

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6527511号
(P6527511)

(45) 発行日 令和1年6月5日(2019.6.5)

(24) 登録日 令和1年5月17日(2019.5.17)

(51) Int. Cl.	F 1				
HO2J 13/00	(2006.01)	HO2J	13/00	301A	
HO2J 3/38	(2006.01)	HO2J	13/00	301J	
HO2J 3/00	(2006.01)	HO2J	13/00	311R	
		HO2J	3/38	130	
		HO2J	3/00	170	

請求項の数 18 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-528873 (P2016-528873)
 (86) (22) 出願日 平成26年11月10日(2014.11.10)
 (65) 公表番号 特表2017-504291 (P2017-504291A)
 (43) 公表日 平成29年2月2日(2017.2.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/074123
 (87) 国際公開番号 W02015/071202
 (87) 国際公開日 平成27年5月21日(2015.5.21)
 審査請求日 平成29年6月30日(2017.6.30)
 (31) 優先権主張番号 102013112408.9
 (32) 優先日 平成25年11月12日(2013.11.12)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 515078095
 エスエムエイ ソーラー テクノロジー
 アクティエンゲゼルシャフト
 SMA Solar Technolog
 y AG
 ドイツ連邦共和国 34266 ニーステ
 タール, ゾンネンアリー 1
 (74) 代理人 110001302
 特許業務法人北青山インターナショナル
 ティール, ライムンド
 (72) 発明者 ドイツ連邦共和国 34596 バード
 ツヴェステン, ゲーテシュトラーセ 15
 (72) 発明者 シュローテ, ディルク
 ドイツ連邦共和国 34121 カッセル
 , ステルンベルクシュトラーセ 48アー
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゲートウェイを介する複数のエネルギー生成システムとのシステム制御ユニットの通信のための方法、及び、対応して構成され、プログラミングされるデータサーバ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気エネルギー用の連続供給ネットワーク(1)に共同で供給する複数の空間的に分布したエネルギー生成システム(7~11)とのシステム制御ユニット(15~18)の通信のための方法において、

- 前記システム制御ユニット(15~18)からのリクエストデータと、前記エネルギー生成システム(7~11)からのシステムデータとが、共通のゲートウェイ(14)において受信され、

- 前記システムデータは前記ゲートウェイ(14)において管理され、前記リクエストデータは前記ゲートウェイ(14)において処理され、

- 前記ゲートウェイ(14)は、制御コマンドを前記エネルギー生成システム(7~11)に、及び/又は、前記リクエストデータの前記処理の結果として生じるデータ応答を前記システム制御ユニット(15~18)に送信し、

ここで、

- 前記システム制御ユニット(15~18)の少なくとも2つの異なるデータモデル(33~35)での前記リクエストデータ、及び/又は、前記エネルギー生成システム(7~11)の少なくとも2つの異なるデータモデル(33~35)での前記システムデータが、前記ゲートウェイ(14)において受信されることと、

- 前記リクエストデータ及び前記システムデータが、前記ゲートウェイ(14)において、前記リクエストデータ及び前記システムデータのそれぞれのデータモデル(33~

35) からメタデータモデル(36)に変換されることと、

- 前記変換されたシステムデータが前記ゲートウェイ(14)において管理され、前記変換されたリクエストデータが前記ゲートウェイ(14)において処理され、特定のシステム制御ユニット(15~18)に対する前記システムデータからコンパイルされたデータ応答が、結果として前記メタデータモデル(36)を生じ、及び/又は、特定のエネルギー生成システム(7~11)に対する制御コマンドが、結果として前記メタデータモデル(36)を生じることと、

- 前記データ応答及び/又は前記制御コマンドが、前記ゲートウェイ(14)において、前記メタデータモデル(36)から、前記特定のシステム制御ユニット(15~18)及び/又は前記特定のエネルギー生成システム(7~11)の前記データモデル(33~35)に変換されることと、

- 前記変換された前記データ応答及び/又は前記変換された前記制御コマンドが、前記ゲートウェイ(14)によって、前記特定のシステム制御ユニット(15~18)及び/又は前記特定のエネルギー生成システム(7~11)に送信されることと、
を特徴とし、

前記メタデータモデルは、前記ゲートウェイにおいてデータが受信されるすべての前記データモデル内のすべてのデータポイントが前記メタデータモデルへの変換中にマッピングされるように設計され、前記データモデルは、前記メタデータモデルからのすべての前記データポイントがそれぞれの前記データモデルにマッピングされることを確実にし得る必要がないことを特徴とする方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法において、前記ゲートウェイ(14)において、前記連続供給ネットワーク(1)の、及び、前記エネルギー生成システム(7~11)のネットワークモデル(28)が、前記リクエストデータの前記処理中に考慮に入れられることを特徴とする方法。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の方法において、前記ゲートウェイ(14)は、システム制御ユニット(15~18)からの対応するリクエストデータがない場合、前記エネルギー生成システム(7~11)からのシステムデータを要求する制御コマンドを前記エネルギー生成システム(7~11)に送信することを特徴とする方法。

【請求項4】

請求項1乃至3の何れか1項に記載の方法において、測定装置(12、13)からの状態データが前記ゲートウェイ(14)において受信され、前記状態データは、前記ゲートウェイ(14)において、前記状態データのそれぞれのデータモデル(33~35)から前記メタデータモデル(36)に変換され、前記変換された前記状態データは、前記ゲートウェイ(14)において管理されることを特徴とする方法。

【請求項5】

請求項1乃至4の何れか1項に記載の方法において、気象予報データが、前記ゲートウェイ(14)において受信され、前記システム制御ユニット(15~18)の前記リクエストデータの前記処理中、及び/又は、前記エネルギー生成システム(7~11)への前記制御コマンドの送信中に、前記ゲートウェイ(14)によって考慮に入れられることを特徴とする方法。

【請求項6】

請求項1乃至5の何れか1項に記載の方法において、前記リクエストデータは、前記リクエストデータにおいて定義される目的が達成されるまで、結果として生じる制御コマンドが、前記ゲートウェイ(14)によって時系列で、及び/又は、前記ゲートウェイ(14)によって繰り返し送信されるためのようなリクエストデータを備えることを特徴とする方法。

【請求項7】

請求項1乃至6の何れか1項に記載の方法において、異なるシステム制御ユニット(1

10

20

30

40

50

5～18)からの前記リクエストデータは、処理前及び/又は処理中に衝突についてチェックされ、万一衝突が生じた場合には、衝突解消ルーチンと一緒に送信されることを特徴とする方法。

【請求項8】

請求項1乃至7の何れか1項に記載の方法において、前記システム制御ユニット(15～18)のうちの少なくとも1つは、更なるゲートウェイ(14)であり、前記ゲートウェイ(14)は、エネルギー生成システム(7～11)として接続されることを特徴とする方法。

【請求項9】

請求項1乃至8の何れか1項に記載の方法において、前記リクエストデータは、前記連続供給ネットワーク(1)の少なくとも1つの点において少なくとも1つのネットワークパラメータと適合するためのリクエストを備えることを特徴とする方法。

10

【請求項10】

請求項9に記載の方法において、前記ネットワークパラメータは、前記連続供給ネットワーク(1)にわたる、位相角、及び/又は、電圧、及び/又は、周波数、及び/又は、それらの分布であることを特徴とする方法。

【請求項11】

請求項1乃至10の何れか1項に記載の方法において、前記リクエストデータは、前記リクエストデータにおいて一般的に定義される前記エネルギー生成システム(7～11)の全体の、又は、前記エネルギー生成システム(7～11)の部分集合の動作データの通信のためのリクエストを備えることを特徴とする方法。

20

【請求項12】

請求項1乃至11の何れか1項に記載の方法において、前記システムデータは、前記エネルギー生成システム(7～11)の識別データ及び現在の動作パラメータを備えることを特徴とする方法。

【請求項13】

請求項12に記載の方法において、前記システムデータは更に、前記それぞれのエネルギー生成システム(7～11)の一般的説明、及び/又は、どの点で前記それぞれのエネルギー生成システム(7～11)が前記連続供給ネットワーク(1)に接続されているかを示す位置表示を備えることを特徴とする方法。

30

【請求項14】

請求項12又は13に記載の方法において、PVシステムの形のエネルギー生成システム(7～11)の場合における前記システムデータは、更に、地理的位置に関する、及び/又は、前記PVシステムに割り当てられたPV発電機の配列に関する表示を備えることを特徴とする方法。

【請求項15】

請求項1乃至14の何れか1項に記載の方法において、前記リクエストデータ及び/又は前記システムデータ、また、前記変換された前記データ応答及び/又は前記制御コマンドも、受信され、及び/又は、保護されたデータ接続を介して前記ゲートウェイ(14)によって前記特定のシステム制御ユニット(15～18)及び/又は前記特定のエネルギー生成システム(7～11)に送信されることを特徴とする方法。

40

【請求項16】

請求項1乃至15の何れか1項に記載の方法において、異なるシステム制御ユニット(15～18)からの前記リクエストデータ、及び、それらへの前記データ応答、及び/又は、異なるエネルギー生成システム(7～11)からの前記システムデータ、及び、それらへの前記制御コマンドは、受信され、少なくとも2つの異なる通信プロトコルに従って、及び/又は、少なくとも2つの別々のデータポートを介して、前記システム制御ユニット(15～18)及び/又はエネルギー生成システム(7～11)に送信されることを特徴とする方法。

【請求項17】

50

請求項 1 乃至 16 の何れか 1 項に記載の方法において、前記ゲートウェイ (14) は、前記ゲートウェイ (14) に格納された目的、及び/又は、前記システム制御ユニット (15 ~ 18) の前記リクエストデータにおいて定義される全体的な目的を遂行するために、前記エネルギー生成システム (7 ~ 11) に対する制御コマンドを独立して生成することを特徴とする方法。

【請求項 18】

ゲートウェイ (14) として請求項 1 乃至 17 の何れか 1 項に記載の方法を実行するよう構成され、プログラミングされることを特徴とするデータサーバ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

発明は、電気エネルギー用の連続供給ネットワークに共同で供給する複数の空間的に分布したエネルギー生成システムとのシステム制御ユニットの通信のための方法に関する。特に、本発明は、独立特許請求項 1 のプリアンブルの特徴を有するような方法に関する。更に、発明は、それに対応して構成され、プログラミングされたデータサーバによる、かかる方法の実施に関する。

【背景技術】

【0002】

独立特許請求項 1 のプリアンブルの特徴を有する方法は、国際公開第 2010/058013A2 号パンフレットから既知である。国際公開第 2010/058013A2 号パンフレットは、動作データを監視ユニットに転送するための方法を開示しており、前記動作データは、複数のインバータユニットの現在の動作に関する。インバータユニットは、電力を供給ネットワークに供給する。既知の方法において、インバータユニットは、論理ツリー構造を有するネットワーク内の複数の介在するデータ処理ユニットを介して中央監視ユニットに接続される。動作データは、各インバータユニットから、インバータユニットが接続される介在ユニットに転送される。動作データを転送する各介在ユニットにおいて、同じ種類の動作データが、データ容量を低減するために結合される。結合された動作データのみが転送される。中央ユニットへの動作データの転送は、監視ユニットによって出力され、要求された動作データを供給できる通信ネットワーク内の各ユニットがそれを行うべきであることを示す一般的リクエストによって開始することができる。動作データは、動作データのサブスクリプションのために、監視ユニットに向けて通信ネットワーク内の 1 つのユニットから次のものへ定期的に転送されてもよい。更なる監視ユニットが、通信ネットワークに接続されてもよい。既に存在する動作データは、この既知の方法において介在ユニットとして使用可能なデータ処理ユニットにおいて管理される。データ処理ユニットは、上位ユニットから値に対するリクエストを受信し、要求された動作データを上位ユニットに転送するための接続ポートと、値に対するリクエストデータを複数の下位ユニットに送信し、リクエストされた動作データを下位ユニットから受信するための更なる接続ポートとを備えている。既知の方法において、動作データに対するリクエスト及びリクエストされた動作データの転送は、データのデータモデルが変更されることなく、複数のインバータユニットによって転送される同じ種類の動作データを結合することを可能にする特定のプロトコルに従って、通信ネットワークの全レベルにわたって実行される。

20

30

40

【0003】

国際公開第 2010/058013A2 号パンフレットから既知の方法は、特に本発明の方法のために設定された、インバータユニット、データ処理ユニット、及び監視ユニット間の通信にのみ適している。

【0004】

独国特許出願公開第 102012109060A1 号明細書は、インターネットを介して電気エネルギーを扱う分散装置との通信のための方法を開示している。この既知の方法において、装置から、及び、装置の可能性のある通信相手から、データがインターネット

50

を介してサーバに通信され、それぞれの場合における前記データは通信アドレスを備え、更に、属性は装置及び通信相手の一般的特性を示している。初期化時間変数データに対する反応として、サーバは、インターネットを介する少なくとも1つの特定の装置と少なくとも1つの特定の通信相手との間の通信接続を確立する。この目的のために、規則がサーバにおいてプログラミングされており、その規則は、装置及び通信相手の属性及び初期化時間変数データに基づいて、どの装置とどの通信相手との間に通信接続が確立されるかを規定している。通信接続は、ポイントツーポイント接続、ポイントツーマルチポイント接続、又はマルチポイントツーマルチポイント接続であってもよい。

【0005】

独国特許出願公開第102012109060A1号明細書から既知の方法は、それぞれの装置とその通信相手との間の正常な通信のために、それらが互いの間の直接データ交換に適していることも前提としている。

10

【0006】

独国特許出願公開第102007022879A1号明細書は、ACグリッドにグリッド供給するためのインバータを開示しており、そのインバータは、入力側で、電気エネルギーを生成する発電機に接続可能であり、電気をACグリッドに供給するために多数の異なるインバータを異なる発電機と接続するデータネットワークへのデータ接続を備えている。データネットワークは、接続されるインバータと共に、通信ユニットを構成し、個々のインバータは、供給パラメータに関して一様な発電ユニットが存在するようなデータネットワークを介して制御ユニットによって制御される。前記発電ユニットは、相互接続される電気グリッドにおいて組み合わされた監視及び制御構造を有する外部ユニットとして接続することができる。それはまた、仮想発電装置とも称される。しかし、かかる仮想発電装置は、インバータがデータネットワークを介して制御ユニットによって制御できるように、関連するすべてのインバータの、データネットワークに接続されるための適性を前提としている。

20

【0007】

国際公開第2011/116770A2号パンフレットは、下位装置から、上位装置に接続される上位コンピュータへデータを提供するための方法及びシステムを開示している。その場合、下位装置と上位コンピュータとの間のデータストリームは、上位コンピュータにおいて低級データ形式からより高級のデータ形式に変換される。変換機能は、下位装置に関する静的データを備えている。高級データ形式は、上位コンピュータにおいて下位装置からのデータを表示するために用いられる。これに関して、下位装置からのデータは、上位コンピュータの通信インターフェースを介してアクセスすることができる。

30

【0008】

A. Naumann, B. - M. Buchholz, P. Komarnicki, Ch. Brunner: "Seamless data communication over all levels of the power system"; CIRED, Proceeding of the 21st International Conference and Exhibition on Electricity Distribution, Frankfurt am Main, June 6 - 9, 2011 (http://www.cired.net/publications/cired2011/part1/papers/CIRED2011_0988_final.pdf) は、仮想発電装置を構成するために、複数の空間的に分布したエネルギー生成システムとのエネルギー供給システム内部の通信のための方法を開示している。エネルギー供給システムの異なるレベル間で情報のシームレスな交換を可能にしない異なる通信プロトコル及び情報システムの問題に懸命に取り組むために、エネルギー供給システムのすべてのレベルの間及びその内部の同種プロトコルが説明されている。それら自身で前記均一なプロフィールを用いない測定機器及び自動化装置等のユニットは、それらと、しかも同種プロトコルを介して通信できるようになるために、ゲートウェイを備えている。異なる標準に内部で従っている共通の情報モデルを用いても、すべてのユニットが同種プロト

40

50

コルを介して通信し、その値は、共通情報モデルの標準の対応する属性上にマッピングされる。

【 0 0 0 9 】

異なる点において電気エネルギー用の供給ネットワークに接続される分散エネルギー生成システムの普及増加は、かかる供給ネットワークのパラメータを監視し、それらに影響を及ぼし、特に、供給ネットワークに接続されるすべて又は少なくともすべての重要なエネルギー生成システムの目標とする一致した制御をもたらすことをますます困難にしている。これらの困難は、エネルギー生成システムがそれらの動作データを出力するデータモデルの数と共に大幅に増加している。これは、特に、同時に、エネルギー生成システムからのシステムデータをリクエストし、及び/又は、エネルギー生成システムの動作に影響を及ぼすことを望む複数のシステム制御ユニットが存在する場合に当てはまる。2つのシステム制御ユニットによる並列介在の一例は、電力の供給と、供給ネットワーク全体にわたる電力の消費とのバランスをとることを意図するネットワーク制御センター、及び、供給ネットワークの特定点における特定のネットワークパラメータに適合することを意図するローカル監視装置である。この場合、電力の供給と需要の局所的な平衡は、前記ネットワークパラメータに適合するために重要であってもよく、供給ネットワーク全体における電力の供給及びそれに対する需要のバランスがとれる場合でさえも、局所的な平衡が分散されてもよい。

10

【 0 0 1 0 】

多大な努力が、異なるシステム制御ユニットとの通信のためのエネルギー生成システムを更新するために現在費やされている。この目的のために、高い支出と共に、エネルギー生成システムは、システム制御ユニットの可能性のあるインターフェースに適合する異なるインターフェースを備えている。多くの異なるインターフェースがエネルギー生成システムにおいて設定されたとしても、エネルギー生成システムの計画された長い寿命にわたって、それでも、しかしながら、新規データモデルを用いる新しいシステム制御ユニットに対して合致するインターフェースがない恐れがある。

20

【 発明の概要 】

【 0 0 1 1 】

発明は、電気エネルギー用の連続供給ネットワークに共同で供給する複数の空間的に分布したエネルギー生成システムとのシステム制御ユニットの通信のための方法を開示して問題に対処しており、その方法は、関係するシステム制御ユニット及びエネルギー生成システムに僅かな要求のみを出し、それにもかかわらず、高い機能を有している。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

発明によって対処される問題は、独立特許請求項1の特徴を有する方法によって解決される。発明による方法の好ましい実施形態は、特許従属請求項2～14に定義されている。特許請求項15は、発明による方法を実行するよう構成され、プログラミングされるデータサーバに向けられている。

【 0 0 1 3 】

発明は、電気エネルギー用の連続供給ネットワークに共同で供給する複数の空間的に分布したエネルギー生成システムとのシステム制御ユニットの通信のための方法において、システム制御ユニットからのリクエストデータと、エネルギー生成システムからのシステムデータとが、共通のゲートウェイにおいて受信され、システムデータはゲートウェイにおいて管理され、リクエストデータはゲートウェイにおいて処理され、ゲートウェイは、制御コマンドをエネルギー生成システムに、及び/又は、リクエストデータの処理の結果として生じるデータ応答をシステム制御ユニットに送信する方法から生じる。

40

【 0 0 1 4 】

発明によれば、かかる方法において、個々のシステム制御ユニットの少なくとも2つの異なるデータモデルでのリクエストデータ、及び/又は、個々のエネルギー生成システムの少なくとも2つの異なるデータモデルでのシステムデータが、ゲートウェイにおいて受

50

信される。換言すると、各システム制御ユニット及び各エネルギー生成システムは、何らかの種類のデータモデルで、それぞれ、それらのリクエストデータ及びシステムデータを送信し、少なくとも2つの異なるデータモデルがシステム制御ユニット及び/又はエネルギー生成システムの一部に用いられる。加えて、一方のシステム制御ユニットのデータモデル、及び、他方のエネルギー生成システムのデータモデルも、異なってもよい。従って、発明による方法のために、個々のシステム制御ユニット及びエネルギー生成システムにおいて、すべてのシステム制御ユニット及びエネルギー生成システムの対応するデータモデルに対する予防措置をとる必要はない。

【0015】

むしろ、本発明による方法において、リクエストデータ及びシステムデータは、ゲートウェイにおいて、それらのそれぞれのデータモデルからメタデータモデル(36)に変換される。ゲートウェイにおけるシステムデータの管理及びリクエストデータの処理は、前記メタデータモデルで行われる。特定のシステム制御ユニットに対するデータ応答及び/又は特定のエネルギー生成システムに対する制御コマンドは、その結果としてメタデータモデルで生じる。前記データ応答及び/又は制御コマンドは、ゲートウェイにおいて、メタデータモデルから、特定のシステム制御ユニット及び/又はエネルギー生成システムのデータモデルに変換される。これらの変換されたデータ応答及び/又は制御コマンドのみが、ゲートウェイによって、特定のシステム制御ユニット及び/又はエネルギー生成システムに送信される。従って、発明による方法において、ゲートウェイは、メタデータモデルへの、又は、それからの変換機構を介して接続される各システム制御ユニット及び接続される各エネルギー生成システムと通信する。発明による方法において、それを越えるゲートウェイのすべての活動は、それぞれここで考慮に入れられるリクエストデータ及びシステムデータが生じるシステム制御ユニット及びエネルギー生成システムとは完全に独立したメタデータモデル、すなわち、統一言語で、及び、それらがゲートウェイに通信されるデータモデルで行われる。

【0016】

メタデータモデルは、データがゲートウェイで受信されるすべてのデータモデル内のすべてのデータ点が、メタデータモデルへの変換中にマッピングされ得るように設計されるべきであることは言うまでもない。各データモデルからの各データ点は、メタデータモデル内の正確に1つのデータ点にマッピングされるのが好ましい。しかし、これは、メタデータモデルの複数のデータ点へのマッピングも可能であるために、必須ではない。逆に、データモデルは、メタデータモデルからのすべてのデータ点がそれぞれのデータモデルへマッピングされ得ることを確実に可能にする必要はない。

【0017】

この通信への新規システム制御ユニット又は新規エネルギー生成システムの組み込みは、前記システム制御ユニット又はエネルギー生成システムが、以前のシステム制御ユニット又はエネルギー生成システムのすべてとは異なるデータモデルを用いるとしても、共通のメタデータモデルへの、又は、それからの単一の追加変換機構のみを必要とする。例えば、新規データモデルから既に用いられているすべてのデータモデルへの、及びその逆の追加変換機構を設定する必要はない。従って、新規データモデルが、僅かな支出と共に考慮に入れることができたとしても、この考慮に入れることは、ゲートウェイの中心位置においてのみ必要であり、ゲートウェイを介して互いに通信する個々のシステム制御ユニット及びエネルギー生成システムにおいては必要ない。

【0018】

それぞれ異なるシステム制御ユニット及びエネルギー生成システムからのリクエストデータ及びシステムデータ、及び、それに対応して、それぞれ異なるシステム制御ユニット及びエネルギー生成システムに対するデータ応答及び制御コマンドは、それらのデータモデルだけではなく、通信プロトコル及び/又はそれらと通信するために用いられる通信経路において異なってもよい。差異は、異なる物理的なデータポートが通信に必要とされるような程度であってもよい。逆に、同じ通信プロトコルに従って、同じ通信経路で、すな

10

20

30

40

50

わち、特に、同じデータポートを介して、異なるデータモデルでデータを通信することも可能である。

【0019】

星形の中心にゲートウェイを有するスター型通信構造が、発明による方法において採用される。

【0020】

好ましくは、発明による方法において、ゲートウェイにおいて、供給ネットワークの、及び、供給エネルギー生成システムのネットワークモデルは、ゲートウェイにおける変換されたリクエストデータの処理中に考慮に入れられる。かかるネットワークモデル無しで、システムデータは、システム制御ユニットからのリクエストデータの処理に必要とされる程度まで、エネルギー生成システムの割り当てを供給ネットワークの特定の領域にマッピングしなければならない。

10

【0021】

供給ネットワークのネットワークモデルがゲートウェイにおいて用いられる場合、それは、設定された後に必要に応じて管理、すなわち、更新されるのが好ましい。

【0022】

発明による方法において、ゲートウェイは、リクエストデータが存在していなくても、エネルギー生成システムからシステムデータを要求するために、制御コマンドをエネルギー生成システムへ自律的に送信する。前記システムデータは次いで、例えば、供給ネットワークのネットワークモデルをゲートウェイにおいて管理するために用いることができる。このようにして要求されるシステムデータを使用する別の可能性は、かかるリクエストデータに応じて、個々のエネルギー生成システムからのシステムデータの形で、最初にこれらの動作パラメータを要求する必要なく、システム制御ユニットからの特定の現在の動作パラメータに関するリクエストデータに即座に対応できることにある。

20

【0023】

現段階で、ここでの用語「システム制御ユニット」の使用は、システム制御ユニットのそれぞれが、エネルギー生成システムに制御の影響を及ぼすリクエストデータを発することを意味しないことに留意されたい。個々の、又は、すべてのシステム制御ユニットでさえも、状態及び/又はシステムデータを照会することに限定されてもよい。従って、システム制御ユニットから「リクエストデータを送信すること」は、まず第一に、エネルギー生成システムの状態又はシステムデータを取得する目的を遂行してもよい。次に、これは、対処されるすべての、又は個々のエネルギー生成システムの現在の動作状態に制御の影響を及ぼす目的を遂行してもよい。従って、第1の場合は「読み取りリクエスト」を特徴付ける一方で、第2の場合は、システム制御ユニットの一部での「書き込みリクエスト」を特徴付ける。

30

【0024】

同様に、ゲートウェイによってエネルギー生成システムに送信される制御コマンドに加えて、エネルギー生成システムの動作の特定のモードに関するコマンドは、システムデータの通信にのみ向けられてもよい。

【0025】

発明による方法において、測定装置のための状態データは、更に、ゲートウェイにおいて受信することができる。前記状態データは次いで、ゲートウェイにおいてそれぞれのデータモデルからメタデータモデルに変換することができ、変換された状態データは、その上、ゲートウェイにおいて管理することができる。状態データは、システムデータと並んで、ゲートウェイによって構築され、送信されるデータ応答に影響を及ぼすことができ、特に、ゲートウェイによって送信された制御コマンドが所望の効果を有するかどうかをチェックするためにも用いることができる。ゲートウェイにとって、気象予報データを受信し、エネルギー生成システムを制御するか、又は、さもなければ、システム制御ユニットに通知する目的のために後者を用いることは、同様に可能である。これに関して、ネットワークを支持する介入を行うことができるよう、それが十分なリードタイム - 例

40

50

えば、エネルギー生成のための従来の発電装置の時間のかかる上方及び/又は下方調整に関して - を有するように、個々のエネルギー生成システムのエネルギー供給において将来予想される変化について、上位システム制御ユニットに通知することは、目的にかなってもよい。同じエネルギー供給ネットワークに接続される個々の分散されたエネルギー生成システムの同時の、反対に向けられる下方調整との、エネルギー生成のための従来の発電装置の組み合わせられた上方調整でさえも、全体に - 少なくとも調整中に - 供給される電力を、できる限り一定に維持するために可能である。このように、その領域における天候の変化のために、万一複数のエネルギー生成システムの電力の供給の自然変動が生じた場合には、ネットワークを支持する介入を、予め行うことができる。

【 0 0 2 6 】

発明による方法において、リクエストデータの結果として生じる制御コマンドは、ゲートウェイによって時系列で送信することができる。これに関して、例えば、まず第一に、制御コマンドを、エネルギー生成システムから特定の動作パラメータを得るために、特定のエネルギー生成システムに送信することができる。これらの動作パラメータが、前記エネルギー生成システムからのシステムデータの形で取得されると直ぐに、ゲートウェイは、それらから、次いでリクエストしているシステム制御ユニットへ送信されるデータ応答を構築できる。発明による方法において、ゲートウェイは、受信されたリクエストデータによって設定された具体的な目的が達成されることを確実にするために、特定の制御コマンドを1回又は何回か繰り返すこともできる。これに関して、供給ネットワークの特定の点において、この点の近傍の供給ネットワークに接続されるエネルギー生成システムからの電力の余剰がある場合、前記エネルギー生成システムによって供給ネットワークに供給される電力を、それらによって最後に供給された電力と比較した特定のパーセンテージまで低下させることを要求することが可能である。対応する制御コマンドは、点における電力の余剰が解消されるまで、 - 例えば、更新される状態データに基づいて - 十分な回数繰り返され、及び/又は、変更することができる。更に、特定時間後、それらの元の動作状態に自動的に復帰する制御コマンドをエネルギー生成システムに対して繰り返すことが可能である。

【 0 0 2 7 】

ゲートウェイは、ゲートウェイに格納された目的、及び/又は、システム制御ユニットのリクエストデータにおいて定義される全体的な目的を遂行するために、エネルギー生成システムに対する制御コマンドを独立して生成することもできる。全体的な目的は、例えば、複数のエネルギー生成システムから成る仮想発電装置の可能な限りの供給電力の $x\%$ への下方調整であってもよい。この目的のために、連続して、可能な限りの供給電力の現在の値を決定し、前記値を考慮に入れた複数のエネルギー生成システムから成る仮想発電装置を制御することが必要である。この目的のための1つの方法は、最大電力点(MPP)における個々のエネルギー生成システムの操作及び残りのエネルギー生成システムの大規模な下方調整である。ここでゲートウェイに追加的に格納される目的は、MPPで動作するエネルギー生成システムを定期的に融通させることを伴ってもよい。これは、エネルギー生成システムの1つ及び同じ演算子が、常に下方調整を負担する一方で、他のエネルギー生成システムの演算子がエネルギーを供給することを防止する。加えて、かかる周期的な融通は、結果として、可能な限りの供給電力の実際の大きさのより信頼性のあるステートメントを生じる。

【 0 0 2 8 】

発明による方法において、ゲートウェイでは、異なるシステム制御ユニットからのリクエストデータが、処理前又は処理中に互いの間の衝突についてチェックされ、万一衝突が生じた場合には、まず第一に、衝突解消ルーチンに共同で供給される機能を実装することも可能である。これに関して、供給ネットワークの異なるサブ領域において異なる目的を遂行する異なるシステム制御ユニットからのリクエストデータは、結果として、原則的に、互いに反対のコマンドを生じてもよい。かかる対立する制御コマンドは、衝突解消ルーチンによって、例えば、他方の下位にある目的のうちの1つ、又は、所定の重み付けに従

10

20

30

40

50

って部分的な個々の目的の両方を考慮に入れて構築された新規の上位目的によって防止される。

【0029】

異なるリクエストデータが、処理前に互いの間の何の衝突も示していない場合でさえも、衝突は、リクエストデータの処理中に生じる恐れがある。それは、例えば、ゲートウェイによって独立して生成され、1つのシステム制御ユニットのリクエストデータの目的の中で許可されるが、別のシステム制御ユニットのリクエストデータの目的と衝突する個々のエネルギー生成システムに対する制御コマンドによって引き起こされる恐れがある。かかる衝突は、衝突解消ルーチンによって一掃することができる。

【0030】

発明による方法は、リクエストデータが更なるゲートウェイであるゲートウェイにおいて受信され、ここで最初に考慮されたゲートウェイが、エネルギー生成システムとして接続される制御ユニットのうちの少なくとも1つによってカスケード方式で実施することもできる。2段階を超えるカスケードも可能である。

【0031】

発明による方法において、ゲートウェイにおいて受信されるリクエストデータは、供給ネットワークの少なくとも1つの点において少なくとも1つのネットワークパラメータと適合することに関してもよい。前記ネットワークパラメータは、ACグリッドにおける電流と電圧との間の位相角、供給ネットワークにわたる電圧及び/又は周波数及び/又はそれらの分布であってもよい。

【0032】

発明による方法において、リクエストデータは、リクエストデータにおいて一般的に定義されるエネルギー生成システムの全体の、又は、エネルギー生成システムの部分集合の動作データの通信に関してもよい。ゲートウェイは次いで、対象の動作データがゲートウェイにおいて既に存在していない場合に具体的な制御コマンドが個々のエネルギー生成システムに発行され、対応するデータ応答がこのストックからコンパイルできるように、かかる一般的なリクエストを処理する。この場合、特にゲートウェイにとって、適切なアルゴリズムを用いて、別々に存在するシステムデータから当初にはまだ存在していない新規の値を計算し、それをシステム制御ユニットに転送することが可能である。これに関して、例えば、個々のエネルギー生成システムのそれぞれ現在利用可能な供給電力から、特定のネットワークノードに接続されるすべてのエネルギー生成システムの合計を用いて、ネットワークノードにおいて全体に供給される電力を決定することが可能である。類似の方法において、複数のエネルギー生成システムの、及び、最大供給で動作される個々のエネルギー生成システムの下方向調整時に、下方向調整により動作されるエネルギー生成システムにより全体的に利用可能に保持される正制御電力を計算することも可能である。この計算は、規定された時間間隔で更新され、ゲートウェイによってシステム制御ユニットに通信することができる。定期的な更新のために、この値は、変動する気象条件にもかかわらず、必要とされた場合にどのくらいの正制御電力を実際に取り出すことができるかについての比較的確実な情報を提示する。

【0033】

ゲートウェイにおいてエネルギー生成システムから受信されるシステムデータは、特に、システムデータを送信するエネルギー生成システムの明確な識別を可能にする識別データ、及び/又は、それぞれのエネルギー生成システムの現在の動作パラメータを備えることができる。更に、システムデータは、それぞれのエネルギー生成システムの一般的説明、及び/又は、例えば、どの点でそれぞれのエネルギー生成システムが供給ネットワークに接続されているかを示す位置表示を備えることができる。しかし、かかる一般的説明及び位置表示は、ゲートウェイにおいて作成される供給ネットワークのネットワークモデルに排他的に入力することもできる。エネルギー生成システムの一般的説明は、例えば、その種類、その電力分類等を示し、システム制御ユニットからの対応する一般的リクエストを満たすよう利用することもできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

PVシステムの形のエネルギー生成システムの場合、システムデータは、更に、地理的位置に関する、及び/又は、PVシステムに割り当てられたPV発電機の配列に関する表示を備えることができる。分散方式で分散されたPVシステムの場合におけるPV発電機の配列は、一般に地面に固定される。従って、日射量は、太陽の位置と共に1日にわたって変化する。従って、PVシステムのPV発電機の配列及び位置も、システム制御ユニットからのリクエストデータの処理にとって非常に重要である。位置は、局地天気予報との関係を確認するために非常に重要である。両方の表示は、例えば、システム制御ユニットからのリクエストデータにおいて定義される目的が問題の個々のエネルギー生成システムに対する制御コマンドを用いて、ゲートウェイによって便宜上、具体的に実施される方法に影響を及ぼす。

10

【 0 0 3 5 】

データリクエストに対するデータ応答がゲートウェイにおいて作成される場合、ゲートウェイは、エネルギー生成システム又は、例えば、測定装置等の他のユニットからのシステムデータから直接生じるデータを、ゲートウェイに格納されているデータと混合することができる。リクエストしているシステム制御ユニットに対して、データ応答に含まれるデータが、具体的なエネルギー生成システムから、1つ又は複数の一般的に対処されるエネルギー生成システムから、仮装発電装置を形成するよう組み合わせられる複数のエネルギー生成システムから、及び/又は、ゲートウェイのメモリから、直接生じるかどうかを識別できる必要はない。

20

【 0 0 3 6 】

発明による方法において、リクエストデータ及び/又はシステムデータ、また、変換されたデータ応答及び/又は制御コマンドも、受信され、及び/又は、保護されたデータ接続を介してゲートウェイによって特定のシステム制御ユニット及び/又はエネルギー生成システムに送信されるのが好ましい。この場合、かかる保護されたデータ接続の利点は、データがゲートウェイ及び各システム制御ユニット及び/又は各エネルギー生成システムの間で転送されるデータモデル及び通信プロトコルによって決まってもよい。発明による方法のためのある特定のデータセキュリティ、及び、同時に、機能信頼性も、リクエストデータ及びシステムデータのすべての、各データ応答の、そして、各制御コマンドの受信が、受信ユニットによって送信ユニットに確認された場合に達成される。受信が確認されなかった場合、送信ユニットは繰り返し、送信することができる。これが失敗した場合でさえ、エラーを監視ユニットに信号送信することができる。

30

【 0 0 3 7 】

発明による方法において、ゲートウェイは、変換されたデータ応答及び/又は制御コマンドを、少なくとも2つの別々のデータポートを介して、特定のシステム制御ユニット及び/又はエネルギー生成システムに送信でき、データポートは、無線又は有線方式でデータを送信するためのゲートウェイの特定の物理的接続を意味することは、言うまでもない。この場合、1つのデータポートをゲートウェイとシステム制御ユニットとの間の通信の一部のために設けることができ、別のデータポートをゲートウェイとエネルギー生成システムとの間の通信のために設けることができる。しかし、異なるデータポートを異なるシステム制御ユニット及び/又は異なるエネルギー生成システムのために設けることも可能である。加えて、ゲートウェイ及び個々のシステム制御ユニット及びエネルギー生成システムとの間の通信のために用いられる通信プロトコルは、それらが同じデータポートを介して転送できないような程度に異なってもよい。しかし、原則的に、ゲートウェイは、インターネット接続等の、例えば、すべてのシステム制御ユニット及びすべてのエネルギー生成システムと通信する単一のデータポートだけを備えることもできる。

40

【 0 0 3 8 】

発明によるデータサーバは、ゲートウェイとして、上で説明したような、発明による方法を実行するように構成され、プログラミングされる。エネルギー生成システム及びシステム制御ユニットに関するかかるデータサーバの空間的配置は、それらの間に構成される

50

データ接続に応じて自由である。原則的に、データサーバは、システム制御ユニット、又は、さもなければ、エネルギー生成ユニットの位置に配置することもできる。それは、更なるシステム制御ユニットとして、追加的に設計することもできる。

【0039】

本発明の好ましい成果は、特許請求の範囲、説明、及び図面から明らかである。説明で述べるような特徴及び複数の特徴の組み合わせの利点は、単なる一例としてのものであり、本発明による実施形態によって達成されるよう必然的に必要とする利点を伴わず代替的又は累積的に効力を生じてもよい。添付特許請求の範囲の主題をそれによって改変することなく、元の出願文書及び特許の開示内容に対して、以下を適用する：更なる特徴は、図面、特に、複数の構成部品の図示する相対的な配置及び機能する接続から得ることができる。発明の異なる実施形態の特徴又は異なる特許請求の範囲の特徴の組み合わせは、特許請求の範囲の選択された従属性の参照からの許容差として同様に可能であり、ここで提案される。これも、別の図面に示されるか、又はその説明において述べられるかかかる特徴に関する。これらの特徴も、異なる特許請求の範囲の特徴に組み合わせることができる。発明の更なる実施形態のために特許請求の範囲において提示された特徴を省略することは、同様に可能である。

10

【0040】

特許請求の範囲及び説明で述べた特徴は、それらの数に関して、正確にその数又は説明した数よりも大きい数が、副詞「少なくとも」を明示的に使用する必要もなく、存在するように理解されるべきである。従って、例えば、要素の説明を行った場合、正確に1つの要素、2つの要素、又はそれ以上の要素が提供されることを理解すべきである。これらの特徴は、他の特徴により補強されるか、又はそれぞれの製品が構成する特徴のみであってもよい。

20

【0041】

特許請求の範囲に含まれる符号は、特許請求の範囲によって保護される発明特定事項の適用範囲を制限するものではない。それらは、特許請求の範囲をより容易に理解できるようにするという目的にのみかなっている。

【図面の簡単な説明】

【0042】

発明は、添付図面を参照して、具体的な例示の実施形態に基づいて以下で更に詳細に説明され、記載される。

30

【0043】

【図1】図1は、一方の、エネルギー供給ネットワークに供給する複数のエネルギー生成システムと、他方のシステム制御ユニットとの間の発明によるゲートウェイの介在を示す。

【図2】図2は、図1によるゲートウェイの機能のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0044】

図1は、左側に、電気エネルギー用の供給ネットワーク1を略図的に図示している。供給ネットワーク1は、3つのサブ領域2~4から成り、それらの間には、変圧器5及び6が接続されている。空間的に分布したエネルギー生成システム7~11は、供給ネットワーク1の異なる領域2~4に供給する。測定装置12及び13は、領域3及び4における供給ネットワーク1のネットワークパラメータを検出する。変圧器5及び6、エネルギー生成システム7~11、及び測定装置12及び13は、ここで一緒に、ユニット5~13としても称される。供給ネットワーク1に接続される電気負荷は、実際の場合には、それらは当然存在するが、明確にする理由で、図1には示していない。図1に示すユニット5~13は、ゲートウェイ14と、及び、ゲートウェイ14を介して、システム制御ユニット15~18と通信する。加えて、同一又は類似のユニットは、同様に供給ネットワーク1内又はそれに設けることができるが、それらがゲートウェイ14と、及び、それを介して通信しないため、それらはここに示していない。

40

50

【 0 0 4 5 】

ユニット 5 ~ 1 3 のそれぞれに対して、変換機構 1 9 ~ 2 7 が、ゲートウェイ 1 4 において設けられている。変換機構 1 9 ~ 2 7 は、ユニット 5 ~ 1 3 からのシステムデータ及び測定装置 1 2 及び 1 3 からの状態データを、それらがゲートウェイ 1 4 に通信される各ユニット 5 ~ 1 3 のデータモデルから均一なメタデータモデルに変換する。逆に、変換機構 1 9 ~ 2 1、2 3 及び 2 4、及び 2 6 及び 2 7 は、ゲートウェイからの制御コマンドを、メタデータモデルから、それらがユニット 5 ~ 1 3 へ転送され、そこで理解されるデータモデルに変換する。変換機構 1 9 ~ 2 7 は、個々のユニット 5 ~ 1 3 との通信において、異なる通信プロトコルを追加的に考慮することができる。複数のユニット 5 ~ 1 3 が、同じデータモデル及び通信プロトコルを使用していれば、個々の、又は、複数の変換機構 1 9 ~ 2 7 は、全く同様に設計することもでき、又は、単一の変換機構が、複数の前記変換機構の代わりに設けることができる。メタデータモデルに変換されたシステムデータ及び状態データは、ゲートウェイ 1 4 において、すなわち、正確には、直接、又は、調整後に格納された特定のバッファにおいて管理される。この場合、システムデータ及び状態データの管理は、供給ネットワークのネットワークモデル 2 8 に基づくか、又は、最低限でも、前記ネットワークモデル 2 8 が、システムデータ及び状態データの管理において考慮に入れられる。

10

【 0 0 4 6 】

純粋な管理だけではなく、ゲートウェイ 1 4 は、それに利用可能なデータから新規のデータ点を計算することもできる。それは従って、事前に存在してはいないが、システム制御ユニット 1 5 ~ 1 8 にとっての対象となり得るデータ点を補足してもよい。それらは、例えば、利用可能に保持される制御電力、又は、下方調整により動作するエネルギー生成システム 7 ~ 1 1 のクラスタの可能な限りの供給電力、また、かかるクラスタの他の動作データも含んでいる。

20

【 0 0 4 7 】

ゲートウェイ 1 4 はまた、独自の方法でシステム制御ユニット 1 5 ~ 1 8 の上位制御コマンドも実施できる。これに関して、例えば、個々のエネルギー生成システム 7 ~ 1 1 が M P P で動作する供給ネットワーク 1 において下方調整により動作するエネルギー生成システム 7 ~ 1 1 のクラスタの場合、常に、同じエネルギー生成システム 7 ~ 1 1 を M P P で動作させる必要はない。それどころか、ゲートウェイ 1 4 は、供給ネットワーク 1 内で M P P で動作するエネルギー生成システム 7 ~ 1 1 を、周期的に、下方調整により動作するエネルギー生成システム 7 ~ 1 1 とやり取りするために、制御コマンドを個々のエネルギー生成システム 7 ~ 1 1 に自律的に送信できる。この場合、ゲートウェイ 1 4 は、どの実際のエネルギー生成システム 7 ~ 1 1 を M P P で動作させるか、及び、どれが下方調整を受けるかを決定できる。極めて重要なことは、システム制御ユニット 1 5 ~ 1 8 の制御コマンドが順守されることである。しかし、それが行われる方法は、できる限りゲートウェイ 1 4 の自由裁量に委ねることができる。

30

【 0 0 4 8 】

ゲートウェイ 1 4 は、更に、リクエストデータをシステム制御ユニット 1 5 ~ 1 8 から受信し、ここでも変換機構 2 9 ~ 3 2 が設けられ、異なるデータモデルで、且つ、適切な場合、異なる通信プロトコルにも従って通信されたリクエストデータを、ゲートウェイ 1 4 のメタデータモデルに変換する。システム制御ユニット 1 5 ~ 1 8 からのリクエストデータは、ゲートウェイ 1 4 において処理される。リクエストデータが既にゲートウェイ 1 4 に存在するシステムデータ又は状態データである場合、リクエストデータに対するデータ応答は、メタデータモデルで直接生成される。これらのデータ応答は、次いで、各システム制御ユニット 1 5 ~ 1 8 のデータモデルに関わるシステム制御ユニット 1 5 ~ 1 8 に割り当てられる変換機構 2 9 ~ 3 2 によって変換され、それらに適切な通信プロトコルに従って各システム制御ユニット 1 5 ~ 1 8 に通信される。リクエストデータにより要求されるデータは、直接的なシステムデータであってもよいが、組み合わせられたシステムデータ又は何か他の方法で条件付けられたシステムデータであってもよい。組み合わせられたシ

40

50

システムデータ又は何か他の方法で条件付けられたシステムデータは、個々のシステムデータから計算され、従って、ゲートウェイ14内部のみで新規に生成された新規データ点を備え得る。ここで、例えば、システム制御ユニット15～18の共通制御コマンドに関して、仮想発電装置の形態で動作する複数のエネルギー生成システム7～11から成るクラスタに関する条件付き動作データについて言及してもよい。データ応答に対して要求されるシステムデータが、ゲートウェイ14に存在していない場合、ゲートウェイ14は、制御コマンドをユニット5～13にメタデータモデルで生成する。前記制御コマンドは、次いで、変換機構19～27によって、各ユニット5～13のデータモデルに変換され、それぞれの通信プロトコルで転送される。制御コマンドに対する応答として、新規システム又は状態データが、次いで、変換機構19～27を介して受信され、メタデータモデルで処理されてデータ応答を構成する。前記データ応答は、次いで、変換機構29～32を介してシステム制御ユニット15～18に通信される。

10

【0049】

供給ネットワーク1の特定のネットワークパラメータの、例えば、設定又は制御に向けられるシステム制御ユニット15～18からのリクエストデータの場合、制御コマンドは、メタデータモデルで同様に生成され、次いで、変換機構19～27を介して対応するユニット5～13に通信される。この場合、いずれか、それらがシステムの通信に係る場合のリクエストデータ、又は、さもなければ、特定のネットワークパラメータに関する命令が関与する場合の状態データは、ユニット5～13の中から個々のユニットに対する関係をまだ有する必要はない。むしろ、前記関係は、ネットワークモデル28に基づいて、又は、それらのシステム又は状態データ内でユニット5～13によって通信される一般的表示のために、ゲートウェイ14によって確立できる。

20

【0050】

図1に示す異なる変換機構19～27及び29～32は、また、ゲートウェイ14の異なるデータポートに相当してもよい。変換機構19～27及び29～32によってメタデータモデルに変換されるデータモデル、及びその逆も、例えば、IEC61850、SunSpec、又は他のOPCベースのデータモデルであってもよい。変換機構29～32によって変換されるデータモデルは、変換機構19～27によって変換されるデータモデル33～35とは異なってもよいが、これも、同じデータモデル33～35に関してもよい。データモデル33～35とも、同一であってもよい。

30

【0051】

この場合、リクエストしているシステム制御ユニット15～18のデータモデル33～35からメタデータモデル36へのリクエストデータの変換、及び、メタデータモデル36から元のデータモデル33～35と同一であるユニット5～13のうちの1つのデータモデル33～35へのその後の変換は、不必要であるように見受けられる場合がある。これもまた、原則における場合である。しかし、かかる手順は、そうは言っても、メタデータモデル36内のデータ点の完了及び/又は更新、及び、ゲートウェイ14に到達するリクエストデータ及び/又はシステムデータの、及び、ゲートウェイ14によって送信される制御コマンド及び/又はデータ応答の標準化された処理に関しても実際に有利である。

【0052】

40

ゲートウェイ14のメタデータモデルは、システム制御ユニット15～18とユニット5～13との間でやり取りされるデータ点を定義する。ゲートウェイ14は、ユニット5～13とシステム制御ユニット15～18との間のデータフローのメディアータとしてのその主要な機能を有している。しかし、この場合、これらデータストリームの仲介は、既に存在するデータ点又はゲートウェイ14内部で照会されるデータ点からの新規データ点の生成に対して、単に純粋なルーチンによるばかりではなく、集計及びそれを通じたデータのより広範囲の処理によっても行われる。ゲートウェイ14のより広範囲な機能は、それ自体で、ゲートウェイ14が、システム制御ユニット15～18から取得されたリクエストデータに基づいて、独立して制御コマンドを個々のエネルギー生成システム7～11に対して生成できることを提示する。生成された制御コマンドは、最初に、システム制御

50

ユニット15～18の上位リクエストデータを従属させ、従って、全体で前記上位リクエストデータに合致しなければならない。しかし、それぞれの上位リクエストデータが詳細に実施される方法は、ゲートウェイ14内部及びゲートウェイ14自体によって部分的又は完全に決定することができる。これを、特定のシステム制御ユニット15～18の具体的なリクエストデータに基づく実施例として以下で説明する。

【0053】

実施例において、制御ユニット15～18からのリクエストデータは、供給ネットワーク1内部の既定点における特定量の正制御電力を利用可能に維持することに向けられるべきである。これらのリクエストデータを実施する方法は、次いで、供給ネットワーク1の既定点に接続される問題のエネルギー生成システム7～11の全体が、ネットワークモデル28によって最初に識別されるような方法で行われる。問題のエネルギー生成システム7～11のこの全体から、個々のエネルギー生成システム7～11は、次いで、それらの可能な限りの供給電力、すなわち、MPPで動作する一方で、問題のエネルギー生成システム7～11の全体の残りのエネルギー生成システム7～11は、システム制御ユニット15～18の一部で既定の正制御電力が、問題のエネルギー生成システム7～11の全体を通して全体で適合するような方法で、下方調整により動作する。この場合、MPPで動作するエネルギー生成システムは、下方調整により全体的に動作される問題のエネルギー生成システム7～11の全体の現在可能な限りの供給電力を - 従って、利用可能に保持される正制御電力も - 推定することに役立つ。

【0054】

この実施例において、ゲートウェイ14の制御コマンドによって全体的に実施されなければならない上位リクエストデータは、既定の正制御電力に適合するよう向けられる。この場合、ゲートウェイ14は、問題のエネルギー生成システム7～11の全体から、どの個々のエネルギー生成システム7～11が、どの程度まで、下方調整を受けるか、及び、どのエネルギー生成システムが、それらの可能な限りの供給電力での基準として、それと並列で動作するかを、部分的又は完全に独立して定義できる。特に、基準としてそれぞれ機能するエネルギー生成システム7～11は、全体で、利用可能に保持される正制御電力が適合する限り、問題のエネルギー生成システム7～11の全体から他のエネルギー生成システム7～11と周期的にやり取りもできる。基準として機能するエネルギー生成システムの周期的な融通は、ゲートウェイ14によって自律的に決定され、エネルギー生成システム7～11への対応する制御コマンドの通信によって実施されてもよい。

【0055】

ゲートウェイ14内部のシステム制御装置15～18からのリクエストデータの処理は、上部からの各新規リクエストを積み、それぞれリクエストしているシステム制御ユニット15～18と関連ユニット5～13とのリンケージ、又は、リクエストデータに含まれる各リクエストのための、それらから生じるシステム及び状態データを監視するトランザクションスタックを構築することによって実行することができる。この場合、リクエストは、順次及び/又は並列に処理することができる。

【0056】

ゲートウェイ14は、(新規)リクエストデータが存在していなくても機能を実行できる。制御コマンドをエネルギー生成システム7～11及び変圧器5及び6に対して繰り返すことは可能であり、そうでない場合は、それらの初期状態に逆戻りする。ゲートウェイ14は、制御コマンドによってユニット5～13からシステムデータを、それらからの新規データ点を計算するために、自律的に得ることもできる。ゲートウェイ14は、ユニット5～13によって通信されたシステムデータ、又は、それらから生成されたか、又は条件付けられたデータ点に基づいて、それが識別するアラーム状態の信号を送ることができる。ゲートウェイ14は、ドキュメンテーションのためにリクエストデータ及びデータ応答を格納できる。ドキュメンテーションのためと同様に、ユニット5～13からの状態データ及びシステムデータは、対応するリクエストが存在していなくても、ゲートウェイ14内に文書化することができる。

【 0 0 5 7 】

図2は、図1によるゲートウェイ14の機能と関係するブロック略図である。様々なデータモデル33～35が左側に示されており、そこでシステムデータ、状態データ又はリクエストデータが受信される。これらのデータはすべて、メタデータモデル36に変換される。データの処理37が次いで実行される。処理37のサブステップ38～44がここに示されている。サブステップ38は、データの直接的な仲介を表している。サブステップ39は、対応するデータトランザクションの格納を表している。サブステップ40は、システム制御ユニット15～18のリクエストデータに含まれる特定の命令を実施するために、図1によるゲートウェイ14の制御アルゴリズムの適用を表している。サブステップ41は、新規データ点を構成するためのゲートウェイ14におけるデータの集計を表している。サブステップ42は、制御コマンドの繰返しを表している。サブステップ43は、ドキュメンテーション目的のためのデータの記録を表し、サブステップ44は、ゲートウェイ14によって検出される不規則な状態の場合のアラーム信号を表している。処理37の結果は、メタデータモデル36から、再度、データモデル33～35に変換され、処理の結果として生じる制御コマンド又はデータ応答が、ユニット5～13又はシステム制御ユニット15～18のそれぞれに転送される。

10

【 0 0 5 8 】

1つの具体的な実施例において、システム制御ユニット15～18としてのネットワーク演算子の制御ルームが、リクエストデータをゲートウェイに送信し、前記リクエストデータは、測定値のための、例えば、エネルギー生成システム7～11の現在の全電力のためのリクエストを含む。この場合、システム制御ユニット15～18は、対応する変換機構29～32がゲートウェイ14で利用可能に保持されるように、ゲートウェイ14の演算子及びシステム制御ユニット15～18の演算子によって事前に合意されたデータモデル33～35を用いる。前記変換機構は、リクエストデータをデータモデル33～35からゲートウェイ14のメタデータモデル36に変換する。ゲートウェイ14は次いで、ネットワークモデル28を考慮に入れて、変換されたリクエストを処理し、リクエストに回答するためにアドレス指定されるべきユニット5～13を決定する。関連するデータモデル33～35内の制御コマンドは次いで、対応する変換機構19～27を介して前記ユニットに送信される。それについて引き替えに取得されたシステムデータは、変換機構によってメタデータモデル36に変換して戻され、適切な場合、組み合わせられ、又は、新規データ点を計算するために用いられる。ゲートウェイ14は次いで、システム制御ユニット15～18から、それぞれの変換機構29～32を介してリクエストしているシステム制御ユニット15～18に出力されるデータ応答を生成する。

20

30

【 0 0 5 9 】

システム制御ユニット15～18は、それらのリクエストデータにおいて、システム制御ユニット15～18がこの場合にこれらの仮想発電装置の正確な構成を知っている必要なく、前記構成がゲートウェイ14のネットワークモデル28に格納されていることを条件として、仮想発電装置としてのすべてのエネルギー生成システム7～11又はその他のサブグループをアドレス指定できる。この目的のために、それらは、個々のエネルギー生成システム7～11と直接通信する必要はないが、むしろ、ゲートウェイ14を介して間接的に通信する。この場合、ゲートウェイ14は、システム制御ユニット15～18にとっての対象であるが、通常は個々のエネルギー生成システム7～11に存在しておらず、ゲートウェイ14を考慮に入れて、存在する必要もないデータ点を計算する。システム制御ユニット15～18にとっての対象のデータ点は、往々にして、問題のエネルギー生成システム7～11それぞれの概要を考慮する際にのみ現れる。発明によれば、この概要の考慮は、中心位置、すなわち、ゲートウェイ14内部で行われる。これにより、他のエネルギー生成システム7～11における特定のエネルギー生成システム7～11の動作データを保持する必要が回避される。複数のエネルギー生成システム7～11との1つ又は複数のシステム制御ユニット15～18の通信の複雑さは、結果として著しく低減される。

40

50

【符号の説明】

【0060】

1	供給ネットワーク	
2	領域	
3	領域	
4	領域	
5	変圧器	
6	変圧器	
7	エネルギー生成システム	
8	エネルギー生成システム	10
9	エネルギー生成システム	
10	エネルギー生成システム	
11	エネルギー生成システム	
12	測定装置	
13	測定装置	
14	ゲートウェイ	
15	システム制御ユニット	
16	システム制御ユニット	
17	システム制御ユニット	
18	システム制御ユニット	20
19	変換機構	
20	変換機構	
21	変換機構	
22	変換機構	
23	変換機構	
24	変換機構	
25	変換機構	
26	変換機構	
27	変換機構	
28	変換機構	30
29	変換機構	
30	変換機構	
31	変換機構	
32	変換機構	
33	データモデル	
34	データモデル	
35	データモデル	
36	メタデータモデル	
37	処理	
38	サブステップ	40
39	サブステップ	
40	サブステップ	
41	サブステップ	
42	サブステップ	
43	サブステップ	
44	サブステップ	

【 図 1 】

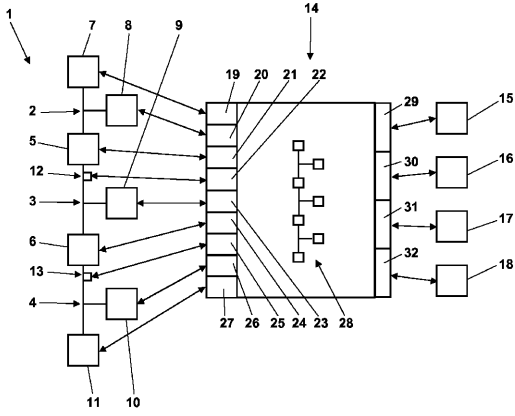


Fig. 1

【 図 2 】

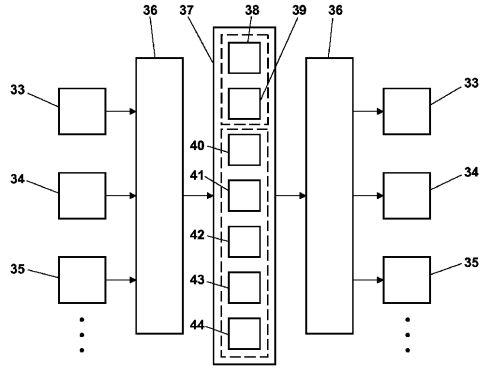


Fig. 2

フロントページの続き

(72)発明者 エンゲルハルド, ゲオルク
ドイツ連邦共和国 3 4 2 6 6 ニーステタール, ガルテンシュトラーセ 1 0

審査官 猪瀬 隆広

(56)参考文献 特表2013-510545(JP, A)
特表2002-526018(JP, A)
特表2013-536666(JP, A)
米国特許出願公開第2010/0020724(US, A1)
特表昭61-502162(JP, A)
国際公開第2012/140733(WO, A1)
特開2012-222631(JP, A)
特開2006-031557(JP, A)
特開2005-327232(JP, A)
特表2011-525269(JP, A)
特表2011-521339(JP, A)
特開2010-103622(JP, A)
特表2007-531157(JP, A)
特表2013-523019(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 3/00 - 5/00

H02J 13/00