

(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2009-142012

(P2009-142012A)

(43) 公開日 平成21年6月25日(2009.6.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 1/00 (2006.01)	H02J 1/00 301D	5G064
H02J 13/00 (2006.01)	H02J 1/00 306M	5G065
	H02J 1/00 306K	
	H02J 13/00 301A	
	H02J 13/00 311B	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-313815 (P2007-313815)	(71) 出願人	000005832
(22) 出願日	平成19年12月4日 (2007.12.4)		パナソニック電気株式会社
			大阪府門真市大字門真1048番地
		(74) 代理人	100087767
			弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100085604
			弁理士 森 厚夫
		(72) 発明者	上野 哲
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電気株式会社内
		Fターム(参考)	5G064 AA08 AB05 AC09 BA09 CB08
			DA07
			5G065 BA04 BA07 BA08 EA01 FA01
			GA07 HA07 JA07 KA08

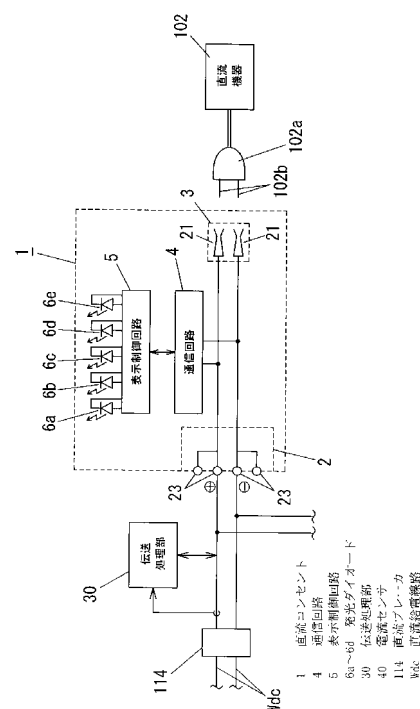
(54) 【発明の名称】 直流配電システム

(57) 【要約】

【課題】 各分岐回路で使用電流量が上限値を越えるのを抑制した直流配電システムを提供する。

【解決手段】 直流配電システムは、直流給電線路Wdcに接続された直流ブレーカ114と、直流ブレーカ114の二次側の直流給電線路Wdcにそれぞれ接続された直流コンセント1と、直流ブレーカ114の二次側に流れる電流量を測定する電流センサ40と、電流センサ40で測定された電流量測定値を直流電圧に重畳させて直流コンセント1に伝送する伝送処理部30とを備える。また各直流コンセント1に、伝送処理部30から伝送された電流量測定値を受信する通信回路4と、複数の発光ダイオード6a～6dと、通信回路4が受信した電流量測定値に基づいて対応する発光ダイオード6a～6dを発光させる表示制御回路5とを備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直流電源からの直流給電線路に接続された回路遮断器と、回路遮断器の二次側の直流給電線路にそれぞれ接続された直流コンセントとを備えた直流配電システムにおいて、回路遮断器の二次側に流れる電流量を測定する電流量測定部と、該電流量測定部で測定された電流量測定値を直流電圧に重畳させて直流コンセントに伝送する伝送処理部とを設けるとともに、直流コンセントに、伝送処理部から伝送された電流量測定値を受信する受信手段と、受信手段が受信した電流量測定値を表示する電流量表示手段とを設けたことを特徴とする直流配電システム。

【請求項 2】

直流電源からの直流給電線路に接続された回路遮断器と、回路遮断器の二次側の直流給電線路にそれぞれ接続された複数の直流コンセントと、回路遮断器の二次側に流れる電流量を測定する電流量測定部と、前記各直流コンセントの優先順位を設定する優先順位設定部と、前記電流量測定部による電流量測定値が所定の上限値を越えた場合に、優先順位の低い直流コンセントから順番に、直流機器への電源供給を遮断する給電遮断部とを備えたことを特徴とする直流配電システム。

【請求項 3】

前記給電遮断部は、前記電流量測定部による電流量測定値が所定の上限値以下になるまで、前記優先順位にしたがって、各直流コンセントから直流機器への電源供給を遮断し続けることを特徴とする請求項 2 記載の直流配電システム。

【請求項 4】

前記電流量測定部による電流量測定値が所定の上限値を越えた場合に、前記優先順位の低い直流コンセントから順番に、給電遮断信号を直流電圧に重畳させて伝送する伝送処理部と、各直流コンセントに設けられ、給電遮断信号を受信すると直流機器への給電を遮断する遮断手段とで、前記給電遮断部を構成したことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の直流配電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、直流配電システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、負荷機器のプラグが着脱自在に接続され、当該プラグを介して動作電力を負荷機器に供給する交流コンセントが提供されている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

ところで近年、住宅への燃料電池や太陽光発電設備の導入が進みつつあり、このような住宅においては、燃料電池や太陽光発電設備により発電された直流電力を、分岐ブレーカを介して各部屋に設置された直流コンセントに供給し、この直流コンセントに、直流電力の供給を受けて動作する直流機器を接続して使用する直流配電システムの導入が検討されている。

【特許文献 1】特開平 5-207626 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した直流配電システムでは、各分岐回路に設けた複数の直流コンセントにそれぞれ接続される直流機器の変更や増加、或いは、各直流機器での消費電流の増加によって、分岐回路で使用される電流量が上限値（分岐ブレーカの定格電流）を超える可能性があるが、各直流コンセントにどのような直流機器が接続され、その直流機器が運転または停止しているのかを、ユーザが全て把握することは困難なため、直流機器の使用を停止するなどの対応をとることができず、使用電流量が上限値を越えてしまう場合があった。

【0005】

本発明は上記問題点に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、各分岐回路で使用電流量が上限値を越えるのを抑制した直流配電システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、直流電源からの直流給電線路に接続された回路遮断器と、回路遮断器の二次側の直流給電線路にそれぞれ接続された直流コンセントとを備えた直流配電システムにおいて、回路遮断器の二次側に流れる電流量を測定する電流量測定部と、該電流量測定部で測定された電流量測定値を直流電圧に重畳させて直流コンセントに伝送する伝送処理部とを設けるとともに、直流コンセントに、伝送処理部から伝送された電流量測定値を受信する受信手段と、受信手段が受信した電流量測定値を表示する電流量表示手段とを設けたことを特徴とする。

10

【0007】

請求項2の発明は、直流電源からの直流給電線路に接続された回路遮断器と、回路遮断器の二次側の直流給電線路にそれぞれ接続された複数の直流コンセントと、回路遮断器の二次側に流れる電流量を測定する電流量測定部と、各直流コンセントの優先順位を設定する優先順位設定部と、電流量測定部による電流量測定値が所定の上限値を越えた場合に、優先順位の低い直流コンセントから順番に、直流機器への電源供給を遮断する給電遮断部とを備えたことを特徴とする。

20

【0008】

請求項3の発明は、請求項2の発明において、給電遮断部は、電流量測定部による電流量測定値が所定の上限値以下になるまで、優先順位にしたがって、各直流コンセントから直流機器への電源供給を遮断し続けることを特徴とする。

【0009】

請求項4の発明は、請求項2又は3の発明において、電流量測定部による電流量測定値が所定の上限値を越えた場合に、優先順位の低い直流コンセントから順番に、給電遮断信号を直流電圧に重畳させて伝送する伝送処理部と、各直流コンセントに設けられ、給電遮断信号を受信すると直流機器への給電を遮断する遮断手段とで、給電遮断部を構成したことを特徴とする。

【発明の効果】

30

【0010】

請求項1の発明によれば、電流量測定部によって測定された電流量測定値が伝送処理部から各直流コンセントに伝送されると、各直流コンセントの受信手段が電流量測定値を受信し、電流量表示手段に表示させているので、電流量表示手段の表示をもとに、現在の電流量測定値を把握することができる。したがって、電流量が上限値を越えないように、ユーザ側で直流機器の使用を控えるなどの対応をとることができ、使用電流量が上限値を越えるのを抑制できるという効果がある。しかも、伝送処理部は、直流電圧に重畳させて電流量測定値を送信しており、直流給電線路を利用して電流量測定値の送信が行えるから、電流量測定値を送信するために別途信号線を用意する必要がないという利点もある。

【0011】

40

請求項2の発明によれば、給電遮断部は、電流量測定部によって測定された電流量測定値が上限値を越えると、優先順位設定手段により設定された優先順位にしたがって、優先順位の低い直流コンセントから順番に、直流機器への電源供給を遮断しているので、使用電流量が上限値を越えるのを防止することができ、且つ、優先順位が高い直流コンセントには、直流機器への電源供給を継続して行わせることができる。

【0012】

請求項3の発明によれば、電流量が上限値以下になるまで、給電遮断部が、優先順位にしたがって各直流コンセントから直流機器への電源供給を遮断し続けているので、使用電流量が上限値を越えるのを確実に防止することができる。

【0013】

50

請求項４の発明によれば、各直流コンセントの受信手段が、伝送処理部から送信された給電遮断信号を受信すると、この給電遮断信号に基づいて遮断手段が直流機器への給電を遮断しているので、請求項２又は３の発明と同様、使用電流量が上限値を越えるのを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【００１５】

（実施形態１）

本発明の実施形態１を図１～図７および図１１に基づいて説明する。本実施形態の特徴部分を説明する前に、先ず本発明に係る直流配電システムの全体構成を図１１に基づいて説明する。なお、図１１では本発明を適用する建物として戸建て住宅の家屋を想定しているが、本発明の技術思想を集合住宅に適用することを妨げるものではない。家屋Ｈには、図１１に示すように、直流電力を出力する直流電力供給部１０１と、直流電力により駆動される負荷としての直流機器１０２とが設けられ、直流電力供給部１０１の出力端部に接続した直流給電線路Ｗｄｃを通して直流機器１０２に直流電力が供給される。直流電力供給部１０１と直流機器１０２との間には、直流給電線路Ｗｄｃに流れる電流を監視し、異常を検知したときに直流給電線路Ｗｄｃ上で直流電力供給部１０１から直流機器１０２への給電を制限ないし遮断する直流ブレーカ１１４が設けられる。

【００１６】

直流給電線路Ｗｄｃは、直流電力の給電路であるとともに通信路としても兼用されており、高周波の搬送波を用いてデータを伝送する通信信号を直流電圧に重畳することにより直流給電線路Ｗｄｃに接続された機器間での通信を可能にしている。この技術は、交流電力を供給する電力線において交流電圧に通信信号を重畳させる電力線搬送技術と類似した技術である。

【００１７】

直流給電線路Ｗｄｃは、直流電力供給部１０１を介して宅内サーバ１１６に接続される。宅内サーバ１１６は、宅内の通信網（以下、「宅内網」という）を構築する主装置であり、宅内網において直流機器１０２が構築するサブシステムなどと通信を行う。

【００１８】

図示例では、サブシステムとして、パーソナルコンピュータ、無線アクセスポイント、ルータ、ＩＰ電話機のような情報系の直流機器１０２からなる情報機器システムＫ１０１、照明器具のような照明系の直流機器１０２からなる照明システムＫ１０２、Ｋ１０５、来客対応や侵入者の監視などを行う直流機器１０２からなる玄関番システムＫ１０３、火災感知器のような警報系の直流機器１０２からなる住警器システムＫ１０４などがある。各サブシステムは、自立分散システムを構成しており、サブシステム単独でも動作が可能になっている。

【００１９】

上述した直流ブレーカ１１４は、サブシステムに関連付けて設けられており、図示例では、情報機器システムＫ１０１、照明システムＫ１０２および玄関番システムＫ１０３、住警器システムＫ１０４、照明システムＫ１０５に関連付けて４個の直流ブレーカ１１４を設けている。１台の直流ブレーカ１１４に複数個のサブシステムに関連付ける場合には、サブシステムごとに直流給電線路Ｗｄｃの系統を分割する接続ボックス１２１が設けられる。図示例においては、照明システムＫ１０２と玄関番システムＫ１０３との間に接続ボックス１２１が設けられている。

【００２０】

情報機器システムＫ１０１としては、壁コンセントあるいは床コンセントの形態で家屋Ｈに先行配置（家屋Ｈの建築時に施工）される直流コンセント１に接続される直流機器１０２からなる情報機器システムＫ１０１が設けられる。

【００２１】

照明システム K 1 0 2、K 1 0 5 としては、家屋 H に先行配置される照明器具（直流機器 1 0 2）からなる照明システム K 1 0 2 と、天井に先行配置される引掛シーリング 1 3 2 に接続する照明器具（直流機器 1 0 2）からなる照明システム K 1 0 5 とが設けられる。引掛シーリング 1 3 2 には、家屋 H の内装施工時に施工業者が照明器具を取り付けるか、または家人自身が照明器具を取り付ける。

【0022】

照明システム K 1 0 2 を構成する直流機器 1 0 2 である照明器具に対する制御の指示は、赤外線リモコン装置を用いて与えるほか、直流給電線路 W d c に接続されたスイッチ 1 4 1 から通信信号を用いて与えることができる。すなわち、スイッチ 1 4 1 は直流機器 1 0 2 とともに通信の機能を有している。また、スイッチ 1 4 1 の操作によらず、宅内網の別の直流機器 1 0 2 あるいは宅内サーバ 1 1 6 から通信信号により制御の指示がなされることもある。照明器具への指示には、点灯、消灯、調光、点滅点灯などがある。

【0023】

上述した直流コンセント 1、引掛シーリング 1 3 2 には、任意の直流機器 1 0 2 を接続することができ、接続された直流機器 1 0 2 に直流電力を出力するから、以下では直流コンセント 1、引掛シーリング 1 3 2 を区別する必要がない場合には「直流アウトレット」と呼ぶ。

【0024】

これらの直流アウトレットは、直流機器 1 0 2 に直接設けた接触子が差し込まれる差込式の接続口が器体に開口し、接続口に差し込まれた接触子に直接接触する接触子受けが器体に保持された構造を有している。すなわち直流アウトレットは接触式で給電を行う。直流アウトレットに接続された直流機器 1 0 2 が通信機能を有する場合には、直流給電線路 W d c を通して通信信号を伝送することが可能になる。直流機器 1 0 2 だけではなく直流アウトレットにも通信機能が設けられている。

【0025】

宅内サーバ 1 1 6 は、宅内網に接続されるだけではなく、インターネットを構築する広域網 N T に接続される接続口を有している。宅内サーバ 1 1 6 が広域網 N T に接続されている場合には、広域網 N T に接続されたコンピュータサーバであるセンタサーバ 2 0 0 によるサービスを楽しむことができる。

【0026】

センタサーバ 2 0 0 が提供するサービスには、広域網 N T を通して宅内網に接続された機器（主として直流機器 1 0 2 であるが通信機能を有した他の機器も含む）の監視や制御を可能にするサービスがある。このサービスにより、パーソナルコンピュータ、インターネット T V、移動体電話機などのブラウザ機能を備える通信端末（図示せず）を用いて宅内網に接続された機器の監視や制御が可能になる。

【0027】

宅内サーバ 1 1 6 は、広域網 N T に接続されたセンタサーバ 2 0 0 との間の通信と、宅内網に接続された機器との間の通信との両方の機能を備え、宅内網の機器に関する識別情報（ここでは、I P アドレスを用いるものとする）の取得の機能を備える。

【0028】

宅内サーバ 1 1 6 は、センタサーバ 2 0 0 との通信機能を用いることにより、広域網 N T に接続された通信端末からセンタサーバ 2 0 0 を通して宅内の機器の監視や制御を可能にする。センタサーバ 2 0 0 は、宅内の機器と広域網 N T 上の通信端末とを仲介する。

【0029】

通信端末から宅内の機器の監視や制御を行う場合は、監視や制御の要求をセンタサーバ 2 0 0 に記憶させ、宅内の機器は定期的に片方向のポーリング通信を行うことにより、通信端末からの監視や制御の要求を受信する。この動作により、通信端末から宅内の機器の監視や制御が可能になる。

【0030】

また、宅内の機器において火災検知など通信端末に通知すべきイベントが生じたときに

10

20

30

40

50

は、宅内の機器からセンタサーバ 200 に通知し、センタサーバ 200 から通信端末に対して電子メールによる通知を行う。

【0031】

宅内サーバ 116 における宅内網との通信機能のうち重要な機能は、宅内網を構成する機器の検出と管理である。宅内サーバ 116 では、UPnP (Universal Plug and Play) を応用して宅内網に接続された機器を自動的に検出する。宅内サーバ 116 はブラウザ機能を有する表示器 117 を備え、検出した機器の一覧を表示器 117 に表示する。この表示器 117 はタッチパネル式もしくは操作部が付設された構成を有し、表示器 117 の画面に表示された選択肢から所望の内容を選択する操作が可能になっている。したがって、宅内サーバ 116 の利用者（施工業者あるいは家人）は、表示器 117 の画面上で機器の監視ないし制御が可能になる。表示器 117 は宅内サーバ 116 とは分離して設けてもよい。

10

【0032】

宅内サーバ 116 では、機器の接続に関する情報を管理しており、宅内網に接続された機器の種類や機能とアドレスとを把握する。したがって、宅内網の機器を連動動作させることができる。機器の接続に関する情報は上述のように自動的に検出されるが、機器を連動動作させるには、機器自身が保有する属性により自動的に関係付けを行うほか、宅内サーバ 116 にパーソナルコンピュータのような情報端末を接続し、情報端末のブラウザ機能を利用して機器の関係付けを行うこともできる。

【0033】

機器の連動動作の関係は各機器がそれぞれ保持する。したがって、機器は宅内サーバ 116 を通すことなく連動動作することができる。各機器について、連動動作の関係付けを行うことにより、たとえば、機器であるスイッチの操作により、機器である照明器具の点灯あるいは消灯の動作を行うことが可能になる。また、連動動作の関係付けはサブシステム内で行うことが多いが、サブシステムを超える関係付けも可能である。

20

【0034】

ところで、直流電力供給部 101 は、基本的には、商用電源のように宅外から供給される交流電源 AC の電力変換により直流電力を生成する。図示する構成では、交流電源 AC は、分電盤 110 に内器として取り付けられた主幹ブレーカ 111 を通して、スイッチング電源を含む AC/DC コンバータ 112 に入力される。AC/DC コンバータ 112 から出力される直流電力は、協調制御部 113 を通して各直流ブレーカ 114 に接続される。

30

【0035】

直流電力供給部 101 には、交流電源 AC から電力が供給されない期間（たとえば、商用電源 AC の停電期間）に備えて二次電池 162 が設けられている。また、直流電力を生成する太陽電池 161 や燃料電池 163 を併用することも可能になっている。交流電源 AC から直流電力を生成する AC/DC コンバータ 112 を備える主電源に対して、太陽電池 161 や二次電池 162 や燃料電池 163 は分散電源になる。なお、図示例において、太陽電池 161、二次電池 162、燃料電池 163 は出力電圧を制御する回路部を含み、二次電池 162 は放電だけではなく充電を制御する回路部も含んでいる。

40

【0036】

分散電源のうち太陽電池 161 や燃料電池 163 は必ずしも設けなくてもよいが、二次電池 162 は設けるのが望ましい。二次電池 162 は主電源や他の分散電源により適時充電され、二次電池 162 の放電は、交流電源 AC から電力が供給されない期間だけではなく必要に応じて適時に行われる。二次電池 162 の充放電や主電源と分散電源との協調は、協調制御部 113 により行われる。すなわち、協調制御部 113 は、直流電力供給部 101 を構成する主電源および分散電源から直流機器 102 への電力の配分を制御する直流電力制御部として機能する。なお、太陽電池 161、二次電池 162、燃料電池 163 の出力を交流電力に変換し、AC/DC コンバータ 112 の入力電力として用いる構成を採用してもよい。

50

【0037】

直流機器102の駆動電圧は機器に応じた複数種類の電圧から選択されるから、協調制御部113にDC/DCコンバータを設け、主電源および分散電源から得られる直流電圧を必要な電圧に変換するのが望ましい。通常は、1系統のサブシステム（もしくは1台の直流ブレーカ114に接続された直流機器102）に対して1種類の電圧が供給されるが、1系統のサブシステムに対して3線以上を用いて複数種類の電圧を供給するように構成してもよい。あるいはまた、直流給電線路Wdcを2線式とし、線間に印加する電圧を時間経過に伴って変化させる構成を採用することも可能である。DC/DCコンバータは、直流ブレーカと同様に複数に分散して設けてもよい。

【0038】

上述の構成例では、AC/DCコンバータ112を1個だけ図示しているが、複数個のAC/DCコンバータ112を並設することが可能であり、複数個のAC/DCコンバータ112を設けるときには、負荷の大きさに応じて運転するAC/DCコンバータ112の台数を増減させるのが望ましい。

【0039】

上述したAC/DCコンバータ112、協調制御部113、直流ブレーカ114、太陽電池161、二次電池162、燃料電池163には通信機能が設けられており、主電源および分散電源や直流機器102を含む負荷の状態に対処する連携動作を行うことを可能にしている。この通信に用いる通信信号は、直流機器102に用いる通信信号と同様に直流電圧に重畳する形式で伝送する。

【0040】

上述の例では主幹ブレーカ111から出力された交流電力をAC/DCコンバータ112により直流電力に変換するために、AC/DCコンバータ112を分電盤110内に配置しているが、主幹ブレーカ111の出力側において分電盤110内に設けた分岐ブレーカ（図示せず）で交流供給線路を複数系統に分岐し、各系統の交流供給線路にAC/DCコンバータを設けて系統ごとに直流電力に変換する構成を採用してもよい。

【0041】

この場合、家屋Hの各階や各部屋を単位として直流供給部を設けることができるから、直流供給部を系統別に管理することができ、しかも、直流電力を利用する直流機器102との間の直流給電線路Wdcの距離が小さくなるから、直流給電線路Wdcでの電圧降下による電力損失を低減させることができる。また、主幹ブレーカ111および分岐ブレーカを分電盤110に収納し、AC/DCコンバータ112と協調制御部113と直流ブレーカ114と宅内サーバ116とを分電盤110とは別の盤に収納してもよい。

【0042】

次に本発明の特徴部分について図1および図2を参照して説明する。本発明の直流配電システムは、直流電力供給部101（直流電源）からの直流給電線路Wdcに接続された直流ブレーカ114（回路遮断器）と、直流ブレーカ114の二次側の直流給電線路Wdcにそれぞれ接続された直流コンセント1とを備えるとともに、直流ブレーカ114の二次側に流れる電流量を測定する電流センサ40（電流量測定部）と、電流センサ40で測定された電流量測定値を直流電圧に重畳させて、同一の直流ブレーカ114に接続された複数の直流コンセント1に伝送する伝送処理部30とを備える。

【0043】

直流コンセント1は、直流電力の供給を受けて動作する直流機器102のプラグ102aが着脱自在に接続されて、接続された直流機器102に対して直流電力を供給するものであり、直流ブレーカ114からの直流給電線路Wdcが接続される入力端子部2と、直流機器102のプラグ102aが着脱自在に接続され、入力端子部2に入力された直流電力をプラグ102aを介して直流機器102に供給するプラグ接続部3と、直流電圧に伝送信号を重畳させることによって伝送処理部30との間で通信を行う通信回路4と、複数個の発光ダイオード6a～6eと、各発光ダイオード6a～6eの発光を制御する表示制御回路5とを備えている。なお発光ダイオード6a～6dは分岐回路の使用電流量を表示

10

20

30

40

50

するためのものであり、使用電流量が直流ブレーカ 114 の定格電流（上限値）の 50 % 未満であれば、表示制御回路 5 は発光ダイオード 6 a ~ 6 d を全て消灯させ、使用電流量が 50 % 以上且つ 70 % 未満であれば、表示制御回路 5 は発光ダイオード 6 d を点灯させる。また使用電流量が定格電流の 70 % 以上且つ 90 % 未満であれば、表示制御回路 5 は発光ダイオード 6 c を点灯させる。また使用電流量が定格電流の 90 % 以上且つ 100 % 未満であれば、表示制御回路 5 は発光ダイオード 6 b を点灯させ、使用電流量が定格電流の 100 % 以上になると、表示制御回路 5 は発光ダイオード 6 a を点灯させる。また発光ダイオード 6 e は通電表示用であり、通電中は表示制御回路 5 が発光ダイオード 6 e を常時点灯させている。

【0044】

また、直流コンセント 1 の器体 10 は、図 3 及び図 4 に示すように、耐トラッキング性に優れた熱硬化性合成樹脂（たとえば、ユリア樹脂）を用いて前面が開放された直方体状に形成されたボディ 11 と、弾性を有しかつ耐トラッキング性に優れた合成樹脂（たとえば、ポリブチレンテレフタレート = PBT）を用いて後面が開放された直方体状に形成されたカバー 12 とを結合することにより形成される。器体 10 は後述する規定の単位寸法を有している。尚、以下の説明では特に断りがない限り、図 3（a）に示す向きにおいて上下左右の方向を規定し、図 3（a）中の正面を前面と言う。したがって、図 3（b）中の下側は後側となる。

【0045】

ボディ 11 の左右両端面には各一对の組立爪 13 が突設されている。一方、カバー 12 の左右両端部にはそれぞれ肩部 14 が突設され、各肩部 14 の後縁からボディ 11 に向かってそれぞれ組立片 15 が突設される。各組立片 15 にはボディ 11 に設けた組立爪 13 と凹凸係合する各一对の係合孔 16 が形成される。組立爪 13 の前端部には前方ほどボディ 11 からの突出量を小さくするように傾斜した誘導面 13 a が形成されている。したがって、ボディ 11 にカバー 12 を組み付けるときには、組立片 15 が誘導面 13 a に沿って撓み、最終的に組立片 15 に設けた係合孔 16 が組立爪 13 に嵌合することによって、ボディ 11 とカバー 12 とが結合される。このように、組立片 15 を撓ませる必要があるから、カバー 12 を弾性を有した合成樹脂で形成しているのである。

【0046】

ボディ 11 の内部には、正極用の刃受部材 20 a と負極用の刃受部材 20 b とが収納されている。各刃受部材 20 a, 20 b は同一の形状に形成されており、互いに対向する一对のばね片 21 と、両ばね片 21 の基部を連続一体に結合する連結片 22 とを備える。また一方のばね片 21 の両側縁からは、互いに離れる向きに突出する形で端子片 23 がばね片 21 と連続一体に形成されている。またボディ 11 内部の底側には、刃受部材 20 a, 20 b にそれぞれ電氣的に接続されると共に、図 1 で説明した各回路要素が形成されたプリント配線板（図示せず）が収納されている。

【0047】

さらにボディ 11 の内部には、各刃受部材 20 a, 20 b の端子片 23 と対向する形で鎖錠ばね 24 が配置されている。鎖錠ばね 24 は帯板の一端部を J 字状に曲成して接触片 25 を形成するとともに、他端部を S 字状に曲成して鎖錠片 26 を形成したものであって、接触片 25 および鎖錠片 26 を端子片 23 に対向させる形でボディ 11 内に収納される。また 2 個の鎖錠ばね 24 の鎖錠片 26 に対向するようにして、電線の接続状態を解除するための解除釦 27 が収納されている。

【0048】

またボディ 11 の底面には、端子片 23 と鎖錠ばね 24 との間に電線を導入することができるように電線挿入口（図示せず）が開口している。この電線挿入口を通してボディ 11 の内部に、直流給電線路 Wdc を構成する電線の被覆が剥かれた芯線を導入すると、鎖錠ばね 24 と端子片 23 との間に電線の芯線が挿入され、接触片 25 および鎖錠片 26 のばね力によって電線が端子片 23 との間に挟持され、かつ鎖錠片 26 が電線に食い込むことによって電線を引き抜くことができなくなる。一方、電線の接続状態を解除する際には

10

20

30

40

50

、解除釦 27 に対応する部位でボディ 11 の底面に開口する操作孔（図示せず）から、マイナスドライバーなどの工具の先端を挿入して解除釦 27 を押動すると、解除釦 27 によって鎖錠片 26 が電線から離れる方向に撓められるので、電線の鎖錠状態が解除され、電線を容易に引き抜くことができる。ここにおいて、各刃受部材 20a、20b の端子片 23 により上述の入力端子部 2 が構成されている。

【0049】

一方、カバー 12 の前壁には、直流機器 102 のプラグ 102a に設けた一对の栓刃 102b が挿抜自在に挿入される差込部 18 が 1 口分形成されており、差込部 18 には、各刃受部材 20a、20b のばね片 21、21 に対応する部位にそれぞれ開口する一对の挿入口 18a、18b を有している。ここにおいて、差込部 18 と刃受部材 20a、20b とで上述のプラグ接続部 3 が構成される。なお挿入口 18a、18b は正極側と負極側とで長さ寸法を異ならせており、誤接続を防止している。また、カバー 12 の前壁の左側部には、上述した発光ダイオード 6a～6e の発光部にそれぞれ対応する位置に、各発光ダイオード 6a～6e の発光を外部に出射させるための透光部 7a～7e が設けられている。

10

【0050】

なお本実施形態ではプラグ接続部 3 の差込部 18 を、一对の平行栓刃が挿入される挿入口 18a、18b で構成しているが、プラグ接続部 3 の構成を上記の構成に限定する趣旨のものではなく、図 5（a）に示すように丸ピン形状の接触ピンが挿入される挿入口 18a、18b を有したプラグ接続部 3 としても良いし、図 5（b）に示すように IEC 60906-3 に準拠した形状の差込部 18 を有するプラグ接続部 3 としても良く、種々の形態のプラグ接続部 3 を有する直流コンセント 1 に本発明を適用することが可能である。

20

【0051】

また上述の器体 10 は、例えば埋込形配線器具を造営面に取着する際に用いる従来周知のプレートに取り付けられるものであって、カバー 12 の両側面に設けた肩部 14 にはプレートに結合するために各一对の取付爪 19 が突設されている。取付爪 19 の前端部には前方ほど肩部 14 からの突出量を小さくするように傾斜した傾斜面 19a が形成されている。本実施形態の器体 10 は、規格化された上記のプレートに対して短幅方向に並べて 3 個まで取り付けることができるような大きさに形成されており、このような器体 10 の寸法を 1 個モジュール寸法という。なお器体 10 の大きさを 1 個モジュール寸法に限定する趣旨のものではなく、図 6（a）（b）に示すように器体 10 の大きさを 2 個モジュール寸法（単位寸法の器体を短幅方向に 2 個並べたのと略同じ大きさ）に形成しても良いし、図 7 に示すように器体 10 の大きさを 3 個モジュール寸法（単位寸法の器体を短幅方向に 3 個並べたのと略同じ大きさ）に形成しても良い。

30

【0052】

そして、直流コンセント 1 では、表示制御回路 5 が各発光ダイオード 6a～6e の点灯状態を制御しており、直流給電線路 Wdc を介して直流電圧が給電されている状態では通電表示用の発光ダイオード 6e を常時点灯させている。また伝送処理部 30（伝送処理部）が、所定のサンプリング周期で電流センサ 40（電流量測定部）の測定値を取り込んでおり、当該電流センサ 40 の電流量測定値を直流電圧に重畳させて、直流ブレーカ 114 に接続されている同一系統の全ての直流コンセント 1 に送信している。このとき各直流コンセント 1 では、受信手段たる通信回路 4 が直流電圧に重畳されて送信された電流量測定値を受信して、受信データを表示制御回路 5 に出力しており、表示制御回路 5 が、現在の電流量測定値に基づいて、使用電流量に対応する発光ダイオード 6a～6d を点灯させている。ここにおいて、表示制御回路 5 および発光ダイオード 6a～6d などから電流量測定値を表示する電流量表示手段が構成される。

40

【0053】

上述のように本実施形態では、各直流コンセント 1 に設けた発光ダイオード 6a～6d により現在の使用電流量を複数のレベルに区分けして表示しているので、この表示をもとにユーザは現在の電流量測定値を確認することができる。したがって、使用電流量が上限

50

値近くまで増加した場合には、電流量が上限値を越えないように、ユーザ側で直流機器 102 の使用を抑えるなどの対応をとることができ、使用電流量が上限値を越えてしまうのを抑制することができる。また伝送処理部 30 は、直流電圧に重畳させて電流量測定値を送信しており、直流給電線路 W d c を利用して電流量測定値の送信を行っているので、電流量測定値を送信するために別途信号線を用意する必要がないという利点もある。

【0054】

(実施形態 2)

本発明の実施形態 2 を図面に基づいて説明する。なお直流配電システムの全体構成は実施形態 1 で説明した図 11 のシステムと同様であるので、その説明は省略し、本実施形態の特徴部分について図 8 ～図 10 を参照して説明する。

10

【0055】

本発明の直流配電システムは、直流電力供給部 101 (直流電源) からの直流給電線路 W d c に接続された直流ブレーカ 114 (回路遮断器) と、直流ブレーカ 114 の二次側の直流給電線路 W d c にそれぞれ接続された直流コンセント 1 とを備えるとともに、直流ブレーカ 114 の二次側に流れる電流量を測定する電流センサ 40 (電流量測定部) と、電流センサ 40 で測定された電流量測定値を直流電圧に重畳させて、同一の直流ブレーカ 114 に接続された複数の直流コンセント 1 に伝送する伝送処理部 30 と、赤外線信号のような光信号からなるワイヤレス信号によりアドレスの設定信号を送信するアドレス設定器 50 とを備える。尚、伝送処理部 30 および直流コンセント 1 には個別のアドレスが割り当てられており、各直流コンセント 1 に割り当てたアドレスを用いて、直流コンセント 1 と伝送処理部 30 との間で 1 対 1 の通信が行えるようになっている。

20

【0056】

直流コンセント 1 は、直流電力の供給を受けて動作する直流機器 102 のプラグが着脱自在に接続されて、接続された直流機器 102 に対して直流電力を供給するものであり、直流ブレーカ 114 からの直流給電線路 W d c が接続される入力端子部 2 と、直流機器 102 のプラグ 102 a が着脱自在に接続され、入力端子部 2 に入力された直流電力をプラグ 102 a を介して直流機器 102 に供給するプラグ接続部 3 と、直流電圧に伝送信号を重畳させることによって伝送処理部 30 との間で通信を行う通信回路 4 と、通電表示用の発光ダイオード 6 e と、直流機器 102 への給電遮断状態を表示するための発光ダイオード 6 f と、入力端子部 2 とプラグ接続部 3 との間の電路に設けられたリレー 8 と、発光ダイオード 6 e, 6 f の点灯制御やリレー 8 の開閉制御などの制御を行う制御回路 5 と、アドレス設定器 50 から送信されるワイヤレス信号を受光する受光素子 (図示せず) を有し当該受光素子を用いてアドレス設定器 50 からの設定信号を受信するアドレス信号受信回路 9 とを備える。

30

【0057】

直流コンセント 1 の器体 10 は、図 10 に示すように例えば 2 個モジュール寸法に形成されており、器体 10 の前壁の下側部には、I E C 60906-3 に準拠した形状の差込部 18 を有するプラグ接続部 3 が設けられている。また器体 10 の前壁の上側部には、発光ダイオード 6 e, 6 f の発光部にそれぞれ対応する位置に、各発光ダイオード 6 e, 6 f の発光を外部に出射させるための透光部 7 e, 7 f が設けられるとともに、アドレス信号受信回路 9 の受光素子に対応する位置に、ワイヤレス信号を透過させるための透光部 7 g が設けられている。

40

【0058】

また伝送処理部 30 は、例えばマイクロコンピュータからなり各回路要素の全体的な制御を行う制御回路 31 と、直流給電線路 W d c に供給される直流電圧に伝送信号を重畳させることによって各直流コンセント 1 との間で通信を行う通信回路 32 と、アドレス設定器 50 からワイヤレス信号により送信された設定信号を受信する受信部 33 と、各直流コンセント 1 のアドレスや優先順位などの設定情報を記憶する記憶部 34 とを備えている。

【0059】

ここで、本実施形態の直流配電システムでは、先ず、アドレス設定器 50 を用いて、各

50

直流コンセント 1 にアドレスを設定するとともに、伝送処理部 3 0 に各直流コンセント 1 のアドレスとその優先順位を設定する。

【0060】

すなわち施工業者がアドレス設定器 5 0 を持って各直流コンセント 1 の設置位置に移動し、アドレス設定器 5 0 の操作釦（図示せず）を操作して、設定対象の直流コンセント 1 のアドレスを入力する操作を行った後、ワイヤレス信号の送信部を器体 1 0 の透光部 7 g に近付けて、設定信号の送信操作を行うと、アドレス設定器 5 0 から直流コンセント 1 へアドレスの設定信号がワイヤレス信号により送信される。そして、設定対象の直流コンセント 1 においてアドレス信号受信回路 9 がアドレス設定器 5 0 から送信された設定信号を受信すると、制御回路 5 が、図示しない記憶部に設定信号により送られたアドレスを自己のアドレスとして記憶させる。

10

【0061】

また、施工業者がアドレス設定器 5 0 を持って伝送処理部 3 0 の設置位置に移動し、アドレス設定器 5 0 の操作釦（図示せず）を操作して、各直流コンセント 1 のアドレスおよび優先順位を入力する操作を行った後、設定信号の送信操作を行うと、優先順位設定部としてのアドレス設定器 5 0 から伝送処理部 3 0 へ、直流コンセント 1 のアドレスおよび優先順位の設定信号がワイヤレス信号により送信される。そして、伝送処理部 3 0 の受信部 3 3 がアドレス設定器 5 0 から送信された設定信号を受信すると、制御回路 3 1 は、設定信号により送られた各直流コンセント 1 のアドレスおよびその優先順位を記憶部 3 4 に記憶させる。

20

【0062】

そして、全ての直流コンセント 1 および伝送処理部 3 0 に対して設定作業を終えると、直流ブレーカ 1 1 4 に接続された全ての直流コンセント 1 にアドレスが設定されるとともに、伝送処理部 3 0 に、各直流コンセント 1 のアドレスおよびその優先順位が設定され、直流コンセント 1 および伝送処理部 3 0 が動作を開始する。なお伝送処理部 3 0 には、使用電流量の上限値として、例えば直流ブレーカ 1 1 4 の定格電流の約 9 0 % に相当する電流量が予め設定されているものとする。

【0063】

各直流コンセント 1 に直流給電線路 W d c を介して直流電圧が供給されている場合、各直流コンセント 1 の制御回路 5 は通電表示用の発光ダイオード 6 e を点灯させる。また制御回路 5 は、伝送処理部 3 0 から給電遮断信号が入力されていない状態では、リレー 8 を閉極させて、プラグ接続部 3 に接続される直流機器 1 0 2 に直流電力を供給するとともに、発光ダイオード 6 f を消灯させる。

30

【0064】

一方、伝送処理部 3 0 では、制御回路 3 1 が、所定のサンプリング周期で電流センサ 4 0（電流量測定部）の測定値を取り込んでおり、電流センサ 4 0 による電流量測定値と所定の上限値との高低を比較する。そして、電流量測定値が上限値を越えている場合、伝送処理部 3 0 の制御回路 3 1 は、記憶部 3 4 に設定された各直流コンセント 1 の優先順位に基づいて優先順位の低い直流コンセント 1 から順番に、当該直流コンセント 1 のアドレスと給電遮断信号とを含む伝送信号を通信回路 3 2 から送信させる。

40

【0065】

この時、各直流コンセント 1 では、通信回路 4 が伝送処理部 3 0 から送信された伝送信号を受信し、制御回路 5 が、伝送信号に含まれるアドレスと自己のアドレスとを比較する。そして、伝送信号に含まれるアドレスが自己のアドレスに一致しなければ、直流コンセント 1 の制御回路 5 はリレー 8 を閉極させたままとして、プラグ接続部 3 に接続される直流機器 1 0 2 への給電を継続する。一方、伝送信号に含まれるアドレスが自己のアドレスに一致すると、直流コンセント 1 の制御回路 5 はリレー 8 を開極させて、プラグ接続部 3 に接続される直流機器 1 0 2 への給電を遮断すると共に、発光ダイオード 6 f を点灯させて、給電遮断状態を表示する。

【0066】

50

ここで、伝送処理部 30 の制御回路 31 では、電流センサ 40 による電流量測定値が所定の上限値以下になるまで、記憶部 34 に設定された優先順位にしたがって、優先順位の低い直流コンセント 1 から順番に、上述と同様の処理を行って直流コンセント 1 から直流機器 102 への電源供給を遮断し続けているので、使用電流量が上限値を越えるのを確実に防止することができる。また優先順位が低い直流コンセント 1 から順番に給電を遮断させているので、優先順位が高い直流コンセント 1 には、直流機器 102 への電源供給を継続して行わせることができる。

【0067】

ここにおいて本実施形態では、通信回路 4 と制御回路 5 とリレー 8 とで給電遮断信号に基づいて直流機器 102 への給電を遮断する遮断手段が構成され、この遮断手段と伝送処理部 30 とで給電遮断部が構成される。

10

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図 1】実施形態 1 の直流配電システムに用いる直流コンセントの概略的なブロック図である。

【図 2】同上の概略的なシステム構成図である。

【図 3】同上に用いる直流コンセントを示し、(a) は正面図、(b) は下面図、(c) は左側面図である。

【図 4】同上に用いる直流コンセントの分解斜視図である。

【図 5】(a) (b) は同上に用いる直流コンセントの他の構成を示す正面図である。

20

【図 6】同上に用いる 2 個モジュールタイプの直流コンセントを示し、(a) は正面図、(b) は側面図である。

【図 7】同上に用いる 3 個モジュールタイプの直流コンセントの正面図である。

【図 8】実施形態 2 の直流配電システムの概略的なシステム構成図である。

【図 9】同上に用いる直流コンセントの概略的なブロック図である。

【図 10】同上に用いる直流コンセントの正面図である。

【図 11】各実施形態の直流コンセントを用いる直流配電システムのシステム構成図である。

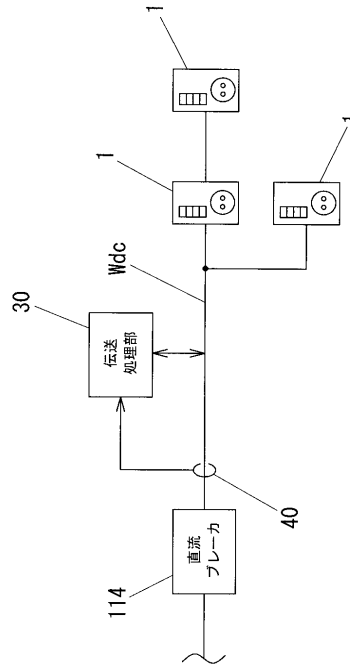
【符号の説明】

【0069】

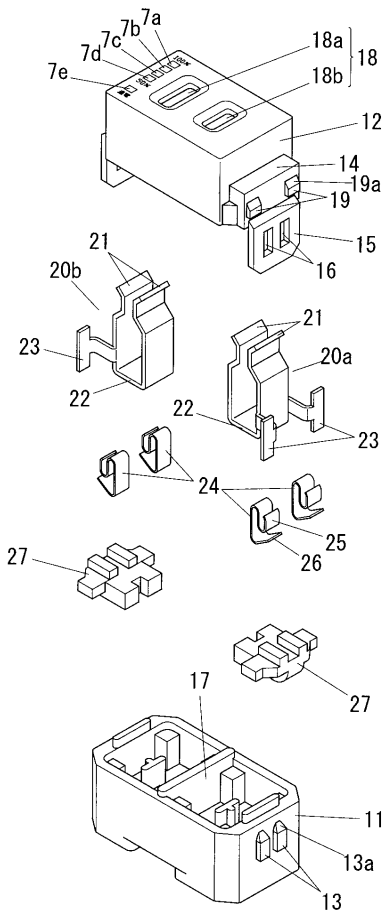
30

- 1 直流コンセント
- 4 通信回路（受信手段）
- 5 表示制御回路（電流量表示手段）
- 6 a～6 d 発光ダイオード（電流量表示手段）
- 30 伝送処理部
- 40 電流センサ（電流量測定部）
- 114 直流ブレーカ（回路遮断器）
- W d c 直流給電線路

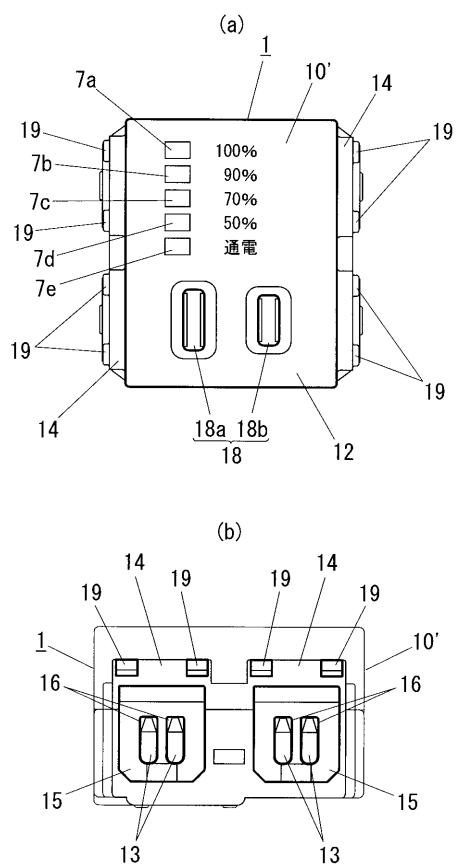
【図 2】



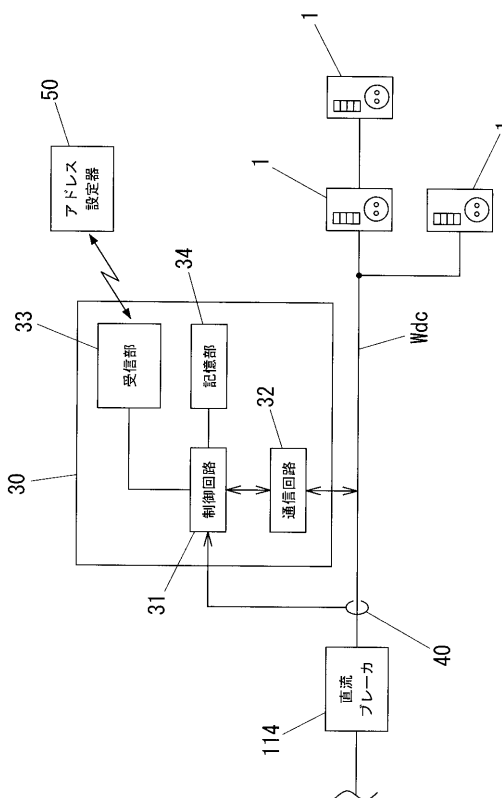
【図 4】



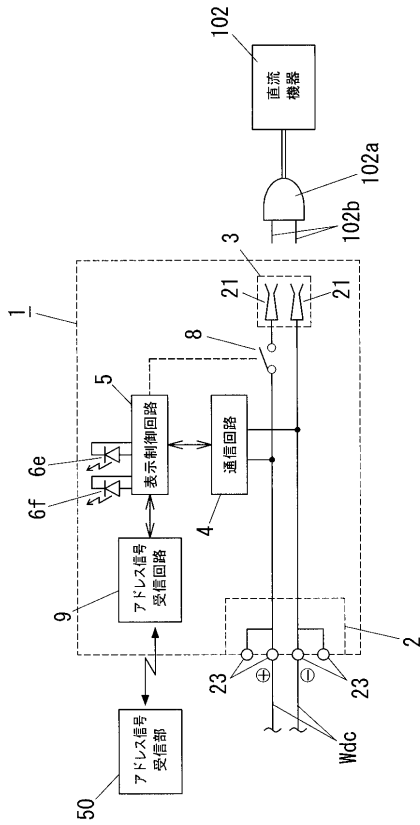
【图 6】



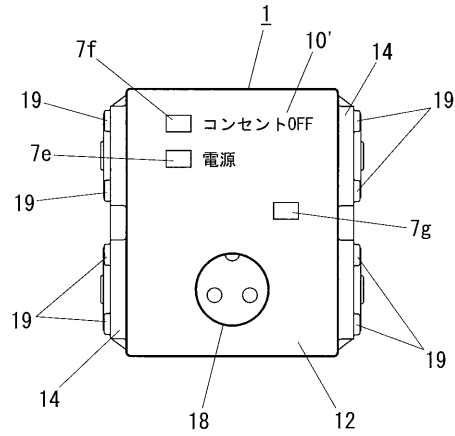
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

