

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6538453号
(P6538453)

(45) 発行日 令和1年7月3日(2019.7.3)

(24) 登録日 令和1年6月14日(2019.6.14)

(51) Int.Cl.

F 1

GO 1 R	11/00	(2006.01)	GO 1 R	11/00	A
GO 1 R	11/04	(2006.01)	GO 1 R	11/04	C
GO 8 C	15/00	(2006.01)	GO 8 C	15/00	B
GO 8 C	17/02	(2006.01)	GO 8 C	17/02	
HO 1 Q	1/52	(2006.01)	HO 1 Q	1/52	

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2015-131467 (P2015-131467)

(22) 出願日

平成27年6月30日(2015.6.30)

(65) 公開番号

特開2017-15517 (P2017-15517A)

(43) 公開日

平成29年1月19日(2017.1.19)

審査請求日

平成30年3月9日(2018.3.9)

(73) 特許権者 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 110001737

特許業務法人スズエ国際特許事務所

(72) 発明者 佐藤 晃一

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内

審査官 永井 皓喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】通信機能付メータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力メータと、

前記電力メータで計測された使用電力量のデータを外部に送信する通信装置と、

前記電力メータおよび前記通信装置のハウジングと連結し、その設置部に対して所定の位置に配置されて電力線が接続される端子台と、

前記設置部から離れる方向へ間隔を空け前記端子台に重ねて配置された複数の基板と、
を具備し、前記通信装置は、その全体が前記ハウジングで覆われ、前記複数の基板の1つとして組み込まれる通信基板と、前記通信基板に接続され、前記複数の基板と交差する向きに配置されたプレート基材に形成されたアンテナとを含み、前記アンテナは、前記設置部から離れる方向へ前記端子台に重ならない範囲に配置されることを特徴とする通信機能付メータ。

【請求項 2】

前記アンテナは、少なくとも2つの前記基板の外側を板厚方向に横切って配置されることを特徴とする請求項1に記載された通信機能付メータ。

【請求項 3】

前記アンテナは、

前記複数の基板の外側を板厚方向に横切って配置される第1のリジッド部と、前記複数の基板の外側を板厚方向に横切り、かつ前記第1のリジッド部に交差する方向

に配置される第2のリジッド部と、

前記第1のリジッド部及び前記第2のリジッド部を接続するフレキシブル部と、
を含むことを特徴とする請求項1に記載された通信機能付メータ。

【請求項4】

前記複数の基板は、前記設置部から離れる方向へ前記端子台に重ならない少なくとも2つの角部を有し、

前記アンテナは、2つの前記角部の外側をそれぞれ囲う第1のアンテナおよび第2のアンテナが一対設けられることを特徴とする請求項3に記載された通信機能付メータ。

【請求項5】

前記第1のアンテナおよび第2のアンテナが配置された側と反対側の前記基板の第3の角部の外側を囲って配置され、前記第1のアンテナおよび第2のアンテナの通信周波数帯域と異なる通信周波数帯域で使用される第3のアンテナをさらに備えることを特徴とする請求項4に記載された通信機能付メータ。 10

【請求項6】

前記設置部に沿う方向へ前記複数の基板を隔てて前記アンテナと反対側に配置された電力量表示部をさらに備え、

前記アンテナは、前記設置部から離れる方向へ前記端子台に重ならない範囲で少なくとも2つの前記基板の外側を板厚方向に横切って配置されるグランド部と、少なくとも一部が前記設置部から離れる方向へ前記電力量表示部よりも突出したパターン部と、を備えることを特徴とする請求項1に記載された通信機能付メータ。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、消費した電力量などを計測して外部機器と通信する通信機能付メータに関する。

【背景技術】

【0002】

需要家の消費電力量を計測する電力メータと、計測された電力量を通信データに変換してアンテナから送信する通信ユニットと、これらを覆う非導電性の保護カバーとを備える検針装置がある。アンテナは、保護カバーの内面に沿って配置され、端子台から離れる垂直方向へ延び、さらに電力量を表示する部分を覆わないように電力メータに被さるように端子台と平行な方向へ折れ曲がっている。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-81518号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、検針装置は、新設に限らず、既設の電力メータに代えて設置されることになるので、その設置場所や外形寸法などが電力会社の仕様によって決まっている。無線通信用のアンテナを検針装置に組み込む場合、検針装置内の回路基板から発生する高周波ノイズの影響をアンテナが受けやすい。 40

【0005】

そこで、本発明は、性能を十分に発揮できるようにアンテナが組み込まれた通信機能付メータを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る一実施形態の通信機能付メータは、電力メータと、前記電力メータで計測

50

された使用電力量のデータを外部に送信する通信装置と、前記電力メータおよび前記通信装置のハウジングと連結し、その設置部に対して所定の位置に配置されて電力線が接続される端子台と、前記設置部から離れる方向へ間隔を空け前記端子台に重ねて配置された複数の基板と、を備える。前記通信装置は、その全体が前記ハウジングで覆われ、前記複数の基板の1つとして組み込まれる通信基板と、前記通信基板に接続され、前記複数の基板と交差する向きに配置されたプレート基材に形成されたアンテナとを含む。前記アンテナは、前記設置部から離れる方向へ前記端子台に重ならない範囲に配置される。

【図面の簡単な説明】

【0007】

10

【図1】第1の実施形態の通信機能付メータを示す斜視図。

【図2】図1の通信機能付メータの概略を示す正面図。

【図3】図2中のF3-F3線に沿う通信機能付メータの断面図。

【図4】第2の実施形態の通信機能付メータを示す斜視図。

【図5】図4の通信機能付メータの概略を示す平面図。

【図6】図5中のF6-F6線に沿う通信機能付メータの断面図。

【図7】第3の実施形態の通信機能付メータを示す斜視図。

【図8】図7中のF7-F7線に沿う通信機能付メータの断面図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

20

第1の実施形態の通信機能付メータ1について、図1から図3を参照して説明する。図1の通信機能付メータ1は、電力メータ2と通信装置3とを搭載しており、建屋の外壁や玄関先等の予め用意された設置部Eに取り付けられる。この通信機能付メータ1は、電力メータ2で使用電力量を計測及び表示するとともに、通信装置3でネットワークに無線接続して管轄の電力会社に計測データを送信する。図1に示す通信機能付メータ1の外観において、電力メータ2の表示部21は上側に配置されており、電力ケーブルAは下端から伸びている。本明細書では説明の便宜上、通信機能付メータ1は設置部Eに固定された状態で、重力の作用する方向を基準に「上」、「下」をそれぞれ定義し、表示部21を見る観測者から見て右手側を「右」、左手側を「左」、観測者に近い側を「手前（前側）」、設置部Eに近い側を「奥（背側）」とそれぞれ言ふことがある。

30

【0009】

図1に示す通信機能付メータ1は、端子台11と、複数の基板22と、アンテナ31と、を備える。端子台11は、電力メータ2及び通信装置3のハウジング4（フロントカバー44）と連結されており、通信機能付きメータ1が設置部Eに取り付けられることによって、設置部Eに対して所定の位置に配置される。また、端子台11には、フロントカバー44を通して電力ケーブルAが下方から接続されている。電力ケーブルAは、電力会社から送電される電力の他に、太陽光発電などによってユーザ側で発電された電力がある場合はその電力ケーブルAも接続される。本実施形態において、複数の基板22は、電源基板、制御基板、及び通信基板の3枚を含む。これらの基板22は、設置部Eから離れる方向へ間隔を空けて端子台11に重ねて配置される。図2は、基板22が重なる方向に通信機能付メータ1を見た正面図であって、基板22の下側の一部が端子台11の下端111よりも下方へ張り出た状態である。基板22は、端子台11に組み付けられたケース41に収められている。

40

【0010】

図1から図3に示すように、ケース41は、端子台11に固定される底部42と、端子台11から離れる方向へ底部の外周から立ち上がる外周部43とを有し、非導電性部材の合成樹脂で、かつ、例えば温度変化など気候変化に対する耐久性に優れた材料で造られている。基板22は、図3に示すようにスタッド24で互いに間隔を空けて保持されている。電力メータ2は、消費電力量及び発電電力量をそれぞれ計測可能な計測部25と、この計測部25で計測された電力量を表示する表示部21とを備える。また、通信機能付メー

50

タ1は、表示部21を覗かせたフロントカバー44で全体が覆われている。ケース41とフロントカバー44は、ハウジング4に含まれる。

【0011】

通信装置3は、基板22の1つとして組み込まれる通信基板と、この通信基板に同軸ケーブルで接続されたアンテナ31を含む。アンテナ31は、平坦なプレート基材310に形成されている。プレート基材310は、図2及び図3に示すように、基板22と交差する向きに配置されている。アンテナ31は、設置部Eから離れる方向へ端子台11に重ならない範囲、本実施形態では、基板22の下縁221よりもさらに下方に位置している。具体的には、ケース41の外周部43の内面に蟻溝状に形成された凹部45に、内面に沿う方向に差し込まれて保持されている。また、アンテナ31は、少なくとも2つの基板22の外周を板厚方向に横切って配置される。本実施形態の場合、図3に示すように、ケース41の底部42までアンテナ31のプレート基材310が差し込まれており、3枚の基板22をその板厚方向へ横切って配置されている。アンテナ31は、凹部45に差し込まれる代わりに、ケース41の内面に接着されていてもよい。

10

【0012】

以上のように構成された通信機能付メータ1は、基板22が保持されている向きすなわち回路が形成されている面に対して、アンテナ31が保持されている向きすなわちアンテナ31が形成されている面が交差する配置である。本実施形態では、図2及び図3に示されるように、基板22が配置されている面に対して、垂直にアンテナ31のプレート基材310を配置している。このような配置にすることによって、基板22から発生する高周波ノイズの影響を受けにくく、アンテナ性能が低下することを抑えることができる。

20

【0013】

また、端子台11は、金属製部品を含んでいることが多いため、設置部Eから離れる方向に端子台11に重ならない位置にアンテナ31が配置されている。つまり、アンテナ31が形成されたプレート基材310の面の延長上に金属製部品が配置されないので、アンテナ性能が低下することを抑制できる。

【0014】

第2の実施形態の通信機能付メータ1について、図4から図6を参照して説明する。なお、第1の実施形態の通信機能付メータ1の構成と同じ機能を有する構成は、第2の実施形態の説明及び図において同じ符号を付して説明し、その詳細は第1の実施形態の対応する記載を参酌することとする。

30

【0015】

第2の実施形態の通信機能付メータ1は、アンテナ31の形状及び配置の点が第1の実施形態の通信機能付メータ1と異なる。第2の実施形態の通信機能付メータ1は、アンテナ31として、マルチバンドアンテナ31Mとシングルバンドアンテナ31Sとを含んでいる。マルチバンドアンテナ31Mはいわゆる3G/LTEの通信周波数帯域に対応したアンテナであり、シングルバンドアンテナ31Sはマルチバンドアンテナ31Mの通信周波数帯域とは異なる通信周波数帯域で使用されるアンテナであって、例えばサブGHz帯域である920MHz帯の通信に使用される。

【0016】

40

基板22は、設置部Eから離れる方向へ端子台11に重ならない少なくとも2つの角部、本実施形態では下方へ張り出した下縁221の2つの角部である第1の角部C1と第2の角部C2を有している。マルチバンドアンテナ31Mは、図4及び図5に示すように、この第1の角部C1と第2の角部C2の外側を囲う一対に設けられている。具体的には、マルチバンドアンテナ31Mは、四角形の箱型のケース41の下側の2つの角の内側に沿ってL字形にそれぞれ配置された一対に設けられる。

【0017】

それぞれのマルチバンドアンテナ31Mは、第1のリジッド部311と第2のリジッド部312とフレキシブル部313とを含む。第1のリジッド部311は、基板22の外周を板厚方向に横切って配置される。本実施形態の場合、第1のリジッド部311は、図5

50

に示すように、基板 2 2 の下縁 2 2 1 に沿う方向に基板 2 2 の下方に配置されている。第 2 のリジッド部 3 1 2 は、基板 2 2 の外周を板厚方向に横切りかつ第 1 のリジッド部 3 1 1 に交差する方向に配置される。本実施形態の場合、第 2 のリジッド部 3 1 2 は、図 5 に示すように、第 1 の角部 C 1 及び第 2 の角部 C 2 を第 1 のリジッド部 3 1 1 とともに挟むように基板 2 2 の左外側または右外側にそれぞれ配置される。フレキシブル部 3 1 3 は、第 1 のリジッド部 3 1 1 と第 2 のリジッド部 3 1 2 とを接続するように、第 1 のリジッド部 3 1 1 から第 2 のリジッド部 3 1 2 まで一続きに形成されている。

【 0 0 1 8 】

また、シングルバンドアンテナ 3 1 S は、マルチバンドアンテナ 3 1 M が配置された第 1 の角部 C 1 及び第 2 の角部 C 2 とは反対側の基板 2 2 の第 3 の角部 C 3 の外側を囲って配置される。本実施形態の場合、第 3 の角部 C 3 は、図 5 に示すように通信機能付メータ 1 を正面から見て基板 2 2 の右上部分である。シングルバンドアンテナ 3 1 S は、マルチバンドアンテナ 3 1 M と同様に、第 1 のリジッド部 3 1 1 、第 2 のリジッド部 3 1 2 及びフレキシブル部 3 1 3 を含む L 字形に形成されている。シングルバンドアンテナ 3 1 S は、アンテナ 3 1 として一対に設けられたマルチバンドアンテナ 3 1 M に加えて通信装置 3 のアンテナ 3 1 として設けられる第 3 のアンテナである。図 5 に示すようにシングルバンドアンテナ 3 1 S の第 1 のリジッド部 3 1 1 は、基板 2 2 とその上方に配置された電力メータ 2 の計測部 2 5 との間に配置され、第 2 のリジッド部 3 1 2 は、基板 2 2 の右外側に配置されている。さらにシングルバンドアンテナ 3 1 S の第 2 のリジッド部 3 1 2 は、設置部 E から離れる方向へ端子台 1 1 に重ならない位置に配置されている。

【 0 0 1 9 】

ケース 4 1 は、基板 2 2 の角部 C 1 , C 2 , C 3 のそれぞれに対応する範囲の外周部 4 3 の内面に凹部 4 5 を有している。この凹部 4 5 は、それぞれのマルチバンドアンテナ 3 1 M 及びシングルバンドアンテナ 3 1 S を基板 2 2 の板厚方向に沿って手前側から差し込め、かつ、基板 2 2 側に脱落させない蟻溝状に形成されている。マルチバンドアンテナ 3 1 M 及びシングルバンドアンテナ 3 1 S は、図 6 に示すように、凹部 4 5 に差し込まれ、複数の基板 2 2 のうちの少なくとも 2 つの基板 2 2 の外周を板厚方向に横切って配置されている。

【 0 0 2 0 】

以上のように構成された第 2 の実施形態の通信機能付メータ 1 は、第 1 の実施形態の通信機能付メータ 1 と同様に、基板 2 2 が保持されている向きすなわち回路が形成されている面に対して、アンテナ 3 1 が保持されている向きすなわちマルチバンドアンテナ 3 1 M 及びシングルバンドアンテナ 3 1 S が形成されている面が交差する配置である。そして、第 2 の実施形態では、マルチバンドアンテナ 3 1 M は一対に設けられ、それぞれの第 1 のリジッド部 3 1 1 に対して第 2 のリジッド部 3 1 2 が直交するように配置されている。したがって、それぞれのアンテナ 3 1 は、基板 2 2 から発生する高周波ノイズの影響を受けにくく、また、金属製部品を含む端子台 1 1 から離れているので、アンテナ性能を低下させることを抑えることができる。

【 0 0 2 1 】

また、マルチバンドアンテナ 3 1 M の通信周波数帯域と異なる通信周波数帯域で使用されるシングルバンドアンテナ 3 1 S は、設置部 E に沿う方向に基板 2 2 を隔ててマルチバンドアンテナ 3 1 M と反対側に配置されている。本実施形態では、マルチバンドアンテナ 3 1 M を基板 2 2 の下縁 2 2 1 よりも下方となる位置に配置し、シングルバンドアンテナ 3 1 S をその一部が基板 2 2 と計測部 2 5 との間に入る位置に配置しているので、マルチバンドアンテナ 3 1 M とシングルバンドアンテナ 3 1 S が互いに干渉することを軽減でき、それぞれのアンテナ性能を発揮させやすい。

【 0 0 2 2 】

なお、第 2 の実施形態において、アンテナ 3 1 としてのマルチバンドアンテナ 3 1 M は、基板 2 2 の下縁 2 2 1 の角部（第 1 の角部 C 1 及び第 2 の角部 C 2 ）の外側をそれぞれ囲うように一対に配置されているが、アンテナ 3 1 は、どちらか一方の角部の外側を囲う

10

20

30

40

50

ように配置してもよい。

【0023】

第3の実施形態の通信機能付メータ1について、図7及び図8を参照して説明する。なお、第1の実施形態の通信機能付メータ1の構成と同じ機能を有する構成は、第3の実施形態の説明及び図において同じ符号を付して説明し、その詳細は第1の実施形態の対応する記載を参照することとする。

【0024】

第3の実施形態の通信機能付メータ1は、アンテナ31としてマルチバンドアンテナ31Mを備えている。本実施形態のマルチバンドアンテナ31Mの配置は、第2の実施形態における通信機能付メータ1を正面から見た図5のマルチバンドアンテナ31Mの配置と同じであり、側方から見たときの配置が第2の実施形態のマルチバンドアンテナ31Mの配置と異なっている。10

【0025】

マルチバンドアンテナ31Mは、基板22の下縁221の2つの角部である第1の角部C1と第2の角部C2のそれぞれ外側を囲う一対に設けられている。通信機能付メータ1の電力メータ2の表示部(電力量表示部)21は、設置部Eに沿う方向へ基板22を隔ててこのマルチバンドアンテナ31Mと反対側に配置されている。マルチバンドアンテナ31Mは、第1のリジッド部311及び第2のリジッド部312を互いに連結するフレキシブル部313にアンテナ31のグランド部314とパターン部315とを備える。20

【0026】

グランド部314は、設置部Eから離れる方向へ端子台11に重ならない範囲で少なくとも2つの基板22の外周を板厚方向に横切って配置される。本実施形態では、図8に示すように、マルチバンドアンテナ31Mのプレート基材を構成する第1のリジッド部311、第2のリジッド部312及びフレキシブル部313が、ケース41の外周部43の内面に形成された凹部45に沿って奥まで、設置部Eに向かって、差し込まれており、3枚の基板22の外周を板厚方向に横切っている。20

【0027】

そして、本実施形態のマルチバンドアンテナ31Mは、図8に示すように、凹部45の奥まで差し込まれた状態でパターン部315の少なくとも一部が設置部Eから離れる方向へ表示部21よりも突出している。ケース41は、図7及び図8に示すように、アンテナ31であるマルチバンドアンテナ31Mが配置される位置に対応する範囲に外周部43を有しており、設置部Eから離れる方向へマルチバンドアンテナ31Mよりも小さい。つまり、通信機能付メータ1を正面から見て手前側にケース41の凹部45からマルチバンドアンテナ31Mが露出している。フロントカバー44は、突出したマルチバンドアンテナ31Mを保護するように手前側へ膨出している。30

【0028】

なお、ケース41は、設置部Eから離れる方向にマルチバンドアンテナ31Mを越える位置まで形成されていてもよい。また、マルチバンドアンテナ31M(アンテナ31)のパターン部315は、設置部Eから離れる方向に重ねて配置された複数の基板22の内の最も手前側に配置された基板22よりもさらに手前側に突出していれば、表示部21よりも設置部E側に引っ込んでいてもよい。また、通信機能付メータ1は、第2の実施形態のようにシングルバンドアンテナ31Sを備えていてもよいし、第1の実施形態のように基板22の下縁221に沿う平坦なプレート形状であってもよい。40

【0029】

以上のように構成された第3の実施形態の通信機能付メータ1は、基板22が保持されている向きすなわち回路が形成されている面に対して、アンテナ31が保持されている向きすなわちマルチバンドアンテナ31Mが形成されている面が交差する配置であり、第3の実施形態では、第1及び第2の実施形態と同様に互いに直交する配置である。さらに、一対に設けられたマルチバンドアンテナ31Mのそれぞれは、第1のリジッド部311に対して第2のリジッド部312が直交するように配置されている。したがって、それぞれ50

のアンテナ 3 1 は、基板 2 2 から発生する高周波ノイズの影響を受けにくく、また、端子台からも離れていることによって、アンテナ性能を低下させることを抑えることができる。

【 0 0 3 0 】

さらにアンテナ 3 1 のパターン部 3 1 5 の少なくとも一部が設置部 E から離れる方向へ表示部 2 1 よりも突出している、すなわち、この通信機能付メータ 1 が取り付けられた設置部 E に対してこの通信機能付メータ 1 の中で最もアンテナ 3 1 が突出しているので、アンテナ性能を発揮しやすくなる。また、アンテナ 3 1 のパターン部 3 1 5 は、プレート基材 3 1 0 の面内においてどの向きに形成されるかは、通信周波数帯域やその特性に応じて変更され得る。つまり、アンテナ 3 1 は、グランド部 3 1 4 及びパターン部 3 1 5 がある境界で明確に分けられるものに限定されない。したがって、アンテナ 3 1 の少なくとも一部が、設置部 E から離れる方向へ、表示部 2 1 よりも突出していることや最も手前側に位置する基板 2 2 よりも手前に突出していることも本実施形態の一部に含まれる。10

【 0 0 3 1 】

第 1 から第 3 の実施形態における通信機能付メータ 1 において、アンテナ（マルチバンドアンテナ 3 1 M 及びシングルバンドアンテナ 3 1 S ）3 1 は、基板 2 2 を収納するケース 4 1 の外周部 4 3 の内面に保持されるように組み込まれる。したがって、組立やメンテナンスの際にフロントカバー 4 4 を取り外す場合でもアンテナ 3 1 の機能及び性能を維持できる。

【 0 0 3 2 】

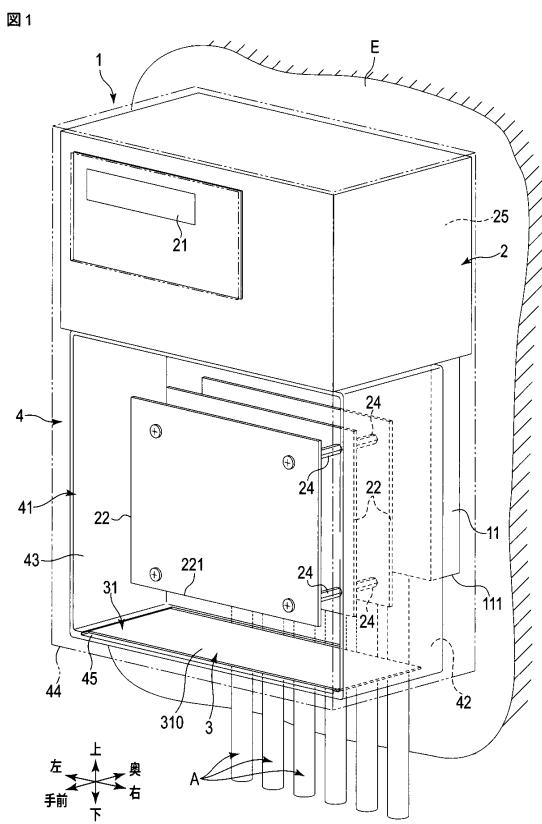
本発明のいくつかの実施形態を説明した。これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することを意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。20

【 符号の説明 】

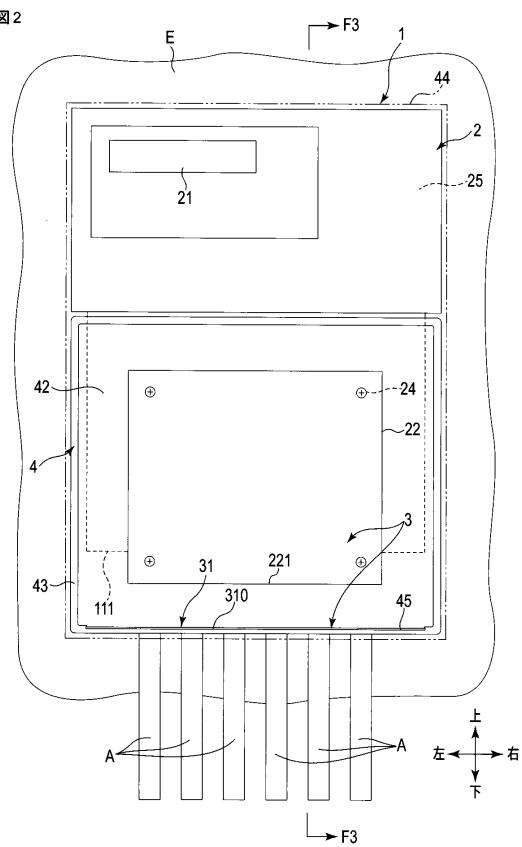
【 0 0 3 3 】

1 … 通信機能付メータ、 2 … 電力メータ、 3 … 通信装置、 1 1 … 端子台、 2 1 … 表示部、 2 2 … 基板、 3 1 … アンテナ、 3 1 M … マルチバンドアンテナ（アンテナ）、 3 1 S … シングルバンドアンテナ（第 3 のアンテナ）、 3 1 0 … プレート基材、 3 1 1 … 第 1 のリジッド部（リジッド部）、 3 1 2 … 第 2 のリジッド部（リジッド部）、 3 1 3 … フレキシブル部、 3 1 4 … グランド部、 3 1 5 … パターン部、 E … 設置部、 C 1 … （第 1 の）角部、 C 2 … （第 2 の）角部、 C 3 … 第 3 の角部。30

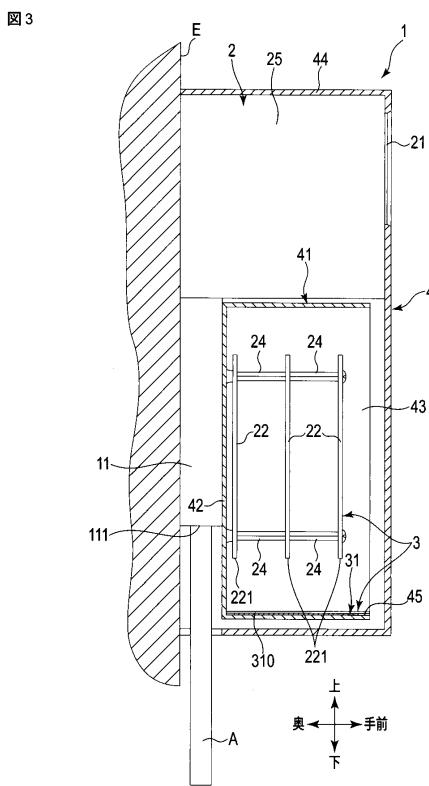
【図1】



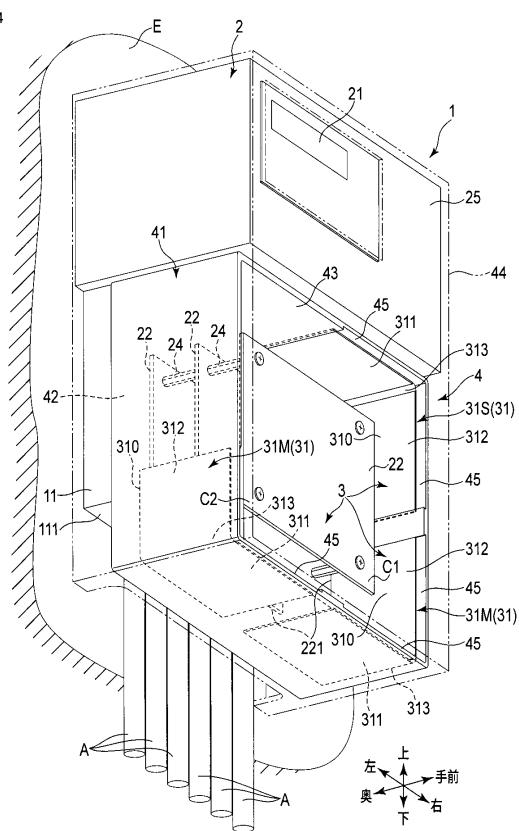
【図2】



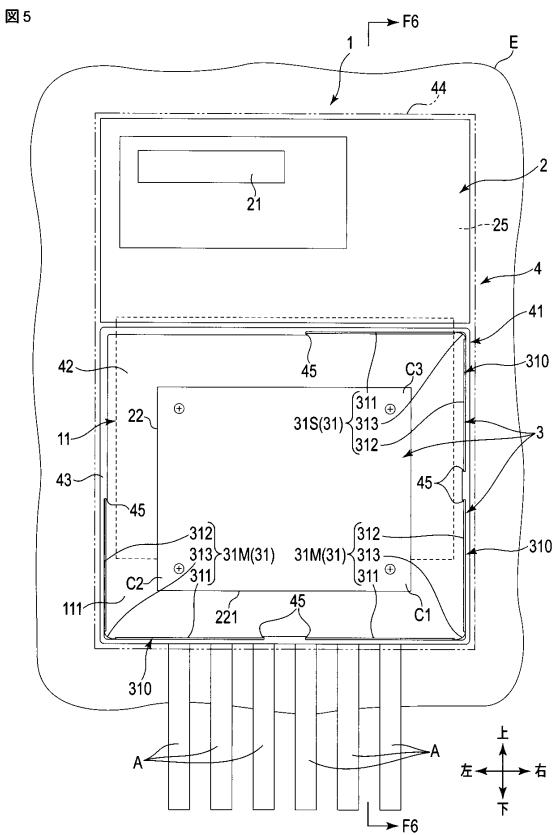
【図3】



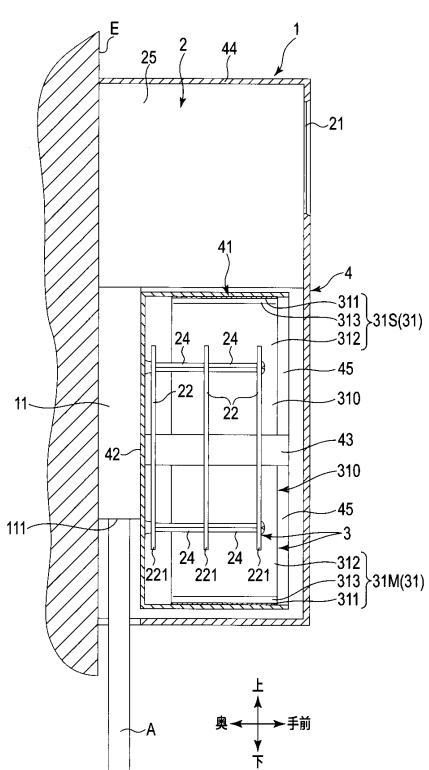
【図4】



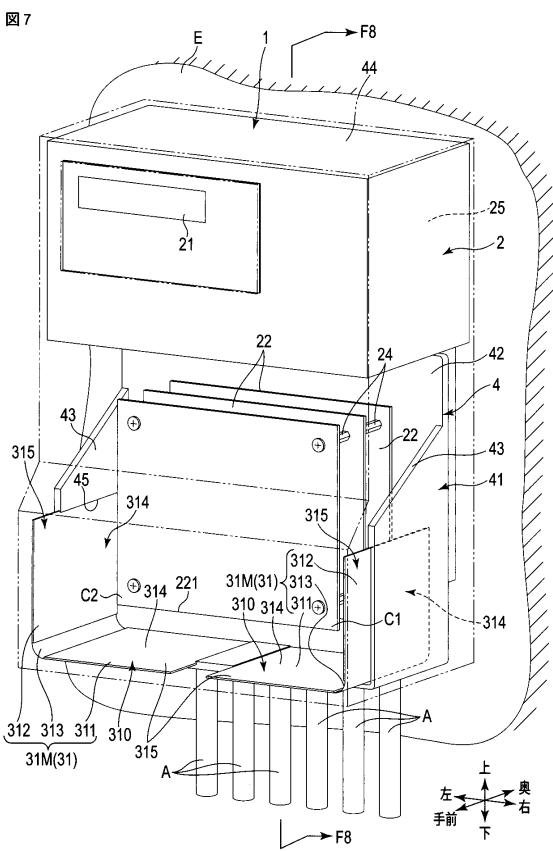
【図5】



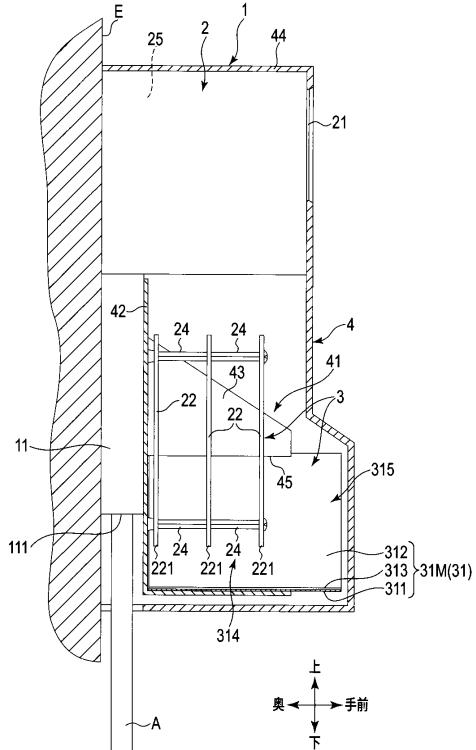
【図6】



【図7】



【 四 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2000-507707(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0063172(US,A1)
特開2011-81518(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 R	1 1 / 0 0
G 01 R	1 1 / 0 4
G 01 R	2 1 / 0 0
G 01 R	2 2 / 0 2
G 01 R	2 2 / 0 6
G 08 C	1 5 / 0 0
G 08 C	1 7 / 0 2
H 01 Q	1 / 5 2