

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2012年8月23日(23.08.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/111668 A1

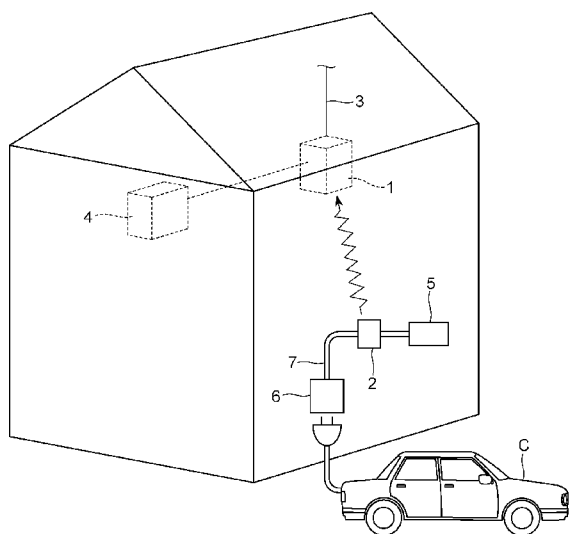
- (51) 国際特許分類:  
H02J 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053400
- (22) 国際出願日: 2012年2月14日(14.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-033753 2011年2月18日(18.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 学校法人福岡大学(FUKUOKA UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒8140180 福岡県福岡市城南区七隈八丁目19番1号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 内田 俊毅 (UCHIDA, Toshiaki) [JP/JP]; 〒8140180 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 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 加藤 久, 外 (KATO, Hisashi et al.); 〒8120011 福岡県福岡市博多区博多駅前3丁目25番21号博多駅前ビジネスセンター411号 Fukuoka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: CHARGING MANAGEMENT APPARATUS

(54) 発明の名称: 充電管理装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is a charging management apparatus with which, when charging is carried out for an electric automobile or the like by using a shared power source not only in the case of a group residence but also in the case of an individual residence, management concerning to what extent the shared power source has been used for charging by the occupants of each residence is performed for each individual residence by means of a simple construction without centralized management. A charging management apparatus includes: a child power meter (2) which is provided midway on a charging lead (7) laid from a shared power source (5) to the charging location, measures the power or amount of power used in charging, and transmits the measured value wirelessly or by means of wires; and a parent power meter (1) which measures the amount of power used by each residence, receives the measured value transmitted from the child power meter (2), and integrates this with the amount of power used for each residence.

(57) 要約: 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の提供。共用電源5から充電位置まで配線された充電用電線7の途中に設けられ、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2と、戸別の使用電力量を計測する親電力メータ1であり、子電力メータ2から送信された計測値を受信し、戸別の使用電力量に積算する親電力メータ1を含む。

WO 2012/111668 A1

## 明 細 書

発明の名称：充電管理装置

技術分野

[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。

[0003] 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ですが、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。

[0004] 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。

[0005] 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

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2000-187451号公報

### 非特許文献

[0007] 非特許文献1：“i-CHARGER”，[online]，日本宅配システム，[平成23年2月8日検索]，インターネット<URL：<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

[0008] 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かが問題となる。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。

[0009] 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。

### 課題を解決するための手段

[0010] 本発明の充電管理装置は、共用電源から充電位置まで配線された充電用電線の途中に設けられ、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、戸別の使用電力量を計測する親電力メータであり、子電力メータから送信された計測値を受信し、戸別の使用電力量に積算する親電力メータとを含むものである。

[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を受信されると、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、前記機械式計数機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。

[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機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、機械式計数機に、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。

[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を発生することで、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。

[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。

[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。

[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] 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、計測手段が共用電源での電流および電圧を計測し、電力演算手段が共用電源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

[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。
- [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ンタおよび加算手段を説明するための図である。
- [図5]図4に示すカウン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。

### 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

- 1 5 無線通信手段
- 1 6 アンテナ
- 1 7, 1 7 x 電力演算手段
- 1 8 電力量表示手段
- 1 9 x 計測手段
- 2, 2 0 x 子電力メータ
- 2 a プラグ付きのケーブル
- 2 1 回転円盤
- 2 2 カウンタ駆動手段
- 2 3 カウンタ
- 2 4 回転検出手段
- 2 5, 2 5 x 電力演算手段
- 2 6 無線通信手段
- 2 7 アンテナ
- 2 8 x 計測手段
- 3 配電線
- 4 屋内分電盤
- 5 共用電源
- 5 1 コンセント
- 5 2 共用電源用電力メータ
- 5 3 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
- M 1 ~ M 3 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)、アイトリプルイー(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。

[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。

[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。

[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。

[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。

[0037] (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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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 11 は、電力の使用に応じて回転する。カウンタ駆動手段 12 は、回転円盤 11 の回転をカウンタ 13 へ伝達するために、回転円盤 11 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。

[0041] カウンタ 13 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 14 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 13 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 15 は、子電力メータ 2 からの無線信号を、アンテナ 16 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 14 へ出力する。また、無線通信手段 15 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。

[0042] ここで、カウンタ 13 および加算手段 14 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 14 は、パルス発生手段 141 と、ソレノイド 142 と、センサ 143 とを備えている。

[0043] パルス発生手段 141 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スを、カウントアップ手段であるソレノイド 142 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 142 がカウンタ 13 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 kWh 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が発生し、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が発生する。

例えば、パルス発生手段 141 は、子電力メータ 2 から計測値として、10 kWh の消費電力量の通知があれば、10 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 13 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。

[0044] ソレノイド 142 は、パルス発生手段 141 が発生したパルス数に応じて、カウンタ 13 の 2 桁目（電力量の 1 の位）の数字ギア 131 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 143 は、カウンタ 13 の 1 桁目（電力量の小数点第 1 位）の数字ギア 132 の桁上りをパルス発生手段 141 へ通知する。

[0045] カウンタ 13 の 1 桁目の数字ギア 132 の「0」～「9」の数字が表記された円周面には、桁上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 12 が 1 桁目の数字ギア 132 を駆動しており、1 桁目の数字ギア 132 の数字が「9」から「0」となるときに桁上りが発生して、2 桁目の数字ギア 131 が 1 桁目の数字ギア 132 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。

[0046] カウンタ 13 は正面から目視されるので、センサ 143 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、桁上りは、1 桁目の数字ギア 132 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 13 の 1 桁目の数字ギア 132 の「

6」～「8」には、識別情報として機能するセンサ143により検出可能なマークが付与されている。

[0047] センサ143によりこのマークを検出し、パルス発生手段141へ通知することで、パルス発生手段141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142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132による桁上がりのタイミングと、ソレノイド142による2桁目の数字ギア131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。

[0048] なお、本実施の形態2では、センサ143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132の「6」～「8」に数字が視認でき、かつセンサ143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143をカウンタ13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143をカウンタ13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。

[0049] 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13の2桁目と同軸に設けられたギアと、このギアを1パルスごとにカウンタ13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。

[0050] 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。

[0051] 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21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。

[0052] 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 LED (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。

[0053] 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。

[0054] 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 (ID) 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。

[0055] 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とができる。

[0056] 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、AES (Advanced Encryption Standard) や TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) などとすることができる。

[0057] 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。

[0058] (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 10 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。

[0059] 親電力メータ 10 は、図 3 に示される親電力メータ 1 の回転円盤 11、カウンタ駆動手段 12、カウンタ 13、無線通信手段 15、アンテナ 16 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 24 と同

じ構成のものと、電力演算手段 17 と、電力量表示手段 18 とを備えている。図 7 においては、図 3 と同様に、回転円盤 11 と、カウンタ駆動手段 12 と、カウンタ 13 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 11 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。

[0060] 電力演算手段 17 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 24 からの回転円盤 21 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 18 へ出力するものである。電力演算手段 17 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 18 は、液晶パネル、EL (Electro Luminescence) パネル、7 セグメントの LED などの電気式のデジタルメータである。

[0061] このように親電力メータ 10 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 24 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 17 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 18 に表示させる構成とすることで、親電力メータ 10 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。

[0062] 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 10 を構成することができる。

[0063] (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。

[0064] 図8(A)に示す子電力メータ20x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10xは、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気メータ 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、簡単な構成で戸別に管理することが可能である。

[0073] 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。

[0074] 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10x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20x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

[0075] 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。

## 請求の範囲

- [請求項1] 共用電源から充電位置まで配線された充電用電線の途中に設けられ、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、  
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、配電線と屋内分電盤との間に接続されたものである請求項1記載の充電管理装置。
- [請求項3] 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、前記機械式計数機を回転させてカウントアップする加算手段とを備えた請求項1または2記載の充電管理装置。
- [請求項4] 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た請求項3記載の充電管理装置。
- [請求項5] 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た請求項 1 または 2 記載の充電管理装置。

[請求項6]

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 または 2 記載の充電管理装置。

[請求項7]

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 から 6 のいずれかの項に記載の充電管理装置。

[請求項8]

前記子電力メータは、

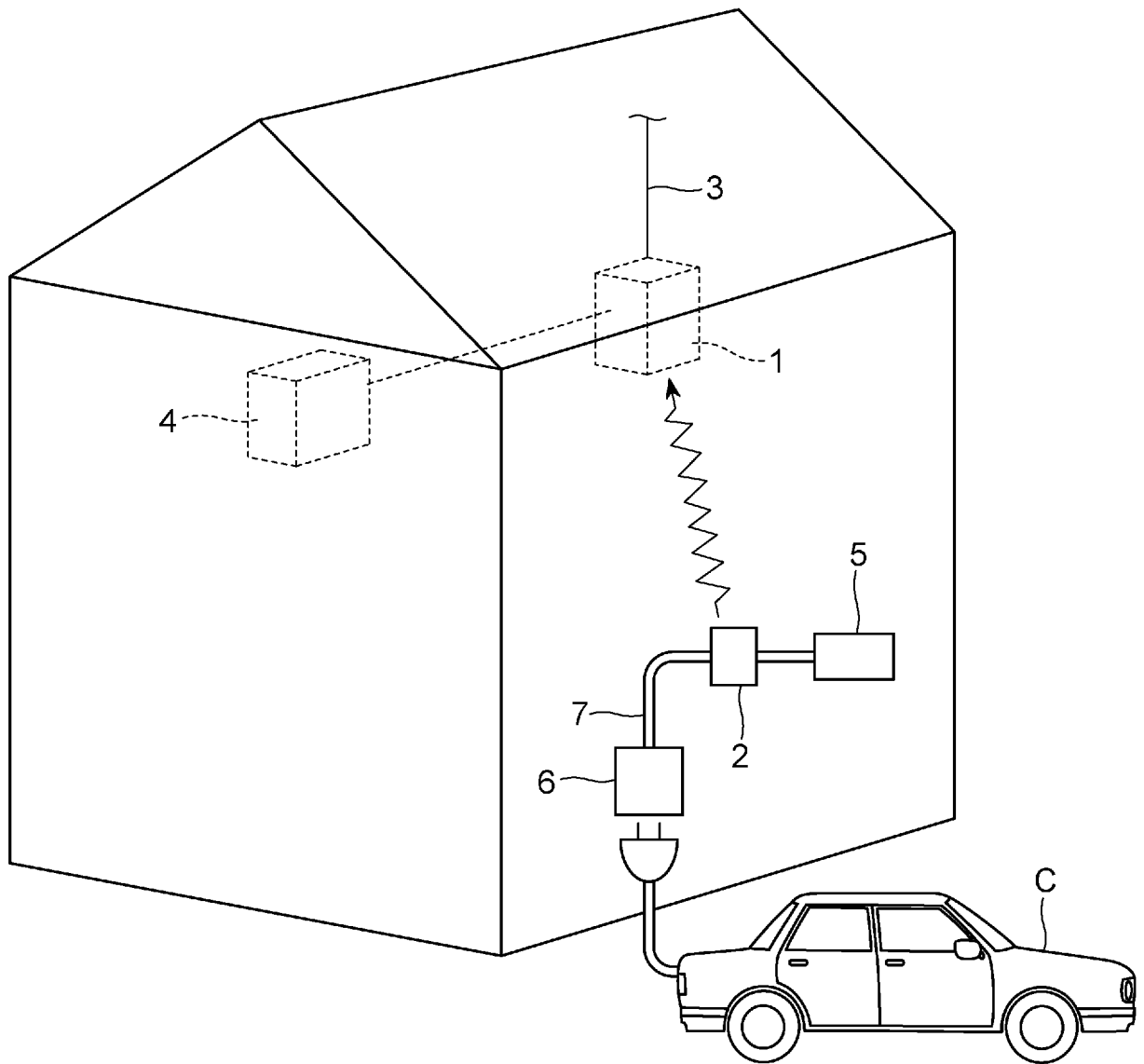
前記共用電源での充填に使用される電流および電圧を計測する計測手段と、

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、

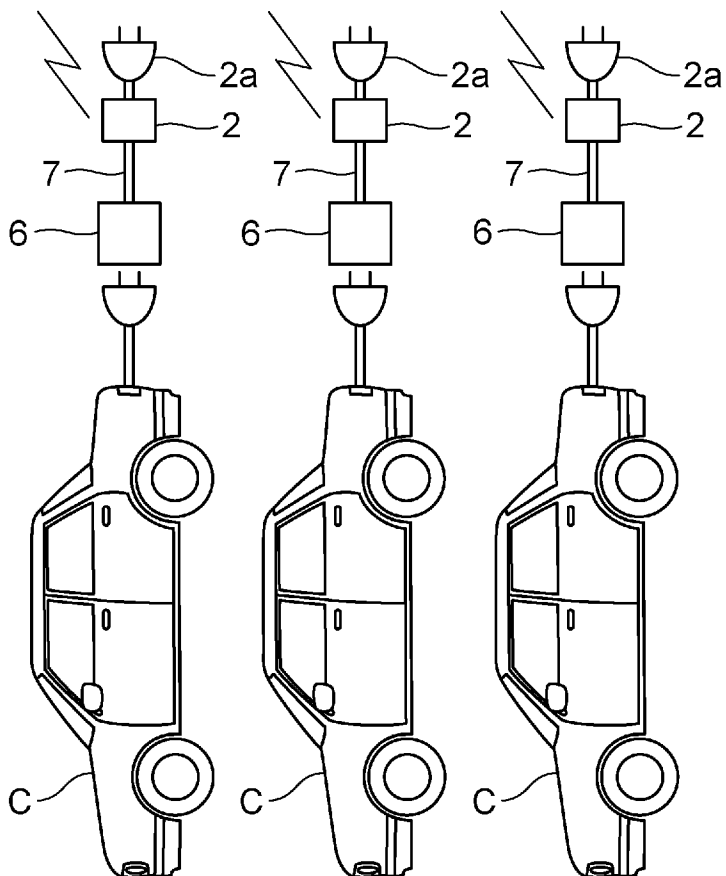
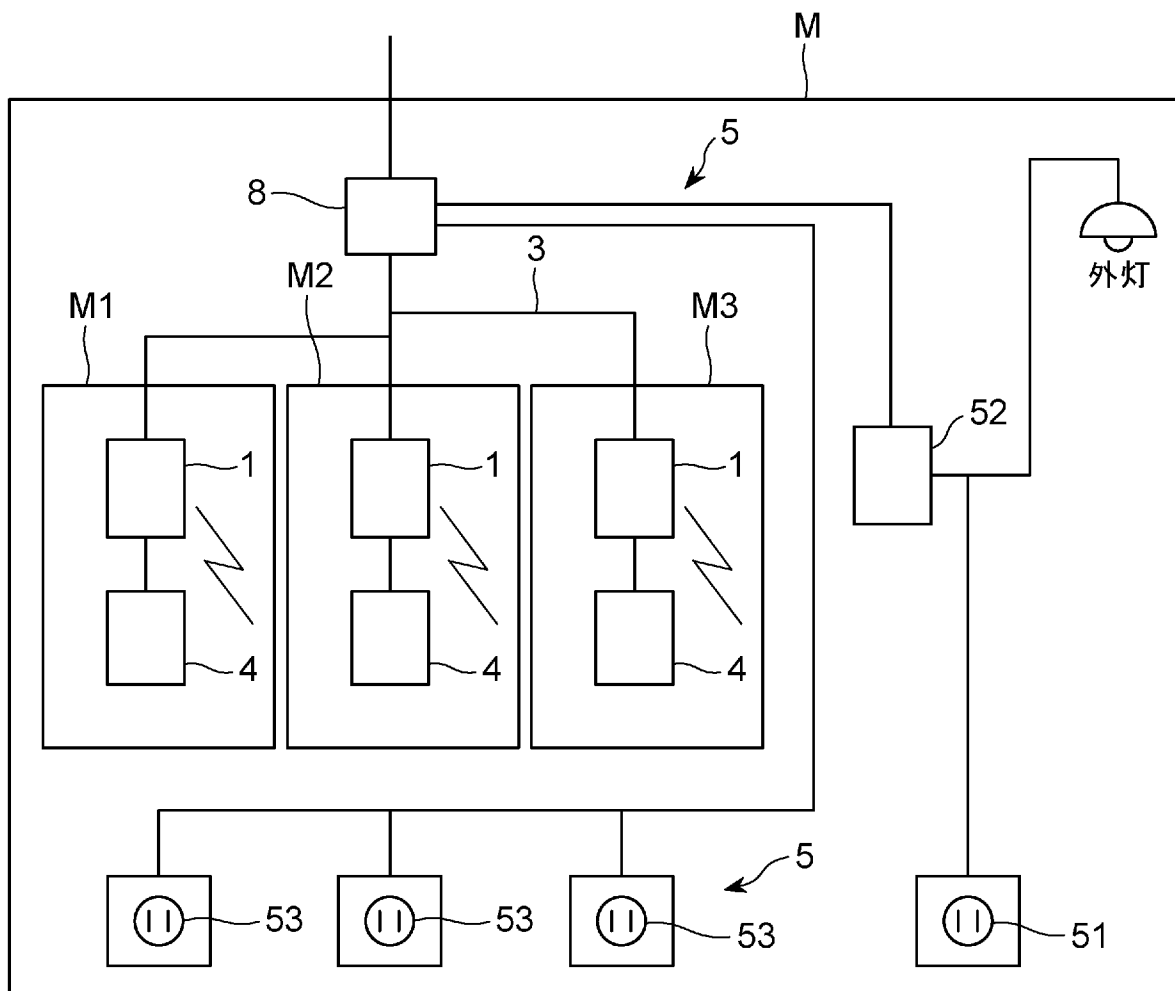
前記電力演算手段により演算された電力量を前記親電力メータへ送信する通信手段とを備えた請求項 1 から 6 のいずれかの項に記載の充電管理装置。

[請求項9] 前記子電力メータは、前記共用電源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共用電源に接続される請求項 1 から 8 のいずれかの項に記載の充電管理装置。

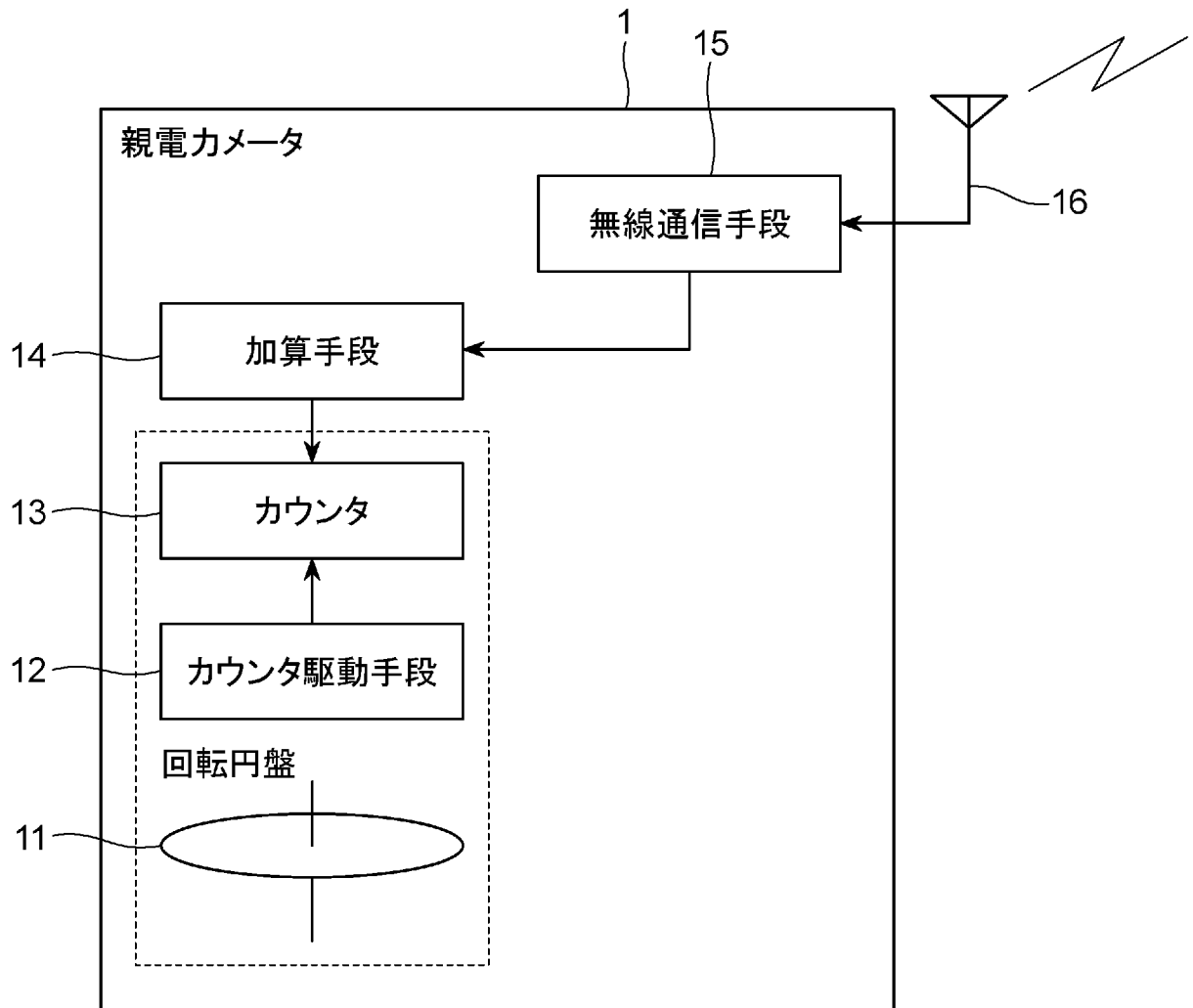
[図1]



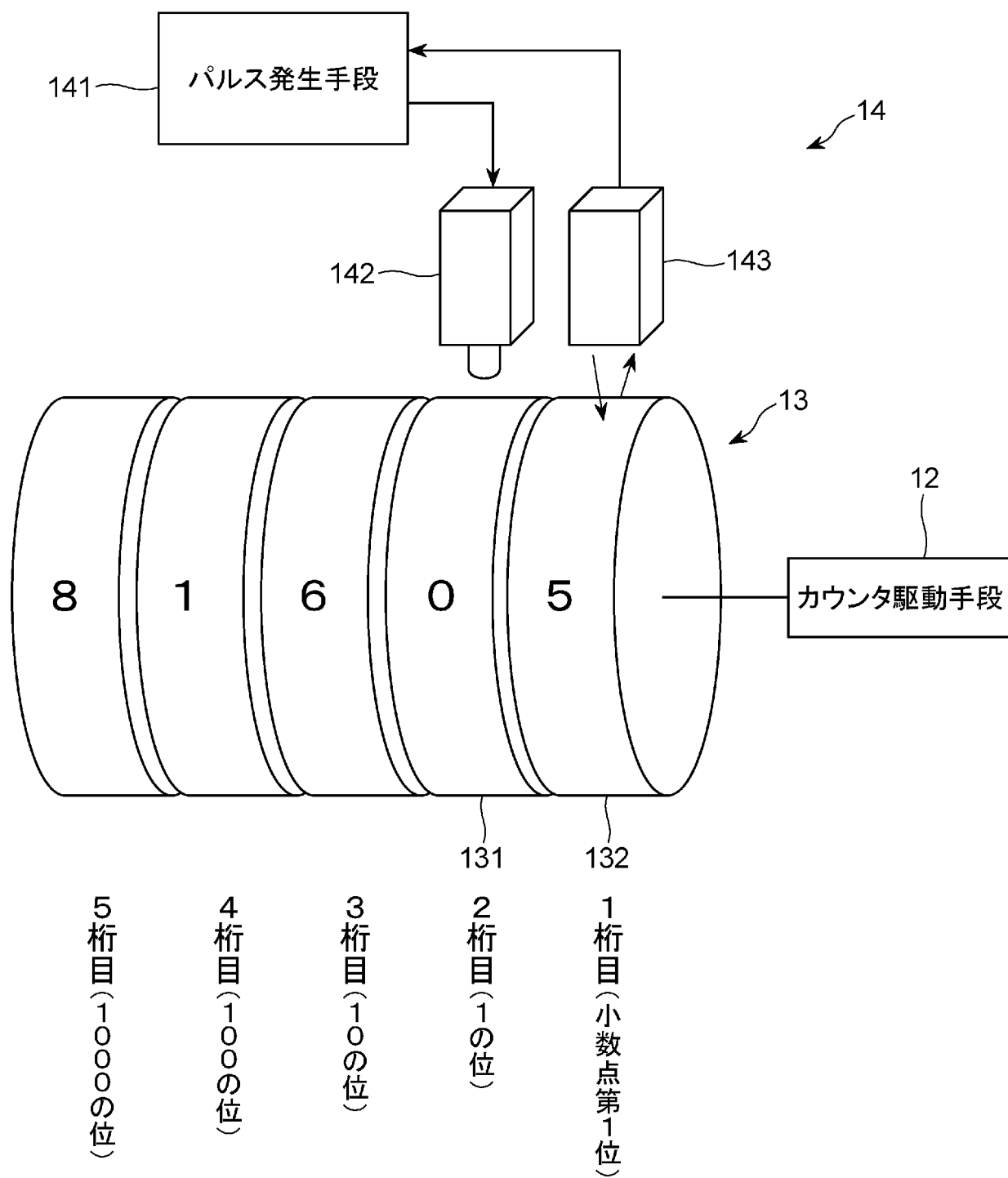
[図2]



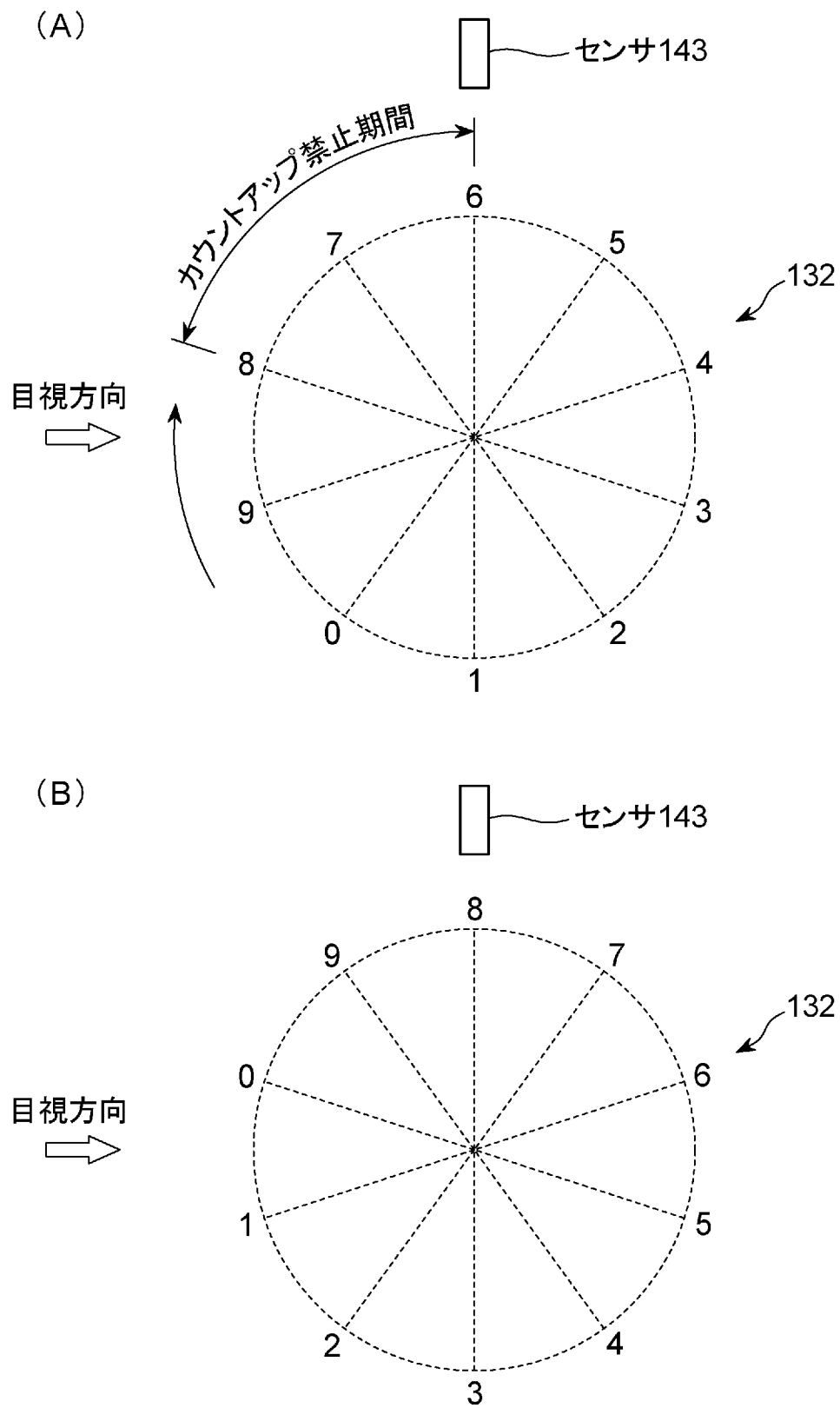
[図3]



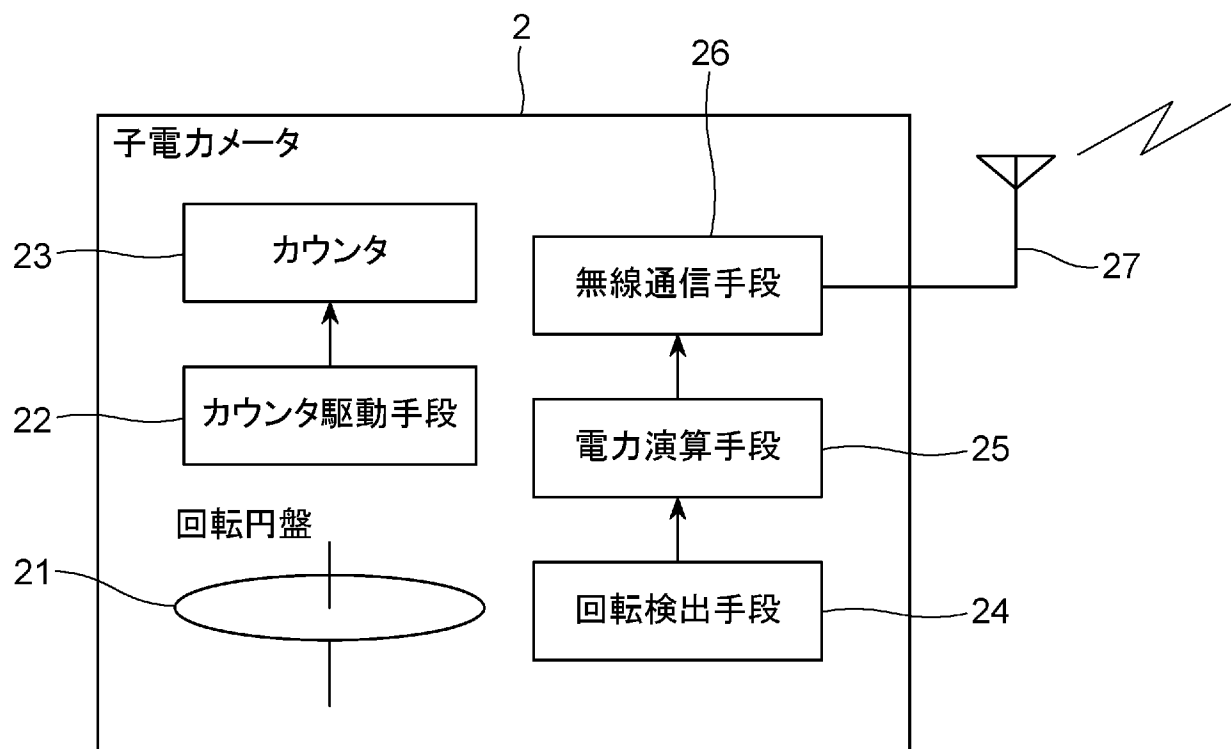
[図4]



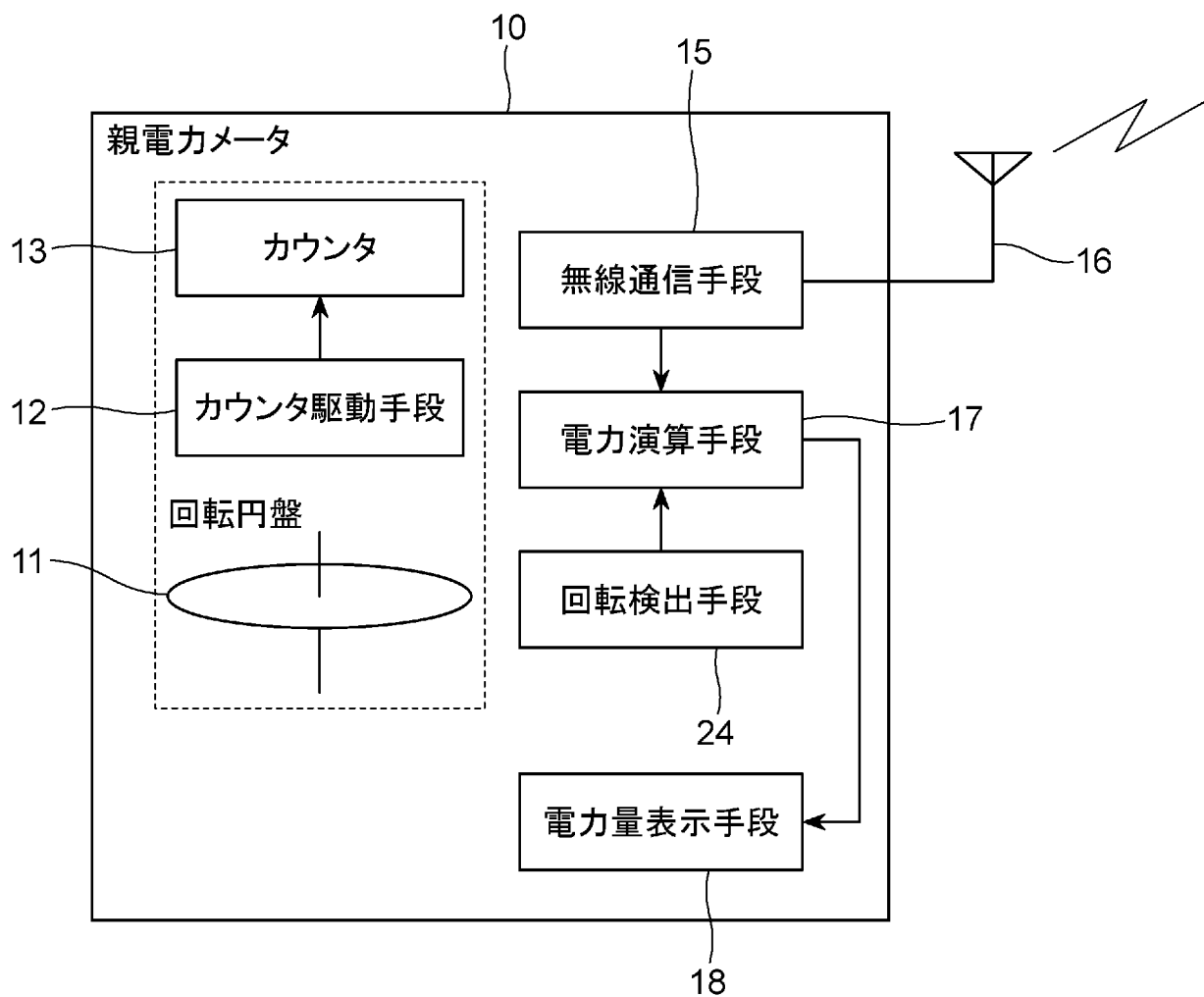
[図5]



[図6]

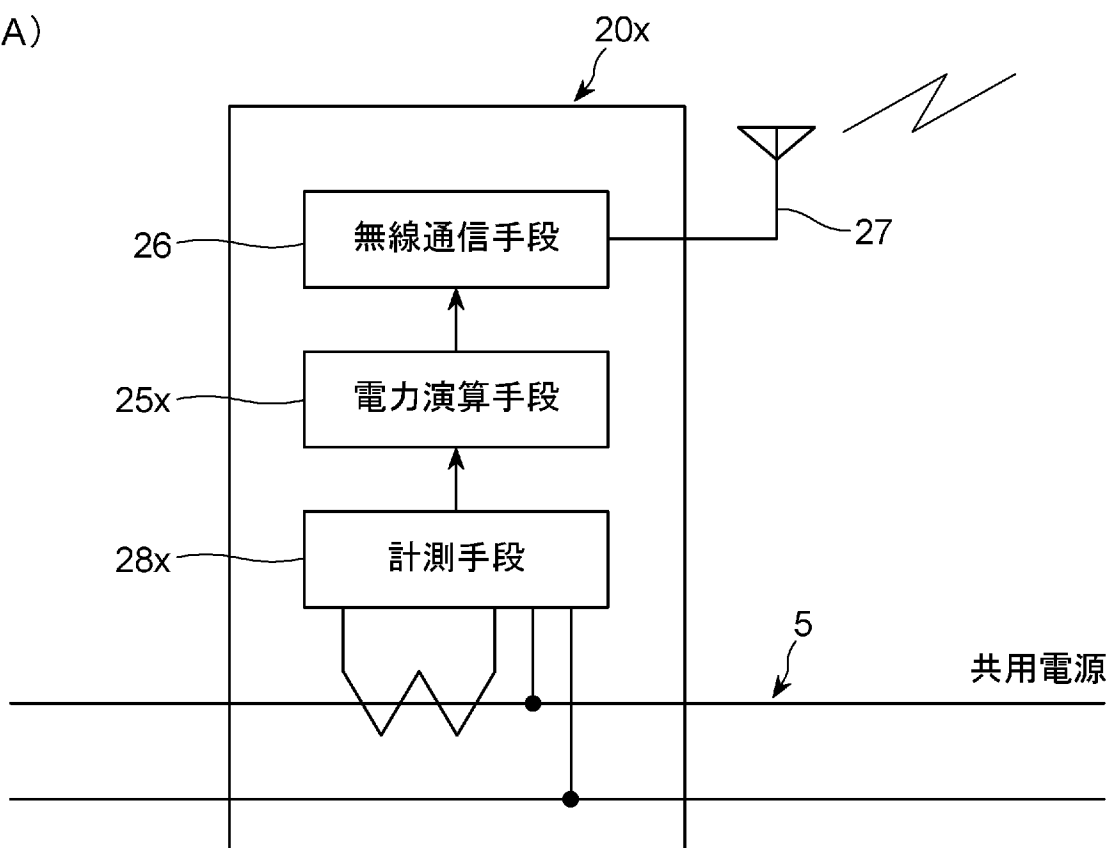


[図7]

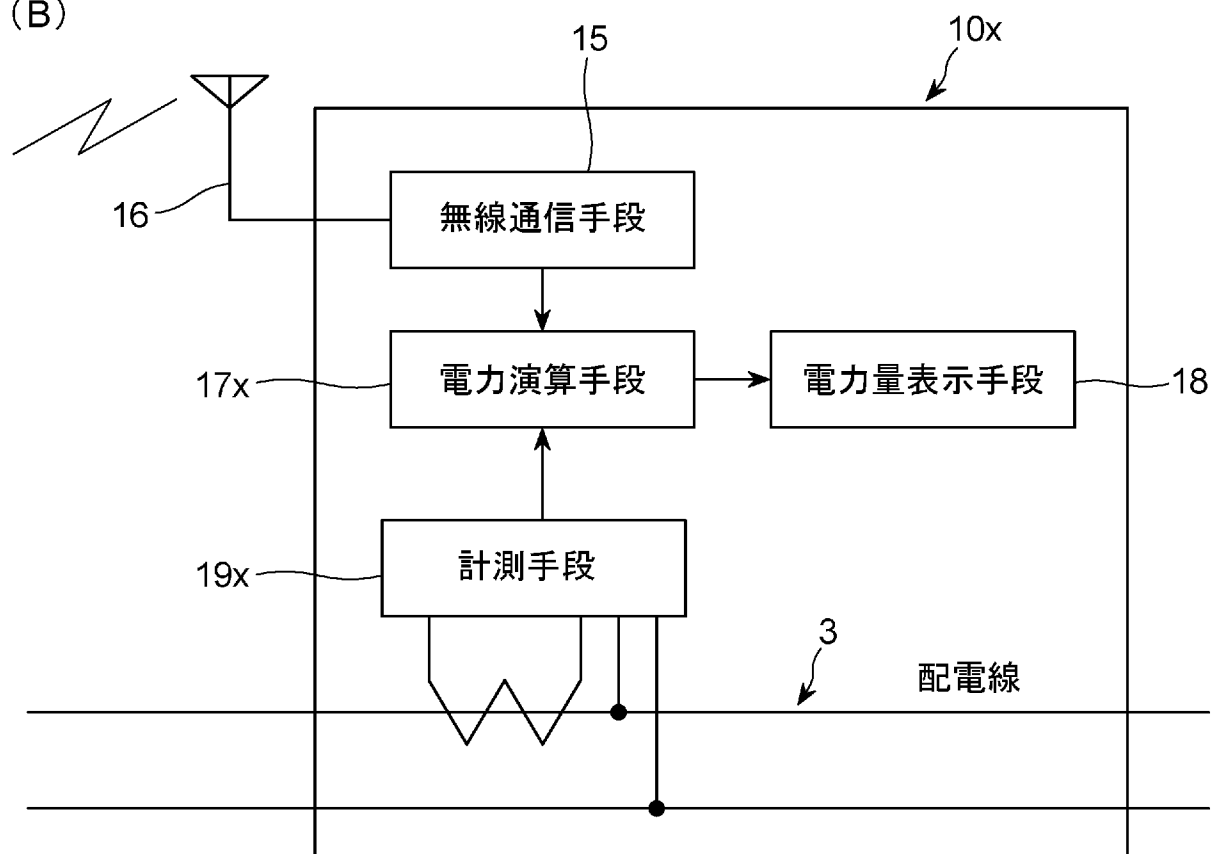


[図8]

(A)



(B)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053400

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J13/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2010-200521 A (The Chugoku Electric Power Co., Inc.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraphs [0019] to [0028]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 2 3-9
Y	"Denryokuryokei" edition of 09 February 2011, [online], 09 February 2011 (09.02.2011), Wikipedia, [retrieval date 11 May 2012 (11.05.2012)], Internet < <a href="http://ja.wikipedia.org/w/index.php?title=Denryokuryokei&amp;oldid=36270632">http://ja.wikipedia.org/w/index.php?title=Denryokuryokei&amp;oldid=36270632</a> >	3-9
Y	JP 11-144177 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 May 1999 (28.05.1999), paragraph [0068]; fig. 1, 3 (Family: none)	9

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
11 May, 2012 (11.05.12)Date of mailing of the international search report  
22 May, 2012 (22.05.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H02J13/00(2006.01)i										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H02J13/00										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2012年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2012年	日本国実用新案登録公報	1996-2012年	日本国登録実用新案公報	1994-2012年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2012年									
日本国実用新案登録公報	1996-2012年									
日本国登録実用新案公報	1994-2012年									
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X Y	JP 2010-200521 A (中国電力株式会社) 2010.09.09, 【0019】 - 【0028】、図1、2 (ファミリーなし)	1、2 3-9								
Y	“電力量計” 2011年2月9日版, [online], 2011.02.09, Wikipedia, a, [検索日 2012.05.11], インターネット <http://ja.wikipedia. org/w/index.php?title=電力量計&oldid=36270632>	3-9								
Y	JP 11-144177 A (松下電器株式会社) 1999.05.28, 【0068】、図 1、3 (ファミリーなし)	9								
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 11.05.2012	国際調査報告の発送日 22.05.2012									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 麻川 倫広 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T   4448								