

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5823673号

(P5823673)

(45) 発行日 平成27年11月25日(2015.11.25)

(24) 登録日 平成27年10月16日(2015.10.16)

(51) Int.Cl.

F I

G O 5 B 23/02 (2006.01)

G O 5 B 23/02 3 O 1 M

G O 6 F 3/048 (2013.01)

G O 6 F 3/048 6 5 2 C

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2010-166897 (P2010-166897)	(73) 特許権者	512132022
(22) 出願日	平成22年7月26日 (2010. 7. 26)		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
(65) 公開番号	特開2011-34564 (P2011-34564A)		アメリカ合衆国 テキサス州 7 8 6 8 1
(43) 公開日	平成23年2月17日 (2011. 2. 17)		ラウンド ロック ウェスト ルイス
審査請求日	平成25年7月24日 (2013. 7. 24)		ヘナ ブルバード 1 1 0 0 ビルディング 1
審査番号	不服2015-2898 (P2015-2898/J1)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成27年2月16日 (2015. 2. 16)		弁理士 中島 淳
(31) 優先権主張番号	12/533, 526	(74) 代理人	100084995
(32) 優先日	平成21年7月31日 (2009. 7. 31)		弁理士 加藤 和詳
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ブルース ヒューバート キャンプニー
			アメリカ合衆国 7 8 6 9 1 テキサス州
			フラグガービル ピー. オー. ボックス
			1 4 1 7

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロセス制御システム、コンピュータ可読記憶媒体、及びサイドバーアプリケーション

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセス制御プラント内で動作する複数のデバイスを制御および管理するためのプロセス制御システムであって、前記プロセス制御システムが、

前記プロセス制御システムの制御戦略を実装するための複数のコントローラであって、前記複数のコントローラの各々が、前記プロセス制御プラントのデバイスと通信可能にリンクし、前記デバイスが、オペレーティングパラメータデータを生成する複数のオペレーティングパラメータを含む複数のコントローラと、

プロセッサ、メモリおよび前記プロセス制御プラントのリアルタイムのグラフィカル表現を示すグラフィック表示を含むワークステーションコンピュータと、

前記ワークステーションコンピュータの前記メモリ内に記憶され、前記プロセッサ上で実行されるとき、前記プロセッサが、前記グラフィック表示を用いてグラフィカルユーザインターフェースを提示するようにするサイドバープログラムであって、前記サイドバープログラムが、前記複数のコントローラのうちの1つまたは複数のコントローラのインターフェースを介して前記デバイスに通信可能にリンクされ、前記グラフィカルユーザインターフェースが、前記オペレーティングパラメータデータを表示し、前記表示されたオペレーティングパラメータデータが、前記デバイスから受信されかつ前記グラフィック表示から選択される、前記サイドバープログラムと、

を備え、

前記複数のオペレーティングパラメータから、少なくとも1つのオペレーティングパラ

10

20

メータが選択され、

前記デバイスは、前記選択されたオペレーティングパラメータに関するデータインターフェースを含み、

前記選択されたオペレーティングパラメータに関する前記データインターフェースを介して、前記デバイス内の前記選択されたオペレーティングパラメータに関連付けられる前記オペレーティングパラメータデータにアクセスしかつ前記アクセスした前記オペレーティングパラメータデータを受信し、

前記受信した前記オペレーティングパラメータデータが表示される
プロセス制御システム。

【請求項 2】

前記サイドバープログラムが、前記プロセス制御プラントの前記 1 つまたは複数のコントローラのインターフェースを介して、キーオペレーティングパラメータにアクセスするように構成される、請求項 1 に記載のプロセス制御システム。

【請求項 3】

前記サイドバープログラムが、複数のガジェットアプリケーションを含み、前記サイドバープログラムが、各ガジェットアプリケーションの親である、請求項 1 又は請求項 2 に記載のプロセス制御システム。

【請求項 4】

各ガジェットアプリケーションが、前記グラフィック表示内に表示領域を含み、各表示領域が、前記オペレーティングパラメータデータのグラフィカル表現を含む、請求項 3 に記載のプロセス制御システム。

【請求項 5】

前記オペレーティングパラメータデータの前記グラフィカル表現が、前記オペレーティングパラメータデータに関するさらなるデータの表示を可能にするハイパーリンクを含む、請求項 4 に記載のプロセス制御システム。

【請求項 6】

前記複数のガジェットアプリケーションのうち 1 つまたは複数が、局所ノード情報、システムノード情報、デバイス情報、ユーザログイン情報、トレンド情報およびその他の情報を含むオペレーティングパラメータデータを表示するように構成される、請求項 3 に記載のプロセス制御システム。

【請求項 7】

前記サイドバープログラムが、サイドバー構成ファイル内に前記選択されたオペレーティングパラメータデータに対する 1 つまたは複数のレファレンスを保存する、請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載のプロセス制御システム。

【請求項 8】

各コントローラが、インターフェース入出力 (I/O) デバイスおよびカードのうち 1 つまたは複数を通じて、前記デバイスに接続される、請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載のプロセス制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的にはプロセスプラントに関し、より詳細には、プラント構成、エンジニアリング、制御、メンテナンスおよびシミュレーションに関連する様々なアクティビティの状況認識を、オペレータのレベルを上回るシステム担当者に伝えるためのインターフェースに関する。

【背景技術】

【0002】

化学的プロセス、石油プロセスまたはその他のプロセスで使用されるような分散型プロセス制御システムは、典型的には、1 つまたは複数のプロセスコントローラを含み、これらのプロセスコントローラは、アナログバス、デジタルバスまたは複合型アナログ/デジ

10

20

30

40

50

タルバスを介して、1つまたは複数のフィールドデバイスに通信可能に結合される。たとえば、バルブ、バルブポジショナ、スイッチおよびトランスミッタ（たとえば、温度センサ、圧力センサ、レベルセンサおよび流量センサ）とすることができるフィールドデバイスは、プロセス環境内に配置され、バルブの開閉、プロセスパラメータの測定などのプロセス機能を実行する。また、FOUNDATION（登録商標）Fieldbusプロトコルのように周知のFieldbusプロトコルに適合するフィールドデバイスなどのスマートフィールドデバイスは、制御計算、警告機能、および通常はコントローラ内で実施されるその他の制御機能を実行することができる。同じく典型的にはプラント環境内に配置され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行われたプロセス測定値を示す信号および/またはフィールドデバイスに関するその他の情報を受信し、たとえば様々な制御モジュールを動作させるコントローラアプリケーションを実行する。様々な制御モジュールは、プロセス制御決定を行い、受信した情報に基づいて制御信号を発生させ、HARTフィールドデバイスおよびFieldbusフィールドデバイスなどのフィールドデバイス内で実行される制御モジュールあるいはブロックと協働する。コントローラ内の制御モジュールは、制御信号を、通信線を介してフィールドデバイスに送信し、それにより、プロセスの動作が制御される。

【0003】

フィールドデバイスおよびコントローラからの情報は、通常、データハイウェイを介して、典型的には、より過酷なプラント環境から離隔して制御室またはその他の場所に配置された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、データヒストリアン、レポートジェネレータ、集中型データベースなどの1つまたは複数のその他のハードウェアデバイスで利用可能となる。これらのハードウェアデバイスは、たとえば、オペレータが、プロセス制御ルーチンの設定を変更する、コントローラまたはフィールドデバイス内の制御モジュールの動作を修正する、プロセスの現在の状態を閲覧する、フィールドデバイスおよびコントローラによって発生した警告を閲覧する、担当者の訓練またはプロセス制御ソフトウェアのテストを目的としてプロセスの動作をシミュレーションする、構成データベースを維持および更新するなど、プロセスに対して諸機能を実行できるようにすることができるアプリケーションを実行する。

【0004】

一例として、Emerson Process Managementにより販売されるDeltaV（登録商標）制御システムは、いくつかの施設またはプロセス制御プラントにわたってネットワーク化することができるプロセスシステム内の多様な場所に配置される様々なデバイス内に保存され、それらの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つまたは複数のオペレータワークステーションに常駐する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生成または変更し、かつ、これらのプロセス制御モジュールを、データハイウェイを介して専用の分散型コントローラにダウンロードできるようになる。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た複数の機能ブロックによって構成されるが、それらの機能ブロックは、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り、それに対する入力に基づいて制御スキーム内の機能を実行し、制御スキーム内のその他の機能ブロックに出力を提供する。また、構成アプリケーションにより、閲覧アプリケーションがそれを使用してデータをオペレータに表示し、オペレータがプロセス制御ルーチン内のセットポイントなどの設定を変更できるようにするオペレータインターフェースまたはヒューマン・マシンインターフェース（HMI）を、設計者が生成または変更できるようにすることができる。各専用コントローラと、いくつかの場合においてはフィールドデバイスとが、実際のプロセス制御機能を実装するためにそこに割り当てられ、ダウンロードされる制御モジュールを動作させるコントローラアプリケーションを保存および実行する。閲覧アプリケーションは、1つまたは複数のオペレータワークステーション上で動作することができ、コントローラアプリケーションからデータハイウェイを介してデータを受信し、このデータを、プロセス制御システムの設計者、オペレータまたはユーザインターフェースを使用する

10

20

30

40

50

ユーザに表示し、かつ、オペレータのビュー、エンジニアのビュー、技術者のビュー、メンテナンスビューなどの、多くの異なるビューのうちいずれかを提供することができる。データヒストリアンアプリケーションは、典型的には、データハイウェイを介して提供されるデータのうちのいくつかまたは全てを収集および保存するデータヒストリアンデバイス内に保存され、そのデータヒストリアンデバイスによって実行される一方、構成データベースアプリケーションは、データハイウェイに取り付けられたさらなるコンピュータ内で動作して、現在のプロセス制御ルーチン構成およびそれに関連付けられるデータを保存することができる。代替的には、構成データベースを、構成アプリケーションと同じワークステーション内に配置することができる。

【 0 0 0 5 】

プロセス制御環境内で使用される制御アプリケーションおよびサポートアプリケーションの数およびタイプが増加するにしたがって、ユーザがこれらのアプリケーションを効果的に構成、監視および使用できるようにするための様々なグラフィカル表示アプリケーションが提供されてきた。たとえば、制御構成アプリケーションをサポートして、構成エンジニアがプロセスプラント内の制御デバイスにダウンロードされるべき制御プログラムを視覚的に生成できるようにするために、グラフィカル表示アプリケーションが使用されてきた。さらに、制御オペレータが、プロセスプラントの現在の機能またはプロセスプラントの領域を閲覧できるようにする、マネージャ、エンジニア、あるいはビジネスおよびメンテナンス担当者が、プロセスプラント内のハードウェアデバイスおよび様々な領域の機能状態を閲覧できるようにする、プロセスプラントをシミュレートできるようにする、などのために、グラフィカル表示アプリケーションが使用されてきた。

【 0 0 0 6 】

構成エンジニアは、ディスプレイ生成アプリケーションで表示オブジェクトを選択および構築することによって、プロセスプラント内のオペレータ、メンテナンス担当者などに対する1つまたは複数の表示を生成するために、グラフィックディスプレイ生成アプリケーションを使用することができる。これらの表示は、典型的には、ワークステーションにおいてシステム全体に対して実装され、プラント内の制御システムまたはデバイスの動作状態について、オペレータまたはメンテナンス担当者に予め構成された表示を提供する。これらの表示は、一般的には、プロセスプラント内のコントローラまたはデバイスによって発生される警告を受信および表示する警告表示、プロセスプラント内のコントローラおよびその他のデバイスの動作状態を示す制御表示、プロセスプラント内のデバイスの機能状態を示すメンテナンス表示などの形態をとる。しかしながら、これらの表示は、一般的には、プロセスプラント内のプロセス制御モジュールまたはデバイスから受信された情報またはデータを、知られる方法で表示するように予め構成される。いくつかのシステムにおいては、表示は、物理または論理要素を表し、物理または論理要素と通信可能に結びついて物理または論理要素に関するデータを受信するグラフィック表示によって生成される。ディスプレイスクリーン上のグラフィックは、リアルタイムで、および、たとえばタンクの残量が半分であることを示し、フローセンサによって測定された流量、バルブの位置、リアクタの温度などを示すための受信データなどのある特定のイベントに応答して、変化することができる。

【 0 0 0 7 】

典型的なオペレータ表示およびシミュレーションディスプレイは、一般にはオペレータがプロセス制御システムの特定の領域を閲覧し、その領域を評価する非常に詳細な情報と、具体的にはその領域を構成する様々なコンポーネントとを含む。たとえば、発電所のリアクタオペレータは、リアクタオペレータ表示を閲覧することができるが、同じ発電所のタービンオペレータは、タービンオペレータ表示を閲覧することができる。オペレータは、自身が割り当てられているプロセスプラントの領域を構成する様々なコンポーネント全体を完全に制御しなければならないので、これらのオペレータ表示は、かかる制御を容易にするために極めて詳細である必要がある。

【 0 0 0 8 】

また、様々なタイプのプロセスプラント担当者は、プロセスプラントの領域内におけるプロセスのある特定のステップまたは様々なコンポーネントにも興味をもつ場合がある。たとえば、いくつかの異なるタイプの設備およびオペレータを含むプロセスプラントの領域に関する担当者またはリソースを管理するオペレータ監督者は、自身が管理する部分の個別のコンポーネントのそれぞれの状態ではなく、その部分の集合的な状態に興味をもつ場合がある。同様に、メンテナンス担当者は、誤動作履歴を有するプロセスプラント、交換されたばかりのプロセスプラント、または安定しない動作をしていたプロセスプラントの1つまたは複数のコンポーネントの動作状態を知ることに関心をもつ場合がある。さらに、プロセス制御システムの高レベル機能の設計および監視に関連付けられるエンジニアは、変更を必要とする場合があるかどうかを判定するために、システムの様々な部分または領域、あるいはプロセス自体の諸ステップを選択的に監視することを望む場合がある。

10

【0009】

しかしながら、先に簡単に記載したような典型的なオペレータ表示に含まれることを要するレベルの詳細に起因して、かかるディスプレイは、オペレータ以外の、マネージャ、メンテナンス担当者およびあるレベルでプロセス制御プラントに関するその他のユーザに対して、望ましくないレベルの詳細を提供する場合がある。典型的には、オペレータ以外の担当者は、自身の監督下または管理下にあるプロセスプラントの部分に関する情報をほとんど必要とせず、また、オペレータ表示は、かかる担当者にはあまりにも複雑であったり、手に負えないものであったりする場合がある。さらに、個々の表示を、プロセス制御システムに関連付けられるそれぞれのタイプの担当者について構成することができるが、それぞれのタイプの従業者について数多くの表示を構成することは、時間がかかり、困難である場合がある。そのうえ、構成エンジニアまたはその他の専門家は、それぞれの表示を設計および実装しなければならないので、マネージャ、エンジニア、ビジネス担当者、およびプロセス制御システムに関連付けられるその他の非オペレータユーザの全てについてカスタム表示を生成することは、実際には不可能である。

20

【0010】

したがって、プロセス制御プラントの様々なコンポーネントを制御するための典型的なオペレータ表示は、プラントオペレータおよびプロセスオペレータにとって適切かつ必要である場合があるが、これらのオペレータ表示は、オペレータ以外のプラント担当者に、望ましくないレベルの詳細を提供する場合がある。オペレータ表示の複雑かつ有益な詳細は、プロセス制御システムに関連するビジネスまたはメンテナンス情報に関する基礎的な知識のみを必要とする平均的なビジネスマネージャ（オペレーションマネージャではない）またはメンテナンス担当者を混乱させたり、彼らには不要であったりする場合がある。さらに、それぞれのプロセス制御システムまたはプラント非オペレータユーザおよび従業者に対して、カスタムグラフィック表示を生成することは、不可能である、または実用的でない場合がある。

30

【発明の概要】

【0011】

プロセス制御環境におけるコンピュータディスプレイ上の「サイドバー」は、ビジネスマネージャ、エンジニア、メンテナンス担当者またはその他の非オペレータ担当者が、プロセス制御システム情報を整理および管理し、前記プロセス制御システムに関する選択された診断およびサマリ情報または「キーオペレーティングパラメータ」を表示することができるようにするいくつかのソフトウェアアプリケーションのグループを提供することができる。さらに、サイドバーアプリケーションは、非オペレータユーザのワークステーション上で実行されているその他のアプリケーションと通信して、それにより、ユーザが現在行っている作業に関連する情報を取り出すことができる。次いで、サイドバーアプリケーションは、ある特定のプロセス制御情報が、ユーザが行っている主作業に対して有用であり得るかを決定し、そのプロセス制御情報をサイドバー内に表示することができる。たとえば、非オペレータユーザは、主アプリケーション内で情報を閲覧することができ、前記サイドバーアプリケーションは、第2のアプリケーションおよび表示内で、適宜サポートして

40

50

いるサマリ情報を提示することができる。このサマリ情報は、局所コンピュータおよび／またはプロセス制御システム内にあるその他のノードの状態に関連することができる。さらに、サイドバーアプリケーションは、デバイス動作に影響を与える可能性はないが、メンテナンスのために報告する必要がある問題についてレポートしているデバイスを要約することができる。また、サイドバーアプリケーションは、プロセス制御システム上のその他のユーザのリストを維持して、その他のユーザ間の通信を可能にすることができる。また、サイドバーアプリケーションは、現在の値および経時的トレンドにアクセスして、ユーザが主表示内で現在閲覧していないプロセス制御システムの態様を監視できるようにすることができる。

【 0 0 1 2 】

一実施形態において、プロセス制御管理システムは、プロセス制御プラント内で動作する複数のデバイスを制御および管理する。このシステムは、機能領域およびプロセス制御管理システムの制御戦略を実装することができる複数のコントローラを含むことができる。コントローラのそれぞれは、プロセス制御プラントのデバイスに通信可能にリンクすることができる。このデバイスは、オペレーティングパラメータデータを生成するオペレーティングパラメータを含むことができる。このシステムは、プロセッサ、メモリおよびプロセス制御プラントのリアルタイムのグラフィカル表現を示すグラフィック表示を備えるワークステーションコンピュータも含むことができる。ワークステーションは、グラフィック表示を用いてグラフィカルユーザインターフェースを提示するために、前記ワークステーションのメモリ内に維持され、プロセッサ上で実行されるサイドバープログラムを含むことができる。次いで、このサイドバープログラムを、インターフェースを介してデバイスに通信可能にリンクすることができ、グラフィカルユーザインターフェースは、オペレーティングパラメータデータを表示することができる。さらに、表示されたオペレーティングパラメータデータは、自動的にあるいは直接的なユーザ選択およびグラフィック表示とのインタラクションによって、グラフィック表示から選択することができる。

【 0 0 1 3 】

さらなる実施形態では、内部で実施されるコンピュータ可読プログラムコードを有するコンピュータ可読記憶媒体は、プロセスプラント内で使用するために、プロセス制御システム内に「サイドバー」グラフィカルユーザインターフェースを実装するために、メモリ内に保存され、プロセッサ上で実行されるようになされることができる。グラフィカルユーザインターフェースは、それぞれがオペレーティングパラメータを含みオペレーティングパラメータデータを生成する複数のデバイスを含む、プロセス制御システムのリアルタイム表現を表示するように構成されることができる。グラフィカルユーザインターフェースは、複数のデバイスからキーオペレーティングパラメータを決定し、キーオペレーティングパラメータをグラフィカルユーザインターフェースのサイドバーアプリケーションと関連付けることができる。次いで、サイドバーアプリケーションは、キーオペレーティングパラメータを要約し、前記サイドバーアプリケーションの第2の表示内に要約されたキーオペレーティングパラメータを表示する。

【 0 0 1 4 】

さらに別の実施形態では、プロセスプラントのプロセス制御管理システム内で使用するためのサイドバーアプリケーションは、コンピュータ可読メモリ内に保存され、システムのグラフィック表示内にサマリおよび管理情報を表示するために、プロセス制御管理ワークステーションのプロセッサによって実行される命令を含むことができる。また、グラフィック表示は、前記プロセス制御システムおよびプロセスプラントのリアルタイムビジュアル表現も含むことができる。サマリ情報を表示するために、サイドバーアプリケーションは、グラフィック表示から項目（前記プロセス制御システムのオペレーティングパラメータのデータインターフェースに対するレファレンスを含む項目）を選択し、選択された項目をサイドバーアプリケーションの1つまたは複数のガジェットアプリケーションと関連付け、各ガジェットアプリケーションがサイドバーアプリケーションの子であるように構成することができる。関連付けられると、サイドバーは、選択された項目のレファレン

10

20

30

40

50

スを介して、オペレーティングパラメータデータインターフェースにアクセスし、オペレーティングパラメータデータを前記選択された項目に関連付けられたガジェットアプリケーションにおいて受信するようにさせることができる。データを受信すると、次いで、ガジェットアプリケーションは、１つまたは複数のガジェットアプリケーションに関連付けられた選択された項目のオペレーティングパラメータデータを表示することができ、オペレーティングパラメータデータは、プロセス制御システムによってリアルタイムで生成されることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】プロセスプラント内に配置された分散型プロセス制御ネットワークのブロック図であり、サイドバーアプリケーションおよびプロセスプラント内の様々な機能と関連付けられるその他のアプリケーションを含むディスプレイルーチンを実装するワークステーションを含む。

10

【図 2】プロセス制御管理システム内のシステムレベルグラフィカルサポートの集積を表す論理ブロック図である。

【図 3 a】１つまたは複数のナビゲーションバナーおよび警告バナーを含むプロセス制御システムの典型的な非オペレータワークステーションのグラフィカル表示である。

【図 3 b】プロセス制御管理システムおよびプロセス制御プラントに関連付けられる情報を表示する際に非オペレータを補助するバナーを含むプロセス制御システムの典型的な非オペレータワークステーションのグラフィカル表示である。

20

【図 3 c】プロセス制御プラントのサブシステムのメニューを表示するプロセス制御システムの典型的な非オペレータワークステーションのグラフィカル表示である。

【図 3 d】プロセス制御プラントの領域、サブシステム、その他の関連するコンポーネントを表示するプロセス制御システムの典型的な非オペレータワークステーションのグラフィカル表示である。

【図 3 e】プロセス制御プラントの別の領域、サブシステム、その他の関連するコンポーネントを表示するプロセス制御システムの典型的な非オペレータワークステーションのグラフィカル表示である。

【図 3 f】プロセス制御プラントの領域および関連するコンポーネントならびにプラントの状況を要約するためのいくつかのアプリケーションを含むサイドバー領域を表示するプロセス制御システムの典型的な非オペレータワークステーションのグラフィカル表示である。

30

【図 3 g】サイドバー領域ならびにプロセス制御管理システムおよびプロセス制御プラントの選択された部分を要約するためのサイドバーのアプリケーションを表示するプロセス制御システムの典型的な非オペレータワークステーションのグラフィカル表示である。

【図 4】プロセス制御プラントの情報およびデータを、サイドバーアプリケーションを使用して、非オペレータユーザのために要約することができる１つの方法を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

40

図 1 は、例示的なプロセスプラント 10 を示し、プラント 10 の様々な機能領域には、システムレベルグラフィックサポートが提供される。典型的なものと同様に、プロセスプラント 10 は、１つまたは複数のコントローラ 12 を有する分散型プロセス制御システムを含み、コントローラ 12 はそれぞれ、たとえば F i e l d b u s インターフェース、P r o f i b u s インターフェース、H A R T インターフェース、標準 4 ~ 20 m A インターフェースなどとして入出力 (I / O) デバイスまたはカード 18 を介して、１つまたは複数のフィールドデバイスまたはスマートデバイス 14 および 16 に接続される。また、コントローラ 12 は、たとえばイーサネット (登録商標) リンクとすることができるデータハイウェイ 25 を介して、１つまたは複数のホストまたはオペレータワークステーション 20 ~ 23 にも接続される。データベース 28 をデータハイウェイ 25 と

50

接続することができ、データベース 28 は、プラント 10 内のパラメータ、状態ならびにコントローラおよびフィールドデバイスと関連付けられるその他のデータを収集および保存するために、データヒストリアンとして、かつ/または、コントローラ 12 ならびにフィールドデバイス 14 および 16 にダウンロードされ、そこに保存されるプラント 10 内のプロセス制御システムの現在の構成を保存する構成データベースとして動作する。さらに、データベース 28 は、プロセスプラント 10 の様々なグラフィカル表現を提供するために、グラフィカルオブジェクトを保存することができる。コントローラ 12、I/Oカード 18 ならびにフィールドデバイス 14 および 16 は、典型的には、過酷な場合もあるプラント環境内に配置され、そのプラント環境を通じて分散されるが、オペレータワークステーション 20 ~ 23 およびデータベース 28 は、制御室または制御担当者、メンテナ
10
ンス担当者および様々なその他のプラント担当者が容易にアクセスできる比較的過酷でない環境に配置されることが多い。しかしながら、いくつかの場合では、ハンドヘルドデバイスを使用して、これらの機能を実装することができ、これらのハンドヘルドデバイスは、典型的には、プラント内の様々な場所へ持ち運ぶことができる。

【0017】

知られているように、例として Emerson Process Management により販売される Delta V (登録商標) コントローラとすることができるコントローラ 12 はそれぞれ、任意の数の独立して実行されるそれぞれ異なる制御モジュールまたはブロック 29 を使用して、制御戦略を実装するコントローラアプリケーションを保存および実行することができる。制御モジュール 29 のそれぞれは、一般的に機能ブロックと
20
呼ばれるもので構成することができ、各機能ブロックは、全体的な制御ルーチンの一部またはサブルーチンであり、プロセスプラント 10 内のプロセス制御ループを実装するために、(リンクと呼ばれる通信を介して) その他の機能ブロックとともに動作する。よく知られるように、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とすることができる機能ブロックは、典型的には、トランスミッタ、センサまたはその他のプロセスパラメータ測定デバイスなどの入力機能、PID、ファジー論理などの制御を実行する制御ルーチンと関連付けられるような制御機能、または、プロセスプラント 10 内の何らかの物理機能を実行するために、バルブなどの何らかのデバイスの動作を制御する出力機能のうち 1 つを実行する。もちろん、モデル予測コントローラ (MPC)、最適化
30
などのハイブリッドタイプおよびその他のタイプの複雑な機能ブロックが存在する。Fieldbus プロトコルおよび 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内に設計および実装される制御モジュールおよび機能ブロックを使用するが、たとえばシーケンシャル機能ブロック、ラダーロジックなどを含む任意の所望の制御プログラミングスキームを使用して、この制御モジュールを設計することができ、機能ブロックまたは任意のその他の特定のプログラミング技法を使用して設計および実装されるものに限定されるものではない。また、コントローラ 12 のそれぞれは、アプリケーションの AMS (登録商標) スイートをサポートすることができ、予測知能を使用して、機械設備、電気システム、プロセス設備、機器、フィールドデバイスおよびスマートフィールドデバイス 14、16 ならびにバルブを含む生産アセットの能力および性能を改善することができる。
40

【0018】

図 1 に示されるプラント 10 では、コントローラ 12 に接続されたフィールドデバイス 14 および 16 は、標準 4 ~ 20 mA デバイスとすることができ、プロセッサおよびメモリを含む HART、Profibus または FOUNDATION (登録商標) Fieldbus フィールドデバイスなどのスマートフィールドデバイスとすることができ、あるいは、任意のその他の所望のタイプのデバイスとすることができる。Fieldbus フィールドデバイス (図 1 では参照番号 16 が付されている) などのこれらのデバイスのうちいくつかは、コントローラ 12 内に実装される制御戦略に関連づけられる機能ブロックなどのモジュールまたはサブモジュールを保存および実行することができる。Fieldbus フィールドデバイス 16 のうち 2 つの異なるデバイス内に設けられるものとして図
50

1 に示される機能ブロック 30 は、よく知られるようなプロセス制御を実装するために、コントローラ 12 内の制御モジュール 29 の実行とともに実行することができる。もちろん、フィールドデバイス 14 および 16 は、センサ、バルブ、トランスミッタ、ポジショナなどの任意のタイプのデバイスとすることができ、I/O デバイス 18 は、HART、Fieldbus、Profibus などの任意の所望の通信またはコントローラプロトコルに適合する任意のタイプの I/O デバイスとすることができ。

【0019】

図 1 のプロセスプラント 10 において、ワークステーション 20 ~ 23 は、プラント 10 において同一担当者または異なる担当者によって実行される様々な異なる機能のために使用される様々なアプリケーションを含むことができる。ワークステーション 20 ~ 23 はそれぞれ、様々なアプリケーション、プログラム、データ構造などを保存するメモリ 31 と、メモリ 31 内に保存されるアプリケーションのうちいずれかを実行するために使用することができるプロセッサ 32 とを含む。図 1 に示される例では、ワークステーション 20 は、構成ワークステーションとして示され、1 つまたは複数の構成アプリケーション 33 を含む。これらの構成アプリケーション 33 は、たとえば、制御モジュール生成アプリケーション、オペレータインターフェースアプリケーション、および任意の許可を受けた構成エンジニアがアクセスして、制御モジュール 29 および 30 などの制御ルーチンまたはモジュールを生成し、プラント 10 の様々なコントローラ 12 およびデバイス 16 にダウンロードすることができるその他のデータ構造を含むことができる。ワークステーション 21 は全体的に、制御オペレータ閲覧ワークステーションとして、図 1 に示され、複数の表示アプリケーション 34 を含む。これらのアプリケーション 34 は、プロセスプラント 10 の動作中に様々な表示を制御オペレータに提供して、そのオペレータが、プロセスプラント 10 内で、またはプラントの様々なセクションで起こることを閲覧および制御できるようにすることができる。アプリケーション 34 は、制御診断アプリケーション、調整アプリケーション、レポート生成アプリケーション、または制御機能を実行する際に制御オペレータを補助するために使用することができる任意のその他の制御サポートアプリケーションなどのサポートアプリケーション 34 A を含むことができる。同様に、ワークステーション 22 は、メンテナンス閲覧ワークステーションとして示され、かつ、複数のメンテナンスアプリケーション 35 を含む。このアプリケーション 35 をメンテナンス担当者が使用して、プラント 10 のメンテナンスの必要性を閲覧する、様々なデバイス 14、16 などの動作状況または作動状況を閲覧することなどができる。もちろん、アプリケーション 35 は、メンテナンス診断アプリケーション、較正アプリケーション、振動分析アプリケーション、レポート生成アプリケーション、またはプラント 10 内でメンテナンス機能を実行する際にメンテナンス担当者を補助するために使用することができる任意のその他のメンテナンスサポートアプリケーションなどのサポートアプリケーション 35 A を含むことができる。ワークステーション 23 は、プラントメンテナンスおよび制御などを補助するためのトレーニング、プラントモデル化などのためを含む任意の数の目的のために、プラント 10 またはプラント 10 の様々なセクションの動作をシミュレーションするために使用することができる複数のシミュレーションアプリケーション 36 を含む、シミュレーションワークステーションとして示される。また、さらに後述するように、ワークステーション 20 ~ 23 はそれぞれ、1 つまたは複数のスモールアプリケーションを編成および管理してプロセスシステムの状態に関する診断およびサマリ情報をユーザに提示するためのサイドバーアプリケーション 40 を含むことができる。

【0020】

もちろん、様々な構成、制御、メンテナンス、シミュレーション、診断およびサマリアプリケーション 33 ~ 36 および 40 は、それらの機能のうち 1 つに専用の様々なワークステーションに配置されるものとして図 1 には示されるが、これらのまたはその他の機能に関連付けられる様々なアプリケーション 33 ~ 36 および 40 を、プラント 10 のニーズおよび設定に応じて、プラント 10 の同一または異なるワークステーションまたはコンピュータ内に配置し、そこで実行できることが理解されよう。したがって、たとえば 1 つ

10

20

30

40

50

または複数のシミュレーションアプリケーション 3 6 および制御アプリケーション 3 3 は、同一のワークステーション 2 0 ~ 2 3 内で実行することができる一方、異なる個別のシミュレーションアプリケーション 3 6 または異なる個別の制御アプリケーション 3 3 は、ワークステーション 2 0 ~ 2 3 の異なるワークステーション内で実行することができる。
【 0 0 2 1 】

図 2 は、プロセス制御プラントの様々なレベルの表現を示すブロック図である。グラフィカルサポート層は、構成、オペレータ閲覧、メンテナンス閲覧、シミュレーション、ビジネス、およびプラント 1 0 のその他の機能領域を含む、プラント 1 0 の様々な機能領域のそれぞれのグラフィック表示およびデータ構造のニーズをサポートするために、プロセスプラント 1 0 のシステムレベル 4 4 において提供される。サポートのこのシステムレベル 4 4 が、図 2 に図表的に示され、図 2 にはプラント動作レベル 4 1、プラント機能レベル 4 2 およびシステムレベル 4 4 が示される。図 2 から分かるように、プラント動作レベル 4 1 は、制御ルーチンまたはモジュール 2 9 および 3 0、ならびにプラントのルーチンの間にプラント動作を実装するためにプラント 1 0 内で動作するその他のソフトウェアを実行するコントローラ 1 2、フィールドデバイス 1 4、1 6 などを含む。プラント機能レベル 4 2 は、構成機能ブロック 4 6、制御機能ブロック 4 7、メンテナンス機能ブロック 4 8 およびシミュレーションブロック 4 9 を含むものとして示されるが、エンジニアリングおよびビジネス機能またはサイドバーアプリケーション機能ブロックなどのその他のまたは異なる機能を同様に提供することができる。構成機能ブロック 4 6 は、プラント動作レベル 4 1 内のコンポーネントとインターフェースまたは通信して、そこに制御戦略または制御モジュールを提供する構成ルーチン 3 3 を実装する。制御機能ブロック 4 7 は、制御閲覧およびその他のアプリケーション 3 4 および 3 4 A を含み、制御閲覧およびその他のアプリケーション 3 4 および 3 4 A は、プラント 1 0 内オペレータにより開始された変更を実装し、制御ディスプレイ 3 4 D を介してオペレータに情報を提供し、制御アプリケーション 3 4 A に関するデータを取得するなどのために、同じく、プラント動作レベル 4 1 内の様々な物理および論理コンポーネントと、典型的には直接インターフェースまたは通信する。メンテナンス機能ブロック 4 8 は、メンテナンスルーチンおよびアプリケーション 3 5 および 3 5 A を含み、メンテナンスルーチンおよびアプリケーション 3 5 および 3 5 A は、メンテナンスプロシージャを実装する、メンテナンスデータを収集する、メンテナンスディスプレイ 3 5 D を介してメンテナンスデータまたは情報をメンテナンス担当者に提供する、診断アプリケーション 3 5 A を診断するなどのために、プラント動作レベル 4 1 内の様々な物理および論理コンポーネントとインターフェースまたは通信する。同様に、シミュレーション機能ブロック 4 9 は、シミュレーションルーチン 3 6 を含み、シミュレーションルーチン 3 6 は、プラント 1 0 のシミュレーションを実装し、プラント 1 0 に関するデータを取得するために、プラント動作レベル 4 1 内のコンポーネントに通信可能に結合することができる。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、システムレベル 4 4 は、たとえば、様々な機能領域 4 6 ~ 4 9 内で使用するためのソフトウェアオブジェクト、複合形状およびグラフィカル表現などの共通データベースおよびディスプレイ構造の生成およびメンテナンスを可能にするために、プラント機能レベル 4 2 内の各機能ブロック 4 6 ~ 4 9 に結び付き、各機能ブロック 4 6 ~ 4 9 をサポートする。より具体的には、システムレベルサポート層 4 4 は、アプリケーションエレメント、データベースエレメントおよびグラフィカルサポートエレメントを含み、これらのエレメントは、システムサポート層 4 4 で生成される共通データベース構造および複合形状を使用して集積される、または発展される各機能ブロック 4 6 ~ 4 9 内で実行されるグラフィカルアクティビティを可能にする。

【 0 0 2 3 】

システム機能レベル 4 4 は、グラフィカルエディタ 5 0 と、サイドバーアプリケーション 5 1 と、グラフィカルオブジェクトデータベース 5 2 とを含むことができる。グラフィカルエディタ 5 0 を使用して、複合形状 5 4 およびグラフィック表示 5 6 を生成すること

ができるが、グラフィックオブジェクトデータベース 5 2 は、複合形状 5 4 およびディスプレイ 5 6 を、エディタ 5 2 によって、またブロック 4 6 ~ 4 9 の様々なアプリケーションによってアクセスできるメモリ内に保存する。サイドバーアプリケーション 5 1 は、以下にさらに述べるように、ツールバー、オーバーレイ、グラフィック表示 5 6 のための様々なプロセス制御システムコンポーネント、フィールドデバイス 1 4、1 6 などと通信する「ガジェット」アプリケーションのその他のスイートを提供することができる。一実施形態において、サイドバーアプリケーション 5 1 は、典型的なオペレータレベルより上の位置に、システムユーザのためにカスタマイズ可能な状況認識を提供することができる。また、サイドバーアプリケーション 5 1 は、サポート層 4 4、機能層 4 2 および動作層 4 1 の各コンポーネントと通信して、各層 4 4、4 2 および 4 1 からのデータが全てのレベルでユーザとワークステーション（たとえば、ワークステーション 2 0 ~ 2 3）との間でそこを通過することができる導管を提供することができる。また、データベース 5 2 は、グラフィカルエディタアプリケーション 5 0 およびサイドバーアプリケーション 5 1、あるいは、複合形状 5 4 に関するサブエレメントおよびプラント動作レベル 4 1 内の個々のハードウェアエレメントおよびソフトウェアエレメントにオブジェクトをリンクするデータ構造を含むその他のシステムレベル 4 4 アプリケーションによって使用するための様々なオブジェクト 5 8 を保存することもできる。さらに、データベース 5 2 は、テンプレート、サブエレメント、およびサイドバーアプリケーション、複合形状または表示をさらに生成するために使用できるプリミティブを保存することができる。図 2 からわかるように、グラフィック表示エレメント 5 4、表示 5 6 およびその他のデータベース構造 5 8 は、サイドバーアプリケーションおよびそれらの機能ブロックに関連付けられるグラフィックを生成および使用するために、機能ブロック 4 6 ~ 4 9 のうちいずれかおよび全てが使用することができる。

【0024】

一般的に言えば、以下のように、システムレベル 4 4 により、ユーザの能力が、プロセス制御システムの様々な領域、サブシステムおよびコンポーネントと関連付けられるグラフィック表示に表示されている設備と関連付けられるデータと容易に結びつき、ユーザが、1 つまたは複数のサイドバーアプリケーションのデータを容易に要約できるようになる。理解されるように、システムレベル 4 4 を使用して、機能領域 4 6 ~ 4 9 のそれぞれにおける複数のアプリケーションに関するグラフィックおよびデータベースサポート、機能領域 4 6 ~ 4 9 の異なる領域における異なるアプリケーションに関するグラフィックおよびデータベースサポートなどを提供することができる。

【0025】

図 1 を再び参照すると、システムレベル 4 4 は、その他のワークステーション 2 0 ~ 2 3 のそれぞれに接続することができる 1 つまたは複数の追加のワークステーション 6 0 またはユーザインターフェースを使用して実装することができる。ワークステーション 6 0 は、一般的には、監督者、管理、メンテナンス、あるいは、またはサイドバーアプリケーション 5 1、グラフィックエディタ 5 0、データベース 5 2、ならびに所望であればその他のエレメント 5 4、5 6 および 5 8 を含むその他の非オペレータアプリケーションを含むことができる。さらに、ワークステーション 6 0 を、データバス 2 5 を介して、別個の有線または無線通信接続（図 1 には点線で示される）を介して、あるいは任意のその他の所望の方法で、ワークステーション 2 0 ~ 2 3 に通信可能に接続することができる。図 1 に示される構成において、ワークステーション 6 0 は、サイドバーアプリケーション 5 1 内の「ガジェット」アプリケーションのスイートを実行して、ユーザが、様々な機能領域、サブシステム、デバイス 1 4、1 6 およびプロセス制御システムのその他のコンポーネントからの様々なプロセス制御システムデータを表示するために、サイドバーアプリケーション 5 1 を構成できるようにすることができる。一実施形態では、ユーザは、グラフィック表示内のプロセス制御システムのリアルタイムビジュアライゼーションを閲覧し、グラフィック表示内に示される様々な項目（たとえば、領域、コンポーネント、デバイスなど）を、サイドバーアプリケーション 5 1 に「ドラッグアンドドロップ」する

ことができる。次いで、選択された項目の様々なオペレーティングパラメータは、ユーザによりリアルタイムで監視されることができる。次いで、構成されたサイドバーアプリケーション51を、図2に示され、様々なワークステーション20～23またはその他のワークステーション60上で実装される様々な機能ブロック46～49がアクセスおよび使用するために、データベース52に保存することができる。例示を目的として、システムレベルブロック44および機能レベルブロック46～49の機能を、図1の異なるまたは別個のワークステーション20～23および60上で実装されるものとして示すが、これらの様々なブロックと関連付けられるアプリケーションのうちいずれかまたは全てが、プロセスプラント10内の、またはプロセスプラント10と関連関連付けられる同一または異なるワークステーションあるいはその他のコンピュータ上で実装できることが理解できよう。したがって、サイドバーアプリケーション51は、その他のワークステーション20～23および60のいずれか、または、プラント10と関連付けられ、スタンドアロンまたは別個のコンピュータである必要はない任意のその他のコンピュータに保存され、そこで実行することができる。

【0026】

上述のように、図2のシステムレベル44は、様々な機能環境で、ならびに、より高いレベルのディスプレイ機能を提供するために使用することができるシステムレベルディスプレイおよびデータベースオブジェクトを実装する。一般的に言うと、図2のシステムレベル44で生成される表示オブジェクトは、複合形状およびグラフィック表示として分類することができる。複合形状は、一般的には、バルブ、センサ、ポンプ、コントローラ、タンク、リアクタ、パーナ、パイプ、管継手などのようなハードウェアデバイスなどの、プラント内の特定の物理エンティティと関連付けられる表示オブジェクトである。グラフィック表示は、一般的には、1組の相互接続された複合形状で構成され、ユニット、領域、デバイスなどプラント内のハードウェアのより複雑なセットを表現およびモデル化するために使用され、異なるハードウェアユニット間の相互接続を含む。複合形状は、それ自体が複合形状であってよい複数のサブエレメントで構成することができる。換言すると、複合形状54は、入れ子式にすることができる。たとえば、リアクタのグラフィック表示内のタンクの複合形状は、バルブ、管継手、センサ、アジテータなどの1つまたは複数の複合形状を含むことができ、それらはそれぞれ、方形、楕円形、線分などで構成される。同様に、グラフィック表示も、1つまたは複数の複合形状を含むことができる。さらに、グラフィック表示は、グラフ、表、およびプラントや、ワークステーション20～23および60内で動作する診断およびビジネスアプリケーションなどのその他のアプリケーションなどから提供されるその他のデータを含むことができる。さらに以下に論じるように、グラフィック表示を閲覧するユーザは、ユニット、領域、デバイス、複合形状などのいずれかをグラフィック表示から選択し、サイドバーアプリケーション51またはサイドバーアプリケーションの具体的なガジェットへとドロップし、(システムのコントローラ12または実際のデバイス14、16、ユニット、領域などから、選択された項目へ)通信され、サイドバーアプリケーション51内に表示されるデータを閲覧および管理することができる。

【0027】

図3aは、全体的に、プロセス制御システムの典型的な非オペレータワークステーションのグラフィック表示300を示し、ユーザがグラフィック表示300内のプロセスプラント10に関する様々な情報を表示するために選択できる1つまたは複数のバナーを含む。一実施形態では、グラフィック表示300は、1つまたは複数のナビゲーションバナー305と、1つまたは複数の警告バナー310とを含む。ナビゲーションバナー305は、プロセスプラント10の様々な領域およびサブセクション(たとえば、石油処理プラントに関しては、ウェルヘッドタブ、マニフォールドタブ、MAG[位置指定子]システムタブなど)のリアルタイムのグラフィカル表現を表示するために、1つまたは複数のユーザ選択可能なタブを含むことができる。警告バナー310は、1つまたは複数のメッセージ、フィールドデバイス14、16の名前、制御モジュール名、またはプラントの1つまた

は複数の部分が所望のパラメータの外側で動作していることを示すその他の情報を表示するために、1つまたは複数のユーザ選択可能なタブを含むことができる。いくつかの実施形態では、警告バナー310内のタブは、ユーザが、警告に関する項目の性能に関連してアクションをとるべきである視覚的インジケータ（たとえば、異なる色、フラッシュなどへの変更）を表示することができる。図3bに全体的に示されるように、追加の警告情報314を表示するために、誤作動制御モジュール表示312を選択することができる。いくつかの実施形態では、追加の警告情報314は、影響を受けたデバイス14、16のタイプ、影響を受けたデバイスの名前、エラータイトル、および誤作動の時刻を示すことができる。もちろん、物理的場所、警告の持続時間、誤作動の深刻度などのその他のタイプの情報を表示することもできる。ナビゲーションバナー305内のタブは、名前またはユーザが警告に関する項目の性能に関連してアクションをとるべきであるその他の情報に関連する視覚的インジケータ（たとえば、異なる色、フラッシュなどへの変更）を最初に表示することができる。

【0028】

図3cは、全体的に、ナビゲーションバナー305の選択されたナビゲーションタブ316を示す。タブ316を選択すると、選択されたタブ316に関連付けられるプロセスプラント10のサブシステムまたは領域に関する追加情報を、グラフィック表示300内に表示することができる。ユーザによるさらなる選択のために、様々なセクションまたはサブシステム情報318を一覧にすることができる。たとえば、石油精製プラント内で、ナビゲーションバナー305からナビゲーションタブ316を選択すると、サブシステム情報318として、MAG Systemの各サブシステムを表示することができる。図3cに示されるように、表示されたサブシステムのそれぞれは、選択されたサブシステムのさらなるサブシステム、領域、デバイス14、16またはコンポーネントを含むこともできる。また、表示されたサブシステムは、グラフィック表示300内の項目に関する追加情報を表示するために選択可能とすることもできる。一実施形態において、ナビゲーションバナー305からタブ316を選択しても、および/または、サブシステム情報318内に表示された項目のうち1つを選択しても、グラフィック表示300内に選択された項目のビジュアル表現を表示することができる。図3dを参照すると、タブ316のユーザ選択により、グラフィック表示300に、選択されたタブ316に最も密接に関連付けられるプラント10の一部分の表現を表示させることができる。それに加えて（あるいはそれに代えて）、サブシステム情報318から項目のうち1つまたは複数をユーザが選択しても、選択された1つまたは複数の項目と最も密接に関連付けられるプラントの一部分の表現を表示することもできる。たとえば、「Glycol Train 2」サブシステム情報318から「G Glycol Contactor」のみを選択することにより、ディスプレイ300に、G Glycol Contactorおよび関連するシステムまたはデバイス14、16のみを表示させることができる。「Glycol Train 2」サブシステム情報318から「G Glycol Contactor」、「G Glycol Scrubber」および「G Metering Station」を選択することにより、ディスプレイ300に、3つの関連するシステムならびにそれらに関連するコンポーネント、接続およびデバイスの全てを表示させることができる。

【0029】

さらに図3eを参照すると、バナー305、310、タブ316およびサブシステム情報318のうち1つまたは複数の項目をユーザが選択することにより、グラフィック表示300に、デバイスのユニット、領域、サブシステムまたはコレクションのグラフィカル表現330を表示させることができる。領域表現330は、1つまたは複数のシステム332を含むことができ、このシステム332は、1つまたは複数のデバイス14、16（図3eに示されるようなデバイス336など）をさらに含む1つまたは複数のコンポーネント334を含む。ユーザは、後述するように、サイドバーアプリケーションを用いる試験または連続する監視のためのシステム332、コンポーネント334およびデバイス336のうち1つまたは複数をさらに選択することができる。

【 0 0 3 0 】

図 3 f は、全体的に、領域表現 3 3 0 と、サイドバーアプリケーションインターフェース 3 5 0 とを含むグラフィック表示 3 0 0 を示す。ユーザは、領域表現 3 3 0 を閲覧しながら、サイドバーアプリケーションインターフェース 3 5 0 を使用して、表示されたシステム 3 3 2、コンポーネント 3 3 4 およびデバイス 3 3 6 のうち 1 つまたは複数に関するリアルタイム性能またはその他のデータを監視または要約することができる。いくつかの実施形態では、サイドバーアプリケーションインターフェース 3 5 0 は、プラント 1 0 内のシステム 3 3 2、コンポーネント 3 3 4、デバイス 3 3 6 およびその他の項目のオペレータ（たとえば、メンテナンス担当者、エンジニア、ビジネス管理など）よりも高いレベルで、状況認識を表示するために、いくつかのより小さなアプリケーション、サイドバーモジュールまたは「ガジェット」を提供する。サイドバーアプリケーション 3 5 0 とともに含まれるサイドバーガジェットのいくつかを、ユーザによって選択された項目に関する具体的な情報を提供するように設計することができる。たとえば、サイドバーアプリケーションは、局所ノード情報 3 6 2、システムノード情報 3 6 4、デバイス情報 3 6 6、ユーザログイン情報 3 6 8、トレンド情報 3 7 0 およびその他の情報 3 7 2 を表示するために、1 つまたは複数のガジェットを含むことができる。サイドバーアプリケーション 3 5 0 によって提供された情報を監視するために、ユーザは、領域表現 3 3 0 から 1 つまたは複数の項目のうちいずれかを選択し、選択された 1 つまたは複数の項目をサイドバーアプリケーション インターフェース 3 5 0 内のガジェット 3 6 2 ~ 3 7 2 のいずれかと関連付けることができる。たとえば、ユーザは、マウスポインタなどの典型的なワークステーションのポインタ制御および一般的に知られるような「ドラッグおよびドロップ」方法を使用して、項目を選択し、関連付けることができる。サイドバーアプリケーション 3 5 0 と関連付けられると、選択された項目に関連するサマリおよびその他のデータを、さらに本明細書で説明されるように、ガジェットアプリケーションの 1 つまたは複数の第 2 の表示内でユーザに表示することができる。

【 0 0 3 1 】

グラフィック表示 3 0 0 内でユーザに示されるプロセスまたはプラント 1 0 の任意の部分を、サイドバーアプリケーションインターフェース 3 5 0 にドラッグおよびドロップして、選択された部分の構成要素に関する情報を表示することができる。たとえば、ユーザは、数多くのコンポーネントを含むプラントの「高レベル」部分を選択することができる。これらのコンポーネントはそれぞれ、バルブ、メーター、モニタなどのいくつかのデバイスおよび、これと通信するいくつかのオペレータワークステーションまたはノードを有する（たとえば、リアクタ、分解装置、ボイラーなど）。ユーザは、選択された部分をサイドバーアプリケーション インターフェース 3 5 0 のガジェットにドロップして、選択された部分から 1 つまたは複数のより低いレベルのカテゴリーの情報を表示することができる。たとえば、ユーザは、数多くのデバイスおよびオペレータワークステーションを含む高レベル部分を、デバイスガジェット 3 6 6 にドロップして、サイドバーアプリケーション内のデバイス情報を表示したり、システムノードガジェット 3 6 4 にドロップして選択したものと通信するワークステーションまたはノードに関する情報を表示したりすることができる。選択された部分をサイドバーアプリケーション インターフェース 3 5 0 にドロップすると、ガジェット 3 6 2 ~ 3 7 2 のうち 1 つまたは複数のは、ガジェットと整合する選択された部分からの全てのデータをポピュレートすることができる。代替的には、選択された部分をサイドバーアプリケーション 3 5 0 にドロップすることにより、ガジェットと整合する選択された部分からの全てのデータに移植される 1 つまたは複数のメニューが現れるようにすることができる。これらのメニューにより、ユーザがどのオペレーティングパラメータおよびデバイスデータを監視したいと望むのかを、ユーザ自身がサイドバーアプリケーション 3 5 0 から選択できるようにすることができる。

【 0 0 3 2 】

いくつかの実施形態において、サイドバーガジェット 3 6 2 ~ 3 7 2 は、ガジェットと関連付けられた 1 つまたは複数の項目に関する特定の「キー」パラメータを表示すること

10

20

30

40

50

ができる。これらのパラメータを初期設定によって選択したり、ユーザがカスタマイズしたりすることによって、プラント10の数多くのシステム、コンポーネントおよびデバイスの非常に詳細なビューを有する必要はないが、プラント10のパラメータのうちいくつかに興味をもつ場合がある、メンテナンス担当者、エンジニアリング担当者、ビジネス担当者、およびその他の非オペレータ担当者にとって重要な情報を表示することができる。ガジェット362~372は、対象となる選択された領域またはシステムが正常に機能しているか否かをユーザに伝える情報を表示することができるが、ユーザが表示された情報をさらに選択およびリファインするための諸ステップを踏まない限り、より詳細な情報を直ぐには表示しない。たとえば、プラント10の製造は、いくつかの別個の段階で完了するプロセスを含むことができる。オペレータは、そのプロセスの各段階の各態様を制御するが、ビジネスマネージャは、製造がどのくらい緊密に完了するかにのみ興味をもつ場合があり、メンテナンスマネージャは、不規則に挙動した、または最近交換された特定のバルブの機能にのみ関心がある場合があり、エンジニアは、特定のシステムのポジティブ性能またはネガティブ性能全体、あるいは、プロセス全体にのみ関心を持つ場合がある。そのような場合、ビジネス担当者、メンテナンス担当者およびエンジニアリング担当者などはそれぞれ、オペレータにとって必要となる詳細を含まずに、プロセスの選択された部分に関する情報のみを表示するように、サイドバーアプリケーション350を構成することができる。しかしながら、非オペレータユーザが監視される項目をさらに調査したいと望む場合は、そのユーザは、ガジェット362~372内に示されるサマリ情報と関連付けられる1つまたは複数のハイパーリンクまたはホットリンクを選択して、その項目に関するより詳細な情報を表示することができる（すなわち、ユーザは、表示された項目に関する所望のレベルの詳細を「ドリルダウン」することができる）。

10

20

【0033】

図3fによって示されるように、ガジェット362~372は、ユーザがガジェットのうち1つまたは複数のドロップした選択された項目に関する様々な情報を要約および表示することができる。以下のガジェットの記載は、表示され得るタイプの要約および情報の例であるが、これらの記載は、上述のようにサイドバーアプリケーションインターフェース350によって表示され得るキーパラメータのタイプに限定されるものではない。各ガジェットは、コンピュータメモリ内に維持され、そのコンピュータのプロセッサ上で実行されるコンピュータ実行可能命令を含むことができる。各ガジェットは、サイドバーアプリケーション51の子アプリケーションを含むことができる。図3fに示されるように、各ガジェット362~372は、以下にさらに記載されるように、選択されたデータが表示される表示領域を含むことができる。

30

【0034】

局所ノードガジェット362は、ユーザがグラフィック表示300をそこで閲覧している特定のワークステーションに関連する情報を表示することができる。たとえば、局所ノードガジェット362は、ワークステーションのハードウェアステータス、ワークステーションによって現在実行されているサービス、ワークステーションの構成（たとえば、ハードウェアおよび/またはソフトウェア）などを含むワークステーションに関する情報を表示することができる。

40

【0035】

システムノードガジェット364は、ユーザが監視するために選択するその他のワークステーションに関する名前およびその他の情報を表示することができる。システムノードガジェット364は、ノード名およびタイプ（たとえば、コントローラ、コントローラ監督者など）を表示するとともに、ノード機能の任意のその他の一般的な表示を示すことができる。たとえば、システムノードガジェット364内のノード名を、ノードが適切に機能しているか否かを示す特定のステータスカラー（たとえば、赤または緑）で表示することができる。ステータスカラーを、システムノードの1つまたは複数の初期設定またはユーザ定義の属性と関連付けて、ステータスカラーを決定することができる。たとえば、初期設定またはユーザ設定は、ノードが登録され、プロセス制御システムと通信している場

50

合、ステータスカラーは緑となる。一方、ノードがプロセス制御システムとの通信していない場合には、表示されたステータスカラーは赤となる。もちろん、プラント10またはプロセス制御システムのその他の属性を、システムノードガジェット364と関連付けて、ユーザにサマリ情報を提供してもよい(たとえば、ノードが、所望のレベルの性能を達成しているかどうか、プラントまたはシステムに変更がなされたかどうか、など)。

【0036】

デバイスガジェット366は、グラフィック表示300内に表示される1つまたは複数のデバイス336(たとえば、バルブ、バルブポジショナ、スイッチおよびトランスミッタ)に関するサマリ情報を表示するように構成することができる。あるいは、デバイスガジェット366は、グラフィック表示300内に示されるプロセス制御プラントの1つまたは複数のデバイスまたは領域のコンポーネントであってもよい。デバイスガジェット366内のデバイスに関するサマリ情報は、ユーザが見たいと望む選択されたデバイスに関する任意の情報、たとえば、デバイス名、デバイスの場所、ステータス識別子などを含むことができる。

10

【0037】

現在のログインガジェット368は、プロセス制御システムにログインした1人または複数のユーザのためにサマリ情報を表示するように構成することができる。ログインしたユーザは、オペレータ、マネージャ、エンジニア、メンテナンス担当者、あるいはグラフィカル表示300またはプロセス制御システムおよびプラント10のその他のリアルタイムのグラフィック表現を閲覧できる任意のその他の担当者のうち1人または複数を含むことができる。各ログインに関するサマリ情報は、ユーザ名、物理的場所またはネットワーク上の場所、ステータス(たとえば、ビジー、アウェイなど)、または現在のアクティビティ(たとえば、デバイス交換中、ルーチンメンテナンス実行中、領域調査中など)を含むことができる。

20

【0038】

トレンド値ガジェット370は、一定の期間にわたる任意の選択されたシステムコンポーネントの性能またはその他の測定値を示す線グラフまたはその他の表現の形態で、サマリ情報を表示するように構成することができる。たとえば、ユーザは、グラフィック表示300からトレンド値ガジェット370にコンポーネント334をドラッグおよびドロップすることができる。次いで、トレンド値ガジェットの表示領域は、一定の期間にわたる選択された項目の1つまたは複数の性能値を示すことができる。選択された項目が2つ以上の可能な性能の測定値を含む場合、次いで、トレンド値ガジェット370を、1つまたは複数の選択された測定値を表示するように構成することができる。さらに、項目の性能トレンドが示される一定の期間は、ユーザの所望に応じて、より長い期間またはより短い期間に構成することができる。もちろん、トレンド値ガジェット370は、性能の表示された測定値および/または一定期間について、1つまたは複数の初期設定を含んでもよい。

30

【0039】

ウォッチウィンドガジェット372は、任意のユニット、領域、デバイス336、コンポーネント、またはグラフィック表示から選択されたその他の項目に関するサマリ情報を表示するように構成することができる。ウォッチウィンドガジェット372はさらに、プロセス制御システムおよびプラントの異なる部分と関連付けられたグラフィック表示を閲覧しながら、あるいは、ワードプロセッシングまたはプロセス制御システムとは通常は無関係のその他のアプリケーションなどの別のアプリケーションを閲覧しながら、ユーザが監視または追跡したいと望む選択された項目に関するサマリ情報を表示するように構成することができる。いくつかの実施形態において、ユーザは、第1のコンポーネント334、デバイス336、またはその他の項目を、第1のグラフィック表示300から、ウォッチウィンドガジェット372にドラッグおよびドロップすることができる。ガジェット372は、次いで、その第1の項目に関するサマリ情報を表示することができる。次いで、ユーザは、そのグラフィック表示300を、プロセス制御システムまたはプラントの第2

40

50

の部分の表現を示す第2のグラフィック表示に変え、第2のコンポーネント334、デバイス336またはその他の項目を、その第2のグラフィック表示からウォッチウィンドガジェット372にドラッグおよびドロップして、その第2の項目に関するサマリ情報を同じように表示することができる。次いで、ユーザは、プロセス制御システムの閲覧からワードプロセッシングアプリケーションによる作業に切り替えることができる。次いで、ウォッチウィンドガジェット372は、ユーザが閲覧または作動しているのがグラフィック表示300であるか任意のバックグラウンドアプリケーション（ワードプロセッシングアプリケーションなど）であるかに関係なく、第1の選択された項目と第2の選択された項目の両方に関するサマリ情報を表示することができる。その他の実施形態において、ユーザは、特定のグラフィック表示300を閲覧しながら、ウォッチウィンドガジェット372に関する様々な項目を選択することができる。その後、ユーザがその特定のグラフィック表示を閲覧するときはいつでも、ウォッチウィンドガジェット372は、その特定の表示に関連して予め選択された項目に関するサマリ情報を表示することができる。

【0040】

図3gを参照すると、サイドバーアプリケーションインターフェース350ガジェット362～372のいずれかに表示された情報のいずれかは、さらなる情報を含むことができるが、このさらなる情報は、ユーザが上述のように情報を選択してその他のレベルの詳細に「ドリルダウン」する際に、ガジェットの第2の表示382内に表示するためにアクセス可能とすることができる。たとえば、ウォッチウィンドガジェット372は、ユーザが観察するために選択したプロセス制御システムまたはプラント内の特定の項目に関するデバイス名またはその他のサマリ情報を表示することができる。ユーザが、選択されたデバイスのうち1つに関するさらなる情報を望む場合、ユーザは、ウォッチウィンドガジェット372の表示（たとえば、デバイス#FIC-101/PID1/PV33.67）の中から項目を選択して、ガジェットに、主ガジェットに表示されたその特定のデバイスに関連するより詳細な情報をさらに示すガジェットの第2の表示382を開かせるようにすることができる。モジュール362～372のそれぞれは、ガジェットの第2の表示382およびさらなる表示（たとえば、ガジェットの第3の表示、第4の表示など）を含むことができ、さらなる表示から、ユーザは、表示された情報に関するより高いレベルの詳細まで「ドリルダウン」することができる。いくつかの実施形態において、ガジェットの第2の表示382は、一定の期間にわたる選択されたデバイスの性能またはその他の項目と比較して、色分けされた線グラフを示すことができる。

【0041】

さらなる諸実施形態において、バナー305、310、タブ316またはサブシステム情報318のいずれかから項目を選択し損ねる、または、サイドバーアプリケーション350とインタラクトし損ねるなどのユーザの不行動は、関連付けられたバナー、メニュー、項目または表示されたアプリケーションを、グラフィック表示300からフェードさせる、さもなければ、消滅させることができる。その他のユーザアクションは、たとえば、マウスカーソルを、その項目の消滅、別のメニューの選択、あるいはその他のアクションの前に、項目が表示されたグラフィック表示300の領域に移動させることにより、バナーまたは項目を再び現すことができる。

【0042】

図4によって示されるように、サイドバーアプリケーション51は、方法400、連続する諸ステップ、またはコンピュータ可読メモリ内に保存されるルーチンの形態で命令を含むことができ、これらは、上述のように、様々なガジェット362～372内のサマリおよび管理情報を表示するために、プロセス制御システムまたはプラントのワークステーションのプロセッサまたはその他のコンピュータによって実行することができる。ルーチン402において、ユーザは、図3d～図3gに示されるようなデバイス、コンポーネントまたは領域などの、部分またはプロセス制御システムを表示することができる。いくつかの実施形態において、ユーザは、プロセス制御システムの複雑で詳細なビューを必要としないが、プロセスのある特定の「キーパラメータ」を監視することから恩恵をうける、

10

20

30

40

50

オペレータ以外のユーザとすることができる。ルーチン 404 において、方法 400 は、プロセス制御システムの 1 つまたは複数のキーオペレーティングパラメータを決定することができる。先に簡単に説明したように、キーパラメータは、プロセス制御システムおよびプラントの何らかの定量化可能な部分とすることができる。キーパラメータは、システムによって自動的に、もしくは、ユーザによって手動で選択されることができる。キーパラメータを自動的に選択することができるいくつかの実施形態において、方法 400 は、1 つまたは複数の属性またはユーザにしたがって、何が、ユーザにとって最も重要または興味がある 1 つまたは複数のパラメータとなり得るかを決定することができる。たとえば、方法は、ユーザの職位、グラフィック表示へのアクセスの履歴、最近該ユーザによって閲覧または編集された文書、ログイン情報、現在のプロジェクト割り当て、あるいは、システムまたはプラントの 1 つまたは複数のキーパラメータに対する特定の興味を示すその他の関連データに基づいて、キーパラメータを決定することができる。その他の実施形態において、ユーザは、システムまたはプラントにおけるユーザの個人的な興味に基づいて、キーパラメータを手動で選択することができる。たとえば、ユーザは、自身がリアルタイムの製品準備完了日に基づいて販売を開始できるように、システムが、いつ特定の製品を完成させるかを判断することに興味をもつビジネスマネージャであってもよい。メンテナンス担当者は、システム内の 1 つまたは複数の領域、コンポーネントまたはデバイスの機能に関心があり、したがって、サイドバーアプリケーション インターフェース 350 内の表示に関するそれらの項目のうち 1 つまたは複数を手動で選択することができる。また、エンジニアは、プロセス制御システム内の特定のステップの機能に関心があり、サイド

10

20

【0043】

ルーチン 406 において、方法 400 は、ルーチン 404 で決定されたキーパラメータを、サイドバーアプリケーション インターフェース 350 の 1 つまたは複数のガジェット 362 ~ 372 と関連付けることができる。上述のように、ユーザは、選択された項目をグラフィカル表示 300 から、通常はサイドバーアプリケーション 350 に、あるいはアプリケーションの 1 つまたは複数の特定のガジェット 362 ~ 372 にドロップすることによって、ルーチン 406 を開始することができる。たとえば、ユーザは、グラフィック表示 300 のコンポーネント 334 を選択し、そのコンポーネント 334 をサイドバーアプリケーション インターフェース 350 にドラッグし、さらにそのコンポーネント 334 をアプリケーション インターフェース 350 の一般的なビジュアルプロキシミティにドロップすることができる。次いで、サイドバーアプリケーション 51 は、ガジェット 362 ~ 372 のいずれかのなかで、選択されたコンポーネントの様々なパラメータのうちどれを表示できるかを決定し、それらのパラメータを表示することができる。それに加えて、またはそれに代えて、サイドバーアプリケーション 51 は、ガジェット 362 ~ 372 のうち 1 つまたは複数のなかに表示したいと望むパラメータがある場合には、どのパラメータを表示したいと望むか、についてユーザに問い合わせるように構成することができる。方法 400 は、選択された項目の 1 つまたは複数のデータインターフェースにアクセスすることによって、キーパラメータをガジェット 362 ~ 372 と関連付けることができる。たとえば、グラフィック表示内に示される領域、コンポーネント、およびデバイスのそれぞれは、そのキーパラメータのそれぞれに関するデータインターフェースを含むことができる。したがって、ユーザがグラフィック表示から項目をサイドバーアプリケーション 350 にドラッグおよびドロップすると、サイドバーアプリケーション 51 は、その項目の適当なデータインターフェースにアクセスし、適当なデータ通信プロトコルを使用して、サイドバーアプリケーションと選択された項目のデータインターフェースとの間のデータ通信セッションを開始することができる。もちろん、キーパラメータをサイドバーアプリケーションに関連付けることは、有線または無線のデータ転送、Fieldbus プロトコル、IEEE 802.* 標準、Bluetooth、TCP/IP、イーサネット（登録商標）などを含むプロセス制御システム管理の分野で知られる任意の数のデータ転送

30

40

50

およびアクセス技法を含むこともできる。

【0044】

ルーチン408において、方法400は、デバイス14、16、またはサイドバーアプリケーション350内のキーパラメータと関連付けられるその他のプロセス制御システムコンポーネンによって生成されたデータを表示することができる。ルーチン406に関して上述したように、サイドバーアプリケーション51は、選択された項目（たとえば、領域、コンポーネント、デバイスなど）の1つまたは複数のデータインターフェースを介して、データにアクセスすることができる。インターフェースを介して受信すると、方法400は、次いで、ガジェット362～372内の実際のフィールドデバイスまたはその他のコンポーネントから通信されたデータをフォーマットし、かつ表示することができる。データをフォーマットすることは、タイムラインまたはキーパラメータのその他の視覚化を提供するために、選択されたキーパラメータの履歴データにアクセスすることと、受信されたリアルタイムのデータを履歴データと比較すること、とを含むことができる。

10

【0045】

ルーチン410において、方法400は、サイドバーアプリケーション51の構成、あるいはガジェット362～372のうち1つまたは複数のガジェットの構成を保存することができる。いくつかの実施形態において、構成は、サイドバー構成データファイルとして、1つまたは複数の選択されたキーパラメータに対する1つまたは複数のレファレンスを含むことができ、このサイドバー構成データファイルは、ワークステーションあるいは方法400およびサイドバーアプリケーション51を実行しているその他のコンピューティングデバイスに保存することができる。また、サイドバー構成データファイルは、サイドバーアプリケーション51を含むプロセス制御システム管理ソフトウェアを実行する任意の互換性のあるワークステーションによってインスタンス化することができる。インスタンス化すると、サイドバーアプリケーション51は、1つまたは複数のコンポーネントまたはデバイス14、16を用いて通信セッションを開始して、ガジェット362～372内のリアルタイムのデータを取り出し、表示することができる。ルーチン412において、その構成ファイルを、システムの1つまたは複数のその他のユーザに送信することができる。たとえば、構成ファイルを、プロセス制御システムに現在ログインしている任意のユーザ、または、プロセス制御システムの任意のその他の許可されたユーザに送信することができる。送信された構成ファイルが受信されると、リアルタイムのキーパラメータの同一のセットを表示するために、受信するユーザのワークステーション上でサイドバーアプリケーション51によってその構成ファイルにアクセスすることができる。

20

30

【0046】

実装するときに、本明細書に記載されたソフトウェアのいずれかを、コンピュータまたはプロセッサのRAMまたはROMの磁気ディスク、レーザーディスクまたはその他の記憶媒体などの、任意のコンピュータ可読メモリ内に保存することができる。同様に、たとえば、コンピュータ可読ディスクまたはその他の移動可能なコンピュータ保存メカニズム上のもの、あるいは、電話線、インターネット、ワールドワイドウェブ、任意のその他のローカルエリアネットワークまたは広域領域ネットワークなどの通信チャネルを介するものなどを含む、任意の知られるまたは所望の送達方法を使用して、このソフトウェアを、ユーザ、プロセスプラントまたはオペレータワークステーションに送達することができる（この配信は、移動可能な記憶媒体を介して、かかるソフトウェアを提供することと同じまたは交換可能なものとみなされる）。さらに、このソフトウェアは、変調または暗号化することなく直接的に提供することができ、あるいは、通信チャネルを介して伝送される前に、任意の好適な変調搬送波および/または暗号化技法を使用して、変調および/または暗号化することができる。

40

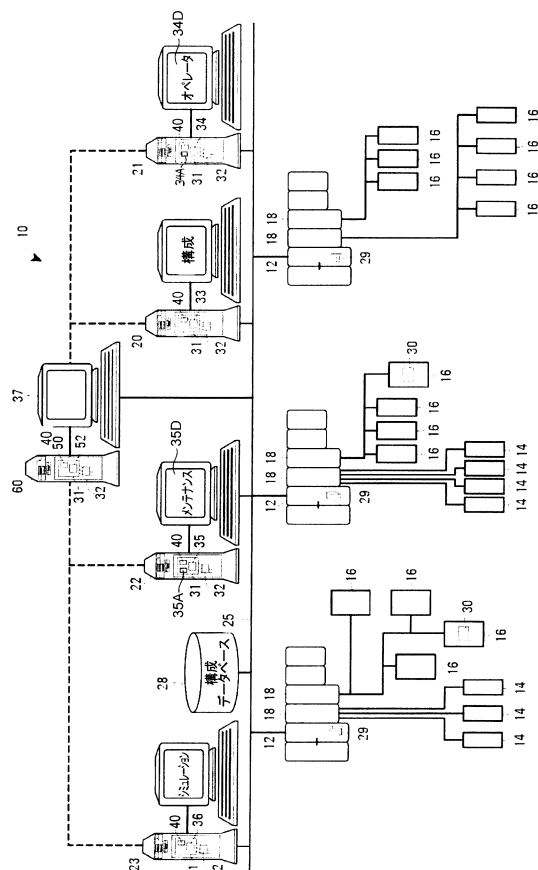
【0047】

特定の諸実施例を参照して本発明を記載してきたが、その諸実施例は例示のみを意図し、本発明を制限すること意図するものではなく、本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく、開示された諸実施形態に変更、付加および削除を成し得ることは、当業者には明

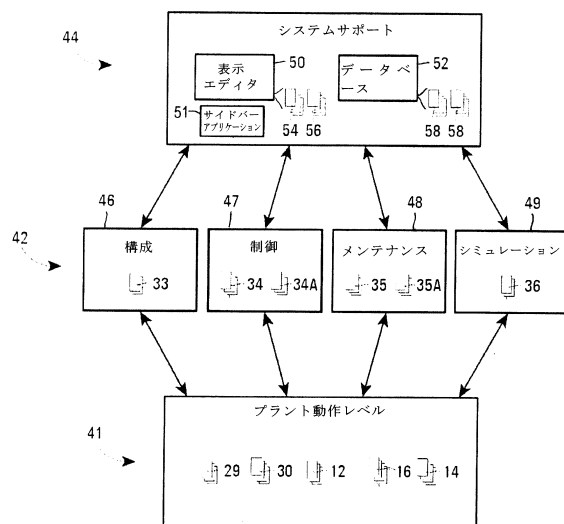
50

らかであろう。

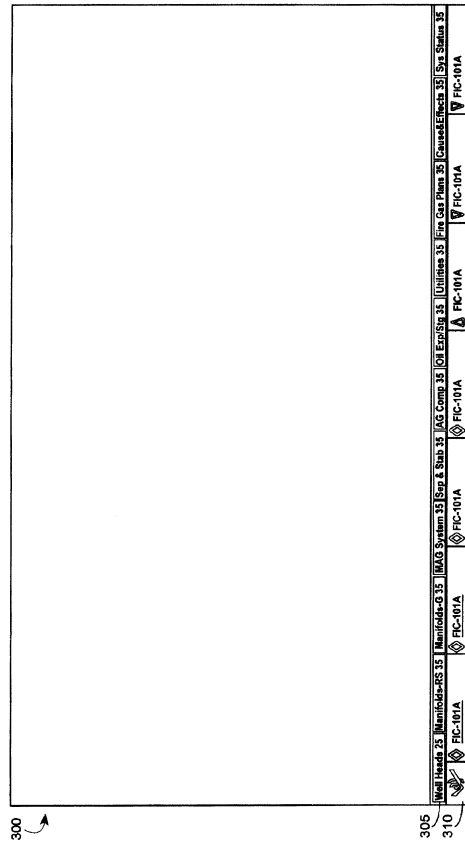
【 図 1 】



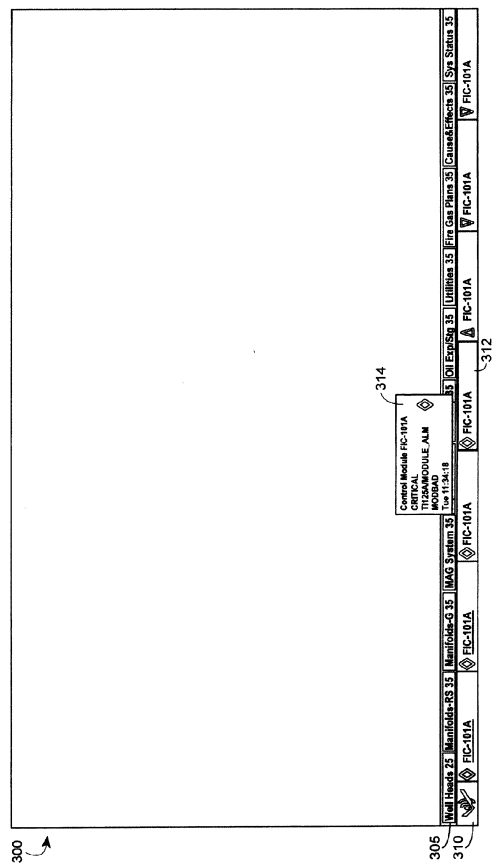
【 図 2 】



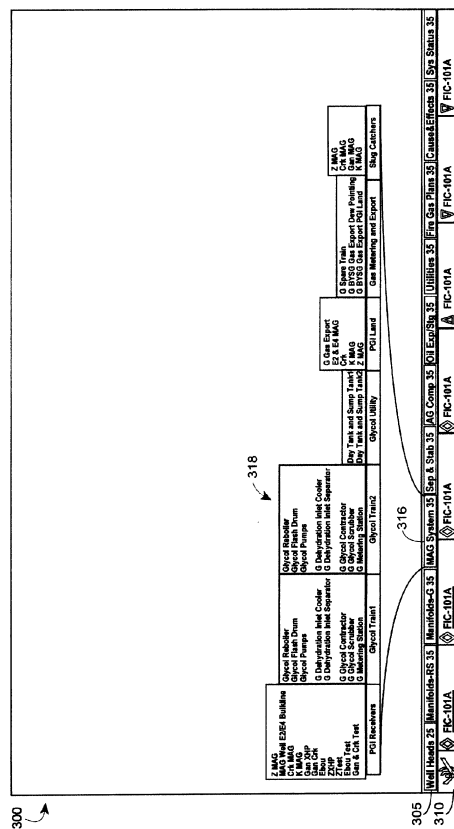
【 図 3 a 】



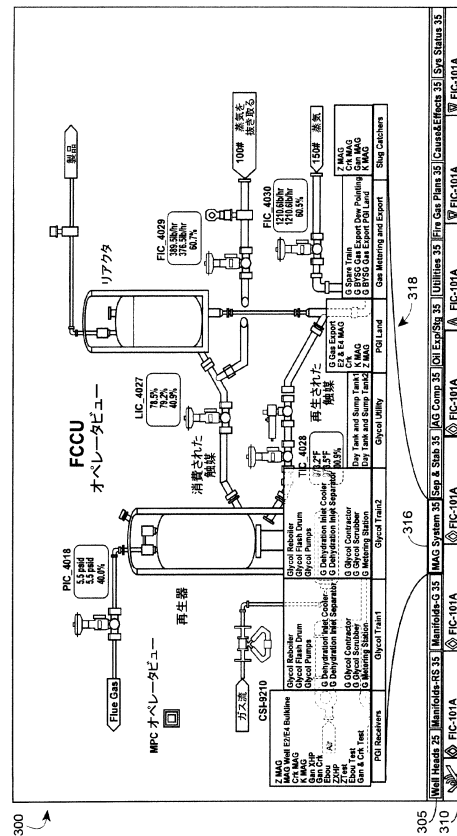
【 図 3 b 】



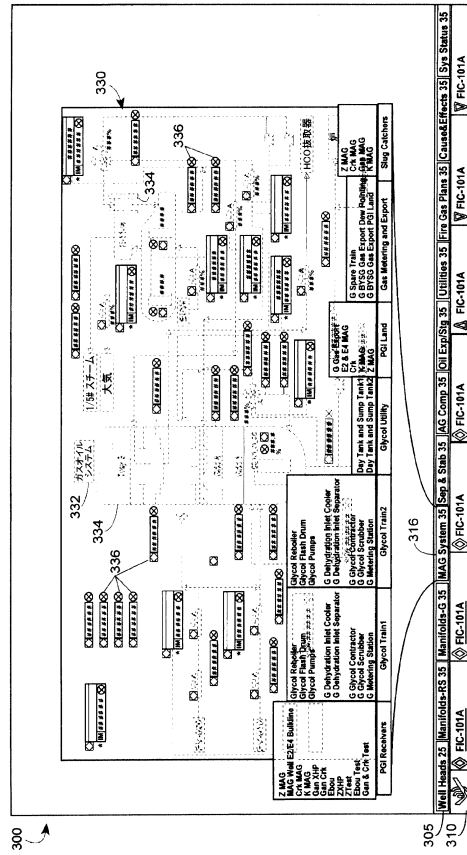
【 図 3 c 】



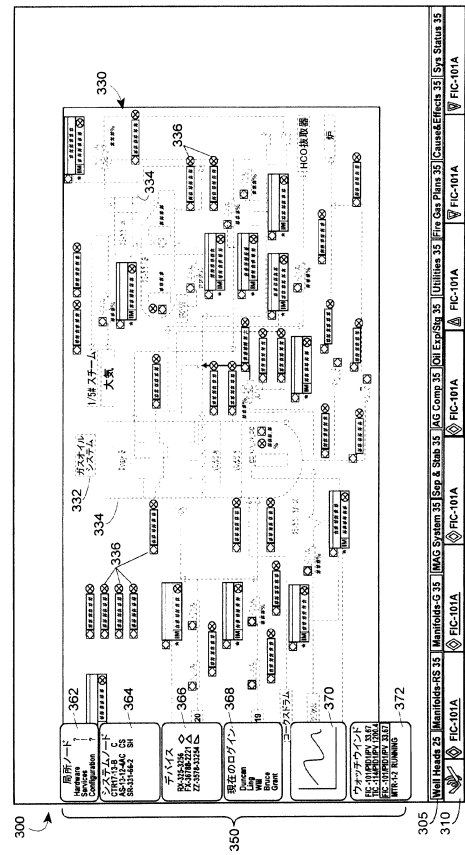
【 図 3 d 】



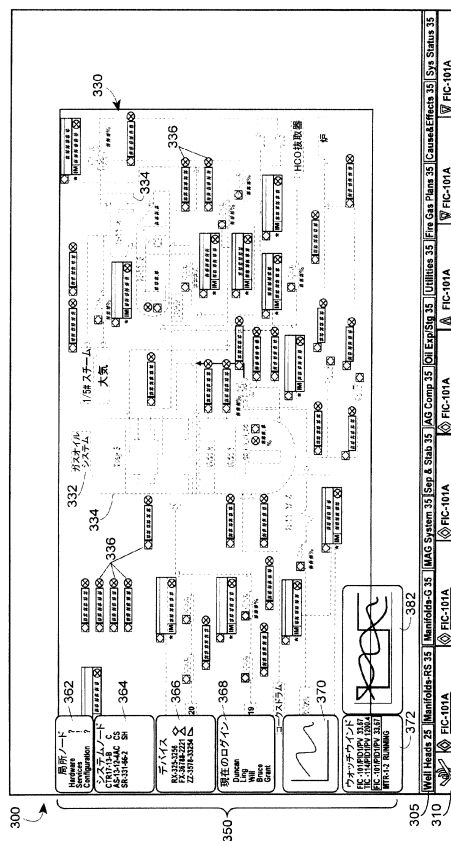
【図 3 e】



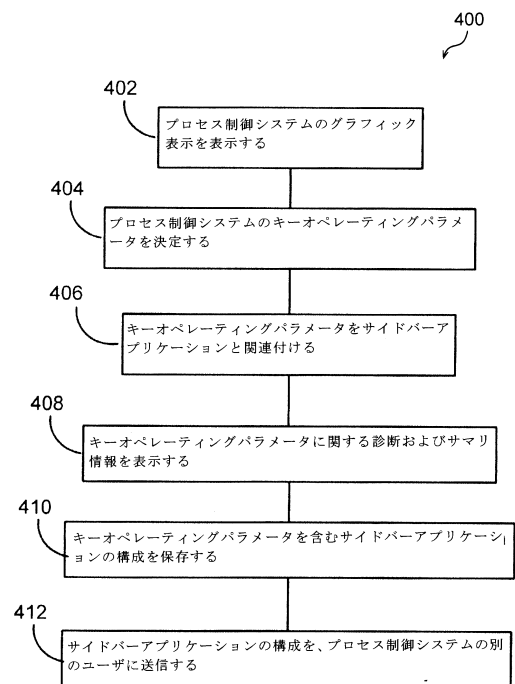
【図 3 f】



【図 3 g】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 トレバー ディー・シュライス

アメリカ合衆国 78730 テキサス州 オースティン リーニング ロック サークル 91
08

合議体

審判長 久保 克彦

審判官 三澤 哲也

審判官 平岩 正一

(56)参考文献 特表2007-536648(JP,A)

特開2009-151787(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05B23/02

G06F3/048