

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5796159号
(P5796159)

(45) 発行日 平成27年10月21日(2015.10.21)

(24) 登録日 平成27年8月28日(2015.8.28)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 Q	1/32	(2006.01)	HO 1 Q	1/32	A
HO 1 Q	3/26	(2006.01)	HO 1 Q	3/26	Z

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-54119 (P2011-54119)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成23年3月11日(2011.3.11)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2012-191489 (P2012-191489A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成24年10月4日(2012.10.4)	(74) 代理人	100120156
審査請求日	平成25年11月8日(2013.11.8)		弁理士 藤井 兼太郎
		(74) 代理人	100106116
			弁理士 鎌田 健司
		(74) 代理人	100170494
			弁理士 前田 浩夫
		(72) 発明者	油井 辰憲
			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	小林 弘晃
			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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フロント窓ガラスに配置された第1のアンテナと、リア窓ガラスに配置された第2のアンテナと、前記第1のアンテナ及び第2のアンテナの少なくとも一方の位相を調整する移相器と、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナの受信信号を合成する合成分配器と、を備え、

前記第1のアンテナは、前記フロント窓ガラスにおける + Y 方向 の端部に 素子給電部 を有するとともに、 - Y 方向 に向けて伸び、

前記第2のアンテナは、前記リア窓ガラスにおける - Y 方向 の端部に 素子給電部 を有するとともに、 + Y 方向 に向けて、前記第1のアンテナと平行に伸び、

前記移相器は、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナに流れる電流が逆向きになるよう、前記第1のアンテナの動作位相と前記第2のアンテナの動作位相との位相差を調整することを特徴とする車両用アンテナ装置。

【請求項2】

前記第1のアンテナ及び前記第2のアンテナを1/2波長以上離して配置す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】

前記リア窓ガラスに配置されたヒータ導線を備え、

前記ヒータ導線と自装置を搭載する車両のグラウンドとを高周波的に接続させることを特徴とする請求項1ないし請求項2のいずれかに記載の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、放射指向性制御により高い受信感度性能を有する車両用アンテナ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の窓ガラスに搭載された車両用アンテナ装置として、車両のフロント窓ガラスに設けられたアンテナと、リア窓ガラスに設けられたアンテナと、前記2つのアンテナ出力の内の強いほうの信号を選択する切り換えスイッチ手段を用い、異なる放射指向性を有する2つのアンテナで選択ダイバーシチ受信を行うことによりラジオ放送の受信感度を改善することができる（例えば特許文献1参照）。

10

【0003】

また、車両のガラス上辺に沿って設けられたアンテナと、下辺に沿って設けられたアンテナと、前記2つのアンテナの電波受信状態を検出する手段と、この検出手段の出力に応じて前記2つのアンテナを選択して受信する切り換えスイッチ手段を用いて選択ダイバーシチ受信を行うことにより、ラジオ放送等の受信感度を改善することができる（例えば特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【特許文献1】特開平2-20004号公報

【特許文献2】特開昭58-70643号公報

【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、特許文献1及び特許文献2で提案されている構成では、個々のアンテナの放射指向性がAM/FMラジオ放送の到来波分布に対して最適化されていないため、たとえ選択ダイバーシチ受信を行ったとしても受信感度の改善効果が小さいという課題がある。

30

【0006】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、フロント窓ガラスに配置したアンテナとリア窓ガラスに配置したアンテナに位相差給電を行うことで垂直面の放射指向性における最大放射方向を水平面に向けることにより、受信感度性能を改善できる車両アンテナ装置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】

【0007】

上記目的を達成するために本発明は、フロント窓ガラスに配置された第1のアンテナと、リア窓ガラスに配置された第2のアンテナと、前記第1のアンテナ及び第2のアンテナの少なくとも一方の位相を調整する移相器と、を備え、前記移相器を用いて前記第1のアンテナ及び第2のアンテナに位相差給電する構成を有する。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、車両搭載アンテナの放射指向性を調整することができ、希望波の到来方向へ放射指向性の最大放射方向を向けることにより、高い受信感度性能が得られるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の形態1における車両用アンテナ装置の構成図

【図2】本発明の実施の形態1における車両用アンテナ装置の斜視図

50

【図 3】本発明の実施の形態 1 における車両用アンテナ装置の動作を説明するための図

【図 4】本発明の実施の形態 1 における車両用アンテナ装置の放射指向性を示す図

【図 5】本発明の実施の形態 1 における車両用アンテナ装置のアンテナ配置例を示す構成図

【図 6】本発明の実施の形態 1 における車両用アンテナ装置のアンテナ配置例を示す構成図

【図 7】本発明の実施の形態 2 における車両用アンテナ装置の構成図

【図 8】本発明の実施の形態 2 における車両用アンテナ装置の斜視図

【図 9】本発明の実施の形態 3 における車両用アンテナ装置の構成図

【図 10】本発明の実施の形態 3 における車両用アンテナ装置の斜視図

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

(実施の形態 1)

近年の車両には、さまざまな無線通信システム（例えば、AM/FMラジオ放送、地上波デジタルTV放送、GPS、VICS、ETCなど）が搭載され、各無線通信システムに対応した多くのアンテナが、車両ルーフ、窓ガラス、ダッシュボードなどのさまざまな箇所に搭載されている。

【0011】

AM/FMラジオ放送は、数100MHz程度以下の搬送波周波数を用いて放送されるため、良好な受信アンテナ性能を得るためには一般的に0.5m以上の長さを有するアンテナが必要である。また、走行中にAM/FMラジオ放送を受信する場合、マルチパスフェージングの影響によって瞬時受信レベルが変動し、受信品質が劣化することがある。

20

【0012】

このため、AM/FMラジオ放送用のアンテナが、十分なアンテナ性能を得るために、大きなアンテナ実装体積を確保できる車両ルーフ上もしくはリア窓ガラス上に配置されることは一般的となっている。

【0013】

本発明の車両用アンテナ装置は、以下に説明するとおり、車両の窓ガラスに設けられたアンテナ装置であって、放射指向性を制御することにより高い受信感度性能を有する。

【0014】

30

以下、本発明の実施の形態 1 における車両用アンテナ装置について、図面を参照しながら説明する。

【0015】

図 1 は本発明の実施の形態 1 における車両用アンテナ装置の構成図であり、図 2 は本発明の実施の形態 1 における車両用アンテナ装置の斜視図、図 3 は本発明の実施の形態 1 における車両用アンテナ装置の動作説明図、図 4 は本発明の実施の形態 1 における車両用アンテナ装置の効果説明図である。

【0016】

なお、本発明の車両用アンテナ装置として、例えば、周波数76～108MHz帯のFMラジオ放送の受信用アンテナとして説明する。

40

【0017】

ここで、AM/FMラジオ放送等の数100MHz程度以下の周波数帯で動作するガラス配置アンテナの放射指向性は、車両構造及び地面の影響により最大放射方向が天頂方向を向くことが知られている。また、AM/FMラジオ放送電波の到来方向は仰角0～20度付近に集中して分布することが知られている。

【0018】

図 1 において、車両用アンテナ装置 100 は車両 101 に搭載され、フロント窓ガラス 102 に配置された第 1 のアンテナ 103 と、リア窓ガラス 104 に配置された第 2 のアンテナ 105 と、第 1 のアンテナ 103 に接続された移相器 106 と、受信部 107 と、第 2 のアンテナ 105 と移相器 106 と受信部 107 とに接続された合成分配器 108 に

50

より構成される。

【0019】

第1のアンテナ103及び第2のアンテナ105は導電性の材料で形成され、不平衡給電型のアンテナであり、所定の間隔を確保してそれぞれフロント窓ガラス102及びリア窓ガラス104に配置される。

【0020】

第1のアンテナ103及び第2のアンテナ105の素子長は、例えば、FMラジオ放送における動作周波数の略1/4波長であり、動作周波数100MHzを仮定するとアンテナ素子長は略0.75mである。

【0021】

また、第1のアンテナ103と第2のアンテナ105との間隔である所定の間隔とは、第1のアンテナ103と第2のアンテナ105との電磁結合影響によって第1のアンテナ103及び第2のアンテナ105の放射指向性が歪まない距離である。

【0022】

受信部107は、合成分配器108より入力される第1のアンテナ103及び第2のアンテナ105の合成受信信号を増幅させる増幅器を備え、合成受信信号の復調部を備える。

【0023】

移相器106、受信部107、合成分配器108の配置位置は車両101のいずれの場所でもよく、例えば車両ダッシュボード内や車両ピラー内に配置される。

【0024】

以上のように構成された車両用アンテナ装置100について、以下にその動作を説明する。

【0025】

移相器106の移相量が調整されることにより、合成分配器108から見た第1のアンテナ103の動作位相と、合成分配器108から見た第2のアンテナ105の動作位相との位相差が調整される。

【0026】

すなわち、第1のアンテナ103及び第2のアンテナ105により構成される位相差給電アレーアンテナの位相差は移相器106によって調整される。

このときの電流分布を図3に示す。

【0027】

第1のアンテナ103の素子長は動作周波数の1/4波長であるため、第1のアンテナ103の素子先端は電流の節（電流値の極小位置）、素子給電部は電流の腹（電流値の極大位置）となる。

【0028】

したがって、第1のアンテナ103から給電部に流れ込む電流と、給電部から車両101に流れ込む電流は常に同じ向きとなり、例えば図3に示すとおり、第1のアンテナ103に流れる電流109が素子先端から素子給電部に向かって流れる場合、第1のアンテナ103の近傍における車両に流れる電流111は、給電部を電流の腹として1/4波長ごとに電流の腹と節を繰り返し、車両全体に放射状に流れることになる。

【0029】

第2のアンテナ105についても同様に、第2のアンテナ105の素子先端は電流の節、素子給電部は電流の腹となるため、第2のアンテナ105から給電部に流れ込む電流と、給電部から車両101に流れ込む電流は常に同じ向きとなり、第2のアンテナ105に流れる電流110が素子先端から素子給電部に向かって流れる場合、第2のアンテナ105の近傍における車両に流れる電流112は、給電部を電流の腹として1/4波長ごとに電流の腹と節を繰り返し、車両全体に放射状に流れることになる。

【0030】

第1のアンテナ103に流れる電流109及び第2のアンテナ105に流れる電流11

10

20

30

40

50

0が上述の向きとなるよう、移相器106により合成分配器108から見た第1のアンテナ103の動作位相と第2のアンテナ105の動作位相との位相差を調整することにより、第1のアンテナ103に流れる電流109と第2のアンテナ105に流れる電流110は逆向きとなり、かつ、第1のアンテナ103の近傍における車両に流れる電流111と第2のアンテナ105の近傍における車両に流れる電流112もそれぞれ逆向きとなる。

【0031】

したがって、天頂(+Z軸)方向の遠方界から見た第1のアンテナ103による放射電磁界成分と第2のアンテナ105による放射電磁界成分とが逆位相となり、互いに相殺されるため、+Z軸方向の指向性利得は小さくなる。

【0032】

一方、水平(±X軸、±Y軸)方向の遠方界から見た第1のアンテナ103による放射電磁界成分と第2のアンテナ105による放射電磁界成分は、第1のアンテナ及び第2のアンテナの距離が離れている分の位相回転があるため相殺されず、逆に同位相となり強め合うため、水平面の指向性利得を改善することができる。

【0033】

図4に、図1の車両用アンテナ装置100から第1のアンテナ素子103を取り除いた構成(すなわち、第2のアンテナ105単体)における放射指向性113と、図1の車両用アンテナ装置100における放射指向性114を示す。

【0034】

図4に示すとおり、放射指向性113の最大放射方向は仰角90度とほぼ天頂方向を向いているのに対し、放射指向性114の最大放射方向は仰角60度である。

【0035】

すなわち、本発明の実施の形態1においては、上述のように、移相器106により合成分配器108から見た第1のアンテナ103の動作位相と第2のアンテナ105の動作位相との位相差を調整することで、放射指向性の最大放射方向が約30度天頂方向から水平方向に向けられる。

【0036】

ここで、FMラジオ放送電波の到来方向は仰角0~20度付近に集中して分布することが知られている。到来波の平均仰角20度かつ仰角分布の標準偏差30度における平均実効利得(MEG: Mean Effective Gain)は、放射指向性113において-3.2dBi、放射指向性114において-1.0dBiであり、本発明の実施の形態1における車両用アンテナ装置は、実環境を想定した指標である平均実効利得を約2dB改善することができる。

【0037】

以上のように本発明の実施の形態1によれば、フロント窓ガラス102に配置された第1のアンテナ103とリア窓ガラス104に配置された第2のアンテナ105に、移相器106を用いて位相差給電を行うことにより放射指向性の最大方向を約30度天頂方向から水平方向に向けることができ、実環境を考慮した受信感度性能を改善することができる。

【0038】

なお、本発明の実施の形態1では、車両窓ガラスに配置可能であるアンテナとして、第1のアンテナ103及び第2のアンテナ105は素子長が略1/4波長であるものとして記載しているが、これに限らず、アンテナの放射抵抗を考慮して素子長が略1/4~略1/2波長の素子長であるアンテナにおいても同様の効果が得られる。

【0039】

また、本発明の実施の形態1では、第1のアンテナ103及び第2のアンテナ105は不平衡給電型アンテナとして記載しているが、これに限らず、車両に流れる電流よりもアンテナ素子に流れる電流が増加するため車両影響を低減できる平衡給電型アンテナの場合においても同様の効果が得られる。

【0040】

10

20

30

40

50

さらに、本発明の実施の形態1では、移相器106を第1のアンテナ103と接続した構成を記載しているが、これに限らず、車両構造などの影響により移相器106を第1のアンテナ103と接続できない場合においても、例えば、第2のアンテナ105と移相器106を接続することなどにより、+Z軸方向の遠方界から見た第1のアンテナ103による放射電磁界成分と第2のアンテナ105による放射電磁界成分が逆位相になるよう移相器106を調整することが可能な構成であれば、同様の効果が得られる。

【0041】

また、本発明の実施の形態1では、第1のアンテナ103をガラスの+Y軸側、第2のアンテナ105をガラスの-Y軸側に配置する構成について記載しているが、これに限らず、車両構造または他無線システム用アンテナなどの影響により第1のアンテナ103及び第2のアンテナ105を上記のように配置できない場合においても、例えば、図5及び図6に示すように、第1のアンテナ103及び第2のアンテナ105両方をガラスの-Y軸側もしくは+Y軸側に配置する構成においても、+Z軸方向の遠方界から見た第1のアンテナ103による放射電磁界成分と第2のアンテナ105による放射電磁界成分が逆位相になるよう移相器106を調整することにより、同様の効果が得られる。

(実施の形態2)

以下、本発明の実施の形態2における車両用アンテナ装置について、図面を参照しながら説明する。

【0042】

図7は本発明の実施の形態2における車両用アンテナ装置の構成図であり、図8は本発明の実施の形態2における車両用アンテナ装置の斜視図である。

【0043】

本発明の実施の形態2において、本発明の実施の形態1と同様の構成については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0044】

本発明の実施の形態2と本発明の実施の形態1の相違点は、第1のアンテナ103と第2のアンテナ105を、第1のアンテナ103と第2のアンテナ105との電磁結合が十分小さくなる間隔201だけ離して配置する点である。

【0045】

ここで、第1のアンテナ103と第2のアンテナ105の間隔201は略1/2波長以上が望ましく、これにより第1のアンテナ103と第2のアンテナ105の電磁結合影響を低減することができ、アンテナ性能の劣化を抑えることができる。

【0046】

以上のように本発明の実施の形態2によれば、第1のアンテナ103と第2のアンテナ105を所定の間隔201だけ離して配置することにより第1のアンテナ103と第2のアンテナ105の電磁結合によるアンテナ性能劣化を抑えつつ、第1のアンテナ103と第2のアンテナ105に、移相器106を用いて位相差給電を行うことにより放射指向性の最大方向を約30度天頂方向から水平方向に向けることができ、実環境を考慮した受信感度性能を改善することができる。

【0047】

なお、本発明の実施の形態2では、第1のアンテナ103と第2のアンテナ105の間隔201を略1/2波長以上として記載しているが、これに限らず、第1のアンテナ103と第2のアンテナ105の間隔201が略1/4波長以上の場合においても、略1/2波長程度の場合よりも効果は小さくなるものの、電磁結合影響を低減できるため同様の効果が得られる。

【0048】

(実施の形態3)

以下、本発明の実施の形態3における車両用アンテナ装置について、図面を参照しながら説明する。

【0049】

図 9 は本発明の実施の形態 3 における車両用アンテナ装置の構成図であり、図 10 は本発明の実施の形態 3 における車両用アンテナ装置の斜視図である。

【0050】

本発明の実施の形態 3 において、本発明の実施の形態 1 と同様の構成については同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0051】

本発明の実施の形態 3 と本発明の実施の形態 1 の相違点は、リア窓ガラス 104 上にヒータ導線 301 が配置され、ヒータ導線 301 と車両 101 のグラウンドとが接続部 302 により高周波的に接続されている点である。

【0052】

一般的に、車両のリア窓ガラスにはヒータ導線が搭載され、例えば、本発明の実施の形態 1 のように、第 2 のアンテナ 105 がリア窓ガラス 104 に配置される場合、ヒータ導線 301 と第 2 のアンテナ 105 が電磁結合することにより第 2 のアンテナ 105 のアンテナ性能は劣化する。

【0053】

本発明の実施の形態 3 における車両用アンテナ装置では、ヒータ導線 301 と車両 101 とを、ヒータ導線と車両との接続部 302 によって高周波的に接続する構成によって、ヒータ導線 301 と第 2 のアンテナ 105 の電磁結合影響を低減することができる。

【0054】

以上のように本発明の実施の形態 3 によれば、ヒータ導線 301 を車両 101 のグラウンドに高周波的に接続することによりヒータ導線 301 と第 2 のアンテナ 105 の電磁結合影響を低減でき、第 2 アンテナのアンテナ性能劣化を抑えることができる。これにより、リア窓ガラスにヒータ導線を備える車両においても、実環境を考慮した良好な受信感度性能を得ることができる。

【0055】

なお、本発明の実施の形態 3 では、ヒータ導線 301 と車両 101 のグラウンドとが物理的に接続される構成として記載しているが、これに限らず、例えばコンデンサなどにより高周波的に接続される構成においても同様の効果が得られる。

【産業上の利用可能性】

【0056】

本発明の車両用アンテナ装置は、放射指向性制御により希望波の到来方向へ放射指向性の最大放射方向を向けることで高い受信感度性能が得られるという効果を有し、例えば、車両フロント窓ガラスまたはリア窓ガラスに搭載するアンテナ装置などに有用である。

【符号の説明】

【0057】

- 100：車両用アンテナ装置
- 101：車両
- 102：フロント窓ガラス
- 103：第 1 のアンテナ
- 104：リア窓ガラス
- 105：第 2 のアンテナ
- 106：移相器
- 107：受信部
- 108：合成分配器
- 109、110：アンテナに分布する電流
- 111、112：アンテナ近傍の車両に分布する電流
- 113、114：放射指向性
- 201：第 1 のアンテナと第 2 のアンテナの間隔
- 301：ヒータ導線
- 302：ヒータ導線と車両との接続部

10

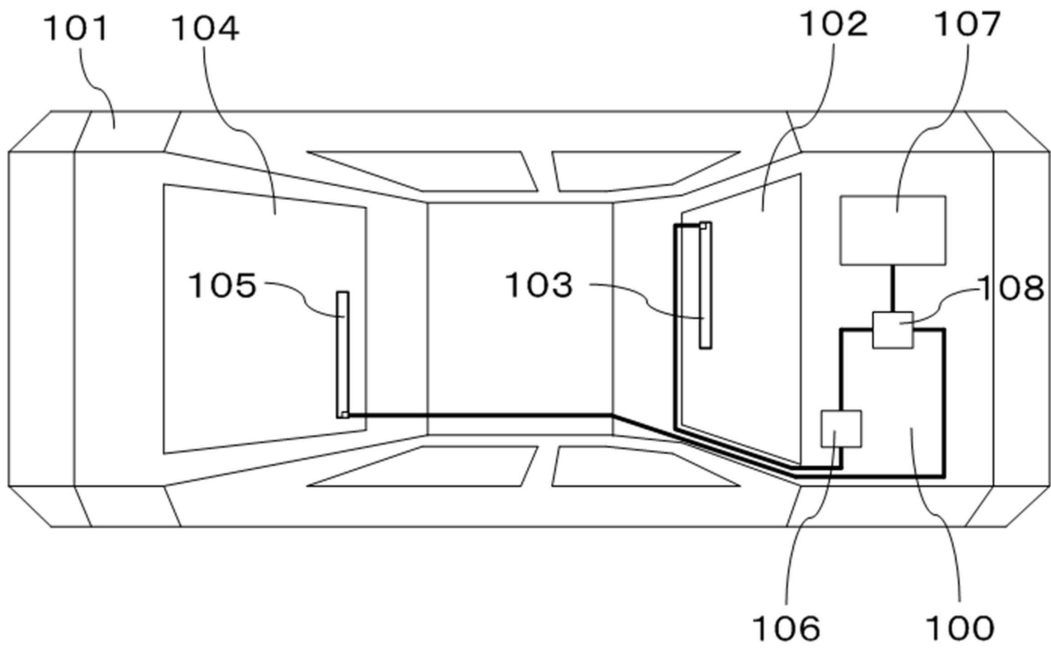
20

30

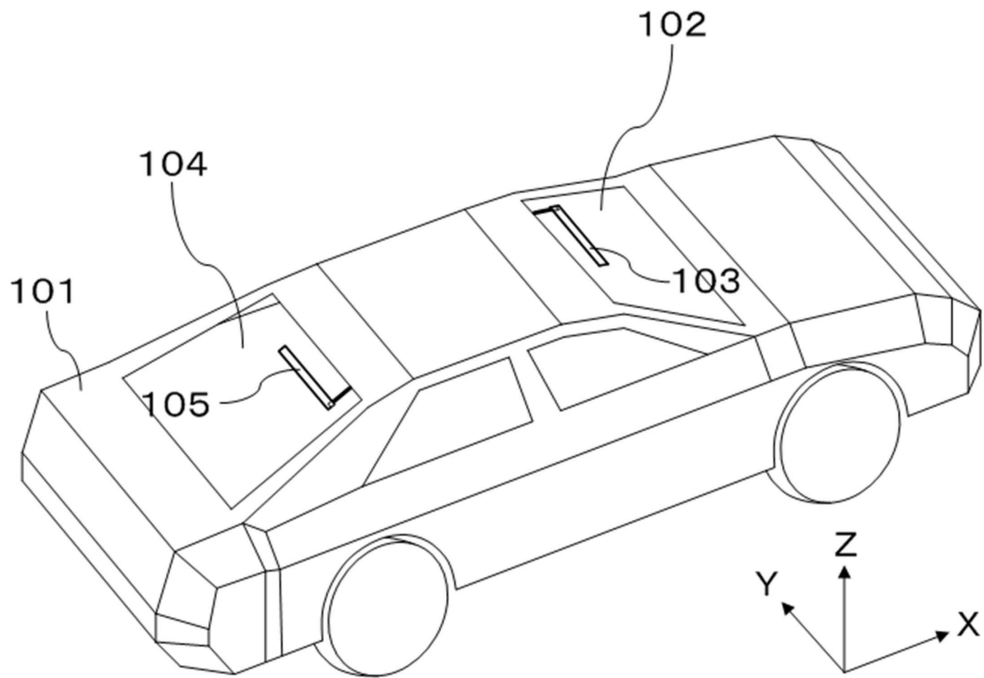
40

50

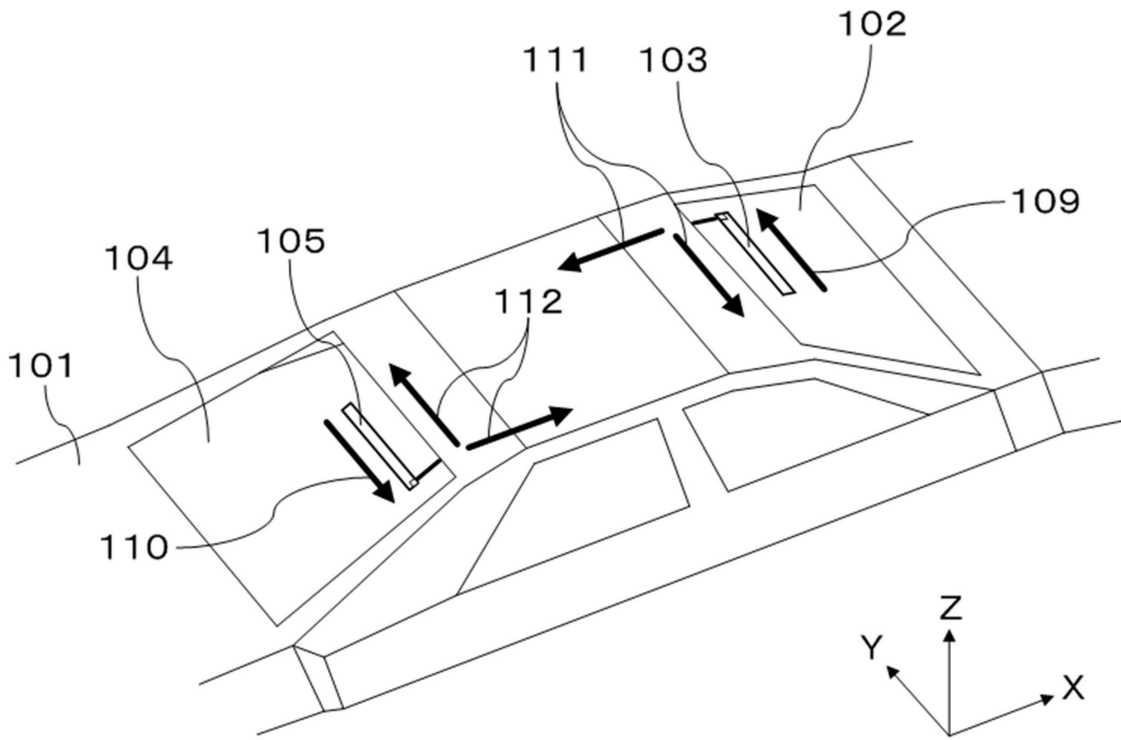
【図1】



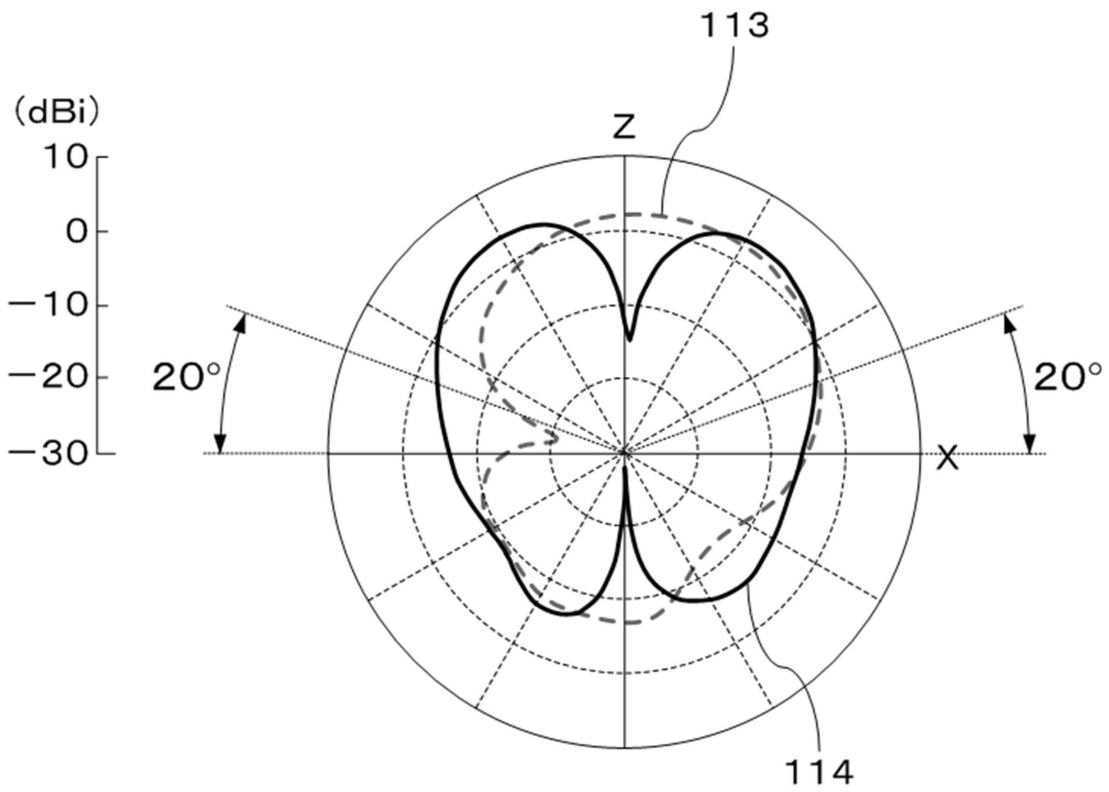
【図2】



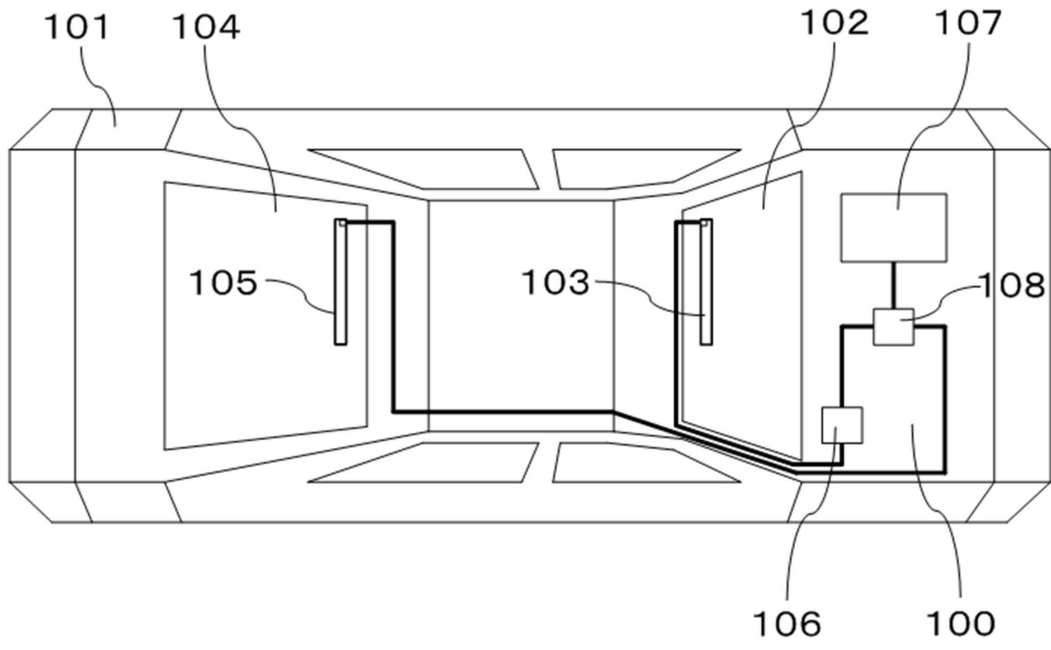
【図3】



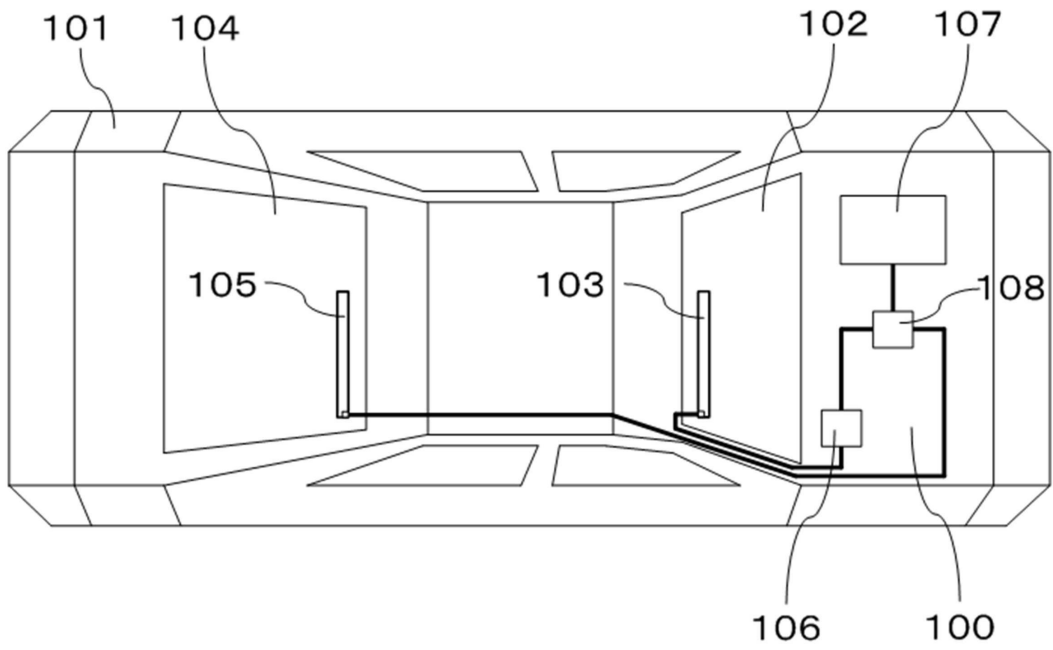
【図4】



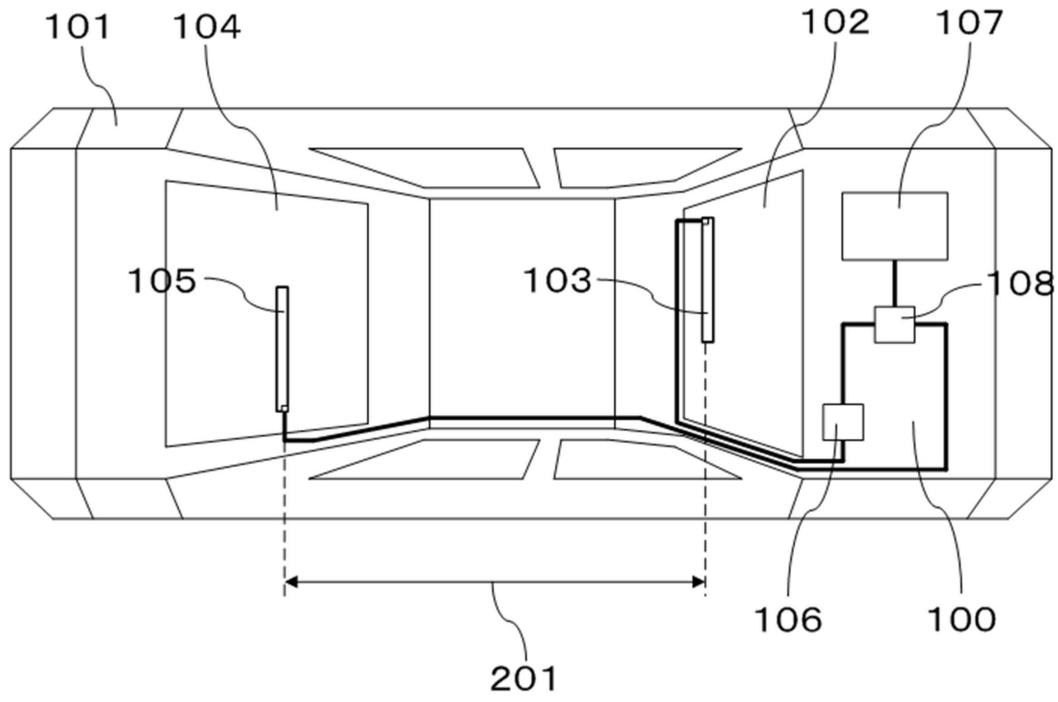
【図5】



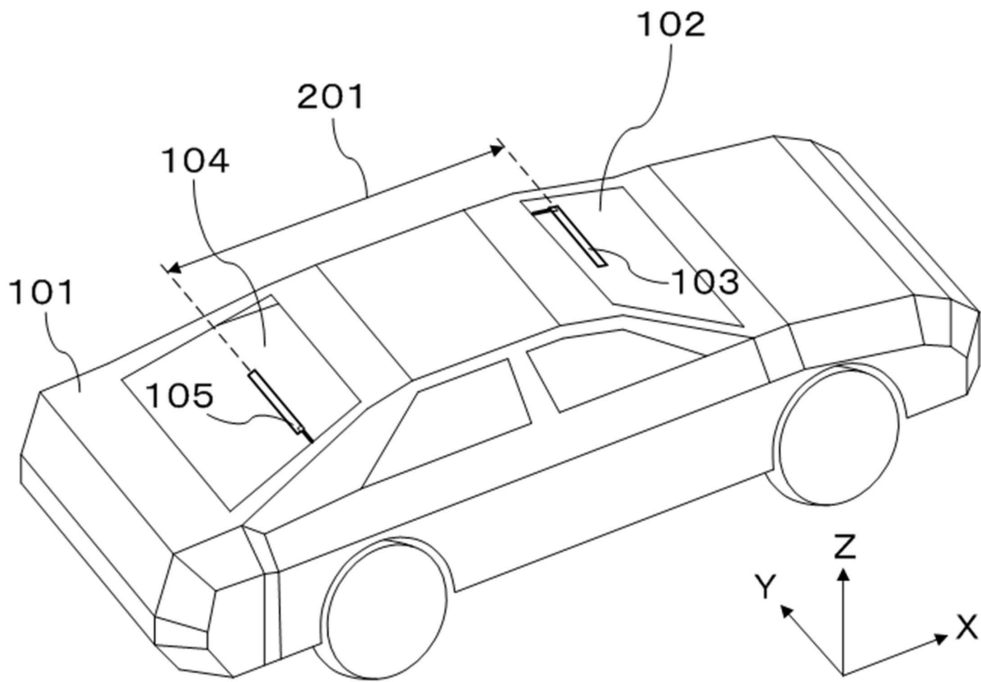
【図6】



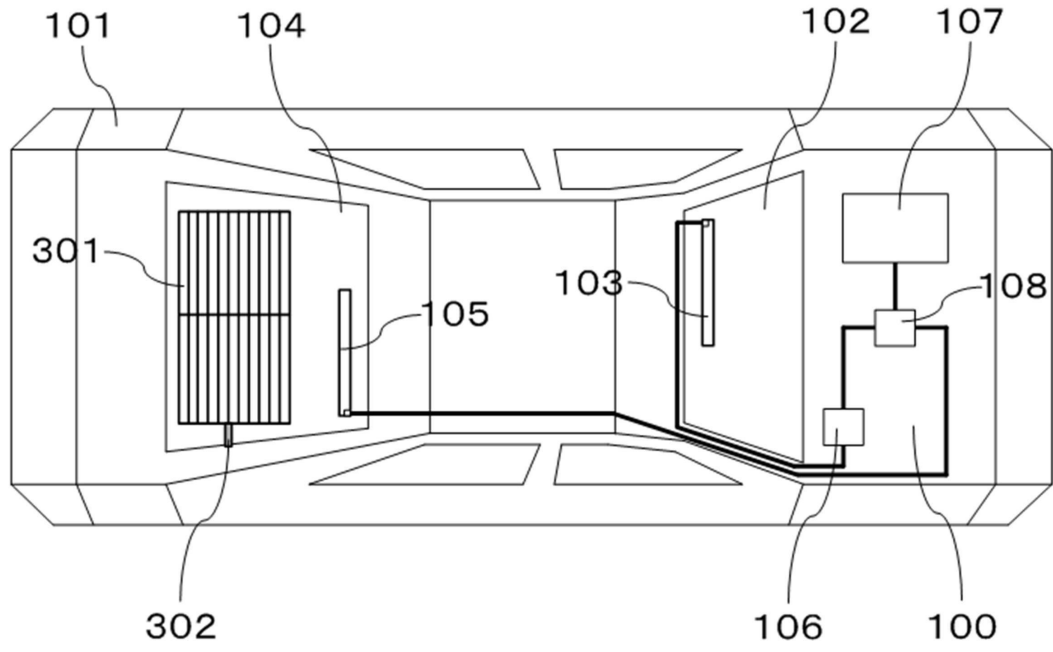
【図7】



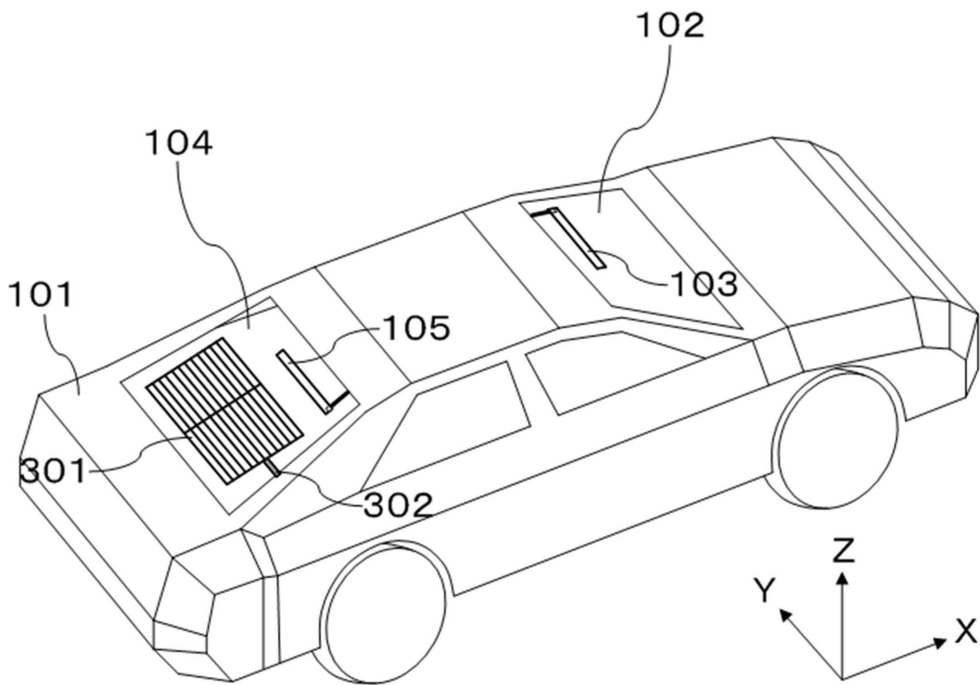
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (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
- (72)発明者 藤島 丈泰
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 富澤 哲生

- (56)参考文献 特開2000-252899(JP,A)
特開2005-244738(JP,A)
特表2004-529589(JP,A)
特開2008-278471(JP,A)
特開平04-249407(JP,A)
特許第2985876(JP,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q	1/32		
H01Q	3/00	-	3/46
H01Q	21/00	-	25/04