

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6136015号
(P6136015)

(45) 発行日 平成29年5月31日 (2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日 (2017.5.12)

(51) Int.Cl.		F I			
H02B	1/40	(2006.01)	H02B	1/40	A
H02B	3/00	(2006.01)	H02B	3/00	N

請求項の数 15 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2013-225758 (P2013-225758)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成25年10月30日 (2013.10.30)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2015-89232 (P2015-89232A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成27年5月7日 (2015.5.7)	(74) 代理人	100101683
審査請求日	平成28年6月23日 (2016.6.23)		弁理士 奥田 誠司
		(74) 代理人	100155000
			弁理士 喜多 修市
		(74) 代理人	100180529
			弁理士 梶谷 美道
		(74) 代理人	100125922
			弁理士 三宅 章子
		(74) 代理人	100135703
			弁理士 岡部 英隆
		(74) 代理人	100188813
			弁理士 川喜田 徹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分電盤システム、エネルギー管理システム、分電盤、配線用遮断器、およびアダプタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の配線用遮断器が装填される分電盤と、
前記分電盤上に装填された前記複数の配線用遮断器の各々の種類を特定する識別情報を、前記分電盤における各配線用遮断器の装填位置または接続される分岐回路に関連付けて記憶するメモリ媒体と、

前記分電盤上に装填された前記複数の配線用遮断器の各々から前記識別情報を読み出し、前記メモリ媒体に書き込むリード／ライト回路と、
を備え、

前記リード／ライト回路は、前記複数の配線用遮断器から、それぞれ、前記識別情報を読み出す検出部を有している、分電盤システム。

【請求項2】

前記検出部は、複数であり、それぞれ、前記分電盤において前記複数の配線用遮断器に対応づけられた位置に設けられており、

各配線用遮断器は、前記複数の検出部のうちの1つが前記識別情報を読み出すことができるように構成された情報担体を有している、請求項1に記載の分電盤システム。

【請求項3】

前記情報担体は、前記配線用遮断器に脱着可能に取り付けられるアダプタに設けられている、請求項2に記載の分電盤システム。

【請求項4】

10

20

前記アダプタは、前記配線用遮断器を流れる電流を計測する素子を備えている、請求項 3 に記載の分電盤システム。

【請求項 5】

前記分電盤は、前記複数の配線用遮断器の各々を流れる電流を測定するように配列された複数の電流測定素子を備えている、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の分電盤システム。

【請求項 6】

前記情報担体は、前記識別情報を示す信号を、接触または非接触で前記検出部に伝達するように構成された集積回路チップを有している、請求項 2 から 5 のいずれかに記載の分電盤システム。

10

【請求項 7】

前記情報担体は、前記識別情報を示す信号を、前記検出部に伝達するように構成された電気回路を有している、請求項 2 から 6 のいずれかに記載の分電盤システム。

【請求項 8】

前記識別情報は、各配線用遮断器の電圧および定格電流を含む、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の分電盤システム。

【請求項 9】

前記識別情報は、各配線用遮断器のサイズ、電流測定端子の位置情報、漏電の感度設定値、遮断の履歴、遮断機能の種類、電圧異常で遮断するときの遮断電圧値、および製造年月の少なくとも 1 つを含む、請求項 8 に記載の分電盤システム。

20

【請求項 10】

前記リード／ライト回路は、前記複数の配線用遮断器の少なくとも 1 つが他の配線用遮断器と交換された場合、前記他の配線用遮断器の種類を特定する識別情報を読み出し、前記メモリ媒体に記録されている前記識別情報を更新するように構成されている、請求項 1 に記載の分電盤システム。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれかに記載の分電盤システムと、

前記分電盤システムの前記リード／ライト回路から有線または無線で前記識別情報を取得し、ユーザによる要求に応じて、前記識別情報に基づく表示画面をモニタに出力させるインタフェースと、
を備えるエネルギー管理システム。

30

【請求項 12】

前記インタフェースは、前記分電盤の配線用遮断器ごとの電力量を前記分電盤から取得し、ユーザによる要求に応じて、前記電力量に基づく表示画面をモニタに出力させる請求項 11 に記載のエネルギー管理システム。

【請求項 13】

請求項 1 から 10 のいずれかに記載された分電盤システムに使用される分電盤であって、

複数の配線用遮断器の装填位置にそれぞれ対応付けられて配列された複数の検出部を備え、前記複数の検出部は、前記複数の配線用遮断器の各々から前記識別情報を読み出すように構成されている、分電盤。

40

【請求項 14】

請求項 1 から 10 のいずれかに記載された分電盤システムの前記分電盤に装填されて使用される配線用遮断器であって、

前記配線用遮断器の種類を特定する識別情報が記録された情報担体を備える、配線用遮断器。

【請求項 15】

請求項 1 から 10 のいずれかに記載された分電盤システムの前記分電盤に装填されて使用されるアダプタであって、

前記配線用遮断器の種類を特定する識別情報が記録された情報担体を備える、アダプタ

50

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、分電盤システム、および分電盤システムを含むエネルギー管理システムに関する。また、本開示は、分電盤システムに使用される分電盤、配線用遮断器、およびアダプタに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、分電盤の従来例を開示している。分電盤には、電圧、定格電流、およびサイズが異なる複数の種類（種別）の配線用遮断器（分岐ブレーカ）が装填され得る。配線用遮断器の電圧および定格電流は、各配線用遮断器が接続される分岐回路に関連付けて記録される。配線用遮断器の電圧、定格電流、サイズは、個々の配線用遮断器に付されたラベルに印字された情報、および配線用遮断器の外観に基づいて識別することが可能である。

10

【0003】

分電盤に取り付けられた配線用遮断器の電圧・定格電流と分岐回路との対応関係、言い換えると、配線用遮断器の種別と分岐回路との対応関係は、分電盤が出荷される際、例えば工場で所定の配置に初期設定される。一方、分電盤の配線用遮断器は、分電盤が設置される現場において、施工者によって組み換えられる場合があり、また、設置後に分電盤における配線用遮断器の装填位置の変更または配線用遮断器の組み換えが行われることもある。そのような場合、分電盤の各配線用遮断器の種別は、施工者が個々の配線用遮断器から視覚によって把握し、分岐回路と対応づけている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-136281号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

従来の分電盤では、分電盤上における配線用遮断器の電圧および定格電流と分岐回路との対応関係が誤って記録される可能性がある。また、設置時または設置後に配線用遮断器の組み換えが行われた場合、上記の対応関係について、記録の更新の漏れまたは誤りが生じる可能性がある。配線用遮断器の例えば電圧および定格電流を誤って認識すると、分岐回路ごとの使用電力値の演算値として間違った値が算出され、また、各分岐回路を流れる電流の値の定格電流に対する割合を正しく知ることができなくなる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示による分電盤システムは、複数の配線用遮断器が装填される分電盤と、前記分電盤上に装填された前記複数の配線用遮断器の各々の種類を特定する識別情報を、前記分電盤における各配線用遮断器の装填位置または接続される分岐回路に関連付けて記憶するメモリ媒体と、前記分電盤上に装填された前記複数の配線用遮断器の各々から前記識別情報を読み出し、前記メモリ媒体に書き込むリード／ライト回路を備え、前記リード／ライト回路は、前記複数の配線用遮断器から、それぞれ、前記識別情報を読み出す検出部を有している。

40

【0007】

ある実施形態において、前記検出部は複数であり、それぞれ、前記分電盤において前記複数の配線用遮断器に対応づけられた位置に設けられており、各配線用遮断器は、前記複数の検出部のうちの1つが前記識別情報を読み出すことができるように構成された情報担体を有している。

50

【0008】

ある実施形態において、前記情報担体は、前記配線用遮断器に脱着可能に取り付けられるアダプタに設けられている。

【0009】

ある実施形態において、前記アダプタは、前記配線用遮断器を流れる電流を計測する素子を備えている。

【0010】

ある実施形態において、前記分電盤は、前記複数の配線用遮断器の各々を流れる電流を測定するように配列された複数の電流測定素子を備えている。

【0011】

ある実施形態において、前記情報担体は、前記識別情報を示す信号を、接触または非接触で前記検出部に伝達するように構成された集積回路チップを有している。

【0012】

ある実施形態において、前記情報担体は、前記識別情報を示す信号を、前記検出部に伝達するように構成された電気回路を有している。

【0013】

ある実施形態において、前記識別情報は、各配線用遮断器の電圧および定格電流を含む。

【0014】

ある実施形態において、前記識別情報は、各配線用遮断器のサイズ、電流測定端子の位置情報、漏電の感度設定値、遮断の履歴、遮断機能の種類、電圧異常で遮断するときの遮断電圧値、および製造年月の少なくとも1つを含む。

【0015】

ある実施形態において、前記識別情報は、当該配線用遮断器に接続される機器の種類を特定する情報を含む。

【0016】

ある実施形態において、前記リード／ライト回路は、前記複数の配線用遮断器の少なくとも1つが他の配線用遮断器と交換された場合、前記他の配線用遮断器の種類を特定する識別情報を読み出し、前記メモリ媒体に記録されている前記識別情報を更新するように構成されている。

【0017】

本開示によるエネルギー管理システムは、上記何れかの分電盤システムと、前記分電盤システムの前記リード／ライト回路から有線または無線で前記識別情報を取得し、ユーザによる要求に応じて、前記識別情報に基づく表示画面をモニタに出力させるインタフェースとを備える。

【0018】

ある実施形態において、前記インタフェースは、前記分電盤の配線用遮断器ごとの電力量を前記分電盤から取得し、ユーザによる要求に応じて、前記電力量に基づく表示画面をモニタに出力させる。

【0019】

本開示による分電盤は、上記いずれかの分電盤システムに使用される分電盤であって、複数の配線用遮断器の装填位置にそれぞれ対応付けられて配列された複数の検出部を備え、前記複数の検出部は、前記複数の配線用遮断器の各々から前記識別情報を読み出すように構成されている。

【0020】

本開示による配線用遮断器は、上記いずれかの分電盤システムの前記分電盤に装填されて使用される配線用遮断器であって、前記配線用遮断器の種類を特定する識別情報が記録された情報担体を備える。

【0021】

本開示によるアダプタは、上記いずれかの分電盤システムの前記分電盤に装填されて使

10

20

30

40

50

用されるアダプタであって、前記配線用遮断器の種類を特定する識別情報が記録された情報担体を備える。

【発明の効果】

【0022】

本開示によれば、分電盤における配線用遮断器の定格電流などの種類と分岐回路との対応関係が正しく記録される。また、出荷後に配線用遮断器の組み換えが行われても、上記の対応関係について更新の漏れまたは誤りが生じることが防止される。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本開示による分電盤システムの実施形態（第1の実施形態）における基本構成を示すブロック図である。 10

【図2】分岐ブレーカブロック内における分岐回路の配置構成の一例を示す図である。

【図3】（a）は、本実施形態で使用され得る分岐ブレーカの構成例を示す斜視図であり、（b）は、分岐ブレーカの底面を示す図である。

【図4】第1の実施形態における分電盤に設けられた検出部を示す斜視図である。

【図5A】情報担体および検出部の主要部における等価回路図である。

【図5B】検出部が制御回路を含んでいない構成の例を示す等価回路図である。

【図6】（a）は、情報担体が設けられる位置の他の例を示す斜視図であり、（b）は、更に他の例を示す斜視図である。

【図7】（a）、（b）は、第1の実施形態で使用される分岐ブレーカの他の構成例を示す図である。 20

【図8】第1の実施形態における分電盤に設けられた検出部の端子を示す斜視図である。

【図9】図7および図8の例における情報担体および検出部の等価回路図である。

【図10A】メモリ媒体およびリード／ライト回路の両方が分電盤に設けられている構成例を示すブロック図である。

【図10B】メモリ媒体が分電盤の外部に設けられ、リード／ライト回路が分電盤1に設けられている構成例を示すブロック図である。

【図10C】検出部がケーブルを介して分電盤に接続されている構成例を示すブロック図である。

【図11】本開示によるエネルギー管理システムの実施形態（第2の実施形態）における基本構成を示すブロック図である。 30

【図12】カバーおよび扉を取り除いた状態で分電盤を正面から見た構成の一例を示す図である。

【図13】図12に示す構成から、主幹ブレーカおよび分岐ブレーカブロックを抜き出した構成を示す図である。

【図14】第2の実施形態における分電盤の主要部の構成を示す斜視図である。

【図15】第2の実施形態における分電盤の主要部の分解斜視図である。

【図16】第2の実施形態における分電盤のベース台7の部分断面の外観を示す図である。

【図17】第2の実施形態における分電盤のベース台7の断面を示す図である。 40

【図18】第2の実施形態における分岐ブレーカの斜視図である。

【図19】第2の実施形態における分電盤に装填された分岐ブレーカの配置例を模式的に示す平面図である。

【図20】（a）は、電流センサユニットの表面の外観を示す図であり、（b）は、電流センサユニットの裏面の外観を示す図であり、（c）は、電流センサユニットの正面視を示す図である。

【図21】本開示の実施形態で使用され得るアダプタの構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

本開示による分電盤システムの限定的ではない例示的な実施形態は、複数の配線用遮断 50

器が装填される分電盤と、この分電盤上に装填された複数の配線用遮断器の各々の種類を特定する識別情報を分電盤における各配線用遮断器の装填位置または接続される分岐回路に関連付けて記憶するメモリ媒体と、分電盤上に装填された複数の配線用遮断器の各々から識別情報を読み出し、メモリ媒体に書き込むリード／ライト回路とを備えている。このリード／ライト回路は、複数の配線用遮断器から、それぞれ、識別情報を読み出す検出部（ディテクタ）を有している。ここで、配線用遮断器の種類を特定する識別情報とは、典型的には各配線用遮断器の電圧および定格電流であり、必要に応じて、各配線用遮断器のサイズ、電流測定端子の位置情報、漏電の感度設定値、遮断の履歴、遮断機能の種類、電圧異常で遮断するときの遮断電圧値、および製造年月の少なくとも1つを含み得る。また、この識別情報は、管理情報などの他の情報を付加的に含んでいても良い。

10

【0025】

上記の構成を備える実施形態によれば、装填された各配線用遮断器の「種類」を特定する識別情報を、リード／ライト回路が検出部によって読み出し、かつ、メモリ媒体に書き込むため、各分岐回路に接続された配線用遮断器の種類を正しく把握することが可能になる。特に、分電盤上で配線用遮断器の交換や組み換えが行われた場合、交換または組み換えに係る配線用遮断器について、それが装填された位置と関連付けて識別情報を更新する必要があるが、従来、この更新が忘れられたり、施工者によって誤った情報に更新されたりする問題があった。しかし、本実施形態によれば、リード／ライト回路の検出部が分電盤に装填された配線用遮断器から識別情報を読み出すため、このような問題は回避される。

20

【0026】

ある態様において、検出部は複数であり、それぞれ、分電盤において複数の配線用遮断器に対応づけられた位置に設けられている。このため、複数の検出部の各々が装填された配線用遮断器から読み出した識別情報と、その配線用遮断器の装填位置、言い換えると、その配線用遮断器が接続された分岐回路との対応付けが簡単に実現する。分岐回路の特定は、例えば、分電盤上の「回路番号」によって行うことができる。

【0027】

ある態様において、各配線用遮断器は、複数の検出部のうちの1つが識別情報を読み出すことができるように構成された「情報担体」を有している。このような情報担体の例は、識別情報を示す信号を接触または非接触で検出部に伝達するように構成された集積回路チップ（ICチップ）であり得る。このようなICチップのうち、非接触で情報が読み出され得るものは、「RFタグ：Radio Frequency Tag」と呼ばれる。なお、情報担体の例は、識別情報を示す信号を検出部に伝達するように構成された電気回路であってもよい。

30

【0028】

上記の構成を有する実施形態によれば、配線用遮断器が有する情報担体から検出部に信号（識別情報）が伝達されるため、配線用遮断器の種類を迅速に誤りなく取得することが可能である。なお、このような情報担体は、配線用遮断器に対して直接に設けられている必要は無く、後述するように、配線用遮断器のアダプタに設けられていても良い。

【0029】

以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

40

【0030】

なお、発明者らは、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

【0031】

（第1の実施形態）

50

＜分電盤システムの基本構成＞

まず、図 1 を参照して、本実施形態における分電盤システムの概略構成を説明する。

【0032】

本実施形態における分電盤システム 100 は、図 1 に示すように、主幹ブレーカ 2 および分岐ブレーカブロック 30 を有する分電盤 1 を備える。主幹ブレーカ 2 は、不図示の外部電源に接続された主幹回路に接続されている。外部電源は、典型的には商用系統電源（電力系統）である。分岐ブレーカブロック 30 は、主幹回路から分岐した複数の分岐回路に接続された複数の分岐ブレーカ（配線用遮断器）を備えている。複数の分岐回路は、それぞれ、分岐ブレーカを介して負荷機器 130 に接続され、各負荷機器 130 に必要な電力を供給する。分電盤 1 が住宅用分電盤である場合、分岐回路の負荷側は、例えば住宅内

10

【0033】

分電盤システム 100 は、図 1 に示すように、リード／ライト回路 110 と、リード／ライト回路 110 に接続されたメモリ媒体 102 とを備えている。メモリ媒体 102 は、分電盤 1 に装填された複数の分岐ブレーカの各々の種類を特定する識別情報を分電盤 1 における各分岐ブレーカの装填位置または接続される分岐回路に関連付けて記憶するように構成されている。リード／ライト回路 110 は、分電盤 1 上に装填された複数の分岐ブレーカの各々から識別情報を読み出し、メモリ媒体 102 に書き込むように構成されている。具体的には、リード／ライト回路 110 は、複数の分岐ブレーカから、それぞれ、識別

20

【0034】

図 2 は、分岐ブレーカブロック 30 内における分岐回路の配置構成の一例を示している。図 2 に示されている 1～20 までの番号は、分岐回路を特定する回路番号である。図 2 の例では、主幹ブレーカ 2 から延びる直線の上下に分岐ブレーカの装填位置 3' が 10 個ずつ割り振られている。どの分岐回路にどのような種類の分岐ブレーカが接続されるかを示す情報は、図 2 の例では、1～20 の回路番号と、その回路番号の分岐回路に接続された分岐ブレーカの種類とを関連づける情報である。このような情報は、例えば、以下の表 1～表 3 に示されるようなテーブルとして表現することができる。

30

【0035】

【表 1】

分岐ブレーカの位置 (分岐回路番号)	分岐ブレーカの「種類」	
	電圧 (V)	定格電流 (A)
1	100	20
2	100	30
・	・	・
・	・	・
・	・	・
20	200	40

40

【0036】

【表 2】

分岐ブレーカの位置 (分岐回路番号)	分岐ブレーカの「種類」		
	電圧 (V)	定格電流 (A)	サイズ
1	100	20	1P
2	100	30	2P
・	・	・	・
・	・	・	・
・	・	・	・
20	200	40	3P

10

【0037】

【表 3】

分岐ブレーカの位置 (分岐回路番号)	分岐ブレーカの「種類」			
	電圧 (V)	定格電流 (A)	サイズ	機能
1	100	20	1P	過電流、漏電
2	100	30	2P	過電流、漏電、欠相保護
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
20	200	40	3P	過電流、漏電、不足電圧

20

【0038】

表2、表3において、「1P」、「2P」、「3P」の記号は、分岐ブレーカのサイズを規定する記号であり、分岐ブレーカの機能・構成とは無関係である。例えば、サイズが「1P」の分岐ブレーカが、いわゆる「2P1E」で示される機能・構成、すなわち、2つの極(Pole)と1つの素子(Element)を有する分岐ブレーカであってもよい。分岐ブレーカのサイズを区分するために使用され得る符号は、上記の例に限定されない。

30

【0039】

表1から表3における「定格電流」は、アンペアトリップ(AT)と称される値である。分岐ブレーカの種類を特定する識別情報は、定格電流以外に、分岐ブレーカの最大定格電流をあらわすアンペアフレーム(AF)と称される値を含んでいても良い。「定格電流」は、分岐回路ごとに電流を計測する場合において、その電流と定格電流との比較を行う上で必要になる。また、「電圧」は、例えば、計測した電流に基づいて使用電力を算出する際に使用され得る。

【0040】

なお、分岐回路ごとに電流および使用電力を検出し、管理するエネルギー管理システムでは、各分岐回路には、「寝室」、「リビング」などの場所名称が割り当てられたり、「照明器具」、「コンセント」などの機器名称が割り当てられたりする。このような分岐回路と場所名称または機器名称との対応づけは、エネルギー管理システムの運用上、ユーザに電力使用量などを分かりやすく表示するために有効である。

40

【0041】

分岐回路は、太陽電池、蓄電池、EV(電気自動車)、燃料電池、または燃料電池を内蔵する給湯装置などの機器にも接続され得る。その場合、これらの機器に接続される分岐回路には、当然、機器に応じた種類の分岐ブレーカ(例えば3P3Eブレーカ)が接続される。このような分岐ブレーカの「種類」を特定する情報としては、通常分岐ブレーカとは異なる情報が有効である。例えば、太陽光発電装置に接続される分岐ブレーカでは、過電流などの検出は不要である。また、太陽光発電では、太陽光発電装置から商用電流系

50

統に逆潮流を行う場合があり、その場合には逆方向に流れる電力を管理する必要がある。このように、例えば太陽光発電装置に接続され分岐ブレーカには、通常の分岐ブレーカとは異なる機能が求められる。また、蓄電池、EVなどの個々の発電機器や蓄電機器についても、特有の機能を有する分岐ブレーカが使用され得る。このため、太陽光発電装置やその他の機器に接続される分岐ブレーカについては、その機器の種類を特定する特別の情報を識別情報に含めることがエネルギー管理にとって有効である。従って、情報担体に記録される識別情報には、このような接続機器を特定する情報や接続機器に応じた特殊な機能を特定する情報（接続機器の種類を特定する情報）が含まれ得る。

【0042】

＜分岐ブレーカの情報担体の例1＞

図3（a）は、本実施形態で使用され得る分岐ブレーカ3の構成例を示す斜視図であり、図3（b）は、分岐ブレーカ3の底面を示す図である。

【0043】

本実施形態における分岐ブレーカ3は、MCCBまたはMCB（Molded Case Circuit Breaker）と称される遮断器である。遮断器は、過負荷や短絡などの要因で二次側の回路（負荷、電路）に異常な過電流が流れたとき、電路を開放した一次側からの電源供給を遮断する。配線用遮断器は、負荷回路や電線を損傷から保護するために用いる遮断器の一種である。

【0044】

図3（a）、（b）に示される分岐ブレーカ3は、識別情報を記録した情報担体35を有している。この例における情報担体35は、識別情報を示す信号を非接触で検出部106に伝達するように構成されたRFタグである。RFタグは、RFID（Radio Frequency Identification：電波による個体識別）を行うために、識別情報を記録するメモリ（記憶素子）とデータの無線送受信を行うためのアンテナとを備える素子である。RFタグは、電子タグ、ICタグ、無線タグ、RFIDタグ等、様々な呼び方をされているが、本願では、JIS（日本工業規格）で定められている「RFタグ」の用語を使用する。RFタグは、NFC（Near Field Communication）の規格に従うタグや、他の種々の規格に従うタグを含み得る。

【0045】

RFタグからは、電磁界や電波などを用いた近距離（周波数帯によって数cm～数m）の無線通信によって情報を読み出すことができる。情報担体35であるRFタグは、その分岐ブレーカの種類を特定するための識別情報を記憶している。情報担体35のサイズは、例えば、厚さ1mm、縦1cm、横1cmである。このサイズは、将来的に実現されるRFタグの小型化に応じて、今後、ますます縮小化され得る。情報担体35であるRFタグの形状は、矩形に限定されず、円筒形、コイン型、薄膜フィルム型、ラベル型、カード型であってもよい。

【0046】

無線通信の周波数は、中波（135kHz未満）、短波（13.56MHz）、UHF（例えば900MHz）、およびマイクロ波（2.45GHz）の帯域から適切に選択され得る。この周波数に応じて、アンテナの形状およびサイズが選択され得る。周波数が低くなるほど、電磁波の波長が長くなるため、小型化が好ましい本実施形態では、波長よりも短いサイズを有する微小ループの磁界型アンテナが採用され得る。

【0047】

＜分電盤の検出部＞

図4に示すように、本実施形態における分電盤1には、装填された分岐ブレーカ3の裏面に対向する位置に検出部（検出素子または検出回路）106が設けられている。装填された分岐ブレーカ3の情報担体35と、この情報担体35の近傍に位置する検出部106との間では、所定の周波数帯域で電磁界による結合が実現する。その結果、情報担体35であるRFタグ内に記録されている識別情報が検出部106によって読み出される。

【0048】

図4に示す例では、複数の検出部106が分電盤1に配列されているが、検出部106のアンテナのみが個々の分岐ブレーカに対向するように配列されていても良い。その場合、配列された複数のアンテナから引き出された配線が、分電盤1のいずれかの位置に設けられた1個または複数の検出回路に接続され得る。

【0049】

＜検出部および情報担体の構成例1＞

図5Aは、情報担体35および検出部106の主要部における等価回路である。

【0050】

図5Aの例において、検出部106はアンテナ152と制御回路156とを有している。一方、情報担体35は、アンテナ352とメモリ354と制御回路356とを有している。

10

【0051】

検出部106のアンテナ152が周囲に電磁界を形成すると、検出部106の近傍（例えば数cmの距離範囲内）に位置する情報担体35のアンテナ352に電力が発生する。発生した電力により、情報担体35の制御回路356およびメモリ354が動作し、必要な処理が実行される。その結果、メモリ354内に記憶されていた識別情報を含む符号データが一对のアンテナ352、152の間における電磁界結合により検出部106のアンテナ152に伝送される。検出部106の制御回路156は、受け取った符号データから識別情報を検出する。検出回路156が取得した識別情報は、図1に示されるリード／ライト回路110に与えられる。

20

【0052】

図5Bは、検出部106がアンテナ152を含むが、制御回路156を含んでない構成の例を示す等価回路図である。この例では、複数の検出部106が配線158を介して1個の制御回路156に接続されている。この制御回路156が個々の検出部106のアンテナ152を介して、対応する分岐ブレーカの情報担体35から、その分岐ブレーカの識別情報を取得する。この場合、制御回路156の一部または全部は、リード／ライト回路110の内部に設けられていても良い。

【0053】

識別情報の無線通信を行うために用いる電磁波の周波数は、無線通信の距離を左右する要因である。適切な周波数を選択し、必要に応じて、電磁波のシールド壁を個々の検出部106の周囲に設けることにより、個々の検出部106が、隣接する分岐ブレーカ3の情報担体35から誤って識別情報を読み出さないようにすることができる。一般に、電磁波の周波数が低くなるほど、無線通信の距離は短くなるが、アンテナのサイズに対して電磁波の波長が長くなりすぎるため、伝送効率は低下する傾向がある。

30

【0054】

＜情報担体の位置バリエーション＞

図6(a)は、情報担体35が設けられる位置の他の例を示す斜視図である。情報担体35が設けられる位置は任意であり、外部から視認できる必要もない。また、図6(b)に示されるように、1個の分岐ブレーカに複数の情報担体35が設けられていても良い。

【0055】

分電盤1に設けられる検出部106の位置は、分岐ブレーカ3が分電盤1に装填されたとき、その分岐ブレーカ3の情報担体35の位置に対向することが好ましい。ただし、識別情報を情報担体から読み出す際に電磁波の干渉が生じなければ、装填された状態で分岐ブレーカ3の情報担体35と分電盤1の検出部106とが近接している必要は無く、無線通信が可能な距離だけ離れていても良い。

40

【0056】

上記の例では、検出部106は情報担体35から識別情報の読み出しを行うように構成されているが、検出部106は、情報担体35であるRFタグのメモリ354に対して無線でデータを追記することも可能である。その場合は、メモリ354は、再生専用型ではなく、追記可能型または書き換え可能型である。分岐ブレーカ3に対してアドレスを付与

50

すれば、検出部106のアンテナ152と情報担体35のアンテナ352との間で、識別情報以外のデータの通信も可能になる。この場合、システムを制御するシステムコントローラは、各分岐ブレーカ3に対してアドレスを割り当て、各分岐ブレーカ3の情報担体35にアドレス情報を記憶させることができる。例えば、ある分岐ブレーカ3でトリップが生じたとき、その分岐ブレーカ3のアンテナ352から、トリップ原因を示す情報が出力され、それを検出部106のアンテナ152で受信することができる。

【0057】

なお、情報担体35は、RFタグに限定されない。情報担体35は、端子間の接触で電気信号を伝達するように構成された集積回路素子や電気回路であってもよい。その場合、アンテナ152、352に代えて、検出部106および情報担体35の各々に複数の端子が設けられる。

10

【0058】

＜分岐ブレーカの情報担体の例2＞

図7(a)、(b)は、本実施形態で使用される分岐ブレーカの他の構成例を示す図である。この分岐ブレーカ3は、その内部に情報担体35を有しており、分岐ブレーカ3の底面には情報担体35の3個の端子35aが露出している。

【0059】

図8に示すように、本実施形態における分電盤1には、装填された分岐ブレーカ3の底面の端子35aに対向する位置に検出部106の端子106aが設けられている。装填された分岐ブレーカ3の端子35aと検出部106の端子106aとが接触すると、情報担体35に記録されている識別情報が検出部106によって読み出される。

20

【0060】

＜検出部および情報担体の構成例2＞

図9は、図7および図8の例における情報担体35および検出部106の等価回路図である。図9に示す例では、検出部106は、3個の端子106a、106b、106cと、電圧源162と、電圧測定器164とを有している。情報担体35は、電気回路であり、3個の端子35a、35b、35cと、2つの抵抗R1、R2とを有している。抵抗R1は端子35aと端子35bとを接続し、抵抗R2は端子35bと端子35cとを接続している。

【0061】

30

検出部106が有する3個の端子106a、106b、106cが、それぞれ、情報担体35の3個の端子35a、35b、35cに接触すると、電圧源162が2つの端子106a、106cを介して情報担体35の2つの端子35a、35cの間に電圧を発生させる。端子35aと端子35bとの間に生じる電圧の大きさは、抵抗R1、R2の比率に応じて異なる。例えば、電圧源162がV0ボルトの電圧を2つの端子35a、35cの間に印加する場合、 $V0 \times R1 / (R1 + R2)$ ボルトの電圧が端子35aと端子35bとの間に生じる。端子35aと端子35bとの間に生じる電圧は、検出部106の電圧測定器164によって検出されるため、 $R1 / (R1 + R2)$ の値を検知することができる。

【0062】

40

予め、識別情報のセット(組)を分類し、各セットに異なる $R1 / (R1 + R2)$ の値を割り当てておけば、検出部106の電圧測定器164が測定する電圧の値に基づいて、対応するセットを決定することができる。例えば、電圧および定格電流の2つの値のセットとして、(電圧、定格電流) = (100V、15A)、(100V、20A)、・・・、(200V、50A)のように分類される場合、分類されたセットの各々に対して、異なる $R1 / (R1 + R2)$ の値を割り当てておけばよい。その結果、検出部106によって情報担体35が有する識別情報(この場合、「電圧」および「定格電流」)を取得することが可能である。

【0063】

上記の例では、情報担体が有する識別情報の表現はアナログであり、かつ、情報量も比

50

較的少ない。しかし、1個の情報担体35が、図9に示す構成を複数有していれば、端子数は増加するが、記憶できる情報の量も増加する。その場合、検出部106の端子数も同様に増加する。

【0064】

なお、複数の検出部106の各々に電圧源162および／または電圧測定器164を設ける必要は無く、複数の検出部106における端子106a、106b、106cが、1個の電圧源162および／または1個の電圧測定器164に配線によって接続されていればよい。その場合、配線の途中にスイッチが挿入され、各検出部106の動作が切り替えて実行され得る。

【0065】

<リード／ライト動作>

再び図1を参照する。

【0066】

上述した構成により、分岐ブレーカ3の情報担体35から検出部106によって読み出された識別情報は、リード／ライト回路110の働きにより、メモリ媒体102に書き込まれる。このような識別情報の読み出し／書き込みは、出荷前に分電盤1に分岐ブレーカを装填する際に行われるだけではなく、出荷後、分電盤1の分岐ブレーカが施工者によって組み換えられた時にも実行され得る。また、分電盤1に装填されている複数の分岐ブレーカの少なくとも1つが他の分岐ブレーカと交換された場合にも、リード／ライト回路110は、交換後の分岐ブレーカの種別を特定する識別情報を読み出し、メモリ媒体102に記録されている識別情報を自動的に更新する。

【0067】

<分電盤のバリエーション>

本実施形態の構成は、図1に示す例に限定されない。図10Aは、メモリ媒体102およびリード／ライト回路110の両方が分電盤1に設けられている構成例を示すブロック図である。一方、図10Bは、メモリ媒体102が分電盤1の外部に設けられ、リード／ライト回路110が分電盤1に設けられている構成例を示すブロック図である。このように、本実施形態における分電盤システム100において、分電盤1、メモリ媒体102、およびリード／ライト回路110の配置構成の自由度は高く、リード／ライト回路110の一部または全部が他の回路ユニット（不図示）の一部に含まれていても良い。

【0068】

メモリ媒体102は、リード・ライト回路110に対して取り外し可能な媒体であってもよいし、リード・ライト回路110に内蔵された記憶素子であっても良い。メモリ媒体102の例は、不揮発性半導体記憶装置、メモリカード、光ディスク、ハードディスクであり得る。

【0069】

なお、メモリ媒体102およびリード／ライト回路110の一部または全部が、分電盤1が設置されている位置から離れた位置に置かれ、ローカルエリアネットワークまたはインターネットを介して分電盤1に接続されていても良い。また、メモリ媒体102は、データセンタに置かれたデータストレージ装置の一部であっても良い。

【0070】

メモリ媒体102に記録された情報は、種々の用途に利用可能である。例えば、メモリ媒体102に記録された情報に基づいて、分電盤1に装填された分岐ブレーカ3の定格電流が取得されているならば、各分岐回路を流れる電流を検出することにより、その検出された電流の値が分岐ブレーカ3の定格電流に対してどの程度の割合にあるかを、リアルタイムでモニタに表示させることも可能になる。

【0071】

上記実施形態では、複数の検出部106が分電盤1上に配列されているが、検出部106が人の手によって自由にハンドリングされる構成を採用することも可能である。

【0072】

図10Cに示される分電盤システム100は、ケーブル160を介してリード／ライト回路110に接続された検出部106を有する治具（リーダ）166を含んでいる。人が治具166を操作し、目標とする分岐ブレーカ3の情報担体35に検出部106を近づけるか、接触させることにより、その分岐ブレーカ3の情報担体35から識別情報を電氣的に取得することができる。この場合、分岐回路の回路番号は、別途、識別情報に関連付けてメモリ媒体102に入力する必要がある。

【0073】

（第2の実施形態）

次に、本開示によるエネルギー管理システムの実施形態を説明する。

【0074】

＜エネルギー管理システムの基本構成＞

まず、図11を参照する。図11に示されているエネルギー管理システム1000は、分電盤システム100と、分電盤システム100に接続されたエネルギー計測ユニット190と、端末120とを含んでいる。

【0075】

分電盤システム100において、分岐ブレーカブロック30は、検出部106以外に、個々の分岐ブレーカを流れる電流の値を検出する電流センサユニット4を備えている。この例における分電盤1は、計測制御ユニット5およびデータ送信ユニット180を備えている。計測制御ユニット5は、分岐ブレーカブロック30内の検出部106および電流センサユニット4に接続されており、各分岐回路に接続された分岐ブレーカの「種類」を特定する識別情報を読み出し、各分岐回路を流れる電流を検出することができる。言い換えると、本実施形態における計測制御ユニット5は、リード／ライト回路110を兼ねている。なお、リード／ライト回路110が計測制御ユニット5とは別に設けられていても良い。データ送信ユニット180は、計測制御ユニット5から電流測定値および識別情報を得て、エネルギー計測ユニット190に与える。本実施形態におけるデータ送信ユニット180は、分岐ブレーカの種類を特定する識別情報と分岐回路との対応関係を示す情報を記録するメモリ媒体を内蔵している。計測制御ユニット5とデータ送信ユニット180とは、別々に設けられている必要は無く、1つのユニットに統合されていても良い。

【0076】

エネルギー計測ユニット190は、データ送信ユニット180を介して、分岐回路ごとの電力使用量を算出するために必要なデータの送受信を行うことができる。

【0077】

本実施形態では、分岐回路ごとの電流測定が分岐ブレーカブロック30に設けられた電流センサユニット4によって行われ、測定データは分岐ブレーカブロック30からエネルギー計測ユニット190に送られる。一方、主幹ブレーカ2を流れる電流は、不図示の電流センサ（例えば主幹用変流器）を介して測定され、その測定結果は直接にエネルギー計測ユニット190に送られる。エネルギー計測ユニット190の典型例は、通信インタフェースを備えており、有線または無線により、他の機器とデータの送受信を行うことができる。

【0078】

分岐回路ごとの電流測定は、上記の構成例によって行う必要は無く、分岐回路ごとに電流センサ（例えば分岐回路用変流器）をセットして、個々の電流センサから測定値を所得してもよい。その場合、分岐回路ごとにセットされた電流センサは、コネクタおよび変流器用のケーブルを介してエネルギー計測ユニット190に接続され、各電流センサの出力は、直接、エネルギー計測ユニット190に与えられ得る。

【0079】

本実施形態では、分電盤1がエネルギー計測ユニット190に接続されているが、本開示の分電盤システム100は、このような例に限定されない。エネルギー計測ユニット190の一部または全部の機能を実行する回路ブロックが分電盤1の内部に設けられていて良い。エネルギー計測ユニット190は、エネルギー管理システムを構成する家庭用ゲートウェイ（不図示）と有線または無線によって接続されていてもよい。

10

20

30

40

50

【0080】

表示パネルを備える端末120は、エネルギー計測ユニット190との間で有線または無線によりデータの送受信を行うことができる。端末120には、エネルギー計測ユニット190から取得したデータに基づいて、例えば、分岐回路ごとの使用電力量および全体の使用電力量について、現在の値または過去の値を表またはグラフによってグラフィカルに表示するように構成されたプログラムまたはアプリケーションがインストールされている。このような端末120は、例えば汎用的な携帯電話、スマートフォン、タブレット、テレビジョンセット、またはパーソナルコンピュータであってもよいし、また、電力計測システムまたはエネルギー管理システムの一部を構成する専用のモニタ端末（例えばHEMSモニタ）であってもよい。

10

【0081】

端末120には、ユーザによる入力を受けつけるためのインタフェースが内蔵されている。このインタフェースは、例えば所定のアイコンまたはボタンを表示するタッチスクリーンを備えていてもよいし、表示パネルの周囲にハードウェアとして用意されたボタンまたはダイヤルを備えていてもよい。

【0082】

端末120には、メモリ媒体102が記憶している情報に基づいて、各分岐回路に接続された分岐ブレーカの種類を特定する識別情報の全部または選択された一部を、分岐回路ごとに表示させることも可能である。

【0083】

本実施形態における端末120は、エネルギー計測ユニット190との間で直接にデータの送受信を行うが、端末120は、ゲートウェイを介してデータの送受信を行ってもよい。

20

【0084】

＜分電盤の具体的構成例＞

図11に示される分電盤1は、通常、略直方体形状のプラスチック製筐体内に収容されて使用される。筐体の前面は、典型的には、カバーおよび扉によって覆われている。カバーは、図11に示される分電盤1の構成の一部を露出させる複数の開口部を有している。このため、扉を開放した状態では、主幹ブレーカ2および分岐ブレーカ3の開閉スイッチなどを操作することができる。このようなカバーおよび扉を取り除いた状態で分電盤1を正面から見た構成の一例を図12に示す。また、図12に示す構成から、主幹ブレーカ2および分岐ブレーカブロック30を抜き出した構成を図13に示す。

30

【0085】

図13に示されるように、本実施形態では、多数の分岐ブレーカ3が分岐ブレーカブロック30のベース台7に装着されている。主幹ブレーカ2およびベース台7とは相互に連結され、図12に示される筐体10に固定されている。ベース台7は、上面にLED表示部6を有しており、LED表示部6は、後に説明する計測制御ユニット5から出力された信号を受けて、ユーザに各分岐回路の「状態」を示すことができる。例えば、ある分岐ブレーカに電流が流れていない状態では、LED表示部6において当該分岐ブレーカに対応するLEDが消灯する。この分岐ブレーカを流れる電流の大きさが定格電流を基準にして90%以下の状態では、そのLEDは単に点灯するだけであるが、定格電流を基準にして90%を超える状態では、LEDは点滅しながら、過電流の程度に応じて異なる時間間隔で警報音が発せられる。このような表示に必要な定格電流の値は、各分岐ブレーカから読み出された識別情報に含まれている。なお、各分岐回路の「状態」は、LED表示部6に表示されるだけでなく、端末120に表示することもできる。

40

【0086】

次に、図14および図15を参照する。図14は、分電盤1の主要部の構成を示す斜視図であり、図15は、その分解斜視図である。

【0087】

本実施形態における分電盤1は、複数の分岐回路の各々を流れる分岐電流を検出する電

50

流センサユニット 4 と、電流センサユニット 4 が検出した分岐電流の大きさを示すデータに基づいて信号を出力する計測制御ユニット 5 と、計測制御ユニット 5 から出力された信号を受けてユーザに各分岐回路の状態を示す表示ユニット 6 とを備えている。

【0088】

本実施形態における分電盤 1 は、単相三線式分電盤である。主幹ブレーカ 2 は、外部電源からの 3 本の電力線 N、L 1、L 2 に接続される。電力線 N は中性相である。主幹ブレーカ 2 は、電源側端子と負荷側端子の間に通電をオンオフする開閉機構（図示せず）を備えており、この開閉機構のオンオフ用の操作ハンドル 2 3 が器体の前面に配されている。主幹ブレーカ 2 は、電源側端子と負荷側端子の間に過電流が流れたとき、これらの間を遮断すると共に、操作ハンドル 2 3 をオフ側に位置させる回路遮断機能を備えている。分岐ブレーカ 3 は、主幹ブレーカ 2 の負荷側の電力線に接続される。分岐ブレーカ 3 は、200 V で使用される場合、電力線 L 1、L 2 に接続され、100 V で使用される場合、電力線 N、L 1、または電力線 N、L 2 に接続される。

10

【0089】

図 16 は、ベース台 7 の部分断面の外観を示し、図 17 は、ベース台 7 の断面を示している。ベース台 7 は、主幹ブレーカ 2 の 3 個の負荷側端子にそれぞれ電氣的に接続される 3 本のメインバー 7 1、7 2、7 3 を備えている。メインバー 7 1、7 2、7 3 は、主幹ブレーカ 2 の 3 つの負荷側端子にそれぞれネジ 7 4 によって接続されている。メインバー 7 1 は、ベース台 7 の長手方向両端に設けられた支柱 7 5 に固定され、電力線 N に接続されている。メインバー 7 2 およびメインバー 7 3 は、ベース台 7 の短手方向の両側に配設され、それぞれ、電力線 L 1 および電力線 L 2 に接続されている。メインバー 7 2 は、ベース台 7 の平板部 7 2 a と、平板部 7 2 a から延びる複数の分岐バー 7 2 b、7 2 c とを備えている。分岐バー 7 2 b と分岐バー 7 2 c とは高さが異なり、かつ、交互に形成されている。メインバー 7 3 もメインバー 7 2 と同様に平板部 7 3 a と、分岐バー 7 3 b、7 3 c とを備えている。

20

【0090】

本実施形態では、メインバー 7 2、7 3 上に検出部 106 が配列されており、分岐ブレーカ 3 から識別情報を読み出すように構成されている。

【0091】

本実施形態における分岐ブレーカ 3 は、図 18 に示されるように、器体の一端側の側壁部に 3 個の端子部 3 1 a、3 1 b、3 1 c を有している。また、分岐ブレーカ 3 は、器体の他端側に負荷の電源線を接続するための一対の 2 次側端子部 3 2 を有している。分岐ブレーカ 3 は器体内において、端子部 3 1 a、3 1 b、3 1 c と 2 次側端子部 3 2 との間の通電をオンオフする開閉機構（図示せず）と、この開閉機構のオンオフ用の操作ハンドル 3 3 とを有している。分岐ブレーカ 3 は、端子部 3 1 a、3 1 b、3 1 c と 2 次側端子部 3 2 との間に過電流が生じた際に、端子部 3 1 a、3 1 b、3 1 c と 2 次側端子部 3 2 との間を遮断すると共に、操作ハンドル 3 3 をオフ側に位置させる回路遮断機構（図示せず）を有している。なお、分岐ブレーカ 3 は、図 18 において不図示の情報担体を器体の内部に備えている。

30

【0092】

分岐ブレーカ 3 が図 17 の左側から分電盤 1 に装填されると、分岐ブレーカ 3 の端子部 3 1 a、3 1 b、3 1 c は、メインバー 7 1 および分岐バー 7 2 b、7 3 c に接続される。一方、分岐ブレーカ 3 が図 17 の右側から分電盤 1 に装填されると、分岐ブレーカ 3 の端子部 3 1 a、3 1 b、3 1 c は、メインバー 7 1 および分岐バー 7 3 b、7 2 c に接続される。このとき、本実施形態では、図 16 に示すように、検出部 106 がメインバー 7 2、7 3 に配列されているため、各分岐ブレーカ 3 から識別情報を取得することができる。

40

【0093】

分岐ブレーカ 3 が 200 V で使用される時、端子部 3 1 b と端子部 3 1 c との間が通電状態に設定される。一方、分岐ブレーカ 3 が 100 V で使用される時は、端子部 3 1 a と

50

端子部 3 1 c との間が通常状態に設定される。分岐ブレーカ 3 には、このような使用電圧の切り替えを行う機構（図示せず）が備えられている。このような切り替えが分電盤の設置者または施工者によって行われた場合、分岐ブレーカの種類を特定する識別情報を種々の方法で更新することができる。例えば、情報担体が図 9 の等価回路で示される構成を有している場合を説明する。この場合、分岐ブレーカ 3 の使用電圧の切り替えを行う機構にスイッチが設けられ、そのスイッチの動作に応じて抵抗 R 1、R 2 を不図示の他の抵抗の組に交代する構成が採用され得る。情報担体の情報を更新する方法は、この例に限定されない。なお、本発明で使用される分岐ブレーカは、使用電圧が施工者によって切り替えられないものであってもよい。

【0094】

10

＜分電盤に装填された分岐ブレーカの配置例＞

図 19 は、本実施形態における分電盤 1 に装填された分岐ブレーカ 3 a、3 b、3 c、3 d、3 e、3 f、3 g、3 h の配置例を模式的に示す平面図である。各分岐ブレーカ 3 a～3 h は、基本的には、図 18 に示す構成を有しているが、その種類（電圧、定格電流、およびサイズ）は多様である。

【0095】

この例における分岐ブレーカ 3 a、3 f は、「1 P サイズ」であり、その定格電流は 15 A、20 A、30 A のいずれかである。LED 表示部 6 において、分岐ブレーカ 3 a、3 f の「状態」を示す LED 6 a は、それぞれ、分岐ブレーカ 3 a、3 f の装填位置に対向する位置にある。

20

【0096】

分岐ブレーカ 3 b、3 g は、「2 P サイズ」であり、その定格電流は 40 A、50 A のいずれかである。LED 表示部 6 において、分岐ブレーカ 3 b、3 g の「状態」を示す LED 6 a は、それぞれ、分岐ブレーカ 3 b、3 g の装填位置に対向する位置の、分岐ブレーカから見て左側にある。分岐ブレーカ 3 b、3 g の装填位置に対向する位置の、分岐ブレーカから見て右側の LED 6 b は、常に非点灯状態にある。

【0097】

分岐ブレーカ 3 c、3 h は、「2 P サイズ」であり、単三ブレーカである。LED 表示部 6 において、分岐ブレーカ 3 c、3 h の「状態」を示す LED 6 a は、それぞれ、分岐ブレーカ 3 c、3 h の装填位置に対向する位置の、分岐ブレーカから見て右側にある。分岐ブレーカ 3 c、3 h の装填位置に対向する位置の、分岐ブレーカから見て左側の LED 6 b は、常に非点灯状態にある。

30

【0098】

分岐ブレーカ 3 d、3 e は、「3 P サイズ」であり、それぞれ、ガス発電用連系ブレーカおよび太陽光発電用連系ブレーカである。LED 表示部 6 において、分岐ブレーカ 3 d、3 e の「状態」を示す LED 6 a は、それぞれ、分岐ブレーカ 3 d、3 e の装填位置に対向する位置の、分岐ブレーカから見て左側にある。

【0099】

このように、分岐ブレーカの種類に応じて、各分岐ブレーカの「状態」を示す LED 6 a の配置が異なるのは、電流センサユニット 4 が測定する電流の経路が、分岐ブレーカの種類に応じて異なるためである。各分岐ブレーカの「状態」を示す LED 6 a は、動作する電流センサ 40 の真上に位置している。2 P サイズ以上の分岐ブレーカの場合は、電流センサユニット 4 が備える複数の電流センサ 40 のうちの、どの電流センサ 40 によって分岐回路の電流を検出すべきかを、分岐ブレーカの種類に応じて決定する必要がある。

40

【0100】

本実施形態によれば、検出部 106 が分岐ブレーカの種類を特定する識別情報を検出するため、その識別情報に基づいて、計測制御ユニット 5 が各分岐ブレーカの「状態」決定に使用する電流センサを誤りなく選択する。その結果、各分岐ブレーカ 3 a～3 h の「状態」が LED 表示部 6 に適切に表示される。

【0101】

50

なお、各分岐ブレーカ 3 a～3 h の「状態」は、LED 表示部 6 に表示するとともに、図 11 のエネルギー計測ユニット 190 を介して、他の表示モニタ（例えば端末 120 のモニタ）に表示させることができる。これにより、分電盤 1 から離れた場所においても、電気使用量の「見える化」が実現する。

【0102】

分岐ブレーカ 3 のサイズが大きく、装填されたとき、1 個の分岐ブレーカ 3 が複数の電流センサ 40 に対向する場合において、どの位置で電流を測定するかの情報は「電流測定端子の位置情報」として識別情報に付加され得る。

【0103】

＜電流センサユニット＞

次に、図 20 を参照して電流センサユニット 4 について説明する。図 20（a）は電流センサユニット 4 の表面の外観を、図 20（b）は電流センサユニット 4 の裏面の外観を、図 20（c）は電流センサユニット 4 の正面視を示している。

【0104】

本実施形態における電流センサユニット 4 は、複数の電流センサ 40 が設けられたプリント基板 41 から構成されている。本明細書における「プリント基板」とは、集積回路、抵抗器、コンデンサなどの電子部品が表面に固定されて、それらの電子部品間を配線で接続することによって電子回路が形成された板状またはフィルム状の部品を意味する。プリント基板 41 の短手方向の一端側には、分岐バー 72 b、73 b が貫通する円形状の複数の第 1 の挿通孔 42 a が並設されている。プリント基板 41 の短手方向の中央付近には、分岐バー 72 c、73 c が貫通する複数の第 2 の挿通孔 42 b が並設されている。

【0105】

電流センサ 40 は、例えば、トロイダルコイルと巻き戻しコイルとを有するロゴスキー型の空芯変流器 45 である。空芯変流器 45 を構成するコイルは、第 1 の挿通孔 42 a の周辺部に挿通孔 42 a を囲むように形成されている。これらのコイルは、プリント基板 41 の表面と裏面とに設けられた金属箔パターン 43 と、プリント基板 41 を貫通して金属箔パターン 43 を接続するスルーホール 44 などから構成されている。

【0106】

本実施形態における電流センサユニット 4 は、ベース台 71 と分岐ブレーカ 3 との間に配設することができるので、分電盤 1 を小型化することができる。

【0107】

プリント基板 41 の短手方向の他端側には、信号処理回路 46 と伝送回路 47 とが 2 個の電流センサ 40 毎に配設されている。信号処理回路 46 は、2 個の電流センサ 40 の検出電流を時間分割によって交互にサンプリングし、増幅等の処理を行い、伝送回路 47 は、信号処理回路 46 の出力信号をデジタル変換する。プリント基板 41 には、信号処理回路 46 と伝送回路 47 の入出力信号を伝送する情報伝送路 48 と、直流電源を供給する電源供給路 49 が設けられており、情報伝送路 48 と、電源供給路 49 はプリント基板 41 の端部に設けられたコネクタ 95 に繋がっている。コネクタ 95 は伝送路 9 に接続され、計測制御ユニット 5 に出力信号が伝送される。電流センサユニット 4 は、第 1 の挿通孔 42 a に分岐バー 72 b、73 b が貫通され、第 2 の挿通孔 42 b に分岐バー 72 c、73 c が貫通されてベース台 7 に配設されている。プリント基板 41 に、電流センサ 40 と信号処理回路 46 と情報伝送路 48 とが配設されているので、検出信号を信頼性良く伝送することができ、また、分電盤 1 を小型にすることができる。

【0108】

検出部 106 は、メインバー 72、73 ではなく、電流センサユニット 4 に配置されても良い。上述のように、電流センサユニット 4 のプリント基板 41 には、電流センサ 40 のための信号処理回路 46 および伝送回路 47 が設けられているため、これらを検出部 106 の動作に利用することが効率的である。検出部 106 が RFID のためのアンテナを有する場合、このアンテナは、導電性薄膜をパターンニングすることにより、プリント基板 41 上に形成され得る。

【0109】

計測制御ユニット5は、LED表示部6で表示を行なうときの基準となる分岐回路の定格電流値をメモリ媒体内に記憶している。計測制御ユニット5は、内部に制御回路を有しており、電流センサユニット4が検出したデータと上記の定格電流値に基づいて、LED表示部6や端末120に前述した表示を行う。計測制御ユニット5は、内部に電源ユニットを備えており、外部から受電し、制御回路、電流センサユニット4、及びLED表示部6に直流電源を供給している。

【0110】

<アダプタの構成例>

上記の各実施形態では、情報担体35が直接に分岐ブレーカに設けられていたが、情報担体は、分岐ブレーカのアダプタに設けられていても良い。

10

【0111】

図21は、情報担体35が取り付けられたアダプタ（ブレーカ用アダプタ）38を示す図である。このようなアダプタ38は、情報担体35として機能するICチップ（不揮発性メモリ）を内蔵している。分岐ブレーカ3には、アダプタ38を受け入れるスロットが設けられている。

【0112】

なお、アダプタ38は、このような例に限定されない。分岐ブレーカ3に脱着可能に取り付けられる装置であれば、他の種々の形態をとり得る。例えば、アダプタは分岐ブレーカ3を流れる電流を計測する素子（電流センサ）を備えていてもよい。この場合、分電盤1には、各分岐ブレーカ3を流れる電流を計測する電流センサ40を設ける必要は無い。アダプタ内の電流センサ40が検出した電流の大きさは、例えば、前述したRFタグ用のアンテナおよび配線を介して計測制御ユニット5に送られても良い。

20

【0113】

<DINルール>

本開示における分電盤および分岐ブレーカ（配線用遮断器）の構成は、上記の各実施形態における具体的構造を有するものに限定されない。分電盤は、住宅用分電盤に限定されないし、例えばドイツ工業規格（DIN規格：Deutsche Industrie Normen規格）に従ったDINルールに複数の配線用遮断器を取り付けて使用する構成を有してもよい。

30

【0114】

以上のように、本開示における技術の例示として、実施の形態を説明した。そのために、添付図面および詳細な説明を提供した。したがって、添付図面および詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、上記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

【0115】

また、上述の実施の形態は、本開示における技術を例示するためのものであるから、特許請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0116】

本開示は、配線用遮断器の種類を特定する識別情報を使用する種々の装置、システムに適用可能である。

【符号の説明】

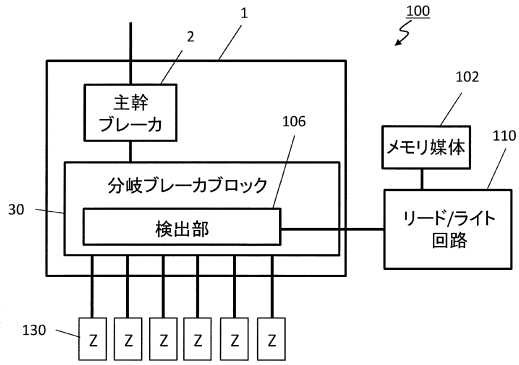
【0117】

- 1 分電盤
- 2 主幹ブレーカ
- 3 分岐ブレーカ

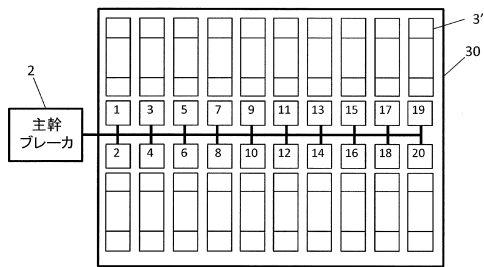
50

3 a、3 b、3 c、3 d、3 e、3 f、3 g、3 h	分岐ブレーカ	
3'	分岐ブレーカの装填位置	
4	電流センサユニット	
5	計測制御ユニット	
6	L E D表示部	
7	ベース台	
9	伝送路	
10	筐体	
30	分岐ブレーカブロック	
31 a、31 b、31 c	分岐ブレーカの端子部	10
32	2次側端子部	
35	情報担体	
35 a、35 b、35 c	情報担体の端子	
40	電流センサ（電流検出部）	
41	プリント基板	
45	空芯変流器	
46	信号処理回路	
48	情報伝送路	
49	電源供給路	
71、72、73	メインバー	20
72 a	ベース台の平板部	
72 b、72 c、73 b、73 c	分岐バー	
75	支柱	
100	分電盤システム	
102	メモリ媒体	
106	検出部	
106 a、106 b、106 c	検出部の端子	
110	リード／ライト回路	
190	エネルギー計測ユニット	
162	電圧源	30
164	電圧測定器	
152	アンテナ	
156	制御回路	
158	配線	
352	アンテナ	
354	メモリ	
356	制御回路	
1000	エネルギー管理システム	

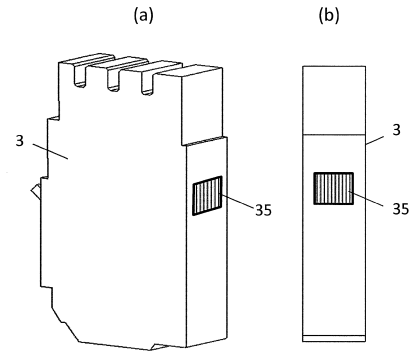
【図 1】



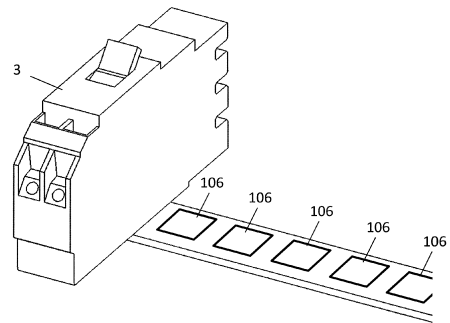
【図 2】



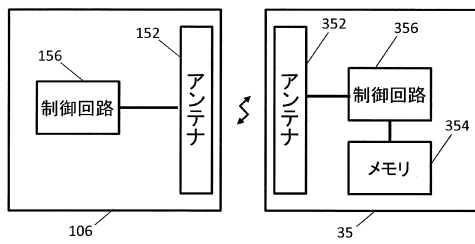
【図 3】



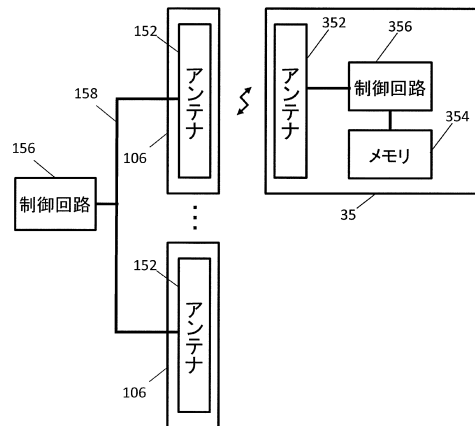
【図 4】



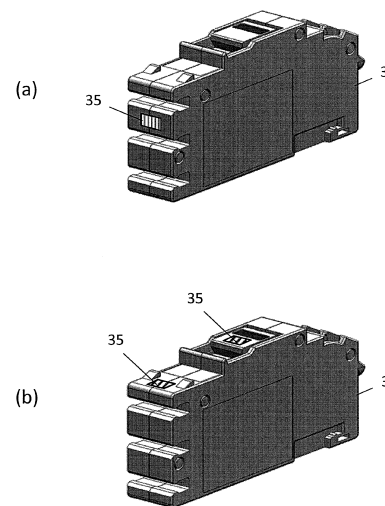
【図 5 A】



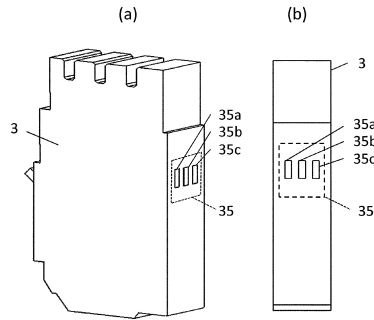
【図 5 B】



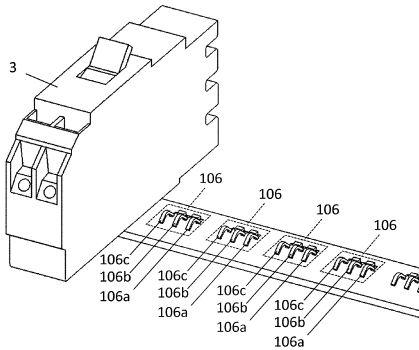
【図 6】



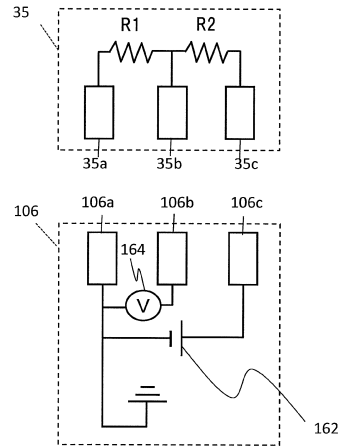
【図 7】



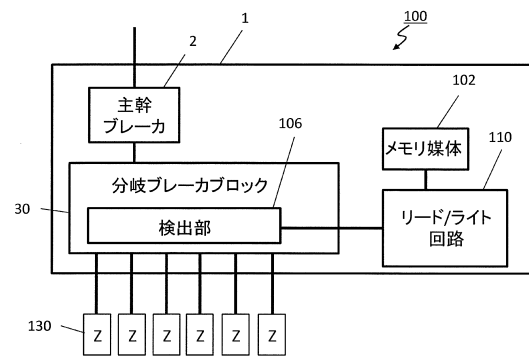
【図 8】



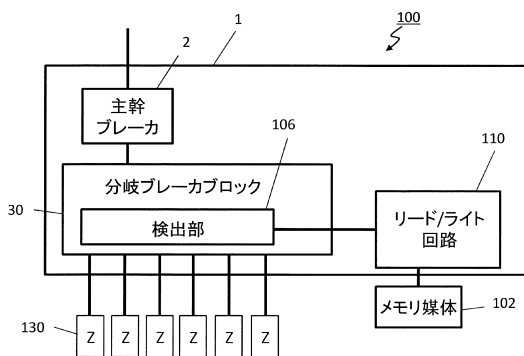
【図 9】



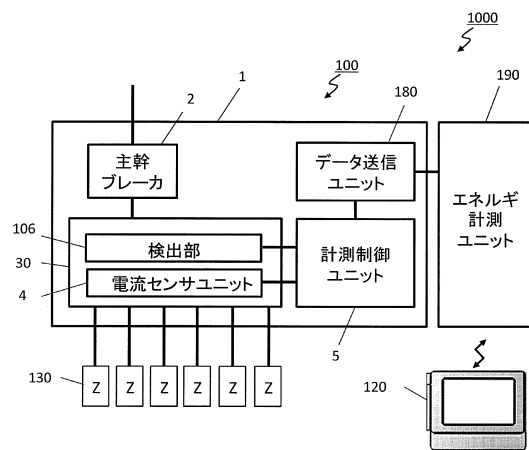
【図 10 A】



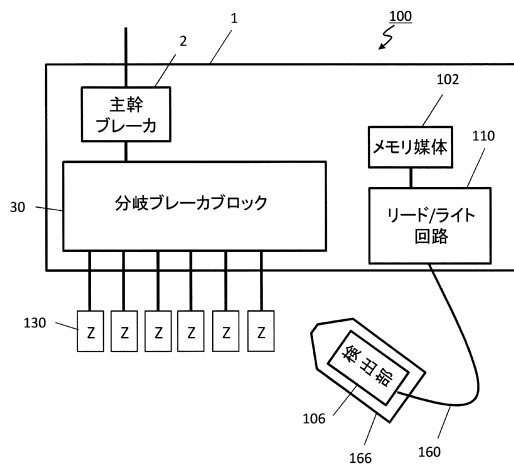
【図 10 B】



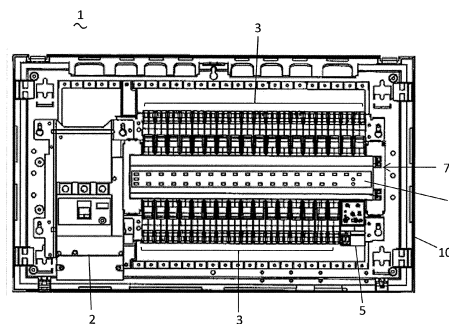
【図 11】



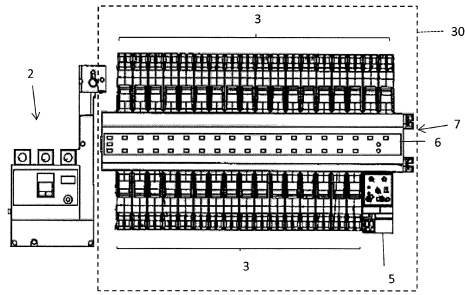
【図 10 C】



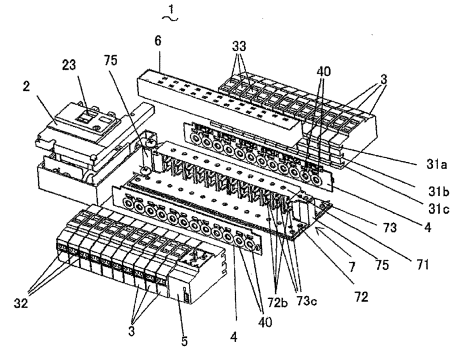
【図 12】



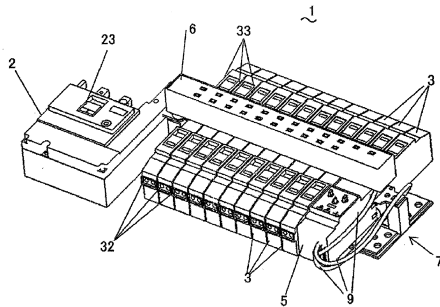
【図 13】



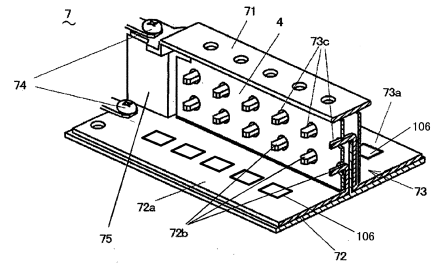
【図 15】



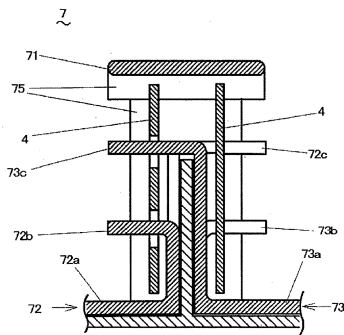
【図 14】



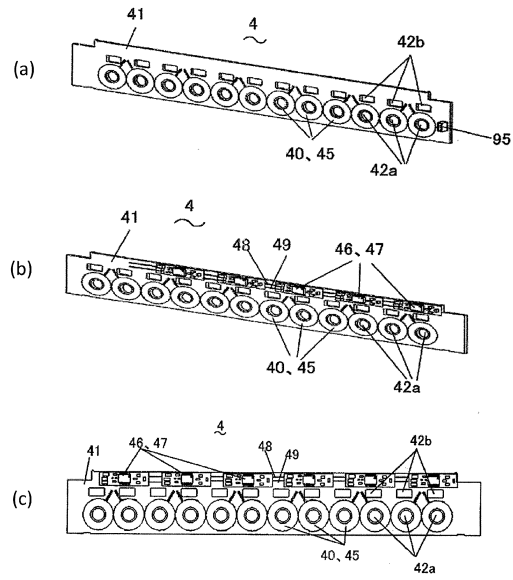
【図 16】



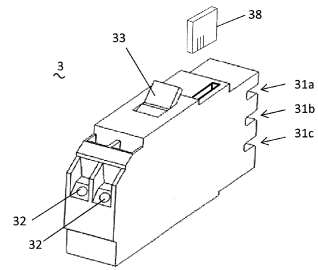
【図 17】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

- (72)発明者 塩川 明実
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 宮村 雄介
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 遠藤 淳平
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 竹下 晋司

- (56)参考文献 特開2011-151979 (JP, A)
特開2008-228379 (JP, A)
特開2008-089436 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| H02B | 1/40 |
| H02B | 3/00 |