

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5859465号
(P5859465)

(45) 発行日 平成28年2月10日(2016.2.10)

(24) 登録日 平成27年12月25日(2015.12.25)

(51) Int.Cl. F I
HO2J 13/00 (2006.01) HO2J 13/00 301A

請求項の数 8 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-557975 (P2012-557975) (86) (22) 出願日 平成24年2月14日(2012.2.14) (86) 国際出願番号 PCT/JP2012/053400 (87) 国際公開番号 W02012/111668 (87) 国際公開日 平成24年8月23日(2012.8.23) 審査請求日 平成27年2月6日(2015.2.6) (31) 優先権主張番号 特願2011-33753 (P2011-33753) (32) 優先日 平成23年2月18日(2011.2.18) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 598015084 学校法人福岡大学 福岡県福岡市城南区七隈8丁目19番1号 (74) 代理人 100099508 弁理士 加藤 久 (74) 代理人 100093285 弁理士 久保山 隆 (74) 代理人 100182567 弁理士 遠坂 啓太 (72) 発明者 内田 俊毅 福岡県福岡市城南区七隈八丁目19番1号 学校法人福岡大学内 審査官 小宮 慎司</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充電管理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

集合住宅の受変電設備から共用電源として給電する配電線であって、共用電源の電力量を計測する共用電源用電力メータへの配電線とは別の前記受変電設備からの専用電源線に、各住戸の住人ごとに設けられ、電気自動車等の充電に使用された電力または電力量を計測し、計測値を無線または有線により送信する子電力メータと、

前記受変電設備と屋内分電盤との間の配電線に接続され、戸別の使用電力量を計測する親電力メータであり、前記子電力メータから送信された計測値を受信し、前記戸別の使用電力量に積算する親電力メータと

を含む充電管理装置。

【請求項 2】

前記親電力メータは、機械式計数器により電力量を積算表示する誘導形電力量計により形成されており、

前記子電力メータからの電力または電力量を示す計測値から演算された電力量に応じて、前記機械式計数器を回転させてカウントアップする加算手段を備えた請求項 1 記載の充電管理装置。

【請求項 3】

前記加算手段は、

前記機械式計数器の 1 桁目の数字ギアに付与された桁上がりを示す識別情報を検出するセンサと、

前記機械式計数器の1桁目の数字ギアの桁上がりが発検出された期間以外に、前記子電力メータからの計測値に応じた数のパルスが発生するパルス発生手段と、

前記パルス発生手段からのパルスに基づいて、前記機械式計数器の2桁目の数字ギアを回転させるカウントアップ手段とを備えた請求項2記載の充電管理装置。

【請求項4】

前記親電力メータは、電力に応じた渦電流を発生させて回転円盤を回転させ、電力量を積算表示する誘導形電力量計により形成されており、

前記回転円盤の回転を検出する回転検出手段と、

前記子電力メータからの電力または電力量を示す計測値から演算された電力量と、前記回転検出手段により検出された回転を計数して演算された電力量とを加算する電力演算手段と、

10

前記電力演算手段により加算された電力量を表示する電気式デジタルメータにより形成された電力量表示手段とを備えた請求項1記載の充電管理装置。

【請求項5】

前記親電力メータは、

前記配電線での電流および電圧を計測する計測手段と、

前記計測手段による計測された電流および電圧から、電力または電力量を演算して得られた電力量と、前記子電力メータからの電力または電力量を積算して電力量とを加算する電力演算手段と、

前記電力演算手段により加算された電力量を表示する電気式のデジタルメータにより形成された電力量表示手段とを備えた請求項1記載の充電管理装置。

20

【請求項6】

前記子電力メータは、電力に応じた渦電流を発生させて回転円盤を回転させ、電力量を積算表示する誘導形電力量計により形成されており、

前記回転円盤の回転を検出する回転検出手段と、

前記回転検出手段により検出された回転を計数して電力量を演算する電力演算手段と、

前記電力演算手段により演算された電力量を前記親電力メータへ送信する通信手段とを備えた請求項1記載の充電管理装置。

【請求項7】

前記子電力メータは、

30

前記共用電源での充填に使用される電流および電圧を計測する計測手段と、

前記計測手段による計測された電流および電圧から、電力または電力量を演算する電力演算手段と、

前記電力演算手段により演算された電力量を前記親電力メータへ送信する通信手段とを備えた請求項1記載の充電管理装置。

【請求項8】

前記子電力メータは、前記専用電源線のコンセントに嵌合するプラグ付きケーブルにより前記専用電源線に接続される請求項1記載の充電管理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、電気自動車やプラグインハイブリッド車などの充電電力量を管理する充電管理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電気自動車などの電動輸送機器(EV; Electric Vehicle)や、プラグインハイブリッド車などのプラグインハイブリッド式輸送機器(PHV; Plug-in Hybrid Vehicle)(以下、「電気自動車等」と称す。)を住居で充電する際には、通常、屋内分電盤より、専用線を分岐し、漏電防止付きブレーカーを介して電気自動車等の駐車場まで配線する必要がある。

50

【 0 0 0 3 】

ここで、既存の住宅においては、壁に穴を開けたり、外壁に這わせたりして、電気自動車等の駐車場まで配線している。一戸建ての持ち家の住宅の場合には、美観上の問題以外に特に問題は生じにくい、賃貸の一戸建て住宅、賃貸の集合住宅や、分譲の集合住宅の場合には、新築時にすでに設置している場合を除き、既存のものに充電施設を設けることには問題が多く、設置が不可能な場合も少なくない。また、集合住宅の共用電源を使用して充電する場合、各住人が充電にどれだけの共用電源を使用したかを把握する必要がある。

【 0 0 0 4 】

そこで、例えば特許文献 1 には、集合住宅の駐車場に駐車された車両を、共用電灯を使用して充電するための集合住宅用の車両充電システムが開示されている。この車両充電システムでは、集合住宅の駐車場の各駐車位置にそれぞれ充電ポストを設置し、各充電ポストと管理サーバとを通信線を介して通信可能に接続し、管理サーバによって各住人がそれぞれ車両の充電にどれだけの共用電灯を使用したかを集中管理する。

10

【 0 0 0 5 】

また、非特許文献 1 には、集合住宅に設置される宅配ボックスの機能を活用し、集合住宅の駐車場の各駐車位置にそれぞれ充電ユニット（子機）を設置し、各充電ユニットと認証装置（親機）とを接続し、認証装置を介して宅配ボックスと接続することにより、利用状況の把握および課金を行う電気自動車用充電システムが記載されている。

【 先行技術文献 】

20

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 1 8 7 4 5 1 号公報

【 非特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 非特許文献 1 】 “ i - C H A R G E R ” , [online] , 日本宅配システム , [平成 2 3 年 2 月 8 日 検 索] , インターネット < U R L : <http://www.j-d-s.co.jp/i-charger.html> >

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 0 8 】

前述のように、集合住宅の共用電源を使用して充電する場合は、各住人が充電にどれだけの共用電源を使用したかを把握する必要があるが、特許文献 1 や非特許文献 1 に記載のような充電システムを既存の共同住宅に導入する場合、集中管理する管理サーバや認証装置等の装置が必要となるため、多額の設置費用が発生することになり、その設置費用を誰が負担するのが問題となる。また、分譲の集合住宅の場合には、住人全員の承諾が必要となり、電気自動車等を利用しない入居者の費用分担の問題も生じる。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明においては、集合住宅のみならず一戸建てにおいても共用電源を使用して電気自動車等の充電を行う場合に、各戸の住人が充電にどれだけの共用電源を使用したかを集中管理せずに簡単な構成で戸別に管理することが可能な充電管理装置を提供することを目的とする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明の充電管理装置は、集合住宅の受変電設備から共用電源として給電する配電線であって、共用電源の電力量を計測する共用電源用電力メータへの配電線とは別の専用電源線に、各戸の住人ごとに設けられ、電気自動車等の充電に使用された電力または電力量を計測し、計測値を無線または有線により送信する子電力メータと、前記受変電設備と屋内分電盤との間に接続され、戸別の使用電力量を計測する親電力メータであり、前記子電力メータから送信された計測値を受信し、前記戸別の使用電力量に積算する親電力メータと

50

を含むものである。

【0011】

本発明の充電管理装置によれば、共用電源を利用して電気自動車等が充電されると、この充電に使用された電力または電力量が子電力メータにより計測され、その計測値が戸別の使用電力量を計測する親電力メータに無線または有線により送信される。そして、親電力メータにより計測値が受信されると、戸別の使用電力量に積算されるので、この親電力メータにより計測される戸別の使用電力量に基づいて従来通り料金精算することができる。

【0012】

前記親電力メータは、機械式計数器により電力量を積算表示する誘導形電力量計により形成されており、前記子電力メータからの電力または電力量を示す計測値から演算された電力量に応じて、前記機械式計数器を回転させてカウントアップする加算手段とを備えるのが望ましい。

10

【0013】

前記親電力メータが誘導形電力量計により形成されている場合、子電力メータからの計測値を演算することで得られた電力量に応じて、加算手段が機械式計数器を回転させてカウントアップすることで、子電力メータからの電力量を、親電力メータの電力量に加算することができる。従って、機械式計数器に、電気自動車等が充電に使用した電力量と戸別の使用電力量とを積算して表示させることができる。

【0014】

前記加算手段は、前記機械式計数器の1桁目の数字ギアに付与された桁上がりを示す識別情報を検出するセンサと、前記機械式計数器の1桁目の数字ギアの桁上がりが検出された期間以外に、前記子電力メータからの計測値に応じた数のパルスが発生するパルス発生手段と、前記パルス発生手段からのパルスに基づいて、前記機械式計数器の2桁目の数字ギアを回転させるカウントアップ手段とを備えるのが望ましい。

20

【0015】

機械式計数器では、その1桁目の数字ギアが回転駆動されることで計数される。また、2桁目の数字ギアは1桁目の数字ギアの桁上がりにより回転駆動される。したがって、カウントアップ手段による回転が、1桁目の数字ギアの桁上がりと重なると、正確にカウントアップできない。そこで、パルス発生手段は、センサにより検出した1桁目の数字ギアの桁上がり期間以外に、子電力メータからの計測値に応じた数のパルスが発生することで、1桁目の桁上がりと2桁目のカウントアップとの重なりを回避することができる。

30

【0016】

前記親電力メータは、電力に応じた渦電流を発生させて回転円盤を回転させ、電力量を積算表示する誘導形電力量計により形成されており、前記回転円盤の回転を検出する回転検出手段と、前記子電力メータからの電力または電力量を示す計測値から演算された電力量と、前記回転検出手段により検出された回転を計数して演算された電力量とを加算する電力演算手段と、前記電力演算手段により加算された電力量を表示する電気式デジタルメータにより形成された電力量表示手段とを備えるのが望ましい。

【0017】

親電力メータを、子電力メータからの計測値を演算することで得られた電力量と、回転検出手段により検出された回転を計数して演算された電力量とを、電力演算手段が加算し、電気式デジタルメータにより形成された電力量表示手段に表示させる構成とすることで、親電力メータが機械式の誘導形電力量計により形成されていても、電気自動車等が充電に使用した電力量と戸別の使用電力量とを積算して電気式デジタルメータに表示させることができる。

40

【0018】

前記親電力メータは、前記配電線での電流および電圧を計測する計測手段と、前記計測手段による計測された電流および電圧から、電力または電力量を演算して得られた電力量と、前記子電力メータからの電力または電力量を積算して電力量とを加算する電力演算手

50

段と、前記電力演算手段により加算された電力量を表示する電気式のデジタルメータにより形成された電力量表示手段とを備えるのが望ましい。

【0019】

親電力メータを、計測手段が配電線での電流および電圧を計測し、電力演算手段が配電線での電流および電圧から演算した電力量と、子電力メータからの電力量とを加算して、電気式のデジタルメータにより形成された電力量表示手段に表示する構成とすることで、親電力メータが電気式であっても、電気自動車等が充電に使用した電力量と戸別の使用電力量とを積算して電気式のデジタルメータに表示させることができる。

【0020】

前記子電力メータは、電力に応じた渦電流を発生させて回転円盤を回転させ、電力量を積算表示する誘導形電力量計により形成されており、前記回転円盤の回転を検出する回転検出手段と、前記回転検出手段により検出された回転を計数して電力量を演算する電力演算手段と、前記電力演算手段により演算された電力量を前記親電力メータへ送信する通信手段とを備えるのが望ましい。

10

【0021】

子電力メータを、回転検出手段により検出された回転を計数し、電力演算手段が回転数から電力量を演算し、通信手段により電力量を親電力メータへ送信する構成とすることで、子電力メータが機械式の誘導形電力量計により形成されていても、電気自動車等が充電に使用した電力量を親電力メータへ通知することができる。

【0022】

20

前記子電力メータは、前記共用電源での充填に使用される電流および電圧を計測する計測手段と、前記計測手段による計測された電流および電圧から、電力または電力量を演算する電力演算手段と、前記電力演算手段により演算された電力量を前記親電力メータへ送信する通信手段とを備えるのが望ましい。

【0023】

子電力メータを、計測手段が専用電源線での電流および電圧を計測し、電力演算手段が専用電源線での電流および電圧から電力量を演算し、通信手段により電力量を親電力メータへ送信する構成とすることで、子電力メータが電気式であっても、電気自動車等が充電に使用した電力量を親電力メータへ通知することができる。

【発明の効果】

30

【0024】

本発明によれば、共用電源を利用して電気自動車等を充電した場合に、親電力メータにより計測される戸別の使用電力量に基づいて従来通り料金精算することができるので、集合住宅のみならず一戸建てにおいても各戸の住人が充電にどれだけの共用電源を使用したかを集中管理せずに簡単な構成で戸別に管理することが可能となる。また、屋内分電盤から充電位置まで配線する必要がなく、壁に穴を開けたり、外壁に這わせたりすることがないため、美観を損ねることがなく、また電力ロスも少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施の形態1における充電管理装置の概略構成図である。

40

【図2】本発明の実施の形態2における充電管理装置の概略構成図である。

【図3】図2に示す充電管理装置の親電力メータの概略構成図である。

【図4】図3に示す親電力メータのカウタおよび加算手段を説明するための図である。

【図5】図4に示すカウタの数字ギアとセンサと識別情報とを説明するための図である。

【図6】図2に示す充電管理装置の子電力メータの概略構成図である。

【図7】本発明の実施の形態3における充電管理装置の親電力メータの概略構成図である。

【図8】本発明の実施の形態4における充電管理装置を説明するための図であり、(A)は子電力メータの概略構成図、(B)は親電力メータの概略構成図である。

50

【符号の説明】

【0026】

- 1, 10, 10x 親電力メータ
- 11 回転円盤
- 12 カウンタ駆動手段
- 13 カウンタ
- 131 2桁目の数字ギア
- 132 1桁目の数字ギア
- 14 加算手段
- 141 パルス発生手段
- 142 ソレノイド
- 143 センサ
- 15 無線通信手段
- 16 アンテナ
- 17, 17x 電力演算手段
- 18 電力量表示手段
- 19x 計測手段
- 2, 20x 子電力メータ
- 2a プラグ付きのケーブル
- 21 回転円盤
- 22 カウンタ駆動手段
- 23 カウンタ
- 24 回転検出手段
- 25, 25x 電力演算手段
- 26 無線通信手段
- 27 アンテナ
- 28x 計測手段
- 3 配電線
- 4 屋内分電盤
- 5 共用電源
- 51 コンセント
- 52 共用電源用電力メータ
- 53 コンセント
- 6 コンセント
- 7 充電用電線
- 8 受変電設備
- M 集合住宅
- M1 ~ M3 住戸
- C 電気自動車等

【発明を実施するための形態】

【0027】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1における充電管理装置の概略構成図である。図1において、本発明の実施の形態1における充電管理装置は、配電線3と屋内分電盤4との間に接続され、一戸建てや集合住宅などの各戸の使用電力量を戸別に計測する親電力メータ1と、共用電源5から充電位置である電気自動車等Cの屋外駐車場のコンセント6まで配線された充電用電線7の途中に設けられた子電力メータ2とを含むものである。

【0028】

親電力メータ1と子電力メータ2とは、互いに電波、光や音波等により無線通信を行う無線通信手段(図示せず。)を備えており、後述するように子電力メータ2による計測値

10

20

30

40

50

を親電力メータ1に無線により送信する。無線通信手段としては、例えば、ワイファイアライアンス(Wi-Fi Alliance)によって規格化されたワイファイ(Wi-Fi)(登録商標)、アイトリプリー(IEEE)802.15.1に規定されたブルートゥース(Bluetooth)(登録商標)や赤外線通信などを用いることができる。また、第3世代移動通信システム(3G)などの移動通信システムを用いることも可能である。

【0029】

親電力メータ1は、屋内分電盤4側で使用される電力を積算することにより戸別の使用電力量を計測するものであるが、本実施形態においてはさらにこの戸別の使用電力量に、子電力メータ2から無線により送信された計測値を受信して積算するものである。

10

【0030】

子電力メータ2は、コンセント6を通じて電気自動車等Cの充電に使用された電力または電力量を計測し、計測値を親電力メータ1に無線により送信するものである。子電力メータ2は、電力を計測するもの、あるいは電力を積算することにより電力量を計測するものである。

【0031】

子電力メータ2が電力を計測するものである場合、子電力メータ2は計測した電力のデータを随時、親電力メータ1に送信し、親電力メータ1側でこの電力を積算することにより、電力量として戸別の使用電力量に加算する。一方、子電力メータ2が電力量を計測するものである場合、計測した電力量のデータを、所定間隔あるいは充電完了後等の所定のタイミングで親電力メータ1に送信し、親電力メータ1側でこの電力量を戸別の使用電力量に加算する。

20

【0032】

共用電源5は、集合住宅の共用電源や、電柱の配電線や地中の配電線等の配電線からの引き込み線を用いることができるが、親電力メータ1の屋内分電盤4側とは別系統のものである。共用電源5は、屋外駐車場のコンセント6にできるだけ近い位置のものを使用することが望ましい。

【0033】

上記構成の充電管理装置では、屋外駐車場のコンセント6により共用電源5を利用して電気自動車等Cが充電されると、この充電に使用された電力または電力量が子電力メータ2により計測され、その計測値が戸別の使用電力量を計測する親電力メータ1に無線により送信される。そして、親電力メータ1により計測値が受信されると、戸別の使用電力量に積算されるので、この親電力メータ1により計測される戸別の使用電力量に基づいて従来通り料金精算することができる。

30

【0034】

したがって、この充電管理装置によれば、集合住宅や一戸建てにおいて、各戸の住人が充電にどれだけの共用電源5を使用したかを集中管理せずに簡単な構成で戸別に管理することが可能である。また、屋内分電盤4から充電位置まで配線する必要がなく、壁に穴を開けたり、外壁に這わせたりすることがないため、美観を損ねることがなく、また電力ロスも少なくなる。

40

【0035】

なお、上記無線通信手段に代えて、親電力メータ1と子電力メータ2とは、互いに電線や光ファイバーなどの通信線路による電気通信を行う有線通信手段(図示せず。)を備えた構成とすることも可能である。有線通信手段としては、例えば、電力線通信(PLC; Power Line Communication)を用いることが望ましい。この場合、親電力メータ1および子電力メータ2は、配電線3および充電用配線7を用いて電力線通信することができるため、通信線路を別途設ける必要がない。

【0036】

このような構成においても、上述と同様、屋外駐車場のコンセント6により共用電源5を利用して電気自動車等Cが充電されると、この充電に使用された電力または電力量が子

50

電力メータ 2 により計測され、その計測値が戸別の使用電力量を計測する親電力メータ 1 に有線により送信される。そして、親電力メータ 1 により計測値が受信されると、戸別の使用電力量に積算されるので、この親電力メータ 1 により計測される戸別の使用電力量に基づいて従来通り料金精算することができる。

【 0 0 3 7 】

(実施の形態 2)

図 2 は、本発明の実施の形態 2 における充電管理装置の概略構成図である。なお、図 2 においては、図 1 と同じ構成のものは、同符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 8 】

図 2 において、集合住宅 M には、電力会社からの給電を高圧から低圧に変圧する受変電設備 8 が設置されている。受変電設備 8 は、各住戸 M 1 ~ M 3 に設置された親電力メータ 1 に、各住戸 M 1 ~ M 3 への配電線 3 により接続され、各住戸 M 1 ~ M 3 へ電力を供給している。また、受変電設備 8 は、共用電源 5 として、集合住宅 M の屋内外の照明および共用部分の清掃をするためのそれぞれのコンセント 5 1 へ、共用電源 5 の電力量を計測する共用電源用電力メータ 5 2 を介して給電している。また、受変電設備 8 は、共用電源 5 として、電気自動車等 C を充電するための専用電源線に接続されたコンセント 5 3 へ給電している。

10

【 0 0 3 9 】

子電力メータ 2 は、集合住宅 M の住戸 M 1 ~ M 3 の住人が所有する 3 台分の電気自動車等 C で利用できるように、3 台設けられている。この子電力メータ 2 は、プラグ付きのケーブル 2 a により共用電源 5 の充電専用のコンセント 5 3 に接続されている。

20

【 0 0 4 0 】

ここで、親電力メータ 1 について、図 3 に基づいて詳細に説明する。

親電力メータ 1 は、回転円盤 1 1 と、カウンタ駆動手段 1 2 と、カウンタ 1 3 と、加算手段 1 4 と、無線通信手段 1 5 とを備えた、電力量を積算表示する誘導形電力量計である。図 3 においては、回転円盤 1 1 と、カウンタ駆動手段 1 2 と、カウンタ 1 3 とを囲む点線の範囲が、一般的に家庭に普及している誘導形電力量計の範囲である。なお、図 3 では、回転円盤 1 1 を回転させる電圧コイルや電流コイル、制御用磁石および各種の補償装置などは省略している。

回転円盤 1 1 は、電力の使用に応じて回転する。カウンタ駆動手段 1 2 は、回転円盤 1 1 の回転をカウンタ 1 3 へ伝達するために、回転円盤 1 1 の回転軸にねじ歯車を形成し、このねじ歯車にはす歯歯車を噛み合せてウォームギアとし、このウォームギアからの回転を伝達するギア群を設けた構成としたものである。

30

【 0 0 4 1 】

カウンタ 1 3 は、回転軸を中心に、円周面に「0」~「9」の数字が表記され、下桁が一周すれば次の桁が桁上がりするように形成された機械式計数器である。

加算手段 1 4 は、子電力メータ 2 から通知された計測値から電力量を演算し、この電力量に応じて戸別の使用電力量を表示している状態のカウンタ 1 3 を回転させて、子電力メータ 2 により計測された電力量を加算するものである。

無線通信手段 1 5 は、子電力メータ 2 からの無線信号を、アンテナ 1 6 を介して受信して、復号して電力量を示す計測値として加算手段 1 4 へ出力する。また、無線通信手段 1 5 は、子電力メータ 2 へ計測値を受信したことを示すアンサーバックを送信したり、受信エラーに基づく再送要求を送信したりする。

40

【 0 0 4 2 】

ここで、カウンタ 1 3 および加算手段 1 4 よる電力量の加算について、図 4 および図 5 に基づいて詳細に説明する。

図 4 に示すように、加算手段 1 4 は、パルス発生手段 1 4 1 と、ソレノイド 1 4 2 と、センサ 1 4 3 とを備えている。

【 0 0 4 3 】

パルス発生手段 1 4 1 は、子電力メータ 2 からの電力量を示す計測値に応じた数のパル

50

スを、カウントアップ手段であるソレノイド 1 4 2 へ出力する。本実施の形態では、詳細には後述するが、ソレノイド 1 4 2 がカウンタ 1 3 の 2 桁目の数字ギアをカウントアップするように配置されているので、1 つのパルスは 1 k W h となる。したがって、子電力メータ 2 からの電力または電力量を示す計測値が整数値であるときには、そのままの値に基づいてパルスを発生し、小数点以下を含む値であるときは小数点以下を、四捨五入した値、切り上げた値または切り捨てた値、或いは、小数点以下を次回の電力量の測定値に加算するために整数値のみの値に基づいた数のパルスを発生する。

例えば、パルス発生手段 1 4 1 は、子電力メータ 2 から計測値として、1 0 k W h の消費電力量の通知があれば、1 0 回のパルス発生を行う。

子電力メータ 2 から通知された測定値のカウンタ 1 3 の一桁目以下に対応する位（この場合、小数点以下の値。）を、次回の子電力メータ 2 からの測定値に加算すれば、端数処理するより正確に電力量を演算することができる。

【 0 0 4 4 】

ソレノイド 1 4 2 は、パルス発生手段 1 4 1 が発生したパルス数に応じて、カウンタ 1 3 の 2 桁目（電力量の 1 の位）の数字ギア 1 3 1 を、可動鉄心（プランジャー）の移動と共に突出するプッシュバーが押圧してカウントアップするプッシュ型ソレノイドにより形成されている。

センサ 1 4 3 は、カウンタ 1 3 の 1 桁目（電力量の小数点第 1 位）の数字ギア 1 3 2 の桁上がりをパルス発生手段 1 4 1 へ通知する。

【 0 0 4 5 】

カウンタ 1 3 の 1 桁目の数字ギア 1 3 2 の「 0 」～「 9 」の数字が表記された円周面には、桁上がりを検知するための識別情報であるマーク（図示せず）が付与されている。これは、カウンタ駆動手段 1 2 が 1 桁目の数字ギア 1 3 2 を駆動しており、1 桁目の数字ギア 1 3 2 の数字が「 9 」から「 0 」となるときに桁上がりが発生して、2 桁目の数字ギア 1 3 1 が 1 桁目の数字ギア 1 3 2 により駆動されるので、そのタイミングを検出するためである。

【 0 0 4 6 】

カウンタ 1 3 は正面から目視されるので、センサ 1 4 3 が数字ギアの真上の位置から円周面の状態を読み取るように配置されていれば、桁上がりは、1 桁目の数字ギア 1 3 2 の数字が「 6 」（図 5（ A ）参照）～「 8 」（図 5（ B ）参照）の間に発生する。カウンタ 1 3 の 1 桁目の数字ギア 1 3 2 の「 6 」～「 8 」には、識別情報として機能するセンサ 1 4 3 により検出可能なマークが付与されている。

【 0 0 4 7 】

センサ 1 4 3 によりこのマークを検出し、パルス発生手段 1 4 1 へ通知することで、パルス発生手段 1 4 1 は、マークが検出されている桁上がりの期間中、ソレノイド 1 4 2 への駆動パルスの出力を禁止する。そうすることで、1 桁目の数字ギア 1 3 2 による桁上がりのタイミングと、ソレノイド 1 4 2 による 2 桁目の数字ギア 1 3 1 への加算のタイミングとが重なることを回避することができる。したがって、正確に子電力メータ 2 の電力量を親電力メータ 1 へ加算することができる。

【 0 0 4 8 】

なお、本実施の形態 2 では、センサ 1 4 3 により桁上がり位置の検出はマークにより行なっているが、塗料により数字を識別するようにしてもよい。例えば、1 桁目の数字ギア 1 3 2 の「 6 」～「 8 」に数字が視認でき、かつセンサ 1 4 3 で検出できる塗料を塗布するようにしてもよい。塗料としては蛍光塗料が使用できる。

また、本実施の形態 2 では、センサ 1 4 3 をカウンタ 1 3 の真上に配置しているが、正面を除く任意の場所に配置することもできる。例えば、センサ 1 4 3 をカウンタ 1 3 の背面に配置したときには、桁上がりの識別を「 4 」～「 6 」の間とすることができる。

【 0 0 4 9 】

また、本実施の形態 2 では、カウントアップ手段としてソレノイドを使用しているが、カウントアップ手段は、カウンタ 1 3 の 2 桁目と同軸に設けられたギアと、このギアを 1

10

20

30

40

50

パルスごとにカウンタ 1 3 の数字 1 つ分を回転させるステッピングモータとすることもできる。

【 0 0 5 0 】

このように親電力メータ 1 は、子電力メータ 2 から通知された電力量を、戸別の使用電力量に確実に加算することができる。また、既存の誘導形電力量計に発明の構成を加えることで、親電力メータ 1 を構成することができる。

【 0 0 5 1 】

次に、子電力メータ 2 について、図 6 に基づいて詳細に説明する。なお、図 6 においては、図 3 と同様に、回転円盤 2 1 を回転させる電圧コイル、電流コイル、制御用磁石および各種の補償装置などは省略している。

子電力メータ 2 は、回転円盤 2 1 と、カウンタ駆動手段 2 2 と、カウンタ 2 3 と、回転検出手段 2 4 と、電力演算手段 2 5 と、無線通信手段 2 6 とを備えた誘導形電力量計である。

回転円盤 2 1 とカウンタ駆動手段 2 2 とカウンタ 2 3 は、親電力メータ 1 の回転円盤 1 1 とカウンタ駆動手段 1 2 とカウンタ 1 3 と、同様の構成とすることができる。

【 0 0 5 2 】

回転検出手段 2 4 は、回転円盤 2 1 の回転を検出するものである。例えば、回転検出手段 2 4 は、回転円盤 2 1 の円周面に向けて発光する L E D (Light Emitting Diode) と、円周面からの反射光を受光して、円周面に付与されたマークにより減光したときの電流信号を回転検出信号とするフォトランジスタとすることができる。また、回転検出手段 2 4 は、回転円盤 2 1 に設けられた孔を検出するロータリーエンコーダとすることができる。

電力演算手段 2 5 は、回転検出手段 2 4 からの回転円盤 2 1 の回転の検出を計数して、電力量を演算する。

【 0 0 5 3 】

無線通信手段 2 6 は、電力演算手段 2 5 により演算された電力量を示す計測値を含む通信データを変調して無線信号として、アンテナ 2 7 を介して親電力メータ 1 へ送信する。また、無線通信手段 2 6 は、親電力メータ 1 からの無線信号を受信して受信データとして復調する。無線通信手段 2 6 が親電力メータ 1 の無線通信手段 1 5 と通信するときには、様々な通信方式が採用できる。

【 0 0 5 4 】

これらの通信方式では、「通信先となる親電力メータ 1 の特定」、「電力量を示す計測値の送信」、「親電力メータ 1 の受信確認」および「秘匿性」が重要となる。

親電力メータ 1 の特定については、住戸 M 1 ~ M 3 の親電力メータ 1 を識別する識別情報 (I D) が予め設定されることにより、子電力メータ 2 が送信する送信先を決定することができる。計測値の送信は、子電力メータ 2 が送信するパケットのデータ部 (データフレーム) に格納されて行われる。また、子電力メータ 2 が計測値を送信するときに、他のデータと共に、受信側で通信エラーを検出するためのチェックデータが生成されて付加される。

【 0 0 5 5 】

親電力メータ 1 の受信確認は、子電力メータ 2 からの通信を親電力メータ 1 が受信したことを示すアンサーバックとすることができる。例えば、子電力メータ 2 が通信ごとに、計測値と共にシリアル番号を付与して、親電力メータ 1 へ送信する。そうすることで、親電力メータ 1 では、シリアル番号に抜けが無いかをチェックして、シリアル番号が抜けていれば、抜けたシリアル番号を指定して再送を要求することができる。また、子電力メータ 2 が計測値を定期的に送信する場合、送信時刻をシリアル番号の代わりとすることができる。親電力メータ 1 は送信時刻の間隔が 1 回分の間隔より長くなっていれば、子電力メータ 2 の送信に抜けが発生したことが検出できる。更に、親電力メータ 2 にて通信エラーを検出した場合、通信エラーが発生した旨のアンサーバックを返信する。

このようにして、親電力メータ 1 が受信確認することで、通信の信頼性を向上させるこ

10

20

30

40

50

とができる。

【 0 0 5 6 】

秘匿性については、通信パケットを暗号化することで、安全を確保することができる。例えば、A E S (Advanced Encryption Standard) や T K I P (Temporal Key Integrity Protocol) などとすることができる。

【 0 0 5 7 】

このように親電力メータ 1 と子電力メータ 2 とが離れていても、子電力メータ 2 は、安全で、かつ確実に親電力メータ 1 へ、電気自動車等 C に充電した電力または電力量を通知することができる。

【 0 0 5 8 】

(実施の形態 3)

図 7 は本発明の実施の形態 3 における充電管理装置の親電力メータの概略構成図である。図 7 に示す親電力メータ 1 0 は、図 2 に示す実施の形態 2 における充電管理装置の親電力メータ 1 の代わりとすることができる。

【 0 0 5 9 】

親電力メータ 1 0 は、図 3 に示される親電力メータ 1 の回転円盤 1 1、カウンタ駆動手段 1 2、カウンタ 1 3、無線通信手段 1 5、アンテナ 1 6 と同じ構成のものと、図 6 に示めされる子電力メータ 2 の回転検出手段 2 4 と同じ構成のものと、電力演算手段 1 7 と、電力量表示手段 1 8 とを備えている。図 7 においては、図 3 と同様に、回転円盤 1 1 と、カウンタ駆動手段 1 2 と、カウンタ 1 3 とを囲む点線の範囲が、一般的に家庭に普及している誘導形電力量計の範囲である。なお、図 7 においても、回転円盤 1 1 を回転させる電圧コイルや電流コイル、制御用磁石および各種の補償装置などは省略している。

【 0 0 6 0 】

電力演算手段 1 7 は、子電力メータ 2 から通知された電力量を積算して、電気自動車等 C の充電に使用された電力量を算出すると共に、回転検出手段 2 4 からの回転円盤 2 1 の回転の検出を計数して、戸別の使用電力量を算出して、これらの電力量を加算し、電力量表示手段 1 8 へ出力するものである。電力演算手段 1 7 は、加算した電力量を停電時にも維持できるように不揮発性メモリに保存しておくのが望ましい。不揮発性メモリはバッテリーバックアップされたメモリやフラッシュメモリとすることができる。

電力量表示手段 1 8 は、液晶パネル、E L (Electro Luminescence) パネル、7 セグメントの L E D などの電気式のデジタルメータである。

【 0 0 6 1 】

このように親電力メータ 1 0 を、子電力メータ 2 からの計測値を演算することで得られた電力量と、回転検出手段 2 4 により検出された回転を計数して演算された電力量とを、電力演算手段 1 7 が加算し、電気式デジタルメータにより形成された電力量表示手段 1 8 に表示させる構成とすることで、親電力メータ 1 0 が機械式の誘導形電力量計により形成されていても、電気自動車等 C が充電に使用した電力量と戸別の使用電力量とを積算して電気式デジタルメータに表示させることができる。

【 0 0 6 2 】

従って、各戸の住人が充電にどれだけの共用電源 5 を使用したかを集中管理せずに簡単な構成で戸別に管理することが可能である。また、既存の誘導形電力量計に発明の構成を加えることで、親電力メータ 1 0 を構成することができる。

【 0 0 6 3 】

(実施の形態 4)

図 8 は本発明の実施の形態 4 における充電管理装置を説明するための図であり、(A) は子電力メータの概略構成図、(B) は親電力メータの概略構成図である。なお、図 8 においては、図 3、図 6、図 7 と同じ構成のものは同符号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 4 】

図 8 (A) に示す子電力メータ 2 0 x は、図 6 に示す実施の形態 3 における充電管理装置の子電力メータ 2 の代わりにすることができ、図 8 (B) に示す親電力メータ 1 0 x は

10

20

30

40

50

、図3に示す実施の形態2における充電管理装置の親電力メータ1および図7に示す実施の形態3における充電管理装置の親電力メータ10の代わりとすることができる。

【0065】

本実施の形態4に係る子電力メータ20xと親電力メータ10xとは、電氣的に電力を測定し、電氣的に表示を行うものである。

【0066】

図8(A)に示す子電力メータ20xは、電力計測手段28xと、電力演算手段25xと、無線通信手段26とを備えている。

電力計測手段28xは、共用電源の充電に使用される電流および電圧を計測して電力演算手段25xへ通知する。

電力演算手段25xは、電力計測手段28xにより計測された電流および電圧から電力または電力量を演算して、無線通信手段26を介して親電力メータ10xへ送信する。

【0067】

図8(A)に示す子電力メータ20xは、計測手段28xと、電力演算手段25xと、無線通信手段26とを備えている。

計測手段28xは、共用電源5の充電に使用される電流および電圧を計測して電力演算手段25xへ通知する。

電力演算手段25xは、計測手段28xにより計測された電流および電圧から、電力または電力量を演算して、無線通信手段26を介して親電力メータ10xへ送信する。

【0068】

図8(B)に示す親電力メータ10xは、計測手段19xと、電力演算手段17xと、無線通信手段15と、電力量表示手段18とを備えている。

計測手段19xは、計測手段25xと同様に、配電線3のそれぞれの住戸にて使用される電流および電圧を計測して電力演算手段17xへ通知する。

電力演算手段17xは、計測手段28xにより計測された電流および電圧から、電力または電力量を演算して得られた電力量と、無線通信手段15を介して受信した子電力メータ20xからの電力または電力量を積算したものとを加算して、電力量表示手段18により表示する。

【0069】

電力演算手段17xおよび電力演算手段25xは、演算した電力量を停電時にも維持できるように不揮発性メモリに保存しておくのが望ましい。不揮発性メモリはバッテリーバックアップされたメモリやフラッシュメモリとすることができる。

【0070】

このように、子電力メータ20xを、計測手段28xが共用電源5での電流および電圧を計測し、電力演算手段25xが共用電源での電流および電圧から電力量を演算し、無線通信手段26により電力量を親電力メータ10xへ送信する構成とすることで、子電力メータ20xが電気式であっても、電気自動車等Cが充電に使用した電力量を親電力メータ10xへ通知することができる。

【0071】

また、親電力メータ10xを、計測手段19xが配電線3での電流および電圧を計測し、電力演算手段17xが配電線3での電流および電圧から演算した電力量と、子電力メータ20xからの電力量とを加算して、電気式のデジタルメータにより形成された電力量表示手段18に表示する構成とすることで、親電力メータ10xが電気式であっても、電気自動車等Cが充電に使用した電力量と戸別の使用電力量とを積算して電気式のデジタルメータに表示させることができる。

【0072】

従って、本実施の形態4における充電管理装置は、親電力メータ10xと子電力メータ20xとを、誘導形電力量計などの機械式でなく、電子式としても、各戸の住人が充電にどれだけの共用電源5を使用したかを集中管理せずに簡単な構成で戸別に管理することが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

なお、実施の形態 2 ~ 4 に係る充電管理装置は、子電力メータと親電力メータとの間を、無線による通信手段により子電力メータが計測値を親電力メータへ無線通信するようにしているが、有線による通信手段により有線通信するようにしてもよい。子電力メータと親電力メータとの間が 1 対 1 での有線通信であれば、親電力メータをアドレスにて指定する必要がないため、その場合、子電力メータが所定の積算電力となったことを 1 つのパルスで通知し、親電力メータがそのパルスをカウントして、充電に使用した電力量を積算するようにしてもよい。そうすることで、有線通信を簡素なインタフェースをすることができる。

【 0 0 7 4 】

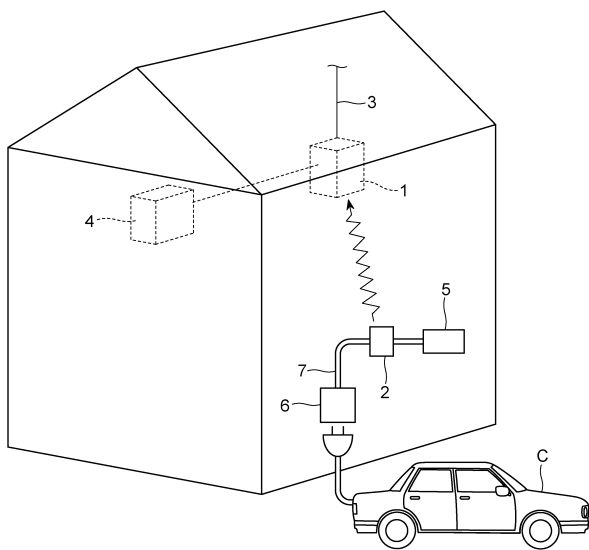
また、図 3 に示す親電力メータ 1、図 7 に示す親電力メータ 10、図 8 (B) に示す親電力メータ 10 x と、図 6 に示す子電力メータ 2、図 8 (A) に示す子電力メータ 2 0 x とは、通信インタフェースを合わせれば、それぞれ組み合わせることができる。

【産業上の利用可能性】

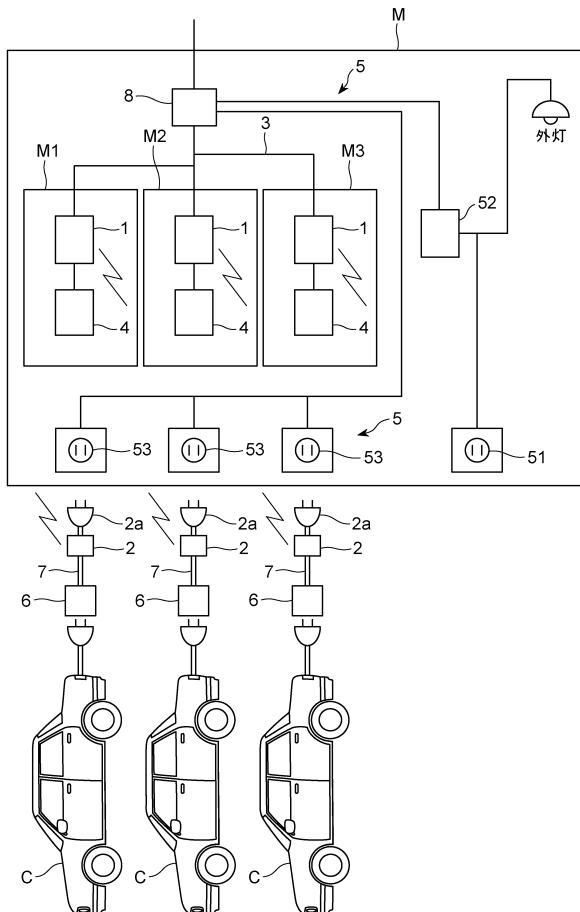
【 0 0 7 5 】

本発明の充電管理装置は、電気自動車やプラグインハイブリッド車などの充電電力量を管理する装置として有用である。

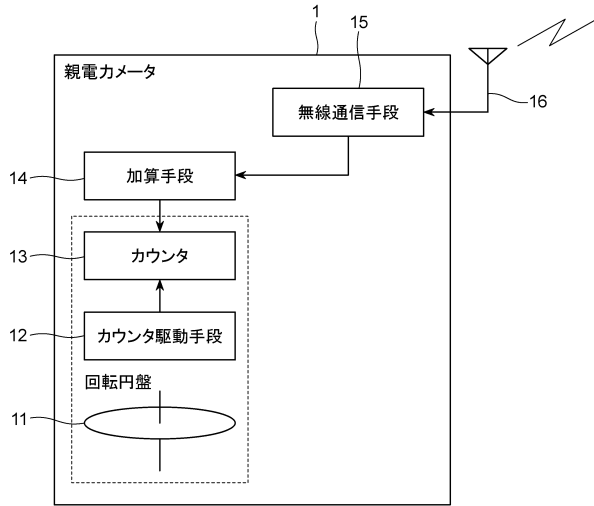
【 図 1 】



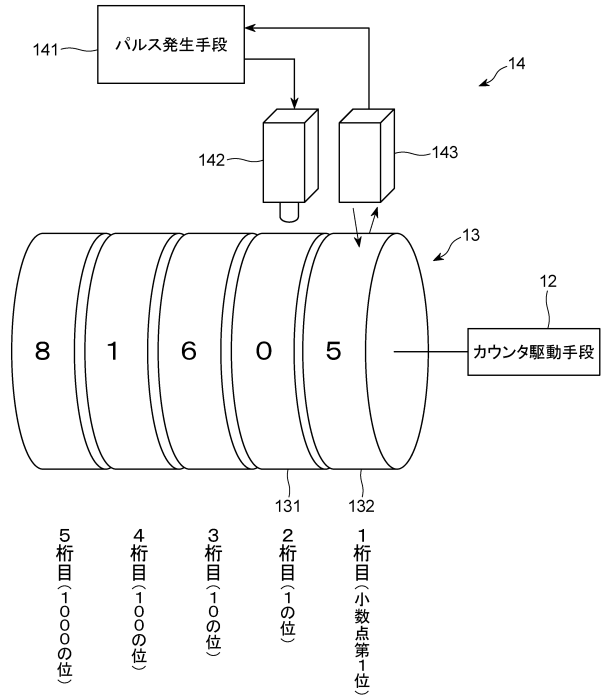
【 図 2 】



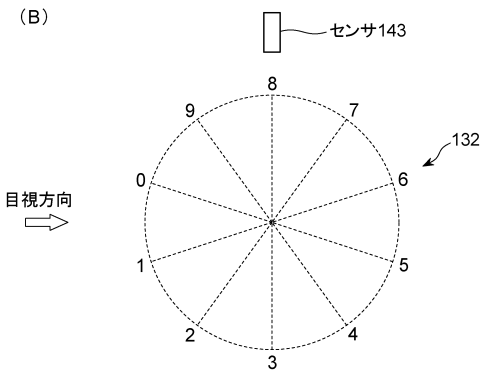
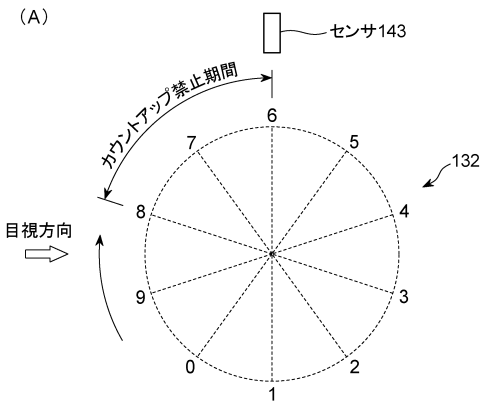
【図3】



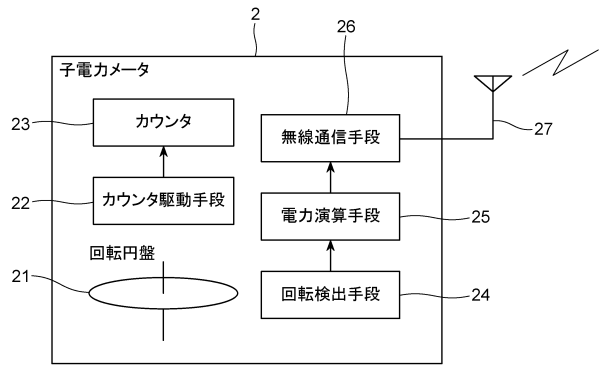
【図4】



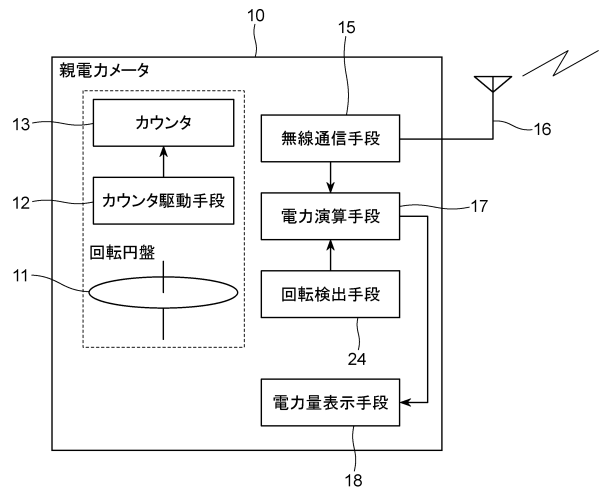
【図5】



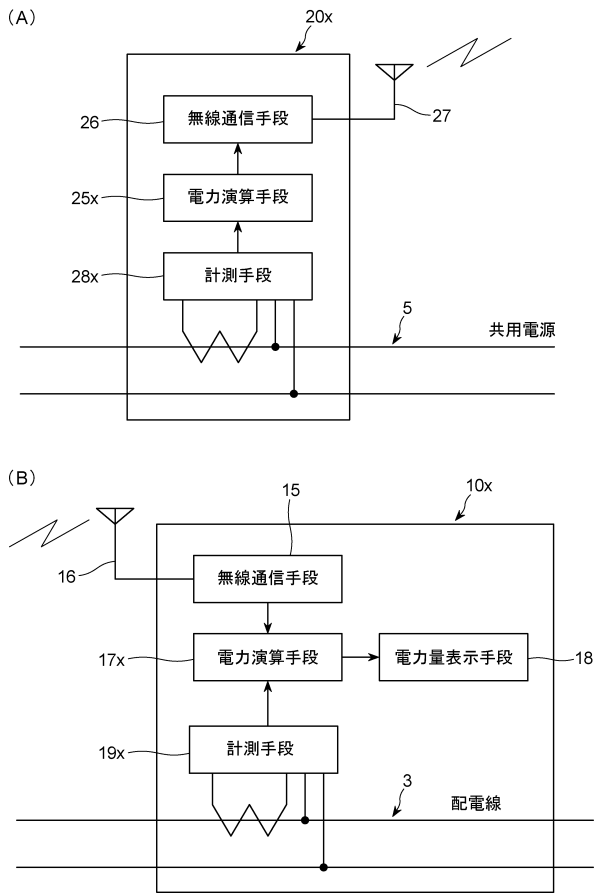
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-200521(JP,A)
特開2010-187451(JP,A)
特開2010-110051(JP,A)
特開2010-110044(JP,A)
特開平11-144177(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 11/00 - 11/66
21/00 - 22/04
35/00 - 35/06
G06F 19/00
G06Q 10/00 - 10/10
30/00 - 30/08
50/00 - 50/20
50/26 - 99/00
H02J 3/00 - 5/00
13/00