

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-538310

(P2007-538310A)

(43) 公表日 平成19年12月27日(2007.12.27)

(51) Int. Cl.

G05B 23/02 (2006.01)

F I

G05B 23/02 301 T

テーマコード (参考)

5H223

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 48 頁)

(21) 出願番号 特願2007-506229 (P2007-506229)
 (86) (22) 出願日 平成17年3月22日 (2005.3.22)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年12月4日 (2006.12.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/009371
 (87) 国際公開番号 W02005/101196
 (87) 国際公開日 平成17年10月27日 (2005.10.27)
 (31) 優先権主張番号 10/812,752
 (32) 優先日 平成16年3月30日 (2004.3.30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

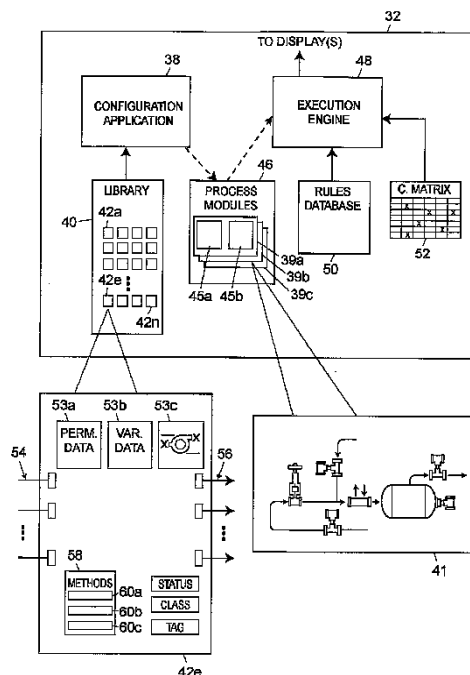
(71) 出願人 594120847
 フィッシャー・ローズマウント システムズ,
 インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 78759 テキサス
 オースティン リサーチ パーク プラザ
 ビルディング 111 リサーチ ブル
 ーバード 12301
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロセスプラントで使用するための統合構成システム

(57) 【要約】

プロセスプラント内で使用するための統合構成表示システムは、コンピュータ読取可能メモリと、該コンピュータ読取可能メモリに記憶される複数のテンプレート構成オブジェクトとを含む。複数のテンプレート構成オブジェクトの各々は、プロセスプラント内の物理エンティティのグラフィック表現と、プロセスプラントと通信し、プロセスプラント内の物理エンティティと関連付けられているデバイスパラメータ情報を取得し、記憶するように構成されるパラメータ記憶部と、プロセスプラント内の物理エンティティと関連付けられる構成パラメータを記憶するように構成される構成記憶部とを含む。第1のルーチンは、コンピュータ読取可能メモリ上に記憶され、ユーザインタフェース上にライブラリセクションを提示するためにプロセッサ上で実行されるように構成される。ライブラリセクションはユーザインタフェースを介してユーザに複数のテンプレート構成オブジェクトの描写を提示するように構成される。第2のルーチンはコンピュータ読取可能メモリに記憶され、ユーザインタフェース上に構成領域を提示するためにプロセッサ上で実



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセッサおよびユーザインタフェースを有するプロセスプラントで使用するための構成表示システムであって、

コンピュータ読取可能メモリと、

前記コンピュータ読取可能メモリに記憶されている複数のテンプレート構成オブジェクトであって、各々が前記プロセスプラント内の物理エンティティのグラフィック表現と、前記プロセスプラント内の前記物理エンティティに関連付けられるデバイスパラメータ情報を取得し記憶するために前記プロセスプラントと通信を行うように構成されるパラメータ記憶部と、前記プロセスプラント内の前記物理エンティティと関連付けられている構成パラメータを記憶するように構成される構成記憶部と、を含む複数のテンプレート構成オブジェクトと、

10

前記コンピュータ読取可能メモリに記憶され、ユーザインタフェース上にライブラリセクションを提示するために前記プロセッサ上で実行されるように構成される第 1 のルーチンであって、前記ライブラリセクションは前記ユーザインタフェースを介してユーザに前記複数のテンプレート構成オブジェクトの描写を提示するように構成される第 1 のルーチンと、

前記コンピュータ読取可能メモリに記憶され、前記ユーザインタフェースに構成領域を提示するために前記プロセッサで実行されるように構成される第 2 のルーチンと、

前記コンピュータ読取可能メモリに記憶され、ユーザが前記複数のテンプレート構成オブジェクトの内の 1 つを前記ライブラリセクションから選択し、前記構成領域内で前記プロセスプラントの一部と関連付けられているプロセス構成モジュールを作成するために前記構成領域の中に前記選択したテンプレート構成オブジェクトを配置できるようにするために前記プロセッサ上で実行されるように構成される第 3 のルーチンと、

20

を備える構成表示システム。

【請求項 2】

前記コンピュータ読取可能メモリに記憶され、前記プロセス構成モジュールと関連付けられている前記物理エンティティに関するデバイスパラメータ情報を前記プロセスプラントから取得し、前記取得したデバイスパラメータ情報を、前記ユーザが前記ユーザインタフェースを通して利用できるようにするために前記プロセス構成モジュールを実行するために前記プロセッサ上で実行されるように構成される第 4 のルーチン、をさらに含む、請求項 1 に記載の構成表示システム。

30

【請求項 3】

前記プロセス構成モジュールと関連付けられる前記物理エンティティに対してデータ処理機能を実行するために、前記デバイスパラメータ情報と、前記プロセス構成モジュールに関連付けられる前記構成パラメータを使用する、前記プロセス構成モジュールに通信可能に結合されるアプリケーションを含む、請求項 2 に記載の構成表示システム。

【請求項 4】

前記プロセス構成モジュールと関連付けられる前記物理エンティティに対してデータ処理機能を実行するために、前記プロセス構成モジュールに関連付けられる前記構成パラメータを使用する、前記プロセス構成モジュールに通信可能に結合されるアプリケーションを含む、請求項 2 に記載の構成表示システム。

40

【請求項 5】

前記プロセス構成モジュールと関連付けられる前記物理エンティティに対してデータ処理機能を実行するために、前記プロセス構成モジュールに関連付けられる前記デバイスパラメータ情報を使用する、前記プロセス構成モジュールに通信可能に結合されるアプリケーションを含む、請求項 2 に記載の構成表示システム。

【請求項 6】

前記アプリケーションがプロセス制御アプリケーションである請求項 5 に記載の構成表示システム。

50

【請求項 7】

前記アプリケーションが制御診断アプリケーションである請求項 5 に記載の構成表示システム。

【請求項 8】

前記アプリケーションが管理アプリケーションである請求項 5 に記載の構成表示システム。

【請求項 9】

前記アプリケーションがデバイス診断アプリケーションである請求項 5 に記載の構成表示システム。

【請求項 10】

前記アプリケーションが制御最適化アプリケーションである請求項 5 に記載の構成表示システム。

【請求項 11】

前記第 4 のルーチンが、前記ユーザインタフェースを介して前記ユーザに前記取得したデバイスパラメータ情報を、前記物理エンティティの前記グラフィック表現と連結させて表示するように構成される、請求項 2 に記載の構成表示システム。

【請求項 12】

前記構成パラメータが前記デバイスパラメータ情報のための表示フォーマットを含み、前記第 4 のルーチンが前記表示フォーマットに従って前記ユーザインタフェース上に前記デバイスパラメータ情報を表示する、請求項 2 に記載の構成表示システム。

【請求項 13】

前記表示フォーマットがオペレータ表示フォーマットおよび保守用表示フォーマットの内の 1 つである請求項 12 に記載の構成表示システム。

【請求項 14】

前記構成パラメータが前記デバイスパラメータ情報のための複数の表示フォーマットを含み、前記第 4 のルーチンが、前記複数の表示フォーマットの内の選択された 1 つに従って前記ユーザインタフェース上に前記デバイスパラメータ情報を表示する、請求項 2 に記載の構成表示システム。

【請求項 15】

前記第 3 のルーチンが、ユーザが前記プロセス構成モジュールを作成するために前記選択した構成オブジェクトの前記構成記憶部の中に前記構成パラメータを記憶できるように構成される請求項 1 に記載の構成表示システム。

【請求項 16】

前記第 3 のルーチンが、ユーザが前記構成パラメータとして前記物理エンティティと関連する 1 つ以上の物理属性を示すデータを記憶できるように構成される請求項 15 に記載の構成表示システム。

【請求項 17】

前記 1 つ以上の物理属性が、サイズ、生産能力、タイプ、体積、表面積、プロセス入力 / 出力接続の数、プロセス入力 / 出力接続のタイプ、およびタイミングパラメータの内の少なくとも 1 つを含む、請求項 16 に記載の構成表示システム。

【請求項 18】

前記第 3 のルーチンが、ユーザが前記物理エンティティに関連する通信属性を示すデータを記憶できるように構成される、請求項 15 に記載の構成表示システム。

【請求項 19】

前記通信属性が、通信プロトコル、通信接続タイプ、通信入力 / 出力の数、および通信入力 / 出力のタイプの内の少なくとも 1 つを含む、請求項 18 に記載の構成表示システム。

【請求項 20】

前記第 3 のルーチンが、ユーザが前記プロセスプラント内の前記物理エンティティの制御に関連する制御情報を記憶できるように構成される、請求項 15 に記載の構成表示シ

10

20

30

40

50

テム。

【請求項 2 1】

前記制御情報が制御ルーチンを含む請求項 2 0 に記載の構成表示システム。

【請求項 2 2】

前記制御情報が前記物理エンティティを制御するために使用される制御ルーチンのタイプの表示を含む、請求項 2 0 に記載の構成表示システム。

【請求項 2 3】

前記制御情報が、前記物理エンティティの制御に対して診断を実行するために使用される制御診断を含む、請求項 2 0 に記載の構成表示システム。

【請求項 2 4】

前記制御情報が前記物理エンティティの制御に関連する 1 つ以上の制御パラメータの値を含む、請求項 2 0 に記載の構成表示システム。

【請求項 2 5】

前記 1 つ以上の制御パラメータが、設定点、初期値、デフォルト値、範囲、測定単位、限度、および不感帯の内の少なくとも 1 つを含む、請求項 2 4 に記載の構成表示システム。

【請求項 2 6】

前記複数のテンプレート構成オブジェクトの内の少なくとも 1 つが、前記プロセスプラント内のエンティティの動作をシミュレーションするように構成されるシミュレーションアルゴリズムを含む、請求項 1 に記載の構成表示システム。

【請求項 2 7】

前記構成記憶部が、前記物理エンティティの動作に関連する保守情報を記憶するように構成される、請求項 1 に記載の構成表示システム。

【請求項 2 8】

前記保守情報がアラーム構成情報を含む請求項 2 7 に記載の構成表示システム。

【請求項 2 9】

前記保守情報がデバイス健全性構成情報を含む請求項 2 7 に記載の構成表示システム。

【請求項 3 0】

前記保守情報が保守診断情報を含む請求項 2 7 に記載の構成表示システム。

【請求項 3 1】

前記構成記憶部が、前記物理エンティティが位置するプロセスの管理に関連するプロセス管理情報を記憶するように構成される、請求項 1 に記載の構成表示システム。

【請求項 3 2】

前記プロセス管理情報が、製品タイプ、スループット、効率、動作可能時間、動作不能時間、および歩留まりの内の少なくとも 1 つに関連するデータを含む、請求項 3 1 に記載の構成表示システム。

【請求項 3 3】

前記複数のテンプレート構成オブジェクトが、前記プロセスプラント内のデバイスを表すデバイスオブジェクトと、前記プロセスプラント内のユニットを表すユニットオブジェクトと、前記プロセスプラントの領域を表す領域オブジェクトと、前記プロセスプラント内のコネクタ要素を表す接続オブジェクトとの内の 1 つを含む、請求項 1 に記載の構成表示システム。

【請求項 3 4】

前記構成パラメータが、前記物理エンティティに関連するプロセス情報を生成させるために前記デバイスパラメータ情報を使用するように構成される 1 つ以上のアプリケーションの表示を含み、

前記構成表示システムが、前記ユーザインタフェースに前記プロセス情報を提示するように構成される第 4 のルーチンをさらに含む、請求項 1 に記載の構成表示システム。

【請求項 3 5】

前記 1 つ以上のアプリケーションが制御診断アプリケーションを含む請求項 3 4 に記載

10

20

30

40

50

の構成表示システム。

【請求項 36】

前記 1 つ以上のアプリケーションがデバイス診断アプリケーションを含む請求項 34 に記載の構成表示システム。

【請求項 37】

前記 1 つ以上のアプリケーションがプロセス管理アプリケーションを含む請求項 34 に記載の構成表示システム。

【請求項 38】

前記 1 つ以上のアプリケーションがアラームアプリケーションを含む請求項 34 に記載の構成表示システム。

【請求項 39】

前記第 3 のルーチンが、前記ユーザが前記構成領域の中で複数の相互接続されたプロセス構成モジュールを作成できるように構成され、各プロセス構成モジュールが前記プロセスプラントの異なる部分と関連し、

前記構成表示システムが、前記複数の相互接続されたプロセス構成モジュールを実行するように構成される第 4 のルーチンをさらに含み、前記第 4 のルーチンが、ユーザにより指定された前記複数の相互接続されたプロセス構成モジュールのサブ部分のグラフィック表現をユーザインタフェースに表示するように構成される第 1 の表示ルーチンと、前記ユーザによって指定された前記複数の相互接続されたプロセス構成モジュールのサブ部分に基づいて前記プロセスプラントに関連するプロセス情報を表示するように構成される第 2 の表示ルーチンと、を含む、請求項 1 に記載の構成表示システム。

【請求項 40】

前記第 2 の表示ルーチンが、前記ユーザにより指定された前記複数の相互接続されたプロセス構成モジュールのサブ部分内の前記プロセス構成モジュールの内の少なくとも 1 つの構成記憶部に記憶される前記構成パラメータによって決定される様式で前記プロセス情報を表示する、請求項 39 に記載の構成表示システム。

【請求項 41】

前記プロセス情報を生成させるために、前記ユーザにより指定された前記複数の相互接続されたプロセス構成モジュールのサブ部分内の前記プロセス構成モジュールの内の 1 つ以上の前記プロセス情報を使用するアプリケーションをさらに含む、請求項 40 に記載の構成表示システム。

【請求項 42】

前記第 3 のルーチンが、前記ユーザが前記構成領域内で前記テンプレート構成オブジェクトの内の 2 つ以上を相互接続し、前記プロセス構成モジュールを作成できるように構成される、請求項 1 に記載の構成表示システム。

【請求項 43】

前記第 3 のルーチンが、前記ユーザが前記プロセスプラント内のフィールドデバイスを表すデバイスプロセス構成モジュールを作成するために前記テンプレート構成オブジェクトの前記 2 つ以上を相互接続できるように構成される、請求項 42 に記載の構成表示システム。

【請求項 44】

第 3 のルーチンが、前記ユーザが前記プロセスプラント内のユニットを表すユニットプロセス構成モジュールを作成するためにテンプレート構成オブジェクトの内の前記 2 つ以上を相互接続できるように構成される、請求項 42 に記載の構成表示システム。

【請求項 45】

前記第 3 のルーチンが、前記ユーザが前記プロセスプラント内の領域を表す領域プロセス構成モジュールを作成するために前記テンプレート構成オブジェクトの内の前記 2 つ以上を相互接続できるように構成される、請求項 42 に記載の構成表示システム。

【請求項 46】

プロセスの動作中にユーザインタフェース上でユーザにプロセス要素に対する情報を提

10

20

30

40

50

示するためにプロセッサ上で実行されるように構成される構成エンティティであって、
コンピュータ読取可能メモリと、

前記コンピュータ読取可能メモリに記憶され、前記プロセッサで実行されるように構成される構成オブジェクトであって、

前記プロセス内の前記プロセス要素を表し、前記プロセスの動作中に前記ユーザインタフェースに表示されるように構成される表示画像と、

前記プロセスの動作中に前記プロセス要素に関するパラメータ情報を受信するために前記プロセスと通信を行うように構成される通信インタフェースと、

前記パラメータ情報を記憶するように構成されるパラメータ記憶部と、

前記プロセス内の前記プロセス要素に関する構成情報を記憶するように構成される構成属性記憶部と、

を含む前記構成オブジェクトと、

を備える構成エンティティ。

【請求項 47】

前記構成オブジェクトが、さらなる構成オブジェクトへの接続を指定する接続要素をさらに含む、請求項 46 に記載の構成エンティティ。

【請求項 48】

構成属性記憶部が、前記プロセス要素に関連する 1 つ以上の物理属性を示すデータを記憶するように構成される、請求項 46 に記載の構成エンティティ。

【請求項 49】

前記 1 つ以上の物理属性が、サイズ、生産能力、タイプ、体積、表面積、プロセス入力 / 出力接続の数、プロセス入力 / 出力接続のタイプ、およびタイミングパラメータの内の少なくとも 1 つを含む、請求項 48 に記載の構成エンティティ。

【請求項 50】

前記構成属性記憶部が前記プロセス要素に関連する通信属性を記憶するように構成される、請求項 46 に記載の構成エンティティ。

【請求項 51】

前記通信属性が、通信プロトコル、通信接続タイプ、通信入力 / 出力の数、および通信入力 / 出力のタイプの内の少なくとも 1 つを含む、請求項 50 に記載の構成表示システム。

【請求項 52】

前記構成属性記憶部が前記プロセス内の前記プロセス要素の制御に関連する制御情報を記憶するように構成される、請求項 46 に記載の構成エンティティ。

【請求項 53】

前記制御情報が制御ルーチンを含む請求項 52 に記載の構成エンティティ。

【請求項 54】

前記制御情報が前記プロセス要素を制御するために使用される制御ルーチンのタイプの表示を含む、請求項 52 に記載の構成エンティティ。

【請求項 55】

前記制御情報が前記プロセス要素の制御に対して診断を実行するために使用される制御診断を含む、請求項 52 に記載の構成エンティティ。

【請求項 56】

前記制御情報が、前記プロセス要素の制御に関連する 1 つ以上の制御パラメータの値を含む請求項 52 に記載の構成エンティティ。

【請求項 57】

前記 1 つ以上の制御パラメータが、設定点、初期値、デフォルト値、範囲、測定単位、限度、および不感帯の内の少なくとも 1 つを含む、請求項 56 に記載の構成エンティティ。

【請求項 58】

前記構成オブジェクトが、前記プロセス要素の動作をシミュレーションするように構成

10

20

30

40

50

されるシミュレーションアルゴリズムをさらに含む、請求項 4 6 に記載の構成エンティティ。

【請求項 5 9】

前記構成属性記憶部が前記プロセス要素の動作に関連する保守情報を記憶するように構成される請求項 4 6 に記載の構成エンティティ。

【請求項 6 0】

前記保守情報がアラーム情報を含む請求項 5 9 に記載の構成エンティティ。

【請求項 6 1】

前記保守情報がデバイス健全性情報を含む請求項 5 9 に記載の構成エンティティ。

【請求項 6 2】

前記保守情報がデバイス校正情報を含む請求項 5 9 に記載の構成エンティティ。

【請求項 6 3】

前記保守情報が保守診断情報を含む請求項 5 9 に記載の構成エンティティ。

【請求項 6 4】

前記構成属性記憶部が、前記プロセス要素が位置する前記プロセスの管理に関連するプロセス管理情報を記憶するように構成される、請求項 4 6 に記載の構成エンティティ。

【請求項 6 5】

前記プロセス管理情報が製品タイプに関連するデータを含む請求項 6 4 に記載の構成エンティティ。

【請求項 6 6】

前記プロセス管理情報がスループットに関連するデータを含む請求項 6 4 に記載の構成エンティティ。

【請求項 6 7】

前記プロセス管理情報が効率に関連するデータを含む請求項 6 4 に記載の構成エンティティ。

【請求項 6 8】

前記プロセス管理情報が動作可能時間または動作不能時間に関連するデータを含む請求項 6 4 に記載の構成エンティティ。

【請求項 6 9】

前記プロセス管理情報が歩留まりに関連するデータを含む請求項 6 4 に記載の構成エンティティ。

【請求項 7 0】

前記構成情報により決定される様式で前記プロセス要素に関連する前記パラメータ情報を前記ユーザインタフェースで表示するように構成される表示ルーチンをさらに含む、請求項 4 6 に記載の構成エンティティ。

【請求項 7 1】

前記構成属性記憶部が、追加のプロセス情報を生成するために前記パラメータ情報を処理するように構成されるさらなるアプリケーションに対する参照を記憶するように構成される、請求項 4 6 に記載の構成エンティティ。

【請求項 7 2】

前記さらなるアプリケーションがプロセス最適化アプリケーションである請求項 7 1 に記載の構成エンティティ。

【請求項 7 3】

前記さらなるアプリケーションが装置監視アプリケーションである請求項 7 1 に記載の構成エンティティ。

【請求項 7 4】

前記さらなるアプリケーションがプロセス制御アプリケーションである請求項 7 1 に記載の構成エンティティ。

【請求項 7 5】

前記さらなるアプリケーションがプロセス管理アプリケーションである請求項 7 1 に記

10

20

30

40

50

載の構成エンティティ。

【請求項 76】

前記ユーザインタフェースに追加のプロセス情報を前記表示画像と連結させて表示するように構成される表示ルーチンをさらに含む、請求項 71 に記載の構成エンティティ。

【請求項 77】

前記さらなるアプリケーションがプロセス制御アプリケーションである請求項 76 に記載の構成エンティティ。

【請求項 78】

前記さらなるアプリケーションが装置監視アプリケーションである請求項 76 に記載の構成エンティティ。

【請求項 79】

前記さらなるアプリケーションが装置保守アプリケーションである請求項 76 に記載の構成エンティティ。

【請求項 80】

前記さらなるアプリケーションがプロセス管理アプリケーションである請求項 76 に記載の構成エンティティ。

【請求項 81】

前記さらなるアプリケーションが診断アプリケーションである請求項 76 に記載の構成エンティティ。

【請求項 82】

前記ユーザインタフェースに前記パラメータ情報を前記表示画像と連結させて表示するように構成される表示ルーチンをさらに含む、請求項 46 に記載の構成エンティティ。

【請求項 83】

前記表示ルーチンがグラフの形式で前記パラメータ情報を表示するように構成される、請求項 82 に記載の構成エンティティ。

【請求項 84】

前記表示ルーチンがテキストの形式で前記パラメータ情報を表示するように構成される、請求項 82 に記載の構成エンティティ。

【請求項 85】

プロセスプラントで使用するための統合構成システムであって、
各々がプロセッサと、メモリと、ディスプレイ装置とを有する 1 つ以上のワークステーションと、

前記メモリに記憶され、1 つ以上の構成オブジェクトを使用してプロセス構成モジュールを作成するために前記プロセッサの内の 1 つで実行されるように構成される構成アプリケーションであって、前記プロセス構成モジュールが前記プロセスプラントに関連するエンティティに通信可能に結合され、前記構成オブジェクトの各々が、前記プロセスプラント内の物理エンティティのグラフィック表現と、前記プロセスプラント内の物理エンティティに関連するデバイスパラメータ情報を記憶するように構成されるパラメータ記憶部と、前記プロセスプラント内の前記物理エンティティに関連する構成パラメータを記憶するように構成される構成記憶部と、を含む構成アプリケーションと、

前記メモリに記憶され、前記関連するプロセスエンティティに関するアプリケーションデータを収集または生成するためにプロセッサの内の 1 つで実行されるように構成される複数のデータソースアプリケーションと、

前記メモリに記憶され、前記プロセス構成モジュールと前記アプリケーションデータを使用して前記ディスプレイ装置を介してグラフィックビューを表示するために前記プロセッサで実行されるように構成されるユーザインタフェースアプリケーションと、

を備える統合構成システム。

【請求項 86】

前記プロセス構成モジュールが、前記プロセス構成モジュールに関連する動作特徴を定義する属性を含む、請求項 85 に記載の統合構成システム。

10

20

30

40

50

【請求項 87】

前記属性が、前記プロセス構成モジュールに通信可能に結合される前記複数の前記データソースアプリケーションの内の 1 つ以上の識別を含む、請求項 86 に記載の統合構成システム。

【請求項 88】

前記属性が、エンジニアリング属性、制御属性、保守属性および管理属性の内の少なくとも 1 つを含む、請求項 86 に記載の統合構成システム。

【請求項 89】

前記グラフィックビューが、エンジニアリング用ビュー、オペレータ用ビュー、保守用ビューおよび管理用ビューの内の少なくとも 1 つを含む、請求項 85 に記載の統合構成システム。

10

【請求項 90】

前記関連するプロセスエンティティが、プロセス領域、プロセスユニット、電力装置、回転装置、フィールドデバイス、接続デバイスおよび制御ループの内の 1 つを含む、請求項 85 に記載の統合構成システム。

【請求項 91】

前記構成オブジェクトの各々が通信を実行するためのタグを含む請求項 85 に記載の統合構成システム。

【請求項 92】

前記構成オブジェクトの各々が、1 つ以上の入力と出力と、前記デバイスパラメータ情報を使用してプロセス動作に関連する機能を実行するように構成されるメソッドと、をさらに含む、請求項 85 に記載の統合構成システム。

20

【請求項 93】

前記デバイスパラメータ情報が、パラメータデータ、ステータス（状態？）データ、入力データ、出力データ、およびコストデータの内の少なくとも 1 つを含む、請求項 92 に記載の統合構成システム。

【請求項 94】

前記メモリに記憶されているオブジェクトライブラリをさらに含み、前記オブジェクトライブラリが、前記プロセス構成モジュールを作成するために前記構成アプリケーションによってアクセスされることができる複数の予め定義された構成オブジェクトを記憶するように構成される、請求項 85 に記載の統合構成システム。

30

【請求項 95】

前記複数の予め定義された構成オブジェクトが、領域オブジェクト、ユニットオブジェクト、デバイスオブジェクト、接続オブジェクト、および制御ループオブジェクトの内の少なくとも 1 つを含む、請求項 94 に記載の統合構成システム。

【請求項 96】

前記構成アプリケーションは、ユーザが、前記複数の予め定義された構成オブジェクトを使用して少なくとも 1 つのカスタム構成オブジェクトを作成し、前記少なくとも 1 つのカスタム構成オブジェクトを前記オブジェクトライブラリの中に記憶できるように構成される、請求項 94 に記載の統合構成システム。

40

【請求項 97】

前記メモリに記憶され、プロセス動作に関連する機能を実行するためにプロセスプラントの動作中にプロセス構成モジュールが前記プロセッサで実行されるように構成される実行エンジンをさらに含む、請求項 85 に記載の統合構成システム。

【請求項 98】

前記複数のデータソースアプリケーションが、保守システムアプリケーション、最適化アプリケーション、予測制御アプリケーション、装置監視アプリケーション、およびビジネスアプリケーションの内の少なくとも 1 つを含む、請求項 85 に記載の統合構成システム。

【請求項 99】

50

前記構成アプリケーションが、前記複数のデータソースアプリケーションに対して遠隔に配置され、通信リンクを介して前記複数のデータソースアプリケーションと通信を行うように構成される、請求項 85 に記載の統合構成システム。

【請求項 100】

前記通信リンクが前記インターネットからなる請求項 99 に記載の統合構成システム。

【請求項 101】

プロセスプラントのレイアウトをモデル化するための統合構成システムであって、コンピュータ読取可能メモリと、

前記コンピュータ読取可能メモリに記憶され、プロセッサ上で実行されるように構成される構成ルーチンであって、前記構成ルーチンが 1 つ以上の構成オブジェクトを使用してプロセス構成モジュールを作成し、前記プロセス構成モジュールが前記プロセスプラントに関連するエンティティに通信可能に結合される、構成ルーチンと、

前記コンピュータ読取可能メモリに記憶され、前記プロセッサで実行されるように構成されるアプリケーションルーチンであって、前記プロセスプラントに関連する前記エンティティに関するアプリケーションデータを収集または生成する、アプリケーションルーチンと、

前記コンピュータ読取可能メモリに記憶され、前記プロセッサで実行されるように構成されるユーザインタフェースルーチンであって、前記プロセス構成モジュールと前記アプリケーションデータに基づいてディスプレイ装置を介して前記プロセスプラントのグラフィックビューを生成する、ユーザインタフェースルーチンと、

を備える統合構成システム。

【請求項 102】

前記構成ルーチンが、ユーザが前記プロセス構成モジュールに関連する属性を指定できるようにする、請求項 101 に記載の統合構成システム。

【請求項 103】

前記属性が、前記プロセス構成モジュールに関連するデータにアクセスするために前記プロセス構成モジュールに通信可能に結合される 1 つ以上のデータソースアプリケーションの識別を含む、請求項 102 に記載の統合構成システム。

【請求項 104】

前記属性が、エンジニアリング属性、制御属性、保守属性、および管理属性の内の少なくとも 1 つを含む、請求項 102 に記載の統合構成システム。

【請求項 105】

前記グラフィックビューが、エンジニアリング用ビュー、オペレーション用ビュー、保守用ビュー、および管理用ビューの内の少なくとも 1 つを含む、請求項 101 に記載の統合構成システム。

【請求項 106】

前記構成オブジェクトの各々が、前記関連するプロセスエンティティに関連するオブジェクトデータを記憶するように構成されるデータ記憶部と、前記関連するプロセスエンティティを描写するグラフィック表現と、1 つ以上の入力と出力と、前記アプリケーションデータを使用してプロセス動作に関連する機能を実行するように構成されるメソッドと、を含む請求項 101 に記載の統合構成システム。

【請求項 107】

プロセスプラントの中の複数のアプリケーションの表示と構成操作を統合するための方法であって、

1 つ以上の構成オブジェクトを相互接続することによってプロセス構成モジュールを作成し、前記プロセス制御モジュールが前記プロセスプラントに関連するエンティティに通信可能に結合され、

前記関連するプロセスエンティティに関するアプリケーションデータを収集または生成し、

前記プロセス構成モジュールと前記アプリケーションデータに基づいてグラフィックビ

10

20

30

40

50

ユーを生成すること、
を含む方法。

【請求項 108】

前記プロセス構成モジュールに関連する属性を指定することをさらに含む請求項 107 に記載の方法。

【請求項 109】

前記プロセス構成モジュールに関連する前記属性を指定することが、前記プロセス構成モジュールに関連する前記アプリケーションデータにアクセスするために前記プロセス制御モジュールに通信可能に結合される 1 つ以上のソースアプリケーションを識別することを含む、請求項 108 に記載の方法。

10

【請求項 110】

前記プロセス構成モジュールに関連する前記属性を指定することが、エンジニアリング属性、制御属性、保守属性および管理属性の内の少なくとも 1 つを指定することを含む、請求項 108 に記載の方法。

【請求項 111】

複数の予め定義された構成オブジェクトをオブジェクトライブラリに記憶することをさらに含む、請求項 107 に記載の方法。

【請求項 112】

前記複数の予め定義された構成オブジェクトを使用して少なくとも 1 つのカスタム構成オブジェクトを作成し、前記オブジェクトライブラリに前記少なくとも 1 つのカスタム構成オブジェクトを記憶すること、をさらに含む、請求項 111 に記載の方法。

20

【請求項 113】

前記プロセス制御モジュールの作成が、ディスプレイ装置に構成セクションを提供し、前記オブジェクトライブラリから前記複数の予め定義された構成オブジェクトの内の 1 つの描写を選択し、前記選択した前記複数の予め定義された構成オブジェクトの内の 1 つの描写を前記構成セクションにドラッグし、前記構成セクション上の所望される場所に、前記選択した前記複数の予め定義された構成オブジェクトの描写をドロップすること、を含む、請求項 111 に記載の方法。

【請求項 114】

プロセス動作に関連する機能を実行するために、前記プロセス構成モジュールを実行することをさらに含む、請求項 107 に記載の方法。

30

【請求項 115】

プロセスの動作を構成し、表示する方法であって、

コンピュータ読取可能メモリに汎用構成オブジェクトのセットを記憶し、前記汎用構成オブジェクトの各々が前記プロセス内の 1 つ以上の物理要素を表す表示画像を含み、

ユーザが、前記記憶された汎用構成オブジェクトの内の 1 つ以上からプロセス構成モジュールを作成できるようにし、前記プロセス構成モジュールは前記プロセス内の特定の要素と関連付けられ、

前記ユーザが、前記プロセス内の前記特定のエンティティの構成を示す、前記プロセス構成モジュールのための構成パラメータを提供できるようにし、

40

前記プロセスと通信し前記プロセス内の前記特定のエンティティに関連するパラメータ情報を受信するために、前記プロセスの動作中に前記プロセス構成モジュールを実行し、

前記パラメータ情報を記憶し、

前記プロセス構成モジュールと関連付けられている 1 つ以上の物理要素を表現する前記表示画像を、ユーザインタフェースを介して前記ユーザに表示すること、

を含む方法。

【請求項 116】

前記プロセス構成モジュールの実行が、前記ユーザインタフェースを介して前記ユーザに前記パラメータ情報を、前記物理要素の内の少なくとも 1 つを表す少なくとも 1 つの表示画像と連結させて、表示することを含む、請求項 115 に記載のプロセスの動作を構成

50

し表示する方法。

【請求項 1 1 7】

前記ユーザが前記プロセス構成モジュールのための構成パラメータを提供できるようにすることが、前記ユーザが前記プロセス構成モジュールに関連する 1 つ以上のエンジニアリングパラメータを指定できるようにすることを含む、請求項 1 1 5 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 1 8】

前記ユーザが前記プロセス構成モジュールに関連する 1 つ以上のエンジニアリングパラメータを指定できるようにすることが、前記ユーザがサイズ、生産能力、タイプ、体積、表面積、プロセス入力 / 出力接続の数、プロセス入力 / 出力接続のタイプ、およびタイミングパラメータの内の少なくとも 1 つを指定できるようにすることを含む、請求項 1 1 7 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

10

【請求項 1 1 9】

前記ユーザが前記プロセス構成モジュールのための構成パラメータを提供できるようにすることが、前記ユーザが、前記プロセス構成モジュールが関連付けられている前記特定のエンティティの制御に関連する 1 つ以上の制御パラメータを指定できるようにすることを含む、請求項 1 1 5 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 2 0】

前記ユーザが 1 つ以上の制御パラメータを指定できるようにすることが、前記ユーザが前記プロセスのコントローラの中で使用される特定の制御ルーチンを指定できるようにすることを含む、請求項 1 1 9 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

20

【請求項 1 2 1】

前記ユーザが 1 つ以上の制御パラメータを指定できるようにすることが、前記ユーザが、前記プロセス構成モジュールが関連付けられている前記特定のエンティティを制御するために使用される制御ルーチンのタイプを指定できるようにすることを含む、請求項 1 1 9 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 2 2】

前記ユーザが 1 つ以上の制御パラメータを指定できるようにすることが、前記ユーザが、前記プロセス構成モジュールが関連付けられている前記特定のエンティティの前記制御に対して診断を実行するために使用される制御診断を指定できるようにすることを含む、請求項 1 1 9 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

30

【請求項 1 2 3】

前記ユーザが 1 つ以上の制御パラメータを指定できるようにすることが、前記ユーザが、前記プロセス構成モジュールが関連付けられている前記特定のエンティティの前記制御に関連する 1 つ以上の制御パラメータ値を指定できるようにすることを含む、請求項 1 1 9 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 2 4】

前記ユーザが 1 つ以上の制御パラメータ値を指定できるようにすることが、前記ユーザが、設定点、初期値、デフォルト値、範囲、測定単位、限度および不感帯の内の少なくとも 1 つの特定の値を指定できるようにすることを含む、請求項 1 2 3 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

40

【請求項 1 2 5】

前記ユーザが前記プロセス構成モジュールの構成パラメータを提供できるようにすることが、前記ユーザが、前記プロセス構成モジュールが関連付けられている前記特定のエンティティに関連する 1 つ以上の通信属性を指定できるようにすることを含む、請求項 1 1 5 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 2 6】

前記ユーザが 1 つ以上の通信属性を指定できるようにすることが、前記ユーザが、通信プロトコル、通信接続タイプ、通信入力 / 出力の数、および通信接続入力 / 出力のタイプの内の少なくとも 1 つを指定できるようにすることを含む、請求項 1 2 5 に記載のプロセ

50

スの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 2 7】

前記ユーザが前記プロセス構成モジュールの構成パラメータを提供できるようにすることが、前記ユーザが、前記プロセス構成モジュールが関連付けられている前記特定のエンティティの動作をシミュレーションするように構成されたシミュレーションアルゴリズムを指定できるようにすることを含む、請求項 1 1 5 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 2 8】

前記ユーザが前記プロセス構成モジュールの構成パラメータを提供できるようにすることが、前記ユーザが、前記プロセス構成モジュールが関連付けられている前記特定のエンティティに関連する 1 つ以上の保守属性を指定できるようにすることを含む、請求項 1 1 5 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 2 9】

前記ユーザが 1 つ以上の保守属性を指定できるようにすることが、前記ユーザがアラーム情報を指定できるようにすることを含む、請求項 1 2 8 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 3 0】

前記ユーザが 1 つ以上の保守属性を指定できるようにすることが、前記ユーザがデバイス健全性情報を指定できるようにすることを含む、請求項 1 2 8 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 3 1】

前記ユーザが 1 つ以上の保守属性を指定できるようにすることが、前記ユーザが保守診断情報を指定できるようにすることを含む、請求項 1 2 8 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 3 2】

前記ユーザが前記プロセス構成モジュールの構成パラメータを提供できるようにすることが、前記ユーザが、前記特定のエンティティが位置する前記プロセスの管理に関連する管理情報を指定できるようにすることを含む、請求項 1 1 5 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 3 3】

前記ユーザが管理情報を指定できるようにすることが、前記ユーザが製品タイプ、スループット、効率、動作可能時間、動作不能時間、および歩留まりの内の少なくとも 1 つを指定できるようにすることを含む、請求項 1 3 2 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 3 4】

前記ユーザが前記記憶されているテンプレート構成オブジェクトの内の 1 つ以上からプロセス構成モジュールを作成できるようにすることは、前記ユーザインタフェースを介して前記ユーザに前記 1 つ以上の汎用構成オブジェクトを提示し、前記ユーザが前記 1 つ以上の汎用構成オブジェクトを選択できるようにし、前記ユーザが前記プロセス構成モジュールを作成するために前記選択した 1 つ以上の汎用構成オブジェクトを相互接続できるようにすること、を含む、請求項 1 1 5 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 3 5】

前記ユーザが前記プロセス構成モジュールを作成できるようにすることが、前記ユーザが前記 1 つ以上の汎用構成オブジェクトの各々と関連付けられる特定のプロセスエンティティを指定できるようにすることを含む、請求項 1 3 4 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 3 6】

前記ユーザが特定のプロセスエンティティを指定できるようにすることが、前記ユーザが、前記プロセス構成モジュールと関連付けられている前記特定のプロセスエンティティを識別するために前記プロセス構成モジュールの中に記憶される前記特定のプロセスエン

10

20

30

40

50

ティティの各々と関連付けられているタグを指定できるようにすることを含む、請求項 135 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 137】

前記ユーザが前記プロセス構成モジュールのプロセス構成パラメータを提供できるようにすることが、前記ユーザが追加プロセス情報を生成するために前記パラメータ情報を使用してさらなるアプリケーションを指定できるようにすることを含み、前記プロセスの動作中に前記プロセス構成モジュールを実行することが、前記さらなるアプリケーションに前記パラメータ情報を通信することを含む、請求項 115 のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 138】

前記さらなるアプリケーションが最適化アプリケーションである請求項 137 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 139】

前記追加アプリケーションが制御アプリケーションである請求項 137 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 140】

前記ユーザインタフェースに前記追加のプロセス情報を、前記プロセス構成モジュールと関連付けられている 1 つ以上の物理要素を表す前記表示画像と連結させて表示することをさらに含む、請求項 137 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 141】

前記追加アプリケーションが制御診断アプリケーションである請求項 137 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 142】

前記ユーザが前記記憶されている汎用構成オブジェクトの内の 1 つ以上から前記プロセス構成モジュールを作成できるようにすることが、前記ユーザが前記記憶されている汎用構成オブジェクトの内の前記 1 つ以上から複数のプロセス構成モジュールを作成できるようにすることを含み、前記複数のプロセス構成モジュールの各々は前記プロセスプラントの異なる部分と関連付けられており、

前記方法は、前記ユーザが前記複数のプロセス構成モジュールの実行中の別々のときに、前記ユーザインタフェースに前記複数のプロセス構成モジュールの内の異なるモジュールを表示できるようにすることをさらに含む、請求項 115 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 143】

前記ユーザが別々のときに前記ユーザインタフェースに前記複数のプロセス構成モジュールの内の異なるモジュールを表示できるようにすることが、前記ユーザが前記ユーザインタフェースに同時に表示するために前記複数のプロセス構成モジュールの一部分を選択できるようにすることを含む、請求項 142 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 144】

前記ユーザインタフェースに前記プロセスに関連する情報を、前記ユーザインタフェースに表示されている前記複数のプロセス構成モジュールの前記一部分と連結させて、表示することをさらに含む、請求項 143 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 145】

前記ユーザインタフェースに前記プロセスに関連する情報を前記ユーザインタフェースに表示されている前記複数のプロセス構成モジュールの前記一部分と連結させて表示することが、前記ユーザインタフェースに前記複数のプロセス構成モジュールの前記一部分に関連する情報を表示することを含む、請求項 144 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 146】

前記ユーザインタフェースに前記プロセスに関連する情報を前記ユーザインタフェース

10

20

30

40

50

に表示されている前記複数のプロセス構成モジュールの前記一部分と連結させて表示することが、前記ユーザインタフェースに表示されている前記複数のプロセス構成モジュールの前記一部分に基づいて前記ユーザインタフェースに表示される前記情報をフィルタリングすることを含む、請求項 1 4 4 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 4 7】

前記プロセスに関連する情報を表示することが、前記ユーザインタフェースに表示されている前記複数のプロセス構成モジュールの前記一部分に関連するアラーム情報を表示することを含む、請求項 1 4 6 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 4 8】

前記プロセスに関連する情報を表示することが、前記ユーザインタフェースに表示されている前記複数のプロセス構成モジュールの前記一部分に関連するデバイス保守情報を表示することを含む、請求項 1 4 6 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

10

【請求項 1 4 9】

前記プロセスに関連する情報を表示することが、前記ユーザインタフェースに表示されている前記複数のプロセス構成モジュールの前記一部分に関連する制御情報を表示することを含む、請求項 1 4 6 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 5 0】

前記プロセスに関連する情報を表示することが、前記ユーザインタフェースに表示されている前記複数のプロセス構成モジュールの前記一部分に関連するビジネス情報を表示することを含む、請求項 1 4 6 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

20

【請求項 1 5 1】

前記プロセス構成モジュールから情報を取得するために前記プロセス構成モジュールと通信を行うために追加アプリケーションを構成することをさらに含む、請求項 1 4 6 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 5 2】

前記プロセス構成モジュールと通信を行うために前記追加アプリケーションを構成することが、前記プロセス構成モジュールからエンジニアリング情報を取得するように前記追加アプリケーションを構成することを含む、請求項 1 5 1 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 5 3】

前記プロセス構成モジュールと通信を行うために前記追加アプリケーションを構成することが、前記プロセス構成モジュールからプロセス制御情報を取得するように前記追加アプリケーションを構成することを含む、請求項 1 5 1 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

30

【請求項 1 5 4】

前記プロセス構成モジュールと通信を行うために前記追加アプリケーションを構成することが、前記プロセスによって前記プロセス構成モジュールに送信される前記パラメータ情報を取得するように前記追加アプリケーションを構成することを含む、請求項 1 5 1 に記載のプロセスの動作を構成し表示する方法。

【請求項 1 5 5】

前記プロセス構成モジュールと通信を行うために前記追加アプリケーションを構成することが、前記プロセス構成モジュールから前記構成パラメータを取得するように前記追加アプリケーションを構成することを含む、請求項 1 5 1 に記載のプロセスの前記動作を構成し表示する方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は概してプロセスプラントを構成することに関し、さらに詳細には、プロセスプラント内で使用される複数のアプリケーションと関連する表示及び構成操作を統合する、プロセスプラントで使用するための統合構成システムに関する。

50

【背景技術】

【0002】

化学的プロセス、石油関連プロセスまたは他のプロセスで使用されるもの等のプロセスコントロールシステムは、通常、少なくとも1つのホストまたはオペレータワークステーションに、および、例えばフィールドデバイス等の1台以上のプロセス制御装置及び計装装置に、アナログバス、デジタルバス、または結合されたアナログ/デジタルバスを介して通信可能に結合されている、1つ以上の集中プロセスコントローラまたは分散化されたプロセスコントローラを含む。例えば、バルブ、バルブポジショナ、スイッチ、トランスミッタ、およびセンサ（例えば温度センサ、圧力センサ、流量センサ等）であってよいフィールドデバイスは、プロセスプラント環境の内部に位置し、バルブの開閉、プロセスパラメータの測定、流量の増減等のプロセス内の機能を実行する。周知のFOUNDATION（登録商標）Fieldbus（これ以降「Fieldbus」）プロトコルに準拠するフィールドデバイス等のスマート（高機能）フィールドデバイスも、制御計算、アラーム機能、および一般的にプロセスコントローラ内で実現される他の制御機能を実行することができる。

【0003】

通常、プロセスプラント環境内に位置するプロセスコントローラは、フィールドデバイスによってまたはフィールドデバイスと関連して行われるプロセス測定またはプロセス変数、および/またはフィールドデバイスに関する他の情報を示す信号を受信し、コントローラアプリケーションを実行する。コントローラアプリケーションは、例えば、プロセスコントロール決定を下す、受信された情報に基づき制御信号を発生させる、HART（商標）およびFieldbusフィールドデバイス等のフィールドデバイス内で実行されている制御モジュールまたはブロックと協調させる等の、さまざまな制御モジュールを実現する。プロセスコントローラ内の制御モジュールは通信回線上で制御信号を送信し、それによりプロセスの動作を制御する。

【0004】

フィールドデバイスおよびプロセスコントローラからの情報は、通常、例えばプロセス制御ルーチンの設定を変更すること、プロセスコントローラまたはスマートフィールドデバイス内での制御モジュールの動作を修正すること、プロセスの現状を表示すること、フィールドデバイス及びプロセスコントローラにより生成されるアラームを表示すること、人員の訓練またはプロセスコントロールソフトウェアをテストするためにプロセスの動作をシミュレーションすること等の、プロセスに関して所望される機能をオペレータが実行できるようにするために、オペレータワークステーション、パーソナルコンピュータ、携帯端末、データヒストリアン、レポート作成装置、集中データベース等の1台以上の他のハードウェアデバイスが利用できるようにされる。

【0005】

典型的なプロセスプラントは、1台以上のプロセスコントローラに接続されるバルブ、トランスミッタ、センサ等の多くのプロセス制御装置および計装装置と、プロセスの動作中にこれらのデバイスを制御するソフトウェアを実行する1台以上のプロセスコントローラを有する一方、プロセス動作に必要な、またはプロセス動作に関連する多くの他のサポートデバイスがある。これらの追加的なデバイスは、例えば、電源装置、発電配電装置、タービン、モータ等の回転装置を含み、これらは典型的なプラント内の多数の場所に配置される。この追加的な装置は必ずしもプロセス変数を作成または使用するものではなく、多くの例ではプロセス動作に影響を及ぼすためにプロセスコントローラにより制御されず、接続さえもされないが、それにも関わらず本装置はプロセスの適切な動作にとって重要であり、プロセスの適切な動作のために最終的に必要である。

【0006】

通常、直接バスまたは無線バス、イーサネット（登録商標）、モデム、電話回線等の通信接続を通してプロセスコントローラに接続されるオペレータワークステーションは、プロセス制御構成アプリケーション等のソフトウェアまたはファームウェアを実行するため

に構成されるプロセッサおよびメモリを有する。一例として、Emerson Process Management社によって販売されているDelta V（登録商標）制御システムおよびOvation（登録商標）制御システムは、プロセスプラント内の様々な場所に配置されるさまざまなデバイスの中に記憶され、さまざまなデバイスによって実行される複数のアプリケーションを含む。1台以上のオペレータワークステーションに常駐することができるプロセス制御構成アプリケーションにより、ユーザはプロセス制御モジュールを作成または変更することができ、データハイウェイを介してDelta V（登録商標）システムおよびOvation（登録商標）システム内の分散型プロセスコントローラまたはフィールドデバイスにこれらのプロセス制御モジュールをダウンロードできる。典型的には、これらの制御モジュールは、通信可能に相互接続されている機能ブロックから構成され、前記機能ブロックは、それに対する入力に基づいて制御スキームの中で関数処理し、制御スキーム内の他の機能ブロックに出力を行う、オブジェクト指向プログラミングプロトコル内のオブジェクトである。各プロセスコントローラ、および場合によってはスマートフィールドデバイスは、コントローラアプリケーションを記憶し、実行することができ、該コントローラアプリケーションは実際のプロセス制御機能性を実現するためにコントローラ及びデバイスに割り当てられ、ダウンロードされる制御モジュールを実行する。

10

【0007】

プロセス制御構成アプリケーションは、ユーザに、オペレータにデータを表示するため、およびオペレータがプロセス制御ルーチンの中で設定値を変更できるようにするためにユーザインタフェースアプリケーションによって使用されるユーザインタフェースを作成または変更できるようにする。1台以上のオペレータワークステーションで実行されることができるユーザインタフェースアプリケーションは、データハイウェイを介してコントローラアプリケーションからデータを受信し、ユーザインタフェースを使用してこのデータを構成エンジニア、プロセス制御オペレータ、保守担当者、プラントマネージャまたは監督者等に表示し、エンジニアリング用ビュー、オペレータ用ビュー、保守用ビュー、管理用ビュー等の多くの異なるビュー（表示画面）のいずれをも提供してよい。

20

【0008】

ユーザインタフェースアプリケーションは、通常、オペレータワークステーションの内の1台以上において、システム全体ベースで実現され、プロセスプラントまたはプロセスプラント内のデバイスの動作状態に関してオペレータまたは保守担当者に事前に構成されたディスプレイを提供する。通常、これらのディスプレイは、プロセスコントローラまたはプロセスプラント内の他のデバイスによって生じたアラームを受信するアラームディスプレイ、プロセスコントローラおよびプロセスプラント内の他のデバイスの動作状態を示す制御ディスプレイ、プロセスプラント内のデバイスの動作状態を示す保守ディスプレイ等の形式を取る。

30

【0009】

多くのプロセスプラント、特にスマートフィールドデバイスを使用するものは、これらのデバイスがプロセス制御装置および計装装置であるか、あるいは他のタイプのデバイスであるかに関係なく、プラント内でデバイスを監視し、維持することを支援するために使用されるアプリケーションを含む。例えば、Emerson Process Management社によって販売されているAMSセット（Asset Management Solutions Suite）アプリケーションは、フィールドデバイスの動作状態を確認し、追跡調査するためにフィールドデバイスとの通信を可能にし、フィールドデバイスに関するデータを記憶する。このようなシステムの例は「フィールドデバイス管理システムで使用するための統合通信ネットワーク（Integrated Communication Network for use in a Field Device Management System）」と題される米国特許第5,960,214号明細書に開示されている。

40

【0010】

50

いくつかの例では、A M S アプリケーションは、フィールドデバイス自身に例えば自己較正ルーチンまたは自己診断ルーチン等のアプリケーションを実行させて、フィールドデバイスのステータスまたは調子等についての情報を取得するために、フィールドデバイスと通信してフィールドデバイス内でパラメータを変更するために使用されてよい。この情報は、例えばステータス情報（例えば、アラームまたは他の類似するイベントが発生したかどうか）、デバイス構成情報（例えば、フィールドデバイスが現在どのように構成されているか、あるいはどのように構成されることができるのか、およびフィールドデバイスによって使用される測定装置のタイプ）、デバイスパラメータ（例えば、フィールドデバイスの範囲値及びその他のパラメータ）等を含んでよい。この情報は、フィールドデバイス内に、またはフィールドデバイスと関連付けられたフィールドデバイスデータベース内に記憶されることができ、保守担当者によってこれらのフィールドデバイスを監視、保守および／または診断するために使用されることができる。

10

【 0 0 1 1 】

加えて、多くのプロセスプラントは、例えばC S I S y s t e m s 社によって提供されているR B M w a r e 等の装置監視アプリケーションおよび診断アプリケーション、あるいは様々な回転装置の動作状態を監視し、診断し、最適化するために使用される、その他の周知のアプリケーションを含む。保守担当者は、通常、プラント内の回転装置の性能を保守し監督するために、回転装置での問題を突き止めるために、および何時回転装置を修理または交換しなければならないのか、および回転装置を修理または交換しなければならないかどうかを判断するために、これらのアプリケーションを使用する。同様に多くの

20

【 0 0 1 2 】

不適切に動作しているループを検出し、問題を是正するために提案される行動方針についてオペレータに情報を提供するために、例えば、現在N E X U S 社によって提供されているO Z（登録商標）エキスパートシステム、あるいは例えば、プロセス制御変数およびプロセス制御ルーチンの動作状態についての限られた情報、またはプロセス制御ルーチンと関連付けられている機能（関数）ブロックまたはモジュールを使用する任意のタイプのデータマイニングシステムを含む任意の他のタイプのエキスパートシステム等の、エキスパートシステムまたはアプリケーションを提供することも周知である。

30

【 0 0 1 3 】

加えて、プロセスプラントの制御活動を最適化するためにプロセスプラント内で、例えばリアルタイムオプティマイザ（R T O +）等の最適化アプリケーションを実行することも周知である。このような最適化アプリケーションは、通常、例えば、利益等の何らかの所望される最適化変数に関して、プロセスプラントの動作を最適化するためにどのように入力が変更されるのかを予測するために複雑なアルゴリズムおよび／またはプロセスプラントのモデルを使用することができる。

【 0 0 1 4 】

またさらに、多くのプロセスプラントは、関連する他のコンピュータを有し、このコンピュータは販売と生産のニーズを予想することに関連するアプリケーションのみではなく、プロセスプラントのための原料および交換パーツまたはデバイスを発注することにも関連するアプリケーション等のビジネス機能に関するアプリケーションをも実行する。

40

【 0 0 1 5 】

通常、同じプロセスプラント内で使用される様々なアプリケーションは、プロセスプラントに係る別々の人々によって使用され構成されるためにセットアップされる。一般的には、これらのアプリケーション各々の構成活動（操作）は、アプリケーションが制御活動、保守活動および最適化活動で使用するためのそれらのデバイスからの、またはそれらのデバイスについての情報にアクセスできるようにするために通信可能に接続される方法だけではなく、プロセスプラント内に配置されるデバイスのタイプ、場所、名前等に関

50

する情報をも提供することを含む。これらのアプリケーションは、別の人々によって個別に実行されるため、同じ構成情報は通常別々のときに様々なアプリケーションに個別に入力され、その結果構成活動の繰り返しを生じさせる。

【 0 0 1 6 】

例えば、通常、プロセスプラントで使用されるプロセス制御構成アプリケーションおよび保守アプリケーションは異なるスタンドアロンプログラムであり、ユーザはワークステーション上で実行されているプロセス制御構成アプリケーションを使用してプロセスセットアップおよび他の情報を構成し、表示しなければならない。プロセスが実行された後、ユーザは、フィールドデバイス特有の情報を見るために、（プロセス制御構成アプリケーションを構成するためにすでに提供されたものと同じまたは類似した情報またはデータを 10 入力する）保守アプリケーションを設定するために別個のアプリケーションに（または個別のワークステーションにさえ）切り替えなければならない。構成情報は、最適化アプリケーション、ビジネスアプリケーション等に個別に提供されることもある。この複数段階の構成プロセスは多大な時間を必要とし、エンジニアリング作業で冗長性を生じさせ、ユーザにとって不便で紛らわしい可能性があり、二重のハードウェアを必要とし、ユーザが複数のアプリケーションについて訓練されることを必要とし、そのすべてがプロセスプラントを構成し、実行することに関して余分なコストを生じさせる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 7 】

プロセスプラントで使用するための統合構成表示システムは、コンピュータ読取可能メモリと、コンピュータ読取可能メモリに記憶される複数のテンプレート構成オブジェクトを含む。複数のテンプレート構成オブジェクトは、プロセスプラント内の物理的なエンティティ（実体）のグラフィック表現と、プロセスプラント内の物理的なエンティティと関連付けられるデバイスパラメータを取得し、記憶するためにプロセスプラントと通信を行うように構成されるパラメータ記憶部と、プロセスプラント内の物理的なエンティティと関連付けられている構成パラメータを記憶するように構成される構成記憶部とを含む。第 1 のルーチンは、コンピュータ読取可能メモリに記憶され、ユーザインタフェースでライブラリセクションを提示するためにプロセッサで実行されるよう構成される。ライブラリセクションはユーザインタフェースを介してユーザに複数のテンプレート構成オブジェクトの描写を提示するように構成される。第 2 のルーチンはコンピュータ読取可能メモリに記憶され、ユーザインタフェースに構成領域を提示するためにプロセッサで実行されるように構成される。そして、第 3 のルーチンはコンピュータ読取可能メモリに記憶され、ユーザがライブラリセクションから複数のテンプレート構成オブジェクトの内の 1 つを選択し、構成領域内でプロセス構成モジュールを作成するために構成領域内に該選択されたテンプレート構成オブジェクトを配置できるようにするためにプロセッサで実行されるように構成される。 30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

図 1 を参照すると、例のプロセスプラント 10 は、プロセス構成モジュール 39 を形成し、プラント環境の中で強化された制御機能、表示機能およびシミュレーション機能を提供するために構成オブジェクトを使用する統合構成表示システムを含む。一般的には、プロセスプラント 10 は、1 組の冗長構成されたコントローラでありうる 1 台以上のプロセスコントローラ 12 を有する分散型プロセス制御システムを含む。各プロセスコントローラ 12 は、入力／出力（I／O）カードまたは任意の所望される通信プロトコルまたはコントローラプロトコルに準拠する任意のタイプの I／O 装置であってよいデバイス 18 及び 19 を介して、1 台以上のフィールドデバイス（現場装置）14 及び 16 に接続される。フィールドデバイス 14 と 16 は、例えば、センサ、バルブ、トランスミッタ、ポジショナ等の任意のタイプのフィールドデバイスであってよく、所望されるオープンプロトコル、独自仕様のプロトコル、または他の通信プロトコル或いはプログラミングプロトコル 40 50

に準拠してよい。

【0019】

プロセスプラント10は、構成エンジニア、プロセス制御オペレータ、保守担当者、プラントマネージャ、または監督者等のプロセスプラント担当者によってアクセス可能である、1つ以上のユーザインタフェースまたはコンピュータ20及び22（任意のタイプのパソコン、ワークステーション等であってよい）も含む。ワークステーション20及び22は、任意の所望される有線または無線の通信構造を使用し、例えばイーサネット（登録商標）プロトコル等の任意の所望される適切な通信プロトコルを使用して実現されてよい通信回線またはバス24を介して、プロセスコントローラ12に結合される。プロセスコントローラ12、I/Oデバイス18と19、およびフィールドデバイス14と18が、全体としてプロセス制御システムを構成する。

10

【0020】

加えて、データベース28が通信バス24に接続されてよく、プロセスプラント10内のプロセスコントローラ12とフィールドデバイス14及び16と関連するオンラインプロセスパラメータ、ステータス、およびその他のデータだけではなく、構成情報も収集し、記憶するデータヒストリアン（履歴管理装置）として動作する。データベース28は、プロセスコントローラ12とフィールドデバイス14及び16へダウンロードされ、それらの中に記憶されるようなプロセスプラント10内のプロセス制御システムのための制御構成情報のみではなく、後述されているようなプロセス構成モジュールも含む、現在の構成を記憶するための構成データベースとして動作する。

20

【0021】

プロセスコントローラ12、I/Oデバイス18と19、およびフィールドデバイス14と16は通常、場合により厳しいプラント環境下に配置され、厳しいプラント環境内に分散されるが、ワークステーション20と22、およびデータベース28は通常、オペレータ、保守担当者等が容易にアクセス可能なコントロールルームまたはその他のさほど厳しくない環境に配置される。

【0022】

周知のように、例えばEmerson Process Management社によって販売されているDelta V（登録商標）コントローラ及びOvation（登録商標）コントローラでありうるプロセスコントローラ12は、多くの異なる、独立して実行される、制御モジュールまたはブロック29を使用して制御戦略（計画）を実現するコントローラアプリケーションを記憶し、実行する。制御モジュールは各々通例機能（関数）ブロックと呼ばれているものから構成されることができ、各関数ブロックは全体的な制御ルーチンの一部、つまりサブルーチンであり、プロセスプラント10内でプロセス制御ループを実現するために（リンクと呼ばれる通信を介して）他の機能ブロックと連動して動作する。

30

【0023】

周知のように、オブジェクト指向プログラミングプロトコルにおいてオブジェクトであってよい機能（関数）ブロックは、通常、トランスミッタ、センサまたは他のプロセスパラメータ測定装置と関連付けられているもの等の入力機能（関数）、PID、ファジーロジック等の制御を実行する制御ルーチンと関連付けられているもの等の制御機能（関数）、あるいはプロセスプラント10内で何らかの物理的な機能を実行するために、パルプ等の何らかのデバイスの動作を制御する出力機能（関数）の内の1つを実行する。言うまでもなく、モデル予測コントローラ（MPC）、オプティマイザ等のハイブリッドタイプまたはその他のタイプの複雑な機能（関数）ブロックが存在する。Fieldbusプロトコル及びDelta V（登録商標）システムプロトコルはオブジェクト指向プログラミングプロトコルで設計され、実装されている制御モジュール29と機能ブロックを使用するが、制御モジュール29は例えば順次機能ブロック、ラダーロジック等を含む任意の所望される制御プログラミング方式を使用して設計されてもよく、機能ブロックまたは他の特定のプログラミング技法を使用して設計されることに限定されない。

40

50

【 0 0 2 4 】

図 1 に描かれているプロセスプラント 1 0 では、プロセスコントローラ 1 2 に接続されているフィールドデバイスは、例えば、I / O デバイス 1 8 にアナログ回線上で通信を行う標準的な 4 - 2 0 m A のデバイス等の従来の（つまり高機能でない）フィールドデバイス 1 4 であってよい。或いは、又はさらに加えて、フィールドデバイスはプロセッサとメモリを有する、例えば H A R T（登録商標）、P R O F I B U S（登録商標）、イーサネット（登録商標）、または F i e l d b u s プロトコル通信を使用して I / O デバイス 1 9 にデジタルバス上で通信を行う F i e l d b u s フィールドデバイス等の、スマートフィールドデバイス 1 6 であってよい。スマートフィールドデバイス 1 6 は、プロセスコントローラ 1 2 に実装される制御戦略に関連する機能ブロック 3 0 等のモジュールまたはサブモジュールを記憶し、実行することができる。図 1 に F i e l d b u s フィールドデバイス 1 6 の 2 つの異なるデバイスに配置されるとして図 1 に描かれている機能ブロック 3 0 は、周知のようにプロセス制御を実現するためにプロセスコントローラ 1 2 内での制御モジュール 2 9 の実行に連動して実行されることができ。言うまでもなく、フィールドデバイス 1 4 と 1 6 は、センサ、バルブ、トランスミッタ、ポジショナ等の任意のタイプのデバイスであってよく、I / O デバイス 1 8 と 1 9 は H A R T（登録商標）、P R O F I B U S（登録商標）、F i e l d b u s 等の任意の所望される通信プロトコルまたはコントローラプロトコルに準拠する任意のタイプの I / O デバイスであってよい。

10

【 0 0 2 5 】

プロセスプラント 1 0 は、例えば、通信バス 2 4 に接続されているタービン、モータ等の様々な回転装置 2 1 も含む。同様に、プロセスプラント 1 0 に関連する発電配電装置 2 5 も、通信バス 2 4 に接続されうる。言うまでもなく、他の装置およびプロセス制御装置がプロセスプラント 1 0 に接続されてよく、あるいはプロセスプラント 1 0 の一部であってよく、ここに説明されているシステムは図 1 に特に示されている装置に限定されていない。代わりに、または加えて任意の他のタイプのプロセス制御装置またはデバイスを含んでいてよい。

20

【 0 0 2 6 】

図 1 のプロセスプラントでは、ワークステーション 2 0 は、例えば、構成エンジニア、プロセスオペレータ、保守担当者、プラントマネージャまたは監督者等の任意の許可されたユーザが、プロセスプラント 1 0 内に配置されるデバイス、ユニット、装置等に関する機能性を表示し、機能性を提供するためにアクセスすることができる複数のアプリケーションおよび他のデータ構造 3 2 を含む。複数のアプリケーション 3 2 は、ワークステーション 2 0 のコンピュータ読取可能メモリ 3 4 内に記憶され、アプリケーションまたは複数のアプリケーション 3 2 の中のエンティティの各々はワークステーション 2 0 と関連付けられているプロセッサ 3 6 上で実行されるように構成されている。

30

【 0 0 2 7 】

複数のアプリケーション 3 2 全体は同じワークステーション 2 0 に記憶されているものとして描かれているが、これらのアプリケーションまたは他のエンティティのいくつかは、例えばワークステーション 2 2 等のプロセスプラント 1 0 内の、またはプロセスプラント 1 0 と関連付けられている他のワークステーションまたはコンピュータデバイスに記憶され、実行されてよい。さらに、複数のアプリケーション 3 2 の中のアプリケーションは分割され、2 台以上のコンピュータまたは機械の上で実行されてよく、相互に連動して動作するように構成されてもよい。

40

【 0 0 2 8 】

ワークステーション 2 0 は、プロセスプラント 1 0（またはプロセスプラント 1 0 内のまたはプロセスプラント 1 0 に関連付けられているエンティティ）に関する情報を受け取り、例えば携帯端末、ラップトップ、他のワークステーション、プリンタ等であるワークステーション 2 0 に関連付けられている表示画面 3 7 またはディスプレイ装置に表示するユーザインタフェースルーチンまたはアプリケーション 3 5 をさらに含んでよい。以降でより詳細に説明するように、ユーザインタフェースアプリケーション 3 5 は、例えば、オ

50

オペレータ用表示、保守用表示およびマネージャ用表示等の1つ以上のユーザ表示を生成することができ、これらは、プロセスプラントのさまざまな部分についての関連する情報をユーザが見るおよび/または取り出すことができるようにし、プロセスプラント10内のプロセス制御領域、ユニット、ループ、デバイス等の描写または表示に基づいて所望されるようにプロセスプラントのさまざまな部分をユーザがグラフィカルにブラウズ（閲覧）またはナビゲートできるようにする。

【0029】

一般的には、複数のアプリケーション32は、プロセスプラント10の一部と関連する動作のシミュレーションを提供することができる、プロセス構成モジュール39のセットと連動して使用され、プロセス制御モジュール39のセットを使用して構成されてよい。プロセス構成モジュール39は、通常、プロセスプラント10の一部に関する表示を提供するプロセスグラフィック表示を作成するために、自身と関連付けられるグラフィックスを有する。より詳細に後述されるプロセスグラフィック表示要素は、通常、オペレータ用表示、エンジニア用表示、保守担当者用表示、プラントマネージャまたは監督者用表示、あるいは例えばオペレータ等のユーザにプロセスプラント10とその中の構成要素の動作、構成またはセットアップについての情報を提供するためのその他の表示によって使用される要素である。プロセス構成モジュール39の例は、参照することにより本書に明示的に組み込まれている「プロセスプラントのスマートプロセスモジュールおよびオブジェクト（Smart Process Modules and Objects in Process Plants）」（2002年10月22日出願）と題される米国特許出願第10/287,469号明細書に開示されている。

10

20

【0030】

プロセス構成モジュール39は、プロセスプラント10の、またはプロセスグラフィックディスプレイに示されるように接続されているその中のさまざまな要素のいくつかの動作をシミュレーションするために使用されることができ、さらにオペレータ、保守担当者、事業担当者等の異なるユーザにビュー（表示画面）を提供するために使用されてよい。ビューは、アプリケーション32によって生成される情報を含む様々な情報をこれらのユーザに提供する。プロセス構成モジュール39はワークステーション20に記憶され、ワークステーション20によって実行されるものとして描かれているが、プロセス構成モジュール39は、例えばワークステーション22、ラップトップ、携帯端末等のプロセスプラント10と関連付けられている任意の他のコンピュータにダウンロードされ、実行されてよい。

30

【0031】

図2は、ワークステーション20のコンピュータ読取可能メモリ35に記憶されている複数のアプリケーション32の中のいくつかのアプリケーション、およびデータ構造またはその他のエンティティを描いている。具体的には、構成アプリケーション38は、プロセス構成モジュール39（プロセスフローモジュールとも呼ばれる）および関連するグラフィック表示を作成するために、例えば構成エンジニアによって使用されうる。さらに詳細には、構成アプリケーション38は1つ以上の構成オブジェクト42を使用してプロセス構成モジュール39を作成することができ、その性質はより詳細に後述される。さらに、1つの構成アプリケーション38はプロセス構成モジュール39を作成することができるが、これらのプロセス構成モジュール39は別個の構成アプリケーションによって作成されうる。またさらに、複数のアプリケーション32の内のさまざまなアプリケーションは相互に異なる地理的な位置および/またはプロセスプラント10に配置されることができ、例えば、インターネットまたは他のオープンネットワーク等の任意の適切な通信ネットワークを介して通信を行うように構成されることができ。

40

【0032】

複数の構成オブジェクト42は、コンピュータ読取可能メモリ34内の、予め定義された見本構成オブジェクトまたはテンプレート構成オブジェクト42のライブラリ40の中に記憶されうる。ライブラリ40は1つ以上のプロセス構成モジュール39を作成するた

50

めに構成アプリケーション 38 によってアクセスされ、コピーされ、使用されうる。各プロセス構成モジュール 39 は 1 つ以上の構成オブジェクト 42 から構成または作成され、ともに接続されている任意の数のオブジェクトを含みうる。加えて、各構成オブジェクト 42 はプロセス構成モジュールメモリ 46 の中に記憶される 1 つ以上のプロセスフローアルゴリズムまたはシミュレーションアルゴリズム 45 を含みうる。

【0033】

前記したように、構成アプリケーション 38 は、各々が 1 つ以上の構成オブジェクトから構成または作成される、1 つ以上のグラフィック表示 41 を作成するために使用でき、ともに接続されている任意の数の表示要素を含んでよい。グラフィック表示 41 の内の 1 つは拡大形式で図 2 に描かれており、例えばパイプ、導管、電気ケーブル、コンベヤ等でありうる接続要素によって相互接続される、例えばバルブ、タンク、センサおよびフロートランスミッタ等のプロセス要素のセットの描写を含む。

10

【0034】

実行エンジン 48 は、グラフィック表示 41 によって定義されるようなオペレータのための 1 つ以上のプロセス表示を作成するため、およびプロセス構成モジュール 39 と関連付けられているシミュレーション機能性を実現するために、実行時間（ランタイム）の間にプロセス構成モジュール 39 の各々を実行または実装する。実行エンジン 48 は、全体としてプロセス構成モジュール 39 に実装されるロジックを定義するルールデータベース 50、および特定の各モジュール 39 内の構成オブジェクト 42 を使用することができる。実行エンジン 48 は、プロセス構成モジュール 39 の機能性を実装するために、プロセス構成モジュール 39 内だけではなく、プロセスプラント 10 内のプロセス要素間の接続も定義する接続マトリックス 52 も使用しうる。

20

【0035】

図 2 は、構成オブジェクトの内の 1 つ（42e）をより詳細に描いている。構成オブジェクト 42e は、テンプレート構成オブジェクトの内の 1 つとして描かれているが、他の構成オブジェクトも、構成オブジェクト 42e に関して説明されているように、概して同じまたは類似した要素、特徴、パラメータ等を含むことを理解されたい。さらに、これらの要素、特徴、およびパラメータの詳細または値は変更されてよく、あるいはその構成オブジェクト 42 の性質および用途に応じて構成オブジェクト 42 により異なってもよいことも理解されたい。さらに、構成オブジェクト 42e はオブジェクト指向プログラミング環境内のオブジェクトであってよいため、それと関連付けられているデータストア、入力と出力およびメソッドを含むが、この構成オブジェクト 42e は任意の他の所望されるプログラミングパラダイムまたはプロトコルによって作成され、それらの中で実装されてもよい。

30

【0036】

理解されるように、構成オブジェクト 42e は、インスタンス化される前は、図 1 のプロセスプラント 10 の中の物理エンティティまたは論理エンティティ等の特定のエンティティと関連付けられているオブジェクトである。ただし、構成オブジェクト 42e は、コピーされ、インスタンス化された後は、プロセスプラント 10 の中のある特定のエンティティに結び付けられ、その特定のエンティティの動作をシミュレートすることができる。いずれの場合であれ、構成オブジェクト 42e は、構成オブジェクト 42 が関係するプロセスプラント 10 内のエンティティと通信し、構成オブジェクト 42e が関連付けられているエンティティから受け取られる、またはエンティティに関するデバイスパラメータ情報またはデータを記憶するために使用されるデータストア 53 を含む。データストア 53 は、概して、製造メーカ、改訂バージョン、名称、タイプ等の、構成オブジェクト 42e が関するエンティティについての一般的な情報または恒久的な情報を記憶するデータストア 53a を含む。データストア 53b は、パラメータデータ、ステータスデータ、入力データと出力データ、コストまたはその他のデータ等の、構成オブジェクト 42e が関連するエンティティについての可変または変化するデータを記憶することができ、これらデータは、該エンティティが過去に存在したとき、または現在プロセスプラント 10 内に存在

40

50

するときにエンティティと関連付けられているデータだけではなく、エンティティと関連する構成パラメータをも含む。構成オブジェクト 4 2 e が、任意の所望される通信リンクを介してエンティティ自体から、または通信バス 2 4 を介してヒストリアン 2 8 から、または任意の他の所望される方法で、周期的にまたは非周期的にこのデータ（コストデータ等）を受け取るように構成またはプログラミングされうるとは言うまでもない。

【 0 0 3 7 】

データストア 5 3 c は、図 1 のワークステーション 2 0 と関連する表示画面 3 7 等の、オペレータインタフェースを介してオペレータのためのグラフィック表示 4 1 を作成するために使用される、構成オブジェクト 4 2 e が関係するプロセスプラント 1 0 内のエンティティのグラフィック表現を記憶することができる。言うまでもなく、グラフィック表現は、データストア 5 3 b 内に記憶されるようなエンティティについてのパラメータまたは他の可変データによって定義される情報等の、エンティティについての情報のためのプレースホルダ（データストア 5 3 c 内に下線によって示される）を含むことができる。このパラメータデータは、グラフィック表現がグラフィック表示 4 1 の一部としてディスプレイ装置 3 7 上でオペレータに提示されるときにグラフィックプレースホルダ内に表示されてよい。

10

【 0 0 3 8 】

グラフィック表現（および構成オブジェクト 4 2 e）は、構成エンジニアまたはオペレータが、グラフィック表現によって描かれるように、プロセス要素に上流または下流の構成要素を付加できるようにする、予め定義された接続点（データストア 5 3 c 内に「X」で示される）も含むことができる。言うまでもなく、これらの接続点は、構成オブジェクト 4 2 e についてプロセス構成モジュール 3 9 内で構成される通りにその構成オブジェクトに接続されている要素を認識できるようにし、例えばその要素に関連付けられているパイプ、ダクト、ストリーム等の、使用できる接続要素のタイプを指定することもできる。

20

【 0 0 3 9 】

構成オブジェクト 4 2 e は、構成オブジェクト 4 2 e が使用されるプロセス構成モジュール 3 9 の内部または外部の他の構成オブジェクトとの通信を可能にするための、1 つ以上の入力 5 4 と出力 5 6 も含んでよい。以下により詳細に記述するように、入力 5 4 と出力 5 6 の他の構成オブジェクト 4 2 に対する接続は、他の構成オブジェクト 4 2 をこれらの入力 5 4 と出力 5 6 に単に接続することによって、あるいは構成オブジェクト 4 2 間で使用される特定の通信を指定することによって、プロセスプラント 1 0 の構成中に構成エンジニアによって構成されてよい。

30

【 0 0 4 0 】

これらの入力 5 4 と出力 5 6 のいくつかは、前述したように構成オブジェクトのための所定の接続点で接続されている構成オブジェクトに接続されるとして定義されうる。これらの入力 5 4 と出力 5 6 は、ルールデータベース 5 0 内の一式のルール、およびプロセスプラント 1 0 内のさまざまなデバイスまたはエンティティとの間の接続を定義規定する接続マトリックス 5 2 によって決定または定義されてもよい。関連するデータストアまたはバッファを含む入力 5 4 と出力 5 6 は、通常、他の構成オブジェクトから構成オブジェクト 4 2 e ヘデータの通信を提供するために、あるいは他の構成オブジェクトに対して、構成オブジェクト 4 2 e 内に記憶され、構成オブジェクト 4 2 e によって生成されるデータの通信を提供するために使用されることになる。これらの入力 5 4 と出力 5 6 は、構成オブジェクト 4 2 e と、例えばプロセスコントローラ 1 2、スマートフィールドデバイス 1 6 等の中に配置される制御モジュール 2 9 等のプロセス制御システムの中の他のオブジェクトとの間に通信を提供するために使用されることもできる。

40

【 0 0 4 1 】

図 2 に描かれているように、構成オブジェクト 4 2 e は、実行エンジン 4 8 によってプロセス構成モジュール 3 9 の実行中に、構成オブジェクト 4 2 e によって実装される 0 個又は 1 個以上のメソッド 6 0（図 2 にメソッド 6 0 a、6 0 b、および 6 0 c として示されている）を記憶するために使用されるメソッド記憶部 5 8 も含む。一般的には、メソッ

50

ド記憶部 58 に記憶されているメソッド 60 は、プロセスプラント 10 またはプロセスプラント 10 内のエンティティについての情報を決定するために、入力 54 と出力 56 を介して、データ記憶部 53 a と 53 b の中に記憶されているデータ、および他の構成オブジェクトから取得されるデータ、または例えば、構成データベースまたはヒストリアン 28 等の他のソースからの同等のデータも使用する。例えば、メソッド 60 は、構成オブジェクト 42 e によって定義されているエンティティに関する不十分なまたは不良な動作状態、それ自身またはプロセスプラント 10 内の他のエンティティと関連するエラー等を決定してよい。

【0042】

メソッド 60 は、構成オブジェクトのタイプまたはクラスに基づいて事前に構成または提供されてよく、一般的には、構成オブジェクト 42 e が実行時間中に実行エンジン 48 内で実行されるたびに実行される。例えば構成オブジェクト 42 e 等の構成オブジェクト内で提供されうるいくつかのメソッド 60 の例は、エンティティに関する漏れ、不感帯、不感時間、動作、及び変動の検出、状態監視、コストまたは他の状態を計算すること等を含む。

【0043】

メソッド 60 は、その構成オブジェクトに関連するプロセスエンティティ、又はそのプロセスエンティティを通して流れる材料の動作をシミュレーションすることを支援するためにも提供されうる。このようにして、メソッド 60 は、要素の動作をシミュレーションし、与えられた入力に基づいて予想される出力を計算する等のために、質量平衡、エネルギーバランス、流量、温度、組成、蒸気状態、およびプロセスプラント 10 内の材料に関連付けられている他のシステムレベルまたはストリームレベルのパラメータを計算するために提供されてよい。言うまでもなく、これらは構成オブジェクト 42 e に記憶され、実行されうるメソッド 60 の内のいくつかにすぎず、使用されてよい多くの他のメソッドがあり、このようなメソッドは通常、表現されているエンティティのタイプ、そのエンティティがプロセスプラント 10 内で接続され使用される方法、及びその他の要因によっても決定される。

【0044】

構成オブジェクト 42 e は、システムレベルの状態、エラー等を検出するメソッド 60 を記憶し、実行することができるが、これらのメソッド 60 は、デバイス、例えばプロセス構成モジュール 39 とループ等の論理要素、および他の非システムレベルのエンティティについての他の情報を決定するために使用されてもよい。所望される場合、メソッド 60 は、C、C++、C#、XML、XSL、.NET 等の任意の所望のプログラミング言語または基盤内でプログラミングまたは提供されてよく、あるいは実行中に構成オブジェクト 42 e のために実行されなければならないルールデータベース 50 内の適用可能なルールを参照でき、または適用可能なルールを定義してよい。

【0045】

図 3 を参照すると、ユーザまたは構成エンジニアは、プロセスプラント 10 内の物理エンティティと論理エンティティの配置をモデル化する、1 つ以上のプロセス構成モジュール 39 を（構成オブジェクト 42 を使用して）作成することによって、あるいは構成要素デバイス、相互接続、およびプロセス制御環境の中の相互関係を定義するために構成アプリケーション 38 を実行してよい。図 3 に見られるように、構成ディスプレイ 64 はライブラリまたはテンプレートセクション 65（図 2 のライブラリ 40 を含む）および構成セクション 66 を含む。一実施形態では、構成アプリケーション 38 は、ユーザインタフェースまたはワークステーション 20 に（図 2 のライブラリ 40 を含む）ライブラリまたはテンプレートセクション 65 を提示するための、コンピュータ読取可能メモリ 35 上に記憶されプロセッサ 36 上で実行されるように構成されるルーチンを含むことができる。加えて、構成アプリケーション 38 は、ユーザインタフェースまたはワークステーション 20 上に、図 3 に描かれているもののような構成表示または領域 64 を構成エンジニア（またはその他のユーザ）に提示するための、コンピュータ読取可能メモリ 35 上に記憶され

プロセッサ 36 で実行されるように構成されているルーチンを含むこともできる。

【0046】

ライブラリまたはテンプレートセクション 65 は、図 2 の構成オブジェクト 42 を含むテンプレート構成オブジェクト 67 のセットのグラフィック描写を、ユーザインタフェースまたはワークステーション 20 を介してユーザに提示するように構成されている。テンプレート構成オブジェクト 67 は、例えば、プロセスプラント 10 内のデバイスを表すデバイスオブジェクト 67a、プロセスプラント 10 内のコネクタ要素を表す接続オブジェクト 67b、プロセスプラント 10 内のユニットを表すユニットオブジェクト 67c、およびプロセスプラント 10 の領域を表す領域オブジェクト 67d 等の、任意の所望されるプロセスエンティティと関連付けられうる。

10

【0047】

デバイスオブジェクト 67a は、例えばバルブ、センサ、トランスミッタ、ポンプ、排出装置、ダンパ、供給装置等の、材料のストリームに関して何らかの機能を実行するプラント 10 内の物理デバイスと関連付けられることができる。接続オブジェクト 67b は、例えば、固体、液体、蒸気、電気、およびガス等のプロセスプラント 10 内の物質（材料）が、あるデバイスから別のデバイスに送達または搬送される方法を規定する。さらに詳細には、接続オブジェクト 67b は、パイプ、ダクト、導管、コンベヤ、電気ケーブルまたはプロセス内のある点から別の点に移動するための任意のその他のデバイスまたはエンティティを含みうる。パイプは、通常、プラント 10 内の液体および高圧蒸気またはガスの流れを描く（そしてシミュレートする）ために使用される。ダクトは、通常、プラント 10 内での低圧ガスの流れを描く（そしてシミュレートする）ために使用される。コンベヤは、通常、処理ユニット間での固体材料の移動を描く（そしてシミュレートする）ために使用される。そして、電気ケーブルは電気化学的プロセス等での電力の流れを描く（そしてシミュレートする）ために使用される。矢印が、物質の流れの方向を示すために、これらの接続オブジェクト 67b とともに表示されうる。

20

【0048】

各接続オブジェクト 67b は、デバイスの入力または出力において物質を提供するために使用される接続のタイプを規定する。言い換えると、接続オブジェクト 67b はデバイスオブジェクト 67a 出力で、あるいはユニットオブジェクト 67c 出力で開始し、デバイスオブジェクト 67a 入力またはユニットオブジェクト 67c 入力で終了することができる。加えて、上流の出力が 2 つの接続に共通である場合には、接続オブジェクト 67b に「T」要素が含まれてよい。同様に、「T」要素は複数の出力を結合するために使用されることができる。

30

【0049】

いくつかのケースでは、特定のタイプのデバイスオブジェクト 67a は特定のタイプの接続オブジェクト 67b とのみ使用されうる。例えば、パイプはバルブ、ポンプ、排出装置、または供給装置のみと使用されうる。同様に、ダクトオブジェクトは、送風機またはダンパドライブまたはガスの流れを提供する他のデバイスと使用するためにセットアップされうる。同様に、コンベヤは、固体の流れをシミュレートし、示すために供給装置およびモータドライブのみと使用されてよい。

40

【0050】

ユニットオブジェクト 67c は、何らかの方法でプラント 10 内の物質またはストリームに関する機能処理または実行する他のプラント装置と同様に、ともに相互接続されているデバイスオブジェクト 67a と接続オブジェクト 67b の論理的グループを含みうる。通常、ユニットオブジェクト 67c に対するすべての入力と出力は接続オブジェクト 67b を通して行われてよい。標準ユニットオブジェクト 67c は、タンク（垂直及び水平）、ミキサー、リアクタ、エアヒータ、熱交換器、圧縮機、タービン、蒸留塔、蒸発器、分離器、ボイラ、または何らかのタイプの単純または標準的な処理活動を実行する任意の他の構成要素、及び、これらのユニットと関連付けられている様々なデバイスオブジェクト 67a と接続オブジェクト 67b をも含む。同様に領域オブジェクト 67d は、ともに

50

相互接続されているユニットオブジェクト 67c、デバイスオブジェクト 67a、接続オブジェクト 67b の論理的グループ、及び、何らかの方法でプラント 10 内の物質またはストリームに関する機能処理または実行する他のプラント装置をも含む。

【0051】

基本的には、テンプレート構成オブジェクト 67 は汎用オブジェクトであり、システム製造メーカからユーザに提供されてよく、プロセス構成モジュール 39 の中に構成オブジェクトのインスタンスを作成するために選択され、構成セクション 66 にドラッグアンドドロップされることができる。さらに詳細には、プロセス構成モジュール 39 を作成するために、構成アプリケーション 38 は、コンピュータ読取可能メモリ 35 に記憶されたルーチンを含むことができ、該ルーチンはプロセッサ 36 で実行されることにより、ライブラリまたはテンプレートセクション 65 からテンプレート構成オブジェクト 67 の内の 1 つを選択し、該選択したテンプレート構成オブジェクト 67 を構成セクション 66 の中の所望される位置にドラッグし、構成セクション 66 の所望される位置の中に選択したテンプレート構成オブジェクト 67 をドロップつまり配置することによって、構成エンジニア（または他の何らかのユーザ）がプロセス構成モジュール 39 を作成可能にするよう構成されう。

10

【0052】

構成エンジニアは、例えばマウスによりテンプレート構成オブジェクト 67 でダブルクリックする、タッチ画面上の特定のテンプレート構成オブジェクト 67 をタップ或いはタッチする、あるいはキーボードでコマンドを入力する等の従来のウィンドウイング方式により、特定のテンプレート構成オブジェクト 67 を「選択する」ことを理解されたい。

20

【0053】

後により詳細に記述するように、前記ルーチンにより構成エンジニア（または何らかの他のユーザ）は、選択したテンプレート構成オブジェクトの構成パラメータをデータストア 53 の中に記憶し、プロセス構成モジュール 39 を作成できる。さらに前記ルーチンにより、構成エンジニア（または何らかの他のユーザ）は物理エンティティと関連する通信属性を示すデータを記憶させることができる。通信属性は、通信プロトコル、通信接続タイプ、通信入力/出力の数、および/または通信接続入力/出力のタイプを含んでよい。

【0054】

デバイスオブジェクト 67 は、例えばカスタムユニットオブジェクト等のさらに上位レベルの構成オブジェクトを作成するために使用されう。同様に、テンプレートユニットオブジェクトは、例えばカスタム領域オブジェクト等の、プロセス制御システムの装置および論理階層レベルごとの、さらに上位レベルのオブジェクトを作成するために使用されう。カスタム又はユーザによって定義される上位レベル構成オブジェクトのすべては、予め定義されたテンプレート構成オブジェクト 42 とともにライブラリ 40 に記憶され、後に他のユニットオブジェクトおよび領域構成オブジェクトを含む他のカスタム構成オブジェクトの作成のための起点として再利用または使用されることができる。

30

【0055】

図 3 は、前述のテンプレート構成オブジェクト 67 と構成アプリケーション 38 を使用して作成されうるフローののためのプロセス構成モジュール 39 の例を描いている。図 3 に描かれているように、構成エンジニアはテンプレートデバイスオブジェクト 67a、例えばバルブ 102 とトランスミッタ 104 を選択し、所望される位置の構成セクション 66 の上にドラッグアンドドロップすることによってプロセス構成モジュール 39 を作成できる。構成エンジニアは、例えばパイプ 106 等のテンプレート接続オブジェクト 67b を選択し、バルブ 102 とトランスミッタ 104 の間でドラッグアンドドロップすることによってバルブ 102 とトランスミッタ 104 を相互接続できる。

40

【0056】

或いは、接続オブジェクトは、オブジェクト出力（例えば、デバイスオブジェクト出力またはユニットオブジェクト出力等）上でマウスの左ボタンを押し続け、マウスのボタンを押し続けたまま、カーソルをオブジェクト入力（例えばデバイスオブジェクト入力また

50

はユニットオブジェクト入力等)上に持ってくることによって作成されうる。接続が問題なく確立されるためには、上流および下流のオブジェクトの入力タイプと出力タイプ(パイプ、ダクト、コンベヤ等)が一致しなければならない。接続は自動的に上流オブジェクトのタイプを採用しうる。

【0057】

特定のプロセス構成モジュール39を構成する構成オブジェクトを指定した後に、構成アプリケーション38は、構成エンジニアが、構成表示64に関して、例えば構成ディスプレイ64と関連付けられるプルアップメニュー、プルダウンメニュー、絵文字メニュー、ダイアログボックス、ポップアップメニュー等を使用して、各プロセス構成モジュール39(およびプロセス構成モジュール39内の構成オブジェクト42)と関連付けられる属性または特性を指定できるようにする。さらに詳細には、各プロセス構成モジュール39(およびプロセス構成モジュール39内の構成オブジェクト42)は、物理属性またはエンジニアリング属性、制御属性、保守属性および管理属性を含みうる。

10

【0058】

プロセスプラント10の構成の間、構成エンジニアはプロセス制御システムのプロセス構成モジュール39ごとに属性、方法等を完全に定義し、構成情報またはパラメータ(例えば物理属性またはエンジニアリング属性、通信属性、制御属性、保守属性、プロセス管理情報またはビジネス属性、デバイスパラメータ情報等を表示するための1つ以上の表示フォーマット等)をデータストア53の中に記憶させることができる。プロセス構成モジュールごとにこれらのさまざまな属性を指定することによって、以前には様々な異なるアプリケーションと関連していた構成活動は、様々な異なるビューまたはタイプの情報を異なるユーザに提供するために様々なアプリケーションによって使用可能な単一のオブジェクトの中に統合されることができる。

20

【0059】

物理属性またはエンジニアリング属性は、プロセス構成モジュール39によってモデル化されている実際の物理オブジェクト(デバイス、ユニット、領域等)に関連するタイプ、サイズ、生産能力、体積、表面積、プロセス入力/出力接続の数、プロセス入力/出力接続のタイプ、タイミングパラメータ等を含みうる。一例として、バルブオブジェクトに関連付けられている物理属性またはエンジニアリング属性はバルブタイプ(例えば、線形、クイックオープン、イコールパーセンテージ等)、バルブサイズ、開から閉へのストローク時間、バルブ製造メーカと部品番号、バルブを通して流れる物質のタイプ、および、プロセス構成モジュールと関連付けられる物理エンティティに関してデータ処理機能を実行するためおよび物理エンティティに関連するプロセス情報を生成するためにデバイスパラメータ情報および/または構成パラメータにアクセスし使用できる1つ以上のエンジニアリングアプリケーションまたはツールの表示を含みうる。

30

【0060】

制御属性は、制御戦略またはルーチン(制御戦略を構成する機能ブロックを含む)、物理エンティティを制御するために使用される制御戦略またはルーチンのタイプ、物理エンティティの制御と関連付けられる1つ以上の制御パラメータの値、制御戦略と関連付けられている機能ブロックの電気的な入力と出力に対する参照、設定点、属性の初期値、属性の(適切な場合には)デフォルト値、属性の範囲即ち上限値と下限値、測定単位、限度、不感帯等を含みうる。複数のテンプレート構成オブジェクト67は、プロセスプラント10内での任意のエンティティの動作をシミュレーションするように構成されるシミュレーションアルゴリズムを含みうる。一例として、構成エンジニアは、タンク内の液体水位が水位センサによって読み取られ、所定の所望される水位と比較されるタンクユニットオブジェクトの制御戦略を作成する可能性がある。制御戦略は、次に、液面が所定の所望される水位より低いあるいは高いことに基づいて供給バルブを開くかまたは閉じることができる。シミュレーションアルゴリズムは、水位センサによって読み取られる通りに、タンクユニットオブジェクトの液体水位をシミュレーションし、ディスプレイ装置37上に感知された液体水位の表示を表示することができる。

40

50

【 0 0 6 1 】

バルブオブジェクトと関連付けられている制御属性は、例えばバルブを制御するために特定の機能を定義しアクセスするために使用される機能ブロック等の制御戦略を含みうる。構成エンジニアは、プロセス構成モジュール 3 9 を構成する様々な構成オブジェクト（例えば、デバイスオブジェクト 6 7 a またはユニットオブジェクト 6 7 b）によって作成または生成される機能ブロックの電氣的な入力と出力（即ち A I、A O、D I、D O 等）を電氣的な信号または値に関連付けることができる。このようにして、構成アプリケーション 3 8 は、構成エンジニアによって指定されるプロセス構成モジュール 3 9 内のオブジェクトの相互接続に従って、機能ブロックによって定義される機能の各々を関係付ける。

【 0 0 6 2 】

制御戦略の中の制御機能ブロック（例えば P I D、M P C、ファジー論理、ニューラルネットワーク等）の各々が特定の機能と固定されたパラメータを実行するためのアルゴリズムを含み、該アルゴリズムが所望されるプロセス制御機能を提供するために電氣的な入力と出力を使用するために動作できることを理解されたい。したがって、構成エンジニアは、ユニットオブジェクト、領域オブジェクト等、自身のまたはさらに上位レベルのプロセス制御モジュールの一部のどちらかとして、バルブオブジェクトを設定または構成するときにそのバルブを制御する関連付けられる機能ブロックの内の、例えば、設定点、モード、ステータス等のパラメータを指定できる。

【 0 0 6 3 】

構成エンジニアによってプロセス構成モジュール 3 9 と関連付けられる、または構成エンジニアによって構成モジュール 3 9 のために指定されることができる他の制御属性は、1 つ以上の診断アプリケーションまたはツール（D e l t a V（登録商標） I n s p e c t、R T O +、プロセス制御アプリケーション、制御最適化アプリケーション、プロセス最適化アプリケーション、モデリングツール、エキスパートアプリケーション、チューニングルーチン等）の表示を含み、これらは物理エンティティを制御することに関して診断を実行するために、および物理エンティティに関連するプロセス情報を生成するために、プロセス構成モジュールと関連付けられるデバイスパラメータ情報および/または構成パラメータにアクセスし使用することができる。このようにして、各プロセス構成モジュール内の相互接続および相互関連が指定されるときに、様々なアプリケーションまたはツールが構成される。

【 0 0 6 4 】

制御戦略に関連するアプリケーションまたはシステムの例は、「プロセス制御システムにおける統合高度制御ブロック」と題される米国特許第 6, 4 4 5, 9 6 3 号明細書（1 9 9 9 年 1 0 月 4 日出願）、「プロセス制御システムにおける統合最適モデル予測制御」と題される米国特許出願第 0 9 / 5 9 3, 3 2 7 号明細書（2 0 0 0 年 6 月 1 4 日出願）、「適応フィードバック/フィードフォワード P I D コントローラ」と題される米国特許第 6, 5 7 7, 9 0 8 号明細書（2 0 0 0 年 6 月 2 0 日出願）、および「モデルによらないプロセスコントローラの調整」と題される米国特許公報第 2 0 0 3 / 0 0 6 7 3 5 5 号明細書（2 0 0 2 年 4 月 1 9 日出願）に開示されており、これらすべてが参照により本書に明示的に組み込まれている。チューニングルーチンに関連するアプリケーションまたはシステムの例は、「分散型プロセス制御環境における自動チューニング」と題される米国特許第 6, 4 4 5, 9 6 2 号明細書（1 9 9 9 年 3 月 1 5 日出願）、「ローバスタ性マップからのプロセスコントローラのためのチューニングパラメータの決定」と題される米国特許第 6, 5 1 0, 3 5 3 号明細書（1 9 9 9 年 1 1 月 4 日出願）、および「非線形チューニングルール推定器付きの制御ループ自動チューナー」と題される米国特許出願第 0 9 / 6 4 4, 3 9 9 号明細書（2 0 0 0 年 8 月 2 3 日出願）に開示されており、これらすべてが参照により本書に明示的に組み込まれている。エキスパートルーチンに関連するアプリケーションまたはシステムの例は、「プロセス制御システムにおける診断エキスパート」と題される米国特許第 6, 6 3 3, 7 8 2 号明細書（2 0 0 0 年 2 月 7 日出願）、および「プロセスプラントにおけるデータ共用」と題される米国特許公報第 2 0 0 3 / 0 0 2

10

20

30

40

50

8268号明細書(2002年3月1日出願)に開示されており、ともに参照により本書に明示的に組み込まれている。

【0065】

加えて、制御属性は、アラームに関連する1つ以上のアラームアプリケーションの表示、およびプロセス構成モジュール39(およびプロセス構成モジュール39内の構成オブジェクト)によって生成されるアラームがどのようにして管理されるのかの表示をさらに含みうる。例えば、1つ以上のアラームアプリケーションはアラームの致命度を指定することに関連してよい。制御属性は、プロセス構成モジュール39(およびプロセス構成モジュール39内の構成オブジェクト42)に関連付けられている動向分析(trending)アプリケーションをさらに含みうる。アラームに関連するアプリケーションまたはシステムの例は、「アラーム優先順位調整を含むプロセス制御システム」と題される米国特許第5,768,119号明細書(1996年8月12日出願)、「プロセス制御システムにおける強化されたデバイスアラーム」と題される米国特許公報第2002/0055790号明細書(2001年4月19日出願)、「プロセス制御システムにおける強化されたFieldbusデバイス警告」と題される米国特許公報第2002/0022894号明細書(2001年5月21日出願)、「プロセス制御システムにおける強化されたHart(登録商標)デバイス警告」と題される米国特許公報第2002/0147511号明細書(2001年6月29日出願)、および「プロセス制御システムにおける統合装置警告」と題される米国特許公報第2002/0163427号明細書(2002年3月22日出願)に開示されており、これらすべてが参照により本書に明示的に組み込まれている。

10

20

【0066】

保守属性は、保守担当者により使用される物理エンティティの動作に関連する情報を含むことができ、例えばアラーム構成情報(例えば、アラームがどのようにセットアップされ、表示され、および処理されなければならないか等)、デバイス調子(健全性)情報(デバイス健全性情報を表示する方法等)、保守診断情報、プロセス制御モジュールと関連付けられる物理エンティティに関して保守に関連するデータ処理機能を実行するためおよび物理エンティティに関連するプロセス情報を生成するために、デバイスパラメータ情報および/または構成パラメータにアクセスし使用できる1つ以上の保守アプリケーションの表示(例えば、デバイス診断アプリケーション、装置保守アプリケーション、および真因アプリケーション)を含みうる。言うまでもなく、保守属性は、このようなデータアクセスを提供するために任意の他の保守関連データの表示および構成、およびこのようなデータの処理または表示方法の表示及び構成を含んでよい。

30

【0067】

同様に、ビジネスまたはプロセス管理属性は、マネージャが何を生産すべきか、プラントが満足に動作しているかどうか等についての決断を下す必要があるプロセス情報を生成し提供するだけでなく、適切なデータ処理機能(グラフを作成する等)を実行するために、デバイスパラメータ情報および/またはプロセス構成モジュールと関連付けられる構成パラメータにアクセスし使用できる1つ以上のアプリケーションの表示を含みうる。

【0068】

加えて、プロセス制御モジュール39は、例えばバルブの吐出圧力、質量流量、液体温度、液体組成、入口圧力、出口圧力等のデバイスと関連付けられるパラメータを計算するシミュレーションアルゴリズムを含みうる。言うまでもなく、バルブまたはバルブを通して流れる物質の動作をシミュレーションするために使用可能なシミュレーションアルゴリズムは、エンジニアリング属性として提供された、バルブのタイプおよび寸法情報に依存してよい。さらに後に詳細に記述するように、これらのシミュレーションまたは計算されたパラメータは、そのように所望される場合には、プロセスオペレータのビュー(表示画面)で見えるようにしてよい。

40

【0069】

構成エンジニアは、1つ以上のアプリケーション(AMSアプリケーション、データ分

50

析診断ツール、制御診断アプリケーション、デバイス診断アプリケーション、インデックス生成アプリケーション、性能追跡調査ツール、真因アプリケーション、接続済み回線検出アプリケーション、デバイスステータスアプリケーション、装置監視アプリケーション、電力管理および電力装置監視分析ツール等)の表示等のバルブオブジェクトと関連する保守属性も指定でき、このようなアプリケーションは例えば、プロセス構成モジュールに関連付けられている物理エンティティに関連してデータ処理機能を実行するために、および物理エンティティに関連するプロセス情報を生成するために、プロセス構成モジュールと関連付けられているデバイスパラメータ情報および/または構成パラメータにアクセスし、使用することができる。保守および/または診断に関連するアプリケーションまたはシステムの例は、「フィールドデバイス構成に対する変更の記録のトランザクションデータベースを管理するためのシステムおよび方法」と題される米国特許第6,094,600号明細書(1996年2月6日出願)、「プロセス制御システムにおける診断」と題される米国特許第6,298,454号明細書(1999年2月22日出願)、「真因診断」と題される米国特許公報第2002/0038156号明細書(2001年10月5日出願)、「プロセスプラントにおけるキャビテーション検出」と題される米国特許公報第2002/0123856号明細書(2002年1月10日出願)、「プロセスプラント内でのインデックスの作成および表示」と題される米国特許公報第2002/0161940号明細書(2002年2月28日出願)、および「オンライン回転装置監視デバイス」と題される米国特許公報第2003/0200060号明細書(2002年4月22日出願)に開示されており、これらすべてが参照により本書に明示的に組み込まれている。

10

20

【0070】

同様に、構成エンジニアは、例えば製品タイプ、スループット、効率、動作可能時間(アップタイム)、動作不能時間(ダウンタイム)、歩留まり、及び、物理エンティティに関してデータ処理機能を実行するためおよび物理エンティティに関連するプロセス情報を生成するために、プロセス構成モジュール39と関連するデバイスパラメータ情報および/または構成パラメータにアクセスし使用することができる1つ以上のアプリケーション(例えば、RTO+、企業リソース計画アプリケーション、材料資源計画アプリケーション、プラント管理アプリケーション、プロセス管理アプリケーション、インデックス作成アプリケーション、作業命令生成アプリケーション等)の表示等の、プロセス構成モジュール39に関連付けられているビジネス属性またはプロセス管理属性を指定してよい。ビジネス機能または管理機能に関連するアプリケーションまたはシステムの例は、「プロセスプラントにおける劣化度を推定し、使用するための標準技法」と題される米国特許公報第2002/0147506号明細書(2002年2月28日出願)、および「作業命令/パーツ注文の自動作成および追跡調査」と題される米国特許公報第2002/0169514号明細書(2002年2月28日出願)に開示されており、これらはともに参照により本書に明示的に組み込まれている。制御属性の場合と同様に、各プロセス構成モジュール内のオブジェクトの相互接続と相互関連が指定されるときに、保守属性と管理属性で指定されている様々なアプリケーションが構成される。

30

【0071】

所望により、構成エンジニアは、プロセスプラント10内のフィールドデバイスを表すデバイスプロセスモジュールを作成するための、カスタムまたはユーザ定義のデバイスオブジェクト67aとして構成オブジェクトライブラリ40内にプロセス構成モジュール39を記憶させることができる。さらに、構成エンジニアは、例えば、プロセスプラント10内のユニットを表すユニットプロセスモジュールを作成するための、フロールーブユニットオブジェクト100(図3に示されている)等のユニットオブジェクト67cとして構成オブジェクトライブラリ40内にプロセス構成モジュール39を記憶させることができる。さらに、構成エンジニアは、プロセスプラント10内の領域を表す領域プロセスモジュールを作成するための、カスタムまたはユーザ定義の領域オブジェクト67dとして構成オブジェクトライブラリ40内にプロセス構成モジュール39を記憶させることができる。カスタムまたはユーザ定義のデバイスオブジェクト67a、ユニットオブジェクト

40

50

67c、および領域オブジェクト67dの各々は自身に関連付けられるデータストア53、入力54、出力56、およびメソッド60を含むことができる。このようにして、構成エンジニアは、例えば、他のさらに上位レベルのプロセス構成モジュール39を構成または作成するときにフロールーブユニットオブジェクト100にアクセスし、再利用することができる。図4は、さまざまなユニットオブジェクト100、110、112、114および116がプロセスプラント10の一部を描く（またはシミュレーションする）ためのさらに上位レベルのユニットオブジェクト120を形成するためにともに接続されることができる方法を示している。図4に描かれているように、ユニットオブジェクト120は、予め定義されたテンプレートユニットオブジェクト67c（たとえばテンプレート熱交換器ユニットオブジェクト110等）、またはカスタムユーザ定義ユニットオブジェクトのどちらかであってよい他のユニットオブジェクト110、112、114および116とともに、図3のフロールーブユニットオブジェクト100をも接続することによって作成される。

10

【0072】

図4の構成オブジェクト120を作成するために、構成エンジニアは、任意の所望されるドラッグアンドドロップ技法、任意のプルダウンメニュー等を使用して、入力フロールーブユニットオブジェクト112と114の出力を、熱交換器デバイスオブジェクト110の入力に接続することができる。同様に構成エンジニアは、任意の所望される方法で熱交換器デバイスオブジェクト110の出力を出力フロールーブユニットオブジェクト100と116の入力に接続することができる。構成エンジニアは（熱交換器ユニットオブジェクト等の）ユニットオブジェクトとして、または領域オブジェクトの一部分として構成オブジェクトライブラリ40内に作成した構成オブジェクト120を記憶させることができる。

20

【0073】

図5は、それが構成エンジニアによってアクセスされ、使用されることができるように、図4の表示ルーチンを使用して、ライブラリ40内で作成され、記憶されることができるユニットオブジェクト120の例を描く。言うまでもなく、作成されたユニットオブジェクト120は、独自のデータストア53、入力54、出力56、およびメソッド60を含む。加えて、ユニットオブジェクト120は下位レベルのデバイスまたはユニットオブジェクトのプロセス構成モジュール39に指定される属性（例えば、エンジニアリング属性、制御属性、保守属性、管理属性等）のすべてを含むために、構成エンジニアはユニットオブジェクト（およびユニットオブジェクトを構成するデバイスオブジェクト）と関連付けられている属性を指定する必要はない。代わりに、他のデバイスおよびユニットオブジェクトからユニットオブジェクト120を構築することによって、ユニットオブジェクト120は、ユニットオブジェクト120が含むオブジェクトの各々について記憶されている属性のすべてを自動的に含み、これらにアクセスできる。もちろん、制御、保守、管理等の属性を含む追加の属性が全体としてユニットオブジェクト120について指定されてもよい。

30

【0074】

図6は、前述された下位レベルのプロセス構成モジュール39および構成アプリケーション38を使用して作成されることができる領域オブジェクトの画面表示130の例を描いている。画面表示130で相互接続されているエンティティは、前述された構成アプリケーション38を使用して構成エンジニアによって構成されることができ、プロセス構成モジュール39の実行時に実行エンジン48によってディスプレイ装置37に表示されることができる。さらに、例えば、画面130に描かれているタンク、フロートランスミッタ、バルブ等、及びその間のコネクタのエンティティの各々もプロセス構成モジュール39内の構成オブジェクト42、および構成オブジェクトと関連付けられているグラフィック表現によって生成されることができ、あるいはそれらと関連付けられることができる。またさらに、画面表示130上に描かれているエンティティは、ある特定の構成で接続されているタンク、ポンプ、フロートランスミッタ、バルブ、ライン等を含むが、ハードウ

40

50

エア要素およびソフトウェア要素、または制御ループ、制御モジュール、機能ブロック等の論理要素を含む任意の他のプロセスエンティティが所望される構成で画面表示130内に描かれることができる。

【0075】

実行エンジン48によるプロセス構成モジュール39の実行中、エンジン48はプロセス構成モジュール39の中の構成オブジェクトの各々への入力54と出力56により定義される通信を実現することができ、それらのオブジェクトの各々がメソッド60によって提供される機能性を実行するためにメソッド60を実現してよい。前記に注記したように、メソッド60の機能性は構成オブジェクト内のプログラミングに示されるか、あるいはルールデータベース50内のルールのセットによって定義されることができ、エンジン48は、それらのルールにより定義される機能性を実現するために、構成オブジェクトのタイプ、クラス、識別、タグ名等に基づいて実行する。

10

【0076】

構成オブジェクトのインスタンスは、構成オブジェクトが関連付けられているプロセス構成モジュール39というコンテキストの中でタグまたは一意の名前を有することに注意されたい。このタグまたは一意の名前は構成オブジェクトへ、および構成オブジェクトからの通信を提供するために使用されることができ、実行時に実行エンジン48によって参照されることができる。プロセス構成モジュールのタグはプロセス制御システム構成内で一意でありうる。このタグ付け規約によりプロセス構成モジュール39の中の要素を、他のプロセス構成モジュール39内の要素によって参照できるようになる。

20

【0077】

またさらに、構成オブジェクトのパラメータは、単純な値等の単純なパラメータ、構造化されたパラメータ、またはとそれと関連付けられると予想されるユニット及び属性を知っているパラメータ等でありうる。スマートパラメータは、すべての信号が同じユニットから送信されている、あるいは適切に変換されていることを保証するためにプロセスルールエンジンまたは実行エンジン48によって解釈され、使用されることができ、また、スマートルールは、スマートアラーム戦略および/またはオペレータのためのインタフェースを作成するために構成オブジェクト（またはプロセス構成モジュール39）のためのアラームのグループをオンにする、およびオフにするために使用されることができ、またさらに、構成オブジェクトクラスは、構成オブジェクトと、それが解釈またはアクセスのために必要とするであろうプロセス変数との間の既知のリンケージを提供するためにプラント10のプロセス制御戦略の中で装置およびモジュールのクラスと関連付けられることができる。

30

【0078】

プロセス構成モジュール39で使用されるときに、構成オブジェクトは動作モード、ステータス、およびアラーム動作も含むことができ、これらにより構成オブジェクトは、例えば、オフ、起動、および通常モード等の実行時にさまざまなモードに入れられることができ、現在の動作状態に基づいたオブジェクトと関連付けられているステータスを提供することができ、例えばパラメータ範囲外、制限、高変動性等の検出された状態に基づいてアラームを提供することができる。構成オブジェクトは、それらがクラスライブラリの中で分類され、複合構造等で共に収集されること等を可能とするクラス/サブクラス階層も有してよい。さらに、構成オブジェクトは、その関連エンティティがいつビジーであるか、又は例えばプロセスプラント10内のバッチ制御プロセスによっていつ取得されるのかを認識できるようにするために、例えばプロセス構成モジュールおよび構成オブジェクト等の他のオブジェクトからの情報を使用してよい。

40

【0079】

本書ではスマートリンクまたは接続オブジェクトと呼ばれることのある、コネクタと関連付けられている構成オブジェクトにもタグが付けられ（実際のデバイスまたはコネクタ自体はタグを付けられない、またはプロセスプラント10内で通信できないとしても）、通常プロセス内の他の要素との間の物質の流れを表現するために使用される。スマートリ

50

リンクは通常、さまざまな物質または事象（電気等）が接続を通過してどのように流れるのかを定義するプロパティまたはパラメータを含む（例えば、蒸気、電気、水、汚水等）。これらのパラメータはコネクタを通過する流れのタイプと性質（一般的な速度、摩擦係数、乱流または非乱流、電磁気等の流れのタイプ等）、およびコネクタを通過する流れの1つ以上の考えられる方向を含んでよい。スマートリンクは、スマートリンクが接続するソースオブジェクトとデスティネーション（行き先）オブジェクトのユニットが一致すること、および一致しない場合には変換を行うことができることを確実にするプログラミングまたはメソッドを含みうる。スマートリンクのメソッドは、実際のコネクタを通過する流れの速度または性質、物理的な接続の長さや規模、搬送遅延等を推定するためのモデルまたはアルゴリズムを使用してコネクタを通過する流れをモデル化することもできる。構成オブジェクトについて記憶されているパラメータ（摩擦パラメータ等）がこれらのメソッドで使用されてよい。したがって、スマートリンクまたは接続オブジェクトにより、構成オブジェクトは他の上流および下流のオブジェクトまたはエンティティを認識できる。

10

【0080】

言うまでもなく、スマートリンクは、例えば、他のオブジェクトとの間の接続、システムの中の液体、ガス、電気等の流体のタイプ、他のエンティティがこの構成オブジェクトのためのエンティティの上流および下流にあるエンティティの上流側と下流側、物質、流体、電流の方向等を、任意の所望または便利な方法で定義することができる。

【0081】

一実施形態では、接続マトリックス52が、プロセス構成モジュール39の実行の前に作成されることができる、プロセスプラント10の中のさまざまなデバイス間の相互接続、したがってさまざまな構成オブジェクト間の相互接続をスマートリンクのために定義することができる。つまり、実行エンジン48は上流エンティティと下流エンティティを確認し、それにより構成オブジェクトと構成オブジェクトに関連付けられるメソッドとの間の通信を定義するためにマトリックス52を使用することができる。さらに、ルール1つ以上のセットは、相互に対話するため、構成オブジェクト内のメソッドのために相互に必要な応じてデータを取得するため、および出力接続と関連付けられる構成オブジェクトの影響を解決するために、構成オブジェクトによって使用されるために提供されうる。

20

【0082】

所望される場合、構成オブジェクトは、オブジェクトのタイプに適用可能である、あるいは構成オブジェクトが関連するデバイスのインスタンスに（重要性和用途に応じて）特有の重要な文書へのURL等のホットリンクも含みうる。文書はユーザ固有であってよいだけでなく、ベンダにより供給されてもよい。文書のいくつかの例は、構成手順、起動手順、および停止手順、操作文書と保守文書等を含む。所望される場合、オペレータは、オブジェクトまたは関連デバイスについてインスタンスに特有な（存在する場合）及び汎用的な文書を提示するためにオペレータ用表示に表示されるようなオブジェクトをクリックすることができる。また、オペレータは、例えば、保守要求、操作上の問題の記録等のために、システムソフトウェアとは無関係に文書を追加/削除/変更できてよい。さらに、これらのホットリンクは、オペレータインタフェース内のオブジェクトへの知識リンクを追加する能力を与えるため、オブジェクトに関連付けられた適切な情報へのクイックナビゲーションを提供するため、およびカスタマ特有の、オブジェクトタイプ特有の、あるいはオブジェクトのインスタンスにも特有の、作業指示を追加する能力を与えるためにユーザによって設定可能または変更可能であってよい。

30

40

【0083】

構成エンジニアがいったん、構成アプリケーション38を使用してプロセスプラント10内のデバイスと装置の物理的なレイアウトを反映するプロセス構成モジュール39（およびプロセス構成モジュール39内の構成オブジェクト）の構成を完了し、いったんプロセス制御システム内で実現される複数のアプリケーション32のみならず、プロセス構成モジュール39（および関連付けられている構成オブジェクト42）もプロセスプラント10内の個々のプロセスエンティティに通信可能に結合されると、実行エンジン48は、

50

プロセス構成モジュール 39 の各々を実行または実現することができる。さらに詳細には、実行エンジン 48 は、コンピュータ読取可能メモリ 35 に記憶され、構成モジュール 39 と関連付けられているエンティティに関するプロセスプラント 10 からのデバイスパラメータ情報を取得するため、および該取得したデバイスパラメータ情報および様々なアプリケーションによって生成されるプロセス情報を、エンティティのグラフィック表現と連動してユーザインタフェースまたはワークステーション 20 と 22 を介してユーザが使用できるようにするために、実行時にプロセス構成モジュール 39 の各々を実行または実現する、プロセッサ 36 上で実行されるように構成されたルーチンを含みうる。さらに詳細には、ルーチンはプロセスプラント 10 の構成中に指定される 1 つ以上の表示フォーマットに従って、ユーザインタフェースまたはワークステーション 20 及び 22 にデバイスパラメータ情報を表示しうる。

10

【0084】

様々なアプリケーションにより生成されるデバイスパラメータ情報およびプロセス情報は、グラフィック表示 41 と表示フォーマットによって定義されるようにユーザのために 1 つ以上のプロセス表示またはビューを作成することによって、ユーザインタフェースまたはワークステーション 20 及び 22 が利用可能にされ、あるいはユーザインタフェースまたはワークステーション 20 及び 22 に提示されうる。プロセス構成モジュール 39 の実行により作成されたグラフィック表示 41 は、オンライン測定およびプロセス制御システムと接続するアクチュエータを動的に示すように設計される。加えて、プロセス動作を反映する測定されていないパラメータは、プロセス構成モジュール 39 に設けられるオンラインプロセスシミュレーションを使用して計算されてよく、関連付けられるグラフィックディスプレイの一体化した一部として示されてよい。

20

【0085】

前記したように、ユーザは、プロセス構成モジュール 39 の作成または構成のプロセスの一部としてプロセスフローアルゴリズム 45 をプロセス構成モジュール 39 に付加または提供しうる。これらのプロセスフローアルゴリズム 45 は、プロセス構成モジュール 39 によって描かれているか、またはモデル化されているプロセスに関して、例えば質量平衡の計算、流量計算、効率計算、経済的計算等の特定のプロセスまたはシステムレベルのプロパティを計算または決定するように事前設定されうる。その結果として、プロセス構成モジュール 39 自体が、モード、ステータスおよびアラーム動作を有してよく、ワークステーションに割り当てられてよく、表示ダウンロードの一部としてダウンロードされてよい。

30

【0086】

所望される場合、フローアルゴリズムは、質量平衡またはヒートバランス、フロールーティング、流量効率、流量最適化、流量に関する経済計算または他の所望される流量に関連する計算を、プロセスフローモジュール 39 のプロセスオブジェクトの中で提供されるデータを計算して実行するために、個別のまたは異なる実行エンジンによって、あるいは実行エンジン 48 によって実行されてよい。さらに、これらのフローアルゴリズム 45 は、制御戦略からパラメータにアクセスしてよく、逆に、制御戦略にデータまたは情報を与えてよい。

40

【0087】

前述したように、プロセス構成モジュール 39 は、これらのモジュール 39 のためにグラフィック表示 41 を構築し、次いでこれらのプロセス構成モジュールで使用される、あるいはこれらのプロセス構成モジュール 39 と関連するフローアルゴリズム 45 を指定することによって構成または構築される。言うまでもなく、個々のプロセス構成モジュール 39 はさまざまなコンピュータ間に拡散され、さまざまなコンピュータによって実行されてよく、プロセス構成モジュール 39 同士は同じコンピュータ上またはさまざまなコンピュータ上のいずれかで相互に連動して動作するために相互に通信可能に結合されてよい。

【0088】

プロセス構成モジュールは、構成活動、制御活動および表示活動が統合されるような方

50

法でプロセス制御システムの物理レイアウトおよび論理レイアウトのモデルを作成するために、前述したように構築され、相互接続されることが理解されるであろう。これらのプロセス構成モジュールは、プロセスプラント10から情報を取得するために、および異なるユーザによる使用のための異なるビューまたは表示フォーマットを作成し、異なるタイプの情報をそれらの異なるユーザに表示するために、異なるアプリケーションによって使用されることができるとの点に優位性がある。

【0089】

具体的には、過去において保守アプリケーション、最適化アプリケーション、制御アプリケーション、業務アプリケーション等の異なるアプリケーションは各々個別にセットアップされ、構成されなければならなかったが、これらのアプリケーションは現在では、アプリケーションの各々を個別に構成する必要なく、前記に作成されたようにプロセス構成モジュールに通信可能に結合されることができる。実際に、プロセス構成モジュールは、いったんプロセスプラントのために作成されると、アプリケーションが、プロセス情報を生成するためだけではなく、様々なデータ処理機能（例えば保守機能、制御機能、ビジネス機能、最適化機能等）を操作し実行するためにアプリケーションが必要とするデバイスパラメータ情報、構成パラメータ、オンラインデータ等を取得できるようにするために任意のアプリケーションによってアクセスされうる。

【0090】

したがって、いったんプロセス構成モジュールがプロセスプラントに作成されると、業務アプリケーション、保守アプリケーション、最適化アプリケーションおよび制御アプリケーション等のプロセスプラント支援アプリケーションのすべてが、これらのアプリケーションがプロセスプラントから必要とする情報（構成パラメータおよび/またはデバイスパラメータ情報等）を取得するために適切なプロセス構成モジュールに通信可能に結合されうるため、一般的に追加の個別の構成活動は実行される必要はない。この情報は、プロセスプラント情報のすべてがプロセス構成モジュールを通して処理されるため、適切なプロセス構成モジュールから取得されうる。さらに、プロセス構成モジュールは（それらがエンジニアリング属性、保守属性、制御属性および管理属性を含むために）表示またはビューを作成または作成できるようにするために、1つ以上の支援アプリケーションの表示を含むか、あるいは1つ以上の支援アプリケーションを使用しうる。プロセス構成モジュールによって生成される表示またはビューは、デバイスパラメータ情報および/または構成パラメータを使用することによってさまざまなユーザにさまざまなタイプの情報を提供しうる。

【0091】

図7は、複数のアプリケーション32を含む支援アプリケーションが、それらが実行エンジン48で実行されているときに、どのようにしてデータにアクセスし、データをプロセス構成モジュール39に与えることができるかを描いている。具体的には、保守システムアプリケーション200、最適化アプリケーション202、エキスパートシステムまたは予測制御アプリケーション204および装置監視アプリケーション206は、所望される任意の業務アプリケーション208と同様に、プロセス構成モジュール39に通信可能に結合され、所望される目的のためにこれらのプロセス構成モジュール39から所望される情報を取得してよい。言うまでもなく、アプリケーション200から208は、（それらが実行エンジン48で実行されているときに）プロセス構成モジュール39と関連付けられるタグを使用してプロセス構成モジュール39と通信しうる。その結果として、アプリケーション200から208の内の1つが実行されるたびに、それらは、アプリケーション自身が必要とする情報にアクセスまたは取得するために（プロセスプラント10の中で）どこへ行く必要があるのかを特定するように個別に構成される必要はなく、その代わりに、必要とする情報を、すでにセットアップされているプロセス構成モジュール39から取得してよい。

【0092】

さらに、プロセス構成モジュール39は、エンジニアリング属性、保守属性、制御属性

および管理属性を含むように構成されているため、これらのプロセス構成モジュール 39 はアプリケーション 200 から 208 の内の特定のアプリケーション、またはこれらの異なる活動に関連性があるアプリケーション 200 から 208 によって提供される特定の情報を自動的に参照しうる。その結果として、ユーザインタフェースルーチン 35 は、プロセス構成モジュール 39 から自動的に異なるユーザ（例えば、業務担当者、保守担当者、制御オペレータ等）向けの異なるユーザ表示またはビューを作成しうる。具体的には、ユーザインタフェースルーチン 35 は、プロセス構成モジュール 39 と関連付けられているグラフィック表示 41、プロセス構成モジュール 39 に指定された属性、およびユーザがプロセスプラント 10 の任意の一部についてさまざまなタイプの情報を見ることができるようにするための 1 つ以上の表示フォーマットを使用しうる。

10

【0093】

例えば、図 8 から図 10 は、図 4 と図 5 に描かれているユニットオブジェクト 120 の異なるビューを示しており、これらはユニットオブジェクト 120 のプロセス構成モジュール 39 によって提供される情報を使用してユーザインタフェースルーチン 35 によって作成されてよい。具体的には、プロセスオペレータ、保守担当者、プラントマネージャまたは監督者等の各々に、これらの異なるユーザが彼らの責任に関連する観点でプロセスプラント 10 のある特定の一部分を見ることができるようになるために、異なるグラフィック表示提供されうる。

【0094】

図 8 は、図 4 と図 5 のユニットオブジェクト 120 のためのオペレータ用ディスプレイ（表示）の例を描いている。図 8 に示されているオペレータ用ディスプレイには熱交換器部分のためのユニットオブジェクト 120 が描かれているが、言うまでもなく、例えば、ループ、デバイス、領域等のプラント 10 の任意の他の部分も、同じまたは類似した結果を達成するために代わりに示されてよいことを認識されたい。具体的には、オペレータ用ディスプレイは、このユニットを、熱交換器に接続されている 2 つの入力フロー制御ユニット（バルブ、トランスミッタ等から構成されている）と、2 つの出力フロー制御装置（バルブ、トランスミッタおよび他のデバイスから構成されている）を含むものとしてグラフィックに描く（ユニットオブジェクト 120 の作成中に確立された）基本的な画像を示している。図 8 のオペレータ用ディスプレイは、プロセスの内部で発生していることを理解するために制御オペレータによって必要とされうる制御関連情報 300 をも含みうる。例えば、流量、測定済みセンサ値（圧力、温度等）、および他の典型的な制御情報 300 は、これらの値が適用されるユニットオブジェクト 120 内のデバイスまたは領域の表示の隣において、オペレータに示されてよい。これらの値は、プロセスプラント 10 内の実際のデバイスによって測定されるか、またはプロセスプラント 10 の運転中にフィールドデバイス、制御ルーチン等のデバイスによって作成されるかのどちらかで、プロセス構成モジュール 39 の実行中にプロセス構成モジュール 39 に提供されるオンライン値であってよい。

20

30

【0095】

具体的には、プロセス構成モジュール 39 およびプロセス構成モジュール 39 を構成する構成オブジェクトは、それらが関連付けられている異なるデバイスに通信可能に結び付けられ、それらが関連付けられている異なるデバイスからデータを取得し、このデータをオペレータ用ビューに表示することができる。したがって、図 8 の画像の中のポンプのための構成オブジェクトは、それがフロートランスミッタに接続されていることを認識されることができ、このエンティティの構成オブジェクトからデータを受信することができる。フロートランスミッタのための構成オブジェクトはプロセスプラント 10 の中のデバイスによって測定された実際のデバイスを通る流量の読取値を取得することができる。ポンプのための構成オブジェクトに関連付けられるメソッドはフロートランスミッタのための構成オブジェクトからデータを受信し、フロートランスミッタによって測定されるように流量の変動性を判定し、この情報はオペレータ用ディスプレイに表示されることができる。所望される場合、フロートランスミッタのための構成オブジェクト関連付けられている

40

50

メソッドはそのトランスミッタの変動性を決定するか、あるいは該トランスミッタ自体の中のアプリケーションがトランスミッタの変動性を決定することができ、この決定をトランスミッタのための構成オブジェクトにデータとして提供してよい。

【0096】

さらに、図8に描かれているように、オペレータ用ディスプレイは、ユニットオブジェクト120に描かれているか、またはユニットオブジェクト120に関連付けられているデバイスまたは要素のいずれかについて受信された1つ以上の未解決のアラームを描くアラームバナー305を含みうる。アラームバナー305、またはそれを作成するアプリケーションの詳細は、ユニットオブジェクト120の制御属性として指定されうる。アラームバナー305内のアラームの各々は、該アラームを生じさせたデバイスまたは要素と一意に関連付けられる英数字インジケータを使用して表現されうる。図8の例の表示では、アラームバナー305の中に描かれている(制御ループPIC-101に関連付けられている)制御アラームと、(PUMP-120デバイスに関連付けられている)ポンプアラームがある。いうまでもなく、通常のアラーム表示アプリケーションにおけるように、アラームバナー305内のアラームの各々は、その特定のアラームに関連するさらに多くの情報を表示し、アラームをオフにするまたは確認するためにオペレータによって選択される情報ボタン310も含んでよい。

【0097】

さらに図8に描かれているように、制御診断アプリケーション等の1つ以上の関連性のある制御アプリケーションからの情報がオペレータ用ディスプレイに設けられうる。例えば、Delta V(登録商標)Inspectと題されている診断グラフィック330は、間違ったモードにあり、限定的に制御され、不確実な入力と大きな変動性を有する制御モジュール(ユニットオブジェクト120で使用される制御ルーチンと関連付けられている)の数を示している。さらに、診断グラフが、監視されている資産の数(この場合は211)、およびその数のうち、いくつが故障しているのか、保守またはその他の何らかの注意をすぐに必要とするのか、勧告状態にあるのか、あるいはもはや通信していないのかを示すことができる。この画像330が図7のアプリケーション200から208の内の1つでありうる制御診断アプリケーションによって生成されてよく、あるいはこの画像330の中の情報が制御診断アプリケーションによって取得または生成されてよいことに注意されたい。加えて、この情報は適切なプロセス構成モジュール39によって属性として参照されうるため、この情報はオペレータ用ディスプレイの一部としてユーザインタフェースルーチン35に提供されうる。このようにして、オペレータ用ディスプレイは、個別に、あるいはこの情報がユニットオブジェクト120内で制御属性として参照されるため、適切なアプリケーション200から208から自動的にこの情報を取得するように構成されうる。

【0098】

図8に描かれているように、操業度(Production Level)グラフ340もオペレータ用ディスプレイに提供されうる。再び、操業度グラフ340は、診断グラフ330と同じようにアプリケーション200から208の内の1つから生成され、オペレータ用ディスプレイの一部として提供されうる。表8のディスプレイを見ているオペレータが、その要素に関連するさらに詳細な情報を取得するためにその要素のいずれかを選択しうるということが理解されるであろう。例えば、オペレータは、その要素を掘り下げ(詳細に展開し)、その要素についてさらに詳細な情報を取得するために、図8のディスプレイに描かれている物理的な要素のいずれかを選択してよい。例えば、図8のディスプレイでバルブを選択すると、バルブについてのアラーム情報、バルブのために構成される診断ディスプレイ(バルブが配置されるユニットオブジェクト120のために表示されている診断ディスプレイまたは他のディスプレイと同じであっても異なってもよい)を含む、該バルブのみについての詳細なデバイスステータスおよび性能情報を、オペレータが見ることができるようにする該バルブのディスプレイが呼び出されうる。同様に、オペレータは、さらに多くの情報を引き出すまたは取得するために、あるいはグラフ330、340を生成したアプリ

10

20

30

40

50

ケーションにアクセスするためにも、オペレータのディスプレイでグラフ 330、340 の内の 1 つを選択してよい。さらに、オペレータは、例えばその情報のソースを突き止めるために、または表示されている情報に関する他のデータを突き止めるために、表示されている情報を選択してもよい。

【0099】

オペレータはディスプレイ上の物理的な要素について、それらの要素について情報を取得するために詳細に展開することもできるが、オペレータは、ユニットオブジェクト 120 が位置する領域等の、より高いレベルに移動し、その領域についての情報を見ることもできる。このようにして、オペレータはプロセスプラント 10 のより幅広いまたは狭い部分へのアクセスを行って、それによってプロセスプラント 10 のこれらのより幅広いまたは狭い部分についての制御情報をブラウズ（閲覧）する、あるいは表示させることができる。さらに、オペレータは、プロセスプラント 10 の異なる部分を詳細に展開していくことによって、プロセスプラント 10 のこれらの異なる部分に関する制御情報 300 を見ることができる。さらに、所望される場合、オペレータのビューに表示される情報が該ビューに描かれているプロセスプラント 10 の一部分に限定されうる、または特有であってよいことを理解されたい。したがって、グラフ 330 と 340 および支援アプリケーション 200 から 208 によって作成され、オペレータ用ディスプレイに配置される他の情報は、オペレータ用ディスプレイに描かれているデバイスに関連付けられたデータを含むことまでに限定されてよい。このようにして、オペレータは、自分がオペレータのディスプレイに描かれているプロセスプラント 10 の物理的な部分に基づいて、見ることを希望する情報の範囲を選択することができる。

【0100】

このようにして、オペレータ（または他のユーザ）は、ディスプレイ上のプロセスプラントのグラフィック描写に基づいてプロセスプラント 10 の異なる部分に移動またはブラウズし、それにより、現在、制御アプリケーション及び保守アプリケーション等の大部分のプロセスプラントアプリケーションによって使用されているようなナビゲーションツリー構造を必要とせずに、プロセスプラント 10 の異なる部分と関連付けられる構成情報及び制御情報 300 を見ることができることを理解されたい。言い換えると、オペレータ（または他のユーザ）は、ナビゲーションツリー構造を通して移動する代わりに、プラント 10 の部分の適切なグラフィック表示をブラウズすることによって、オペレータがデータを見ることを希望する、プロセスプラント 10 のデータ量および面積を選択することができる。

【0101】

図 8 のオペレータ用ディスプレイに類似した方法で、ユーザインタフェースルーチン 35 は、保守担当者が、彼らが最も関心のある情報を表示できるようにするための保守ディスプレイを作成できる。例えば、プロセス内の実際のデバイスと装置が効率的に動作していることを保証すること、および誤動作している装置を修理し交換することを主に担当する保守担当者は、通常、プロセス 10 の中のデバイスと装置の動作状態についての情報に関心があり、これを見ようとする。

【0102】

図 9 は、保守担当者がプラント 10 の中のデバイスと装置についてのデバイス特有の情報を見ることができる保守用ディスプレイの例を描く。分かるように、図 9 の保守用ディスプレイは、図 8 のオペレータ用ディスプレイに描かれているように、図 4 と図 5 のユニットオブジェクト 120 と関連し、ユニットオブジェクト 120 と関連付けられている同じ物理要素のグラフィックディスプレイを含む。前述したように、この保守用ディスプレイはユニットオブジェクト 120 のためのプロセス構成モジュールによって作成されてよく、あるいは関連付けられていてよい。しかしながら、制御関連情報 300 の代わりに、デバイス保守情報（ユニットオブジェクト 120 についてプロセス構成モジュール 39 によって取得されうる）が、保守ディスプレイの関連する位置に表示される。例えば、デバイスのためのステータスまたは健全性（調子）情報は、例えば、緑（良好）と赤（不良）

10

20

30

40

50

を示す記録計器またはゲージ400（つまり、部分的に陰影を付けられた半円形の図形）の形で表示されうる。この健全性情報は、（現在はEmerson Process Management社によって販売されているいくつかのデバイスで利用可能である）デバイス自体によって測定または判断されてよく、あるいは例えば図7の保守アプリケーション200のうちの1つ等、1つ以上の他のアプリケーションによって判断されてもよい。ユニット、領域、およびプラントについての健全性情報は、関連するプラント階層の下でのすべての健全性情報の重みが付けられた集合体であってよい。いずれの場合であれ、図9に描かれているように、記録計器またはゲージ400は、保守オペレータにデバイスのステータスまたは健全性（調子）を判断する簡単な方法を提供するために、ユニットオブジェクト120内でのさまざまなデバイスのさまざまなレベルの調子を示す。

10

【0103】

図9に示されている保守用ディスプレイから理解されるように、ユーザは領域が適切に実行中であり、適切に実行し続けるかどうかを迅速に確認することができる。さらに保守担当者または他のユーザは注意を必要としうる、および/または保守ディスプレイを介してある特定の問題を引き起こす可能性のあるそれらのデバイス、ユニット等を迅速に識別することができる。

【0104】

さらに、ユニットオブジェクト120の動作を描く保守グラフ402から406が、保守担当者または他のユーザが、保守の観点からこのユニットの現在の動作を理解するのを手助けするために保守用ビューに描かれている。言うまでもなく、これらのグラフ402から406は1つ以上の保守アプリケーション200（または所望される場合、他のアプリケーション）によって生成されてよく、これらのアプリケーションにさらにアクセスするために保守担当者（または他のユーザ）によって選択されうる。したがって、例えば、保守担当者は、グラフを生成したアプリケーションに、グラフを作成するために使用されるパラメータを変更させるために、グラフ402から406の内の1つを選択してもよい。さらに、保守担当者または他のユーザは、例えば保守データベースからそのデバイスについて提供されるオンライン情報を取得するために、資産ポータル（Asset Portal）アプリケーション（図9に描かれているディスプレイ408を有する）を介して、例えばユニットオブジェクト120等のデバイスについての他の情報を見ることもできる。

20

【0105】

同様に、図9の保守ディスプレイは、保守ディスプレイの中に表示されるデバイスについて現在アクティブな保守アラームまたはデバイスアラームを描く保守アラームバナー410を含む。この場合、保守アラームはPUMP-120と称されるポンプ、DVC-1800と称されるバルブコントローラ、およびFT-110と称されるフロートランスミッタについてアクティブである。言うまでもなく、保守アラームバナー410は、保守属性としてユニットオブジェクト120のためのプロセス構成モジュール39によって参照されるアラーム表示アプリケーションによって作成されうる。

30

【0106】

保守担当者（または他のユーザ）が、図8のオペレータ用ディスプレイを介して制御オペレータ（または他のユーザ）が行う場合と同じ方法で、グラフィックディスプレイを介してプロセスプラント10の他の領域、ユニット、デバイス等をブラウズしてよいことを理解されたい。同様に、保守担当者（または他のユーザ）は、保守アプリケーションにより提供される他のまたは追加の情報に、これらのアプリケーションについての保守グラフ402から406の内の1つ以上を選択することによってアクセスし、これらのアプリケーションにデータ操作をさせる、あるいは保守ディスプレイ内に現在描かれているデバイスと関連する追加データまたは分析を提供させることができる。

40

【0107】

図10は、図4と図5のユニットオブジェクト120のためのプラントマネージャ用ディスプレイの例を描く。図8と図9のオペレータ及び保守用ディスプレイによって使用される場合と同じ物理デバイスのための画像を各々使用する一方で、マネージャ用ディス

50

レイは、マネージャが、何を製造すべきか、現在の目標レベルに対する操業度、偏差コスト情報等について決定を下すことに関連する、ユニットオブジェクト120についての他のタイプの情報を提供しうる。言うまでもなく、管理グラフ502、504は図7のビジネス（業務）アプリケーション208によって作成されてよく、情報はユニットオブジェクト120のためのプロセス構成モジュールの属性としてマネージャのディスプレイの一部となるように構成されてよい。マネージャ（または他のユーザ）が、この情報を生成するよう設計された同じまたは他のアプリケーションからディスプレイを介して追加のまたは異なる情報を表示し、取得するために、図10のグラフィックディスプレイの中で、各々図8と図9のオペレータディスプレイと保守ディスプレイに関して前述される場合と同じように詳しく展開するまたは上位レベルに遡って見てもよいことは言うまでもない。

10

【0108】

統合構成システムは、一例としてユニットオブジェクト120を使用して本書に説明されているが、物理デバイス（フィールドデバイス等）、ユニット、領域、プラント全体10も含む、プロセスプラント10の中の他のエンティティまたはエンティティのレベルについて、並びに制御エンティティ等の論理エンティティについても、類似したディスプレイおよび構成活動が実行され、生成されてよいことが理解されるであろう。さらに、一度だけ作成されるプロセス構成モジュール39が、他のアプリケーション200から208によって、アプリケーション200から208に構成情報を提供する必要なく、アクセスされうるように作成されることが理解されたい。代わりに、アプリケーション200から208のすべては、プロセスプラント10の構成の仕様についてプロセス構成モジュール39に依存することができる。同様に、プロセス構成モジュール39は、このデータが、例えばディスプレイ装置37等のユーザインタフェース上で異なる種類のユーザにどのように表示されなければならないのか否かを含む、異なる制御活動、保守活動、業務活動、最適化活動がどのように実行されなければならないのか否かを定義するための制御属性、保守属性、業務属性、最適化等の属性を含む。さらに、プロセス構成モジュール39は、これらのデバイスがどのように相互接続されるのかを含む、デバイスおよびそれと関連付けられている他のエンティティを描くグラフィック表示を含んでいるため、任意の種類のユーザは、プラント10のそのセクションと関連付けられるグラフィック表示を閲覧することによって、プロセスプラント10の異なる部分についての情報を取得するためにブラウズしてよい。したがって、このデータはグラフィックディスプレイに現在描かれているプラント10の物理的な部分に関連するため、ユーザは、ユーザが見ているデータを容易に理解できる。プロセスプラント10の別の部分についての情報を見るためには、ユーザはプロセスプラント10のその部分についての表示にナビゲートまたはブラウズするだけでよく、このようにしてプロセスプラント10の所望される部分についての情報を見つけることを、さらに容易かつさらに直感的にする。

20

30

【0109】

本書に説明されている統合構成システムおよび他のアプリケーションは、好ましくはソフトウェアで実現されるが、それらはハードウェア、ファームウェア等で実現されてもよく、プロセス制御システムと関連付けられる任意の他のプロセッサによって実現されてよい。このようにして本書に説明されている要素は標準的な多目的CPUにおいて、または特定用途向け集積回路（ASIC）または他のハードワイヤードデバイス等の特別に設計されたハードウェアまたはファームウェア上で所望されるように実現されてもよい。ソフトウェアで実現されるときには、ソフトウェアルーチンは磁気ディスク、レーザディスク（DVD等）、または他の記憶媒体上等の任意のコンピュータ読取可能メモリ、コンピュータまたはプロセッサのRAMまたはROM、任意のデータベース等に記憶されてよい。同様に、このソフトウェアは、例えばコンピュータ読取可能ディスクまたは他の可搬可能なコンピュータ記憶機構、または電話回線、インターネット等の通信チャネルを含む、周知のまたは所望される方法（可搬可能な記憶媒体を介してこのようなソフトウェアを提供することと同等または代替できると見なされている方法）を介してユーザまたはプロセスプラントに配信されてよい。

40

50

【 0 1 1 0 】

したがって、本開示は、限定的なものではなく例示的なものとなることのみを目的とする特定の例を参照して説明されてきたが、本開示の精神または範囲から逸脱することなく変更、追加または削除が開示されている実施形態に加えられてよいことは当業者にとって明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 1 1 】

【図 1】強化された制御機能、表示機能およびシミュレーション機能をプロセスプラント内で提供する統合プロセスプラント構成システムであって、プロセス構成モジュールを形成するために構成オブジェクトを使用する統合プロセスプラント構成システムを実行するオペレータワークステーションを含む、プロセスプラント内に配置される分散型プロセス制御ネットワークの例示的なブロック図である。

10

【図 2】図 1 のオペレータワークステーションに記憶されている構成オブジェクトとプロセス構成モジュールを含む、構成アプリケーションと他のエンティティの論理ブロック図である。

【図 3】オブジェクトライブラリ内に記憶されている構成オブジェクトを使用してプロセス制御モジュールを作成するために構成エンジニアによって使用されることができる構成画面の簡略図である。

【図 4】ともに相互接続されている複数のユニットオブジェクトを含むプロセス構成モジュールを図示する構成画面の簡略図である。

20

【図 5】オブジェクトライブラリ内に記憶されうる領域オブジェクトを図示する構成画面の簡略図である。

【図 6】構成オブジェクトを使用してプロセス構成モジュールによって生成されうるプロセスプラントの一部の画面表示の簡略図である。

【図 7】プロセス構成モジュールと、プロセス構成モジュールからのデータにアクセスすると共にプロセス構成モジュールにデータを提供する複数のアプリケーションを含む統合構成システムの例示的なブロック図である。

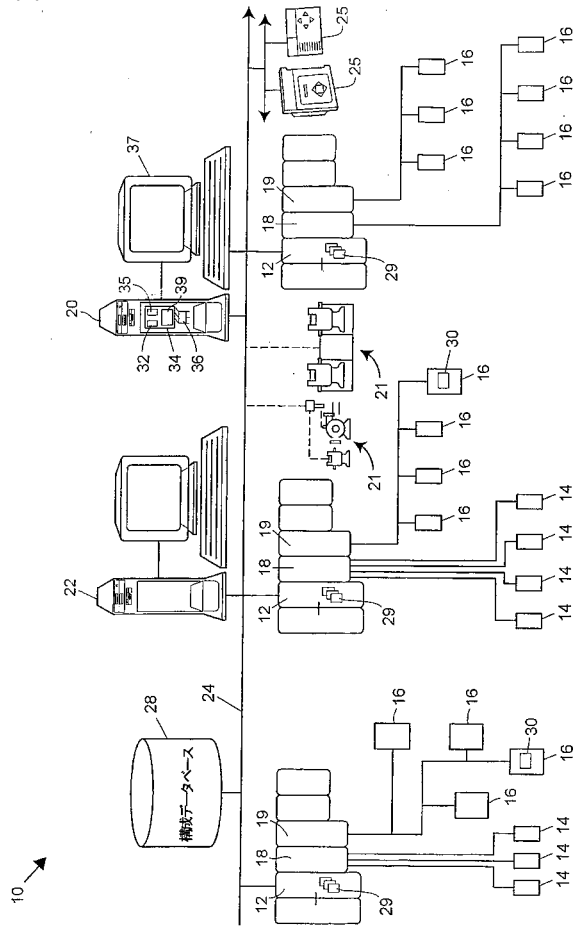
【図 8】プロセスプラントと関連する特定のエンティティの制御オペレータ用ビュー（表示画面）の画面表示を示す。

【図 9】プロセスプラントと関連する特定のエンティティの保守オペレータ用ビューの画面表示を示す。

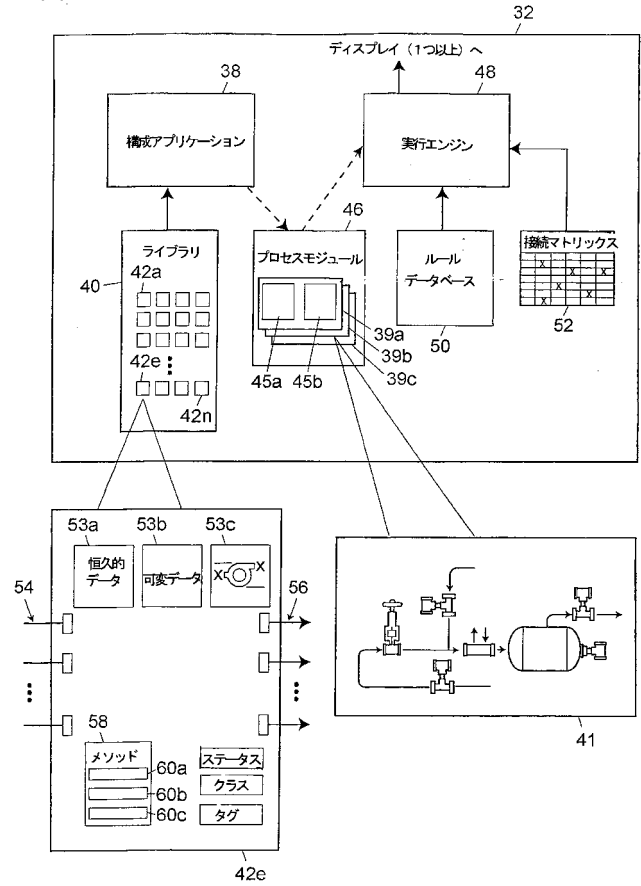
30

【図 10】プロセスプラントと関連する特定のエンティティのプラントマネージャ用ビューの画面表示を示す。

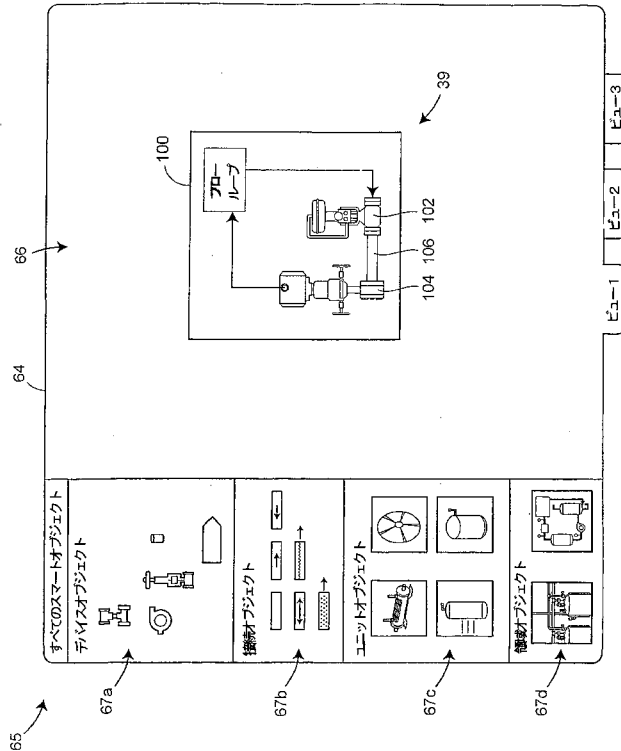
【図 1】



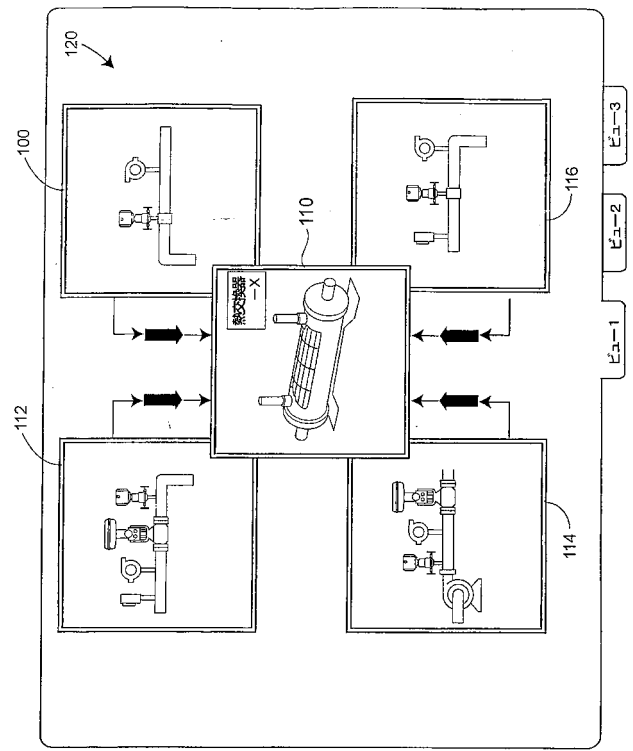
【図 2】



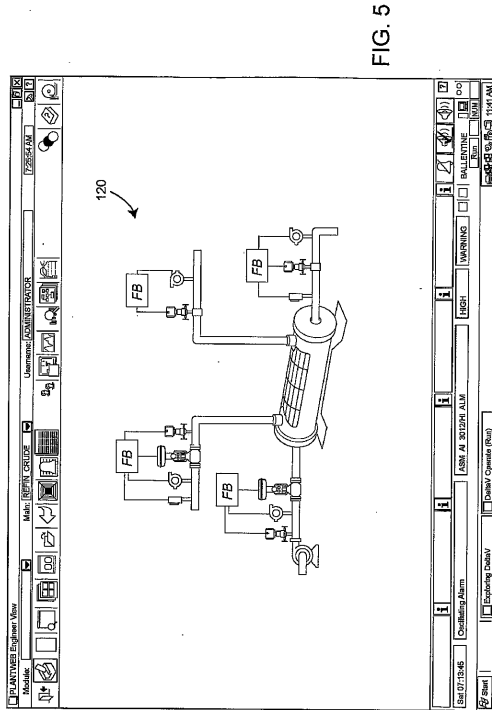
【図 3】



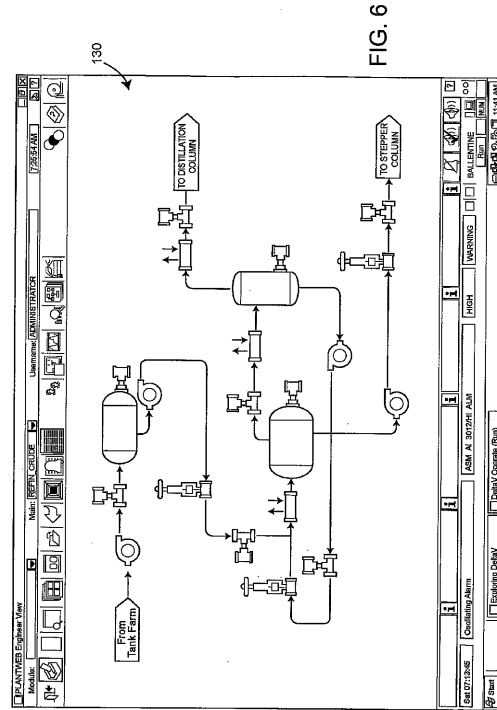
【図 4】



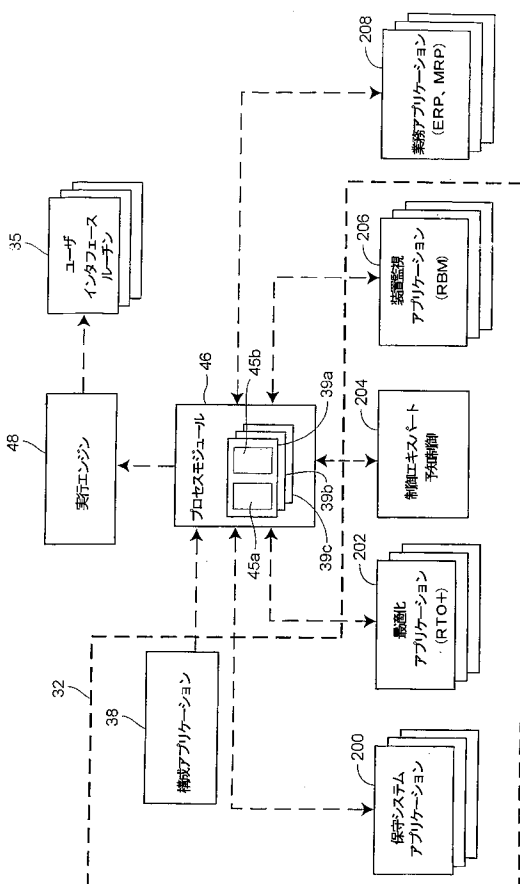
【 図 5 】



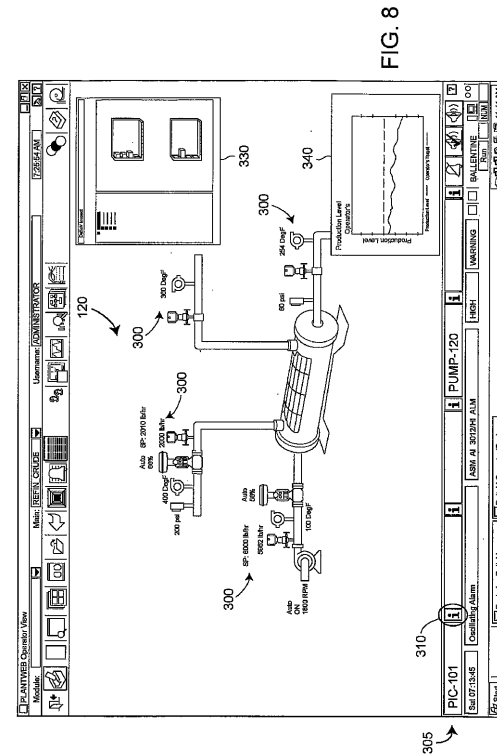
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【図 9】

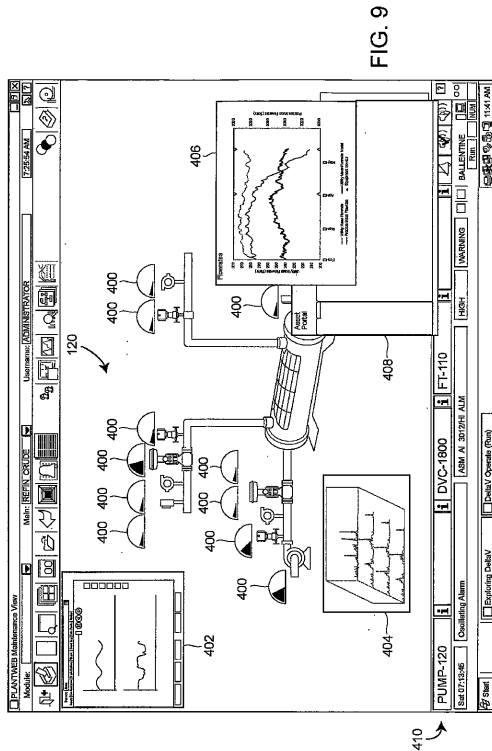


FIG. 9

【図 10】

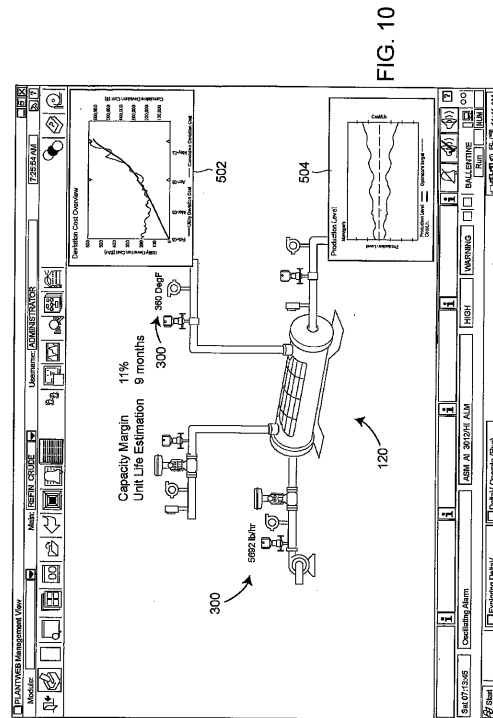


FIG. 10

【手続補正書】

【提出日】平成18年12月5日(2006.12.5)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

図2は、ワークステーション20のコンピュータ読取可能メモリ34に記憶されている複数のアプリケーション32の中のいくつかのアプリケーション、およびデータ構造またはその他のエンティティを描いている。具体的には、構成アプリケーション38は、プロセス構成モジュール39(プロセスフローモジュールとも呼ばれる)および関連するグラフィック表示を作成するために、例えば構成エンジニアによって使用されうる。さらに詳細には、構成アプリケーション38は1つ以上の構成オブジェクト42を使用してプロセス構成モジュール39を作成することができ、その性質はより詳細に後述される。さらに、1つの構成アプリケーション38はプロセス構成モジュール39を作成することができるが、これらのプロセス構成モジュール39は別個の構成アプリケーションによって作成されうる。またさらに、複数のアプリケーション32の内のさまざまなアプリケーションは相互に異なる地理的な位置および/またはプロセスプラント10に配置されることができ、例えば、インターネットまたは他のオープンネットワーク等の任意の適切な通信ネットワークを介して通信を行うように構成されることができ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

図3を参照すると、ユーザまたは構成エンジニアは、プロセスプラント10内の物理エンティティと論理エンティティの配置をモデル化する、1つ以上のプロセス構成モジュール39を（構成オブジェクト42を使用して）作成することによって、あるいは構成要素デバイス、相互接続、およびプロセス制御環境の中の相互関係を定義するために構成アプリケーション38を実行してよい。図3に見られるように、構成ディスプレイ64はライブラリまたはテンプレートセクション65（図2のライブラリ40を含む）および構成セクション66を含む。一実施形態では、構成アプリケーション38は、ユーザインタフェースまたはワークステーション20に（図2のライブラリ40を含む）ライブラリまたはテンプレートセクション65を提示するための、コンピュータ読取可能メモリ34上に記憶されプロセッサ36上で実行されるように構成されるルーチンを含むことができる。加えて、構成アプリケーション38は、ユーザインタフェースまたはワークステーション20上に、図3に描かれているもののような構成表示または領域64を構成エンジニア（またはその他のユーザ）に提示するための、コンピュータ読取可能メモリ34上に記憶されプロセッサ36で実行されるように構成されているルーチンを含むこともできる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

基本的には、テンプレート構成オブジェクト67は汎用オブジェクトであり、システム製造メーカからユーザに提供されてよく、プロセス構成モジュール39の中に構成オブジェクトのインスタンスを作成するために選択され、構成セクション66にドラッグアンドドロップされることができる。さらに詳細には、プロセス構成モジュール39を作成するために、構成アプリケーション38は、コンピュータ読取可能メモリ34に記憶されたルーチンを含むことができ、該ルーチンはプロセッサ36で実行されることにより、ライブラリまたはテンプレートセクション65からテンプレート構成オブジェクト67の内の1つを選択し、該選択したテンプレート構成オブジェクト67を構成セクション66の中の所望される位置にドラッグし、構成セクション66の所望される位置の中に選択したテンプレート構成オブジェクト67をドロップつまり配置することによって、構成エンジニア（または他の何らかのユーザ）がプロセス構成モジュール39を作成可能にするよう構成されうる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0083

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0083】

構成エンジニアがいったん、構成アプリケーション38を使用してプロセスプラント10内のデバイスと装置の物理的なレイアウトを反映するプロセス構成モジュール39（およびプロセス構成モジュール39内の構成オブジェクト）の構成を完了し、いったんプロセス制御システム内で実現される複数のアプリケーション32のみならず、プロセス構成モジュール39（および関連付けられている構成オブジェクト42）もプロセスプラント10内の個々のプロセスエンティティに通信可能に結合されると、実行エンジン48は、プロセス構成モジュール39の各々を実行または実現することができる。さらに詳細には、実行エンジン48は、コンピュータ読取可能メモリ34に記憶され、構成モジュール39と関連付けられているエンティティに関するプロセスプラント10からのデバイスパラメータ情報を取得するため、および該取得したデバイスパラメータ情報および様々なアプ

リケーションによって生成されるプロセス情報を、エンティティのグラフィック表現と連動してユーザインタフェースまたはワークステーション 20 と 22 を介してユーザが使用できるようにするために、実行時にプロセス構成モジュール 39 の各々を実行または実現する、プロセッサ 36 上で実行されるように構成されたルーチンを含みうる。さらに詳細には、ルーチンはプロセスプラント 10 の構成中に指定される 1 つ以上の表示フォーマットに従って、ユーザインタフェースまたはワークステーション 20 及び 22 にデバイスパラメータ情報を表示しうる。

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 エリュレク、イヴリン

アメリカ合衆国 5 5 4 3 6 ミネソタ州 エディナ ブレイク ロード 5 4 1 7

(72)発明者 クラウス、テランス、エフ.

アメリカ合衆国 5 5 3 4 7 ミネソタ州 イーデン プレーリー スタンレー トレイル 8 7
2 2

(72)発明者 ランシング、ジェーン、イー.

アメリカ合衆国 5 5 4 1 9 ミネソタ州 ミネアポリス ニュートン アベニュー サウス 5
4 0 5

Fターム(参考) 5H223 AA01 DD03 DD07 DD09 EE29 EE30

【要約の続き】

行されるように構成される。そして、第3のルーチンはコンピュータ読取可能メモリに記憶され、ユーザがライブラリセクションから該複数のテンプレート構成オブジェクトの内の1つを選択し、該選択したテンプレート構成オブジェクトを構成領域内に配置し、構成領域内でプロセス構成モジュールを作成できるようにするためにプロセッサ上で実行されるように構成される。