

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4148191号

(P4148191)

(45) 発行日 平成20年9月10日(2008.9.10)

(24) 登録日 平成20年7月4日(2008.7.4)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 B 1/18 (2006.01)

H O 4 B 1/18 A

H O 4 B 1/08 (2006.01)

H O 4 B 1/08 Z

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-187837 (P2004-187837)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成16年6月25日(2004.6.25)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2006-13864 (P2006-13864A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成18年1月12日(2006.1.12)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成18年8月9日(2006.8.9)		弁理士 伊藤 洋二
		(74) 代理人	100108198
			弁理士 三浦 高広
		(74) 代理人	100111578
			弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	春日 義人
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		審査官	原田 聖子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リーク電流による出力反射特性の悪化を抑える無線受信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

波長 λ の無線電波を受信する受信アンテナと、
 この受信アンテナが受信した電気信号を増幅する増幅回路と、
 一方の端点でこの増幅回路と接続し、この増幅回路からの信号を伝送するケーブルと、
 前記ケーブルの他方の端点に接続されるコネクタと、を備え、
 前記コネクタは、さらに他のコネクタに接続され、前記ケーブルからの信号を当該他の
 コネクタに出力し、

前記ケーブルは、前記増幅回路との接点から辿って $k/4\lambda$ の位置において初めて高周
 波的に金属体に短絡しており、かつ、前記金属体への短絡は、当該位置において前記金属
 体に前記ケーブルが強制的に接触させられることによって実現されており、

前記ケーブルは、前記初めて高周波的に短絡している部分の後段において、さらに前記
 増幅回路との接点から辿って $j/4\lambda$ の位置において金属体に高周波的に短絡しているこ
 とを特徴とする無線受信装置。ただし、 k は奇数であり、 j は k より大きい偶数である。

【請求項2】

波長 λ の無線電波を受信する受信アンテナと、
 この受信アンテナが受信した電気信号を増幅する増幅回路と、
 一方の端点でこの増幅回路と接続し、この増幅回路からの信号を伝送するケーブルと、
 前記ケーブルの他方の端点に接続されるコネクタ（以下、本コネクタという）と、を備
 え、

10

20

前記本コネクタは、さらに他のコネクタに接続され、前記ケーブルからの信号を当該他のコネクタに出力し、

前記ケーブルは、前記増幅回路との接点から辿って $k/4\lambda$ の位置において初めて高周波的に金属体に短絡し、

前記本コネクタと前記他のコネクタとの結合部から漏れたリーク電流が前記ケーブルの前記増幅回路側の端点において放射電界となることを、前記位置における高周波的な短絡によって抑えることを特徴とする無線受信装置。ただし、 k は奇数である。

【請求項 3】

k は 1 であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線受信装置。

【請求項 4】

前記ケーブルは、前記初めて高周波的に短絡している部分の後段において、さらに前記増幅回路との接点から辿って $j/4\lambda$ の位置において金属体に高周波的に短絡していることを特徴とする請求項 2 または 3 のいずれか 1 つに記載無線受信装置。ただし j は k より大きい偶数である。

【請求項 5】

前記ケーブルは、前記接点から前記初めて高周波的に短絡している部分までがほぼ直線状かつ前記金属体の表面に対して平行に配置されていることを特徴とする特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の無線受信装置。

【請求項 6】

前記高周波の短絡は、ケーブルを引っかけてその外皮を金属体に接触させるクリップによって実現されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の無線受信装置。

【請求項 7】

前記高周波の短絡は、前記ケーブルをテープで金属体に貼り付けることで実現されていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の無線受信装置。

【請求項 8】

前記高周波の短絡は、前記ケーブルと前記金属体との間に導電部材を挟むことで実現されていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の無線受信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高周波無線信号を受信して増幅する無線受信装置に関し、特に車載用 GPS 受信器に用いて好適である。

【背景技術】

【0002】

従来、高周波無線信号を受信して増幅する無線受信装置が用いられている。例えば、現在位置を特定するための無線受信装置として GPS 受信器が車両に搭載されるようになっている。GPS 受信器は、GPS 衛星から 1.5 GHz の無線信号をアンテナで受信し、その受信した無線信号を増幅し、増幅した高周波信号を同軸ケーブルを介してカーナビゲーション装置に出力する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、このような無線受信装置においては、その無線受信装置の近くにある導電体との位置関係によっては、その出力反射特性が悪化し、結果として受信感度が低下してしまう場合がある。

【0004】

このような場合について、GPS 受信器を例に挙げて具体的に説明する。図 1 に、導電体としての車両ボディ 50 上に設置された GPS 受信器 60 を示す。GPS 受信器 60 は、レドーム 51 の内部に設けられた 1.5 GHz 帯の無線電波を受信するアンテナ素子 5

10

20

30

40

50

2、このアンテナ素子52が受信した電気信号を増幅するLNA（ローノイズアンプ）53、およびこの増幅回路からの信号をコネクタ57を介して同軸ケーブル59に伝送する同軸ケーブル54を備えている。同軸ケーブル59の出力先には例えばカーナビゲーション装置等がある。

【0005】

同軸ケーブル54の中心導体55を流れる電流は、通常はコネクタ57の金属製のジョイント部58を介して同軸ケーブル59に向かう。しかし、コスト等の要求から、コネクタ57としては、高周波伝送のために望ましい反射特性を有するものではなく、簡易なものを使う場合があり、そのような場合には、ジョイント部58から同軸ケーブル54の外部被覆56の外側に高周波電流がリークしてしまう。

10

【0006】

一方、同軸ケーブルは、図1のように車両ボディ50に近接して配線された場合は、同軸ケーブル54と車両ボディ50との間には、高周波領域では無視することのできない電気容量等の浮遊インピーダンス61が存在する。

【0007】

したがって、ジョイント部58からリークした電流は、外部被覆56と車両ボディ50との間の浮遊電流となってしまう。そして、この浮遊電流は同軸ケーブル54のLNA53に接続する側の端部で電波放射（矢印62）し、その電界がアンテナ素子52と結合してしまう。その結果、リークした浮遊電流はLNA53によって増幅された後に、コネクタ57に戻ってきてしまう。

20

【0008】

このような場合、中心導体55に流れる電流が不正に大きくなってしまい、出力反射特性が悪化し、結果として受信感度が低下してしまう。場合によってはGPSアンテナ自身が寄生発振を起こしてしまうこともある。

【0009】

本発明は上記例示したような問題点に鑑み、ケーブルからの漏れ電流によってケーブル端部から発生する放射電界がアンテナと結合することによる、出力反射特性の悪化を抑えることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

30

上記目的を達成するための本発明の第1の特徴は、波長 λ の無線電波を受信する受信アンテナと、この受信アンテナが受信した電気信号を増幅する増幅回路と、一方の端点でこの増幅回路と接続し、この増幅回路からの信号を伝送するケーブルと、このケーブルの他方の端点に接続されるコネクタとを備えている。このコネクタは、さらに他のコネクタに接続され、当該ケーブルからの信号を当該他のコネクタに出力する。また、当該ケーブルは、この増幅回路との接点から辿って $k/4\lambda$ （ k は奇数）の位置において初めて金属体に高周波的に短絡している。この金属体への短絡は、当該位置において当該金属体に当該ケーブルが強制的に接触されられることによって実現されている。そして、当該ケーブルは、当該初めて高周波的に短絡している部分の後段において、さらに当該増幅回路との接点から辿って $j/4\lambda$ （ j は k より大きい偶数）の位置において金属体に高周波的に短絡している。

40

また、上記目的を達成するための本発明の第2の特徴は、波長 λ の無線電波を受信する受信アンテナと、この受信アンテナが受信した電気信号を増幅する増幅回路と、一方の端点でこの増幅回路と接続し、この増幅回路からの信号を伝送するケーブルと、ケーブルの他方の端点に接続されるコネクタ（以下、本コネクタという）と、を備え、本コネクタは、さらに他のコネクタに接続され、ケーブルからの信号を当該他のコネクタに出力し、ケーブルは、増幅回路との接点から辿って $k/4\lambda$ （ k は奇数）の位置において初めて高周波的に金属体に短絡し、本コネクタと当該他のコネクタとの結合部から漏れたリーク電流がケーブルの増幅回路側の端点において放射電界となることを、当該位置における高周波的な短絡によって抑えるようになっていることである。

50

【0011】

このように、接点から $k/4\lambda$ の位置に初めて金属体への高周波的短絡部分があると、その短絡部分における浮遊電流の定在波の電圧振幅が最大となる、そして、その短絡部分から $k/4\lambda$ だけ離れた接点の位置においては、電圧振幅がほぼゼロとなる。したがって、この接点、すなわちケーブルの増幅回路側の端点から放射される電界が抑えられ、結果として、この電界が受信アンテナと結合することによる出力反射特性の悪化を抑えることができる。

【0012】

また、 k が 1 である場合がこの反射特性の悪化の低減効果が最も高い。

10

【0013】

また、ケーブルは、初めて高周波的に短絡している部分の後段において、さらに金属体に高周波的に短絡していてもよい。これによって、反射特性の悪化の低減効果が向上する。

【0014】

また、この後段における高周波的短絡部分は、増幅回路との接点から辿って $j/4\lambda$ (j は k より大きい偶数) の位置にあれば、更に反射特性の悪化の低減効果が向上する。

【0015】

また、ケーブルは、接点から上記した初めて高周波的に短絡している部分までがほぼ直線状かつ金属体の表面に対して平行に配置されていてもよい。これによって、反射特性の悪化の低減効果が向上する。

20

【0016】

また、高周波的短絡は、ケーブルを引っかけてその外皮をグラウンドに接触させるクリップによって実現されていてもよいし、ケーブルをテープで金属体に貼り付けることで実現されていてもよいし、ケーブルと金属体との間に導電部材を挟むことで実現されていてもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

(第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態について説明する。図2に、本実施形態に係るGPS受信器が車体ボディ1に取り付けられた状態を示す。

30

【0018】

車体ボディ1は金属製であり、電気的にはグラウンドとなっている。この車体ボディ1の上に、ブラケット2、ネジ3、GPS受信器ケース4、受信回路部5、ケーブル6、およびコネクタ7を有するGPS受信器20が固定されている。図2(a)はこのGPS受信器20の上面図であり、図2(b)は側面図である。

【0019】

ブラケット2は、金属製の平面板であり、その四隅で4つのネジ3によって車体ボディ1に固定され、車体ボディ1と導通している。ブラケット2の上には、レドームの役割を果たす樹脂製のGPS受信器ケース4が固定されている。GPS受信器ケース4の中には、基板5a、基板5aの上面に配された平面アンテナ5b、および基板5aの下面に配された増幅回路5cが設けられている。

40

【0020】

平面アンテナ5bは、GPS衛星からの周波数約1.5GHz、波長約20cmの無線電波を受信するように構成されている。増幅回路5cは、ローノイズアンプであり、この平面アンテナ5bが受信した電気信号を(例えば利得31dBiで)増幅し、この増幅した高周波信号をケーブル6に出力するようになっている。

【0021】

ケーブル6は、同軸ケーブルであり、一方の端点で増幅回路5cの出力を受け、この受けた高周波信号を、他方の端点に向けて伝送する。このケーブル6の全長は、例えば30

50

cmである。なお、ケーブル6の増幅回路5c側の端点の位置において、ケーブル6の外皮が途切れている。

【0022】

コネクタ7は、ケーブル6の上記他方の端点に接続し、ケーブル6からの信号をコネクタ8を介してケーブル9に出力するようになっている。このコネクタ7およびコネクタ8は、高周波信号を伝送するケーブル間のコネクタとしては、理想的な反射特性を有しているとはいえない。すなわちコネクタ7からコネクタ8に1.5GHz帯の高周波信号が伝わる際に、この2つのコネクタの結合部から高周波電流が一部リークしてしまう場合がある。

【0023】

なお、ケーブル6は、そのほとんどの部分で車体ボディ1やブラケット2から上にわずかに（例えば数センチメートル）浮いた形で配されている。ただし、ケーブル6の一部は、短絡部10によって、ブラケット2に強制的に接触させられている。ここでいう接触とは、ケーブル6のビニル製の外皮が金属体であるブラケット2に接触していることをいう。このようになっている場合、その接触の位置において、ケーブル6とブラケット2とは高周波的に短絡している状態にある。

【0024】

また、この短絡部10の位置は、ケーブル6と増幅回路5cとの接点から辿って $1/4\lambda$ の位置に相当する。

【0025】

また、ケーブル6の、増幅回路5cと接触する端点から短絡部10までの区間は、曲げられずにほぼ直線状に配されている。そして、この区間においては、ケーブル6とブラケット2とは高周波的に短絡していない。すなわち、ケーブル6は、増幅回路5cとの接点から辿って $1/4\lambda$ の位置において初めてブラケット2に高周波的に短絡している。

【0026】

ここで、この短絡部10におけるケーブル6のブラケット2への強制的な接触を詳細に説明する。図3に、短絡部10を拡大した図を示す。図3(a)は、短絡部10の上面図であり、図3(b)は、図3(a)におけるA-A断面図であり、図3(c)は、図3(a)におけるB-B断面図である。

【0027】

図3(a)の円内が短絡部10である。この短絡部10において、ブラケット2にはコの字形の切り欠き11が設けられている。ケーブル6は、この切り欠き11によって形成された突起部12の下をくぐるように配されている。このように、ケーブル6は、突起部12に引っかかることで、突起部12による上からの圧力によって押さえられ、その結果ブラケット2と強制的に接触させられる。

【0028】

このように、切り欠き11によって形成された突起部12は、ケーブル6を引っかけてその外皮を金属体に接触させるクリップとして機能する。

【0029】

なお、ケーブル6中の短絡部10の後段、すなわち短絡部10とコネクタ7との間においては、ケーブル6のたるみによって、ケーブル6の一部が車体ボディ1に接し、その結果その接触位置におけるケーブル6と車体ボディ1との高周波短絡が実現する場合がある。このような自然な接触は、短絡部10における強制的な接触と異なり、車両の走行状態によってその接触位置が変動しやすい。

【0030】

以下、上記のような構成を有するGPS受信器20について発明者が行った、出力反射特性の実験結果を説明する。図4に実験の構成を示す。この実験においては、GPS受信器20のコネクタ7が接続するコネクタ8、ケーブル9の先に、ネットワークアナライザ21が取り付けられている。

【0031】

本実施形態におけるネットワークアナライザは、ケーブル9を介してGPS受信器20に高周波信号を出力し、また、ケーブル9を介してコネクタ7に戻ってきた高周波信号の電力、すなわち帰還電力を計測する。そしてネットワークアナライザは、出力電力に対する帰還電力の対数値をリターンロスとして表示する。例えば、出力する高周波信号の周波数が1.57542GHz、出力電力が-30dBm、出力電圧が4.5Vのネットワークアナライザを用いることができる。

【0032】

帰還電力があるということは、出力した電力が戻って来ていることを示しているので、リターンロスの値が大きいほどGPS受信器20の出力反射特性は悪いと言える。

【0033】

図5に、実験結果のグラフを示す。このグラフの縦軸はリターンロスをdB単位で表し、横軸は受信回路部5との接点から非強制的短絡位置までの、ケーブル6に沿った距離xを単位をλとして表している。なお、非強制的短絡とは、短絡部10における短絡のようになしっかりとした短絡ではなく、ケーブル6の重み等によって自然に垂れ下がった部分が車体ボディ1やブラケット2に接触するような、短絡位置が容易に変化する短絡をいう。

【0034】

なお、菱形でプロットされた折れ線は $1/4\lambda$ の位置に強制短絡がない場合に、三角形でプロットされたグラフは $1/4\lambda$ の位置に強制短絡がある場合（すなわち本実施形態のGPS受信器20に相当する場合）に、それぞれ対応している。このグラフに示す通り、非強制的短絡位置xが0.25を超えている範囲では、強制短絡がない場合は、強制短絡がある場合よりも常にリターンロスが少ない。そして、非強制的短絡位置xが0.25を超えている範囲では、強制短絡がある場合は、ほとんどの場合、そのリターンロスが、一般的な基準値である-9.5dBを下回る。すなわち、出力反射特性が良い。

【0035】

これによって、ケーブル6とブラケット2との最初の強制的な接触位置が、増幅回路5cとの接点からケーブル6に沿って $1/4\lambda$ の位置となっていれば、その後段でケーブル6が自然にケーブル6と接触し、その自然な接触が車両の走行状態によって変化しても、出力反射特性の良好性は維持されと言える。すなわち、ケーブル6の接点から $1/4\lambda$ の位置を強制的にブラケット2と高周波短絡させることで、GPS受信器20において、出力反射特性の悪化を抑え、受信感度の低下やGPSアンテナ自身の寄生発振を防止することができる。

【0036】

なお、この三角形でプロットされたグラフに示される通り、ケーブル6は、初めて高周波的に短絡している部分の後段において、さらに増幅回路5cとの接点から辿って $j/4\lambda$ （jは偶数）の位置において金属体に高周波的に強制的に短絡していれば、リターンロスが極小値となるので、更に出力特性の悪化に対する抑制効果が向上する。

【0037】

ここで、このような実験結果となる機構について考察する。背景技術においても説明した通り、反射特性の悪化の原因の1つは、コネクタ7からリークした電流が、ケーブル6と車体ボディ1またはブラケット2との間にある浮遊インピーダンスの存在によって、ケーブル6に沿った定在波となり、ケーブル6の増幅回路5c側の端点から、その定在波による電波が放射され、この放射電界が平面アンテナ5bと結合することである。

【0038】

本実施形態のように、ケーブル6とブラケット2との最初の強制的な高周波短絡位置が、増幅回路5cとの接点からケーブル6に沿って $1/4\lambda$ の位置となっていれば、その短絡位置における定在波の電流がゼロとなり、電圧が最大となる。その結果、この短絡位置から $1/4\lambda$ だけ離れた上記接点においては、定在波の電圧がほぼゼロとなる。したがって、この端点から放射される電界はほぼゼロとなり、平面アンテナ5bにおける結合も

10

20

30

40

50

ほぼゼロとなる。したがって、GPS受信器20の出力反射特性の悪化が抑えられる。

【0039】

なお、この効果は、ケーブル6が、この増幅回路との接点から辿って $1/4\lambda$ （ k は奇数）の位置において初めて金属体に高周波的に短絡している場合のみならず、最初の短絡位置が $k/4\lambda$ （ k は3以上の奇数）であっても、上記した実施形態の効果がある程度得ることができる。これは、定在波の振幅の周期が $1/\lambda$ となっているからである。

（第2実施形態）

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本発明が第1実施形態と異なるのは、短絡部10におけるケーブル6のブラケット2との強制的な接触の方法である。図6に、本実施形態におけるGPS受信器20の短絡部10の拡大図を、図3と同じ形式で示す。

10

【0040】

図6（a）の円内が短絡部10である。この短絡部10において、ブラケット2にはクランプ13が接着剤等で固定されている。

【0041】

クランプ13は、四角形の辺の形状となっている本体、および本体の一辺から延びる突起部13aとから成る。ケーブル6は、この突起部13aの下をくぐるように配されている。このように、ケーブル6は、突起部13aに引っかかることで、突起部13aによる上からの圧力によって押さえられ、その結果ブラケット2と強制的に接触させられる。

【0042】

したがって、クランプ13は、ケーブル6を引っかけてその外皮を金属体に接触させるクリップとして機能する。

20

（第3実施形態）

次に、本発明の第3実施形態について説明する。本発明が第1実施形態と異なるのは、短絡部10におけるケーブル6のブラケット2との強制的な高周波的な短絡の方法である。図7に、本実施形態におけるGPS受信器20の短絡部10の拡大図を、図3と同じ形式で示す。

【0043】

図7（a）の円内が短絡部10である。この短絡部10において、ケーブル6の軸の周りを導電クッション14が取り巻いている。

【0044】

30

導電クッション14は、穴の開いた円盤状の形状をした導電性のあるクッションである。そしてその穴には、ケーブル6が密着して通っている。そして、導電クッション14の半径はケーブル6とブラケット2との間の距離より少し大きい程度となっている。

【0045】

このようになっていることで、ケーブル6が通っている導電クッション14の下部は、ブラケット2と接触する。すなわち、ケーブル6とブラケット2との間に導電部材としての導電クッション14の一部が挟まっていることで、ケーブル6とブラケット2との高周波的な短絡が実現されている。

（第4実施形態）

次に、本発明の第4実施形態について説明する。本発明が第1実施形態と異なるのは、短絡部10におけるケーブル6のブラケット2との強制的な接触の方法である。図8に、本実施形態におけるGPS受信器20の短絡部10の拡大図を、図3と同じ形式で示す。

40

【0046】

図8（a）の円内が短絡部10である。この短絡部10において、ケーブル6は導電性のテープ15によってブラケット2に貼り付けられている。

【0047】

このように、ケーブル6は、導電テープ15の接着力によって押さえられ、その結果ブラケット2と強制的に接触する。

（第5実施形態）

次に、本発明の第5実施形態について説明する。本実施形態が第1実施形態と異なるの

50

は、ケーブル 6 の引き回し方法である。

【0048】

図 9 に、本実施形態における GPS 受信器 20 のケーブル 6 の配置を、図 2 と同じ形式で示す。

【0049】

この図に示す通り、ケーブル 6 は、受信回路部 5 とケーブル 6 との接点から、短絡部 10 までの間で 90 度に曲げられている。そして、短絡部 10 は、受信回路部 5 からこのケーブル 6 に沿って $\lambda/4$ の位置に設けられている。

【0050】

このように、接点から短絡部 10 までのケーブル 6 が曲がっていることで、直線的にケーブル 6 を配置したのでは接点から $1/4\lambda$ の位置がブラケット 2 内に収まらない程にブラケット 2 が小さくても、ブラケット 2 内に短絡部 10 が収まる。このような構成は、第 1 実施形態のように切り欠き 11 を用いてケーブル 6 を強制的に金属体と高周波的短絡させる場合等、短絡部 10 と接続する金属体を加工する必要がある場合、車体ボディ 1 を加工する必要がないという点で特に有益である。

10

【0051】

なお、上記した実施形態において、平面アンテナ 5b が受信アンテナに相当する。

【0052】

また、車体ボディ 1 およびブラケット 2 が金属体に相当する。上記した実施形態においては、短絡部 10 はブラケット 2 上にあるが、短絡部 10 は車体ボディ 1 上にあってもよい。

20

【0053】

なお、本実施形態においては、平面アンテナ 5b が受ける無線電波の周波数は 1.5 GHz だが、平面アンテナ 5b が受ける電波はこの周波数に限らず、高周波であればよい。例えば、800 MHz であってもよい。

【0054】

また、上記した実施形態においては、高周波的短絡は、ケーブル 6 の外皮が金属体に接触することで実現されているが、ケーブル 6 の外皮と金属体とは必ずしも接触しておらずともよい。すなわち、ケーブル 6 と金属体とが、高周波的に短絡していると言える程度にわずかに（例えば数ミリ程度）離れていてもよい。

30

【0055】

また、上記した実施形態においては、短絡位置はケーブル 6 と受信回路部 5 との接点から $(k/4)\lambda$ (k は奇数) となっているが、厳密にこの値となっている必要はない。本発明のように、ケーブルからの電界放射の量が低減できるという効果が達成される範囲内で $(k/4)\lambda$ からずれていてもよい。例えば $(k/4)\lambda$ を中心とする $(1/16)\lambda$ の範囲内で強制的な短絡が実現されていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図 1】従来技術における GPS 受信器 20 の構成を示す図である。

【図 2】車体ボディ 1 に取り付けられた GPS 受信器 20 の上面図および側面図である。

40

【図 3】短絡部 10 を拡大した上面図、正面図、側面図である。

【図 4】GPS 受信器 20 等についての出力反射特性の実験の構成を示す図である。

【図 5】GPS 受信器 20 等についての出力反射特性の実験の結果を示すグラフである。

【図 6】本発明の第 2 実施形態における短絡部 10 の拡大図である。

【図 7】本発明の第 3 実施形態における短絡部 10 の拡大図である。

【図 8】本発明の第 4 実施形態における短絡部 10 の拡大図である。

【図 9】本発明の第 5 実施形態における GPS 受信器 20 の構成を示す図である。

【符号の説明】

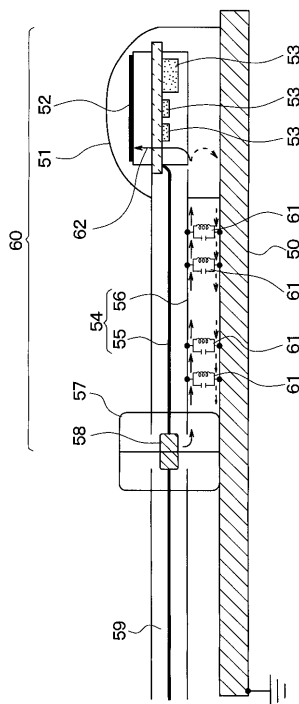
【0057】

1…車体ボディ、2…ブラケット、3…ネジ、4…GPS 受信器ケース、

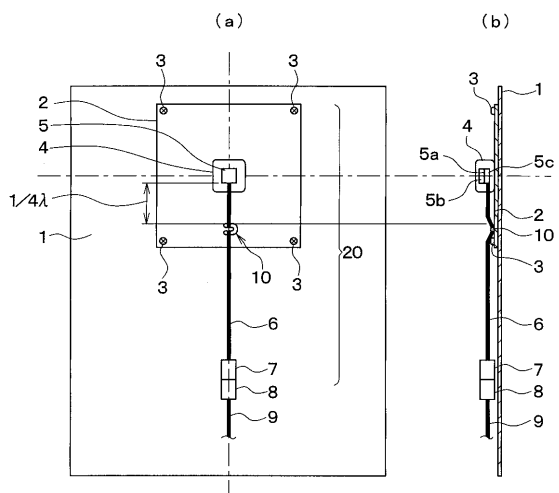
50

5…受信回路部、5あ…基板、5b…平面アンテナ、5c…増幅回路、
 6、9…ケーブル、7、8…コネクタ、10…短絡部、11…切り欠き、
 12…突起部、13…クランプ、13あ…突起部13a、14…導電クッション、
 15…導電テープ、20…GPS受信器、21…ネットワークアナライザ、
 50…車両ボディ、60…GPS受信器、51…レドーム、52…アンテナ素子、
 53…LNA、54…同軸ケーブル、55…中心導体、56…外部被覆、
 57…コネクタ、58…ジョイント部、59…同軸ケーブル、
 61…浮遊インピーダンス、62…矢印。

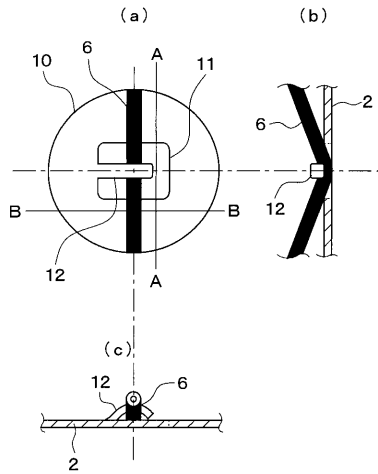
【図1】



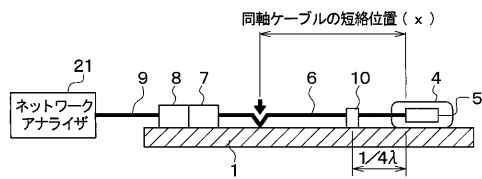
【図2】



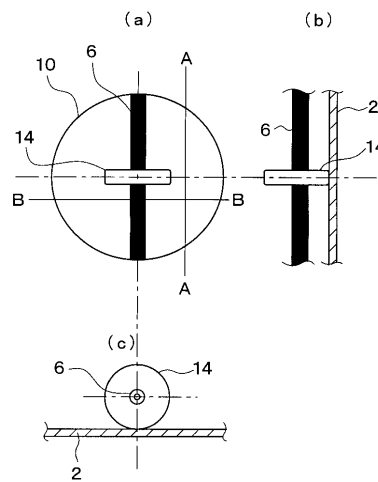
【図 3】



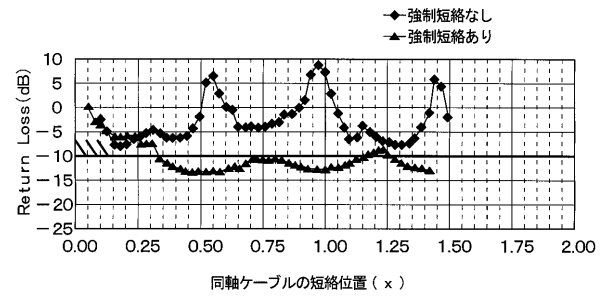
【図 4】



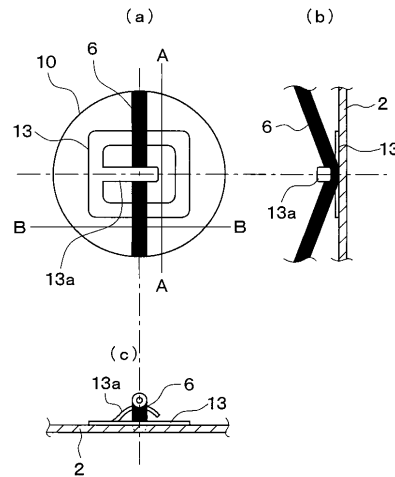
【図 7】



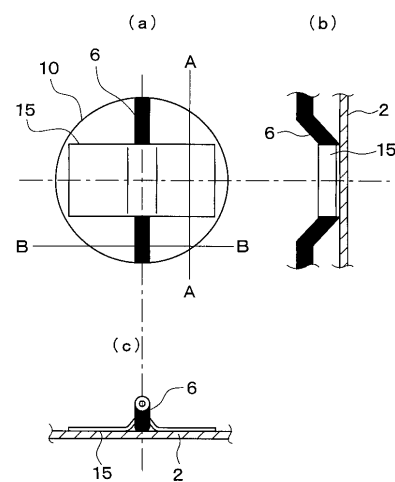
【図 5】



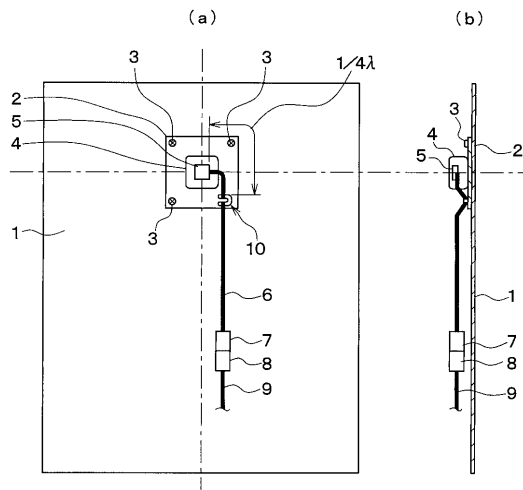
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-031851 (JP, A)
特開平11-220321 (JP, A)
特開平09-130124 (JP, A)
特開2000-13266 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04B 1/18
H04B 1/08