

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5280826号  
(P5280826)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日(2013.5.31)

(51) Int.Cl. F I  
**HO4B 3/58 (2006.01)** HO4B 3/58  
**HO4B 3/54 (2006.01)** HO4B 3/54

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-321549 (P2008-321549)	(73) 特許権者	508371518
(22) 出願日	平成20年12月17日(2008.12.17)		有限会社ヒミコ・ソリューションズ
(65) 公開番号	特開2010-147714 (P2010-147714A)		東京都港区新橋4-31-3 新橋オーシャンビル7F
(43) 公開日	平成22年7月1日(2010.7.1)	(74) 代理人	100081961
審査請求日	平成23年11月22日(2011.11.22)		弁理士 木内 光春
		(72) 発明者	松本 信幸
			東京都練馬区東大泉1丁目19番43号
			株式会社タムラ製作所内
		(72) 発明者	仲神 真幸
			東京都練馬区東大泉1丁目19番43号
			株式会社タムラ製作所内
		(72) 発明者	尻玉 義孝
			東京都港区新橋4-31-3 新橋オーシャンビル7F

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力線通信端末の接続検証装置及び接続検証方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力線に接続する複数の電力線通信端末と、各電力線通信端末のそれぞれに接続された無線端末と、前記各無線端末と交信可能な無線制御部と、この無線制御部と接続された接続検証部とを備え、

前記無線制御部に、前記無線端末及びこれに接続された電力線通信端末を送信元として、他の電力線通信端末を送信先として試験電文を送出する試験電文送出部を設け、

前記無線端末またはそれに接続された電力線通信端末に、試験電文に対して送信元のIDを付与するID付与部と、電力線を介して受信した他の電力線通信端末からの試験電文と送信元IDに加えて受信側のIDを付与するID付与部を設け、

前記電力線通信端末は、前記試験電文と送信元IDを電力線を介して送信先の電力線通信端末に送信すると共に、他の電力線通信端末からの試験電文と送信元IDを、前記無線端末を介して接続検証部に送信する電力線通信機能部とを備え、

前記接続検証部に、各無線端末及び無線制御部を介して受信した各電力線通信端末からの試験電文、送信元ID、及び受信側IDに従って、互いに直接通信可能な電力線通信端末の接続状況を判定する接続状況判定部を設けたことを特徴とする電力線通信端末の接続検証装置。

【請求項2】

前記接続検証部が、前記接続状況判定部によって判定された各電力線通信端末の接続状況に基づいて、中継点を決定する中継点決定部を備え、

10

20

この中継点決定部が、中継点とすべき電力線通信端末、送信元及び送信先の電力線通信端末を指定し、これらの情報を含む信号を、接続検証部から無線制御部を介して中継点となる電力線通信端末の無線端末に送出することを特徴とする請求項 1 に記載の電力線通信端末の接続検証装置。

【請求項 3】

電力線に接続され、それぞれが電力線通信機能部を備えた複数の電力線通信端末と、各電力線通信端末のそれぞれに接続された無線端末と、前記電力線通信端末またはそれに接続された無線端末に設けられた第一の ID 付与部および第二の ID 付与部と、前記各無線端末と交信可能かつ試験電文送出部を備えた無線制御部と、この無線制御部と接続され、  
接続状況判定部を備えた接続検証部とを使用して、電力線に接続され各電力線通信端末の 10  
接続を検証する方法において、

前記試験電文送出部が、前記無線端末及びこれに接続された電力線通信端末を送信元として、他の電力線通信端末を送信先として試験電文を送出し、

前記第一の ID 付与部が、試験電文に対して送信元の ID を付与し、前記第二の ID 付与部が電力線を介して受信した他の電力線通信端末からの試験電文と送信元 ID に加えて受信側の ID を付与し、

前記電力線通信機能部が、前記試験電文と送信元 ID を電力線を介して送信先の電力線通信端末に送信すると共に、他の電力線通信端末からの試験電文と送信元 ID を、前記無線端末を介して前記接続検証部に送信し、

前記接続状況判定部が、各無線端末及び無線制御部を介して受信した各電力線通信端末からの試験電文、送信元 ID、及び受信側 ID に従って、互いに直接通信可能な電力線通信端末の接続状況を判定することを特徴とする電力線通信端末の接続検証方法。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の電力線通信端末が電力線を介してデータの授受を接続しているか否かを検証する装置及び接続検証方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電力線通信端末を配備する場合は、パソコンなどのデータ端末の設置箇所の近傍に設けられたコンセントに一組の電力線通信端末とデータ端末を接続し、同様にして接続された他の組の電力線通信端末とデータ端末との間で通信を行うことにより、通信の可否を判定していた。しかし、このような確認方法では電力線による通信が可能であるか否かは、一カ所ずつ確認を行うことしかできず、作業に手間と時間が掛かる欠点があった。 30

【0003】

このような問題点を解決するため、特許文献 1 に記載の発明が提案されている。この特許文献 1 の発明は、電力線に複数組の電力線通信端末とデータ端末を接続し、各組のデータ端末に中継機能を持たせたものである。この特許文献 1 の発明では、たとえ送信側のデータ端末と受信側のデータ端末とが直接通信できない場合でも、通信可能なデータ端末が中継することで、通信を行う。 40

【特許文献 1】特開平 8 - 186526 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

確かに、このような中継機能を有するデータ端末を使用すれば、一組ごとに接続確認を行わなくても、接続不可能な箇所があっても、自動的にその部分がカバーされるため、電力線通信端末の配備が容易に行える。しかし、この従来技術は、変電機器から電力線が一系統しか伸びていない場合には有効でも、建物内に複数系統の電力線が配線され、かつ、その配線状態が明確に把握されていない場合には、不適當であった。

【0005】

すなわち、既設の工場や事業所などでは、一つの部屋の中で電灯系、測定系、設備系など複数の電力系統が設置されていることがあり、各系統のコンセントが建物内に混在することがある。この場合、特許文献1の発明では、系統が異なる電力線通信端末間ではデータの中継が不可能なため、同じ建物内のコンセントであっても、通信ができないことになる。

【0006】

そのため、複数系統の電力線が敷設されしかもその敷設情報が不十分な状況下では、特許文献1の発明を使用することなく、個々のコンセントに電力線通信端末を接続した状態で通信可能なコンセントを一つずつ検証せざるを得ない。また、どのコンセントがどの系統の電力線に属しているかについても、同様な手法で、一つずつ確認する必要がある。

10

【0007】

本発明は前記のような従来技術の問題点を解決するために提案されたものであって、その目的は、同一系統の電力線はもちろん、系統の異なる複数の電力線が敷設された建物内において、接続可能な電力線通信端末を容易に判定することができる電力線通信端末の接続検証装置及び接続検証方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記の目的を達成するために、本発明の電力線通信端末の接続検証装置は、電力線に接続する複数の電力線通信端末と、各電力線通信端末のそれぞれに接続する無線端末と、前記各電力線通信端末に接続された無線端末と交信可能な無線制御部と、この無線制御部と接続された接続検証部とを備え、前記無線制御部に、前記無線端末及びこれに接続された電力線通信端末を送信元として、他の電力線通信端末を送信先として試験電文を送出する試験電文送出部を設け、前記電力線通信端末は、前記試験電文と送信元IDを電力線を介して送信先の電力線通信端末に送信すると共に、他の電力線通信端末からの試験電文と送信元IDを前記無線端末を介して接続検証部に送信する電力線通信機能部とを備え、前記無線端末またはそれに接続された電力線通信端末に、試験電文に対して送信元のIDを付与するID付与部と、電力線を介して受信した他の電力線通信端末からの試験電文と送信元IDに加えて受信側のIDを付与するID付与部を設け、前記接続検証部に、各無線端末及び無線制御部を介して受信した各電力線通信端末からの試験電文、送信元ID、及び受信側IDに従って、互いに直接通信可能な電力線通信端末の接続状況を判定する接続状況判定部を設けたことを特徴とする。

20

30

【0009】

前記のような構成を有する本発明では、無線制御部が特定の無線端末に試験電文を送信すると、これを受信した無線端末は、自分に接続されている電力線通信端末（送信側電力線通信端末）を介して、電力線通信により検証対象のすべての電力線通信端末に自己のIDを送信する。このIDを受信したすべての電力線通信端末（受信側電力線通信端末）は、自己の無線端末を通じて無線制御部に受信したIDと、自己に至るまでに経由した他の電力線通信端末を示す経路情報を無線制御部に送信する。接続検証部は、無線制御部から取得した送信側電力線通信端末のID、このIDを取得したすべての受信側電力線通信端末とその受信側電力線通信端末に至るまでの経路情報、及び受信不可能の電力線通信端末に基づいて、通信可能な電力線通信端末を判定する。

40

【0010】

また、前記接続検証部が、前記接続状況判定部によって判定された各電力線通信端末の接続状況に基づいて、中継点を決定する中継点決定部を備え、この中継点決定部が、中継点とすべき電力線通信端末、送信元及び送信先の電力線通信端末を指定し、これらの情報を含む信号を、接続検証部から無線制御部を介して中継点となる電力線通信端末の無線端末に送出する装置、及び、上記のような電力線通信端末の接続検証を行う方法も、本発明の一態様である。

【発明の効果】

【0011】

50

本発明によれば、電力線通信と無線通信との組み合わせにより、通信可能な電力線通信端末を容易に判定することができる。特に、無線通信は、検証対象の電力線通信とは異なる通信方式であるため、電力線の系統の影響を受けることがなく、異なる系統の電力線に接続された電力線通信端末間の通信の可否を確実に判定することができる。そのため、電力線の系統に関する情報が存在しない場合であっても、各系統の電力線のコンセントに電力線通信端末を接続して検証を行うだけの作業で、各電力線通信端末間の接続状況や、各電力線通信端末を接続したコンセントがどの系統の電力線に属しているかも容易に判定できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

10

(1) 実施形態の構成

以下、本発明の実施形態を図1に従って具体的に説明する。なお、図1では、電力線に接続する電力線通信端末を4台としているが、これは説明の便宜のためであり、電力線通信端末による電力線通信及び無線端末による無線通信の及ぶ範囲であれば、電力線通信端末の数は例えば50～250台のように自由に設定できる。

【0013】

図1において、符号1は電力線、2a, 2b, 2c, 2dはそれぞれ電力線1の異なるコンセントに接続された電力線通信端末である。各電力線通信端末2a, 2b, 2c, 2dには、それぞれ無線端末3a, 3b, 3c, 3dが接続されている。4はこれら無線端末3a, 3b, 3c, 3dの通信範囲内に設置された無線制御部、5は無線制御部4に接続された接続検証部である。

20

【0014】

ここで、無線通信としては、例えばZigBee(登録商標)、Bluetooth(登録商標)として知られる家電向けの短距離無線通信規格を使用することができる。

【0015】

前記電力線通信端末2a, 2b, 2c, 2dのそれぞれには、図1の拡大部分に示すように電力線通信機能部21、出力制御部22、設定格納部23及びID付与部24が設けられている。

このうち、電力線通信機能部21は、無線端末3a, 3b, 3c, 3dから受信した試験電文+送信元IDを有する信号を電力線通信信号に変復調すると共に、指定された他の電力線通信端末に送信するものである。出力制御部22は、電力線1に対して出力する信号強度を制御するもので、電力線通信の到達距離、ノイズ環境などに応じて、その信号強度を増減する。

30

【0016】

設定格納部23は、自己の電力線通信端末を中継点とするか否かの設定を格納するものである。すなわち、自己が中継点となった場合に中継すべき信号の送信元と送信先を対応付けたリストを格納する。なお、このリストは、本実施形態の接続検証部5によって、各電力線通信端末の接続状況が検証された場合に、その結果に基づいて、後述する中継点決定部54がいずれかの電力線通信端末を中継点と定めた場合に、その電力線通信端末がどの送信元とどの送信先の電力線通信端末の電力線通信信号を中継するかを記載したものである。

40

【0017】

前記電力線通信機能部21は、前記設定格納部23が自己の端末を中継点とするための設定を行った場合、他の電力線通信端末から受信した信号に含まれている送信元と送信先に関する情報に基づいて、受信した信号が中継すべきものであるか否かを判定する。

【0018】

前記ID付与部24は、電力線通信端末2a, 2b, 2c, 2dが受信した信号を自己の無線端末3a, 3b, 3c, 3dに送信する場合、及び電力線通信端末2a, 2b, 2c, 2dが中継点となって、他の電力線通信端末2a, 2b, 2c, 2dに信号を送出した場合に自己のIDを付与するものである。すなわち、受信した信号が中継すべきもので

50

あった場合に、受信した信号に含まれている送信元のIDに、中継点である自己のIDを加えて、送信先の電力線通信端末もしくは自己の無線端末に送信する。

【0019】

前記各無線端末3a, 3b, 3c, 3dには、無線インターフェイス31、経路制御部32、ID付与部33が設けられている。無線インターフェイス31は、各無線端末3a, 3b, 3c, 3dと無線制御部4との間で信号の授受を行う。経路制御部32は、前記各無線端末3a, 3b, 3c, 3dから電力線通信端末2a, 2b, 2c, 2dを介して送信する試験電文の送信先を決定する。また、経路制御部32は、無線端末3a, 3b, 3c, 3dから受信した信号が、試験電文の場合にはID付与部33に送出し、中継点の設定信号である場合にはID付与部33を経由することなく直接電力線通信端末2a, 2b, 2c, 2dに送出する。

10

【0020】

前記無線制御部4は、接続検証部5からの指令に基づき、各無線端末3a, 3b, 3c, 3dに対して試験電文を送出する試験電文送出部41と、同じく中継点設定信号を送出する中継点設定信号送出部42を備えている。また、各無線端末3a, 3b, 3c, 3dと無線制御部4との間の接続が確保されているか否かを判定する接続確認部42を備えている。

【0021】

前記接続検証部5は、例えばパソコン上にソフトウェアを実行することで構成されるもので、各端末の接続状態を表示するディスプレイやプリンタなどの出力手段51と、検証結果に従い、いずれかの無線端末を中継点として指定したり、中継する送信元と送信先を指定するためのキーボード、マウス、タッチパネルその他の入力手段52を備えている。

20

【0022】

また、接続検証部5は、無線制御部4を介して各無線端末3a, 3b, 3c, 3dから受信した試験電文、送信元ID及び中継点のIDに基づいて、各電力線通信端末2a, 2b, 2c, 2dの接続マトリクスを生成し、これをディスプレイなどに出力する接続状況判定部53、及びこの接続状況判定部53の判定結果に基づいて中継点を決定する中継点決定部54を備えている。この中継点決定部54は、どの電力線通信端末を中継点とすれば、電力線1に接続されているすべての電力線通信端末間での通信が可能になるかを決定する。決定のアルゴリズムとしては、例えば、特許文献1に記載の手法を使用することができるが、それに限定されるものではない。

30

【0023】

(2) 実施形態の作用

次に、このような構成を有する第1実施形態の作用を、図2のフローチャートに従って説明する。

【0024】

本実施形態において、各電力線通信端末3a, 3b, 3c, 3dの接続業況の検証を開始すると、まず、無線制御部4は、その接続確認部42から各無線端末3a, 3b, 3c, 3dに確認信号を送出し、その応答の有無により接続確認を行う(ステップ1)。この場合、すべての無線端末3a, 3b, 3c, 3dとの接続が確認できなかった場合は(ステップ2のNO)、無線中継装置を設置したり(ステップ3)、各無線端末3a, 3b, 3c, 3dの電源落ちや故障の有無を確認する。

40

【0025】

すべての無線端末3a, 3b, 3c, 3dの接続確認がなされた後は(ステップ3のYES)、前記無線制御部4の試験電文送出部41から4台の無線端末3a, 3b, 3c, 3dに対して、電力線通信の出力情報並びに試験電文の送出を行う(ステップ4)。ここで、電力線通信の出力情報には、無線端末3a, 3b, 3c, 3dが受信した信号を電力線通信端末2a, 2b, 2c, 2dに出力するために必要な情報、例えば、試験電文の送付先、送信開始時間、送信繰り返し回数などが含まれる。例えば、試験電文は、個々の電力線通信端末を指定して送付することも、すべての電力線通信端末を指定して送付するこ

50

とも可能であり、その送信先が出力情報として個々の無線端末 3 a , 3 b , 3 c , 3 d に出力される。

【 0 0 2 6 】

電力線通信の出力情報並びに試験電文を受信した各無線端末 3 a , 3 b , 3 c , 3 d 、例えば、無線端末 3 a においては、その無線インターフェイス 3 1 が受信した情報の中から電力線通信の出力情報を抽出し、電力線通信端末 2 a の中に設けられた出力制御部 2 2 に通知する。

【 0 0 2 7 】

一方、無線端末 3 a の無線インターフェイス 3 1 が受信した試験電文については、その経路制御部 3 2 に指示して、受信した試験電文を ID 付与部 3 3 に引き渡す。ID 付与部 3 3 では、受信した無線端末 3 a の ID (例えば A) を試験電文に付与した上で、これを電力線通信端末 2 a の電力線通信機能部 2 1 に出力する。電力線通信機能部 2 1 は、ID を付与した試験電文を、出力制御部 2 2 において事前に設定しておいた信号強度に従って、他の電力線通信端末 2 b , 2 c , 2 d に対して電力線 1 を介して送出する。そして、このような ID を付与した試験電文は、他の 3 台の電力線通信端末 2 b , 2 c , 2 d のそれぞれからも、他の電力線通信端末に向けて送出される。

【 0 0 2 8 】

いま仮に、出力制御部 2 2 において設定された信号強度が法令で認められる最大限の出力であった場合に、電力線通信端末 2 a から電力線 1 を経由して出力された信号が、電力線通信端末 2 b と 2 c には到達しても、電力線通信端末 2 d には不達であったとする。すると、到達した電力線通信端末 2 b , 2 c は、受信した信号 (試験電文 + 送信元の電力線通信端末の ID 「 A 」 + 受信先の電力線通信端末の ID 「 B 」または「 C 」) を、それぞれに接続された無線端末 3 b , 3 c に入出力する。一方、不達の電力線通信端末 2 d に接続された無線端末 3 d には、電力線通信端末 2 a からの信号は出力されることはない。

【 0 0 2 9 】

到達点の無線端末 2 b , 2 c に入力された試験電文と送信元と到達点の ID は、各無線端末 3 a , 3 b , 3 c , 3 d を接続した接続検証部 5 に送られ、接続検証部 5 において、どの送信元からの試験電文がどの電力線通信端末に到達したか、不達であるかの検証がなされる。これによって、電力線通信端末 2 a は電力線通信端末 2 b , 2 c と直接通信可能であり、電力線通信端末 2 d とは直接通信できないことが判明する。

【 0 0 3 0 】

このようにして、すべての電力線通信端末 2 a , 2 b , 2 c , 2 d について同様な作業を行った結果、接続検証部 5 の接続状況判定部 5 3 は、図 2 に示すような接続マトリクスを生成し、ディスプレイなどの出力装置に出力する (ステップ 5)。

【 0 0 3 1 】

このようにして、接続検証部 5 において、例えば、次の接続状況が判明したとする。

- (1) 電力線通信端末 2 a は、電力線通信端末 2 b , 2 c と直接通信可能であり、電力線通信端末 2 d とは直接通信できない。
- (2) 電力線通信端末 2 b は、電力線通信端末 2 a , 2 c と直接通信可能であり、電力線通信端末 2 d とは直接通信できない。
- (3) 電力線通信端末 2 c は、すべての電力線通信端末 2 b , 2 c , 2 d と直接通信可能である。
- (4) 電力線通信端末 2 d は、電力線通信端末 2 c のみと直接接続可能である。

【 0 0 3 2 】

このようなすべての電力線通信端末 2 a , 2 b , 2 c , 2 d 間で直接通信ができない場合には (ステップ 6 の NO)、電力線通信端末 2 c が、電力線通信端末 2 a , 2 c からの情報を電力線通信端末 2 d に対して橋渡しを行い、逆方向に関しても、電力線通信端末 2 d からの情報を電力線通信端末 2 a , 2 b に橋渡しを行うように設定すれば、すべての電力線通信端末 2 a , 2 b , 2 c , 2 d 間で通信が可能となる。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

そこで、接続検証部 5 は、その中継点決定部 5 3 により、前記のような各電力線通信端末 2 a , 2 b , 2 c , 2 d の接続状態に基づいて、電力線通信端末 2 c を中継点として決定し、無線制御部 4 及び無線端末 3 c を介して電力線通信端末 2 c に対して、電力線通信端末 2 c を中継点とすべき設定を行う（ステップ 7）。すなわち、中継点決定部 5 3 は、中継点とすべき電力線通信端末、送信元及び送信先の電力線通信端末を指定し、これらの情報を含む信号を、接続検証部 5 から無線制御部 4 を介して中継点となる電力線通信端末 2 c の無線端末 3 c に送出する。

【 0 0 3 4 】

なお、中継点決定部 5 4 によることなく、検証結果をディスプレイなどで見たユーザが、接続検証部 5 に設けられた入力装置を使用して、中継点とすべき電力線通信端末、送信元及び送信先の電力線通信端末を指定することもできる。

10

【 0 0 3 5 】

無線端末 3 c がこの信号を受信すると、その経路制御部 3 2 は、前記の試験電文の場合とは異なり、この信号に I D を付することなく、直接指定された電力線通信端末 2 c に送出する。電力線通信端末 2 c では、この信号を受けて、その電力線通信機能部 2 1 に自己を中継点とすべき指令を出すと共に、設定格納部 2 3 にどの送信元からの信号をどの送信先へ中継するかをリストとして記録する。

【 0 0 3 6 】

前記のようにして、電力線通信端末 2 c が中継点として設定されると、例えば、中継点が設定されていない状態では、直接通信が不可能であった電力線通信端末 2 a と電力線通信端末 2 d との間では、次のようにして、通信が可能になる。すなわち、電力線通信端末 2 a から電力線通信端末 2 d に対して信号が送信されると、この信号を受けた中継点の電力線通信端末 2 c においては、受信した信号の中からその送信元 I D と送信先を判別し、中継点の設定格納部 2 3 に格納されているリストを参照する。

20

【 0 0 3 7 】

リストを参照した結果、受信した信号が自己が中継すべき信号であることが判明した場合は、中継点の電力線通信端末 2 c は、その信号を送信先の電力線通信端末 2 d に転送する。この場合、電力線通信端末 2 c に設けられた I D 付与部 2 4 は、受信した信号に中継点であることを示す自己の I D を付与して、送信先に送り出す。

【 0 0 3 8 】

例えば、中継点が設定された状態で、電力線通信端末 2 a から電力線通信端末 2 d に試験電文を送出すると、送信元の無線端末 2 a で負荷された試験電文 + 送信元 I D 「 A 」に加えて、中継点の電力線通信端末 2 c の I D 「 C 」、及び到達点の電力線通信端末 2 d の I D 「 D 」が、到達点の電力線通信端末 2 d からその無線端末 3 d に出力される。この無線端末 3 d が受信した信号を、無線制御部 4 を介して接続検証部 5 に入力することにより、中継点を介して電力線通信端末 2 a と 2 d とが通信可能なことが判明する。

30

【 0 0 3 9 】

( 3 ) 実施形態の効果

前記のような構成を有する本実施形態によれば、電力線通信端末 2 a , 2 b , 2 c , 2 d と無線端末 3 a , 3 b , 3 c , 3 d とを一組として電力線 1 のコンセントに接続することで、電力線通信端末 2 a , 2 b , 2 c , 2 d の通信可能な範囲を無線端末 3 a , 3 b , 3 c , 3 d 及び無線制御部 4 を介して接続検証部 5 によって一括して把握することが可能になる。特に、系統の異なる電力線のコンセントに接続された電力線通信端末間で通信が不可能な場合でも、個々の電力線通信端末から無線を通じてその接続状況が接続検証部 5 に集めることができるので、各電力線通信端末の接続の可否が正確に判定できる。

40

【 0 0 4 0 】

例えば、前記特許文献 1 の発明では、電力線に設けられた中継点となる電力線通信端末が検出できないと、信号の中継が不可能になり、中継点以降の電力線通信端末の接続状況が不明となる。しかし、本実施形態では、個々の電力線通信端末を無線により他の電力線通信端末とは独立して接続検証部にその接続状況を伝達するようにしたので、中継点の検

50

出の有無にかかわらず、すべての電力線通信端末についての接続状況の検証が可能になる。

【 0 0 4 1 】

その結果、電力線 1 の配線状況が不明な場合であっても、適切な位置に電力線通信端末 2 a , 2 b , 2 c , 2 d を配置することが可能になると共に、コンセントごとの通信可否や変電設備からの系統が異なるコンセントの確認も行うことができるため、電力線通信端末の設置運用に必要な手間を大幅に削減できる。

【 0 0 4 2 】

また、信号が不達の場合、特許文献 1 の発明では、電力線通信端末の電源落ちが原因か、中継不能か原因かが判別できなかったが、本実施形態では、各電力線通信端末の無線端末から帰ってくる信号を分析することにより、電源落ちと中継不能とを容易に判別できる。すなわち、電源落ちの場合には、電力線通信端末が送信元にも、送信先にもなり得ないので、他の電力線通信端末から接続検証部に届くいずれかの信号中に、発信元 ID がある電力線通信端末については、電源落ちの可能性はないと判定できる。

【 0 0 4 3 】

本実施形態では、無線制御部 4 に各無線端末 3 a , 3 b , 3 c , 3 d との交信機能を付与しているので、各無線端末 3 a , 3 b , 3 c , 3 d の応答を待って、試験電文を各無線端末 3 a , 3 b , 3 c , 3 d に送信すれば、応答のない無線端末 3 a , 3 b , 3 c , 3 d 及びそれに接続された電力線通信端末 2 a , 2 b , 2 c , 2 d の電源落ちや故障の判定も可能である。

【 0 0 4 4 】

( 4 ) 他の実施形態

本発明は、前記のような実施形態に限定されるものではなく、次のような他の実施形態も包含する。

(a) 図示の実施の形態は、中継点を検証結果から自動的に判定したが、接続検証部によって表示された接続結果から、ユーザが中継点を判定し、その結果を接続検証部に入力することもできる。

【 0 0 4 5 】

(b) 無線端末に発信元の ID 付与部を設ける代わりに、各電力線通信端末に発信元の ID 付与部を設ける。

(c) 中継機能を有する電力線通信端末に代えて、別途用意した中継装置を中継点に配置することもできる。この場合、各電力線通信端末には、中継用の ID を付与する ID 付与部 2 4 を設ける必要はない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 6 】

【 図 1 】 本発明の実施形態の構成を示すブロック図。

【 図 2 】 図 1 の実施形態の作用を示すフローチャート。

【 図 3 】 図 1 の実施形態における各電力線通信端末の接続状況を表示するマトリクス図。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

- 1 ... 電力線
- 2 a , 2 b , 2 c , 2 d ... 電力線通信端末
- 3 a , 3 b , 3 c , 3 d ... 無線端末
- 4 ... 無線制御部
- 5 ... 接続検証部
- 2 1 ... 電力線通信機能部
- 2 2 ... 出力制御部
- 2 3 ... 設定格納部
- 2 4 ... ID 付与部
- 3 1 ... 無線インターフェイス

10

20

30

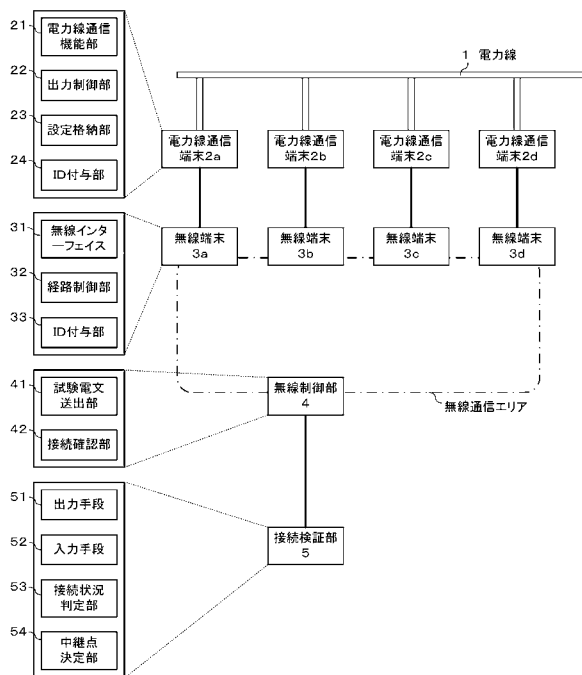
40

50

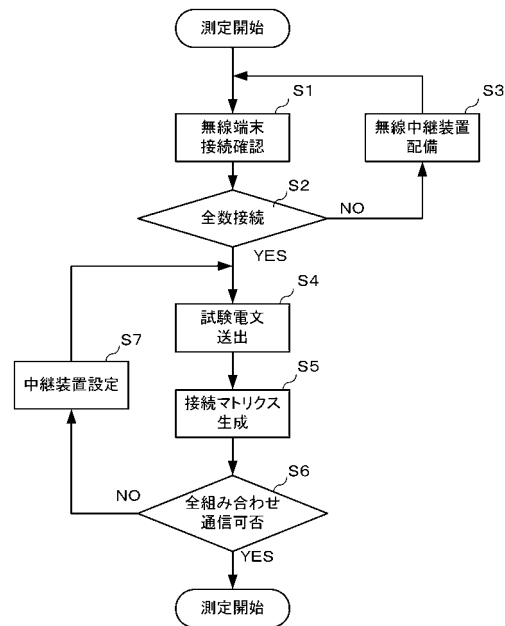


- 3 2 ... 経路制御部
- 3 3 ... I D付与部
- 4 1 ... 試験電文送出部
- 4 2 ... 接続確認部
- 5 1 ... 出力手段
- 5 2 ... 入力手段
- 5 3 ... 接続状況判定部
- 5 4 ... 中継点決定部

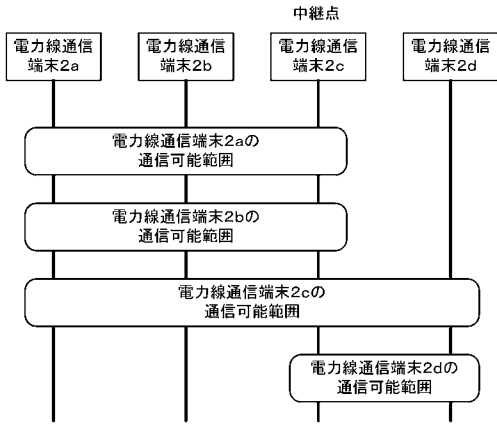
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

審査官 前田 典之

- (56)参考文献 特開平08 - 186526 (JP, A)  
特開2002 - 374189 (JP, A)  
特開2001 - 244940 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04B 3/58  
H04B 3/54