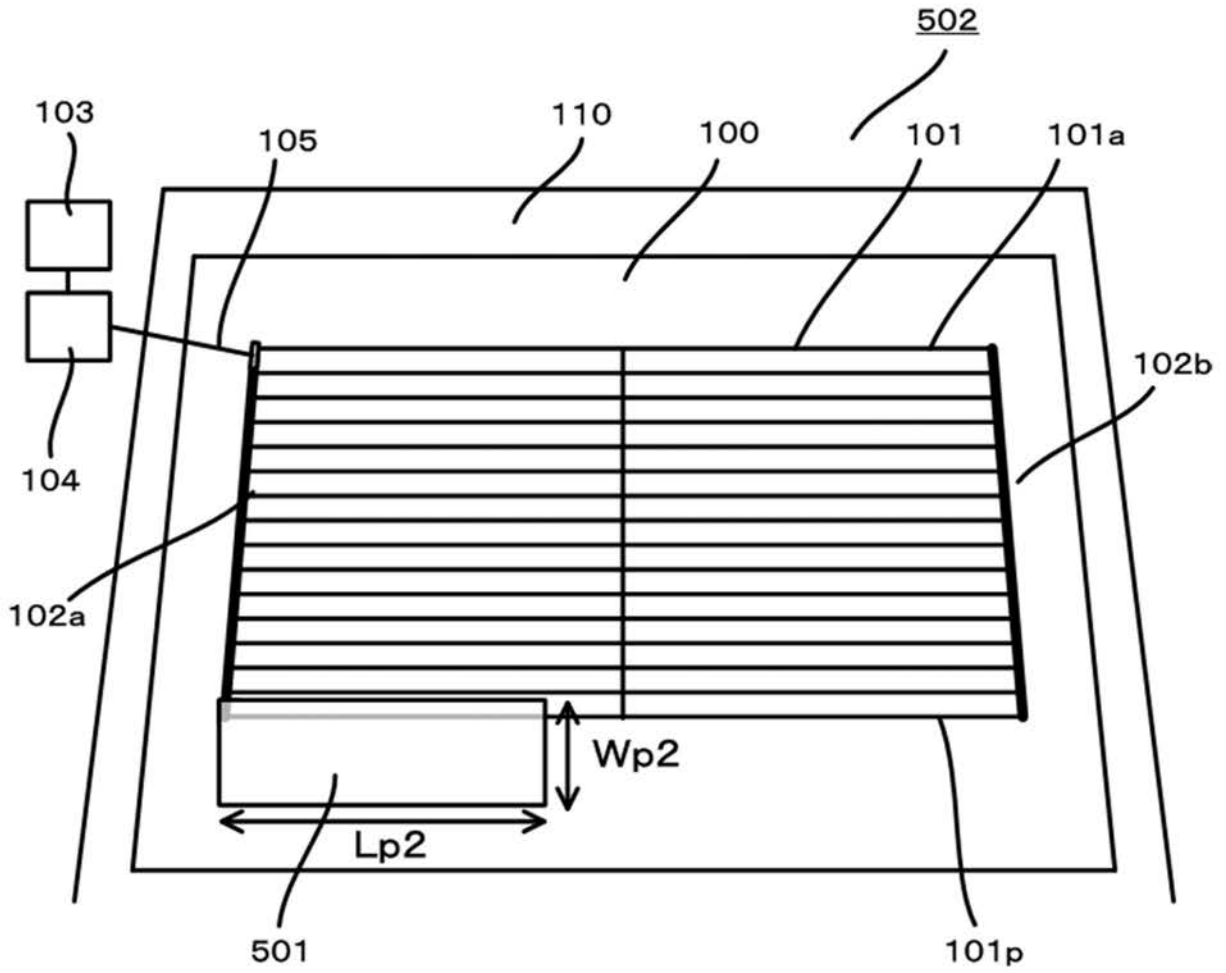
【 図 3 】



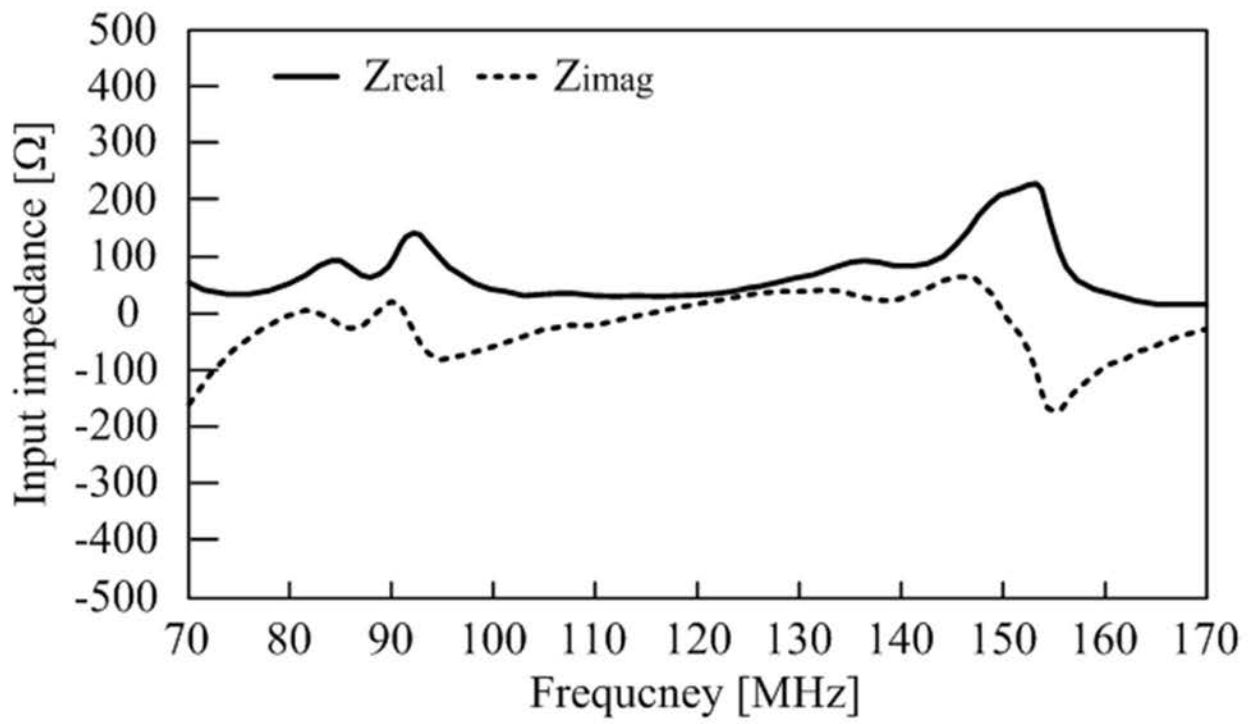
【 図 4 】



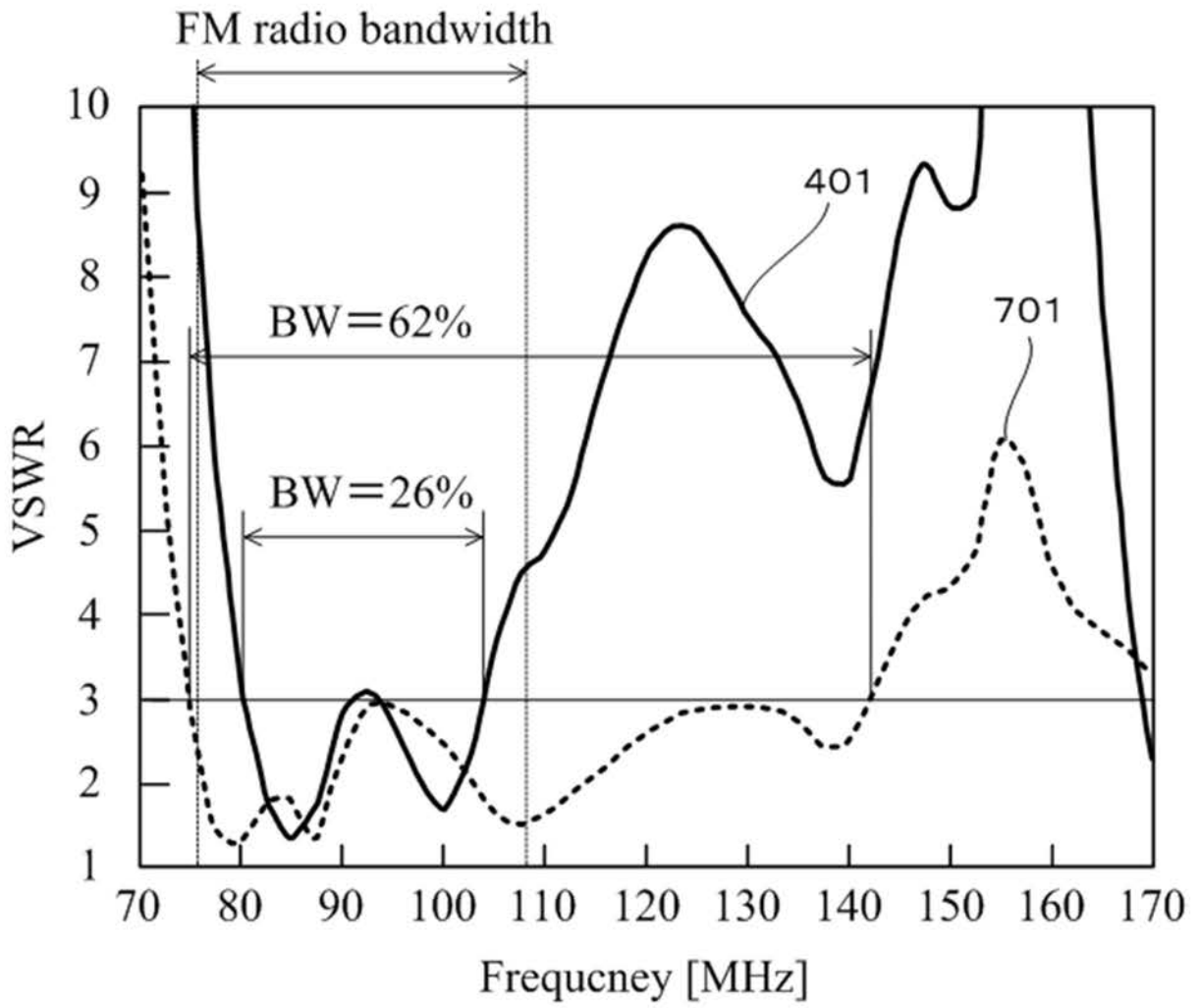
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 藤島 丈泰

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 5J046 AA04 AA09 AA12 AB17 LA04 LA09 LA19 LA20 PA07

5J047 AA04 AA09 AA12 AB17 EC00