

(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2010-4389  
(P2010-4389A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H O 4 B 3/54 (2006.01)</b>	H O 4 B 3/54	5 G O 6 4
<b>H O 2 J 13/00 (2006.01)</b>	H O 2 J 13/00 B	5 K O 4 6
<b>H O 4 B 3/58 (2006.01)</b>	H O 2 J 13/00 3 O 1 A	
	H O 4 B 3/58	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-162267 (P2008-162267)	(71) 出願人	000005832
(22) 出願日	平成20年6月20日 (2008. 6. 20)		パナソニック電工株式会社
			大阪府門真市大字門真1048番地
		(74) 代理人	100067828
			弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100115381
			弁理士 小谷 昌崇
		(74) 代理人	100097054
			弁理士 麻野 義夫
		(74) 代理人	100133798
			弁理士 江川 勝
		(74) 代理人	100143373
			弁理士 大西 裕人

最終頁に続く

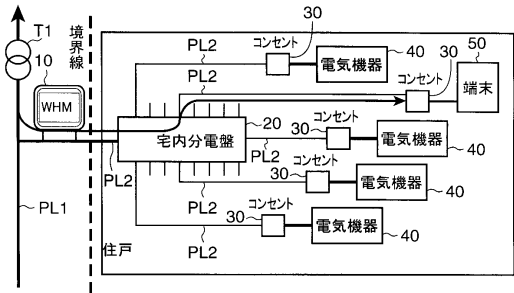
(54) 【発明の名称】 電力量計及び電力線搬送通信システム

(57) 【要約】

【課題】信頼性の高い電力線搬送通信を実現する。

【解決手段】変圧トランスT1により降圧された商用電力を宅内に供給する幹線系電力線PL1と、幹線系電力線PL1に接続された電力量計10と、電力量計10に接続され、幹線系電力線PL1を介して供給される商用電力を、宅内分電盤20の配下に接続された電気機器40及び端末50に供給する宅内系電力線PL2と、宅内分電盤20とを備えている。そして、電力量計10は、幹線系電力線PL1を介して電力線搬送通信を行う幹線系通信部11と、宅内系電力線PL2を介して電力線搬送通信を行う宅内系通信部12とを備えている。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

変圧トランスにより降圧された商用電力を宅内に供給する幹線系電力線と、  
前記幹線系電力線に接続された電力量計と、  
前記電力量計に接続され、前記幹線系電力線を介して供給される商用電力を、宅内分電盤の配下に接続された電気機器に供給する宅内系電力線とを備え、  
前記電力量計は、  
前記幹線系電力線を介して電力線搬送通信を行う第 1 の通信部と、  
前記宅内系電力線を介して電力線搬送通信を行う第 2 の通信部とを備えることを特徴とする電力線搬送通信システム。

10

## 【請求項 2】

前記第 1 の通信部は、前記幹線系電力線からの通信信号を前記宅内系電力線に中継し、  
前記第 2 の通信部は、前記宅内系電力線からの通信信号を前記幹線系電力線に中継することを特徴とする請求項 1 記載の電力線搬送通信システム。

## 【請求項 3】

前記第 1 の通信部は、所定の低速伝送帯域で電力線搬送通信を行い、  
前記第 2 の通信部は、前記低速伝送帯域よりも高い所定の高速伝送帯域で電力線搬送通信を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電力線搬送通信システム。

## 【請求項 4】

前記電力量計は、前記第 1 の通信部と前記第 2 の通信部との間に接続された濾波器を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の電力線搬送通信システム。

20

## 【請求項 5】

前記宅内系電力線に接続され、前記電気機器を制御する情報盤を更に備えることを特徴とする請求項 4 記載の電力線搬送通信システム。

## 【請求項 6】

前記情報盤は、公衆回線網に接続されていることを特徴とする請求項 5 記載の電力線搬送通信システム。

## 【請求項 7】

前記公衆回線網を介して前記情報盤に接続され、前記電力量計により計測された電力量情報を収集するサーバを更に備えることを特徴とする請求項 6 記載の電力線搬送通信システム。

30

## 【請求項 8】

前記サーバは、前記電力量情報に基づき、前記電気機器を制御するための情報を前記公衆回線網を介して前記情報盤に送信することを特徴とする請求項 7 記載の電力線搬送通信システム。

## 【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載された電力線搬送通信システムに用いられる電力量計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電力量計及び電力線搬送通信システムに関するものである。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、電力会社から供給される商用電力を配電する電力線を通信媒体として用い、住宅間で通信を行ったり、宅内に設置された電気機器を制御したりする電力線搬送通信システムが知られている。

## 【0003】

図 1 1、図 1 2 は、従来の電力線搬送通信システムの全体構成図を示している。図 1 1 に示すように、電力量計 (WHM) 101 は、マンション等の集合住宅の各住戸に設置され、各住戸に供給される電力量を計測する。具体的には、電力量計 101 は、変圧トラン

50

ス 1 0 4 と宅内分電盤 1 0 2 とを接続する電力線上に設置されている。

【 0 0 0 4 】

変圧トランス 1 0 4 は、電力会社から供給される商用電力を高圧 - 低圧変換して電力量計 1 0 1 を介して宅内分電盤 1 0 2 に出力する。宅内分電盤 1 0 2 は、電力量計 1 0 1 の下流側に接続され、配下にはコンセント 1 0 5 を介して電気機器 1 0 3 及び端末 1 0 6 が接続されている。

【 0 0 0 5 】

このように構成された電力線搬送通信システムにおいては、端末 1 0 6 と電力線に接続された住戸外の通信機器 1 0 7 との間で電力線搬送通信信号 ( P L C 信号 ) が送受される。

10

【 0 0 0 6 】

なお、本願発明に関連する技術として、特許文献 1 には、第 1 ネットワーク 1 0 からの P L C 信号を抽出する第 1 信号抽出部 3 と、第 2 ネットワーク 2 0 からの P L C 信号を抽出する第 2 抽出部 4 と、制御部 6 とを備える電力線搬送通信装置 1 が開示されている。この電力線搬送通信装置 1 においては、制御部 6 により、第 1 信号抽出部 3 を経由して第 1 ネットワーク 1 0 から第 2 ネットワーク 2 0 内にある対象機器への制御信号が受信されると、この制御信号が第 2 のネットワークに送信される ( 段落 [ 0 0 1 8 ] ) 。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 3 7 8 2 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【 0 0 0 7 】

しかしながら、図 1 1 及び図 1 2 の構成において、住宅内に、低インピーダンスかつ高雑音の電気機器 1 0 3 が接続されると、電気機器 1 0 3 で生じた雑音が電力線に流れ、電力線搬送通信が困難になる虞がある。また、特許文献 1 の電力線搬送通信装置は、電力量計に関するものではない。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、信頼性の高い電力線搬送通信を実現することができる電力量計及びその電力量計を用いた電力線搬送通信システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

30

( 1 ) 本発明による電力線搬送通信システムは、変圧トランスにより降圧された商用電力を宅内に供給する幹線系電力線と、前記幹線系電力線に接続された電力量計と、前記電力量計に接続され、前記幹線系電力線を介して供給される商用電力を、宅内分電盤の配下に接続された電気機器に供給する宅内系電力線とを備え、前記電力量計は、前記幹線系電力線を介して電力線搬送通信を行う第 1 の通信部と、前記宅内系電力線を介して電力線搬送通信を行う第 2 の通信部とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

この構成によれば、電力量計は、幹線系電力線を用いて電力線搬送通信を行う第 1 の通信部と、宅内系電力線を用いて電力線搬送通信を行う第 2 の通信部とを備えている。そのため、宅内に低インピーダンスかつ高雑音の電気機器が接続されたとしても、信頼性の高い電力線搬送通信を実現することができる。

40

【 0 0 1 1 】

( 2 ) 前記第 1 の通信部は、前記幹線系電力線からの通信信号を前記宅内系電力線に中継し、前記第 2 の通信部は、前記宅内系電力線からの通信信号を前記幹線系電力線に中継することが好ましい。

【 0 0 1 2 】

この構成によれば、第 1 及び第 2 の通信部は中継機能を備えているため、幹線系電力線から宅内系電力線に送信される通信信号及び宅内系電力線から幹線系電力線に送信される通信信号は、減衰分が増幅されるため、通信の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 1 3 】

50

(3) 前記第1の通信部は、所定の低速伝送帯域で電力線搬送通信を行い、前記第2の通信部は、前記低速伝送帯域よりも高い所定の高速伝送帯域で電力線搬送通信を行うことが好ましい。

【0014】

この構成によれば、伝送距離の長い幹線系の電力線搬送通信には、低速伝送帯域の電力線搬送通信が用いられ、伝送距離の短い宅内系の電力線搬送通信には、高速伝送帯域の電力線搬送通信が用いられているため、通信の信頼性を向上させることができる。

【0015】

(4) 前記電力量計は、前記第1の通信部と前記第2の通信部との間に接続された濾波器を備えることが好ましい。

10

【0016】

この構成によれば、第1の通信部と第2の通信部との間に濾波器が接続されているため、幹線側の電力線搬送通信と宅内側の電力線搬送通信との信号干渉が抑制され、通信の信頼性を向上させることができる。

【0017】

(5) 前記宅内系電力線に接続され、前記電気機器を制御する情報盤を更に備えることが好ましい。

【0018】

この構成によれば、情報盤により電気機器を一括制御したり、電気機器を監視したりすることができる。

20

【0019】

(6) 前記情報盤は、公衆回線網に接続されていることが好ましい。

【0020】

この構成によれば、情報盤により収集された電力量情報等の情報を公衆回線網を介して外部に出力することが可能となる。

【0021】

(7) 前記公衆回線網を介して前記情報盤に接続され、前記電力量計により計測された電力量情報を収集するサーバを更に備えることが好ましい。

【0022】

この構成によれば、サーバは電力量計により計測された電力量情報を収集することができる。

30

【0023】

(8) 前記サーバは、前記電力量情報に基づき、前記電気機器を制御するための情報を前記公衆回線網を介して前記情報盤に送信することが好ましい。

【0024】

この構成によれば、サーバは、電気機器を遠隔制御したり、遠隔監視したりすることができる。

【0025】

(9) 本発明による電力量計は、請求項1～8のいずれかに記載された電力線搬送通信システムに用いられる電力量計である。

40

【0026】

この構成によれば、(1)～(8)のいずれかに記載の電力線搬送通信システムに使用される電力量計を提供することができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、宅内に低インピーダンスかつ高雑音の電気機器が接続されたとしても、信頼性の高い電力線搬送通信を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

(実施の形態1)

50

図 1 は、本発明の実施の形態 1 による電力線搬送通信システムの全体構成図である。図 1 に示すように電力線搬送通信システムは、変圧トランス T 1 により降圧された商用電力を宅内に供給する幹線系電力線 P L 1 と、幹線系電力線 P L 1 に接続された電力量計 ( W H M : w a t t h o u r m e t e r ) 1 0 と、電力量計 1 0 に接続され、幹線系電力線 P L 1 を介して供給される商用電力を、宅内分電盤 2 0 の配下に接続された電気機器 4 0 及び端末 5 0 に供給する宅内系電力線 P L 2 と、宅内分電盤 2 0 とを備えている。

【 0 0 2 9 】

電気機器 4 0 は及び端末 5 0 はコンセント 3 0 を介して宅内分電盤 2 0 に接続されている。電気機器 4 0 は、例えばエアコンやテレビ等の家庭用電化製品により構成される。

【 0 0 3 0 】

端末 5 0 は、例えば電力線搬送通信が可能な通信装置を備えるパソコンにより構成される。本実施の形態においては、端末 5 0 は、電力線搬送通信を用いて幹線系電力線 P L 1 を介して住戸外に接続された通信機器と通信を行う。

【 0 0 3 1 】

宅内分電盤 2 0 は、主幹ブレーカ及び分岐ブレーカ等を備え、宅内系電力線 P L 2 に過電流が流れた場合、商用電力の宅内側への供給を遮断する。

【 0 0 3 2 】

なお、図 1 では、宅内分電盤には 4 台の電気機器 4 0 が接続されているが、これに限定されず、 $n$  ( $n$  は 1 以上の整数) 台の電気機器 4 0 を接続してもよい。また、図 1 では、宅内分電盤 2 0 には 1 台の端末 5 0 が接続されているが、これに限定されず、 $m$  ( $m$  は 1 以上の整数) 台の端末 5 0 を接続してもよい。また、図 1 では、電気機器 4 0 はコンセント 3 0 を介して宅内分電盤 2 0 に接続されているが、電気機器 4 0 の種類に応じて、コンセント 3 0 を介することなく、直接、宅内分電盤 2 0 に接続してもよい。

【 0 0 3 3 】

図 2 は、図 1 に示す電力量計 1 0 のブロック図である。図 2 に示すように電力量計 1 0 は、幹線系通信部 1 1 ( 第 1 の通信部の一例 ) 、宅内系通信部 1 2 ( 第 2 の通信部の一例 ) 、及び電力量計器部 1 3 を備えている。

【 0 0 3 4 】

幹線系通信部 1 1 は、送信対象のデータを A C 重畳して P L C 信号を生成する結合回路と、P L C 信号を指定された波形に成形するための送信アンプ及び受信フィルタ部を備えるアナログ部と、信号処理部とを備えている。そして、幹線系通信部 1 1 は、住戸外に接続された通信機器と、幹線系電力線 P L 1 を介して電力線搬送通信を行う。

【 0 0 3 5 】

宅内系通信部 1 2 は、幹線系通信部 1 1 と同一構成であり、端末 5 0 と、宅内系電力線 P L 2 を介して電力線搬送通信を行う。

【 0 0 3 6 】

また、幹線系通信部 1 1 の信号処理部と宅内系通信部 1 2 の信号処理部とは信号線 S L 1 を介して種々のデータが送受信可能に接続されており、信号処理部は、幹線系通信部 1 1 と宅内系通信部 1 2 とのデータの送信タイミングをずらす等の処理を行う。こうすることで、幹線側の電力線搬送通信と宅内側の電力線搬送通信との信号干渉が抑制され、両系における通信の信頼性を高めることができる。

【 0 0 3 7 】

また、幹線系通信部 1 1 は、受信した P L C 信号が端末 5 0 宛てである場合、当該 P L C 信号から送信対象のデータを取り出し、取り出したデータを信号線 S L 1 を介して宅内系通信部 1 2 に渡し、宅内系通信部 1 2 は、渡されたデータを A C 重畳して P L C 信号を生成し、端末 5 0 に送信する。

【 0 0 3 8 】

宅内系通信部 1 2 は、受信した P L C 信号が宅外宛てである場合、当該 P L C 信号から送信対象のデータを取り出し、取り出したデータを信号線 S L 1 を介して幹線系通信部 1 1 に渡し、幹線系通信部 1 1 は、渡されたデータを A C 重畳して P L C 信号を生成し、幹

10

20

30

40

50

線系電力線 P L 1 に送信する。このようにして、幹線系通信部 1 1 と宅内系通信部 1 2 とは P L C 信号を中継する。

【 0 0 3 9 】

幹線系電力線 P L 1 は、線路 L 1 , N , L 2 を備える単相 3 線の電力線により構成されている。線路 L 1 と線路 L 2 との間の電圧は例えば A C 2 0 0 V である。宅内系電力線 P L 2 も幹線系電力線 P L 1 と同様、単相 3 線の電力線により構成されている。

【 0 0 4 0 】

幹線系通信部 1 1 及び宅内系通信部 1 2 は、線路 L 1 と線路 L 2 との間に並列接続されている。電力量計器部 1 3 は、幹線系電力線 P L 1 と宅内系電力線 P L 2 との間に接続され、住戸における電力使用量を計測し、電力量情報を取得する。具体的には、電力量計器部 1 3 は、宅内系電力線 P L 2 の電流値と電圧値とを計測し、計測した電流値と電圧値とから電力量情報を算出する。

10

【 0 0 4 1 】

幹線系通信部 1 1 、宅内系通信部 1 2 、及び電力量計器部 1 3 は、それぞれ、赤外線通信インターフェイスを備える。幹線系通信部 1 1 と電力量計器部 1 3 とは、赤外線通信により種々のデータ（例えば、電力量情報）を相互に送受信する。また、宅内系通信部と電力量計器部 1 3 とは、赤外線通信により種々のデータ（例えば電力量情報）を相互に送受信する。なお、境界線は、本電力線搬送通信システムを構成する各機器の機能分界を示している。

20

【 0 0 4 2 】

このように構成された電力線搬送通信システムは、以下のように動作する。端末 5 0 から P L C 信号が送信されると、電力量計 1 0 は、この P L C 信号を宅内系電力線 P L 2 を介して受信する。次に、電力量計 1 0 は、受信した P L C 信号が宅外宛てである場合は、この P L C 信号を中継して、幹線系電力線 P L 1 に送信する。

【 0 0 4 3 】

一方、電力量計 1 0 は、端末 5 0 から送信された P L C 信号が宅内の他の端末 5 0 である場合は、この P L C 信号を該当する他の端末 5 0 に送信する。

【 0 0 4 4 】

また、電力量計 1 0 は、幹線系電力線 P L 1 から端末 5 0 宛ての P L C 信号を受信した場合、この P L C 信号を中継して、端末 5 0 に送信する。

30

【 0 0 4 5 】

また、電力量計 1 0 は、電力量計器部 1 3 により計測された電力量情報から P L C 信号を生成して、宅内系電力線 P L 2 を介して宅内分電盤 2 0 に送信する。宅内分電盤 2 0 は、受信した P L C 信号から電力量情報を取り出し、電力量情報を取得する。ここで、電力量計器部 1 3 により計測された電力量情報は、赤外線通信により宅内系通信部 1 2 に渡され、宅内系通信部 1 2 は、渡された電力量情報を A C 重畳して P L C 信号を生成する。

【 0 0 4 6 】

このように、実施の形態 1 による電力線搬送通信システムによれば、電力量計 1 0 は、幹線系電力線 P L 1 を介して電力線搬送通信を行う幹線系通信部 1 1 と、宅内系電力線 P L 2 を介して電力線搬送通信を行う宅内系通信部 1 2 とを備えている。そのため、宅内に低インピーダンスかつ高雑音の電気機器 4 0 が接続されたとしても、信頼性の高い電力線搬送通信を実現することができる。

40

【 0 0 4 7 】

（実施の形態 2 ）

実施の形態 2 による電力線搬送通信システムは、幹線系通信部 1 1 と宅内系通信部 1 2 とを 1 つのモジュールで構成したことを特徴とする。図 3 は、実施の形態 2 による電力量計 1 0 のブロック図である。なお、本実施の形態において、実施の形態 1 と同一のものは説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

図 3 に示すように、電力量計 1 0 は、電力量計器部 1 3 及び通信部 1 4 を備えている。

50

通信部 14 は、図 2 に示す幹線系通信部 11 と宅内系通信部 12 とから構成されている。

【0049】

通信部 14 は、宅内系電力線 PL2 の線路 L1 と線路 L2 との間に並列接続されている。そして、通信部 14 は、宅内系電力線 PL2 を介して端末 50 と電力線搬送通信を行い、かつ、幹線系電力線 PL1 を介して宅外の通信機器と電力線搬送通信を行う。

【0050】

また、通信部 14 は、受信した PLC 信号を中継する場合、この PLC 信号を所定の利得で増幅して送信する。これにより、PLC 信号の減衰分が増幅され、通信の信頼性を向上させることができる。ここで、所定の利得としては、PLC 信号の減衰分が回復されるような予め定められた値を採用することができる。

10

【0051】

このように、実施の形態 2 による電力線搬送通信システムによれば、通信部 14 を備えるため、信頼性の高い電力線搬送通信を実現することができる。また、通信部 14 は、図 2 に示す幹線系通信部 11 と宅内系通信部 12 とが 1 つにモジュール化されたものであるため、構成の簡便化を図ることができる。

【0052】

なお、本実施の形態において、通信部 14 は、電力量計器 13 の下流側に接続されているが、これに限定されず、電力量計器部 13 の上流側に接続してもよい。

【0053】

(実施の形態 3)

20

実施の形態 3 による電力線搬送通信システムは、図 2 に示す電力量計 10 の幹線系通信部 11 が低速伝送帯域の電力線搬送通信を行い、宅内系通信部 12 が高速伝送帯域の電力線搬送通信を行うことを特徴とする。

【0054】

図 4 は、実施の形態 3 による電力量計 10 のブロック図である。図 2 との相違点は、幹線系通信部 11 が例えば、10 kHz ~ 450 kHz の低速伝送帯域の電力線搬送通信を行う通信モジュールから構成され、宅内系通信部 12 が例えば、2 MHz ~ 30 MHz の高速伝送帯域の電力線搬送通信を行う通信モジュールから構成されている点にある。

【0055】

電力線は、伝送周波数が高いほど伝送損失が高くなり、伝送周波数が低いほど伝送損失が低くなる伝送特性を有している。幹線側の電力線搬送通信の伝送距離は宅内側の電力線搬送通信の伝送距離に比べて長い。そのため、幹線側の電力線搬送通信としては、低速伝送帯域の電力線搬送通信を採用することが好ましく、また、宅内側の電力線搬送通信としては、高速伝送帯域の電力線搬送通信を採用することが好ましい。

30

【0056】

そこで、図 4 に示す構成を採用することで、信頼性の高い通信を実現することができる。また、幹線系と宅内系とで伝送周波数帯が異なっているため、幹線系通信部 11 と宅内系通信部 12 との通信タイミングをずらさなくても信号干渉の問題も生じない。

【0057】

(実施の形態 4)

40

実施の形態 4 による電力線搬送通信システムは、実施の形態 1 の構成において、電力量計 10 に濾波器を設けたことを特徴とする。なお、本実施の形態において、実施の形態 1 ~ 3 と同一のものは説明を省略する。図 5 は、実施の形態 4 による電力量計 10 のブロック図である。図 5 に示すように、濾波器 15 は、電力量計器部 13 と宅内系通信部 12 との間に接続されている。

【0058】

伝送帯域が宅内系と幹線系とで同一である場合、信号干渉により通信の信頼性が低下するため、幹線系通信部 11 と宅内系通信部 12 とは時間をずらして通信を行う必要があり、信号伝送効率が低下する。

【0059】

50

そこで、本実施の形態では、電力量計 10 に濾波器 15 を設けている。すなわち、濾波器 15 は、宅内系電力線 P L 2 から幹線系電力線 P L 1 に流れる P L C 信号を遮断する。そのため、高効率な信号伝送が可能となる。図 6 は、濾波器 15 の回路図である。

【0060】

図 6 に示すように濾波器 15 は、入力側及び出力側でのインピーダンスの低下を抑制するためのインピーダンスアップにより構成されている。具体的には、濾波器 15 は、コンデンサ C 1 , C 2 と、コイル群 T C 1 , T C 2 とを備えている。コンデンサ C 1 は、線路 L 1 と線路 N との間に並列接続されている。たコンデンサ C 2 は、線路 N と線路 L 2 との間に並列接続されている。

【0061】

コイル群 T C 1 は、線路 L 1 , N , L 2 のそれぞれにおいて、コンデンサ C 1 , C 2 よりも幹線側に接続された 3 つのコイルを備えている。コイル群 T C 2 は、線路 L 1 , N , L 2 のそれぞれにおいて、コンデンサ C 1 , C 2 よりも宅内側に接続された 3 つのコイルを備えている。

【0062】

ここで、コイル群 T C 1 , T C 2 としては、幹線系通信部 11 及び宅内系通信部 12 の伝送帯域におけるインピーダンスが例えば 10 以上の特性を有するものを採用することが好ましい。また、コンデンサ C 1 , C 2 により濾波器 15 の遮断特性が決定される。

【0063】

なお、図 6 においては、単相 3 線式の構成を示したが、線路 L 1 , L 2 から構成される 2 線式のものを採用してもよい。この場合、濾波器 15 は、線路 L 1 と線路 L 2 との間に接続されたコンデンサ C 1 と、コンデンサ C 1 よりも幹線側に接続されたコイル群 T C 1 と、コンデンサ C 1 よりも宅内側に接続されたコイル群 T C 2 とにより構成すればよい。

【0064】

また、図 5 の電力量計 10 において、図 4 と同様、幹線系通信部 11 を低速伝送帯域の電力線搬送通信を行う通信モジュールにより構成し、宅内系通信部 12 を高速伝送帯域の電力線搬送通信を行う通信モジュールにより構成してもよい。

【0065】

集合住宅内での使用環境を考慮すれば、住戸数が多いことや一幹線当たりの住戸の密度も高いこと等により、隣接する住戸からの P L C 信号の漏れが問題となる場合がある。その場合、図 5 の濾波器 15 として、宅内の伝送帯域（高速の電力線搬送通信：2 ~ 30 MHz）のみを遮断するものを採用することで、更に高効率な通信を実現することができる。

【0066】

（実施の形態 5）

実施の形態 5 による電力線搬送通信システムは、実施の形態 1 ~ 4 の構成において、宅内の電気機器 40 を集中制御する情報盤を更に設けたことを特徴とする。図 7 は、実施の形態 5 の電力線搬送通信システムの全体構成図である。電気機器 40 は、外部制御可能な例えば J E M - A 端子を備える電気機器 40 から構成されている。

【0067】

情報盤 60 は例えば J E M - A の制御線を介して電気機器 40 と接続され、電気機器 40 を制御する。また、情報盤 60 は、電力線搬送通信モジュールにより構成される端末 61 を備え、宅内系電力線 P L 2 を介して宅内分電盤 20 と接続されている。

【0068】

なお、図 7 では、宅内分電盤 20 と情報盤 60 とは離れて配置されているが、図 8 に示すように隣接して配置してもよい。こうすることで、宅内分電盤 20 と情報盤 60 との伝送距離が短くなり、良好な電力線搬送通信を実現することができる。

【0069】

また、図 9 に示すように、宅内分電盤 20 の主幹ブレーカ 22 の 1 次側（幹線側）に電力線搬送通信の通信モジュールから構成される端末 21 を設けてもよい。この場合、端末

10

20

30

40

50



21は、電力線搬送通信により受信した信号を制御線を介して情報盤60に送信すればよい。これにより、主幹ブレーカ22がオフした状態でも、情報盤60は宅内分電盤20と通信することができ、電気機器40を制御することができる。

【0070】

更に、宅内系の電力線搬送通信として高速伝送帯域(2~30MHz)の電力線搬送通信を採用することで、情報盤60は多量の情報を取り扱うことが可能となり、電気機器40をきめ細かく制御することが可能となる。また、宅内分電盤20に情報盤60を内蔵してもよい。

【0071】

このように構成された電力線搬送通信システムは以下のように動作する。ここで、幹線系電力線PL1には、住戸の電力使用量を監視する外部サーバが接続されているものとする。情報盤60は、この外部サーバから、例えば電力使用量が過大であることを通知するためのPLC信号を宅内分電盤20を介して受信する。

10

【0072】

そうすると、情報盤60は、電気機器40の電力使用量が低下するように電気機器40を制御する。この場合、情報盤60は、例えば、所定の電気機器40をオフしたり、エアコン等の電気機器40の設定温度を変更したりする。

【0073】

このように、実施の形態5による電力線搬送通信システムによれば、外部サーバからの通知に応じて、住戸の電力使用量を低下させることができる。

20

【0074】

(実施の形態6)

実施の形態6による電力線搬送通信システムは、実施の形態5の構成において、情報盤60に公衆回線網との通信インターフェイス部を設けたことを特徴とする。図10は、実施の形態6による電力線搬送通信システムの全体構成図である。

【0075】

具体的には、通信インターフェイス部62(I/F)は、ADSLや光通信を行うための通信装置に対して、情報盤60を接続するための通信端子により構成されている。ここで、通信端子としては、イーサ端子、RS-232C端子、RS-486端子等を採用することができる。

30

【0076】

情報盤60は、公衆回線網を介してサーバ70と接続されている。サーバ70は、電力量計10により計測された電力量情報を収集し、住戸の電力使用量を監視する。

【0077】

ここで、情報盤60は、電力量計10から電力量情報を所定時刻あるいは、定期的に取得することが可能であり、取得した情報を公衆回線網を介してサーバ70に送信する。

【0078】

したがって、サーバ70は、公衆回線網を介して電力量情報を取得することができ、住戸の電力使用量を把握することができ、住戸における電力の使用制限をコントロールし、電力料金の時間帯割引サービスなどのアプリケーション面での拡充を図ることができる。

40

【0079】

このように構成された電力線搬送通信システムは、以下のように動作する。まず、電力量計10は、所定時刻になると電力量情報を宅内分電盤20を介して情報盤60に送信する。情報盤60は、受信した電力量情報を公衆回線網を介してサーバ70に送信する。

【0080】

サーバ70は、住戸の電力使用量が過大であると判断すると、電力使用量が過大であることを通知するための信号を公衆回線網を介して情報盤60に送信する。この信号を受信した情報盤60は、電気機器40を制御して、住戸における電力使用量を低下させる。この場合、情報盤60は、例えば、所定の電気機器40をオフしたり、エアコン等の電気機器40の設定温度を変更したりすればよい。

50

## 【 0 0 8 1 】

このように、実施の形態 6 による電力線搬送通信システムによれば、サーバ 7 0 は、電力量計 1 0 により計測された電力量情報を収集することができる。

## 【 0 0 8 2 】

( 実施の形態 7 )

実施の形態 7 による電力線搬送通信システムは、実施の形態 6 の構成において、宅内分電盤 2 0 に電力量計を設けたことを特徴とする。なお、本実施の形態において、実施の形態 1 ~ 6 と同一のものは説明を省く。

## 【 0 0 8 3 】

図 1 0 に示すように、宅内分電盤 2 0 は、電力量計 2 3 を備えている。電力量計 2 3 は、電力量計 1 0 に比べて、測定精度が低い安価な電力量計により構成されている。

10

## 【 0 0 8 4 】

電力量計 1 0 は法規上の型式を採った高精度な電力量計であるため、情報盤 6 0 は電力量計 1 0 による電力量情報の自由な取得が制限される場合もある。この場合、情報盤 6 0 は、電力量計 2 3 により計測された電力量情報を取得して、サーバ 7 0 に送信する。一方、情報盤 6 0 は、電力量計 1 0 から電力量情報を取得することができた場合、こちらの電力量情報の方が信頼性が高いため、情報盤 6 0 は、電力量計 2 3 により計測された電力量情報ではなく、電力量計 1 0 により計測された電力量情報をサーバ 7 0 に送信する。

## 【 0 0 8 5 】

また、本実施の形態では、宅内分電盤 2 0 は、モニタ部及びスピーカを備えている。そして、宅内の電力使用量が急激に変化した場合、宅内分電盤 2 0 は、モニタ部及びスピーカを用いて電力使用量が使いすぎであることをユーザに報知する。

20

## 【 0 0 8 6 】

また、夏場、冬場など電力需要が高い時期において、電力使用量が制限される場合、宅内分電盤 2 0 は、ユーザにモニタ部及びスピーカを用いて電力使用量を控える旨の報知を行う。

## 【 0 0 8 7 】

また、宅内分電盤 2 0 は、住戸における毎月の電力使用量の目標値を設定し、モニタ部及びスピーカを用いて、設定した目標値をユーザに報知する。

## 【 0 0 8 8 】

30

このように、実施の形態 7 による電力線搬送通信システムによれば、宅内分電盤 2 0 が電力量計 2 3 を備えているため、電力量計 1 0 による電力量情報の取得が制限されている場合であっても、住戸の電力使用量を把握することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 8 9 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 による電力線搬送通信システムの全体構成図である。

【 図 2 】 図 1 に示す電力量計のブロック図である。

【 図 3 】 実施の形態 2 による電力量計のブロック図である。

【 図 4 】 実施の形態 3 による電力量計のブロック図である。

【 図 5 】 実施の形態 4 による電力量計のブロック図である。

40

【 図 6 】 濾波器の回路図である。

【 図 7 】 実施の形態 5 の電力線搬送通信システムの全体構成図である。

【 図 8 】 宅内分電盤と情報盤とのレイアウトの一例を示した図である。

【 図 9 】 宅内分電盤と情報盤とのレイアウトの一例を示した図である。

【 図 1 0 】 実施の形態 6 による電力線搬送通信システムの全体構成図である。

【 図 1 1 】 従来の電力線搬送通信システムの全体構成図を示している。

【 図 1 2 】 従来の電力線搬送通信システムの全体構成図を示している。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 9 0 】

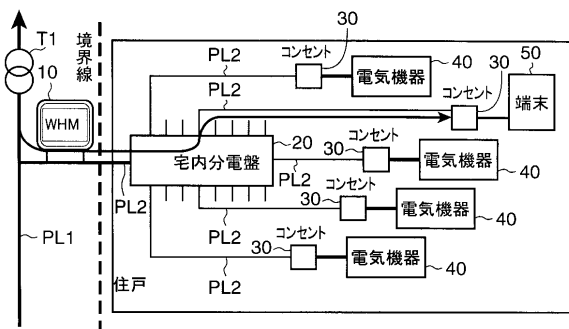
1 0 電力量計

50

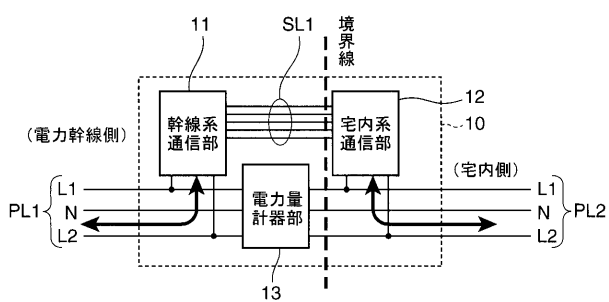
- 1 1 幹線系通信部
- 1 2 宅内系通信部
- 1 3 電力量計器部
- 1 4 通信部
- 1 5 濾波器
- 2 0 宅内分電盤
- 3 0 コンセント
- 4 0 電気機器
- 5 0 端末
- P L 1 幹線系電力線
- P L 2 宅内系電力線

10

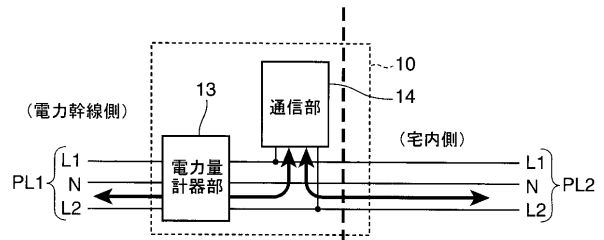
【図 1】



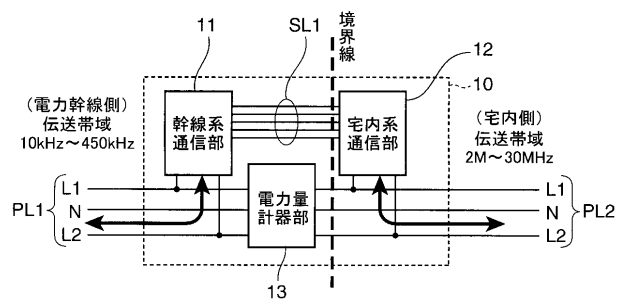
【図 2】



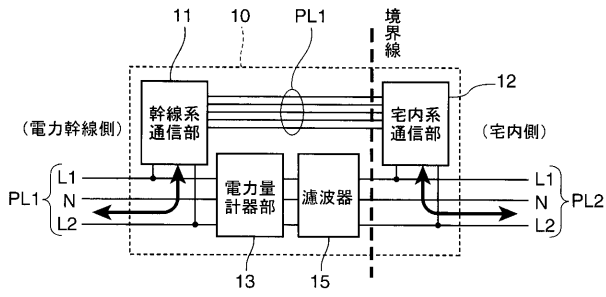
【図 3】



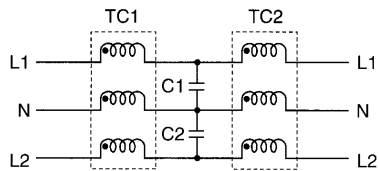
【図 4】



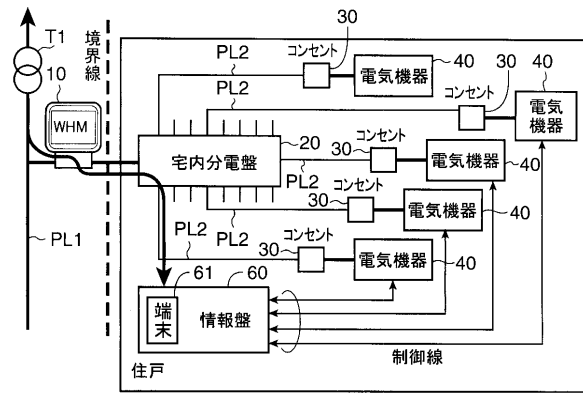
【図 5】



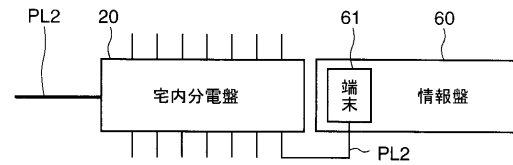
【図 6】



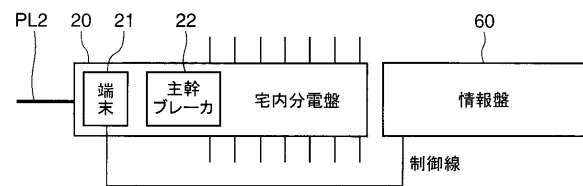
【図 7】



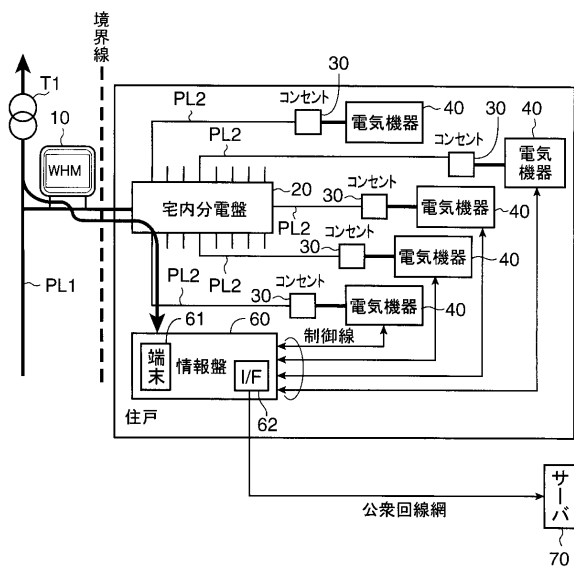
【図 8】



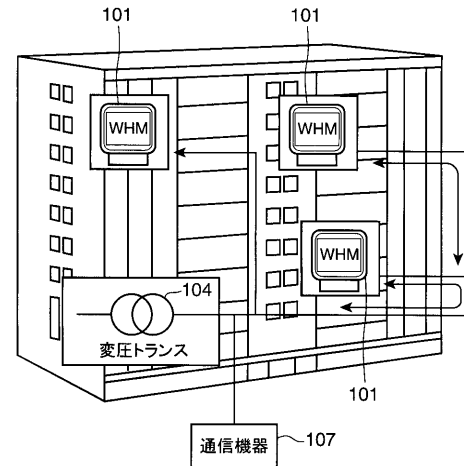
【図 9】



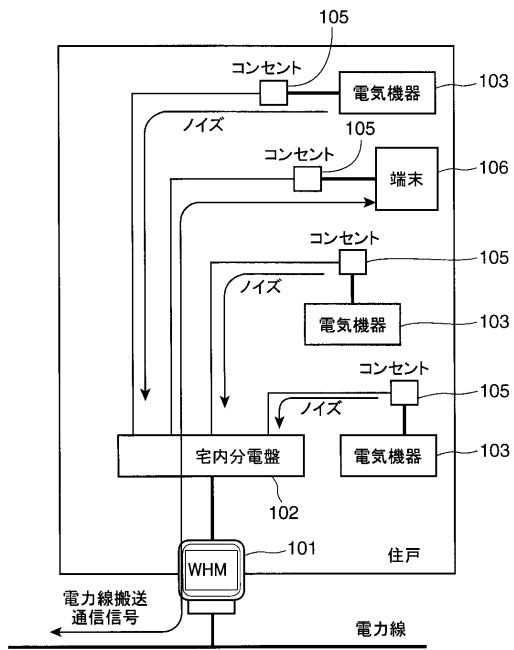
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小林 浩治

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

F ターム(参考) 5G064 AA09 AB05 AC09 DA03

5K046 AA03 BB05 PS21 PS25 PS29 PS34