

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5996855号
(P5996855)

(45) 発行日 平成28年9月21日 (2016. 9. 21)

(24) 登録日 平成28年9月2日 (2016. 9. 2)

(51) Int. Cl. F I
G O 6 F 12/00 (2006.01) G O 6 F 12/00 5 3 3 J

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-197907 (P2011-197907)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成23年9月12日 (2011. 9. 12)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2012-64209 (P2012-64209A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(43) 公開日	平成24年3月29日 (2012. 3. 29)		4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成26年9月5日 (2014. 9. 5)		番
(31) 優先権主張番号	12/881, 759	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成22年9月14日 (2010. 9. 14)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100105588
前置審査			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 中央制御装置により変電所遠隔端末を構成するためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中央制御装置（105）により変電所遠隔端末（110）を構成する方法（200）であって、

電力システムに関連する前記中央制御装置（105）によって、遠隔変電所（115）に関連付けられた遠隔端末ユニット（RTU）（110）から、前記RTU（110）の現在の状態を識別するメッセージを受け取る（220）ステップと、

前記中央制御装置（105）によって、前記受け取ったメッセージの解析に基づいて前記RTU（110）に前記RTU（110）に関連する構成データを求める要求を伝達する（235）ステップと、

を含み、

前記解析は、記憶された構成識別子と前記受け取ったメッセージが含む構成識別子との比較に少なくとも部分的に基づき、前記RTU（110）に関連する構成が変更されたと決定すること（230）を含み、

前記方法（200）は、さらに、

前記中央制御装置（105）によって、前記要求に応じて前記RTU（110）から前記構成データを受け取る（250）ステップと、

前記中央制御装置（105）によって、少なくとも前記RTU（110）と通信する1つまたは複数の変電所デバイス（140）から受け取ったデータを含む前記構成データを、検証のために構成待ち行列に記憶するステップと、

10

20

前記中央制御装置（１０５）によって、前記構成データの少なくとも一部に基づき、前記ＲＴＵ（１１０）に関連する構成が有効であるか否か決定するステップであって、前記ＲＴＵ（１１０）が前記中央制御装置（１０５）と通信されることを許可されているか否かを決定するステップを含む、ステップと

を含み、

前記ＲＴＵ（１１０）に関連する構成が有効でない場合には、前記中央制御装置（１０５）によって、前記１つまたは複数の変電所デバイス（１４０）から受け取ったデータを含む前記構成データを前記構成待ち行列から除去し（２６５）、

前記ＲＴＵ（１１０）に関連する構成が有効の場合には、前記中央制御装置（１０５）による前記ＲＴＵ（１１０）を用いた管理制御およびデータ取得の動作を容易にするために、前記受け取った構成データの少なくとも一部に基づいて前記中央制御装置（１０５）によって、前記ＲＴＵ（１１０）の前記構成に関連する情報を含む構成データベース（１２５）を更新する（２７０）、
方法（２００）。

【請求項２】

前記構成データを受け取る（２２０）ステップが、（ｉ）共通情報モデル（ＣＩＭ）フォーマットまたは（ｉｉ）拡張マーク付け言語（ＸＭＬ）での指定したフォーマットの一方で前記構成データを受け取るステップを含む、請求項１に記載の方法（２００）。

【請求項３】

前記中央制御装置（１０５）によって、前記構成データを受け取るための所望のフォーマットを識別するステップをさらに含み、

構成データを求める要求を伝達する（２３５）ステップが、前記識別された所望のフォーマットに従ってフォーマットされた構成データを求める要求を伝達するステップを含む、
請求項１又は２に記載の方法（２００）。

【請求項４】

構成データを求める要求を伝達する（２３５）ステップが、

前記受け取ったメッセージの解析に基づいて、前記ＲＴＵ（１１０）が以前に前記中央制御装置（１０５）により構成されていないと決定する（２２５）ステップと、

前記ＲＴＵ（１１０）が以前に前記中央制御装置（１０５）により構成されていないとの前記決定に基づいて前記要求を伝達するステップと、
を含む、請求項１乃至３のいずれか１項に記載の方法（２００）。

【請求項５】

前記ＲＴＵ（１１０）の現在の状態を識別するメッセージを受け取る（２２０）ステップが、前記ＲＴＵ（１１０）に関連する構成バージョン番号の識別子を含むメッセージを受け取るステップを含み、

前記ＲＴＵ（１１０）の構成が変更されたと決定する（２３０）ステップが、

前記構成バージョン番号を、前記ＲＴＵ（１１０）に関連する記憶された構成バージョン番号と比較するステップと、

前記構成バージョン番号が前記記憶された構成バージョン番号と一致しないと決定するステップと、

を含む、

請求項１乃至４のいずれか１項に記載の方法（２００）。

【請求項６】

中央制御装置（１０５）により変電所遠隔端末を構成するためのシステム（１００）であって、

電力システムに関連付けられた中央制御装置（１０５）と、

前記電力システムに関連付けられた変電所（１１５）に位置する遠隔端末ユニット（ＲＴＵ）（１１０）と、

を備え、

10

20

30

40

50

前記遠隔端末ユニット（１１０）が、（ｉ）前記ＲＴＵ（１１０）の現在の状態を識別するメッセージを前記中央制御装置（１０５）に伝達し、（ｉｉ）前記ＲＴＵ（１１０）に関連する構成データを求める要求を前記中央制御装置（１０５）から受け取り、（ｉｉｉ）前記要求された構成データを前記中央制御装置（１０５）に伝達するように構成され、

前記中央制御装置（１０５）が、前記中央制御装置（１０５）による前記ＲＴＵ（１１０）を用いた管理制御およびデータ取得の動作を容易にするために、

（ｉ）前記ＲＴＵ（１１０）によって伝達された前記メッセージを受け取り、

（ｉｉ）記憶された構成識別子と前記受け取ったメッセージが含む構成識別子との比較に少なくとも部分的に基づき、前記ＲＴＵ（１１０）に関連する構成が変更されたと決定すること（２３０）を含む前記受け取ったメッセージの解析に基づいて前記構成データを求める要求を伝達し、

（ｉｉｉ）前記構成データを受け取り、

（ｉｖ）少なくとも前記ＲＴＵ（１１０）と通信する１つまたは複数の変電所デバイス（１４０）から受け取ったデータを含む前記構成データを、検証のために構成待ち行列に記憶し、

（ｖ）前記構成データの少なくとも一部に基づき、前記ＲＴＵ（１１０）に関連する構成が有効であるか否か決定し、前記決定は、前記ＲＴＵ（１１０）が前記中央制御装置（１０５）と通信されることを許可されているか否かの決定を含み、

（ｖｉ）前記ＲＴＵ（１１０）に関連する構成が有効でない場合には、前記１つまたは複数の変電所デバイス（１４０）から受け取ったデータを含む前記構成データを前記構成待ち行列から除去し（２６５）、前記ＲＴＵ（１１０）に関連する構成が有効の場合には、前記中央制御装置（１０５）によって、前記受け取った構成データの少なくとも一部に基づいて、前記ＲＴＵ（１１０）の前記構成に関連する情報を含む構成データベース（１２５）を更新する

ように構成されている、
システム（１００）。

【請求項７】

前記構成データが、共通情報モデル（ＣＩＭ）フォーマットまたは（ｉｉ）拡張マーク付け言語（ＸＭＬ）での指定したフォーマットの一方に従ってフォーマットされる、請求項６に記載のシステム（１００）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明の実施形態は、一般に、制御システムに関し、より具体的には、中央制御装置により変電所遠隔端末を構成するためのシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

制御システムは多種多様な異なる用途で利用されている。例えば、制御システムは、発電所および／または配電ネットワークに関連付けられた１つまたは複数の発電所および変電所をモニタするのに利用される。電力制御システムにおいて、中央制御装置は、一般に、様々な変電所に関連付けられた１つまたは複数の遠隔制御装置と通信する。これに関して、データは中央制御装置で処理するために変電所から収集することができる。さらに、指令は中央制御装置によって遠隔制御装置に伝達することができる。

【０００３】

一般に、変電所の遠隔制御装置は遠隔変電所側で手動で構成される。遠隔制御装置を制御ネットワークの中に入れ、遠隔制御装置と中央制御装置との間の通信を容易にするために、遠隔制御装置の構成データは中央制御装置に提供される。従来のシステムでは、遠隔制御装置の構成データは中央制御装置において手動で入力される。しかし、変電所側およ

10

20

30

40

50

び中央側の両方で構成データを手動で入力するのは多くの場合データ入力誤りをもたらし、そのために、遠隔制御装置を適切に構成するのに比較的成本のかかるトラブルシューティング手順が生じる。したがって、中央制御装置による変電所遠隔端末の構成を容易にするための改善されたシステムおよび方法が望ましい。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

上述の要求および／または問題の一部またはすべては本発明のいくつかの実施形態によって対処することができる。本発明の実施形態は、中央制御装置により変電所遠隔端末を構成するためのシステムおよび方法を含むことができる。本発明の一実施形態によれば、中央制御装置により変電所遠隔端末を構成する方法が開示される。遠隔変電所に関連付けられた遠隔端末ユニット（「RTU」）の現在の状態を識別するメッセージは、電力システムに関連付けられた中央制御装置で受け取ることができる。受け取ったメッセージの解析に基づいて、RTUに関連する構成データを求める要求は、中央制御装置によりRTUに伝達することができる。その要求に応じて、構成データを中央制御装置はRTUから受け取ることができる。受け取った構成データに基づいて、中央制御装置は、RTUの構成に関連する情報を含む構成データベースを更新することができる。これに関して、中央制御装置によるRTUを用いた管理制御およびデータ取得の動作が容易になり得る。

10

【0005】

本発明の別の実施形態によれば、中央制御装置により変電所遠隔端末を構成するためのシステムが開示される。このシステムは、電力システムに関連付けられた中央制御装置と、電力システムに関連付けられた変電所に位置する遠隔端末ユニット（「RTU」）とを含むことができる。RTUは、（i）RTUの現在の状態を識別するメッセージを中央制御装置に伝達し、（ii）RTUに関連する構成データを求める要求を中央制御装置から受け取り、（iii）要求された構成データを中央制御装置に伝達するように構成することができる。中央制御装置は、（i）RTUによって伝達されたメッセージを受け取り、（ii）受け取ったメッセージの解析に基づいて構成データを求める要求を伝達し、（iii）構成データを受け取り、（iv）中央制御装置によるRTUを用いた管理制御およびデータ取得の動作を容易にするために、受け取った構成データに基づいて、RTUの構成に関連する情報を含む構成データベースを更新するように構成することができる。

20

30

【0006】

本発明の別の実施形態によれば、中央制御装置により変電所遠隔端末を構成する方法が開示される。遠隔変電所に関連付けられた遠隔端末ユニット（「RTU」）を構成することができる。遠隔変電所は電力システムに関連することができる。電力システムに関連付けられた中央制御装置とのネットワーク接続性はRTUによって検出することができる。検出されたネットワーク接続性に少なくとも部分的に基づいて、RTUの現在の状態を識別するメッセージはRTUにより中央制御装置に伝達することができる。中央制御装置によるメッセージの解析に基づいて、RTUに関連する構成データを求める要求はRTUで中央制御装置から受け取ることができる。その要求に応じて、RTUに関連する構成データはRTUにより中央制御装置に伝達することができる。中央制御装置は構成データを利用して、RTUの構成に関連する情報を含む構成データベースを更新することができる。これに関して、中央制御装置によるRTUを用いた管理制御およびデータ取得の動作が容易になり得る。

40

【0007】

追加のシステム、方法、装置、特徴、および態様は本発明の様々な実施形態の技法によって実現される。本発明の他の実施形態および態様は本明細書で詳細に説明され、請求される発明の一部と見なされる。他の実施形態および態様は説明および図面を参照しながら理解することができる。

【0008】

このように本発明を概括的に説明したが、次に、必ずしも原寸に比例して描かれていな

50

い添付図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の様々な実施形態に従って利用することができる一例の制御システムの概略図である。

【図2】本発明の例示的な実施形態に従って中央制御装置による変電所遠隔端末の構成を容易にする一例の方法の流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

次に、本発明の例示的な実施形態のすべてではないがいくつかが示される添付図面を参照しながら本発明の例示的な実施形態が以下でより完全に説明される。実際には、本発明は多くの異なる形態で具現することができ、本明細書に記載される実施形態に限定されるように解釈されるべきでなく、むしろ、これらの実施形態は、本開示が適用可能な法的要求事項を満足するように提供される。同様の数字は全体を通して同様の要素を指す。

【0011】

中央制御装置による変電所遠隔端末の構成を容易にするシステムおよび方法が開示される。本発明の様々な実施形態によれば、電力システムに関連付けられた中央制御装置を備えることができる。さらに、電力システムに含まれるか、または電力システムに関連付けられた遠隔変電所に関連付けられた遠隔端末ユニット（「RTU」）を備えることができる。RTUの動作パラメータを設定し、かつ／またはRTUと任意の数の他の変電所デバイスとの間の通信を設定するようにRTUを変電所において構成することができる。RTUが構成され、好適なネットワークに接続された後、RTUと中央制御装置との間のネットワーク接続性を検出することができる。ネットワーク接続性の検出に基づいて、RTUは、現在のRTU状態を識別するメッセージを中央制御装置に伝達することができる。例えば、メッセージは、RTUの初期化に基づいて、または1つまたは複数の変電所デバイスの構成および／または変電所ネットワークへの1つまたは複数の変電所デバイスの接続の識別されている変化などRTUの構成の検出された変化に基づいて、伝達することができる。いくつかの実施形態では、メッセージは構成バージョン番号などのRTUに関連する構成識別子を含むことができる。

【0012】

メッセージが中央制御装置で受け取られた後、中央制御装置はメッセージを解析し、RTUの構成データが望まれるかどうかを決定することができる。例えば、中央制御装置は、RTUの構成が存在するかどうか、および／またはRTUの構成が最新であるかどうかを決定することができる。例示の一実施形態では、メッセージに含まれる構成識別子はRTUに関連する記憶された構成識別子と比較することができ、受け取った識別子が記憶された識別子と一致しない場合、構成データが望まれるという決定を行うことができる。構成データが望まれるという決定に基づいて、中央制御装置は構成データを求める要求をRTUに伝達することができる。いくつかの実施形態では、要求は、共通情報モデル（「CIM」）フォーマット、拡張マーク付け言語（「XML」）を利用する指定したフォーマット、またはRTUと中央制御装置との間で互いに取り決めた任意の他のフォーマットなどの、構成データを受け取るための所望のフォーマットを指定することができる。要求の受け取りに基づいて、RTUは構成データを中央制御装置に伝達することができる。構成データは、変電所デバイスに関連する電力システムモデルデータを含む、RTUおよび／または変電所デバイスに関連する動作パラメータに関連する多種多様な情報を含むことができる。中央制御装置は構成データを受け取り、受け取った構成データを利用してRTUの構成を設定することができる。例えば、中央制御装置で維持されている構成データベースは、受け取った構成データの少なくとも一部を含むように更新することができる。RTUが構成された後、中央制御装置は、RTUと通信し、多種多様な管理制御手順およびデータ取得手順を実行することができる可能性がある。

【0013】

本発明の様々な実施形態は、中央制御装置により遠隔端末ユニットまたは遠隔制御装置の構成を容易にする１つまたは複数の専用コンピュータ、システム、および／または特定の機械を含むことができる。専用コンピュータまたは特定の機械は、様々な実施形態における要望に応じて多種多様な異なるソフトウェアモジュール、および／またはコンピュータ実施命令もしくはコンピュータ実行可能命令を含むことができる。以下でさらに詳細に説明するように、いくつかの実施形態では、これらの様々なソフトウェアコンポーネントは中央制御装置によるRTUの構成を容易にするのに利用することができる。

【0014】

本明細書で説明する本発明のいくつかの実施形態は、中央制御装置による遠隔端末ユニットの構成を容易にするという技術的效果を有することができる。さらに、本発明のいくつかの実施形態は、中央制御装置において構成データを手動で入力する必要なしに中央制御装置によるRTUの構成を容易にするという技術的效果を有することができる。これに関して、データ入力誤りが低減され、それによって、中央制御装置によりRTUを構成することに関連する比較的高価なトラブルシューティング手順を低減することができる。

【0015】

図1は、本発明の様々な実施形態に従って利用することができる一例の制御システム100のブロック図である。いくつかの実施形態では、制御システムは管理制御およびデータ取得（「SCADA」）システムとすることができる。例示の一実施形態では、制御システム100は、発電および／または配電ネットワークに関連することができる。発電および／または配電ネットワークは、電力を電力グリッドに供給するように構成される１つまたは複数の発電所および／または発電デバイスを含むことができる。発電および／または配電ネットワークは配電ネットワークの全体にわたって分散した任意の数の変電所をさらに含むことができる。別の例示の実施形態では、制御システム100は、中央制御装置を含む発電所、および任意の数の遠隔制御ステーションおよび／または遠隔端末に関連することができる。

【0016】

図1を参照すると、制御システム100は、主制御装置105（中央制御装置または制御センターとも呼ばれる）と、主制御装置105から遠く離れて位置する変電所115に関連付けられた少なくとも１つの遠隔端末ユニット（「RTU」）110とを含むことができる。主制御装置105は、任意の数の好適なネットワーク120および／または通信バスを介してRTU110と通信することができる。いくつかの実施形態では、主制御装置105は、発電および／または配電ネットワークに関連するSCADAシステム用の中央制御装置または主制御装置とすることができる。任意の数の遠隔端末ユニット110は主制御装置105において構成することができる。例えば、RTU110の構成データは、１つまたは複数の好適な構成データベース125に主制御装置105により記憶することができる。限定はしないが、１つまたは複数のRTU110に関連する動作データ、RTU110と通信する任意の数のデバイス（例えば、変電所デバイス）に関連する識別子および／または動作データ、RTU110との通信を容易にする１つまたは複数のパラメータなどを含む多種多様な異なるタイプの構成データは、主制御装置105により構成データベース125に記憶することができる。

【0017】

主制御装置105は、制御システム100の動作を制御する任意の数の制御コンピュータ107および／または他のプロセッサ駆動デバイスを含むことができる。制御コンピュータ107は、例えば、任意の数の専用コンピュータまたは特定の機械、特定用途向け回路、プログラマブル論理制御装置（PLC）、マイクロコントローラ、パーソナルコンピュータ、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータ、スーパーコンピュータなどを含むことができる。いくつかの実施形態では、制御コンピュータ107の動作は、制御コンピュータ107に関連する１つまたは複数のプロセッサによって実行されるコンピュータ実行命令またはコンピュータ実施命令によって制御することができる。命令は本発明の様々な実施形態における要望に応じて１つまたは複数のソフトウェアコンポーネントに組

10

20

30

40

50

み入れることができる。命令の実行は、1つまたは複数のR T U 1 1 0の構成を容易にし、制御システム1 0 0の動作を制御するように動作可能である専用コンピュータまたは他の特定の機械を形成することができる。制御コンピュータ1 0 7の動作を制御する1つまたは複数のプロセッサは、制御コンピュータ1 0 7に組み込むこと、および／または1つまたは複数の好適なネットワークを介して制御コンピュータ1 0 7と通信することができる。本発明のいくつかの実施形態では、主制御装置1 0 5の動作および／または制御はいくつかの処理構成要素間に分散させることができる。

【0 0 1 8】

制御コンピュータ1 0 7は、1つまたは複数のプロセッサ1 3 0、1つまたは複数のメモリデバイス1 3 1、1つまたは複数のネットワークインタフェース1 3 2、および／または1つまたは複数の入力／出力（「I／O」）インタフェース1 3 3を含むことができる。1つまたは複数のメモリデバイス1 3 1は、任意の好適なメモリデバイス、例えば、キャッシュ、読取り専用メモリデバイス、ランダムアクセスメモリデバイス、磁気記憶デバイスなどとしてすることができる。1つまたは複数のメモリデバイス1 3 1は、主制御装置1 0 5によって利用されるデータ、実行可能命令、および／または様々なプログラムモジュール、例えば、データファイル1 3 4、オペレーティングシステム（「OS」）1 3 5、制御モジュール1 3 6、および／または構成モジュール1 3 7などを記憶することができる。データファイル1 3 4は、制御システム1 0 0の動作、および／または制御システム1 0 0によってモニタされるシステムおよび／または発電所の動作に関連する任意の好適なデータ、例えば、測定値データ、動作データ、1つまたは複数のR T U 1 1 0の動作に関連するデータ、1つまたは複数の変電所デバイス1 4 0などの動作に関連するデータを含むことができる。さらに、1つまたは複数のメモリデバイス1 3 1は、1つまたは複数の構成データベース1 2 5などの任意の数のデータベースおよび／または論理メモリ構築物を記憶することができる。1つまたは複数の構成データベース1 2 5は、R T U 1 1 0および／またはR T U 1 1 0によって管理される様々な変電所デバイス1 4 0に関連する構成データを記憶するように動作可能とすることができる。OS 1 3 5は、中央制御装置1 0 5の一般的動作を容易にし、かつ／または制御する実行可能命令および／またはプログラムモジュールを含むことができる。例えば、OS 1 3 5は、プロセッサ1 3 0による他のソフトウェアプログラムおよび／またはプログラムモジュールの実行を容易にすることができる。

【0 0 1 9】

制御モジュール1 3 6は、制御システム1 0 0の全体的動作、および／または制御システム1 0 0によってモニタおよび／または制御されるシステムまたは発電所を、モニタおよび／または制御するように動作可能とすることができる。そのようにするとき、制御モジュール1 3 6は、制御システム1 0 0および／またはモニタされるシステム（例えば、配電システムなど）または発電所の動作に関連する様々な測定値および／または他のデータを利用することができる。利用されるデータの少なくとも一部は、R T U 1 1 0および／または関連する変電所デバイス1 4 0から受け取ることができる。制御モジュール1 3 6は、制御システム1 0 0の動作に関連する指令信号を生成し、生成した信号を制御システム1 0 0の他の構成要素、例えばR T U 1 1 0に伝達するように指示するようにさらに動作可能とすることができる。例えば、制御モジュール1 3 6は、1つまたは複数の変電所デバイス1 4 0から受け取ったデータを処理し、生成した制御信号または他のメッセージをR T U 1 1 0を介して変電所デバイス1 4 0に伝達するように指示するように動作可能にする、または構成することができる。

【0 0 2 0】

構成モジュール1 3 7は、主制御装置1 0 5と通信している1つまたは複数のR T U 1 1 0および／または変電所デバイス1 4 0の構成を容易にするように動作可能である好適なモジュールとすることができる。動作中、構成モジュール1 3 7は、R T U 1 1 0および／または変電所デバイス1 4 0の構成データを生成および／または受け取ることができる。例えば、構成モジュール1 3 7は1つまたは複数のR T U 1 1 0から構成データを受

10

20

30

40

50

け取ることができる。受け取った構成データは、RTU110および／またはRTU110と通信する変電所デバイス140に関連する識別データおよび／または動作データを含むことができる。例えば、構成データは変電所デバイス140に関連する電力システムモデルデータを含むことができる。受け取った構成データを利用して、構成モジュール137は、主制御装置105とRTU110との間の通信を容易にするために、RTU110を設定、初期化、更新、および／またはさもなければ構成することができる。例えば、構成モジュール137は、構成データの少なくとも一部を構成データベース125に記憶するように指示することができる。

【0021】

本発明の例示の一実施形態では、構成モジュール137は、RTU110の構成識別子（例えば、構成番号、構成バージョン番号など）および／または識別子などのRTU110の現在の状態を含むRTU110からのメッセージを受け取ることができる。構成モジュール137は、RTU110が以前に主制御装置105により構成されているかどうか、および／またはRTU110の以前の構成が変更されたかどうかを決定するために受け取ったメッセージを評価することができる。例えば、RTU110に関連する構成情報のために構成データベース125を検索することができる。構成情報がRTU110に対して利用可能である場合、構成情報の識別子（例えば、構成バージョン識別子）は、RTU110の構成が変更されたかどうかを決定するために受け取った構成識別子と比較することができる。

【0022】

RTU110が以前に構成されていないか、またはRTU110の構成が変化していると構成モジュール137が決定した場合、構成モジュール137は、RTU110および／またはRTU110に関連する任意の数の変電所デバイス140に関連する構成データを求める要求を生成することができる。次に、構成モジュール137は、生成した要求をRTU110に伝達するように指示することができる。要望に応じて、要求は、共通情報モデル（「CIM」）フォーマット、拡張マーク付け言語（「XML」）を利用する指定したフォーマット、RTUと中央制御装置との間で互いに取り決めた任意の他のフォーマット、または構成データを受け取るのに好適な別のフォーマットなどの構成データのための所望のフォーマットに関連する情報を含むことができる。要求に応じて、構成データは構成モジュール137で受け取ることができる。受け取った構成データは、多種多様な好適な方法および技法を利用して構成モジュール137で解析および／または処理することができる。例えば、受け取ったデータは適切にフォーマットされているかどうか、および／またはRTU110は主制御装置105により構成されることが許可されているかどうかに関する決定を行うことができる。要望に応じて、任意の数の例外をトリガすることができ、任意の数の誤りメッセージをRTU110に戻すことができる。しかし、RTU110を主制御装置105により構成できると決定された場合、構成モジュール137は、構成データベース125内に、RTU110の構成データを入力する、および／または更新することができる。これに関して、主制御装置105において構成情報を手動で入力することなしに主制御装置105においてRTU110を構成することができる。制御モジュール137で行われ得る動作の一例が図2を参照しながら以下でさらに詳細に説明される。

【0023】

引き続き図1を参照すると、ネットワークインタフェース132は、ネットワーク120への制御コンピュータ107の接続を容易にすることができる。これに関して、RTU110などのシステム100の他の構成要素との通信は容易になり得る。要望に応じて、任意の数の入力／出力カード（例えば、イーサネット（商標）カード）および／またはネットワーク通信を容易にする他のデバイスを備えることができる。I/Oインタフェース133は、制御コンピュータ107とのユーザインタラクションを容易にする1つまたは複数の入力／出力デバイス、例えば、表示装置、キーパッド、マウス、ポインティングデバイス、制御パネル、タッチスクリーン表示装置、遠隔制御装置、マイクロホン、スピー

10

20

30

40

50

カーなどのような1つまたは複数のユーザインタフェースデバイスと制御コンピュータ107との間の通信を容易にすることができる。これに関して、ユーザ指令は制御コンピュータ107で受け取ることができる。

【0024】

要望に応じて、任意の数のRTU110を制御システム100に関連して利用することができる。RTUは変電所オートメーションシステムまたは変電所ゲートウェイを意味することもできる。例示の一実施形態では、冗長な一次および二次RTUなどの1つまたは複数のRTU110を、制御システム100に関連付けられた変電所115に置くことができる。各RTU110は、1つまたは複数の変電所デバイス140を管理し、かつ／または1つまたは複数のネットワークを介して主制御装置105に様々な測定値データおよび／または動作データを伝達するように動作可能とすることができる。さらに、各RTU110は主制御装置105からの命令を受け取り、望ましいとき、1つまたは複数の好適な変電所バス145および／または変電所ネットワークを介して変電所デバイス140に命令を供給するように動作可能とすることができる。

10

【0025】

主制御装置105に関連する制御コンピュータ107と同様に、RTU110は、RTU110の動作を容易にする任意の数のプロセッサ駆動デバイスおよび／または処理構成要素を含むことができる。例えば、RTU110は、任意の数の専用処理構成要素、コンピューティングデバイス、特定の機械、特定用途向け回路、プログラマブル論理制御装置(PLC)、マイクロコントローラ、ミニコンピュータ、などを含むことができる。いくつかの実施形態では、RTU110の動作は、RTU110に関連する1つまたは複数のプロセッサまたは処理構成要素によって実行されるコンピュータ実行命令またはコンピュータ実施命令によって制御することができる。命令は本発明の様々な実施形態における要望に応じて1つまたは複数のソフトウェアコンポーネントに組み入れることができる。命令の実行は、RTU110の動作を制御し、かつ／または主制御装置105によるRTU110の構成を容易にするように動作可能である専用コンピュータまたは他の特定の機械を形成することができる。RTU110の動作を制御する1つまたは複数の処理構成要素は、RTU110に組み込むこと、および／または1つまたは複数の好適なネットワークを介してRTUと通信することができる。本発明のいくつかの実施形態では、RTU110の動作および／または制御はいくつかの処理構成要素間に分散させることができる。

20

30

【0026】

RTU110は、1つまたは複数のプロセッサ150、1つまたは複数のメモリデバイス151、1つまたは複数のネットワークインタフェース152、および／または1つまたは複数の入力／出力(「I/O」)インタフェース153を含むことができる。1つまたは複数のメモリデバイス151は、任意の好適なメモリデバイス、例えば、キャッシュ、読取り専用メモリデバイス、ランダムアクセスメモリデバイス、磁気記憶デバイスなどとすることができる。1つまたは複数のメモリデバイス151は、RTU110によって利用されるデータ、実行可能命令、および／または様々なプログラムモジュール、例えばデータファイル154、オペレーティングシステム(「OS」)155、制御モジュール156、および／または構成モジュール157などを記憶することができる。データファイル154は、RTU100、変電所デバイス140、および／または主制御装置105の動作に関連する任意の好適なデータ、例えば、測定値データ、動作データ、通信プロトコル情報などを含むことができる。OS155は、RTU110の一般的動作を容易にしかつ／または制御する実行可能命令および／またはプログラムモジュールを含むことができる。例えば、OS155は、プロセッサ150による他のソフトウェアプログラムおよび／またはプログラムモジュールの実行を容易にすることができる。

40

【0027】

制御モジュール156は、RTU110、変電所115、および／または変電所デバイス140の全体的な動作をモニタおよび／または制御するように動作可能とすることができる。そのようにするとき、制御モジュール156は、変電所115および／または変電所

50

デバイス140の動作に関連する様々な測定値および／または他のデータを利用することができる。利用されるデータの少なくとも一部は、変電所バス145を介して変電所デバイス140から受け取ることができる。制御モジュール156は、指令信号を生成し、かつ／または主制御装置105からの指令信号を受け取るように、かつ指令信号を任意の数の変電所デバイス140に供給するようにさらに動作可能とすることができる。

【0028】

構成モジュール157は、主制御装置105によるRTU110および／または変電所デバイス140の構成を容易にするように動作可能である好適なモジュールとすることができる。動作中、構成モジュール157は、主制御装置105による構成が望ましい状況を識別することができる。例えば、構成モジュール157は、RTU110が当初構成された、例えば、変電所115において手動で構成された状況を識別することができる。別の例として、構成モジュール157は、RTU110および／または変電所デバイス140の構成が変更または修正された状況を識別することができる。例えば、構成モジュール157は、1つまたは複数の新規の変電所デバイス140の変電所バス145への接続、1つまたは複数の変電所デバイス140の変電所バス145からの切断、変電所デバイス140の故障、変電所デバイス140のためのソフトウェアアップグレードまたは他の構成変更、RTU110のためのソフトウェアアップグレードまたは他の構成変更、中央制御装置の起動または初期化などを識別することができる。

【0029】

主制御装置105による構成が望ましいと構成モジュール157が決定した後、構成モジュール157は、1つまたは複数のネットワーク120を介するネットワーク接続性またはネットワーク接続などの主制御装置105によるネットワーク接続性を検出することができる。構成モジュール157は、RTU110および／または変電所デバイス140の構成情報が利用可能であることを示す主制御装置105への通知メッセージまたは他のメッセージを生成することができる。多種多様な情報、例えば、RTU110の識別子（例えば、ネットワークアドレス、IPアドレス、デバイス識別子など）および／またはRTU110の状態指標（例えば、構成識別子、構成バージョン番号など）などは、本発明の様々な実施形態における要望に応じて通知メッセージに含むことができる。構成モジュール157は、1つまたは複数のネットワーク120を介して通知メッセージを主制御装置105に伝達するように指示することができる。

【0030】

RTU110および／または変電所デバイス140の構成情報が望まれると主制御装置105が決定した場合、主制御装置105は構成情報を求める要求をRTU110に伝達することができる。いくつかの実施形態では、要求は構成モジュール157によって受け取られ、処理され得る。例えば、構成モジュール157は、RTU110および／または変電所デバイス140の構成情報を組み立て、構成情報を主制御装置105に伝達するように指示することができる。これに関して、RTU110の構成は、主制御装置105において設定および／または更新することができる。限定はしないが、RTU110に関連する通信プロトコルおよび／または通信パラメータ（例えば、RTU110に関連する分散型ネットワークプロトコル、RTU110に関連する国際電気標準会議プロトコルなど）および／または変電所デバイス140に関連する通信プロトコルおよび／または通信パラメータ、デバイス識別子、RTU110および／または変電所デバイス140の動作に関連する1つまたは複数のパラメータのリスト、RTU110によってサポートされるデータポイントの数および／またはタイプ、データポイントに関連するスケール係数（scaling factor）の詳細、および／または他の好適な構成データを含む多種多様な構成情報は、本発明の様々な実施形態における要望に応じて主制御装置105に伝達することができる。制御モジュール157で行われ得る動作の一例が図2を参照しながら以下でさらに詳細に説明される。

【0031】

引き続き図1を参照すると、任意の数の変電所デバイス140、例えば、変電所115

10

20

30

40

50

内の動作をモニタおよび／または制御するのに利用される任意の好適なデバイスは制御システム100に関連して利用することができる。任意の数のH1フィールドバスデバイス、任意の数の高速イーサネット（商標）（「HSE」）フィールドバスデバイス、任意の数の国際電気標準会議（「IEC」）60870デバイス、任意の数の分散型ネットワークプロトコル（「DNP」）デバイス、任意の数のモdbusデバイスなどを含む多種多様な異なるタイプの変電所デバイス140は、本発明の様々な実施形態における要望に応じて利用することができる。フィールドバスデバイスを利用する本発明の実施形態では、HSEフィールドバスデバイスとすることができるデバイス140とRTU110との間の通信はフィールドバスプロトコルを使用して容易になり得る。フィールドバスプロトコルは、現場装置またはフィールドバスデバイスを相互接続するバスまたはネットワークに標準物理インタフェースを提供する全デジタルシリアル双方向通信プロトコルである。フィールドバスプロトコルは、フィールドバス協会によって開発され管理されているオープンアーキテクチャプロトコルである。フィールドバスプロトコルは、事実上、変電所115内の現場計器または現場デバイスにローカルエリアネットワークを提供し、それにより、これらの現場デバイスは変電所全体にわたって分散した場所において制御機能を行い、全体的制御方策を実施するためにこれらの制御機能の実行の前後に互いに通信することができる。

【0032】

引き続き図1を参照すると、1つまたは複数の図示のネットワーク120は、主制御装置105とRTU110との間の通信を容易にする任意の好適なネットワークまたはネットワークの組合せを含むことができる。同様に、変電所バス145または変電所ネットワークは、RTU110と変電所デバイス140との間の通信を容易にする任意の数の好適なデータバスおよび／またはローカルエリアネットワークを含むことができる。好適なネットワークおよび／またはデータバスの例には、限定はしないが、ローカルエリアネットワーク、広域ネットワーク、インターネット、無線周波数（RF）ネットワーク、Bluetooth（商標）対応ネットワーク、任意の好適な有線ネットワーク、任意の好適な無線ネットワーク、または有線ネットワークと無線ネットワークとの任意の好適な組合せが含まれる。イーサネット（商標）ネットワークを利用する実施形態などの本発明のいくつかの実施形態では、1つまたは複数のイーサネット（商標）スイッチを備えることができる。イーサネット（商標）スイッチはネットワーク120内のデータの経路選択を行うことができる。イーサネット（商標）スイッチの各々は、ネットワーク120内のデータの経路選択を容易にするように動作可能であるハードウェア構成要素および／またはソフトウェアコンポーネントを含むことができる。好適なイーサネット（商標）スイッチの例には、限定はしないが、ネットワークブリッジ、マルチレイヤスイッチなどが含まれる。さらに、任意の数のファイアウォールをネットワーク120に関連して設定することができる。

【0033】

要望に応じて、本発明の実施形態は、図1に示した構成要素よりも多くのまたは少ない構成要素をもつ制御システム100を含むことができる。図1の制御システム100は例としてのみ提供されている。

【0034】

図2は、本発明の例示的な実施形態に従って中央制御装置による変電所遠隔端末の構成を容易にする一例の方法200の流れ図である。方法200の動作は、図1に示したRTU110および主制御装置105などの好適な遠隔端末ユニット（「RTU」）および主制御装置で行うことができる。この方法はブロック205で開始することができる。

【0035】

ブロック205において、RTU110は、図1で示した変電所115などの変電所またはその中で構成することができる。例示の一実施形態では、RTU110は、最初は、変電所115内で働く一人または複数の技術者により構成または設定することができる。別の例示の実施形態では、RTU110は一人または複数の技術者により再構成するこ

10

20

30

40

50

とができる。別の例示の実施形態では、RTU110と通信する、および／または変電所ネットワークに接続された、図1に示した変電所デバイス140などの変電所デバイスの変更は、RTU110によって識別され得る。言い換えれば、RTU110の当初の構成または構成の変更を行うことおよび／または識別することができる。

【0036】

ブロック210において、RTU110は、RTU110と主制御装置105との間のネットワーク接続性を検出することができる。例えば、RTU110は、RTU110と主制御装置105との間の通信を容易にする1つまたは複数の利用可能なネットワーク接続を検出することができる。例示の一実施形態では、RTU110は、図1に示したネットワーク120などの、制御システム内の通信を容易にするネットワークに接続することができる。接続された後、RTU110は主制御装置105を識別することができる。

10

【0037】

ブロック215において、RTU110は通知メッセージを生成し、生成した通知メッセージを主制御装置105に伝達するように指示することができる。通知メッセージは、RTU110の構成データが主制御装置105への伝達に利用可能であるという指示を含むことができる。多種多様な情報、例えば、RTU110の識別子（例えば、ネットワークアドレス、デバイス識別子など）およびRTU110の状態指標は、本発明の様々な実施形態における要望に応じて通知メッセージに含むことができる。RTU110の状態指標は、RTUの構成番号および／または構成バージョン番号などのRTU110の現在の構成状態を含むことができる。

20

【0038】

ブロック220において、主制御装置105はRTU110からの通知メッセージを受け取ることができる。次に、ブロック225において、RTU110が以前に主制御装置105により構成されているかどうかに関する決定を行うことができる。例えば、RTU110の構成情報が図1に示されたデータベース125などの構成データベースに記憶されているかどうかに関する決定を行うことができる。例示の一実施形態では、RTU110の識別子は、RTU110が以前に主制御装置105により構成されているかどうかを決定するために構成データベース125を探索するのに利用することができる。RTU110が以前に主制御装置105により構成されていないことがブロック225において決定される場合、動作は以下で説明するブロック235で継続することができる。しかし、RTU110が以前に主制御装置105により構成されていることがブロック225において決定される場合、動作はブロック230で継続することができる。

30

【0039】

ブロック230において、主制御装置105によるRTU110の以前の構成の後でRTU110の構成が変化したかまたは修正されたかどうかに関する決定を主制御装置105により行うことができる。例えば、RTU110の受け取った状態指標（例えば、構成バージョン番号など）は、RTU110の以前の構成に関連して記憶されている状態指標と比較することができる。受け取った状態指標が記憶されている指標と一致しない場合、RTU110の構成が修正されたかまたは変化したという決定を行うことができる。RTU110の構成が変化していないことがブロック230において決定される場合、動作は終了することができる。しかし、RTU110の構成が変更または修正されたことがブロック230において決定される場合、動作はブロック235で継続することができる。

40

【0040】

ブロック235において、主制御装置105は構成データを求める要求を生成し、それをRTU110に伝達することができる。いくつかの実施形態における要望に応じて、構成データを求める要求は構成データを受け取るための所望のフォーマットを含むことができる。共通情報モデル（「CIM」）フォーマット、拡張マーク付け言語（「XML」）を利用する指定したフォーマット、またはRTUと中央制御装置との間で互いに決められた任意の他のフォーマットなどの、構成データを受け取るための多種多様なフォーマットを、本発明の様々な実施形態における要望に応じて利用することができる。

50

【0041】

構成データを求める要求は、ブロック240においてRTU110で受け取ることができる。受け取った要求に基づいて、RTU110は、RTU110に関連する、および／または図1に示された変電所デバイス140などのRTU110に関連する任意の数の変電所デバイスに関連する様々な構成データを生成および／または組み立てることができる。限定はしないが、1つまたは複数のRTU110に関連する動作データ、RTU110と通信する任意の数のデバイス（例えば、変電所デバイス）に関連する識別子および／または動作データ、RTU110との通信を容易にする1つまたは複数のパラメータなどを含む多種多様な構成情報を、本発明の様々な実施形態における要望に応じて組み立てることができる。さらに、いくつかの実施形態では、構成データは所望のフォーマットに従ってフォーマットすることができる。組み立てられた後、構成データはブロック245において主制御装置105に伝達することができる。

10

【0042】

主制御装置105はブロック250においてRTU110から構成データを受け取ることができる。受け取った後、主制御装置105は解析のために構成待ち行列に構成データを配置することができる。ブロック255において、主制御装置105は受け取った構成データを解析および／または評価することができる。この解析に基づいて、主制御装置105は、RTU110の構成が拒絶されるべきかどうかをブロック260において決定することができる。例えば、主制御装置105は、構成データおよび／またはRTU110を検証するために任意の数の好適な試験を構成データに行なうことができる。一例として、主制御装置105は、セキュリティ検査を行い、RTU110が主制御装置105と通信するのを許可されているかどうかを決定することができる。RTU110の構成は拒絶されることがブロック260において決定される場合、動作はブロック265で継続することができ、RTU110の受け取った構成データは構成待ち行列から消去するか、またはさもなければ除去することができる。要望に応じて、RTU110の不成功な構成に関連する任意の数の好適な誤りメッセージおよび／または除外メッセージを、主制御装置105によりRTU110に伝達することができる。

20

【0043】

しかし、RTU110の構成が拒絶されないか、または構成が受け入れられることがブロック260において決定される場合、動作はブロック270で継続することができる。ブロック270において、受け取った構成データの少なくとも一部は1つまたは複数の好適な構成データベース125に記憶することができる。これに関して、RTU110は、主制御装置105とRTU110との間の後続の通信を容易にするために主制御装置105により構成することができる。さらに、RTU110は、構成データが主制御装置105において手動で入力されることなしに主制御装置105で構成され、それによって、手動データ入力に起因する構成誤りを低減することができる。

30

【0044】

方法200は、ブロック230、265、または270の後、終了することができる。

【0045】

図2の方法200で説明した動作は図2に記載した順序で必ずしも行う必要はなく、代わりに、任意の好適な順序で行うことができる。さらに、本発明のいくつかの実施形態では、図2に記載の要素または動作のすべてよりも多くのものまたは少ないものを行うことができる。

40

【0046】

本発明は、本発明の例示の実施形態により、システム、方法、装置、および／またはコンピュータプログラム製品のブロックおよび流れ図を参照しながら上記で説明されている。ブロック図および流れ図の1つまたは複数のブロック、ならびにブロック図および流れ図のブロックの組合せは、それぞれ、コンピュータ実行可能プログラム命令によって実施することができることが理解されよう。同様に、ブロック図および流れ図のいくつかのブロックは、本発明のいくつかの実施形態によれば、提示された順序で必ずしも行われる必

50

要がなく、または必ず行われる必要もない。

【0047】

これらのコンピュータ実行可能プログラム命令は、特定の機械を生成するように汎用コンピュータ、専用コンピュータ、プロセッサ、または他のプログラマブルデータ処理装置上にロードされ、その結果、コンピュータ、プロセッサ、または他のプログラマブルデータ処理装置上で実行する命令は、流れ図の1つまたは複数のブロックで指定された1つまたは複数の機能を実施するための手段を生成することができる。これらのコンピュータプログラム命令は、さらに、特定の方式で機能するようにコンピュータまたは他のプログラマブルデータ処理装置に指示することができるコンピュータ可読メモリに記憶することができ、その結果、コンピュータ可読メモリに記憶された命令は、流れ図の1つまたは複数のブロックで指定された1つまたは複数の機能を実施する命令手段を含む製造物品を生成することができる。一例として、本発明の実施形態は、その中に具現されたコンピュータ可読プログラムコードまたはプログラム命令を有するコンピュータ使用可能媒体を含むコンピュータプログラム製品を可能にし、前記コンピュータ可読プログラムコードは流れ図の1つまたは複数のブロックで指定された1つまたは複数の機能を実施するために実行されるように構成することができる。コンピュータプログラム命令は、さらに、コンピュータまたは他のプログラマブルデータ処理装置上にロードされ、コンピュータ実行プロセスを生成するように一連の演算要素またはステップをコンピュータまたは他のプログラマブル装置上で行わせ、その結果、コンピュータまたは他のプログラマブル装置上で実行する命令は流れ図の1つまたは複数のブロックで指定された機能を実施するための要素またはステップを提供することができる。

10

20

【0048】

したがって、ブロック図および流れ図のブロックは、指定された機能を行うための手段の組合せ、指定された機能を行うための要素またはステップの組合せ、および指定された機能を行うためのプログラム命令手段をサポートする。ブロック図および流れ図の各ブロック、ならびにブロック図および流れ図のブロックの組合せは、指定された機能、要素、またはステップを行う専用ハードウェアベースコンピュータシステム、あるいは専用ハードウェアとコンピュータ命令との組合せによって実施することも理解されよう。

【0049】

本発明を、現在最も現実的と現在考えられるもの、および様々な実施形態に関連して説明したが、本発明は開示した実施形態に限定されるべきではなく、それどころか、添付の特許請求の範囲内に含まれる様々な変形および均等な構成を包含することが意図されていることを理解されたい。

30

【0050】

本書は例を使用して、最良の形態を含む本発明を開示し、さらに、任意のデバイスまたはシステムの製作および使用、ならびに任意の組み込んだ方法の実行を含む本発明を当業者が実施できるようにしている。本発明の特許の範囲は特許請求の範囲に規定されており、当業者が思いつく他の例を含むことができる。他のそのような例は、特許請求の範囲の文字どおりの意味と異ならない構造要素を有する場合、または特許請求の範囲の文字どおりの意味と実質的に差異のない均等構造要素を含む場合、特許請求の範囲の範囲内にあるものとする。

40

【符号の説明】

【0051】

- 100 システム
- 105 主制御装置
- 107 制御コンピュータ
- 110 遠隔端末ユニット
- 115 変電所
- 120 ネットワーク

50

- 1 2 5 構成データベース
 1 3 0 プロセッサ
 1 3 1 メモリ
 1 3 2 ネットワークインタフェース
 1 3 3 I/Oインタフェース
 1 3 4 データファイル
 1 3 5 オペレーティングシステム
 1 3 6 制御モジュール
 1 3 7 構成モジュール
 1 4 0 変電所デバイス
 1 4 5 変電所バス
 1 5 0 プロセッサ
 1 5 1 メモリ
 1 5 2 ネットワークインタフェース
 1 5 3 I/Oインタフェース
 1 5 4 データファイル
 1 5 5 オペレーティングシステム
 1 5 6 制御モジュール
 1 5 7 構成モジュール
 2 0 0 方法
 2 0 5、2 1 0、2 1 5、2 2 0、2 2 5、2 3 0、2 4 0、2 4 5、2 5 0、2 5 5
 、2 6 0、2 6 5、2 7 0 ブロック

10

20

【図 1】

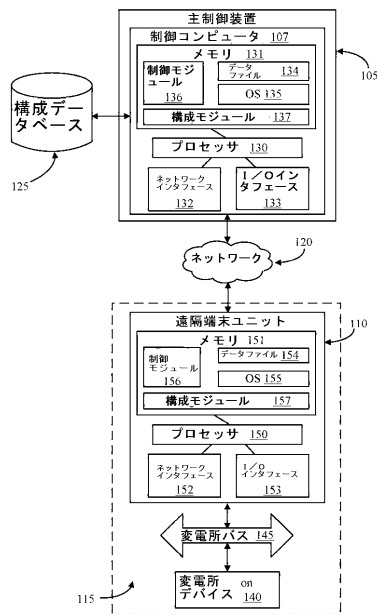


FIG. 1

【図 2】

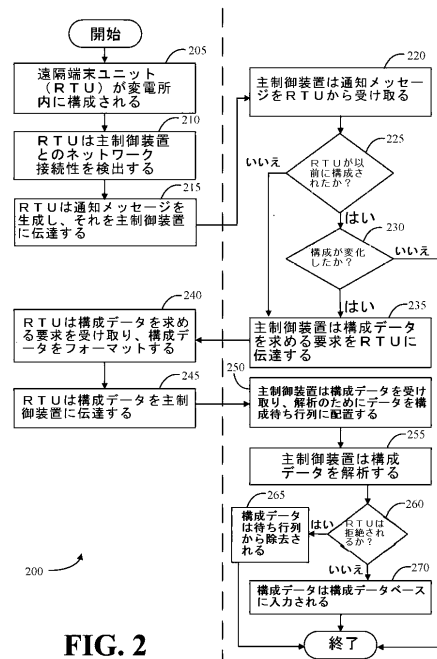


FIG. 2

フロントページの続き

- (72)発明者 ベヌ・ゴパラ・レッディ・バンガ
インド、ハイデラバード、エイピー・500038、マドラ・ナガル、ジー-80/エイ1、ピー
アールアール&コンプレックス、202番
- (72)発明者 アンザニ・プラサード・ヴィー・ヴィー・エス・アチャンタ
インド、ハイデラバード、エイピー・500038、クカトパリー、ニザンペット・ロード、プラ
シャンス・ナガル、ロード・ナンバー1、メリディアン・エンクレーブ、ハウス・ナンバー9
- (72)発明者 スニール・クマル・ヴリティ
インド、ハイデラバード、エイピー・500038、クカトパリー、ニザンペット・ロード、プラ
シャンス・ナガル、ロード・ナンバー1、メリディアン・エンクレーブ、ハウス・ナンバー10

審査官 漆原 孝治

- (56)参考文献 特開2004-005284 (JP, A)
特開2004-110166 (JP, A)
特開平08-022409 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 12/00