

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6967614号
(P6967614)

(45) 発行日 令和3年11月17日(2021.11.17)

(24) 登録日 令和3年10月27日(2021.10.27)

(51) Int. Cl. F I
 H O 2 J 13/00 (2006.01) H O 2 J 13/00 3 O 1 D
 G O 6 Q 50/06 (2012.01) G O 6 Q 50/06

請求項の数 18 (全 22 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-567984 (P2019-567984) (86) (22) 出願日 平成30年5月24日 (2018.5.24) (65) 公表番号 特表2020-523965 (P2020-523965A) (43) 公表日 令和2年8月6日 (2020.8.6) (86) 国際出願番号 PCT/US2018/034449 (87) 国際公開番号 W02018/226427 (87) 国際公開日 平成30年12月13日 (2018.12.13) 審査請求日 令和3年5月12日 (2021.5.12) (31) 優先権主張番号 15/615, 619 (32) 優先日 平成29年6月6日 (2017.6.6) (33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 519433148 ランディス・ギア・テクノロジーズ・リミ テッド・ライアビリティ・カンパニー Landis+Gyr Technolo gies, LLC アメリカ合衆国56472 ミネソタ州ビー クォット・レイクス、カウンティ・ロード 11、6436番 (74) 代理人 100145403 弁理士 山尾 憲人 (74) 代理人 100132241 弁理士 岡部 博史</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 停電評価装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力会社から複数の電力線を介して複数の顧客サイトに供給される電力の有効性を評価する停電管理システムであって、

前記停電管理システムは、

関連する顧客サイトにおいて各電力線を介して受信した電力によって動作するように構成される複数のブロードバンド通信装置であって、ブロードバンド通信ネットワークを介してコンピュータサーバと予期される通信を行うように構成された前記複数のブロードバンド通信装置を備え、

前記コンピュータサーバは、ブロードバンド通信ネットワークを介して複数のブロードバンド通信装置のそれぞれに接続され、前記複数のブロードバンド通信装置のそれぞれから、予め定義された時間の範囲内で、予期される通信を受信し、

前記コンピュータサーバは、予め定義された範囲の時間内に予期される通信を行うことができなかつたブロードバンド通信装置に関連する顧客サイトを特定するレポートを生成して出力するように構成され、

前記停電管理システムのコンピュータシステムは、前記レポートを受信し、前記レポートを、複数のメッシュ通信装置のセットから受信した情報と組み合わせて使用し、停電領域を定義し、

前記複数のメッシュ通信装置のセットは、それぞれの関連する顧客サイトで動作し、メッシュネットワークを介して前記コンピュータシステムと通信するように構成された複数

10

20

のメッシュ通信装置の一部であり、

前記コンピュータシステムは、選択された顧客サイトで選択されたメッシュ通信装置から停電メッセージを受信していないにもかかわらず、選択された顧客サイトがレポートに含まれているときであって、前記コンピュータシステムが、第1の顧客サイトに関連する第1のメッシュ通信装置から停電メッセージを受信し、配電経路が前記第1の顧客サイトと前記選択された顧客サイトとの間を接続するとき、選択された顧客サイトを停電領域内として識別する、停電管理システム。

【請求項2】

前記ブロードバンド通信ネットワークは、インターネット、デジタル加入者線(DSL)ネットワーク、ケーブル通信ネットワーク、及び携帯電話ネットワークのうちの1つ又は複数の組み合わせを含む、請求項1に記載のシステム。

10

【請求項3】

前記複数のブロードバンド通信装置のうちの少なくともいくつかは、前記コンピュータサーバと無線で通信するように構成及び配置され、

前記コンピュータサーバは、通信装置の識別子、物理アドレス、及びプロトコル固有の周波数を格納するデータベースにアクセスすることによって、前記各ブロードバンド通信装置について、予期される1つ又は複数の通信に対応するプロトコル固有の周波数を特定するようにさらに構成及び配置される、請求項2に記載のシステム。

【請求項4】

前記コンピュータサーバは、

20

前記各ブロードバンド通信装置について予期される1つ以上の通信に固有の通信プロトコルを識別し、

前記複数のブロードバンド通信装置が、予め定義された時間の範囲で予期される通信に準拠していないとの判定と、前記通信プロトコルに基づいて、前記1つ以上の地域のブロードバンド通信装置から通信を受信すべきであったとの判定とに回答して、1つ又は複数の地域における停電を示唆する条件を検出する、ようにさらに構成及び配置される、請求項2に記載のシステム。

【請求項5】

前記コンピュータサーバは、実際の停電イベントの評価のために、地域を代表する住居に設置された家電製品にpingを送信することで通信を行い、

30

前記コンピュータサーバは、停電イベントの初期兆候に回答して、地域を代表する住居に設置された家電製品にpingを実行して、実際の停電イベントを評価するために通信し、

前記コンピュータサーバは、前記特定された配電経路に基づいて、停電が発生している可能性のある追加のブロードバンド通信装置を特定するように構成及び配置される、請求項1に記載のシステム。

【請求項6】

前記コンピュータサーバは、

前記追加のブロードバンド通信装置と同じ配電経路内にある選択されたブロードバンド通信装置と通信し、

40

前記選択されたブロードバンド通信装置のそれぞれについて、前記選択されたブロードバンド通信装置が停電を示唆する状況を経験しているか否かを識別するように構成及び配置される、請求項5に記載のシステム。

【請求項7】

前記ブロードバンド通信装置の1つからの各予期される通信は、前記コンピュータサーバから送信される定期的な通信に対する応答である、請求項1に記載のシステム。

【請求項8】

前記ブロードバンド通信装置の1つからの各予期される通信は、サービスプロバイダと前記コンピュータサーバに同時に送信されるスケジュールされた通信である、請求項1に記載のシステム。

50

【請求項 9】

前記ブロードバンド通信装置の 1 つからの各予期される通信は、サービスプロバイダに送信され、前記サービスプロバイダによって前記コンピュータサーバに転送される予定の通信である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記コンピュータサーバは、データベースを更新するように構成及び配置され、前記停電管理システム内に新たに追加又は設置された無線通信装置の識別に回答して、データベースを更新するように構成及び配置される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

方法であって、

10

前記方法は、

複数の電力線を介して複数の顧客サイトに電力を供給するステップであって、前記顧客サイトのそれぞれに、メッシュ通信装置とブロードバンド通信装置とが配置されるステップと、

前記複数の電力線を介して前記複数の顧客サイトに提供される電力の有効性を評価するステップとを含み、

前記電力の有効性を評価するステップは、

コンピュータシステムによって、メッシュネットワークを介して通信するように構成されたメッシュ通信装置のセットから停電メッセージを受信し、

前記コンピュータシステムによって、前記顧客サイトのセットを識別するレポートを受信し、

20

前記レポートが、前記ブロードバンド通信装置とコンピュータサーバとの間で受信した通信に基づいており、

前記ブロードバンド通信装置が、ブロードバンドネットワークを介して通信するように構成されており、前記ブロードバンドネットワークを介して、コンピュータサーバとブロードバンド通信装置の少なくとも 1 つとの間で通信を行うためのプロトコル固有の周波数と、ブロードバンド通信装置のそれぞれについて、装置識別子、物理アドレス、及びプロトコル固有の周波数を格納したデータベースを評価することによって決定されるブロードバンド通信装置のそれぞれの動作状態と、ブロードバンド通信装置のそれぞれについて、停電を検出するためのしきい値、プロトコル固有の周波数、及び受信した通信の比較とを比較することによって決定され、

30

前記方法は、

前記受信した停電メッセージに関連する顧客サイト及び追加の顧客サイトに基づいて、停電発生地域を決定するステップを含み、

前記追加の顧客サイトの各々は、前記レポートにおいて識別され、前記追加の顧客サイトから停電メッセージを受信していないにもかかわらず、前記受信した停電メッセージの 1 つに関連する顧客サイトの 1 つに配電経路を介して接続される、方法。

【請求項 12】

前記ブロードバンド通信装置は、Wi-Fi 及び/又はセルラー通信に対応した通信装置であり、

40

前記方法は、前記ブロードバンド通信装置の各々にサービスを提供するサービスプロバイダから、前記ブロードバンド通信装置の各々の動作状態を含む予期される通信を受信することによって、前記コンピュータシステムを用いて、前記複数の電力線を介して前記ブロードバンド通信装置に供給される電力の有効性を評価することをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記方法は、停電を検出するためのしきい値基準を満たすしきい値数に応じて、前記コンピュータシステムを用いて、前記複数の電力線を介して前記複数のブロードバンド通信装置に配信される電力の有効性を評価することをさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

50

前記方法は、前記コンピュータシステムが、前記停電の影響を受けた通信装置に関連するエンドユーザに、前記停電を通知する通信を送信することを含み、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記方法は、前記コンピュータシステムが、電力が回復したことを通知する通信を前記エンドユーザに送信することを含み、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記方法は、前記コンピュータシステムが、ある地域での停電を示唆する状況の存在を示す第 1 の通信をサービスプロバイダに送信することを含み、

前記ブロードバンド通信装置の 1 つが配置されている地域である、請求項 1 4 に記載の方法。

10

【請求項 1 7】

前記方法は、前記コンピュータシステムが、前記停電を示唆する状況の影響を受ける前記ブロードバンド通信装置のそれぞれに第 2 の通信を送信することを含み、

前記第 2 の通信は、影響を受けたブロードバンド通信装置のそれぞれに動作状況を要求し、

前記方法は、影響を受けたブロードバンド通信装置からの動作状況の受信に応答して、停電を示唆する状況が解消されたことを示す第 3 の通信を、サービスプロバイダ及び影響を受けたブロードバンド通信装置に送信する、請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

20

前記方法は、前記コンピュータシステムが、時間、地域、及び停電の可能性に関連する状況の詳細を示すサービスレポートを生成することを含み、請求項 1 3 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、停電評価装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電力会社は、典型的には 1 つ又は複数の発電所（又は発電所）から住宅及び商業の顧客サイトまで、地理的に広い範囲の顧客に電力を供給するために配電線を使用する。電力は、発電所からの配電線に比較的高い電圧で、交流（AC）を使用して伝送される。変電所は通常、（例えば、変圧器を使用して）高電圧を低電圧に降圧するために顧客サイトの近くに配置される。配電線は、この低電圧 AC を変電所から多数の顧客サイトに伝送し、顧客サイトでは、エンドポイント（例えば、消費電力の計量）装置は、各サイトで消費される電力にモニターし、レポートするように設置される。

30

【0003】

配電システムは種々の形式をとることができ、多くの場合、電力会社による配電ラインとエンドポイント装置の使用方法に基づいて区別される。電力線通信（PLC）システムと呼ばれる 1 つの形式の配電システムには、このデータを送信するエンドポイント装置が各サイトで消費した電力に関するレポートを、電力線を介した電力会社に提供するように構成された多数のエンドポイント装置がある。あまり洗練されていない別のタイプの配電システムは、電力線を介して（エンドポイント装置へ又はから）データを送信しないが、消費される電力を追跡するために、メータ読取器を使用して各顧客サイトを歩き、各エンドポイント装置を手動で読み取ることに頼っている。配電線やエンドポイント装置の使用方法や監視方法に関係なく、最適なシステムパフォーマンスを実現するには、各顧客サイトに送信される生成電力が各サイトに到達し、中断されないことが必要である。

40

【0004】

1 つ又は顧客のサイトに供給されている電力が中断された場合（停電イベントと呼ばれることもある）、適切な処置と手段を講じることができるよう、電力会社（電力供給の監視を担当）に迅速に通知することが重要である問題を診断して修正する。ただし、この

50

ような停電イベントでは、典型的には、電力会社はエンドポイント装置や電力線を使用して、どの顧客サイト又は地域で停電が発生したかを識別できない。その結果、公益事業会社は多くの場合、タイムリーに反応せず、及び/又は顧客が特定のサービスセンタに電話して自分の場所を特定し、停電イベントについて苦情を申し立てる場合にのみ対応する。

【0005】

顧客サイトへの電力供給がいつ中断され、いつ電力が回復したかを迅速に知ることの重要性を考慮して、これらの停電イベントを管理するための種々のアプローチが開発された。より堅牢なアプローチの1つが、本開示の譲受人(Landis + Gyr)によって、電力線が顧客サイトに設置されたエンドポイント装置から適切に返されたデータの関数としてそのようなイベントを報告するためにPLCシステムの一部として電力線を使用する停電管理システムの形式で実装される。例えば、電力供給会社が収集するために、電力線を介して電力計データを送信(又は送信)し、電力線を介して電力計データを送信(又は送信)するようにスケジュールされた多数のエンドポイント装置を検討する。スケジュールされたデータ送信イベント、又は受信信号の予期される強度が予期どおりに発生しない場合、潜在的な停電イベントを検出できる。別の例として、サービスチームが顧客サイトに初めて電源を設置しようとするか、停電イベントの検出後に電源を回復しようとするか、サービスチームは、スケジュールされた収集のために電力線を介して適切なデータを送信するために再度有効になるエンドポイント装置により、試行が成功したという確認の受信を待機する。さらに、電力を回復するためのこのような努力は典型的には、顧客サイトの施設の外で処理されるために、一旦努力が電源を復元する試みがなされれば、多くのそのような停電管理システムは、努力が、電力が顧客サイトの施設内で再び動作させる機器の機能として復元さる顧客の視点から成功したか否かを見分ける困難な時間を有する。顧客サイトへの電力がいつ中断/復元されたかを知ることに関連する遅延と関連コストは重要である。

【0006】

より技術的に堅牢な停電管理システムのいくつかは、メッシュネットワークを使用して顧客サイト間の通信を実装する。そのようなメッシュネットワークでは、通信装置の層は、最も外側の層から内部層に関連付けられた近くの通信装置を経由してデータコレクタ装置に向かって隣接する通信装置間で通信接続が渡される停電情報を中継する。このアプローチは、ネットワークの最も外側の層にある遠隔地の顧客施設に到達するように、停電管理システムの通信範囲を拡張し、このようなシステムは、単一障害点がないように分散方式で実装できる。さらに、停電イベントが許可されると、このレイヤー間通信アプローチは、停電を検出し、サービスチームに必要な確認を提供するという点で、上記の遅延を緩和するのに役立つ。ただし、イベントデータが内層の動作装置又は最内層のコレクタ(収集器)に到達する前に、そのような通信装置で停電イベントが動作を中断すると、検出は失敗する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

メッシュタイプと他の停電管理システムの両方に影響を与える関連問題は、そのようなシステムが、停電イベントが単一又は比較的少数の顧客サイトに隔離される可能性が高いか否かを迅速に識別できないことである。より多くの可能性が高い顧客サイトの全領域、又はこれらの両極端の間でいくつかの状況に影響を与える。このタイプの情報を見極めることは、電力を迅速に回復するためにどの診断/修復リソースを割り当てる必要があるかを決定するために重要である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の態様は、上記の態様ならびに以下の詳細な説明に基づいて明らかになる他の態様に対処することを対象とする。本開示の一実施形態によれば、態様は、装置(例えば、システム及び装置)を使用する停電イベントの管理、及び、ブロードバンド通信ネットワ

10

20

30

40

50

ークを介して通信装置と通信を行う顧客サイトに設置され遠隔に位置するサーバを含む通信装置を含む方法に関する。通信装置は、公共の電力線から給電され、それぞれが特定のスケジュールに従ってブロードバンドネットワークを介して遠隔地にあるコンピュータサーバと通信する。サーバは、スケジュールに従って予期される各通信装置の動作状態を示す通信を装置から受信することができる。装置からの各通信の受信に応じて、サーバは、受信した通信とスケジュールに関連付けられたしきい値基準を比較することにより、1つ以上の地域内の停電の可能性を評価できる。このような基準に基づいて、サーバは、通信装置に関連付けられた地域の停電を示唆する状態を検出及び報告できる。

【0009】

様々な実施形態において、顧客サイト通信装置は、ブロードバンドネットワークを介して（例えば、Wi-Fi対応又はセルラー（携帯）対応の家電製品などの無線通信装置を用いて）無線で通信することが可能にされる。そして、コンピュータサーバは、予期される時間に各無線通信装置から動作状態情報を受信する。コンピュータサーバが各無線通信装置から動作状態情報を受信しない場合、コンピュータサーバは停電を示唆する状態を検出できる。予期される停電イベントの報告は、予期される時間に通信装置が通信する方法に対応する動作状態情報としきい値基準の比較に基づくことができる。本開示のこれら及び他の態様は、いくつかの例示された実装及びアプリケーションで例示され、その一部は図に示されており、以下のクレームのセクションで特徴付けられている。

【0010】

特定の一実施形態によれば、停電管理システムは、電力会社から電力線を介して複数の顧客サイトに供給される電力の有効性を評価する。このシステムは、複数の通信装置と特に構成されたコンピュータサーバを含む。複数の通信装置は、それぞれ複数の顧客サイトと通信可能に関連付けられ、複数の通信装置のそれぞれは、関連する顧客サイトで電力線を介して受け取った電力によって動作し、ブロードバンド通信ネットワークを介して通信するように構成されかつ配置される。コンピュータサーバは、複数の顧客サイトから離れた場所で動作し、ブロードバンド通信ネットワークを介して複数の通信装置のそれぞれに通信可能に結合されるように構成されかつ配置される。ブロードバンド通信ネットワークを介して、コンピュータサーバは、事前に定義された時間内に予期される通信を受信できる。これらの予期される通信により、コンピュータサーバは次の動作を実行するように構成される。複数の通信装置のそれぞれについて、コンピュータサーバは、所定の時間範囲内に1つ以上の予期される通信が受信されない場合に対応する1つ以上の誤通信を評価し、電力会社が電力線を介して電力を供給する1つ又はより多くのそれぞれの地域又は顧客サイトとの少なくとも1つの誤通信を関連づける。次いで、コンピュータサーバは、前記少なくとも1つの誤通信を、1つ又は複数のそれぞれの地域又は顧客サイトに関する前記少なくとも1つの誤通信が1つ又は複数のそれぞれの地域又は顧客サイトで起こり得る停電イベントに対応するときを示すしきい値基準と比較することができる。

【0011】

本開示の他の特定の実施形態は、インターネットを経由して停電管理システム（OMS）を介して電力会社の電力線によって供給（顧客サイトの施設に接続される）と通信可能に結合される無線通信装置を使用するシステム及び方法に関する。特定の態様及び実施形態によれば、本明細書に開示されるシステム及び方法は、無線通信装置に通信可能に結合されたコンピュータサーバを含む。サーバは、複数の無線通信装置から、関連する無線通信装置の動作状態を含むそれぞれの通信を受信するように構成されかつ配置される。無線通信装置のサブセットからそれぞれの通信を受信したことに応答して、サーバは1つ以上の地域内で起こりうる停電を評価できる。サーバは、受信した通信としきい値基準の比較に基づいて、無線通信装置のサブセットに対応する地域の停電の可能性を評価し、ここで、しきい値基準は、無線通信装置のメトリックに対応し、事前定義された期間にわたって予期される通信に準拠しない。それにより、サーバは、予期される通信に準拠していない1つ以上の地域に応じて、1つ以上の地域の停電を示唆する状態を検出できる。

【0012】

さらに他の実施形態は、新しい機能停電管理サービス、ならびに異なるタイプの機能停電管理システムによって提供される既存のサービスを補完することを対象とする。さらに、本開示の態様は、種々のタイプのブロードバンドネットワーク及び種々のタイプのサーバ構成を包含する種々の通信システムとともに機能し、それらに利益をもたらすことができる。例えば、これらの実施形態は、(特定の動作を実行するために1つ又は複数動作する)コンピュータサーバがそれぞれの施設において(電力会社に代わって)顧客サイトの通信装置と直接通信する停電管理システムを対象とする。他の実施形態では、コンピュータサーバは、(公益事業会社に代わって)中間サーバを使用して顧客サイトの通信装置と間接的に通信し、例えばこれは、顧客サイトの施設に居住する個人に監視サービスを提供する独立したエンティティによって動作されて制御される別のコンピュータサーバ(例えば、協同組合配列内の1つ又は複数のコンピュータ)であってもよい。このような独立したエンティティの例は、Alarm.com(セキュリティ対応のセルラー電話対応のアラームシステム、カメラ、動き検出器)、デバイス監視サービス/機器を販売するサードパーティ(温度監視用のWi-Fi対応サーモスタットなど)、このような施設内で使用されるデスクトップCPUやその他のインターネット対応デバイスへのインターネットアクセスを提供するインターネットサービスプロバイダーなどの施設保安会社を含む。これらの特定の実施形態は、セルラー電話ネットワーク、ケーブルネットワークやDSLなどのインターネット以外のブロードバンドネットワークにも向けられ、これらおよびその他のタイプの通信デバイス(Wi-Fi対応サーモスタット、デスクトップCPU、セルラー電話対応アラームシステムなど)は、電力会社の電力線から各施設に供給される電力によって駆動される。

10

20

【0013】

さらに他の実施形態において、コンピュータサーバは、例えば、他の通信チャネル(PLCラインやメッシュネットワークチャネルなど)を介して停電又はフィードバック状況を報告するために電話をかける1人又は数人の加入顧客など、停電イベントの早期の兆候に応じて、特定の住宅に設置された機器(又はサードパーティの監視会社)に「ping」することにより(公益事業会社に代わって)通信する。そのような「ping」によるさらなる調査の後に、十分な停電の証拠が認識された場合、レポートが生成され、公共事業電力会社に代わってサービスを実装できる。

【0014】

上記の概要は、本開示の各例示の実施形態又はすべての実装を説明することを意図したものではない。添付の特許請求の範囲に記載されているものを含む以下の図及び詳細な説明は、これらの実施形態のいくつかをより詳細に説明する。

30

【0015】

添付の図面に関連する以下の詳細な説明を考慮して、様々な例示的な実施形態をより完全に理解することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本開示の実施形態にかかる、エンドポイント(別名、回路ベースのエンドポイント装置)がコレクタユニットとデータを通信する例示的な電力線通信システムのブロック図である。

40

【図2】エンドポイントが本開示の実施形態と一致するコレクタユニットとデータを通信する、例示的な電力線通信システムのブロック図をさらに示す。

【図3】本開示と一致する停電管理システムの動作を示す流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本開示は、様々な修正形態及び代替形態の影響を受けやすいが、その例は、図面に例として示されており、詳細に説明される。しかしながら、意図は、開示を図示及び/又は説明した特定の実施形態に限定することではないことを理解されたい。それどころか、その意図は、本開示の精神及び範囲内にあるすべての修正、同等物、及び代替物を網羅するこ

50

とである。

【 0 0 1 8 】

本開示の態様は、公益事業会社によって生成及び／又は提供される電力を受け取るための1つ又は複数のサービス、並びに、ブロードバンド通信ネットワークを介して通信するための1つ以上のサービスに加入している顧客向けに実装され得るものを含む、様々な異なるタイプの装置、システム及び配置に適用可能であると考えられる。本開示は、そのような用途に必ずしも限定されないが、本開示の様々な態様は、これらのコンテキストを使用する様々な例の議論を通して理解され得る。

【 0 0 1 9 】

本開示の態様と一致する一実施形態によれば、停電評価システムは、電力会社の電力線からのエネルギーを動力として、顧客のサイトで動作する通信装置を含む。通信装置は、ブロードバンドネットワークを介して遠隔地にあるコンピュータサーバ（例えば、公益事業会社又は第三者の支援の下で運用される）と通信し、ここで、ブロードバンドネットワークは、リモートサーバ又は公益事業会社に知られている特定のスケジュール又はプロトコルに従って、通信装置によってリモートコンピュータサーバと通信するために使用される。サーバは、スケジュール又はプロトコルに従って予期される各通信装置の動作状態を示す通信を装置から受信できる。装置からの各通信の受信及び／又は受信に応じて、サーバは、受信した通信とスケジュールに関連付けられたしきい値基準を比較することで、1つ以上の地域内の停電の可能性を評価できる。このような基準に基づいて、サーバは、通信装置に関連付けられた地域の停電を示唆する状態を検出及び報告できる。

【 0 0 2 0 】

より具体的な実施形態と一致して、ネットワーク対応通信装置は、顧客サイトの施設に接続される電力線によって伝送されるエネルギーによって電力が分配されるそれぞれの家庭、建物、及び他の施設（すなわち、顧客サイト施設）に配置される。ネットワーク対応の通信装置（又は単に「通信装置」）は、種々の通信方式を使用して通信するように構成でき、オプションで、PLCシステムに適用可能で、共有電力線を介して通信装置に構成データを送信することで構成できる。すべてではないにしても、ネットワーク対応の通信装置の一部は、無線対応装置である可能性があり、通信装置は、例えばWi-Fi又はセルラー電話プロトコルのようなブロードバンドネットワークを介して通信する一方、依然として電気設備に取り付けられた電力線を介して給電され、電力会社によって運営される。このようなブロードバンド対応の通信装置は、サーモスタット、給湯器、軟水器、洗濯機、衣類乾燥機、食器洗い機、エアコン、HVAC機器、（施設に設置された）固定カメラ、ドアロック、（登録商標「Rainbird」で販売されるような）遠隔制御スプリンクラーシステム、及び遠隔制御電気部品（例えば、Belkin（www.belkin.com/us/Products/home-automation/c/wemo-home-automation/）の商品名WEMOで販売されているような照明スイッチ及びコンセント）を含む。

【 0 0 2 1 】

本開示に関連して、公益事業会社の電力線からのエネルギーによって電力供給される、ブロードバンド対応通信装置（例えば、Wi-Fi対応サーモスタット又は「スマートサーモスタット」）は意図したとおりに使用できるだけでなく（例えば、施設の温度を監視／制御するため）、プロトコル固有の通信とともに使用して、ブロードバンド対応の通信装置に対応するように特別に構成される停電管理システムで重要な役割を果たすことができることが発見された。これらのブロードバンド対応通信装置は、例えばインターネットやセルラー電話網など、1つ以上のブロードバンドネットワークに通信可能に結合されているため、これらは、ユーザ及びサードパーティのサービスプロバイダに、装置によって生成された状態及び出力データへのアクセスを提供し、ここで、前記装置はスマートサーモスタットの例の場合、施設内の温度を監視、報告、調整するためのものである。ブロードバンドネットワークを介してこれらの通信装置（顧客サイトにある）と通信するように遠隔地にあるコンピュータサーバを構成することにより、通信装置からコンピュータにデータ／メッセージを通信できるリモートサーバ又は公益事業会社に知られている特定のス

10

20

30

40

50

スケジュール又はプロトコルに従って、コンピュータサーバと通信装置をプログラム／構成することができる。コンピュータサーバが、既知のスケジュール又はプロトコルで定義された予期に従って装置からこれらのデータ／メッセージを受信する限り、コンピュータサーバは、ネットワークを介してデータ／メッセージを送信するような各通信装置が動作状態を有すると仮定することができる。この運用状態は、電力会社から関連施設に供給される電力に関して整合性があることを示す。以下でさらに説明するように、停電の検出は、単に反対の状況ではなく、この状況ではどのコンピュータサーバは、既知のスケジュール又はプロトコルにより記載の予期に基づいて装置からのデータ／メッセージを受信しない。

【 0 0 2 2 】

本開示の態様によれば、バックアップ（代替）電源として機能するバッテリーを備えたそのような通信装置の場合、通信装置は、この変化した状態を示す特別なメッセージをコンピュータサーバに送信するようにさらに構成される。そのため、コンピュータサーバは、施設で起こり得る停電イベントが発生したことを認識できる。

【 0 0 2 3 】

そのような変化した状態は他のイベントの結果である可能性があるため、「可能性のある停電イベント」という用語がそのような文脈でここ及び全体で使用されることが理解されよう。例には、通信装置の回路障害、ユーザ又は第三者による通信装置の取り外し、取り外し、再配置などが含まれるが、これらに限定されない。無線通信装置（上記のスマートサーモスタットなど）を使用すると、サービスプロバイダは停電の可能性をより正確に特定して分離できる。また、実際の停電（及びそのような通信装置の再インストール）の場合は、電源が復旧した時点をより迅速に特定する。自宅又は建物に停電がある場合、自宅又は建物内の通信装置がインターネットへの通信を失う可能性が非常に高くなる。

【 0 0 2 4 】

従って、それぞれのブロードバンド対応通信装置から受信された及び／又は受信されていない通信に応じて、コンピュータサーバは、（停電を示唆する条件に基づいて）に対応する顧客サイト（S）にそのような可能な停電を評価し、行動を起こすことが知られているスケジュール又はプロトコルを使用し、ここで、前記行動は、コンピュータサーバが公益事業会社に代わって運営されているか、それとも単独で、又は公益事業会社と協力してサードパーティのサービスプロバイダによって運営されているかによって異なる。例えば、GE（General Electric Company）によって製造され、オフィスビルに設置され、電力線を介して従来のように電力供給され、上記のスマートサーモスタットを考える。動作中、スマートサーモスタットは定期的にGEと通信する場合がある。スマートサーモスタットは、建物内のエネルギー使用量を監視及び／又は管理するサードパーティのサービスプロバイダとも通信できる。本開示の例と一致して、製造業者の関連会社（例えば、上記の例のGE）及び／又はサードパーティのサービスプロバイダは、特定の地域の無線通信装置から受信した通信を評価し、停電を示唆するために取ることができる条件で特定及び行動することができる。そのような行動、動作は、情報停電固有の通信を、提案された停電に関連するユーザに、電力会社に近所の監視グループに、及び／又は上記の1つ以上のエンティティに、復元される電力に送信することが含む。そのような通信は、他の方法の中でも特に、電子メール、テキストメッセージ、及び／又は電話によってユーザに送信されてもよい。

【 0 0 2 5 】

本開示の態様は、メッシュネットワークを使用する停電管理システムの動作を補完するのにも有用である。一例として、停電状況を検出してサービスを提供するために、コンピュータサーバがメッシュネットワークを介して種々のエンドポイント（計測）装置と通信するような実施形態を考える。これらの環境及び特定の例示的な実施形態では、コンピュータサーバは、停電イベントの早期兆候に応じて、地域の代表的な住宅に設置された機器（又はそのような機器に代わってサードパーティの監視会社）に「ping」することにより（電力会社に代わって）通信する。このような早期停電の兆候は、例として、停電を

10

20

30

40

50

報告するために電話をかける1人又は数人の加入顧客、又は不規則なフィードバック（データ欠落、データ通信及び/又は信号の測定された強度は、PLC回線上で戻されるかのいずれか）を受信するコンピュータサーバを含む。別のタイプの早期停電表示には、他の電力システム通信チャネルからの同様のフィードバックが含まれる場合がある（例えば、PLCライン及び/又はメッシュネットワークRFチャネルを介して）。これらの場合、処理エンジン（例えば、電力会社に代わってコンピュータサーバ）は、停電の可能性に関する領域の詳細情報を取得するために利用可能なツールを評価することにより、停電イベントのそのような早期兆候に対応するように構成及びプログラムされ、疑わしい領域が停電モードにある可能性が非常に高いか否かの分析を支援するためにシステムがそのような「ping」を許可する場合、処理エンジンはより十分に吟味される可能性に十分なそのような「ping」を実行する。処理エンジンによるこのようなさらなる調査の後、停電証拠のしきい値レベルに達すると、レポートが生成され、公共事業電力会社に代わってサービスを実装できる。

10

【0026】

背景として、そのようなネットワークは、ノード間の通信のための無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）を使用して実装に例示するように、「ノード」と呼ばれる例えば通信回路/サーバ及び基地局のような端末のネットワークを含むことが理解される。メッシュネットワークでは、ノードはリピータとして機能し、別のノードからのデータをさらに別のノードに転送できる。メッシュネットワークでは、特に近くのノードの各セットによって提供される接続性により、不均一な地形や困難な地形で長距離を移動できる。例えばハードウェアの欠陥が原因でノードに障害が発生した場合、その隣接ノードは異なるデータ転送ルートを探索する。メッシュネットワークには、固定装置又はモバイル装置を含めることができる。メッシュネットワーク内の停電の検出は、停電のためにノード間の通信が妨げられる場合に制限される場合がある。例えば、多くの無線通信装置は、通信ノード又はエンドポイントの電力が失われたことを公共事業（又は他のエンティティ）に伝える「最終試行（last gasp）」送信機能を備えている場合がある。この最終試行送信は、顧客の呼び出しの代理として機能し、多くの場合、顧客が停電に気付く前に問題を修正できる。大規模な停電では、停電メッセージが「最終試行」方法を使用して転送される時間がないため、コレクタ（収集器）から最も遠いメッシュ層がドロップされる可能性がある。

20

30

【0027】

本開示によるOMSシステム/方法をこのメッシュネットワークと組み合わせて、停電を検出する二次方法を提供することができ、これにより、停電システムの有効性と解像度が向上する。一例として、及び本開示と一致して、停電評価は、上述のようにブロードバンド対応の通信装置をコンピュータサーバと組み合わせて使用することにより、「最終試行」状況下でも達成される。この方法で、通信装置（上記のメッシュ配置で個別に又は協調して動作する）は、ブロードバンドネットワークを介して直接、又は第三者の仲介サーバを使用して間接的にコンピュータサーバと通信できる。このようなサードパーティサーバ（サードパーティサービスプロバイダに代わって）は、通信装置との予期される通信用に独自のプロトコルを持っている場合がある。それでも、サードパーティのサーバと公益事業会社（電力会社）を代表する事業体が運営するサーバとの間で補完的なプロトコルを定義して、後者のサーバが公益事業会社を代表して停電の可能性を評価し、電力会社によって決定される。

40

【0028】

仲介コンピュータサーバがサードパーティのサービスプロバイダによって運営される別のタイプの例示的な実施形態として、例えば「ABC Company」は、ABC Companyによって製造されたサーモスタットと通信するコンピュータサーバを操作するスマート（Wi-Fi対応）サーモスタットの製造業者として考えてください。ABC Companyは、サーモスタットの動作状態情報を、同じ施設内の別の機器（例えば、Wi-Fi対応の給湯器）に関連する通信も受信している別のサードパーティサービス

50

プロバイダに代わって動作するコンピュータサーバに伝送してもよい。そのような別のサーバからのそのような動作状態情報の受信に応じて、サードパーティのサービスプロバイダ自体がそのような条件を要約し、特定の地域で停電が発生した可能性があるメッセージを（ここで説明する）関心のあるエンティティに送信してもよい。

【0029】

これらのコンピュータサーバは、サードパーティのサービスプロバイダや電力会社に代わって運営され、ブロードバンド対応通信装置からの通信から種々の方法で受信するように構成されかつ配置できる。例えば、無線通信装置のそれぞれは、例えば温度、湿度、バックアップバッテリー状態、電力状態、等の設定とともに、電力の減少の回数及び/又は電力の増大の回数などの、装置の動作について通知するために特定のデータをサーバに通信してもよい。通信装置は、無線通信装置の将来の動作に関する動作情報（例えば、事前にプログラムされた動作設定）と同様に、履歴データをサーバに通信してもよい。この情報、又はより簡略化されたメッセージ/フラグは、種々の方法でサーバに通信できる。最初の例として、サービスプロバイダは通信装置をポーリングして、各装置から動作情報を取得できる。ポーリングには、各無線通信装置が動作情報を確認し、それをサービスプロバイダに報告するのを待つサービスプロバイダが含まれる場合がある。無線通信装置は、特定のスケジュールで、又は擬似ランダムに、そのような運用情報をサービスプロバイダに報告する場合がある。第二に、サービスプロバイダは、無線装置を「ping」して、各装置からの動作情報のフィードバックを要求し、予期することができる。このような「ping」には、サービスプロバイダが無線通信装置の指定されたアドレスにパケットを送信し、無線通信装置からの応答を待つことが含まれる。また、この情報の要求は、例えば特定の地域で停電が疑われる場合などの特定の基準及び/又はイベントへの応答でもある。サービスプロバイダと無線通信装置間の通信の追加及び/又は代替方法は、例えばIEEE 802.11sのもとで識別される基準又は規約、アドホックルーティングプロトコルなどの種々のルーティングプロトコルを含む。

【0030】

本開示の特定の実施形態と一致して、サービスプロバイダによるポーリング及び/又はピングは、割り込みの形態であり得る。ここで、どのプリセットタイマーは、メッセージは、コンピュータサーバ（又はサービスプロバイダ）に送信する必要があることを、通信装置を中断するために使用される。このようにして、割り込みは、高優先度条件が発生し、イベントに迅速に対処する必要があることを通信装置のコンピュータプロセッサ（又は動作論理回路）に警告する。

【0031】

例示的な実施形態によれば、通信は、様々なスケジュールで及び/又は変化する条件に応じて、無線通信装置から送信されてもよい。例えば、特定の無線通信装置は、例えば15分ごと又は1時間ごとなどの定期的なスケジュールでサーバ（例えば、サービスプロバイダ）に通信を送信するように構成できる。定期的なスケジュールは、他の基準の中でも、日及び/又は時間によって異なる場合がある。同様に、無線通信装置の特定のグループに対して定期的なスケジュールを確立することができる。例えば、住宅開発の家のグループは、午前9時から午後5時までは30分ごとに、午後5時01分から8時59分までは2時間ごとに、サービスプロバイダと通信するように構成された無線通信装置をそれぞれ持つ場合がある。別の例では、大学キャンパスの各キャンパスビルディングに、9月から5月までは1時間ごと、6月から8月までは4時間ごとに1回、サービスプロバイダと通信するように構成された無線通信装置がある。

【0032】

種々の無線通信装置は、サービスプロバイダとの通信頻度が異なる場合がある。例えば、新しい建設エリアでは、エネルギーのコストを節約するために、モデルの家の電源は、日中はあるが夜は入っていない場合がある。そのため、無線通信装置（スマートサーモスタットなど）がサービスプロバイダ（LG、GE、ケンモアなど、及び/又はサードパーティのサービスプロバイダ）と通信する頻度は、昼と夜、又は夜間は頻度を減らす。同様

10

20

30

40

50

に、ビジネスビルディングの無線通信装置は、従業員が電力を使用している勤務時間中により頻繁にサービスプロバイダと通信し、従業員が電力を使用していない営業時間外はより頻繁に通信しない。もしくは、逆に、ビジネスビルディングの無線通信装置は、従業員がビルディングにいるときは報告頻度が少なく、従業員がビルディングから離れているときは報告頻度が高くなる。さらに別の例では、個々の建物及び／又は家は、コスト節約に基づいて異なるスケジュールでサービスプロバイダと通信する無線通信装置を有してもよい。例えば、最初の家は1日15分ごとにサービスプロバイダと通信し、2番目の家は勤務時間中に電源をオフにするため、勤務時間外のみを設定されたスケジュールでサービスプロバイダと通信する。

【0033】

いくつかの例示的な実施形態によれば、サーバは、カスタマイズされた方法で無線通信装置をポーリングすることができる。例えば、家の所有者は休暇中にしばらく電源を切ることがあるが、そのため、無線通信装置は、休暇期間中にサービスプロバイダと通信しないように構成された、又は多分休暇期間中より低い頻度でもよいである。同様に、無線通信装置は、他のサービスからの入力に応じてサービスプロバイダと通信するように変更できる。例えば、セキュリティサービスプロバイダ(ADT、Frontpoint、Protect Americaなど)システムが特定の場所の電源が切れていると報告した場合、そのような情報をサービスプロバイダに渡して、特定の場所と周辺地域の潜在的な停電を評価できる。別の例では、住宅所有者又はビジネス所有者は、住宅所有者又はビジネスが空いている間、指定された期間中にメール配信をオフにすることができる。そのような例では、郵便サービスはサービスプロバイダにリンクし、指定された期間中に関連する建物の無線通信装置をポーリングする頻度を減らす(又はまったくしない)ようにサービスプロバイダに指示できる。そのような方法で、複数の無線通信装置は、特定の場所で動作情報を通信し、かつ／又は無線通信装置のポーリングの頻度を更新するためにインテリジェントな方法で通信することができる。

【0034】

本開示の特定の実施形態と一致して、ポーリングスケジュールは、個々の無線通信装置、ならびに無線通信装置のグループ及び／又はサブセットに対して確立及び修正され得る。例えば、家や建物の大規模なグループは同じエンティティによって維持される場合があり、従ってサービスプロバイダと通信するための同じスケジュールを持っている。同様に、特定のコミュニティ内の個人の大規模なグループは、コミュニティ全体の電力使用量を削減するため、又はエネルギー資源への支出を削減するために、同じ週の一部の電力をまとめてオフにすることがある。そのような例では、コミュニティ内の無線通信装置は、電源がオフの間、サービスプロバイダとより頻繁に及び／又はまったく通信しないように構成されてもよい。さらに、サービスプロバイダは、追加のサービスからの入力に応じて、種々の無線通信装置に「ping」を送信することがある。例えば、気象サービスは、嵐が特定の地域を通過していることを示す場合がある。嵐の間、サービスプロバイダは、特定の地域の無線通信装置に対して、頻度を増やして(2時間ごとではなく15分ごとなど)「ping」を、嵐が終わるまで(気象局の指示どおり)実行する場合がある。

【0035】

本明細書で説明されるように、無線通信装置のそれぞれは、サービスプロバイダに代わって動作するサーバと通信してもよい。いくつかの実施形態では、通信は、無線通信装置から無線通信装置の製造業者(とりわけ、GEなど)に送信される。追加及び／又は代替として、通信は、無線通信装置からサードパーティサービスプロバイダ及び製造業者に同時に送信され得る。さらに、通信は、無線通信装置から製造業者に送信され、その後、サードパーティのサービスプロバイダに送信されてもよい。そのような方法で、製造業者の有無にかかわらず、サードパーティのサービスプロバイダは、停電を示唆する条件について、無線通信装置からの通信を評価してもよい。

【0036】

無線通信装置(又は場合によっては無線通信装置のサブセット)からのそれぞれの通信

10

20

30

40

50

の受信に応じて、サーバは、のサブセットに対応する1つ以上の地域内の停電の可能性を評価するように構成されかつ配置できる。受信した通信としきい値基準の比較に基づいた無線通信装置。特定の期間に予期される通信メトリックに対応するしきい値基準を確立できる。例えば、大学のキャンパスに対応する建物グループに対してしきい値基準を確立できる。また、建物グループのいずれか1つにある無線通信装置がサーバと2回以上連続して通信できない場合、しきい値基準を満たすことができる。同様に、無線通信装置が少なくとも1回サーバと通信できなかった場合にしきい値基準が満たされるように、しきい値基準がデフォルトで定義される。そのような方法では、しきい値基準は、1つ又は複数の地域で、事前定義された期間にわたって予期される通信に準拠していない、無線通信装置のメトリックに対応し得る。さらに、サーバは、1つ以上の地域が予期される通信に適合しないことに応答して、1つ以上の地域の停電を示唆する状態を検出するように構成されかつ配置することができる。例えば、共通の配電経路をすべて共有する無線通信装置のグループが、特定の期間（例えば、同じ期間）にサーバとの予期される通信に準拠していない場合、サーバは条件が存在することを識別する停電を示唆する特定の配電経路で、停電を示唆する条件を特定することは、停電の隔離、特定、及び解決に役立つ場合がある。

10

【0037】

本開示の特定の実施形態と一致して、サーバは、無線通信装置のサブセットにサービスを提供するサービスプロバイダから、各無線通信装置のサブセットについて動作状態が決定されるプロトコル固有の頻度を取得するように構成されかつ配置され得る。各無線通信装置は、異なる時間に異なる頻度でサービスプロバイダと通信してもよい。例えば、第1の無線通信装置は、スマートサーモスタットの製造業者と1時間ごとに通信し、それにより、製造業者に無線通信装置が動作していることを通知してもよい。対照的に、第2の無線通信装置は、6時間ごとに製造業者（又は異なる製造業者）と通信することができ、それにより、無線通信装置が動作していることをより少ない頻度で製造業者に通知する。サードパーティのサービスプロバイダによって運用されるサーバは、各無線通信装置のプロトコル固有の頻度を相関させ、その相関に基づいて停電を示唆する条件が存在するか否かを判断する。

20

【0038】

例えば、サーバは、装置識別子、物理アドレス、及び各無線通信装置の動作状態を報告するためのプロトコル固有の頻度を格納するデータベースを評価することにより、各無線通信装置のプロトコル固有の頻度を識別するように構成されかつ配置することができる。データベースには、各無線通信装置のプロトコル固有の頻度が格納され、無線通信デバイスの地理的位置、デバイスのタイプ（Wi-Fi対応のサーモスタット、Wi-Fi対応の給湯器、無線ルータなど）、とりわけ、無線通信デバイスのインターネットプロトコル（IP）アドレスなどの追加情報が含まれる。データベースは、無線通信デバイスへの電力供給経路を他の「隣接」無線通信デバイスと相関させる情報をさらに含み得る。

30

【0039】

種々の無線通信装置から収集されたデータ、及びデータベースに含まれる情報に基づいて、サーバはいくつかの操作を実行できる。例えば、サーバは、無線通信装置が事前に定義された期間にわたって予期される通信に準拠していないという決定、並びに、各無線通信装置のそれぞれのプロトコル固有の頻度に基づいて、1つ又は複数の地域の無線通信装置から通信を受信すべきであるという決定に応じて、1つ以上の地域の停電を示唆する状態を検出するように構成されかつ配置できる。サーバは、特定の期間内に特定の地域内の無線通信装置から通信が受信されなかったことを検出し、各装置のプロトコル固有の頻度に基づいて、そのような通信が受信されているはずであると判断した場合、その地域で停電が発生している可能性が高い（例えば、地域の停電を示唆する条件がある）。その際、サーバは、各無線通信装置から受信した信号、各装置がサービスプロバイダに情報を報告する頻度、及び各装置が使用する通信経路を比較する。特定の無線通信装置からの実行可能なパスが、装置からの通信の受信をもたらさない場合、サーバは、特定の地域に障害が存在する可能性があるという判断する場合がある。

40

50

【 0 0 4 0 】

本開示の特定の実施形態にかかる、サーバは、通信装置のサブセットの中から特定の無線通信装置に関連付けられた配電経路を識別するように構成されかつ配置することができる。電力分配経路は、データベースを使用して、しきい値期間内に特定の無線通信装置から通信が受信されなかったという決定に応じて識別されてもよい。例えば、データベースは、特定のビジネスビルディングが配電経路 A B C 4 5 6 にあることを識別し、配電経路 R F L 8 5 9 によってサービスを受けることもできる。サーバは、サービスプロバイダが通信を予期したとき（建物のプロトコル固有の頻度に基づいて）、ビジネスビルディング内のワイヤレス通信デバイス（スマートサーモスタット、またはその他のワイヤレス通信デバイス）が2つの期間にわたってサービスプロバイダと通信していないことを識別できる。サーバは、建物が配電経路 A B C 4 5 6 にあることを識別し、配電経路 A B C 4 5 6 及び / 又は R F L 8 5 9 にある他の建物及び / 又は家を識別する。次に、サーバは、電力分配パス A B C 4 5 6 及び R F L 8 5 9 の無線通信装置からの通信（「ping」）を要求し、識別された電力分配パスに基づいて停電が発生している可能性がある追加の無線通信装置を識別する。特に、サーバは、特定の無線通信装置と同じ配電経路内にある選択無線通信装置と通信するように構成されかつ配置することができ、選択無線通信装置のそれぞれについて、無線通信装置が状態を経験しているか否かを識別する停電を示唆する。

10

【 0 0 4 1 】

本明細書で説明されるように、各無線通信装置は、サーバを介してサービスプロバイダに報告する（例えば、通信する）ための異なるプロトコル固有の頻度を有する場合があります。従って、疑わしい停電を識別するための条件は各無線通信装置で異なる場合があります。それにもかかわらず、サーバは、第1の無線通信装置に対して報告するプロトコル固有の頻度に依存するしきい値期間内にサーバが第1の無線通信装置から動作状態を受信しないことに応答して、第1の無線通信装置の停電を示唆する状態を検出し得る。同様に、サーバは、サーバが第2の無線通信装置に対して報告するプロトコル固有の頻度に依存するしきい値期間内に第2の無線通信装置から動作状態を受信しないことに応答して、第2の無線通信装置の停電を検出するように構成されかつ配置される。

20

【 0 0 4 2 】

ポーリング（通信など）及び / 又は「ping」のプロトコル固有の頻度は装置ごとに異なる場合がありますため、そのようなプロトコル固有の頻度も時間とともに動的であり、O M S のコンピュータサーバは分析できる特定のブロードバンド対応装置及び / 又は施設の様子は、そのような装置 / 地域が関係する停電を示す通信に応答するためにコンピュータサーバに以前に提供され、保存された構成データに基づいている。例えば、新しい住宅開発では、新しい家を建てることができ、それによって O M S に追加の無線通信装置が追加され、コンピュータサーバに情報を提供して、そのような状況及びそのような装置 / 地域の停電を示す通信を分析することができ、必要に応じて、停電サービスレポートを発行する方法又は時期に関する指示を伴う。同様に、コンピュータサーバには、古い無線通信デバイスが取り外される可能性があることを認識するための情報が提供され、また、システム内の任意の無線通信デバイスを更新 / 交換して、異なる通信プロトコル（例えば、周波数ホッピングスペクトラム拡散（F H S S）でのイントラ通信を行い、又は単に近接した無線通信デバイスの存在の動的な識別と報告する）に対応することができる。従って、サーバは、評価目的のためにコンピュータサーバに以前に提供された構成データに応じて、及び / 又は O M S 内の新しい無線通信装置の識別に応じてデータベースを更新するように構成されかつ配置され得る。

30

40

【 0 0 4 3 】

本開示の様態は、無線通信装置のサブセットにサービスを提供するサービスプロバイダから無線通信装置のサブセットの動作状態を含む通信を受信する処理回路に関する。例えば、サードパーティのサービスプロバイダに代わって動作する処理回路は、特定の地域の無線通信装置のサブセットの動作状態を含むサービスプロバイダ / メーカー（LG など）からの通信を受信してもよい。処理回路は、無線通信デバイスのサブセットの各それぞれ

50

の無線通信デバイスから無線通信デバイスのサブセットの動作状態を含む通信を受信し、本明細書で説明するように、停電を検出するためのしきい値基準を満たす無線通信デバイスのしきい値数に応じて、領域内の停電を示唆する状態を検出してもよい。

【0044】

本開示の特定の実施形態にかかる処理回路は、停電の影響を受ける無線通信装置に関連するエンドユーザに通信を送信して、エンドユーザに停電を通知してもよい。しかし、例はそれに限定されず、処理回路は、電力が回復したことをエンドユーザに通知する通信をエンドユーザに送信してもよい。

【0045】

いくつかの例では、処理回路は、一連の通信を複数の無線通信装置に送信して、停電の疑いをさらに分離及び/又は識別することができる。例えば、処理回路は、特定の地域における停電の存在を示す第1の通信をサービスプロバイダ(例えばGE)に送信してもよい。次いで、処理回路は、停電の影響を受ける無線通信装置のそれぞれに第2の通信を送信することができ、第2の通信は、それぞれの装置からの動作状態を要求する。影響を受ける無線通信装置からの動作状態の受信に応じて、処理回路は、停電が解消されたことを示す第3の通信をサービスプロバイダ及び影響を受ける無線通信装置に送信してもよい。そのような方法で、サードパーティのサービスプロバイダは(例えば、処理回路を介して)迅速かつ効率的にサービスプロバイダと顧客に停電の疑い、及び電力の回復の両方を通知し、損傷及び/又は故障の後の電力の回復に必要な時間と費用を大幅に削減できる。

【0046】

一般的に、サードパーティのサービスプロバイダは、停電を特定及び分離し、(前述のサーバ及び処理回路を介して)停電後の電力復旧を特定するために本書で説明するが、サードパーティのサービスプロバイダは、サービスプロバイダ及び/又はサービスプロバイダの顧客に対して付加的な効果を提供するかもしれない。例えば、サードパーティのサービスプロバイダは(サーバ及び/又は処理回路を介して)、将来のハードウェア及び/又はソフトウェアの修理又はアップグレードの時間、地域、及び起こりうる停電の状況を詳述するサービスレポートを生成できる。このようなサービスレポートを使用して、将来の停電のリスクを特定し、修理が最も必要な地理的地域を特定し、電力供給業者を標的とする悪意のある活動を特定できる。

【0047】

次に図面を参照し、図1は、本開示の電力線通信(PLC)実施形態にかかる、エンドポイント(114内)がコレクタユニット108とデータを通信する例示的な電力線通信システムのブロック図である。これらの通信は、電力会社から各顧客サイトに電力を供給する同じ電力線を介して行われます。この文脈において、前述のように、本開示の態様は、PLCを使用する実施形態と使用しない実施形態に利益をもたらすように実現されている。

【0048】

図3を参照する。図1に示されるように、PLCシステム100は、ブロードバンド通信ネットワークを覆う電力分配システムを含む。配電システムの図示された態様は、機器114のそれぞれのセットが配置されている顧客サイトの施設で消費するため、様々な地理的に分散した配電局106を介して配電用のAC電力を生成する公共事業(電力)会社102を含む。機器114は、電力線112を介して受け取った電力に基づいて動作する。この図示された例では、各顧客サイトの機器114は、エンドポイント装置(この装置は、例えば顧客サイトの施設に設置電力計及び/又はロードスイッチなどの回路又は少なくとも回路を含む)を含む。そのようなPLCタイプのシステムでは、エンドポイント装置はまた典型的には、コレクタ108(例えば、近くの顧客サイトのグループの近くに位置する)から構成及び他のデータを受け取り、レポート及び状態情報をコレクタ108に送り返し、コレクタ108は折り返し公共事業(電力)会社102の代わりに動作するコンピュータサーバ103に返送されるための回路で構成される。そのようなPLCシステムでは、この情報は、電力線を介して、コレクタ108と装置114との間に、両方向に

10

20

30

40

50

送信される。コンピュータサーバ103は、本明細書に図示及び記載される通信を実行するために共に動作する1つ又は複数のコンピュータ（処理回路）を指し、及び/又は当該1つ又は複数のコンピュータ（処理回路）を含む。

【0049】

図1はまた、コンピュータサーバ103と顧客サイトの機器114との間に結合されたブロードバンド通信ネットワーク（「BBN」）110を示している。また、図1の機器114の各図示内において、それぞれの通信装置が存在し、各通信装置は、ブロードバンド通信ネットワーク110を介したコンピュータサーバ103との通信のために有効化（イネーブル）される。この文脈において、通信装置は「ブロードバンド対応である」と呼ばれる。上述のように、機器114のブロードバンド対応通信装置のそれぞれは、公益事業会社102によって制御される電力線を介して電力供給される。

10

【0050】

1つの特定の実装によれば、図1は、電力会社を介して電力線を介して114において複数の顧客サイトに供給される電力の有効性を評価するための停電管理システムを示す。当該システムは、複数のブロードバンド対応通信装置（114）の顧客サイト及び特別に構成されたコンピュータサーバ103を含み、コンピュータサーバ103は、例えばセルラーネットワーク、DSL接続又はインターネットなどのブロードバンド通信ネットワーク110を介してこれらの通信装置と通信するように構成される。コンピュータサーバ103は、複数の顧客サイトから離れた場所で動作するように構成されかつ配置されている。上述のように、ブロードバンド通信ネットワーク110により、コンピュータサーバ103は、所定の時間範囲（例えば、2時間おき）で予期される通信を受信することができる。これらの予期される通信により、コンピュータサーバは、1つ以上の予期される通信が事前に定義された時間範囲内に受信されない場合に対応する誤通信を評価し、誤通信を1つ以上のそれぞれの地域又は顧客サイトに関連付けて、電力会社は電力線を介して電力を供給する。次に、コンピュータサーバは、誤通信を、起こり得る停電イベントに対応する1つ又は複数のそれぞれの地域又は顧客サイトの誤通信タイミングを示すしきい値基準と比較することができる。それに応じて、コンピュータサーバは、電力会社のために、又は電力会社のために、レポートを生成して出力できる。可能性のある停電イベントに関連付けられた1つ以上のそれぞれの地域又は顧客サイトを識別する。

20

【0051】

図1に示すように、エンドポイント114は、通信チャネルを介してコレクタユニット108にそれぞれシンボルを送信する。特定の実施形態では、エンドポイント114は、顧客の場所（例えば、建物）に配置することができる。変圧器112は、多くの場合、変電所/集電装置ハウジングを介して顧客サイトのグループの近くに配置され、AC電力が顧客サイトに供給される前に電圧を低下させる。（ユニット108として示される）複数のコレクタ回路は、電力線116を介して機器114のエンドポイントと通信するように構成された回路を含み、また、典型的には、公共事業の電力会社に代わって運営されるコマンドセンタ104との通信用の回路（高速ネットワークインターフェイス、広域ネットワーク、及びイーサネット（登録商標）経由）を含む。

30

【0052】

本開示の特定の実施形態では、コレクタ108は、ローカルデータベースにデータを保存しながら、機器114の多くの異なるセットからデータを受信するように構成される。コレクタ108は、（本明細書で論じられるように）通信装置の製造業者によって、及び/又は製造業者と通信するサードパーティのサービスプロバイダによって操作されてもよい。コレクタ108は、エンドポイント114から受信したデータに基づいて動作を実行し、機器114のセットから受信したデータをコマンドセンタ104に送信することもできる。コマンドセンタ104は、サードパーティのサービスプロバイダに代わって操作することができ、メーカーに代わって運営されているサーバと比較して、別のサーバを表してもよい。例えば、PLCネットワークでは、コマンドセンタ104は、異なるメーカーにより提供された複数の異なるタイプの通信装置（例えば、給湯器、スマートサーモスタ

40

50

ットなどのWi-Fi対応機器)からの停電を示唆する状態を示すデータを受信することができる。本明細書で説明するように、コマンドセンタ104は、停電を示唆するエンドポイント114間に条件が存在することを示すデータを取得することができる。また、上記のように誤通信している通信装置によって提供される関連情報に応じて、コマンドセンタ104及び/又はコンピュータサーバ103は、誤通信している通信装置の装置識別子、その物理的(顧客サイト)アドレスを格納するデータベース105にアクセスすることができる。また、可能性のある停電イベントをさらに評価するために、各無線通信装置のプロトコル固有の頻度も役立つ場合がある。

【0053】

特定の実施形態と一致して、コマンドセンタ104は、他の装置がエンドポイント114から受信したデータにアクセスできるようにするインターフェースを提供する。例えば、ユーザ装置は、サービスプロバイダ、保守要員及び/又はサービスプロバイダの顧客によって所有され得る。停電を示唆する状態の識別に応じて、コマンドセンタ104は、顧客がアクセス可能なユーザ装置にデータを提供して、停電の存在に関する情報を提供し、潜在的に停電の期間を推定する情報を提供できる。

【0054】

コレクタ108は、広域ネットワーク(WAN)、ローカルエリアネットワーク(LAN)、インターネット、又は他の通信ネットワークを介してコマンドセンタ104と通信することができる。これらのデータネットワークは、有線ネットワーク又は無線ネットワークとして実装できる。有線ネットワークには、金属線導体、光ファイバー材料、又は導波管を使用して実装されたネットワークを含むが、これらに限定されない、メディアに制約のあるネットワークを含めることができる。無線ネットワークには、電波及び自由空間光ネットワークを使用して実装されたネットワークを含むがこれらに限定されない、すべての自由空間伝播ネットワークが含まれる。

【0055】

特定のエンドポイントからのシンボルは、システム内の数千の通信チャネルのいずれかを介して、電力線でのデータ衝突を回避するために特別に割り当てられた時間/頻度で送信される。例えば、OFDMA又は別のチャネル割り当て技術を使用して、各エンドポイントに特定のチャネルを割り当てることができる。エンドポイント114のチャネル割り当ては、例えば、コレクタ108にアクセス可能な通信データベースに保存することができる。本開示の実施形態と一致して、各コレクタ108は、数千のエンドポイント114と通信するように構成することができる。例えば、単一のコレクタを顧客サイトの100,000を超えるエンドポイント装置(例えば、電力計や負荷スイッチ)と通信するように構成し、コマンドセンタは1,000以上のコレクタと通信するように構成することができる。従って、合計数百万のエンドポイントが存在する可能性があり、これらのエンドポイントの数千は、共有の配電線を介して同じコレクタと通信するための地域固有又は近隣のエンドポイント(多く又はすべてがブロードバンド対応装置と同じ場所にある)と見なすことができる。これらの施設の一部に、停電の場合にバックアップ電源を供給するために動作する発電機及び/又はバッテリーバックアップ回路がある場合、ブロードバンド対応装置以外からのフィードバックを使用して、各施設又は地域/近隣で停電が発生した可能性があるという他の兆候又は証拠(例えば、本明細書で説明するメッシュPLCネイバー)を補足できる。

【0056】

従って、本開示の実施形態は、無線対応通信装置を使用した停電評価に関する。

【0057】

また、本開示の態様によれば、図2は、別の例示的な電力線通信システムのブロック図を示し、ここで、これらの顧客サイトの機器114-1、114-2、等のセットは、メッシュネットワークで使用するためのエンドポイント装置とブロードバンド対応の通信装置を含む。顧客サイトの機器は、図1で前述したように、かつ、各顧客サイトに電力をルーティングするために使用可能な種々の配電経路を示す図2の破線を用いて、電力線を介

10

20

30

40

50

して電力を供給される。図1で説明したように、エンドポイントはコレクタユニット(図2には示されていない)と通信し、通信装置はブロードバンド通信ネットワークを介して遠隔地にあるコンピュータサーバと通信する。これらの各装置は、停電管理システム(OMS)を介して通信可能に接続される。このメッシュネットワークでは、エンドポイント装置は、メッシュ通信ネットワークにおける従来のように、又は無線ルータ108-1、108-2、108-3、108-4(まとめて「ルータ108」という)を介して互いに通信することができ、これらは、近くの装置が装置間で通信して、配電システムの対象となる遠隔地に到達できるようにするのに十分な距離にある。ブロードバンド対応通信装置は、単独で、又はルータ108と組み合わせ、例えば、(ホットスポット)通信リピータのコンテキストで互いに通信してRFカバレッジエリアエリア(例えば、Wi-Fi又はセルラー)を拡大することにより、ブロードバンド通信ネットワーク上で通信するようにも構成され、ブロードバンド対応の通信装置は、ブロードバンド/RFネットワーク(例えば、Wi-Fiタイプのインターネット及び/又はローカルセルラーネットワーク)を介して直接通信するように構成することもできる。これに関連して、そのようなメッシュネットワークはブロードバンド対応の通信装置によって補完され、「最終試行」の停電状況に関連して上述した問題に対処又は克服する。ブロードバンド対応の通信装置が採用されているこのような実装ごとに、本書に記載されているのと同じタイプの通信方式及びプロトコルを使用して、可能性のある停電イベントを管理、識別、及び報告できる。

【0058】

コンピュータサーバは、システム内の通信装置のサブセット(すべてよりも少ない個数を指す)からデータを受信するために、通信装置(図2には図示せず)に通信可能に結合することもできる。例えば、特定のOMS実装では、メッシュネットワークの従来の操作が配電システム全体で使用され、ブロードバンド対応の通信装置は、停電の決定に重要な領域を表すと考えられる地域でのみ追加される。このようなブロードバンド対応通信装置のサブセットは、システム全体を反映するためにサンプリングされた領域を表すために使用される。

【0059】

本明細書で説明されるように、サーバは、ブロードバンド対応通信装置のサブセットからそれぞれの通信を受信したことに応じて、ブロードバンド対応通信装置のサブセットに対応する1つ又は複数の地域内で起こり得る停電を評価するように構成されかつ配置されてもよく、それに応じて、停電の影響を受ける可能性のある他のノードを識別し、停電の原因を特定し、そこから電力復旧の補償をどこでどのように行うかを決定できる。例えば、図示されているように、ブロードバンド対応通信装置のそれぞれは、種々の配電経路によって電力線構成要素(コンポーネント)112に結合されてもよい。通信装置114のそれぞれは、ルータ108を介した(互いに)無線通信を可能にすることができ、コンピュータサーバは、上述のように通信装置114のそれぞれと通信することを許可される。

【0060】

別の例として、サーバがブロードバンド対応通信装置の特定の1つ(例えば、114-1の機器)からの通信を受信しないことに応じて、コンピュータサーバは同じ地域の他の顧客サイトを識別し、彼らも停電を経験している可能性があるか否かを評価するサイトに対してそれぞれに「ping」を実行できる。コンピュータサーバが、他の顧客サイト(例えば、114-2、114-4、114-6など)が114-1の誤通信機器と共通の配電経路を共有していることを認識する場合、そこに可能な停電とその原因については理由がある。エンドポイント114-1、114-2、114-4、及び114-6のそれぞれから受信した通信の比較、及びしきい値基準に基づいて、サーバは、無線通信装置(例えば、エンドポイント)114-1、114-2、114-4、及び114-6に対応する地域内の停電を示唆する条件を識別してもよい。さらに、考えられる停電とその原因をよりよく理解することで、代替の配電経路を使用して停電が発生している顧客サイトに電力を供給することで、電力の回復が可能になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

本開示にかかる停電管理システムの動作を示す流れ図である。本開示の実施形態にかかるコマンドセンタ（例えば、処理回路）104は、停電管理システムを介して複数の通信装置114に通信可能に結合され得る。通信装置114は、電力供給を受けている無線対応機器のメーカーが提供するクラウドサービスなどのサービスプロバイダ102のサーバに通信可能に結合されてもよい。図示のように、処理回路104は、複数の通信装置114のサブセットの動作状態を含む通信を受信することができる。処理回路は、すべての通信装置114からの通信を同時に受信することができるが、各通信装置は特定の頻度（周波数）でそれは、サービスプロバイダ102及び/又は処理回路104と通信する。

【 0 0 6 2 】

107に示すように、処理回路104は、（装置114から直接又はサービスプロバイダ102から間接的に）通信の受信に応じて、サブセットの各無線通信装置の動作状態が決定されるプロトコル固有の頻度を識別するように構成されてもよい。処理回路104は、本明細書で説明されるように、各無線通信装置の装置識別子、物理アドレス、及びプロトコル固有の頻度を格納するデータベース105を評価することにより、そのようなプロトコル固有の頻度を識別し得る。109において、処理回路104は、それぞれの通信装置ごとに、停電、プロトコル固有の頻度、及び受信した通信を検出するためのしきい値基準を比較するように構成することができる。111において、比較に基づいて、111で、処理回路104は、本明細書で説明されるように、無線通信装置114間の停電を示唆する状態を評価するように構成され得る。

【 0 0 6 3 】

別段の指示がない限り、種々の汎用システム及び/又は論理回路を、本明細書の教示に従ってプログラムとともに使用するか、必要な方法を実行するためのより特殊な装置を構築すると便利であることがわかる。例えば、本開示によれば、汎用プロセッサ、他の完全又は半プログラム可能な論理回路をプログラミングすることにより、及び/又はそのソフトウェアで構成された汎用プロセッサとハードウェアとの組み合わせにより、1つ又は複数の方法を、ハードワイヤード回路に実装することができる。別の例として、通信装置という用語は、例えばWi-Fiなどの広帯域ネットワークを介して、及び/又は例えばスマートサーモスタット、スマート給湯器などのセルラー電話対応装置を介して、他の装置と通信することが可能な回路を指し、かつ/又は含むことを理解されたい。例えば、Wi-Fi/セルラー対応装置は、デスクトップCPU、タブレット、スマートフォンなどを含む。従って、図面に示されている種々の構成要素（コンポーネント）とプロセスは、例えばデータ処理回路（回路構成要素（コンポーネント）のみで、又は「モジュール」としても知られる構成/ソフトウェアデータと組み合わせで動作する）を使用して種々の回路ベースの形式で実装できる。

【 0 0 6 4 】

本開示の態様は、本明細書で明示的に説明されたもの以外のコンピュータ/プロセッサベースのシステム構成で実施できることが認識される。種々のこれらのシステムと回路に必要な構造は、意図するアプリケーションと上記の説明から明らかである。

【 0 0 6 5 】

様々な用語及び技法は、通信、プロトコル、アプリケーション、実装、及びメカニズムの1つ又は複数に関連する態様を説明するために、当業者によって使用される。そのような手法の1つは、アルゴリズム又は数式の観点から表された手法の実装の説明である。このような手法は、例えばコンピュータでコードを実行することで実装できるが、その手法の表現は、式、アルゴリズム、又は数式として伝達及び伝達できる。このドキュメントの目的上、通信装置という用語は、例えばWi-Fiなどの図示されたブロードバンドネットワークを介して、及び/又は例えばスマートサーモスタット、スマート給湯器などのセルラー対応装置と通信できるようになっている回路を指し、及び/又は含む。例えばWi-Fi/セルラー対応装置には、デスクトップCPU、タブレット、スマートフォンなどが含まれます。

10

20

30

40

50

【0066】

特定の実施形態において、機械実行可能命令は、本開示の方法のうちの1つ又は複数と一致する方法で実行するために記憶される。命令を使用して、方法のステップを実行するように命令でプログラムされた汎用又は専用のプロセッサを引き起こすことができる。ステップは、ステップを実行するためのハードワイヤードロジックを含む特定のハードウェア構成要素(コンポーネント)、又はプログラムされたコンピュータ構成要素(コンポーネント)とカスタムハードウェア構成要素(コンポーネント)の任意の組み合わせによって実行できる。

【0067】

いくつかの実施形態では、本開示の態様は、コンピュータプログラム製品として提供されてもよい。これらのコンピュータプログラム製品は本開示によるプロセスを実行するためにコンピュータ(又は他の電子装置)をプログラムするために使用され得る命令が格納された機械又はコンピュータ可読媒体を含み得る。従って、コンピュータ可読媒体は、電子命令を格納するのに適した任意のタイプの媒体/機械可読媒体を含む。

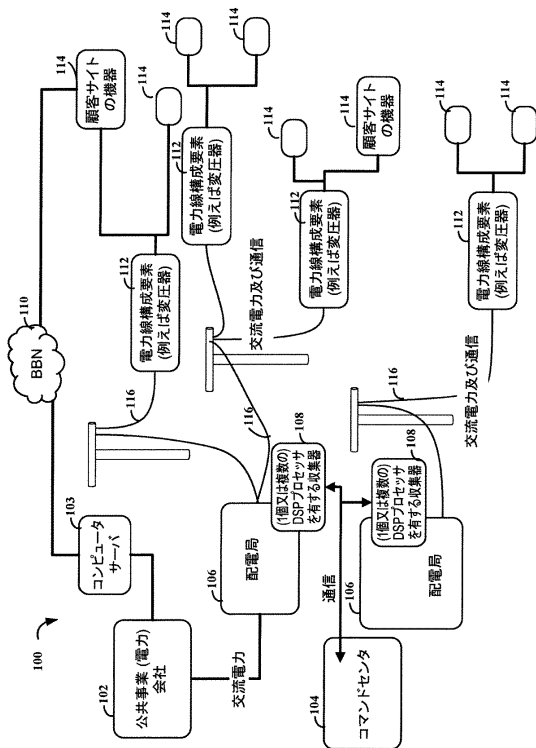
【0068】

上述の様々な実施形態は、例示として提供されており、必ずしも本開示を限定するものと解釈されるべきではない。上記の議論及び例示に基づいて、当業者は、本明細書に例示及び記載された例示的な実施形態及び用途に厳密に従うことなく、本開示に様々な修正及び変更がなされ得ることを容易に認識する。例えば、このような変更には、種々のモジュールの1つ又は複数を実装するための特定の回路及び/又はソフトウェアコードのバリエーション(変形)が含まれる。そのような修正及び変更は、添付の特許請求の範囲に記載された態様を含む本開示の真の精神及び範囲から逸脱するものではない。

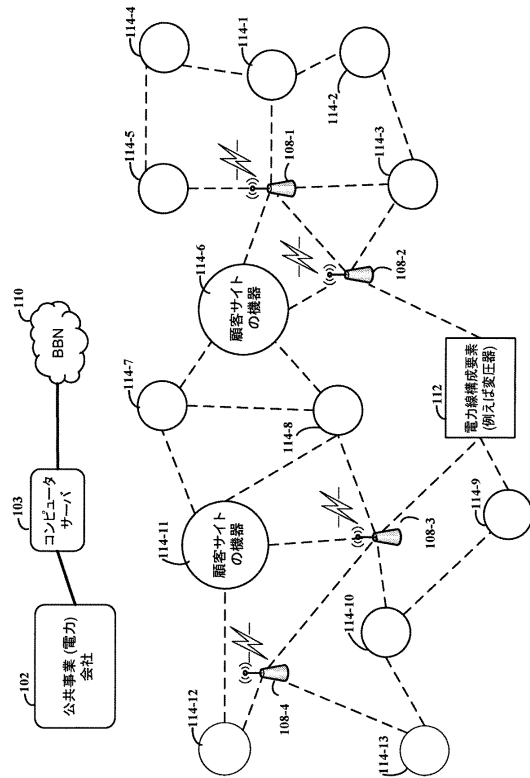
10

20

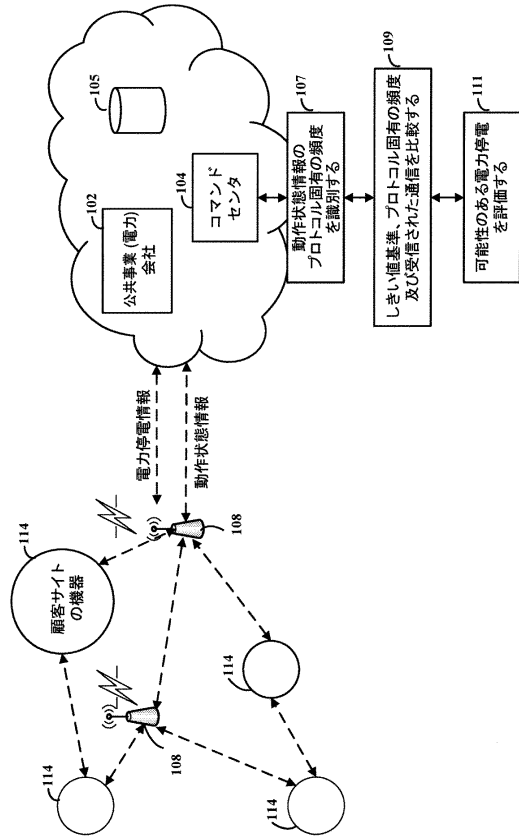
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 ダミアン・ボニカット

アメリカ合衆国56472ミネソタ州ピークオット・レイクス、シブリー・レイク・ロード545
4番

審査官 高野 誠治

(56)参考文献 特表2010-517473(JP,A)

米国特許出願公開第2009/0125351(US,A1)

米国特許出願公開第2006/0217936(US,A1)

特開2015-233278(JP,A)

特開2011-176934(JP,A)

特開平07-227042(JP,A)

特開2009-153300(JP,A)

特開2013-106394(JP,A)

特開2012-022399(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 13/00

G06Q 50/06