

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6205379号  
(P6205379)

(45) 発行日 平成29年9月27日(2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日(2017.9.8)

(51) Int.Cl. F I  
 HO 1 Q 13/08 (2006.01) HO 1 Q 13/08  
 HO 1 Q 3/14 (2006.01) HO 1 Q 3/14

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-33522 (P2015-33522)	(73) 特許権者	000003562
(22) 出願日	平成27年2月24日 (2015.2.24)		東芝テック株式会社
(65) 公開番号	特開2016-158047 (P2016-158047A)		東京都品川区大崎一丁目11番1号
(43) 公開日	平成28年9月1日 (2016.9.1)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成28年8月22日 (2016.8.22)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人	100140176
			弁理士 砂川 克
		(74) 代理人	100179062
			弁理士 井上 正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

グラウンド板金と、  
 電波を空間へ放射する放射器と、  
 前記グラウンド板金と、前記放射器との間に設けられ、給電点から給電された高周波信号により前記放射器を励振させる給電部材と、  
 前記放射器の前記グラウンド板金から離間した側に配置され、前記グラウンド板金、前記放射器、及び、前記給電部材を覆うカバーと、  
 前記放射器と前記給電部材との間の距離を調節する第1調節手段と、を備え、  
 前記第1調節手段は、前記グラウンド板金の前記カバーから離間した側からねじ込まれ、  
 前記給電部材を前記放射器に向けて押圧する第1ネジを含み、  
 前記放射器は、外周上の互いに対向する位置に切欠きを有する円環状を有し、  
 前記給電部材は、前記放射器の外側から中心へ向かって延びる帯状を有し、  
 前記第1ネジは、前記放射器と前記給電部材とが交差する位置において、前記グラウンド板金の前記カバーから離間した側からねじ込まれ、前記給電部材を前記放射器に向けて押圧することを特徴とするアンテナ。

【請求項 2】

前記カバーと前記放射器との間の距離を調節する第2調節手段をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 3】

前記第2調節手段は、前記グラウンド板金の前記カバーから離間した側からねじ込まれ、前記カバーの前記放射器と対向する面を前記放射器から離れる方向に押圧する第2ネジを含むことを特徴とする請求項2に記載のアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、例えば、RFID(Radio Frequency Identification)タグ通信装置に用いられるアンテナに関する。

【背景技術】

【0002】

昨今、RFIDタグの普及により、様々な環境において容易に取り扱うことができるハンディタイプのRFIDタグ通信装置が知られている。このようなRFIDタグ通信装置は、作業者の負担を軽減するため、装置の軽量化、及び小型化が求められている。そして、このようなRFIDタグ通信装置に対する小型化・軽量化の要求に伴い、アンテナの軽量化及び小型化の要求も高まりつつある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-70341号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このため、例えば、アンテナの小型化及び軽量化のため、放射器等のアンテナ部品を薄くすると、部品の取り付け位置に誤差を生じ易くなり、アンテナ特性にばらつきを生じ易くなる。

【0005】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、アンテナ特性を簡易に調整でき、製品の歩留まりを改善することができるアンテナを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施形態に係るアンテナは、グラウンド板金と、放射器と、給電部材と、カバーと、第1調節手段と、を備える。放射器は、外周上の互いに対向する位置に切欠きを有する円環状を有し、電波を空間へ放射する。給電部材は、グラウンド板金と、放射器との間に設けられ、放射器の外側から中心へ向かって延びる帯状を有し、給電点から給電された高周波信号により放射器を励振させる。カバーは、放射器のグラウンド板金から離間した側に配置され、グラウンド板金、放射器、及び、給電部材を覆う。第1調節手段は、グラウンド板金の前記カバーから離間した側からねじ込まれ、給電部材を前記放射器に向けて押圧する第1ネジを含み、放射器と給電部材との間の距離を調節する。第1ネジは、放射器と給電部材とが交差する位置において、グラウンド板金のカバーから離間した側からねじ込まれ、給電部材を放射器に向けて押圧する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、実施形態に係るパッチアンテナを含むRFIDタグ通信装置の斜視図である。

【図2】図2は、図1のパッチアンテナの背面カバーを取り外した状態を示す斜視図である。

【図3】図3は、図1のパッチアンテナの前面及び背面カバーを取り外した状態を示す斜視図である。

【図4】図4は、図2の構造を矢印F4の方向からみた図である。

【図5】図5は、図4のパッチアンテナをF5-F5で切断した状態を示す断面図である

10

20

30

40

50

。  
【図6】図6は、図1のパッチアンテナのアンテナ特性の調節方法を説明するための図である。

【図7】図7は、図2のパッチアンテナのVSWRと周波数との関係を示す図である。

【図8】図8は、図1に示すパッチアンテナのVSWR値の調整方法を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明に係るアンテナの実施形態について、図面を用いて説明する。なお、本実施形態は、RFIDタグ通信装置に備えられるパッチアンテナを例示し、詳細を説明する

10

。  
【0009】

まず初めに、RFIDタグ通信装置1について説明する。図1は、RFIDタグ通信装置1の全体斜視図である。

【0010】

RFIDタグ通信装置1は、例えば、店舗や倉庫に置いてある商品の棚卸をする場合において、個々の商品に添付されたRFID(Radio Frequency Identification)タグと無線通信し、RFIDタグのEPC(Electronic Product Code)データを読取る装置である。

【0011】

RFIDタグ通信装置1は、ハンドル2と、パッチアンテナ100と、クリップ3と、端末Sとを有する。

20

【0012】

ハンドル2は、略筒状の棒状部材である。棒状部材は、一箇所で折り曲げられ肩部21を形成する。ハンドル2の先端には、パッチアンテナ100が、所定の角度回動可能に取り付けられている。パッチアンテナ100は、略方形の所定の厚みを有する板状の部材である。具体的には、パッチアンテナ100は、前面カバー110と背面カバー120と後述するアンテナ部200とを有している。前面カバー110及び背面カバー120は、アンテナ部200の両面を覆うように配置され、アンテナ部200を外部環境から保護する

30

。  
【0013】

クリップ3は、ハンドル2の肩部21に取り付けられる。クリップ3は、ハンドル2の長手方向に沿って離間して配置される2つの爪31を有する。2つの爪31は、互いに離接可能に設けられる。

【0014】

端末Sは、商品に付されたRFIDタグから受信したデータを表示するディスプレイを備えた、タブレット端末やスマートフォンを用いることができる。端末Sは、クリップ3の2つの爪31の間に挟まれて固定される。

【0015】

次に、パッチアンテナ100の内部構造について、図2乃至図5を用いて説明する。図2は、図1のRFIDタグ通信装置1のパッチアンテナ100の背面カバー120を取り外した状態を示している。なお、図2においては、パッチアンテナ100の内部構造を見やすくするため、後述するグラウンド板金300の輪郭を破線で示している。図3は、アンテナ部200を前面カバー110側から見た構造を示す斜視図である。図4は、図2の構造を矢印F4の方向からみた図である。また、グラウンド板金300は、図2と同様に、内部構造を見やすくするため、その輪郭を破線で示している。図5は、図4のF5-F5で示した箇所でアンテナ部200及び前面カバー110を切断した図である。

40

【0016】

アンテナ部200は、図2及び図3に示すように、グラウンド板金300と、放射器400と、給電部材500と調節機構600(第1ネジ610及び第2ネジ620)とを備え

50

ている。

#### 【0017】

グラウンド板金300は、金属板を折り曲げて形成される一面が開放した箱状の部材である。具体的には、グラウンド板金300は、後述する放射器400等が固定される略矩形板状の底壁320と、底壁320の周囲に曲げ加工により形成された側壁310とを備える。グラウンド板金300の側壁310の内側には、放射器400及び給電部材500が配置される。そして、グラウンド板金300は、側壁310の底壁320から離間した縁により形成される開口部330を塞ぐように前面カバー110に取り付けられる。

#### 【0018】

放射器400は、図2及び図3に示すように略円環状の薄板である。放射器400は、その外周の互いに対向する位置に2つの切欠き部410を備える。なお、2つの切欠き部410を有することにより放射器400は、円偏波を出力することができる。放射器400の前面カバー110側の面を第1面420とし、その裏側面を第2面440とする。放射器400は、グラウンド板金300の底壁320と略平行に配置される。放射器400は、グラウンド板金300の略中心に放射器400の中心が重なるように複数のスペーサ430を介してグラウンド板金300の底壁320に固定される。本実施形態においては、放射器400は、3ヶ所に配置したスペーサ430を介して底壁320に固定される。スペーサ430は、放射器400のアンテナ性能に影響を与えない樹脂製のものをを用いた。

#### 【0019】

給電部材500は、帯状の薄板形状を有している。給電部材500は、図5に示すように、グラウンド板金300の底壁320と放射器400との間に配置される。給電部材500の放射器400側の面を第1面530とし、その裏側面を第2面540とする。給電部材500は、放射器400の外周の外側から中心へ向かって延び、放射器400と給電部材500の一部が重なる位置に配置される。すなわち給電部材500は、グラウンド板金300の内側において、グラウンド板金300の一つの角から底壁320の対向する角に向かって延設される。そして、給電部材500の長手方向の両端部は、グラウンド板金300の底壁320にスペーサ510を介して、それぞれネジで固定される。また、給電部材500は、第2面540の放射器400の外周の外側に給電点520を有する。なお、給電点520は、ケーブル(図示せず)を介してRFIDタグ通信装置1の給電回路(図示せず)と接続され、給電部材500に電力を供給する。そして、給電部材500は、給電点520から給電された高周波信号により放射器400を励振させる。

#### 【0020】

調節機構600は、第1ネジ610(第1調節手段)と第2ネジ620(第2調節手段)とを有する。また、第1ネジ610に対応して、グラウンド板金300には、第1ネジ610をグラウンド板金300の底壁320に取り付けるナット630が設けられている。また、第2ネジ620に対応して、グラウンド板金300には、第2ネジ620を底壁320に取り付けるナット650が設けられている。図4及び図5に示すように、第1ネジ610は、放射器400と給電部材500とが交差する位置に配置される。第1ネジ610は、底壁320の外側からグラウンド板金300を貫通してねじ込まれる。第1ネジ610は、底壁320からねじ込まれ、第1ネジ610の先端が給電部材500を放射器400に向けて押す。すなわち、第1ネジ610の長さは、給電部材500を所定量撓ますことができる長さに設計されている。また、第1ネジ610は、例えば、樹脂材料により作製されており、アンテナ性能に影響を与えることがない。

#### 【0021】

第2ネジ620は、放射器400の内側の給電部材500と重ならない位置に配置される。第2ネジ620は、底壁320の外側からグラウンド板金300を貫通してねじ込まれる。第2ネジ620は、底壁320からねじ込まれ、第2ネジ620の先端が前面カバー110を放射器400から離間する方向に押す。すなわち、第2ネジ620の長さは、前面カバー110を所定量撓ますことができる長さに設計されている。また、第2ネジ620は、例えば、樹脂材料により作製されており、アンテナ性能に影響を与えることがない

10

20

30

40

50

。

#### 【 0 0 2 2 】

なお、本実施形態においては、ナット 6 3 0、6 5 0 を用いて、グランド板金 3 0 0 の底壁 3 2 0 に第 1 ネジ 6 1 0 及び第 2 ネジ 6 2 0 を取り付けしているが、取り付け構造はこれに限らない。例えば、底壁 3 2 0 にネジ孔を設けて、固定することも可能である。また、本実施形態において、第 1 ネジ 6 1 0 及び第 2 ネジ 6 2 0 として、径の大きな頭部を持たない止めネジを用いた。止めネジを用いることにより、底壁 3 2 0 の背面カバー 1 2 0 側に第 1 ネジ 6 1 0 及び第 2 ネジ 6 2 0 の頭部が大きく突出することを防止でき、背面カバー 1 2 0 とグランド板金 3 0 0 との間の隙間を薄くすることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

図 6 は、給電部材 5 0 0 に沿って、アンテナ部 2 0 0 及び前面カバー 1 1 0 を図 4 に示す F 6 - F 6 で切断した断面図である。

#### 【 0 0 2 4 】

以下、図 6 を用いて、調節機構 6 0 0 についてさらに説明する。

第 1 ネジ 6 1 0 は、グランド板金 3 0 0 の底壁 3 2 0 の背面カバー 1 2 0 側からナット 6 3 0 にねじ込まれ、第 1 ネジ 6 1 0 の先端が給電部材 5 0 0 の第 2 面 5 4 0 に当接する。第 1 ネジ 6 1 0 の先端を給電部材 5 0 0 に当接した状態からさらに第 1 ネジ 6 1 0 をねじ込むと、第 1 ネジ 6 1 0 の先端が給電部材 5 0 0 を放射器 4 0 0 に向けて押圧する。第 1 ネジ 6 1 0 が給電部材 5 0 0 を放射器 4 0 0 に向けて押圧して撓ませた状態を破線で示す。

#### 【 0 0 2 5 】

本実施形態において、給電部材 5 0 0 が第 1 ネジ 6 1 0 の押圧力により、底壁 3 2 0 から遠ざかる方向、すなわち放射器 4 0 0 へ接近する方向へ撓むと、パッチアンテナ 1 0 0 のアンテナ特性に変化が生じる。具体的には、給電部材 5 0 0 と放射器 4 0 0 との距離が近接するに従い、パッチアンテナ 1 0 0 の V S W R (電圧定在波比) が最小となる周波数が高くなる。

#### 【 0 0 2 6 】

第 1 ネジ 6 1 0 の配置位置については、特に限定されないが、給電部材 5 0 0 の撓みの頂点が放射器 4 0 0 と最も接近する位置、すなわち両部材が交差する地点に配置することが好ましい。

#### 【 0 0 2 7 】

一方、第 2 ネジ 6 2 0 は、グランド板金 3 0 0 の底壁 3 2 0 の背面カバー 1 2 0 側からナット 6 5 0 にねじ込まれ、第 2 ネジ 6 2 0 の先端が前面カバー 1 1 0 の裏面 1 1 1 に当接する。第 2 ネジ 6 2 0 の先端を当接した状態からさらに第 2 ネジ 6 2 0 をねじ込むと、第 2 ネジ 6 2 0 の先端が前面カバー 1 1 0 を放射器 4 0 0 から離間する方向に押圧する。第 2 ネジ 6 2 0 が前面カバー 1 1 0 を放射器 4 0 0 から離間する方向に押圧して撓ませた状態を破線で示す。

#### 【 0 0 2 8 】

本実施形態において、前面カバー 1 1 0 が第 2 ネジ 6 2 0 の押圧力により、底壁 3 2 0 から遠ざかる方向、すなわち、放射器 4 0 0 から離間する方向へ撓むと、パッチアンテナ 1 0 0 のアンテナ特性に変化が生じる。具体的には、前面カバー 1 1 0 と放射器 4 0 0 との距離が遠ざかるに従い、パッチアンテナ 1 0 0 の V S W R が最小となる周波数が低くなる。

#### 【 0 0 2 9 】

第 2 ネジ 6 2 0 の配置位置については、特に限定されないが、前面カバー 1 1 0 の中心付近で、給電部材 5 0 0 に当たらない位置に配置することが好ましい。

#### 【 0 0 3 0 】

続いて、組み立て後のパッチアンテナ 1 0 0 のアンテナ特性の調整手順を図 8 に示すフローチャートに沿って説明する。なお、以下で、組み立て後のパッチアンテナ 1 0 0 とは、図 2 に示すようにアンテナ部 2 0 0 と前面カバー 1 1 0 が組み付けられた状態をいう。

10

20

30

40

50

言い換えれば、組み立て後のパッチアンテナ100とは、背面カバー120を取り付ける前のパッチアンテナ100のことである。

#### 【0031】

まず、作業者は、組み立て後のパッチアンテナ100を計測装置（例えば、ネットワークアナライザ）に取り付けてVSWRを計測する（Act1）。測定結果は、図示しないモニターに表示する。計測結果の例を図7に示す。図7は、縦軸をVSWR（1が最小値）、横軸をアンテナに給電する高周波信号の周波数として表している。パッチアンテナのVSWRは、特定の給電周波数で最小値のピークを示す。言い換えると、VSWRのピークを示す周波数は、組み立て後のパッチアンテナ100毎に微妙に異なる。横軸の中央部に示す領域Xは、VSWRのピークを示す周波数の許容範囲を示す。すなわち、組み立て後のパッチアンテナ100のVSWRのピークの周波数が領域X内に収まっていれば、パッチアンテナ100が略設計通りの性能を備えているアンテナであることがわかる。

10

#### 【0032】

図7の実線Oは、アンテナ特性が許容範囲（領域X）に収まっているアンテナのVSWRの一例を示す。点線Pは、VSWRのピークの周波数が領域Xより低い方に外れている場合の一例を示す。二点鎖線Qは、VSWRのピークの周波数が領域Xより高い方に外れている場合の一例を示す。

#### 【0033】

Act1でアンテナのVSWRを計測した後、作業者は、VSWRのピークを示す周波数が領域Xより低い周波数であるか否かを判断する（Act2）とともに、VSWRのピークを示す周波数が領域Xより高い周波数であるか否かを判断する（Act3）。VSWRのピークを示す周波数が領域Xより低い周波数である場合の一例を図7に点線Pで示し、VSWRのピークを示す周波数が領域Xより高い周波数である場合の一例を図7に二点鎖線Qで示す。

20

#### 【0034】

Act1で計測したVSWRのピークを示す周波数が領域Xより低い周波数である場合（Act2においてYes）、作業者は、第1ネジ610をねじ込んで（Act4）給電部材500を放射器400に僅かに近付け、再び、VSWRを計測する（Act5）。作業者が第1ネジねじ610をねじ込むと、例えば、図7に点線矢印Lで示す方向にVSWRのピークが移動する。作業者は、Act5で計測するVSWRのピークが領域X内に収まるまで（Act6においてYes）、Act4、5の手順を繰り返す。

30

#### 【0035】

一方、Act1で計測したVSWRのピークを示す周波数が領域Xより高い周波数である場合（Act2においてNo、Act3においてYes）、作業者は、第2ネジ620をねじ込んで（Act7）前面カバー110を放射器400から僅かに遠ざけ、再び、VSWRを計測する（Act8）。作業者が第2ネジ620をねじ込むと、例えば図7に二点鎖線矢印Rで示す方向にVSWRのピークが移動する。作業者は、Act8で計測するVSWRのピークが領域X内に収まるまで（Act9においてYes）、Act7、8の手順を繰り返す。

40

#### 【0036】

このように、本実施形態に係るパッチアンテナ100は、調節機構600を備えている。このため、パッチアンテナ100のVSWRのピークが領域Xから外れている場合であっても、調節機構600を用いてパッチアンテナ100のVSWRのピークを領域Xの範囲内、すなわち適正範囲に調節することができる。

#### 【0037】

また、本実施形態に係る調節機構600は、VSWRの計測結果に応じて、第1ネジ610または第2ネジ620を回動するだけの簡易な構成で、製品毎のインピーダンスのばらつきを解消することができ、パッチアンテナ100のアンテナ特性の調整作業を簡単にできる。

#### 【0038】

50

また、本実施形態に示す調節機構600は、既存のパッチアンテナに第1ネジ610及び第2ネジ620を付加するのみでよく、構成が簡単であり、改良コストを低減することができる。

【0039】

これら新規な実施形態は、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、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。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ともに、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。

【0040】

例えば、本実施形態では、第1ネジ610及び第2ネジ620は、いずれもグランド板金300からねじ込まれ、給電部材500や前面カバー110へ向かって略垂直に配置される構成としている。しかし、本実施形態の調節機構600は、この構成に限られない。

【0041】

例えば、調節機構600の第1ネジ610、及び、第2ネジ620は、背面カバー120及びグランド板金300を貫通する構成とすることも可能である。すなわち、背面カバー120の外側面に第1ネジ610、及び、第2ネジ620が露出して配置されることで、背面カバー120を組み付けた後においても、背面カバー120の外側からパッチアンテナのアンテナ特性の調整をすることが可能である。

【0042】

また、本実施形態においては、アンテナ特性を測る指標として、VSWRを用いているがアンテナ特性を測る指標はこれに限らない。例えば、反射率や電圧反射係数(SパラメータのS11)であってもよい。

【0043】

また、本実施形態に示すRFIDタグ通信装置1のパッチアンテナ100は、円偏波を発生させるタイプのアンテナであるが、例えば、放射器400の切欠き410を無くして垂直偏波を発生させるアンテナに本発明を適用することも可能である。

以下、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1] グランド板金と、

電波を空間へ放射する放射器と、

前記グランド板金と、前記放射器との間に設けられ、給電点から給電された高周波信号により前記放射器を励振させる給電部材と、

前記放射器の前記グランド板金から離間した側に配置され、前記グランド板金、前記放射器、及び、前記給電部材を覆うカバーと、

前記放射器と前記給電部材との間の距離を調節する第1調節手段と、を備えていることを特徴とするアンテナ。

[2] 前記第1調節手段は、前記グランド板金の前記カバーから離間した側からねじ込まれ、前記給電部材を前記放射器に向けて押圧する第1ネジを含むことを[1]に記載のアンテナ。

[3] 前記放射器は、外周上の互いに対向する位置に切欠きを有する円環状を有し、

前記給電部材は、前記放射器の外側から中心へ向かって延びる帯状を有し、

前記第1ネジは、前記放射器と前記給電部材とが交差する位置において、前記グランド板金の前記カバーから離間した側からねじ込まれ、前記給電部材を前記放射器に向けて押圧することを特徴とする[2]に記載のアンテナ。

[4] 前記カバーと前記放射器との間の距離を調節する第2調節手段をさらに備えていることを特徴とする[1]乃至[3]のいずれか一つに記載のアンテナ。

[5] 前記第2調節手段は、前記グランド板金の前記カバーから離間した側からねじ込まれ、前記カバーの前記放射器と対向する面を前記放射器から離れる方向に押圧する第2ネジを含むことを特徴とする[4]に記載のアンテナ。

【符号の説明】

【0044】

10

20

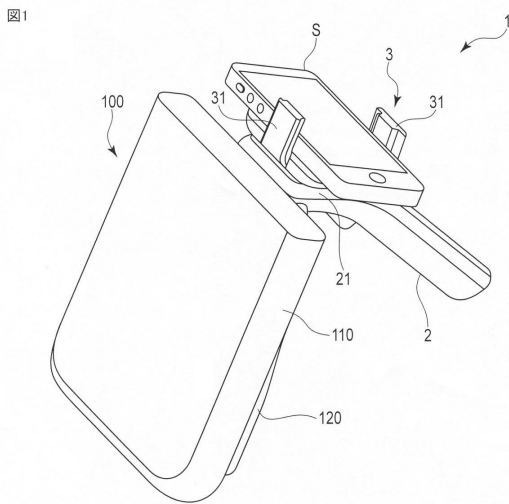
30

40

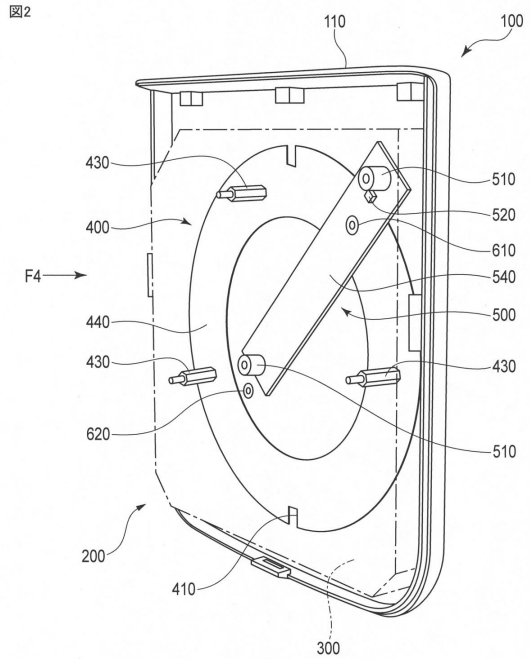
50

1 ... R F I D タグ通信装置、2 ... ハンドル、3 ... クリップ、2 1 ... 肩部、3 1 ... 爪、1 0  
0 ... パッチアンテナ、1 1 0 ... 前面カバー、1 1 1 ... 裏面、1 2 0 ... 背面カバー、2 0 0  
... アンテナ部、3 0 0 ... グランド板金、3 1 0 ... 側壁、3 2 0 ... 底壁、3 3 0 ... 開口部、  
4 0 0 ... 放射器、4 1 0 ... 切欠き部、4 2 0 ... 第 1 面、4 3 0 ... スペース、第 2 面 ... 4 4  
0、5 0 0 ... 給電部材、5 1 0 ... スペース、5 2 0 ... 給電点、5 3 0 ... 第 1 面、5 4 0 ...  
第 2 面、6 0 0 ... 調節機構、6 1 0 ... 第 1 ネジ、6 2 0 ... 第 2 ネジ、6 3 0 ... ナット、6  
5 0 ... ナット

【 図 1 】

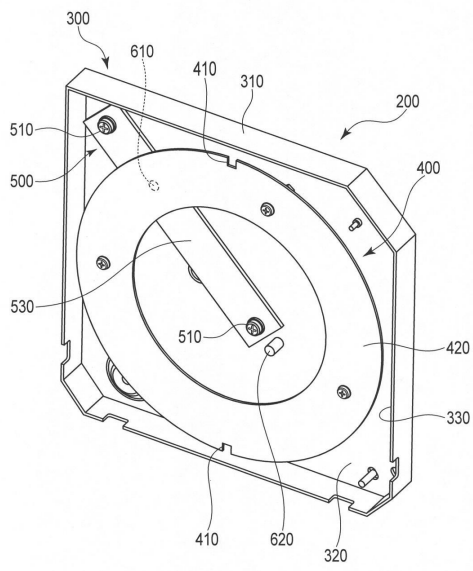


【 図 2 】



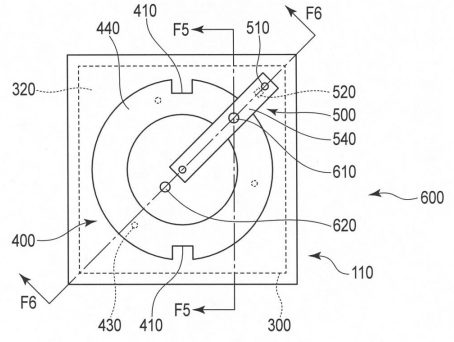
【 図 3 】

図3



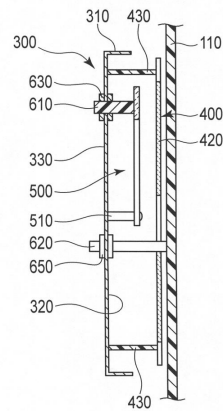
【 図 4 】

図4



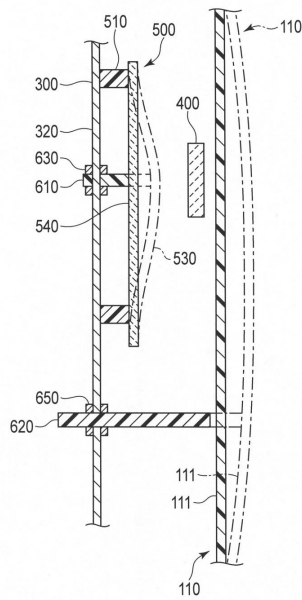
【 図 5 】

図5



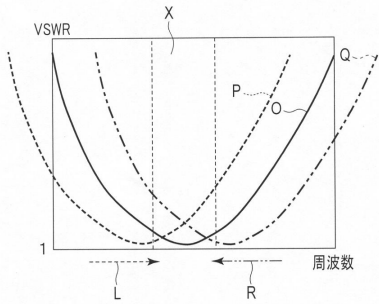
【 図 6 】

図6

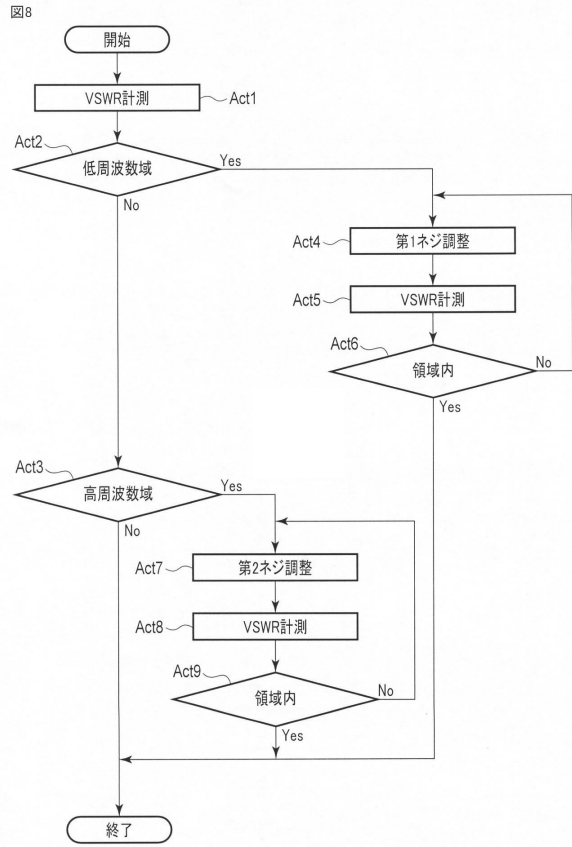


【 図 7 】

図7



【図8】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(72)発明者 室伏 信男

東京都品川区大崎一丁目11番1号 東芝テック株式会社内

審査官 橋 均憲

(56)参考文献 米国特許第04724443 (US, A)

特開平02-097102 (JP, A)

国際公開第2006/064547 (WO, A1)

特開平05-090828 (JP, A)

特開2011-171838 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/00 - 25/04