

(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2017-103709

(P2017-103709A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 Q 13/08 (2006.01)	HO 1 Q 13/08	5 J O 4 5
HO 1 Q 5/10 (2015.01)	HO 1 Q 5/10	5 J O 4 6
HO 1 Q 5/40 (2015.01)	HO 1 Q 5/40	5 J O 4 7
HO 1 Q 1/22 (2006.01)	HO 1 Q 1/22 B	
HO 1 Q 1/32 (2006.01)	HO 1 Q 1/32 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-237534 (P2015-237534)
 (22) 出願日 平成27年12月4日 (2015.12.4)

(71) 出願人 000004695
 株式会社 S O K E N
 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地
 (71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
 (74) 代理人 110000567
 特許業務法人 サトー国際特許事務所
 (72) 発明者 杉本 勇次
 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式
 会社日本自動車部品総合研究所内
 (72) 発明者 武藤 勝彦
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

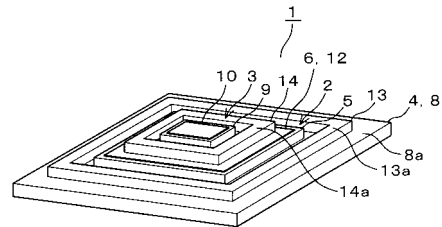
(54) 【発明の名称】 衛星電波受信用アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】装置全体の大型化やコスト高を抑えつつ、ビームを天頂方向に向けて鋭くする。

【解決手段】アンテナ装置 1 において、第 1 のアンテナ 2 の周囲に第 1 のリブ 1 3 が設けられ、第 2 のアンテナ 3 の周囲に第 2 のリブ 1 4 が設けられる構成とした。第 1 のアンテナ 2 では、第 1 のアンテナエレメント 6 から見てアンテナ地板 8 の上面部 8 a よりも近い部位に第 1 のリブ 1 3 の上面部 1 3 a が設けられているので、第 1 のアンテナエレメント 6 と第 1 のリブ 1 3 の上面部 1 3 a との間で電気的な結合が高まる。第 2 のアンテナ 3 では、第 2 のアンテナエレメント 1 0 から見てアンテナ地板 1 2 の上面部 1 2 a よりも近い部位に第 2 のリブ 1 4 の上面部 1 4 a が設けられているので、第 2 のアンテナエレメント 1 0 と第 2 のリブ 1 4 の上面部 1 4 a との間で電気的な結合が高まる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

誘電体（5，9，34）上に平面形状のアンテナエレメント（6，10，35）が設けられたパッチアンテナ（2，3，32）と、平面部（8a，12a，38a）を有するアンテナ地板（8，12，39）と、を備え、前記パッチアンテナが前記アンテナ地板上に設けられた衛星電波受信用アンテナ装置（1，31）において、

前記アンテナエレメントの周方向の少なくとも一部で且つ前記平面部の面上よりも前記アンテナエレメント側に近い部位に設けられ、前記アンテナ地板と同電位の同電位部（13a，14a，23a，24a，37a）を備えた衛星電波受信用アンテナ装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載した衛星電波受信用アンテナ装置において、

前記パッチアンテナと前記アンテナ地板との組が複数であり、前記複数のパッチアンテナが積層され、

上層の前記パッチアンテナ（3）は、下層の前記パッチアンテナ（2）の前記アンテナエレメント（6）をアンテナ地板（12）として動作する衛星電波受信用アンテナ装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載した衛星電波受信用アンテナ装置において、

下層の前記パッチアンテナの前記誘電体の誘電率は上層の前記パッチアンテナの前記誘電体の誘電率よりも大きい衛星電波受信用アンテナ装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載した衛星電波受信用アンテナ装置において、

前記同電位部（13a，14a，37a）は、前記アンテナエレメントの全周に亘って設けられている衛星電波受信用アンテナ装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載した衛星電波受信用アンテナ装置において、

車両に搭載可能に構成され、

前記同電位部（23a，24a）は、車両に搭載された状態で当該車両の前後方向となる前記アンテナエレメントの周方向の対向する部位に設けられている衛星電波受信用アンテナ装置。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載した衛星電波受信用アンテナ装置において、

前記アンテナ地板は、前記平面部（8a，12a）を有する平面形状により構成され、前記同電位部（13a，14a，23a，24a）は、前記平面部の面上から突出したリブ（13，14，23，24）の上面部により構成されている衛星電波受信用アンテナ装置（1）。

【請求項 7】

請求項 5 に記載した衛星電波受信用アンテナ装置において、

前記アンテナ地板は、外側部（37）から凹んだ内側部（38）に前記平面部（38a）を有する凹形状により構成され、

前記同電位部（37a）は、前記外側部の上面部により構成されている衛星電波受信用アンテナ装置（31）。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、衛星電波受信用アンテナ装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

衛星測位システムを用いて例えば車両等の走行位置を計測する技術が普及している。これに伴って、衛星から送信された衛星電波を受信する衛星電波受信用アンテナ装置が供されている（例えば特許文献 1 参照）。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-76835号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば車両が走行する環境では衛星電波が建造物や道路等で反射するマルチパスの影響により、低仰角方向からの遅延時間が大きい衛星電波が衛星電波受信用アンテナ装置に到来する。遅延時間が大きい衛星電波は測位性能を低下させる要因となる。そのため、衛星電波受信用アンテナ装置では、低仰角方向から到来する衛星電波の受信を抑えることが望ましく、ビームを天頂方向に向けて鋭くすることが望まれている。この点に関し、特許文献1では、ビームの中心軸を天頂方向に向けた基準となる1つの指向性アンテナと、ビームの中心軸を天頂方向から所定角度ずつずらした複数の指向性アンテナとが設けられる構成を採用している。しかしながら、特許文献1では、複数の指向性アンテナが設けられる構成であるので、アンテナ地板のサイズが大きくなり、装置全体が大型化すると共に、コスト高になるという問題がある。

10

【0005】

本発明は、上記した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、装置全体の大型化やコスト高を抑えつつ、ビームを天頂方向に向けて鋭くことができ、アンテナ性能を高めることができる衛星電波受信用アンテナ装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載した発明によれば、誘電体(5, 9, 34)上に平面形状のアンテナエレメント(6, 10, 35)が設けられたパッチアンテナ(2, 3, 32)と、平面部(8a, 12a, 38a)を有するアンテナ地板(8, 12, 39)とを備え、パッチアンテナがアンテナ地板上に設けられている。アンテナエレメントの周方向の少なくとも一部で且つ平面部の面上よりもアンテナエレメント側に近い部位に設けられ、アンテナ地板と同電位の同電位部(13a, 14a, 23a, 24a, 37a)を備える。

【0007】

30

アンテナエレメントから見てアンテナ地板の平面部よりも近い部位に同電位部が設けられているので、アンテナエレメントと同電位部との間で電氣的な結合が高まり、アンテナエレメント上に発生する電界が天頂方向に向く。この場合、アンテナ地板の平面部の面上に同電位部が設けられるので、従来構成の複数の指向性アンテナに相当するアンテナが必要となることがなく、アンテナ地板のサイズが大きくなることもない。これにより、装置全体の大型化やコスト高を抑えつつ、ビームを天頂方向に向けて鋭くことができ、アンテナ性能を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1の実施形態の全体構成を示す斜視図

40

【図2】縦断側面図

【図3】解析対象の斜視図

【図4】縦断側面図

【図5】比較対象の斜視図

【図6】リブの有無による指向性の影響の解析結果を示す図

【図7】リブの高さによる半値角及び最大利得の変化の解析結果を示す図

【図8】車両の天井部に設けられた態様を示す図

【図9】全体構成を示す斜視図

【図10】内部の構成を示す縦断側面図

【図11】本発明の第2の実施形態の全体構成を示す斜視図

50

【図 1 2】縦断側面図

【発明を実施するための形態】

【0009】

(第1の実施形態)

以下、本発明を車両に搭載される衛星電波受信用アンテナ装置（以下、アンテナ装置と称する）に適用した第1の実施形態について図1から図10を参照して説明する。アンテナ装置1は、GNSS（Global Navigation Satellite System）の衛星から送信されるL1帯（1575.42MHz）の衛星電波とL2帯（1227.6MHz）の衛星電波を受信可能な構成である。アンテナ装置1は、L2帯の衛星電波を受信する第1のアンテナ2と、L1帯の衛星電波を受信する第2のアンテナ3とを有する。第1のアンテナ2は平板形状の金属板4上に設けられており、第2のアンテナ3は第1のアンテナ2上に設けられている。即ち、第1のアンテナ2と第2のアンテナ3とは積層されている。尚、アンテナ装置1は、後述するように第1のアンテナ2と第2のアンテナ3との積層方向が天頂方向となるように車両に搭載される。

10

【0010】

第1のアンテナ2は、パッチアンテナであり、所定の誘電率を有する直方体形状の第1の誘電体5と、第1の誘電体5上に設けられている金属板からなる第1のアンテナエレメント6とを有する。第1のアンテナエレメント6の所定部位には給電部7が設けられており、第1の誘電体5を貫通する金属製の給電ピンを介して第1のアンテナエレメント6に給電される。第1のアンテナ2は、金属板4上の中央部に設けられており、金属板4を第1のアンテナ地板8として動作する。尚、第1のアンテナ2は、第1の誘電体5の誘電率による波長短縮効果により、電気的なサイズが縮小されている。

20

【0011】

第2のアンテナ3は、第1のアンテナ2と同様にパッチアンテナであり、所定の誘電率を有する直方体形状の第2の誘電体9と、第2の誘電体9上に設けられている金属板からなる第2のアンテナエレメント10とを有する。第2のアンテナエレメント10の所定部位には給電部11が設けられており、第2の誘電体9を貫通する金属製の給電ピンを介して第2のアンテナエレメント10に給電される。第2のアンテナ3は、第1のアンテナエレメント6上の中央部に設けられており、第1のアンテナエレメント6を第2のアンテナ地板12として動作する。尚、第2のアンテナ3も、第2の誘電体9の誘電率による波長短縮効果により、電気的なサイズが縮小されている。又、上記した第1の誘電体5の誘電率は第2の誘電体9の誘電率よりも大きい。即ち、誘電率が相対的に大きい誘電体5を有する第1のアンテナ2が下層であり、誘電率が相対的に小さい誘電体9を有する第2のアンテナ3が上層である。

30

【0012】

第1のアンテナ地板8の上面部8a（平面部に相当する）には、その面上から積層方向に突出し且つ第1のアンテナ2の全周を囲むように当該第1のアンテナ2と所定のクリアランスを存して枠形状の第1のリップ13が一体的に形成されている。第1のリップ13は、第1のアンテナ地板8と同電位であり、その高さは第1の誘電体5の高さと略同じである。即ち、第1のリップ13の上面部13a（同電位部に相当する）と第1のアンテナエレメント6の端部とは近接している。第2のアンテナ地板12の上面部12a（平面部に相当する）には、その面上から積層方向に突出し且つ第2のアンテナ3の全周を囲むように当該第2のアンテナ3と所定のクリアランスを存して枠形状の第2のリップ14が一体的に形成されている。第2のリップ14は、第2のアンテナ地板12と同電位であり、その高さは第2の誘電体9の高さと略同じである。即ち、第2のリップ14の上面部14a（同電位部に相当する）と第2のアンテナエレメント10の端部とは近接している。

40

【0013】

上記した構成では、第1のリップ13の上面部13aと第1のアンテナエレメント6の端部とが近接していることにより、第1のアンテナエレメント6と第1のリップ13の上面部13aとの間で電気的な結合が高まる。その結果、第1のアンテナエレメント6上に発生

50

する電界が天頂方向に向き、ビームが天頂方向に向けて鋭くなる。又、第2のリブ14の上面部14aと第2のアンテナエレメント10の端部とが近接していることにより、第2のアンテナエレメント10と第2のリブ14の上面部14aとの間で電氣的な結合が高まる。その結果、第2のアンテナエレメント10上に発生する電界が天頂方向に向き、ビームが天頂方向に向けて鋭くなる。

【0014】

ここで、第1のリブ13や第2のリブ14の有無による指向性の影響について説明する。図3及び図4に示すように、図1に示した構成から第2のアンテナ3及び第2のリブ14を省いたアンテナ装置を解析対象とすると共に、図5に示すように、図3及び図4に示した構成から第1のリブ13を省いたアンテナ装置を比較対象とする。尚、条件としては、第1の誘電体5の平面のサイズを $39.5 [mm] \times 39.5 [mm]$ 、第1の誘電体5の高さを $5 [mm]$ 、第1の誘電体5の比誘電率を12、第1のアンテナ2と第1のリブ13とのクリアランスを $1 [mm]$ としている。図6に示すように、第1のリブ13が形成されている構成では、第1のリブ13が形成されていない構成に対して半値角が約 $18 [deg]$ 小さくなっており、ビームが天頂方向に向かって鋭くなっている。

【0015】

次に、第1のリブ13や第2のリブ14の高さによる半値角及び最大利得の変化について説明する。図7に示すように、前述した図3及び図4に示した構成を解析対象とする。図7に示すように、リブの高さが高くなるにしたがって半値角が低下すると共に最大利得が低下している。

【0016】

次に、アンテナ装置が車両に搭載される態様について説明する。アンテナ装置が車両に搭載される場合、図8に示すように、車両21の天井部21aにシャークフィンの形状をなす筐体22が配置され、その筐体22の内部にアンテナ装置が配置される。この場合、車両22が走行する環境では衛星電波が建造物や道路等で反射するマルチパスの影響により、低仰角方向からの遅延時間が大きい衛星電波が衛星電波受信アンテナ装置に到来する。特に、車両22の左右方向の低仰角方向からよりも車両22の前後方向の低仰角方向から到来する衛星電波が多いので、アンテナの全周を囲むようにリブが形成されている必要はなく、アンテナの対向する2方向でリブが形成されていれば良い。即ち、図9に示すように、前述した図3及び図4に示した構成において棒形状の第1のリブ13に代えて、棒形状のリブ23, 24が設けられている構成でも良い。この場合、リブ23, 24の上面部23a, 24aと第1のアンテナエレメント6の端部とが近接していることにより、第1のアンテナエレメント6とリブ23, 24の上面部23a, 24aとの間で電氣的な結合が高まる。その結果、この場合も、第1のアンテナエレメント6上に発生する電界が天頂方向に向き、ビームが天頂方向に向けて鋭くなる。尚、図10に示すように、車両22の天井部22aの曲面に合わせて第2のアンテナエレメント6の平面部6aが水平方向となるように基板25上に台座26を介して設けられても良い。

【0017】

以上に説明したように第1の実施形態によれば、次に示す効果を得ることができる。

アンテナ装置1において、第1のアンテナ2の周囲に第1のリブ13が設けられ、第2のアンテナ3の周囲に第2のリブ14が設けられる構成とした。第1のアンテナ2では、第1のアンテナエレメント6から見てアンテナ地板8の上面部8aよりも近い部位に第1のリブ13の上面部13aが設けられているので、第1のアンテナエレメント6と第1のリブ13の上面部13aとの間で電氣的な結合が高まる。その結果、第1のアンテナエレメント6上に発生する電界が天頂方向に向く。又、第2のアンテナ3でも、第1のアンテナ2と同様に、第2のアンテナエレメント10から見てアンテナ地板12の上面部12aよりも近い部位に第2のリブ14の上面部14aが設けられているので、第2のアンテナエレメント10と第2のリブ14の上面部14aとの間で電氣的な結合が高まる。その結果、第2のアンテナエレメント10上に発生する電界が天頂方向に向く。この場合、アンテナ地板8, 12の上面部8a, 12aの面上にリブ13, 14が設けられるので、従来

10

20

30

40

50

構成の複数の指向性アンテナに相当するアンテナが必要となることなく、アンテナ地板 8, 12 のサイズが大きくなることもない。これにより、装置全体の大型化やコスト高を抑えつつ、ビームを天頂方向に向けて鋭くすることができ、アンテナ性能を高めることができる。

【0018】

又、第1のアンテナ2と第2のアンテナ3とが積層される構成において、上層の第2のアンテナ3が下層の第1のアンテナ2の第1のアンテナエレメント6をアンテナ地板12として動作する構成とした。これにより、複数のパッチアンテナを積層する構成において、それぞれのビームを天頂方向に向けて鋭くすることができ、それぞれのアンテナ性能を高めることができる。又、下層の第1のアンテナ2の第1の誘電体5の誘電率が上層の第2のアンテナ3の第2の誘電体9の誘電率よりも大きい構成とした。これにより、複数のパッチアンテナを積層する構成において、波長短縮効果をより一層高めることができ、装置全体の小型化を図ることができる。

10

【0019】

(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11及び図12を参照して説明する。尚、前述した第1の実施形態と同一部分については説明を省略し、異なる部分について説明する。第2の実施形態において、アンテナ装置31は、アンテナ32と、金属部材33とを有する。アンテナ32は、第1の実施形態で説明した第1のアンテナ2と同等の構成であり、所定の誘電率を有する直方体形状の誘電体34と、誘電体34上に設けられている金属板からなるアンテナエレメント35とを有する。アンテナエレメント35の所定部位には給電部36が設けられており、誘電体34を貫通する金属製の給電ピンを介してアンテナエレメント35に給電される。

20

【0020】

金属部材33は、外側部37から凹んだ内側部38を有する凹形状により構成されている。アンテナ32は、内側部38の上面部38a(平面部に相当する)上の中央部に設けられており、金属部材33をアンテナ地板39として動作する。外側部37は、その高さが誘電体34の高さと略同じである。即ち、外側部37の上面部37a(同電位部に相当する)とアンテナエレメント35の端部とは近接している。上記した構成では、外側部37の上面部37aとアンテナエレメント35の端部とが近接していることにより、アンテナエレメント35と外側部37の上面部37aとの間で電氣的な結合が高まる。その結果、アンテナエレメント35上に発生する電界が天頂方向に向く。

30

【0021】

以上に説明したように第2の実施形態によれば、第1の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。即ち、アンテナ32では、アンテナエレメント35から見てアンテナ地板39の内側部38の上面部38aよりも近い部位に外側部37の上面部37aが設けられているので、アンテナエレメント35と外側部37の上面部37aとの間で電氣的な結合が高まる。その結果、アンテナエレメント35上に発生する電界が天頂方向に向き、ビームを天頂方向に向けて鋭くすることができ、アンテナ性能を高めることができる。

40

【0022】

(その他の実施形態)

本発明は、上記した実施形態で例示したものに限定されることなく、その範囲を逸脱しない範囲で任意に変形又は拡張することができる。

車両に搭載される構成を例示したが、車両以外の用途で適用される構成でも良い。

第1の実施形態では、第1のリブ13が第1のアンテナ地板8に一体的に形成され、第2のリブ14が第2のアンテナ地板12に一体的に形成された構成を例示したが、導電性の金属部材がアンテナ地板上に後付けで設けられ、その金属部材がアンテナ地板と電氣的に接続された構成でも良い。

第1の実施形態では、2個のパッチアンテナが積層された構成を例示したが、3個以上のパッチアンテナが積層された構成でも良い。

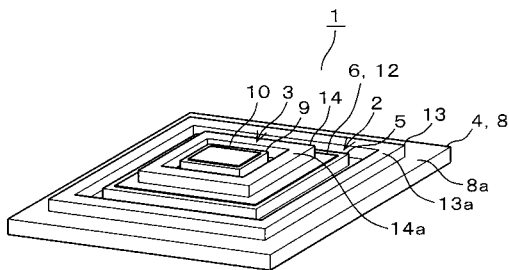
50

【符号の説明】

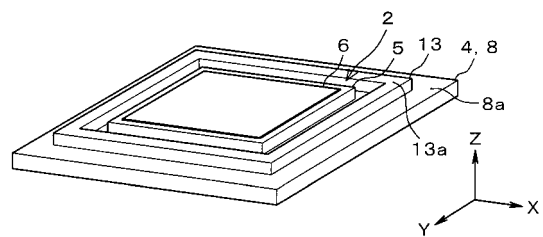
【0023】

図面中、1, 31は衛星電波受信用アンテナ装置、2, 3, 32はアンテナ(パッチアンテナ)、5, 9, 34は誘電体、6, 10, 35はアンテナエレメント、8, 12, 39はアンテナ地板、8a, 12a, 38aは上面部(平面部)、13, 14, 23, 24はリブ、37は外側部、38は内側部、13a, 14a, 23a, 24a, 37aは上面部(同電位部)である。

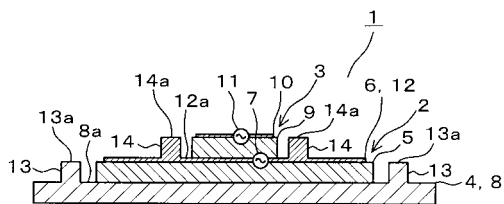
【図1】



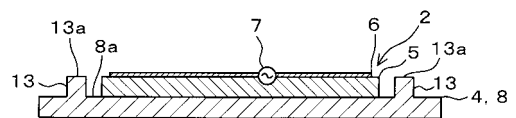
【図3】



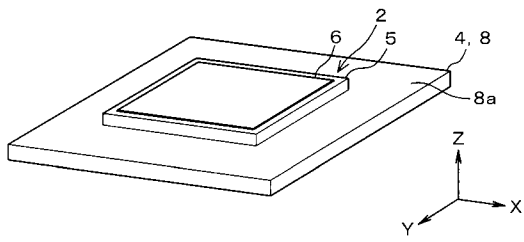
【図2】



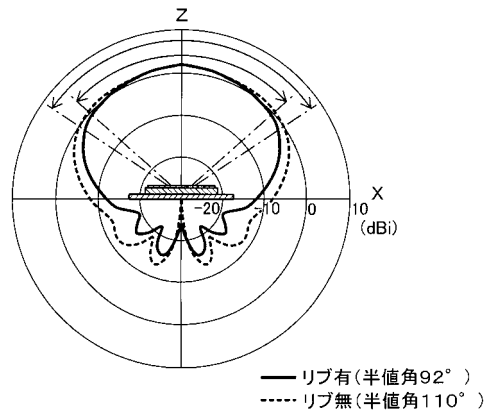
【図4】



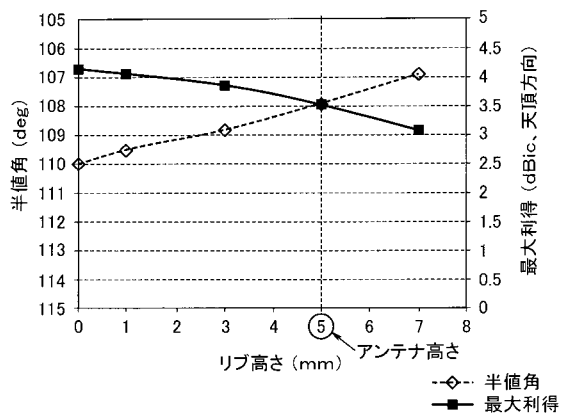
【図5】



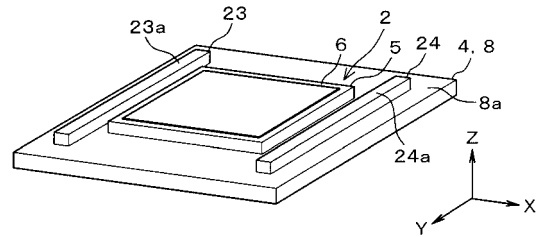
【図6】



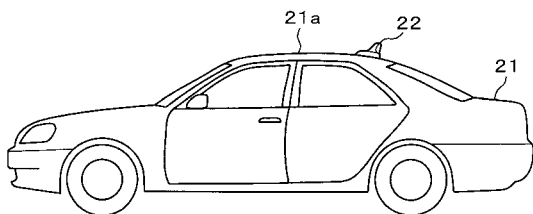
【図7】



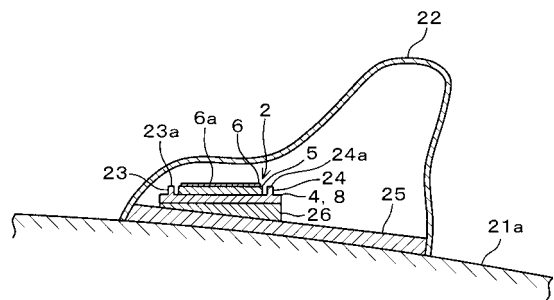
【図9】



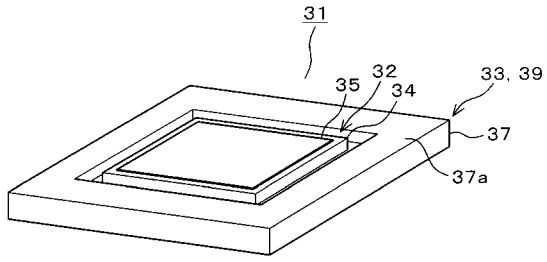
【図8】



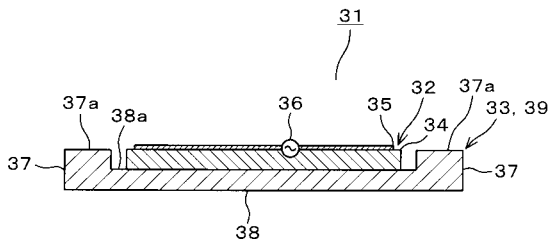
【図10】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J045 AA03 AA21 AB05 CA01 DA10 HA06 MA07 NA02
5J046 AA03 AA07 AB13 MA09
5J047 AA04 AA07 AA12 AA19 AB13 EB00