

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7378918号
(P7378918)

(45)発行日 令和5年11月14日(2023.11.14)

(24)登録日 令和5年11月6日(2023.11.6)

(51)国際特許分類

G 0 6 F 8/38 (2018.01)
G 0 5 B 23/02 (2006.01)

F I

G 0 6 F 8/38
G 0 5 B 23/02

V

請求項の数 6 外国語出願 (全58頁)

(21)出願番号	特願2018-187545(P2018-187545)	(73)特許権者	512132022 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 テキサス 78681 - 7430 ラウンド ロック ウエスト ルイス ヘナ ブルバード 1100 ビルディング 1 エマーソン プロセス マネジメント
(22)出願日	平成30年10月2日(2018.10.2)	(74)代理人	110002860 弁理士法人秀和特許事務所
(65)公開番号	特開2019-79509(P2019-79509A)	(74)代理人	100113608 弁理士 平川 明
(43)公開日	令和1年5月23日(2019.5.23)	(74)代理人	100138357 弁理士 矢澤 広伸
審査請求日	令和3年10月1日(2021.10.1)	(72)発明者	クリストファー イアン サルミエント 最終頁に続く
(31)優先権主張番号	62/566,679		
(32)優先日	平成29年10月2日(2017.10.2)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	16/121,200		
(32)優先日	平成30年9月4日(2018.9.4)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

(54)【発明の名称】 プロセスプラント内のディスプレイナビゲーション階層を構成及び提示するためのシステム及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセスプラント内のオペレータディスプレイナビゲーション階層を構成するための方法であって、

プロセスプラントの構成環境内のグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスのユーザインターフェースを介して、複数のディスプレイビューの表示を提示することであって、各ディスプレイビューが、前記プロセスプラントの操作環境内に含められる制御要素の表示を含む、提示することと、

前記グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションで、前記複数のディスプレイビューの詳細レベルの選択を受信することと、

前記プロセスプラントの前記操作環境において、オペレータアプリケーションが、より低い詳細レベルの第1のディスプレイビューからより高い詳細レベルの第2のディスプレイビューにナビゲートするように、前記グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションによって、前記受信された選択に従って前記複数のディスプレイビューの各々に詳細レベルを割り当てて、前記複数のディスプレイビューのディスプレイビュー階層を生成することと、

前記複数のディスプレイビュー及び前記複数のディスプレイビューのそれぞれの詳細レベルを含む前記ディスプレイビュー階層を、前記構成環境から、前記プロセスプラントの前記操作環境内での実行のためのユーザインターフェースデバイスにダウンロードして、それによって、前記ユーザインターフェースデバイスに、前記ディスプレイビュー階層に

従って組織化された前記複数のディスプレイビューを提示させることと、を含む、方法。

【請求項 2】

前記受信された選択に従って前記複数のディスプレイビューの各々に詳細レベルを割り当てるることは、前記複数のディスプレイビューのうちの対応する1つのサブビューとして前記複数のディスプレイビューのうちの1つ以上を指定することを含み、前記1つ以上のサブビューには、前記対応するディスプレイビューよりも高い詳細レベルが割り当てられ、代替的に、前記複数のディスプレイビューの詳細レベルの選択を受信することは、グラフィカルユーザコントロールを介して、第1のディスプレイビューを第2のディスプレイビューのサブビューとして指定する要求を受信することを含み、前記第1のディスプレイビューには、前記第2のディスプレイビューよりも高い詳細レベルが割り当てられる、請求項1に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行する前記コンピューティングデバイスの前記ユーザインターフェースを介して、前記ディスプレイビュー階層のグラフィカル描写を提示することをさらに含み、前記複数のディスプレイビューの各々の表示は、前記複数のディスプレイビューのそれぞれの詳細レベル及び別のディスプレイビューのサブビューとして指定されたディスプレイビュー間の関係を示すように、前記グラフィカル描写内に位置付けられ、

および／または、前記グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行する前記コンピューティングデバイスの前記ユーザインターフェースを介して、前記プロセスプラントの前記操作環境内での実行のための前記ユーザインターフェースデバイスに提示される前記ディスプレイビュー階層のプレビューとして、前記ディスプレイビュー階層の対話型グラフィカル描写を提示することをさらに含み、前記提示は、前記ディスプレイビュー階層内のディスプレイビューとサブビューとの間をトグルで切り換えるためのグラフィカルユーザコントロールを有するナビゲーションバーを提示することを含む、請求項2に記載の方法。

20

【請求項 4】

示されたディスプレイビューに従って前記複数のディスプレイビューのうちの1つを前記ナビゲーションバー内に提示することと、

前記複数のディスプレイビューのうちの別のものにナビゲートするための、前記ナビゲーションバー内の前記グラフィカルユーザコントロールのうちの1つの選択の受信に応答して、他のディスプレイビューを提示することと、をさらに含む、請求項3に記載の方法。

30

【請求項 5】

プロセスプラント内のオペレータディスプレイナビゲーション階層を構成するためのコンピューティングデバイスであって、

1つ以上のプロセッサと、

ユーザインターフェースと、

通信ユニットと、

前記1つ以上のプロセッサ、前記ユーザインターフェース、及び前記通信ユニットに連結された非一時的コンピュータ可読媒体と、を備え、前記非一時的コンピュータ可読媒体は、請求項1から4のいずれか1項に記載の各ステップを行わせる、コンピューティングデバイス。

40

【請求項 6】

プロセスプラント内のオペレータディスプレイナビゲーション階層を構成するためのシステムであって、

前記プロセスプラント内に配設された1つ以上のデバイスであって、各々が物理的機能を実施して工業プロセスを制御する、デバイスと、

プロセスプラントの構成環境内で実行するコンピューティングデバイスと、を備え、前記コンピューティングデバイスは、

1つ以上のプロセッサと、

50

ユーザインターフェースと、

前記1つ以上のプロセッサ及び前記ユーザインターフェースに連結された非一時的コンピュータ可読媒体と、を含み、前記非一時的コンピュータ可読媒体は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを記憶し、前記グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、前記1つ以上のプロセッサによって実行されたとき、前記コンピューティングデバイスに、請求項1から4のいずれか1項に記載の各ステップを行わせる、システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

10

本出願は、2017年10月2日に出願された「Systems And Method
s For Graphical Display Configuration and
Usage in Process Control Plants」と題された米国仮特許出願第62/566,679号の優先権及び出願日の利益を主張し、この全体の開示は、本明細書での参照によって本明細書に明確に組み込まれる。

【0002】

本開示は、概して、プロセス制御システム、より具体的には、オンラインの工業プロセスプラントのオペレーション内のリアルタイムの状況を閲覧し、かつそれに応答するためにオペレータによって利用されるグラフィックスを構成するためのシステム及び方法に関する。

20

【背景技術】

【0003】

分散型プロセス制御システムは、1つ以上の工業プロセスを制御して、それによって原材料及び／または他のタイプの原料から1つ以上の物理的製品を生成または生産するために、化学、製薬、石油、油及びガス、金属及び採鉱、パルプ及び紙、または他のタイプの工業プロセスプラント内で使用される。このように、分散型プロセス制御システムは、典型的には、1つ以上のプロセスコントローラと、アナログバス、デジタルバスもしくは混合アナログ／デジタルバスを介して、または無線通信リンクもしくはネットワークを介して、少なくとも1つのホストまたはオペレータインターフェースデバイス、及び1つ以上のフィールドデバイスに通信可能に連結された入力／出力(I/O)デバイスを含む。例えば、バルブ、バルブポジショナ、スイッチ、及び送信器(例えば、温度、圧力、レベル、及び流速センサ)であり得るフィールドデバイスは、プロセス環境内に配置され、概して、バルブの開放もしくは閉鎖、またはプロセスパラメータの測定等の物理的機能またはプロセス制御機能を行って、プロセスプラントまたはシステム内で実行中の1つ以上の工業プロセスを制御する。周知の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フィールドデバイスは、制御計算、アラーム機能、及びコントローラ内で一般に実装される他の制御機能も行い得る。プロセスコントローラも典型的にはプラント環境内に配置され、このプロセスコントローラは、センサもしくはフィールドデバイスによって行われるプロセス測定を示す信号及び／またはフィールドデバイスに関する他の情報を受信し、例えば、プロセス制御判断を行い、受信された情報に基づき制御信号を生成し、HART(登録商標)、Wireless HART(登録商標)、及びFOUNDATION ATION(登録商標)Fieldbusフィールドデバイス等のフィールドデバイスで行われる制御モジュールまたはロックと連携する、異なる制御モジュールを動かすコントローラアプリケーションを実行する。コントローラの制御モジュールは、通信線またはリンクを通じて、制御信号をフィールドデバイスに送り、それによって、プロセスプラントまたはシステムの少なくとも一部のオペレーションを制御する。

30

【0004】

フィールドデバイス及びコントローラからの情報は、制御室もしくはより厳しいプラント環境から離れた他の場所に典型的に、ただし常にではないが、配置される、オペレータインターフェース、パーソナルコンピュータもしくはコンピューティングデバイス、デー

40

50

タヒストリアン、レポートジェネレータ、集中データベース、または他の集中管理コンピューティングデバイス等の1つ以上の他のハードウェアデバイスに対して、通常、データハイウェイを通じて利用可能にされる。これらのハードウェアデバイスの各々は、典型的に、ただし常にではないが、プロセスプラントにわたって、またはプロセスプラントの一部にわたって集中化される。これらのハードウェアデバイスは、例えば、オペレータが、プラント内で動いているプロセスの現在の状態及びオペレーションを閲覧し、プロセス制御ルーチンの設定の変更、コントローラもしくはフィールドデバイス内の制御モジュールのオペレーションの修正、フィールドデバイス及びコントローラによって生成されたアラームの閲覧、担当者の訓練もしくはプロセス制御ソフトウェアの試験を目的としたプロセスのオペレーションのシミュレーション、構成データベースの保守及び更新等の、プロセスの制御及び/またはプロセスプラントのオペレーションに関する機能を行うことを可能にし得るアプリケーションを動かす。ハードウェアデバイス、コントローラ及びフィールドデバイスにより利用されるデータハイウェイは、有線通信バス、無線通信バス、または有線及び無線通信バスの組み合わせを含み得る。

【0005】

例として、Emersonによって販売されている、DeltaV（商標）制御システムは、プロセスプラント内、及びいくつかの事例において、プロセスプラントから遠隔の多様な場所に配置された異なるユーザインターフェースデバイス内に記憶され、それらの異なる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。これらのアプリケーションの各々は、ユーザインターフェース（UI）を提供して、ユーザが（例えば、構成エンジニア、オペレータ、保守技師等）がプロセスプラントオペレーションの態様及び構成を閲覧及び/または修正することを可能にする。本明細書全体を通して、「ユーザインターフェース」または「UI」の語句は、ユーザがプロセスプラントの構成、オペレーション、またはステータスを閲覧または修正することを可能にするアプリケーションまたは画面を意味するように使用される。同様に、「ユーザインターフェース」または「UI」の語句は、ユーザインターフェースが動作しているデバイスを意味するように本明細書で使用され、デバイスが固定的（例えば、ワークステーション、壁掛けディスプレイ、プロセス制御デバイスディスプレイ等）であるかまたは可動的（例えば、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、スマートフォン等）であるかは問わない。

【0006】

プロセスプラントの構成環境内に含められた1つ以上のユーザワークステーションまたはコンピューティングデバイス内に存在する構成アプリケーションは、構成エンジニア及び/または他のタイプのユーザが、プロセス制御モジュールを作成または変更し、かつデータハイウェイを介してこれらのプロセス制御モジュールを、プロセスプラントの操作環境（本明細書ではプロセスプラントの「オペレーション環境」としても互換的に呼ばれる）内で動作する専用の分散型コントローラにダウンロードして、ランタイムまたはリアルタイムオペレーション中に1つ以上のプロセスを制御することを可能にする。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機能ブロックで構成され、これらの機能ブロックは、それに対する入力に基づき制御スキーム内で機能を行い、出力を制御スキーム内の他の機能ブロックに提供する。各専用コントローラ、及びいくつかの場合においては、1つ以上のフィールドデバイスは、実際のプロセス制御機能を実装するために、それらに割り当てられてダウンロードされた制御モジュールを実行するそれぞれのコントローラアプリケーションを記憶及び実行する。

【0007】

構成アプリケーションはまた、構成エンジニア及び/または他のユーザが、オペレータマンマシンインターフェース（Human-Machine Interfaces、HMI）またはディスプレイビューを作成または変更することを可能にし、オペレータマンマシンインターフェース（HMI）またはディスプレイビューは、オペレータ閲覧アプリケーションによってデータ（例えば、データがプロセスプラントのランタイムオペレーション中にリアルタイムで生成される際）をオペレータに表示し、かつオペレータがランタ

10

20

30

40

50

イムオペレーション中にプロセス制御ルーチン内の、設定点などの様々な設定を変更することを可能にするために使用される。オペレータHMIまたはディスプレイビューを提供するオペレータ閲覧アプリケーションは、プロセスプラントのオペレーション環境内（またはオペレータワークステーション及びデータハイウェイと通信可能に接続している1つ以上のコンピューティングデバイス上）に含められた1つ以上のユーザインターフェースデバイス（例えば、オペレータワークステーション、オペレタタブレット、オペレータモバイルデバイス等）上で実行される。オペレータHMIまたはディスプレイビューは、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、このデータをユーザインターフェースでUIを使用してオペレータまたは他のユーザに表示する。同様に、オペレータHMIまたはディスプレイビューはまた、コントローラ、プロセスコントローラ、フィールドデバイス、I/Oカードまたはデバイス、他のタイプのハードウェアデバイス、ユニット、エリア等の制御モジュール以外のプロセスプラントの操作環境内に含められる他の制御構成要素または要素からデータ（例えば、リアルタイムデータ）も受信し得る。データヒストリアンアプリケーションは、典型的には、データハイウェイにわたって提供されたデータの一部または全部を収集及び記憶するデータヒストリアンデバイス内に記憶され、かつそれによって実行されるが、一方で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に別のコンピュータ内で動いて、現在のプロセス制御ルーチン構成、現在のオペレタディスプレイ構成、及びそれらと関連付けられたデータを記憶し得る。あるいは、構成データベースは、構成アプリケーションと同じワークステーションに配置されてもよい。

10

20

【0008】

上記のように、オペレータ閲覧アプリケーションは、典型的には、オペレタユーザインターフェースデバイスのうちの1つ以上内で実行し、例えば、プラントがリアルタイムまたはランタイムで動作して1つ以上の工業プロセスを制御している間に、プラント内の制御システム、制御構成要素、及び/またはデバイスの操作状態に関してオペレータまたは保守人員にオペレータHMIまたはディスプレイビューを提供する。一般的に言うと、オペレータHMIまたはディスプレイビューは、プロセス及び/またはプロセスプラント内のリアルタイムの状況を閲覧し、かつそれに応答するために、プロセスプラント内で動いているプロセスの日々のオペレーション（例えば、24時間年中無休のオペレーションであり得る）でオペレータによって使用される。これらのオペレータHMIまたはディスプレイビューのうちの少なくともいくつかは、例えば、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生成されたアラームを受信するアラームディスプレイ、プロセスプラント内のコントローラ及び他のデバイスの操作状態を表示する制御ディスプレイ、プロセスプラント内のデバイスの操作状態を表示する保守ディスプレイ等の形式をとり得る。ディスプレイビューは、典型的には、プロセスプラントのランタイムまたはリアルタイム操作環境内で実行し、プロセスプラントのランタイムまたはリアルタイム操作環境内で同様に動作しているプロセス制御モジュール、デバイス、及び/または他の制御オブジェクトから受信された情報またはデータを既知の様式で提示するように概して構成される。いくつかの既知のシステムにおいて、ディスプレイビューは、操作環境内に含められる物理的または論理的要素と関連付けられ、かつ物理的または論理的要素に関するデータ及びそれに対する更新を経時的に、例えば、プロセスプラントのランタイムオペレーション中に受信するために物理的または論理的要素に通信可能に結び付けられるグラフィカル要素（例えば、グラフィカル表現またはグラフィック）を有する。グラフィカル要素は、例えば、タンクが半充填であることを例示する、及び流れセンサによって測定された流れを例示する等のために、受信されたデータに基づいてディスプレイ画面上のその外観を動的に変化させるように構成されるかまたは定義され得る。このように、プロセスプラントの操作環境内の物理的または論理的要素によって提供されたデータが経時的に変化する（例えば、経時的に繰り返しまたは連続的に更新される）際、対応するグラフィカル要素の外観は、それに応じてディスプレイ画面上で変更される。

30

40

【0009】

50

工業プロセス制御システムのいくつかの現在既知のオペレータディスプレイ構成アーキテクチャにおいて、各オペレータワークステーションは、それ自体のアラームを独立的に管理し、プロセス制御モジュール、デバイス、及び／または他の制御オブジェクトによって生成されるリアルタイム制御データにアクセスする。このように、特定のオペレータワークステーションのオペレータHMIまたはディスプレイビューをカスタマイズするために、ランタイムディスプレイビュー上で提示されることになる様々なディスプレイビュー要素（例えば、グラフィカル及び他のタイプの要素）のカスタムグラフィカルプロパティ、値、及び／または構成が定義され、かつグラフィカル構成環境内のディスプレイビューと関連付けられ、ディスプレイビューの定義または構成は、実行のために構成環境から操作環境の特定のオペレータワークステーション内にダウンロードされる。しばしば、カスタムスクリプトが、様々なディスプレイビュー要素及び／またはディスプレイビュー自体の所望の挙動及び／または外観が特定のワークステーションで実行されるように、ディスプレイビューの構成内にプログラムされる。加えて、ディスプレイビュー外観または挙動が特定のオペレータワークステーションのために修正または変更されることが所望される場合、典型的には、修正は、グラフィカル構成環境内のディスプレイビューの構成に適用されなければならず、その後、修正された構成は、特定のオペレータワークステーションでの実行のために構成環境からダウンロードされなければならない。ほとんどの場合、これは、修正されたディスプレイビュー構成が特定のオペレータワークステーションで受信されて実行されるために、特定のオペレータワークステーションが現在のディスプレイビューのその実行を終えることを必要とする。

【0010】

工業プロセス制御システムの他の現在位置のオペレータディスプレイ構成アーキテクチャにおいて、ディスプレイビューの共通構成は、グラフィカル構成環境から複数のオペレータワークステーションにダウンロードされる。ランタイム中であるとしても、特定のオペレータワークステーションでのディスプレイビューの特定のカスタマイズされた外観及び／または挙動を有効にするために、ディスプレイビューを実行中の特定のオペレータワークステーションは、特定のオペレータワークステーションでディスプレイビューの所望されるカスタマイズされた外観及び／または挙動を有効化または実装すべく、必要な情報（様々なグラフィックスの特定の構成、ランタイム値、及び／または他の情報）を取得するために、グラフィカル構成環境に問合わせるかまたはそうでなければそれと通信しなければならない。現代のプロセスプラントは、数百のオペレータワークステーションを含み得るので、オペレータワークステーションとバックエンドディスプレイ構成サーバとの間で送られるかまたは受信されるメッセージは、プロセスプラント通信ネットワークに著しい負荷を加える。

【0011】

最近では、Center for Operator Performance (COP)、研究、共同研究、及び人間工学を通して工業プロセス制御操作環境内の人間の能力及び限界を克服する研究コンソーシアム、ならびにInternational Society of Automation (ISA) が、例えば、人間中心設計 (HCD) の改善及びガイドラインを提案することによって、工業プロセス制御システムマンマシンインターフェース (HMI) 及びその使い易さを進歩させることを助けるように研究を行ってきた。例えば、「Human Machine Interfaces for Process Automation Systems」と題され、2015年7月9日に承認された、American National Standard ANSI/ISA-101.01.01-2015は、「マンマシンインターフェース (HMI) ライフサイクル全体を通して複数のワークプロセスを含むプロセス自動化システムのHMIの原理、設計、実装、オペレーション、及び保守...標準は、発展する用語法及びモデルならびにライフサイクル全体を通してHMIを効果的に維持するために推薦されるワークプロセス内のHMIを定義する」(ANSI/ISA-101.01-2015, page 9)ことに取り組む。

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【0012】

上に説明されたように、一般的に言うと、オペレータマンマシンインターフェース（HMI）またはディスプレイビューは、プロセス及び／またはプロセスプラント内の状況を閲覧し、かつそれに応答するために、プロセスのランタイムオペレーション中にオペレータによって使用される。プロセスを安全かつ効果的に操作する際、ならびに様々なプロセス及びプロセスプラントの状況を検出し、それに応答する際のプロセスプラントオペレータの有効性は、大部分において、オペレータHMIまたはディスプレイビューがどの程度良好に設計されているか（例えば、構成エンジニアまたは他のオペレータHMI設計者によって）に依存する。しかしながら、工業プロセスプラントがどのように操作されるかにおける最近の変化は、オペレータHMIの設計に大きな影響を与える。例えば、プロセス制御産業での継続的な競争圧力は、単一のオペレータが責任を持つプロセスの一部分の範囲の著しい拡大を招いている。この拡大と共に、単一のオペレータがプロセスを安全かつ効率的に動かすために監視及び利用しなければならないプロセスグラフィックスの数は、数倍に増加している。事実上、今日のプロセスプラントにおいて、オペレータは、数百のプロセスグラフィックスを介してナビゲートすることを一般的に期待される。加えて、プラント設備の情報の増加及びプロセス制御産業のより自動化かつ進歩した制御論理等の傾向は、単一のオペレータが責任を持つプロセスの一部分の複雑さのレベルの著しい増加をもたらした。

10

【0013】

さらに、単一のオペレータによって利用されるワークスペースは、様々なサイズの1つから多数のコンソールまたはモニタを含み得る。モニタ及び／またはコンソールの数及びサイズは、しばしば、オペレータによって監視されているプロセスの一部分のサイズ及び複雑さによって決定される。加えて、オペレータのワークスペースが複数のモニタを含むとき、各モニタは、典型的には、各モニタのそれぞれのモニタサイズ、位置、及び監視されているプロセスの一部分のために定義されたカスタムレイアウトを有する。例えば、カスタムレイアウトは、何のディスプレイをどのモニタ上で開き、互いに相互作用する異なるモニタ上でどのように表示するか等を定義する。

20

【0014】

またさらに、2つのプロセスプラントまたはプラント内の操作区分が同様ではないとき、実際には、各プロセスプラントは、しばしば、それ自体の、カスタム操作原理、グラフィックス、及び／または効果的なオペレーションのためのグラフィカル標準を開発及び設計する。したがって、オペレータHMIグラフィックス、戦略、設計、レイアウト、ナビゲーション、及び／またはオペレータ行動は、異なる操作区分及び／または異なるプロセスプラントについて、かなりのカスタム構成となり得る。

30

【0015】

これらの、及び他の要因が、操作HMIを設計する構成エンジニアの仕事を常に困難にしてきた。しばしば、構成エンジニアは、特定の操作区分及び／またはプラントの様々な性能をカスタマイズまたは向上させるために、複雑なプログラムの拡張を作成しなければならない。一般的に、構成エンジニアは、所望されるオペレータHMIを作成するために、Visual Basic（登録商標）もしくはCのようなプログラミング言語、及び／または他のカスタムプログラムを利用しなければならない。これは、開発、拡張、修理、及び維持が困難であり、かつ時間がかかる複雑なオペレータHMIスイートを結果としてもたらす。

40

【0016】

本明細書に開示される新規なグラフィカルディスプレイ構成ならびに使用システム及び方法の態様の少なくともいくつかは、これらの及び他の現代のHMIの課題を解決すると共に、柔軟、使用が容易、かつ維持が容易であるのみならず、エンジニアが現在のプロセス自動化HMI標準及び最善の措置の観点からプロセスプラントの操作環境HMIを設計及び実装することを助ける、工業プロセス制御HMI設計及び使用のためのプラットフォ

50

ームを提供する。

【 0 0 1 7 】

一実施形態において、工業プロセスプラント用のグラフィカルディスプレイ構成及び使用システム（本明細書では「グラフィカル構成システム」または「グラフィカル構成及び使用システム」とも互換的に呼ばれる）は、プロセスプラントの構成環境内で実行するグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを含む。グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、ユーザインターフェースを含み、ユーザインターフェースを介して、様々なオペレータHMIまたはディスプレイビューが、例えば、構成エンジニアによって、作成、定義、設計、及び／または発行されることができる。構成または定義されたディスプレイビューは、プロセスプラントの操作またはオペレーション環境内にダウンロードされて実行するとき、オペレータまたは他のユーザにプロセスと関連付けられた様々な構成要素及びオペレーションのリアルタイム（例えば、連続的にまたは繰り返し更新される）の操作状態及びステータスを提供する。このように、ディスプレイビューは、典型的には、ディスプレイビュー上で提示される1つ以上のディスプレイビュー要素とプロセスプラントの操作環境内でプロセスを制御するために実行している1つ以上の制御モジュール、デバイス、または制御オブジェクトとの間のそれぞれのリンクを含み、このため、プロセスプラントの操作環境に通信可能に接続されるユーザインターフェースデバイス（例えば、オペレータワークステーション、遠隔コンピューティングデバイス、モバイルデバイス等）でディスプレイビューの発行された構成のダウンロード及び実行に際して、プロセスプラントの操作環境内での実行中に1つ以上の制御モジュール、デバイス、または制御オブジェクトによって提供または生成される1つ以上の値または他のデータのそれぞれの表示が、例えば、リンクされたディスプレイビュー要素を介して、実行中のディスプレイビュー上で提示され、かつ繰り返し更新される。

10

【 0 0 1 8 】

グラフィカルディスプレイ構成システムはまた、ディスプレイビューの発行された構成または定義、及び様々なディスプレイビュー上に含められるかまたはそうでなければそれらと関連付けられるように利用可能であるディスプレイビュー要素の発行された構成または定義を記憶する集中構成データベースまたはライブラリも含む。いくつかの実施形態において、集中構成データベースまたはライブラリはまた、ディスプレイビュー及び／またはディスプレイビュー要素のドラフト構成または定義も記憶する。ディスプレイビュー要素の例としては、グラフィックス、プロパティ、制御モジュール、デバイス、オブジェクト及び／または操作環境内に配設される他の制御構成要素もしくは要素へのリンク、グローバル変数、パラメータ、ディスプレイビューのエリアまたは小区分、ならびに／あるいはディスプレイビューの他の要素及び／または部分が挙げられる。一例において、特定のディスプレイビューについて、集中構成データベースまたはライブラリは、特定のディスプレイビューの発行された構成、及び任意に特定のディスプレイビューの1つ以上の作業中の構成またはドラフト構成を記憶する。特定のディスプレイビューの発行された構成は、実行中のディスプレイビュー上に表示する様々なディスプレイビューの1つ以上の発行された構成を含み得、発行されたディスプレイビュー構成は、プロセスプラントの操作環境内でのダウンロード及び実行のために利用可能である。一方で、特定のディスプレイビューの1つ以上の作業中の構成またはドラフト構成は、プロセスプラントの操作環境内のダウンロード及び実行から除外される。つまり、ディスプレイビュー及びディスプレイビュー要素の作業中の構成またはドラフト構成は、プロセスプラントの操作環境内でダウンロード及び実行されることを阻止され、代わりに、例えば、編集、修正、試験等のために、構成環境内に維持される。

20

【 0 0 1 9 】

特定のディスプレイビューの発行された構成または定義は、1つ以上のユーザコントロールを含み、これを介して、プロセスプラントの操作環境内に含められたユーザインターフェースデバイスのオペレータまたはユーザは、ランタイムオペレーション中に自身のそれぞれのユーザインターフェースデバイスで、オンラインで実行中のディスプレイビュー

30

40

50

の外観を変更することができる。例えば、オペレータは、自身のそれぞれのユーザインターフェースデバイスでの1つ以上のユーザコントロールを介して、グラフィックの外観、グラフィックのプロパティ、ディスプレイビューのエリア、プロパティ及び／もしくはディスプレイビューのエリアの内容、ディスプレイビュー上のグラフィックの位置、表示されることになる制御モジュール、デバイスもしくは制御オブジェクトに由来する特定のデータ、ならびに／または実行中のディスプレイビューの要素、エリア、もしくは部分の他の外観を変更することができる。注目すべきことに、グラフィックス構成システムは、操作環境内で実行中のディスプレイビューの外観に対する変更が、オペレーションワークステーションで実行中のディスプレイビューの発行された構成または定義の内容のみに基づいてオペレータワークステーションに実装されることを可能にする。つまり、ダウンロードされ発行されたディスプレイビューの構成は、ディスプレイビューが、ディスプレイビューの実行を停止することを必要とせず、ディスプレイビューの異なる構成をダウンロードすることを必要とせず、かつディスプレイビュー及び／またはオペレータワークステーションが所望される変更を実装するために構成環境からデータを取得することを必要とせず、操作環境内でオンラインで実行しながら、オペレータがオペレータのワークステーションでのディスプレイビューの外観をカスタマイズまたは変更することを可能にする。

【0020】

したがって、特定のディスプレイビューの発行された構成または定義が、プロセスプラントの操作環境内に含められる複数のユーザインターフェースデバイスまたはオペレータワークステーションにダウンロードされたとき、各オペレータまたはユーザは、他のオペレータまたはユーザから独立して、かつ自身のワークステーションがグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション及び構成ライブラリと通信せずに、自身のワークステーションで実行中のディスプレイビューのインスタンスのローカルの外観をカスタマイズまたは変更することができる。オペレータ主導の変更またはカスタマイズのうちのいくつかは、特定のワークステーションに相互排他的様式で実装され得、例えば、グラフィックのフィルプロパティが、灰色及び青色の両方ではなく、灰色または青色のいずれか一方であるようにオペレータによって選択される。変更のうちのいくつかは、オペレータが能動的に（かつ容易に）監視することを所望する特定の制御要素を示すグラフィックスを、オペレータがディスプレイ上に含められたアクティブモニタ（Active Monitor）またはウォッチ（Watch）ウインドウ内にドラッグアンドドロップするとき等の、特定のワークステーションで相互排他的ではない場合がある（例えば、変更が累積的または独立的に適用され得る）。

【0021】

一実施形態において、プロセスプラントのランタイムまたはリアルタイムオペレーションのグラフィカルディスプレイを構成するための方法は、プロセスプラントの構成環境内で実行中のグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションのユーザインターフェースを介して、ディスプレイビューの定義を受信することを含む。ディスプレイビューは、典型的には、例えば、コントローラ、プロセスコントローラ、フィールドデバイス、I/Oカードまたはデバイス、他のタイプのハードウェアデバイス、ユニット、エリア等のような、プロセスの少なくとも一部分を制御するために、プロセスプラントの操作環境内で実行または動作するそれぞれの制御モジュール、デバイス、及び／または他の制御構成要素（本明細書では互換的に制御要素または制御オブジェクトとも呼ばれる）を表現する様々なグラフィカル要素を含む。したがって、ディスプレイビューの定義は、ディスプレイビュー上で提示されるグラフィカル要素と制御構成要素またはオブジェクトとの間のリンクを定義し、そのため、プロセスプラントの操作環境内のディスプレイビューのダウンロード及び実行に際して、プロセスを制御するためにプロセスプラントの操作環境内で実行している間に制御構成要素または制御オブジェクトによって生成される1つ以上の値または他のデータは、リンクされたグラフィカル要素を介して、実行中のディスプレイビュー上で提示され、かつ繰り返し更新される。グラフィカル要素は、例えば、特定の制御モジュール、デバイス、または他の制御構成要素もしくはオブジェクトを示すかまたは表現するグ

10

20

30

40

50

ラフィックスであり得る。

【0022】

加えて、典型的には、ディスプレイビューの定義は、グラフィックス、テキスト、グラフィックス及び／もしくはテキストのプロパティ（例えば、色、コントラスト、アニメーション等）、グローバル変数、パラメータ、ディスプレイビューの異なるエリア、ディスプレイビューの異なるエリアのそれぞれのプロパティ及び／もしくは内容、ディスプレイビュー上の様々なグラフィックス、テキスト、及び／もしくはエリアの異なる位置、かつ／あるいは制御モジュール、デバイス、ならびに／または他の制御オブジェクト及びディスプレイビュー上のそれぞれのグラフィックスもしくは他の要素へのそれらの結合に由来する特定の操作データ等のような、ディスプレイビュー上に含められる、及び／またはそうでなければディスプレイビューと関連付けられる様々な他のグラフィカル部分、要素、もしくは構成要素（及び／またはそれらの組み合わせ）のそれぞれの定義を含む。ディスプレイビュー上に含められ得る、及び／またはそうでなければディスプレイビューと関連付けられ得る、他のかかるグラフィカル部分、要素、及び／または構成要素は、例えば、ディスプレイビュー階層、ディスプレイレイアウト、タイマ、埋め込みリンク、アニメーション変換機能、データ参照、プロジェクトもしくはプラント標準、ディスプレイテーマ、内容の言語及び／もしくはそれらの表示、アプリケーション言語及び／もしくはそれらの表示、ディスプレイビュー上のタブエリア、ツールチップ及び／もしくは他の注釈表示、履歴パラメータの傾向及び他の表現、注視または能動監視エリア、ならびに／または本明細書に説明される本グラフィカル構成及び使用システムならびに方法によって提供される他の特徴、態様、及び／もしくは機能を含み得る。ディスプレイビュー上に含められ得る、及び／またはそうでなければディスプレイビューと関連付けられ得る、さらに他のグラフィカル部分、要素、及び／または構成要素は、カスタム及び／もしくは初期設定のグラフィック要素モジュール（Graphic Element Module、GEM）構成（例えば、2017年8月31日に出願された「Derived and Linked Definitions with Override」と題された共同出願の米国特許出願第15/692,450号内で説明されるもの等）を含み得る、ならびに／またはそれらと関連付けられるオペレータディスプレイ切り換えプレビュー構成及び／もしくはオブジェクト（例えば、2016年8月22日に出願された「Operator Display Switching Preview」と題された共同出願の米国特許出願第15/243,176号内で説明されるもの等）を含み得る。

10

20

30

40

【0023】

少なくとも、本明細書を読み易くするために、ディスプレイビュー上に含められる、及び／またはそうでなければディスプレイビューと関連付けられる、かかるグラフィカル部分、要素、または構成要素（及びそれらの組み合わせ）は、本明細書では、概して、互換的に「グラフィカルディスプレイビュー要素」、「グラフィカル要素」、「グラフィカル構成要素」、「ディスプレイビュー要素」、「ディスプレイ要素」、または「ディスプレイ構成要素」と呼ばれる。典型的には、各ディスプレイビュー要素は、それ自体の別個のオブジェクトによって定義され得るかまたはそれを使用して構成され得、オブジェクトは、本明細書に説明されるグラフィカル構成及び使用システムならびに方法を介して、作成、修正、記憶、及び発行され得る。

【0024】

ディスプレイ要素の定義のうちのいくつかは、相互排他的選択肢を定義し得、例えば、ディスプレイビューのその全体の色テーマは、様々な定義された色テーマの間でオペレータによって選択的に変更され得、またはディスプレイビュー上で使用される言語は、アラビア語及びフランス語の間でオペレータによって切り換えられる。ディスプレイビュー要素の定義のうちのいくつかは、オペレータが能動的に（かつ容易に）監視することを所望する特定の制御要素を示すグラフィックスを、オペレータがディスプレイ上に含められたアクティブモニタまたはウォッチウインドウ内にドラッグアンドドロップするとき等、相互排他的ではない場合がある。

50

【0025】

実行中のディスプレイビューの特定の部分への適用のための相互排他的様式で、操作環境内で選択可能である複数のプロパティを定義するディスプレイビュー構成または定義に特に関連して、方法は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションのユーザインターフェースを介して、プロセスプラントの操作環境内に含められ、かつディスプレイビュー定義のそれぞれのインスタンスが実行のためにダウンロードされることになる複数のユーザインターフェースデバイス（例えば、オペレータワークステーション）のサブセットの選択の表示を受信することを含む。ユーザインターフェースデバイスの選択されたサブセットは、所望される場合、1つよりも多いユーザインターフェースデバイスを含み得る。方法は、ディスプレイビューの定義（発行された定義）を、プロセスプラントの操作環境内の実行のためのユーザインターフェースデバイスの選択されたサブセット内に含められる各ユーザインターフェースデバイス内にダウンロードして、それによって、複数のプロパティ間の相互排他的様式で、各ユーザインターフェースデバイスで独立して、実行中のディスプレイビューの特定の部分が選択的に変更されることを可能にする。したがって、各ユーザインターフェースデバイスは、ユーザインターフェースデバイスで実行中のディスプレイビューのダウンロードされた定義の内容のみに基づいて、かつ変更を有効化または実装するためにプロセスプラントの構成環境内に含められるいかなる他のデバイスと通信せずに、そのそれぞれの変更を実装する。したがって、第1のオペレータが、自身のワークステーションのディスプレイビュー上に含められる特定のグラフィックの特定のプロパティについて「点滅」を選択し得、一方で別のオペレータが、自身のワークステーションのディスプレイビュー上に含められる特定のグラフィックの特定のプロパティについて「点滅なし」を選択し得る。両方の選択は、ワークステーションのディスプレイビューの実行を停止することを必要とせず、ディスプレイビューの異なる構成をワークステーションにダウンロードすることを必要とせず、かつディスプレイビュー及び／またはオペレータワークステーションが所望される変更を実装するために構成環境からデータまたは他の情報を取得せずに、ワークステーションで実行するディスプレイビューのそれぞれのダウンロードされた定義によって完全にサポートされ、かつ単独で実装される。

10

20

30

40

【0026】

本明細書の開示がグラフィカルディスプレイビュー及びグラフィカルディスプレイビュー要素に言及するが、これは、例示的かつ論述の簡素化の目的のみであり、限定を意味するものではないことに留意されたい。実際に、グラフィカルディスプレイビューに関して本明細書に論じられる態様のうちのいずれか1つ以上は、例えば、グラフィカル要素モジュール（GEM）クラスに容易に適用され得る。同様に、グラフィカルディスプレイビュー要素に関して本明細書に論じられる態様のうちのいずれか1つ以上は、例えば、GEMに容易に適用され得る。一般的に知られるように、GEMは、再使用可能であり、かつ他の形状及び／または挙動と組み合わせられ得るリンク付きグラフィカル構成可能形状である。典型的には、GEMは、構成可能形状の1つ以上の視覚表現またはビューを提供し、GEMの定義または構成は、特定のディスプレイビュー及び他のオブジェクト内のGEMの使用／インスタンスの定義または構成とは別個に記憶される（例えば、GEM定義／構成を共有することを可能にするために）。このように、本明細書に記載されるグラフィカル構成システム及び方法ならびにそのいずれか1つ以上の態様は、GEM及びGEMクラスに容易に適用され得る。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1A】本開示のグラフィックス構成及び使用システムならびに方法を含むプロセスプラント内に位置する分散型プロセス制御ネットワークのブロック図である。

【図1B】図1Aに概略的に例示されたユーザインターフェースデバイスの一例のブロック図である。

【図2A】図1Aのプロセスプラント等の、プロセスプラントの構成環境内及び操作環境内のグラフィカルディスプレイ構成及び使用システムの実装の一例のブロック図である。

50

【図2B】図2Aのシステムのグラフィカル構成及び使用内に含められるグラフィカル構成ライブラリの実装の一例のブロック図である。

【図2C】図2Aのグラフィカル構成及び使用システムを使用するディスプレイビューの進行中構成時のスナップショットの一例のブロック図を図示する。

【図3A】グラフィックスを定義するためのグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションのビューの一例、及びグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションからの定義に従ってグラフィックスを提示するためのオペレターアプリケーションのビューの一例である。

【図3B】グラフィックスを定義するためのグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションの詳細ビューの一例である。

【図4】グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションによって提供され得るレイアウトディスプレイビュー要素を構成する一例を例示する。

【図5】グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションによって提供され得るレイアウトディスプレイビュー要素を構成する一例を例示する。

【図6A】グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションによって提供され得る、ディスプレイビューの階層を構成及びプレビューするための階層画面の一例を例示する。

【図6B】ディスプレイビューの階層を構成するためのグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションのビューのアニメーションの一例である。

【図7A】オペレタワークステーションのディスプレイ画面エリア内のグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションからの定義に従ってグラフィックスを提示するためのオペレターアプリケーションのビューの一例である。

【図7B】プロセスプラント内のオペレタディスプレイのレイアウトを構成するための方法の一例のフロー図である。

【図7C】プロセスプラント内のオペレタディスプレイナビゲーション階層を構成するための方法の一例のフロー図である。

【図7D】レイアウト及び/またはナビゲーション階層に従ってオペレタディスプレイを提示するための方法の一例のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

図1Aは、本明細書に説明される新規なグラフィカルディスプレイ構成及び使用システムの実施形態を含む、及び/またはそれが利用され得る、プロセス制御システムまたはプロセスプラント10内で動作する代表的なプロセス制御ネットワークまたはシステム2のブロック図である。プロセス制御ネットワークまたはシステム2は、様々な他のデバイス間の直接的または間接的な接続性を提供するネットワークバックボーン5を含み得る。ネットワークバックボーン5に連結されたデバイスは、様々な実施形態において、1つ以上のアクセスポイント7a、他のプロセスプラントへの1つ以上のゲートウェイ7b(例えば、インターネットまたは企業のワイドエリアネットワークを介した)、外部システムへの(例えば、インターネットへの)1つ以上のゲートウェイ7c、据付(例えば、従来のオペレタワークステーション)または可搬(例えば、モバイルデバイスマートフォン)のコンピューティングデバイスであり得る1つ以上のユーザインターフェース(UI)デバイス8、1つ以上のサーバ12(例えば、サーバのバンク、クラウドコンピューティングデバイス、または別の適切な構成として実装され得る)、コントローラ11、入力/出力(I/O)カード26及び28、有線フィールドデバイス15~22、無線ゲートウェイ35、及び無線通信ネットワーク70の組み合わせを含む。通信ネットワーク70は、無線フィールドデバイス40~46、無線アダプタ52a及び52b、アクセスポイント55a及び55b、ならびにルータ58を含む、無線デバイス40~58を含み得る。無線アダプタ52a及び52bは、非無線フィールドデバイス48及び50にそれぞれ接続され得る。コントローラ11は、プロセッサ30、メモリ32、及び1つ以上の制御ルーチン38を含み得る。図1Aは、ネットワークバックボーン5に直接的及び/または通信可能に接続されるデバイスのいくつかのうちの單一の1つのみを図示するが、デバイス

10

20

30

40

50

の各々が、ネットワークバックボーン 5 上の複数のインスタンスを有してもよく、実際に、プロセスプラント 10 が複数のネットワークバックボーン 5 を含み得ることが理解されるであろう。

【 0 0 2 9 】

U I デバイス 8 は、ネットワークバックボーン 5 を介してコントローラ 11 及び無線ゲートウェイ 35 に通信可能に接続され得る。コントローラ 11 は、入力 / 出力 (I / O) カード 26 及び 28 を介して有線フィールドデバイス 15 ~ 22 に通信可能に接続され得、かつネットワークバックボーン 5 及び無線ゲートウェイ 35 を介して無線フィールドデバイス 40 ~ 46 に通信可能に接続され得る。コントローラ 11 は、フィールドデバイス 15 ~ 22 及び 40 ~ 50 のうちの少なくともいくつかを使用するバッチプロセスまたは連続プロセスを実装するように動作し得る。例として、Emerson によって販売されている DeltaV (商標) コントローラであり得るコントローラ 11 は、プロセス制御ネットワークバックボーン 5 に通信可能に接続される。コントローラ 11 はまた、例えば、標準 4 ~ 20 mA デバイス、 I / O カード 26 、 28 、及び / または FOUNDATION (登録商標) Fieldbus プロトコル、 HART (登録商標) プロトコル、 Wireless HART (登録商標) プロトコル等の任意のスマート通信プロトコルと関連付けられた任意の所望されるハードウェア及びソフトウェアを使用してフィールドデバイス 15 ~ 22 及び 40 ~ 50 に通信可能に接続され得る。

10

【 0 0 3 0 】

U I デバイス 8 のオペレーションにおいて、 U I デバイス 8 は、いくつかの実施形態において、ユーザインターフェース (「 U I 」) を実行し得、 U I デバイス 8 が入力インターフェースを介して入力を受け取り、かつディスプレイに出力を提供することを可能にする。 U I デバイス 8 は、データ (例えば、プロセスパラメータ、ログデータ、センサデータ、及び / または捕捉され記憶され得る任意の他のデータ等のプロセス関連データ) をサーバ 12 から受信し得る。他の実施形態において、 U I は、サーバ 12 で全体的または部分的に実行され得、サーバ 12 は、ディスプレイデータを U I デバイス 8 に送信し得る。 U I デバイス 8 は、バックボーン 5 を介して、コントローラ 11 、無線ゲートウェイ 35 、及び / またはサーバ 12 等の、プロセス制御ネットワークまたはシステム 2 内の他のノードから U I データ (ディスプレイデータ及びプロセスパラメータデータを含み得る) を受信し得る。 U I デバイス 8 で受信された U I データに基づいて、 U I デバイス 8 は、ユーザがプロセスを監視することを可能にする、プロセス制御ネットワークまたはシステム 2 と関連付けられたプロセスの態様を表す出力 (即ち、視覚表現またはグラフィックスであり、そのうちのいくつかは、ランタイム中に更新され得る) を提供する。ユーザはまた、 U I デバイス 8 に入力を提供することによってプロセスの制御に影響を及ぼし得る。例示のために、 U I デバイス 8 は、例えば、タンク充填プロセスを表すグラフィックスを提供し得る。かかるシナリオにおいて、ユーザは、タンクレベル測定値を読み取り、タンクが充填される必要があることを決定し得る。ユーザは、 U I デバイス 8 に表示された入口バルブグラフィックと対話して入口バルブを開かせるコマンドを入力し得る。

20

【 0 0 3 1 】

一定の実施形態において、 U I デバイス 8 は、シンクライアント、ウェブクライアント、またはシッククライアント等の任意のタイプのクライアントを実装し得る。例えば、 U I デバイス 8 は、 U I デバイスがメモリ、バッテリ電力等で制限される場合 (例えば、装着可能デバイスにおいて) 、他のノード、コンピュータ、 U I デバイス、または U I デバイス 8 のオペレーションのために必要な大量の処理のためのサーバに依存し得る。かかる例において、 U I デバイス 8 は、サーバ 12 または別の U I デバイスと通信し得、サーバ 12 または他の U I デバイスは、プロセス制御ネットワークまたはシステム 2 上の 1 つ以上の他のノード (例えば、サーバ) と通信し得、かつ U I デバイス 8 に送信するディスプレイデータ及び / またはプロセスデータを決定し得る。さらに、 U I デバイス 8 は、サーバ 12 がユーザ入力に関連するデータを処理し、それに従って動作し得るように、受信されたユーザ入力に関連する任意のデータをサーバ 12 に通過させ得る。言い換えると、 U

30

40

50

I デバイス 8 は、グラフィックスを描画するよりも少し多くのことを行い、データを記憶し、かつ U I デバイス 8 のオペレーションのために必要なルーチンを実行する 1 つ以上のノードまたはサーバへのポータルとして作用し得る。シンクライアント U I デバイスは、U I デバイス 8 に対する最小ハードウェア要件の利点を提供する。

【 0 0 3 2 】

他の実施形態において、U I デバイス 8 は、ウェブクライアントであり得る。かかる実施形態において、U I デバイス 8 のユーザは、U I デバイス 8 のブラウザを介してプロセス制御システムと対話し得る。ブラウザは、ユーザがバックボーン 5 を介して別のノードまたはサーバ 1 2 (サーバ 1 2 等) のデータ及びリソースにアクセスすることを可能にする。例えば、ブラウザは、ディスプレイデータまたはプロセスパラメータデータ等の U I データをサーバ 1 2 から受信し得、ブラウザがプロセスのうちの一部または全部を制御及び / または監視するためのグラフィックスを描画することを可能にする。ブラウザはまた、ユーザ入力 (グラフィック上でのマウスクリック等) も受信し得る。ユーザ入力は、ブラウザに、サーバ 1 2 上に記憶された情報リソースを検索するかまたはそれにアクセスさせ得る。例えば、マウスクリックは、ブラウザに、クリックされたグラフィックに属する情報を検索させ (サーバ 1 2 から) 、表示させ得る。

【 0 0 3 3 】

さらに他の実施形態において、U I デバイス 8 に対する大量の処理は、U I デバイス 8 で実行され得る。例えば、U I デバイス 8 は、前述された U I を実行し得る。U I デバイス 8 はまた、ローカルにデータを記憶、アクセス、及び分析し得る。

【 0 0 3 4 】

オペレーションにおいて、ユーザは、フィールドデバイス 1 5 ~ 2 2 またはデバイス 4 0 ~ 5 0 のうちのいずれか等の、プロセス制御ネットワークまたはシステム 2 内の 1 つ以上のデバイスを監視または制御するために U I デバイス 8 と対話し得る。ユーザは、例えば、コントローラ 1 1 内に記憶された制御ルーチンと関連付けられたパラメータを修正または変更するために U I デバイス 8 と対話し得る。コントローラ 1 1 のプロセッサ 3 0 は、制御ループを含み得る、1 つ以上のプロセス制御ルーチン (メモリ 3 2 内に記憶される) を実装または監督する。プロセッサ 3 0 は、フィールドデバイス 1 5 ~ 2 2 及び 4 0 ~ 5 0 、ならびにバックボーン 5 に通信可能に接続される他のノードと通信し得る。本明細書に説明される任意の制御ルーチンまたはモジュール (品質予測及び故障検出のモジュールまたは機能ブロックを含む) が、所望される場合、異なるコントローラまたは他のデバイスによって実装されるかまたは実行されるその部分を有し得ることが留意されるべきである。同様に、プロセス制御システム内に実装されることになる本明細書に説明される制御ルーチンまたはモジュールは、ソフトウェア、ファームウェア等を含む任意の形式をとり得る。制御ルーチンは、オブジェクト指向プログラミング、ラダーロジック、シーケンシャルファンクションチャート、機能ブロック図を使用する、または任意の他のソフトウェアプログラミング言語もしくは設計パラダイムを使用する等の、任意の所望されるソフトウェアフォーマット内に実装され得る。具体的には、制御ルーチンは、U I デバイス 8 を通してユーザによって定義及び実装され得る。制御ルーチンは、コントローラ 1 1 のランダムアクセスメモリ (RAM) 、または読み取り専用メモリ (ROM) 等の任意の所望されるタイプのメモリ内に記憶され得る。同様に、制御ルーチンは、例えば、1 つ以上の E P R O M 、 E E P R O M (登録商標) 、特定用途向け集積回路 (A S I C) 、またはコントローラ 1 1 の任意の他のハードウェアもしくはファームウェア要素にハードコードされ得る。したがって、コントローラ 1 1 は、制御戦略または制御ルーチンを任意の所望される様式で実装する (例えば、受信、記憶、及び / または実行) ように構成され得る (一定の実施形態において U I デバイス 8 を使用してユーザによって) 。

【 0 0 3 5 】

U I デバイス 8 のいくつかの実施形態において、ユーザは、機能ブロックと一般に呼ばれるものを使用してコントローラ 1 1 で制御戦略を定義及び実装するために U I デバイス 8 と対話し得、各機能ブロックは、制御ルーチン全体のオブジェクトまたは他の部分 (例

10

20

30

40

50

えば、サブルーチン)であり、プロセス制御システム内にプロセス制御ループを実装するために他の機能ブロックと併せて(リンクと呼ばれる通信を介して)動作する。制御ベースの機能ブロックは、典型的には、送信器、センサもしくは他のプロセスパラメータ測定デバイスと関連付けられるもの等の入力機能、P I D、ファジー論理等の制御を実行する制御ルーチンと関連付けられるもの等の制御機能、またはバルブ等の何らかのデバイスのオペレーションを制御して、プロセス制御システム内で何らかの物理的機能を行う出力機能のうちの1つを実施する。当然ながら、ハイブリッド及び他のタイプの機能ブロックが存在する。機能ブロックは、U I デバイス8で提供されるグラフィカル表現を有し得、ユーザが、機能ブロック、機能ブロック間の接続、及びプロセス制御システム内に実装された機能ブロックの各々と関連付けられた入力/出力を容易に修正することを可能にする。機能ブロックは、コントローラ11にダウンロードされ、そこに記憶され、かつそれによって実行され得、これは、典型的には、これらの機能ブロックが標準4~20mAデバイス及びH A R Tデバイス等の何らかのタイプのスマートフィールドデバイスのために使用されるか、もしくはそれらと関連付けられる場合であるか、またはフィールドデバイス自身に記憶され、かつそれによって実装され得、これは、F i e l d b u sデバイスを用いる場合であり得る。コントローラ11は、1つ以上の制御ループを実装し得る1つ以上の制御ルーチン38を含み得る。各制御ループは、典型的には、制御モジュールと呼ばれ、機能ブロックのうちの1つ以上を実行することによって実施され得る。

【0036】

続けてF I G . 1 Aを参照すると、無線フィールドデバイス40~46は、W i r e l e s s H A R Tプロトコル等の無線プロトコルを使用して無線ネットワーク70内で通信する。一定の実施形態において、U I デバイス8は、無線ネットワーク70を使用して無線フィールドデバイス40~46と通信することができ得る。かかる無線フィールドデバイス40~46は、プロセス制御ネットワークまたはシステム2の1つ以上の他のノードと直接的に通信し得、1つ以上の他のノードもまた、無線で通信する(例えば、無線プロトコルを使用して)ように構成される。無線で通信するように構成されていない1つ以上のノードと通信するために、無線フィールドデバイス40~46は、バックボーン5に接続された無線ゲートウェイ35を利用し得る。当然ながら、フィールドデバイス15~22及び40~46は、将来開発される任意の標準またはプロトコルを含む、任意の有線または無線プロトコル等の、任意の他の所望される標準またはプロトコルに順応し得る。

【0037】

無線ゲートウェイ35は、無線通信ネットワーク70の様々な無線デバイスまたはノード40~46、52~58へのアクセスを提供し得る。具体的には、無線ゲートウェイ35は、無線デバイス40~46、52~58とプロセス制御ネットワークまたはシステム2の他のノード(図1Aのコントローラ11を含む)との間の通信可能な連結を提供する。無線ゲートウェイ35は、実装の一例において、有線及び無線プロトコルスタックの共有層をトンネリングしながら、いくつかの場合において、有線及び無線プロトコルスタックの下位層へのルーティング、バッファリング、及びタイミングサービスによって(例えば、アドレス変換、ルーティングパケット分化、優先順位付け等)通信可能な連結を提供する。他の場合において、無線ゲートウェイ35は、いかなるプロトコル層を共有しない有線及び無線プロトコル間のコマンドを翻訳し得る。

【0038】

有線フィールドデバイス15~22と同様、無線ネットワーク70の無線フィールドデバイス40~46は、プロセスプラント10内の物理的制御機能、例えば、バルブの開閉またはプロセスパラメータの測定値の取得を実施し得る。しかしながら、無線フィールドデバイス40~46は、ネットワーク70の無線プロトコルを使用して通信するように構成される。このように、無線フィールドデバイス40~46、無線ゲートウェイ35、及び無線ネットワーク70の他の無線ノード52~58は、無線通信パケットの生成者であり消費者である。

【0039】

10

20

30

40

50

いくつかのシナリオにおいて、無線ネットワーク 7 0 は、有線デバイスであり得る非無線デバイス 4 8、5 0 を含み得る。例えば、図 1 A のフィールドデバイス 4 8 は、古い 4 ~ 2 0 m A デバイスであり得、フィールドデバイス 5 0 は、従来の有線 H A R T デバイスであり得る。ネットワーク 7 0 と通信するために、フィールドデバイス 4 8 及び 5 0 は、それぞれの無線アダプタ (W A) 5 2 a、5 2 b を介して無線通信ネットワーク 7 0 に接続し得る。加えて、無線アダプタ 5 2 a、5 2 b は、Foundation (登録商標) Fieldbus、PROFIBUS、DeviceNet 等の他の通信プロトコルをサポートし得る。さらに、無線ネットワーク 7 0 は、1 つ以上のネットワークアクセスポイント 5 5 a、5 5 b を含み得、これらは、無線ゲートウェイ 3 5 を含む有線通信内の別個の物理的デバイスであり得るか、または統合デバイスとして無線ゲートウェイ 3 5 と共に提供され得る。無線ネットワーク 7 0 はまた、無線通信ネットワーク 7 0 内の 1 つの無線デバイスから別の無線デバイスにパケットを送るために 1 つ以上のルータ 5 8 も含み得る。無線デバイス 4 0 ~ 4 6 及び 5 2 ~ 5 8 は、無線通信ネットワーク 7 0 の無線リンク 6 0 を介して、互いに及び無線ゲートウェイ 3 5 と通信し得る。

【 0 0 4 0 】

一定の実施形態において、プロセス制御ネットワークまたはシステム 2 は、他の無線プロトコルを使用して通信するネットワークバックボーン 5 に接続された他のノードを含み得る。例えば、プロセス制御ネットワークまたはシステム 2 は、Wi-Fi または他の IEEE 802.11 適合無線ローカルエリアネットワークプロトコル、WiMAX (ワールドワイドインターナルエリティフォーマイクロウェーブアクセス) 、LTE (ロングタームエボリューション) もしくは他の I T U - R (国際電気通信連合無線通信部門) 準拠プロトコル等のモバイル通信プロトコル、近距離無線通信 (NFC) 及び Bluetooth (登録商標) 等の短波長無線通信、及び / または他の無線通信プロトコル等の、他の無線プロトコルを利用する 1 つ以上の無線アクセスポイント 7 a を含み得る。典型的には、かかる無線アクセスポイント 7 a は、手持ちまたは他の携帯用コンピューティングデバイスが、無線ネットワーク 7 0 とは異なり、かつ無線ネットワーク 7 0 とは異なる無線プロトコルをサポートする、それぞれの無線ネットワークを介して通信することを可能にする。いくつかの実施形態において、UI デバイス 8 は、無線アクセスポイント 7 a を使用してプロセス制御ネットワークまたはシステム 2 を介して通信する。いくつかのシナリオにおいて、携帯用コンピューティングデバイスに加えて、1 つ以上のプロセス制御デバイス (例えば、コントローラ 1 1 、フィールドデバイス 1 5 ~ 2 2 、または無線デバイス 3 5 、4 0 ~ 4 6 、5 2 ~ 5 8) はまた、アクセスポイント 7 a によってサポートされる無線ネットワークを使用して通信し得る。

【 0 0 4 1 】

追加的または代替的に、プロセス制御ネットワークまたはシステム 2 は、直属のプロセス制御システムの外部であるシステムへの 1 つ以上のゲートウェイ 7 b、7 c を含み得る。かかる実施形態において、UI デバイス 8 は、外部システムを制御、監視、またはそうでなければそれらと通信するために使用され得る。典型的には、かかるシステムは、プロセス制御システムによって生成されるかまたは操作される情報の利用者及び / または提供者である。例えば、プラントゲートウェイノード 7 b は、直属のプロセスプラント 1 0 (それ自体のそれぞれのプロセス制御データネットワークバックボーン 5 を有する) を別のプロセスプラントと通信可能に接続し得、別のプロセスプラントは、それ自体のそれぞれのネットワークバックボーンを有する。一実施形態において、単一のネットワークバックボーン 5 は、複数のプロセスプラントまたはプロセス制御環境をサービスする。

【 0 0 4 2 】

別の例において、プラントゲートウェイノード 7 b は、直属のプロセスプラントを、プロセス制御ネットワークもしくはシステム 2 またはバックボーン 5 を含まない、古いまたは先行技術のプロセスプラントに通信可能に接続し得る。この例において、プラントゲートウェイノード 7 b は、プラント 1 0 のプロセス制御ビッグデータバックボーン 5 によって利用されるプロトコルと、古いシステムによって利用される異なるプロトコル (例えば

、Ethernet (登録商標)、Profibus、Fieldbus、Device Net等)との間でメッセージを変換または翻訳し得る。かかる例において、UIデバイス8は、古いまたは先行技術のプロセスプラント内のシステムまたはネットワークを制御、監視、またはそうでなければそれと通信するために使用され得る。

【0043】

プロセス制御ネットワークまたはシステム2は、プロセス制御ネットワークまたはシステム2を、実験室システム(例えば、実験室情報管理システムまたはLIMS)、人員巡回データベース、運搬管理システム、保守管理システム、製品在庫制御システム、生産計画システム、天候データシステム、発送及び運搬システム、包装システム、インターネット、別の提供者のプロセス制御システム、及び/または他の外部システム等の外部の公衆または私用システムのネットワークと通信可能に接続するために1つ以上の外部システムゲートウェイノード7cを含み得る。外部システムゲートウェイノード7cは、例えば、プロセス制御システムとプロセスプラントの外側の人員(例えば、家にいる人員)と間の通信を容易にし得る。

10

【0044】

図1Aは、単一のコントローラ11であって、有限数のフィールドデバイス15~22、40~46、及び48~50がそれに通信可能に接続された、単一のコントローラ11を例示するが、これは、単に例示的かつ非限定的実施形態である。任意の数のコントローラ11が、プロセス制御ネットワークまたはシステム2内に含められてもよく、コントローラ11のうちのいずれかが、プラント10内のプロセスを制御するために任意の数の有線または無線フィールドデバイス15~22、40~50と通信してもよい。さらに、プロセスプラント10はまた、任意の数の無線ゲートウェイ35、ルータ58、アクセスポイント55、無線プロセス制御通信ネットワーク70、アクセスポイント7a、及び/またはゲートウェイ7b、7cも含んでもよい。

20

【0045】

図1Bは、本明細書に説明される新規なグラフィカルディスプレイ構成及び使用システムの実施形態と併せて利用され得るUIデバイス8の一例のブロック図を例示する。UIデバイス8は、従来のオペレータワークステーション等のデスクトップコンピュータ、制御室ディスプレイ、またはラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、モバイルデバイスマートフォン、携帯情報端末(PDA)、ウェアラブルコンピューティングデバイス、もしくは任意の他の適切なクライアントコンピューティングデバイス等のモバイルコンピューティングデバイスであり得る。UIデバイス8は、構成環境内の構成エンジニアによって利用されるグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行して、様々なディスプレイビュー定義または構成を作成、生成、及び/または編集すると共に、様々なディスプレイビュー要素定義または構成を作成、生成、及び/または編集し得る。UIデバイス8はまた、オペレータによって利用されるオペレータアプリケーションを実行して、操作環境内のプロセスの様々なステータス及び状況を監視、観察し、それらに反応し得る。UIデバイス8は、ディスプレイ72を含み得る。さらに、UIデバイス8は、有線及び/または無線であり得る、ローカルエリアネットワーク、ワイドエリアネットワーク、及び/または任意の他の適切なネットワークを介してデータを送信及び受信するために、1つ以上のプロセッサまたはCPU75、メモリ78、ランダムアクセスメモリ(RAM)80、入力/出力(I/O)回路82、及び通信ユニット85を含む。UIデバイス8は、コントローラ11、サーバ12、及び/または任意の他の適切なコンピューティングデバイスと通信し得る。

30

【0046】

メモリ78は、オペレーティングシステム88、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション及びオペレータアプリケーション等のオペレーティングシステム88上で動くアプリケーション、ならびにディスプレイ72を制御し、かつコントローラ11と通信してプロセスプラントのオンラインオペレーションを制御する制御ユニット90を含んでもよい。いくつかの実施形態において、サーバ12は、プロセスプラントの一部分のグラフ

40

50

イカル表現を U I デバイス 8 に送信し得、次に、制御ユニット 9 0 は、プロセスプラントの一部分のグラフィカル表現をディスプレイ 7 2 上に提示させ得る。加えて、制御ユニット 9 0 は、オペレータまたは構成エンジニア（本明細書ではユーザとも呼ばれる）からのユーザ入力等の、 I / O 回路 8 2 からのユーザ入力を取得し、特定の言語でグラフィカルディスプレイビューを提示する要求、ディスプレイビュー上に含められるアクティブモニタまたはウォッチウインドウ内の特定の制御要素を示すグラフィックスを含める要求、プロセス区分のうちの 1 つ内に含められるプロセスパラメータへの調節を表示する要求等にユーザ入力を翻訳し得る。

【 0 0 4 7 】

いくつかの実施形態において、制御ユニット 9 0 は、翻訳されたユーザ入力をサーバ 1 2 に通信し得、サーバ 1 2 は、要求された U I を生成し、表示のために U I デバイス 8 に送信し得る。他の実施形態において、制御ユニット 9 0 は、翻訳されたユーザ入力に基づいて新しい U I を生成し、新しい U I を U I デバイス 8 のディスプレイ 7 2 上で提示し得る。翻訳されたユーザ入力がプロセス区分の 1 つ内に含められるプロセスパラメータへの調節を表示する要求であるとき、制御ユニット 9 0 は、オペレータからのユーザ入力に従ってディスプレイ 7 2 上のプロセスパラメータ値を調節し得、プロセスプラント内のプロセスパラメータを調節するためにコントローラ 1 1 に命令を提供し得る。他の実施形態において、制御ユニット 9 0 は、翻訳されたユーザ入力をサーバ 1 2 に通信し得、サーバ 1 2 は、調節されたプロセスパラメータ値を生成し、表示のために U I デバイス 8 に送信し、プロセスプラント内のプロセスパラメータを調節するためにコントローラ 1 1 に命令を提供し得る。

【 0 0 4 8 】

図 2 A は、例えば、図 1 A のプロセスプラント 1 0 のプロセスプラントまたはプロセス制御システムの構成環境 1 0 2 及び操作または操作環境 1 0 5 内の本明細書に説明されるグラフィカルディスプレイ構成及び使用システム 1 0 0 の実施形態及び / または態様を実装する 1 つの考えられる様式を例示する高レベルブロック図を図示する。プロセス制御システムの構成環境 1 0 2 は、本明細書では、プロセス制御システムの「オフライン」環境 1 0 2 または「バックエンド」環境 1 0 2 と互換的に呼ばれ、プロセス制御システムの操作環境 1 0 5 は、本明細書では、プロセス制御システムの「オペレーション」、「オンライン」、「フロントエンド」、または「フィールド」環境 1 0 5 と互換的に呼ばれる。

【 0 0 4 9 】

図 2 A に例示されるように、構成環境 1 0 2 は、ユーザインターフェースを含むグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 1 1 0 を含み、ユーザインターフェースを介して、構成エンジニアまたはユーザは、様々なディスプレイビュー定義または構成 1 1 2 を作成、生成、及び / または編集すると共に、様々なディスプレイビュー要素定義または構成 1 1 5 を作成、生成、及び / または編集し得る。例えば、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 1 1 0 は、図 1 A 及び / または 1 B のユーザデバイス 8 のインスタンス上で実行し得る。各ディスプレイビュー構成 1 1 2 及び各ディスプレイ要素構成 1 1 5 は、例えば、それぞれのオブジェクトとして実装され得る。一般的に言うと、ディスプレイビュー定義 1 1 2 は、1 つ以上のディスプレイ要素定義 1 1 5 を含む（他の構成要素の中でも）ように構成され得る。典型的には、ディスプレイビュー定義 1 1 2 は、操作環境 1 0 5 において、特定の制御モジュール、デバイス、または制御オブジェクトと関連付けられたランタイムデータは、例えば、連続的または繰り返しの更新様式で、実行中のディスプレイビュー上のリンクされたディスプレイ要素を介して表され得るために、特定の制御モジュール、デバイス、または他のタイプの制御オブジェクトにリンクされる少なくとも 1 つのディスプレイ要素（例えば、グラフィカル要素）を含むように構成される。特定の制御モジュール、デバイス、または制御オブジェクトは、典型的には、制御構成データベース 1 1 8 内で定義され（例えば、その構成が制御構成データベース 1 1 8 内に記憶される）、例えば、指定されたコントロールタグまたは他の適切な表示器によってディスプレイビュー定義 1 1 2 内で表され得る。図 2 A に示されるように、ディスプレイビュー関

10

20

30

40

50

連定義または構成 112、115 は、グラフィカルディスプレイ関連構成 112、115 が、操作環境 105 内でのダウンロード及び実行のために利用可能であり、それによって、オペレータまたはユーザが操作環境 105 内のプロセスの様々なステータス及び状況を監視、観察、かつそれらに反応することを可能にするために、集中グラフィカル構成データベースまたはライブラリ 120 内に記憶される。グラフィカル構成データベース 120 及び制御構成データベース 118 が、プロセス制御システム 10 の構成環境 102 内の別個のデータベースであるように図 2A に例示されるが、いくつかの実装において、構成データベース 120、118 の少なくとも一部分または全体が、一元のデータベースまたはライブラリとして一体的に実装されてもよいことに留意されたい。

【0050】

少なくとも、図 2A において、ディスプレイビュー構成 112 は、ディスプレイビュー 112 上に含められるそれぞれのディスプレイビュー要素 115 と関連付けられるかまたは結合される 1 つ以上の制御オブジェクト 118 を指定するように定義され得、その後、ディスプレイビュー要素 115 及びそれぞれに結合された制御オブジェクト 118 の定義は、インスタンス化され、プロセスプラント 10 の操作環境 105 内に含められる 1 つ以上の異なるオペレータワークステーションまたはユーザインターフェースデバイス 122 に提供される（例えば、ダウンロードされる）。一例において、ユーザインターフェースデバイスまたはワークステーション 122 は、図 1B のユーザインターフェースデバイス 8 の形態をとる。ユーザインターフェースデバイス 122 で実行中のインスタンス化されたディスプレイビュー 112 は、プロセスと関連付けられたコントローラ及びフィールドデバイス内で実行され得る制御モジュールランタイム環境 125 と通信して、データまたは他の情報を、制御モジュールランタイム環境 125 から、例えば、ディスプレイビュー 112 の結合された制御オブジェクト 118 によって定義される際に、アクセスまたはそうでなければ取得する。ユーザインターフェースデバイス 122 は、図 1A のデータハイウェイ 5 及び / または無線通信ネットワーク 70 等の、所望されるかまたは予備構成された任意の通信ネットワークを使用して制御モジュールランタイム環境 125 と通信し得る。

【0051】

いくつかの実施形態において、ユーザインターフェースデバイス 122 は、ダウンロードスクリプトパーサ 128 を使用して、ダウンロードされたディスプレイビュー構成 112 の少なくともいくつかをその実行中（例えば、オブジェクトコード変換を実施しているそのとき）に構文解析するが、ユーザインターフェースデバイス 122 によるダウンロードスクリプトパーサ 128 の使用は、例えば、ダウンロードされたディスプレイビュー構成 112 が任意のスクリプトを含まないとき、必要ではないかまたは要求されない。

【0052】

いくつかの実施形態において、ユーザインターフェースデバイス 122 は、ルールベースの実行エンジン 130 を使用して、ディスプレイビュー要素オブジェクト 115 のうちの 1 つ以上がスマートプロセスオブジェクトであるとき等に、ディスプレイビュー要素オブジェクト 115 及び / またはディスプレイビューオブジェクト 112 によって示されるかまたはそれらに結合される、プロセスフローアルゴリズムまたは他のルールベースの手順（例えば、プロセスフローランタイム環境 132 によって提供される）を実行する。一般的に言うと、スマートプロセスオブジェクトは、プロセスプラント 10 内の他の実体に属し、かつそれらから受信されるデータを記憶するためのデータストレージと、例えば、プラントまたはデバイス状況を検出するために、記憶及び受信されたデータに対して実行され得る他のスマートプロセスオブジェクト及び方法と通信するための入力及び出力と、を含むように定義または構成される。いくつかの構成において、スマートプロセスオブジェクトは、エリア、デバイス、要素、モジュール等のプラント実体のためのディスプレイビューを提供し、かつプラント実体のための一組のルールを実装するプロセスフローモジュールを作成するために共に通信可能に接続され、プロセスフローモジュールは、例えば、実行エンジン 130 を使用することによって、プロセスフローランタイム環境 132 に

10

20

30

40

50

よってランタイム内で実行される。ユーザインターフェース 122 による実行エンジン 130 の使用が、例えば、ダウンロードされたディスプレイビュー構成 112 がいかなるスマートプロセスオブジェクトを含まないとき、必要ではないかまたは要求されないことに留意されたい。本明細書に論じられたもの以外の操作環境 105 内でディスプレイビュー及びディスプレイビュー要素をランタイム制御オブジェクトと統合する他の方法が、追加的または代替的に考えられ、グラフィカルディスプレイ構成及び使用システム 100 によって利用され得ることにさらに留意されたい。論述の簡素化のために、操作環境 105 のユーザインターフェースデバイス 122 を実行するかまたはそれに対して提供されるインスタンス化されたディスプレイビューは、本明細書では、オペレーターアプリケーション 135 と概して呼ばれる。

【0053】

図 2B は、図 2A のグラフィカルディスプレイ構成及び使用システム 100 内に含められるグラフィカル構成ライブラリ 120 の一実施形態の詳細ブロック図を図示する。図 2B に例示されるように、グラフィカル構成ライブラリ 120 は、ディスプレイビュー定義または構成 112 及びディスプレイビュー要素定義または構成 115 の両方を記憶する。各定義または構成 112、115 は、それらと関連付けられた、ライブラリ 120 内に記憶される発行されたバージョン及び任意に 1 つ以上のドラフトバージョン（本明細書では、「進行中」または「作業中」バージョンと互換的に呼ばれる）を有し得る。図 2B に示されるように、ビュー 1 は、グラフィカル構成データベース 120 内に記憶された 2 つの対応するドラフト構成及び 1 つの対応する発行された構成を有する。加えて、グラフィカル構成データベース 120 は、ビュー 2 について 1 つのドラフト構成及び 2 つの発行された構成を記憶し、ビュー 3 について 1 つの発行された構成を記憶し、かつドラフト構成を記憶せず、ビュー N について m 個のドラフト構成及び 1 つの発行された構成を記憶するように示される。一般的に言うと、発行された構成または定義のみがグラフィカル構成ライブラリ 120 または構成環境 102 内の他の場所から操作環境 105 内にダウンロードされることを可能にされるかまたは許容される。ドラフト構成または定義は、いくつかの実施形態において、構成環境 102 内に単独で維持、記憶、及び編集され得る。ドラフト構成または定義が構成環境 102 内に記憶された場合、ドラフトは、操作環境 105 内にダウンロードされることを阻止される。構成エンジニアがドラフトディスプレイ関連構成または定義 112、115 に満足したとき、エンジニアは、それがランタイムプロセスプラント 10 内でのダウンロード及び実行のために利用可能になるために、ディスプレイ関連構成または定義 112、115 を明示的に発行し得る（例えば、その状態を「発行済み」に変更する）。いくつかの実施形態において、単一のユーザコントロールが、発行及び発行後に続くダウンロードの両方を実装し得る。他の実施形態において、発行ユーザコントロールまたはコマンド及びダウンロードユーザコントロールまたはコマンドは、構成アプリケーション 110 によって提供される、異なるかつ別個のユーザコントロールである。

【0054】

このように、複数の構成エンジニアは、例えば、ビュー N の m 個のドラフト構成及びビュー N の発行された構成によって例示されるように、対象の構成のランタイム操作に影響を与えるにグラフィカル構成及び定義を作成、修正、及び試験することができる（いくつかのシナリオにおいて同時に）。加えて、同一ディスプレイビューの異なるバージョンが、例えば、同一ディスプレイビューが、例えば、ビュー 2 の 2 つの発行によって例示されるように、プラントの異なるエリアにダウンロードされるオペレータカスタマイズの異なる組み合わせを有するように構成されるとき、ランタイム操作のために発行され、かつ利用可能になり得る。（当然ながら、グラフィカル構成システム 100 は、構成エンジニアが、同一ビューの異なる発行の代わりに別個のビューとしてビュー 2 の異なる発行を名称変更することを、そのように所望される場合に、可能にする。）いくつかの実施形態において、発行されたディスプレイビュー及び発行されたディスプレイビュー要素の少なくともいくつかは、そのまま利用可能であり、つまり、少なくともいくつかの発行されたディスプレイビュー及び発行されたディスプレイビュー要素は、ライブラリ 120 内の初期設

10

20

30

40

50

定として提供される。かかる初期設定ビュー及び要素は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 を使用して構成エンジニアによって編集または修正され得、修正されたビューまたは要素は、初期設定オブジェクト 112、115 の追加または代替の発行されたバージョンとして発行され得る。

【 0055 】

特定のディスプレイビュー構成が、他の構成要素の中でも、1つ以上のディスプレイビュー要素構成を含む（例えば、引用する、指定する、または参照する）ように、例えば、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 を介して構成エンジニアまたはユーザによって、定義され得る。同様に、いくつかの事例において、特定のディスプレイビュー要素構成は、1つ以上の他のディスプレイビュー要素を含む（例えば、引用する、指定する、または参照する）ように定義され得る。注目すべきことに、様々なディスプレイ関連構成または定義（ディスプレイビュー及び／またはディスプレイビュー要素にかかわらず）は、改訂構成を作成及び／またはダウンロードする必要なく、かつディスプレイビューが実行中のユーザインターフェースデバイスが別のコンピューティングデバイスから（例えば、構成環境 102 内に含められるコンピューティングデバイスもしくはデータベースから、または構成データもしくはそのコピーをローカルに記憶する操作環境 102 内に含められるコンピューティングデバイスもしくはデータベースから）修正を示す追加の構成データを取得する必要なく、オペレータが所望するようにランタイム中に対応するディスプレイビューまたはディスプレイビュー要素の外観を修正するために、オペレータのために利用可能にされる一組のオペレータが選択可能なカスタマイズ化をそれぞれ定義し得る。加えて、いくつかの実施形態において、特定のディスプレイビュー構成はまた、そこに参照される他のディスプレイビュー要素に加えて1つ以上のグローバル変数またはスクリプトも含み得る。

【 0056 】

例示のために、図 2C は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 によって提供されるキャンバス上でユーザによって構成されているディスプレイビュー 150 の一例のスナップショットを図示する。この点において、その構成中に、ディスプレイビュー 150 は、数個のディスプレイビュー要素 152a ~ 168a を含むものとして定義されている。具体的には、ディスプレイビュー 150 は、4つのタブ 152a - 1、152a - 2、152a - 3、及び 152a - 4 を含むタブ付きディスプレイ要素 152a を含み、タブ 152a - 1 は、入力フロー接続 158a 及び出力フロー接続 160a を含むタンク 155a のグラフィックを含む。加えて、タンクグラフィック 155a は、タンク内の液体レベルが表される塗りつぶしアニメーション 162a を含む。ディスプレイビュー 150 の提示は、そこに含められる1つ以上のユーザコントロール、例えば、オペレータによって自身のワークステーションまたはユーザインターフェース 8 でのカスタマイズ化のために操作されることができる、言語ユーザコントロール 165a 及びテーマユーザコントロール 168a によって少なくとも部分的に影響され得る。追加的または代替的に、1つ以上の同様のユーザコントロール 165a、168a は、ワークステーション 8（図 2C に図示せず）でディスプレイビュー 150 を実行しているオペレータアプリケーション 135 を介してワークステーションまたはユーザインターフェース 8 に提供され得る。

【 0057 】

ディスプレイビュー 150 の一例の構成は、図 2C においてドラフト、作業中、または進行中の構成オブジェクト 172a（またはそうでなければ発行されていない）である、対応するディスプレイビュー オブジェクト 172a 内で捕捉または定義される。同様に、ディスプレイビュー 152a ~ 168a の各々の構成は、1つ以上のそれぞれのディスプレイビュー要素オブジェクト 152b ~ 170b 内で捕捉または定義される（これらの各々は、図 2C によって例示される時点において、個々に、またはディスプレイビュー 150 を含む全体としてのいずれか一方で、それぞれ発行されてもよく、発行されなくてもよい）。例えば、タブ 152a - 1、152a - 2、152a - 3、及び 152a - 4 は、グラフィカルタブディスプレイ要素 152a によって定義され、それ自体がタブオブジェ

10

20

30

40

50

クト152bのインスタンスによって定義され、各タブオブジェクトインスタンスは、例えば、そのそれぞれのタブ152a-1、152a-2、152a-3、及び152a-4上に異なる文字列を表示し、かつ他のディスプレイ特性及びプロパティをそこに含むように具体的に構成されている（図示せず）。いくつかの実施形態において、各タブ152a-1、152a-2、152a-3、及び152a-4は、ライブデータに応答してその外観（例えば、表示器、背景色、テキスト色、アニメーション等）を変更するようにそれぞれ構成され得、それによって、プロセスプラント10の操作環境105内の1つ以上の制御要素にリンクされ得る。タンクグラフィック155aは、タンクオブジェクト155bのインスタンスによって定義され、タンクオブジェクトインスタンスは、特定のコントロールタグLT123と関連付けられるように具体的に構成されている。加えて、塗りつぶしアニメーション162aは、塗りつぶしアニメーションが底から頂部までの塗りつぶしであることを指定する塗りつぶしアニメーションオブジェクト162bのインスタンスによって定義されている。さらに、塗りつぶしアニメーション162aの色は、青、赤、白、及び緑の色の間でオペレータが選択可能であるように塗りつぶし色オブジェクト170bのインスタンスによって定義される。例えば、塗りつぶし色は、個々に選択可能であってもよく、または塗りつぶし色を定義する特定のテーマをオペレータが選択することによって選択可能であってもよい。

【0058】

さらに、図2Cに示されるように、グラフィカルオブジェクトインスタンスの構成は、他のグラフィカルオブジェクト及び／またはオブジェクトインスタンスを使用して定義され得る。例えば、タブ152a-1を定義するタブオブジェクト152bのインスタンスは、そこにタンクグラフィック155a（特に、コントロールタグLT123のその中の説明を含む）を定義するタンクグラフィックオブジェクト155bのインスタンスを含むように定義される。同様に、タンクグラフィック155aを定義するタンクグラフィックオブジェクト155bのインスタンスは、塗りつぶしアニメーション162aのための塗りつぶしアニメーションオブジェクト162bのインスタンスを含むようにそれ自体が定義され、塗りつぶしアニメーションオブジェクト162bのインスタンスは、本例において底から頂部までの塗りつぶしアニメーションであるように具体的に構成されている。さらに、塗りつぶしアニメーション162aを定義する塗りつぶしアニメーションオブジェクト162bのインスタンスは、塗りつぶし色オブジェクト170bのインスタンスを含むようにそれ自体が定義され、塗りつぶし色オブジェクト170bは、その中でオペレータが選択可能な塗りつぶし色（例えば、青、赤、白、及び緑）の選択を定義し、その相互排他的な選択及び適用を追加的に定義する。

【0059】

一般的に言うと、第1のグラフィカル要素オブジェクトは、第2のグラフィカル要素オブジェクトを引用する（例えば、指定する、参照する等）ように定義または構成され得、第2のグラフィカル要素オブジェクトの構成は、第1のグラフィカル要素オブジェクトの外観及び／または挙動を定義する。いくつかの実施形態において、第1のグラフィカル要素オブジェクトの構成または定義は、所望される場合、1つ以上のオブジェクトプロパティ値及び／またはスクリプトを追加的に含み得る。第1のグラフィカル要素オブジェクト及び第2のグラフィカル要素オブジェクトは、独立かつ別個のオブジェクトである。つまり、第1のグラフィカル要素オブジェクト及び第2のグラフィカル要素オブジェクトは、同一オブジェクトクラス内に含まれず、互いから派生するものではなく、親／子オブジェクト関係によって関連されるもの等ではない。実際に、第2のグラフィカル要素オブジェクトは、別のグラフィカル要素オブジェクトによって参照され、かつ適切に構成されて、それによって、別のグラフィカル要素オブジェクトの外観及び／または挙動を定義し得る。

【0060】

いくつかのシナリオにおいて、第2のグラフィカル要素オブジェクト自体は、第3のグラフィカル要素オブジェクトを参照し得、第3のグラフィカル要素オブジェクトの構成は、第2のグラフィカル要素オブジェクトの外観及び／または挙動を定義する。所望される

10

20

30

40

50

場合、第2のグラフィカル要素オブジェクトの構成は、1つ以上のオブジェクトプロパティ値及び/またはスクリプトを追加的に含み得る。

【0061】

少なくとも、図2Cに戻ると、ビュー150を定義するディスプレイビューオブジェクト172aのインスタンスは、そこに1つ以上のユーザコントロール165a、168aを表示するように構成され得る。（上記のように、いくつかの実施形態において、ユーザコントロール165a、168aのうちの1つ以上は、操作環境105内のユーザインターフェース8で、構成されたディスプレイビューオブジェクト172aを実行するオペレータアプリケーション135によって提供され得、これは、図2Cに図示されない。）少なくとも、ディスプレイビューオブジェクト172aによって及び/またはオペレータアプリケーション135によって提供されたかどうかにかかわらず、ユーザコントロール165a、168aの各々は、そのそれぞれのオブジェクト165b、168bによって、少なくとも部分的に、定義され得る。特に、図2Cに例示されるように、言語ユーザコントロール165aは、本例において、テキストが英語、アラビア語、またはフランス語のいずれか1つで表されることを可能にするように構成されている、マルチ言語オブジェクト165bのインスタンスによって定義される。このように、ランタイム中、オペレータは、英語、アラビア語、またはフランス語に/からディスプレイビュー150内に現れる言語を選択的に変更するために言語ユーザコントロール165aを操作し得る。同様に、テーマユーザコントロール168aは、テーマオブジェクト168bのインスタンスによって定義され、テーマ168bのインスタンスは、本例において、オペレータが、ランタイム中に、テーマ1、テーマ2、及びテーマ3の中からディスプレイビュー150のテーマを選択的に変更することを可能にするように定義されている。このように、ランタイム中、オペレータは、テーマ1、テーマ2、及びテーマ3の中からディスプレイビュー150内に現れるテーマを変更するためにオペレータアプリケーション135上のテーマユーザコントロール168aを操作し得る。言語及びテーマの各々は、例えば、本開示のいずれかの場所に説明された様式で、グラフィカル構成データベース120内のいずれかの場所で定義され得る。

10

【0062】

さらに、ディスプレイビュー150は、様々な他のディスプレイビュー要素115内に含められることができてもよい。例えば、特定のレイアウト1（例えば、これは、レイアウトオブジェクトの特定のインスタンスとして構成され得る）は、例えば、ディスプレイビュー150の構成172aをレイアウト1の第1のエリアを定義するグラフィカルオブジェクトにリンクすることによって、第1のエリア内にディスプレイビュー150を提示するように定義され得る。別の特定のレイアウト2（例えば、これは、レイアウトオブジェクトの別の特定のインスタンスとして構成され得る）は、例えば、ディスプレイビュー構成170をレイアウト2の第2のエリアを定義するグラフィカルオブジェクトにリンクすることによって、第2のエリア内にディスプレイビュー150を提示するように定義され得る。追加的または代替的実装において、ディスプレイビューオブジェクト172aのインスタンスは、ディスプレイビュー150を含む1つまたは数個のレイアウト（例えば、これは、レイアウトオブジェクトの特定のインスタンスとして構成され得る）を参照し得る。ディスプレイビュー150を含むレイアウトの各々は、ランタイム環境内での実行中にディスプレイビュー150を提示するとき、オペレータに提示されるかまたは提示されないように具体的に構成され得る。言い換えると、ランタイム環境内での実行中に、オペレータアプリケーション135は、ディスプレイビューオブジェクト172aの構成に基づいてレイアウトのうちの1つに従ってディスプレイビュー150を提示し得る。グラフィカルディスプレイ構成システム100によって提供されることができるレイアウトの追加の論述は、本開示のいずれかの場所に提供される。同様に、ディスプレイビュー150は、様々なディスプレイ階層とリンクされ得るかまたはそうでなければ関連付けられ得、グラフィカルディスプレイ構成システム100によって提供されるディスプレイ階層の追加の論述もまた、本開示のいずれかの場所に提供される。

20

30

40

50

【0063】

F I G . 2 C に戻ると、構成エンジニアが、ランタイム環境 1 0 5 内のディスプレイビュー 1 5 0 の内容、外観、及び挙動を定義するディスプレイビューオブジェクト 1 7 2 a に満足したとき、構成エンジニアは、符号 1 7 2 b によって図 2 C に表されるようにディスプレイビューオブジェクトを発行し得る。

【0064】

ディスプレイビュー要素オブジェクトが個々に発行されることができる実施形態において、ディスプレイビューオブジェクト 1 7 2 b の発行の際、まだ発行された状態にない任意のディスプレイビュー要素オブジェクト 1 5 2 b ~ 1 7 0 b が自動的に発行され得る、及び / またはユーザが、まだドラフトまたは進行中状態にあるディスプレイビュー要素オブジェクトを手動で発行するように指示され得る。つまり、かかる実施形態において、発行されることになるディスプレイビューオブジェクト 1 7 2 a のために、そこに含められるかまたはそれとリンクされる任意のディスプレイ要素もまた、発行された状態でなければならない。

10

【0065】

ディスプレイビュー要素オブジェクトが個々に発行可能ではない別の実施形態において、ディスプレイビューオブジェクト 1 7 2 b の発行の際、ディスプレイビュー 1 5 0 の発行された構成 1 7 2 b は、グラフィカル構成データベース 1 2 0 内に記憶され、それによって、発行された構成 1 7 2 b を、図 2 C に示される等のプロセスプラント 1 0 の操作環境 1 0 5 内にダウンロードするために利用可能にする。いくつかの実施形態において、ディスプレイビューオブジェクト 1 7 2 の発行の際、発行された構成 1 7 2 b は、操作環境内 1 0 5 に自動的にダウンロードされる。

20

【0066】

ディスプレイビューオブジェクト 1 7 2 b の発行された構成は、図 2 C にユーザインターフェースデバイス U I - 1、U I - 2、U I - 3 で表されるように、実行のための操作環境 1 0 5 内に含められる 1 つ以上のユーザインターフェースデバイスにダウンロードされ得る。ユーザインターフェースデバイス U I - 1、U I - 2、U I - 3 の各々は、例えば、ユーザインターフェースデバイス 8 またはユーザインターフェースデバイス 1 2 2 の形態をとり、発行されたディスプレイビュー構成 1 7 2 b がダウンロード（及び実行）されることになる特定の一組のユーザインターフェースデバイスは、ユーザによって、例えば、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 1 1 0 または構成環境 1 2 0 の別のユーザインターフェースを介して、指定され得る。このように、発行されたディスプレイビュー構成 1 7 2 b の各ダウンロードされたインスタンスは、そのそれぞれのホストユーザインターフェースデバイス U I - 1、U I - 2、U I - 3 で、ランタイム環境 1 0 5 内で独立して実行し得る。

30

【0067】

重要なことに、発行されたディスプレイビュー構成 1 7 2 b は、そのホストデバイス U I - 1、U I - 2、U I - 3 で実行しているとき、オペレータまたはユーザがそれぞれの実行中のディスプレイビュー 1 5 0 の外観及び挙動を所望されるようにランタイム環境 1 0 5 内で、かつ他のユーザのランタイムカスタマイズ化から独立してカスタマイズすることを可能にする。図 2 C に示されるように、U I - 1 において、U I - 1 のユーザは、ディスプレイビュー 1 5 0 上のタンクグラフィック 1 5 5 の塗りつぶしアニメーション 1 6 2 a の色が青になるように変更しており、ディスプレイビュー 1 5 0 上で表示されるテキストがフランス語で提示されるように選択しており、ディスプレイビュー 1 5 0 がテーマ 3 を使用して提示されることを選択している。U I - 2 において、ユーザは、塗りつぶしアニメーション 1 6 2 a の色を白になるように変更しており、テキストがアラビア語で提示されるように選択しており、テーマ 1 を選択している。U I - 3 において、ユーザは、塗りつぶしアニメーション 1 6 2 a の色を赤になるように変更しており、テキストが英語で表示されるように選択しており、テーマ 2 を選択している。ユーザインターフェースデバイス U I - 1、U I - 2、及び U I - 3 で実装されたユーザ選択及びカスタマイズ化は

40

50

、それぞれホストデバイス U I - 1、U I - 2、及び U I - 3 で実行中のそれぞれの発行されたディスプレイビュー構成 1 7 2 b を使用して単独で有効化される。つまり、オペレータが所望する変更を実装するために、U I - 1、U I - 2、または U I - 3 はどれも、構成環境またはいかなる他のコンピューティングデバイスから追加の構成データを取得することを必要としない。さらに、オペレータが所望する変更を実装するために、ディスプレイビュー 1 5 0 の更新された構成が、ダウンロード及び実行されることを要求されない。むしろ、各オペレータは、自身のそれぞれのユーザインターフェースデバイス U I - 1、U I - 2、U I - 3 で、例えば、ディスプレイビュー 1 5 0 を停止及び再起動することを必要とせず、ディスプレイビュー 1 5 0 のランタイム実行に則して所望される変更を実装する。例えば、U I - 1 のユーザが表示されるテーマをテーマ 3 からテーマ 2 に変更することをその後に望む場合、ユーザは、U I - 1 で実行中のテーマユーザコントロール 1 6 8 a を介して選択を單に行うことによってそのようにすることができ（これは、上述されたように、オペレータアプリケーション 1 3 5 またはディスプレイビュー 1 5 0 によって提供され得る）、その実行に応答して、ディスプレイビュー 1 5 0 は、その変更を、例えば、構成環境 1 0 2 内に含められるいかなる他のコンピューティングデバイス及び／または構成データ 1 2 0 またはそのコピーにアクセスすることができるいかなる他のコンピューティングデバイスと通信することを必要とせず、実装することになる。

【 0 0 6 8 】

当然ながら、図 2 C に図示されたシナリオの一例は、例示であり限定を意図するものではなく、ディスプレイ構成及び使用システム 1 0 0 の多くの考えられる使用シナリオのうちの 1 つにすぎない。実際に、本開示内で示されるように、グラフィカルディスプレイ構成及び使用システム 1 0 0 は、維持が柔軟、直感的、かつ容易である構成環境 1 0 2 を提供し、一方でディスプレイビュー及び／またはそこに含められるディスプレイ要素の独立のオンラインオペレータカスタマイズ化をサポートする操作体験を同時に提供する。これらの及び他の利益を提供するグラフィカルディスプレイ構成及び使用システム 1 0 0 の様々な特徴及び態様（単独または組み合わせのいずれかにおいて）は、以下により詳細に説明される。

【 0 0 6 9 】

ディスプレイナビゲーションの階層

【 0 0 7 0 】

ここで図 3 A を参照すると、本明細書に説明されるグラフィカルディスプレイ構成及び使用システムならびに方法によって提供されるタイプのディスプレイビュー要素の例は、階層ディスプレイビュー要素及びレイアウトディスプレイビュー要素である。上述のように、プロセス制御システム内のグラフィックスを生成するために、構成環境 1 0 2 内のグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 1 1 0 は、階層及びレイアウトを定義するためのグラフィカルユーザコントロールを含み、それによって、構成エンジニアが階層及びレイアウトをグラフィカルに定義することを可能にする。各ディスプレイビューは、ディスプレイビューを定義するディスプレイビュー要素からなり得る。例えば、「主タンク」ディスプレイビューは、各々異なるタンクを表す数個のディスプレイビュー要素を含み得る。1 つのディスプレイビュー内のディスプレイビュー要素はまた、より高い詳細レベルでの別のディスプレイビューの対象であり得、別のディスプレイビューは、それ自体のディスプレイビュー要素を有する。この様式において、プラントオペレータは、最下位の詳細レベルでプロセスプラントの概観を描写するディスプレイビューから、最高位の詳細レベルのうちの 1 つでプロセスプラント内の単一のアラームまたはデバイスを描写するディスプレイビューにナビゲートし得る。

【 0 0 7 1 】

いくつかの実施形態において、ディスプレイビューは、プロセスプラントの区分を描写し、ディスプレイビュー要素は、タンク、ミキサ、バルブ、ポンプ、及び／またはプロセスプラント内の任意の他の適切な設備等のプロセスプラント実体のグラフィカル表現を含む。ディスプレイビューはまた、設備の 1 つを別の 1 つに接続する、パイプ、電気配線、

10

20

30

40

50

コンベヤベルト等のプロセスプラント接続実体のグラフィカル表現も含み得る。

【0072】

いくつかの実施形態において、構成エンジニアは、特定の詳細レベルのディスプレイビュー内にアラーム、傾向、及び／またはプロセスパラメータ値を定義し得る。いくつかの他の実施形態において、構成エンジニアは、特定の詳細レベルのディスプレイビュー内にアラーム、傾向、及び／またはプロセスパラメータ値の数を定義し得る。グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110またはオペレータユーザインターフェースデバイス122上で実行中のオペレータアプリケーション135は、その後、それぞれのアラーム、傾向、及び／またはプロセスパラメータ値の優先レベルに基づいてディスプレイビュー上に含めるアラーム、傾向、及び／またはプロセスパラメータ値を自動的に決定し得る。例えば、構成エンジニアは、5つのプロセスパラメータ値がディスプレイビュー内の特定の位置で提示されることになることを示し得る。ディスプレイビューに対応するプロセスパラメータ値の各々は、優先レベルに従ってランク付けされ得、上位5つのランク付けプロセスパラメータ値が、ディスプレイビュー内に提示され得る。優先レベルは、構成エンジニア、オペレータによって決定され得るか、または特定のプロセスパラメータ値がアラームをトリガーするか否か等の、一組のルールに基づいて自動的に決定され得る。

10

【0073】

プロセスプラントの概観を描写するディスプレイビューからより高い詳細レベルでプロセスプラントの区分を描写するディスプレイビューにナビゲートするためのディスプレイビューの階層を作成するために、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、ディスプレイビュー間の関係またはリンクを定義するためのグラフィカルユーザコントロールを含む。グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、階層を作成するためのユーザインターフェースまたはその一部分を提示し得る。階層UIは、構成環境内で定義されるディスプレイビューの各々の表示を含む。構成エンジニアは、その後、ディスプレイビュー間の関係またはリンクを定義するためにディスプレイビューを階層区画にドラッグアンドドロップし得る（または任意の他の適切なグラフィカルユーザコントロールを使用し得る）。例えば、「タンク1」ディスプレイビューの表示（例えば、名前「タンク1」、アイコン等）を「主タンク」ディスプレイビューの表示上にドラッグアンドドロップすることによって、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、タンク1が「主タンク」ディスプレイよりも高い詳細レベルのサブビューであることを決定し得る。別の例において、「タンク供給」ディスプレイビューの表示を階層区画内の「主タンク」ディスプレイビューの表示の上または下にドラッグアンドドロップすることによって、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、「タンク供給」及び「主タンク」ディスプレイビューが、階層内の同一詳細レベルにあることを決定し得る。

20

【0074】

ディスプレイビュー階層はまた、履歴化されたプロセスパラメータ値を表す傾向ディスプレイビューのために作成され得る。例えば、バルブを通る流量のようなプロセスパラメータは、バルブの入口圧力及びバルブの出口圧力等の、1つまたは数個の入力または出力プロセスパラメータに依存し得る。レベル1の傾向ディスプレイビューは、経時的にバルブを通る流量を描写し得るが、一方でレベル1の傾向ディスプレイビューのレベル2の傾向ディスプレイサブビューは、経時的にバルブでの入口及び出口圧力を描写し得る。構成エンジニアは、構成環境102内の傾向ディスプレイビュー階層を作成し得、オペレータは、詳細レベルを増加または減少させて、操作環境105内の結果として生じる傾向ディスプレイビューとサブビューとの間で操作し得る（例えば、ナビゲーションボタンを介して）。

30

【0075】

いくつかの実施形態において、ディスプレイビュー階層は、最下位の詳細レベル（例えば、レベル1）でのディスプレイビューがツリー構造のルートノードであるツリー構造に類似し得る。2番目に下位の詳細レベル（例えば、レベル2）でのディスプレイビューは

40

50

、ルートノードに対する子ノードであり得、各々が、それ自体の子ノードを3番目に下位の詳細レベル（例えば、レベル3）に有し、3番目に下位の詳細レベルは、ルートノードに対する孫ノードであり得る。構成エンジニアは、数個のディスプレイビュー階層を作成し得、数個のディスプレイビュー階層は、プロセスプラント内の異なるエリアまたは異なるプロセスプラントに各々対応し得る。この様式において、各オペレータは、自身が担当するエリアを表すディスプレイビュー階層を閲覧し得る。

【0076】

ディスプレイビュー階層の定義に加えて、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、レイアウトを定義するためのグラフィカルユーザコントロールを含む。本明細書で使用される際、「レイアウト」は、オペレータワークステーション用のディスプレイ画面または複数のディスプレイ画面上で数個のディスプレイビューを提示するためにオペレータワークステーションのディスプレイ画面エリアを分割する様式を示し得る。例えば、オペレータワークステーションは、複数のモニタまたはディスプレイ画面を含み得、レイアウトは、オペレータワークステーションに、ディスプレイ画面の各々に異なるディスプレイビューを提示させ、そのため、オペレータは、数個のディスプレイビューを一度に視認することができる。別の例において、オペレータワークステーションは、単一のモニタまたはディスプレイ画面を含み得、レイアウトは、オペレータワークステーションに、ディスプレイ画面を数個の領域（例えば、フレーム、サブエリア、または部分）に分割させ、ディスプレイ画面の各領域に異なるディスプレイビューを提示させ得る。グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、ディスプレイ画面の数及びレイアウトに対する各ディスプレイ画面内のディスプレイ領域を選択するためのグラフィカルユーザコントロールを含み得る。例えば、構成エンジニアは、2つのディスプレイ画面を有する第1のレイアウトを生成し得、各ディスプレイ画面は、2つのディスプレイ領域に分割される。その後、構成エンジニアは、分割されたディスプレイ領域の各々に対する、視認領域、アラーム領域、履歴化パラメータ、銘板、階層レベル（例えば、レベル1、レベル2、レベル3）等のディスプレイビュータイプを定義し得る。

【0077】

さらに、レイアウトは、レイアウト内のディスプレイ領域間の関係またはリンクを含み得る。例えば、レイアウト内の第1のディスプレイ領域は、階層レベル1のタイプのディスプレイビューを提示し得、レイアウト内の第2のディスプレイ領域は、階層レベル2のタイプのディスプレイビューを提示し得る。第2のディスプレイ領域は、オペレータが第1のディスプレイ領域内の階層レベル1からナビゲートするとき、階層レベル2のディスプレイビューを提示するように構成され得る。第2のディスプレイ領域のディスプレイビューは、第1のディスプレイ領域に対するオペレータの行動に依存し、第1のディスプレイ領域は、階層レベル1のタイプのディスプレイビューを提示することを継続する。別の例において、アラームリストまたは履歴化パラメータディスプレイビューを描写するレイアウト内のディスプレイ領域は、制御モジュールを描写するレイアウト内のディスプレイ領域に依存し得、そのため、アラームリストまたは履歴化パラメータディスプレイビューは、制御モジュール内で表示されているアラームまたはパラメータを含む。

【0078】

図3Aは、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションU1302（これは、例えば、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110のインスタンスであり得る）の並んだビュー300及びグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションU1302によって定義されたようにランタイム中にディスプレイビュー要素を描写するオペレータアプリケーションU1304（これは、例えば、オペレータアプリケーション135のインスタンスであり得る）を例示する。より具体的には、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションU1302は、一組のディスプレイビューの階層を示す階層区画310を含む。例えば、「タンクOvw」ディスプレイビューは、ディスプレイビュー階層のレベル1にあり得、「タンク供給」及び「主タンク」ディスプレイビューは、レベル2にあり得る。「供給HtX」及び「供給Mixr」ディスプレイビューは、「タンク供給」ディ

10

20

30

40

50

スプレイビューのサブビューであり得、「タンク1」、「タンク2」、及び「サージ」ディスプレイビューは、レベル3の「主タンク」ディスプレイビューのサブビューであり得る。加えて、「T2SOP」ディスプレイビューは、レベル4の「タンク2」ディスプレイビューのサブビューであり得る。上述のように、構成エンジニアは、ディスプレイビューの表示をグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110によって提示された階層区画310にドラッグアンドドロップすることによって、または任意の他の適切なグラフィカルユーザコントロールを使用して、ディスプレイビュー階層を定義し得る。新しいディスプレイビューの表示はまた、対応するディスプレイビューが作成される前にディスプレイビュー階層内に定義され得る。構成エンジニアは、新しいディスプレイビューがディスプレイビュー階層内に位置する場所を定義し、その後、新しいディスプレイビューを作成し得る。

10

【0079】

階層区画310を描写することに加えて、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションUI302は、ディスプレイを4つのディスプレイ画面及び4つのディスプレイ領域314a～d（本明細書では、「ディスプレイサブエリア」または「ディスプレイ部分」とも互換的に呼ばれる）に分割するレイアウト312を描写し、各ディスプレイ領域314a～dは、対応するディスプレイタイプを有する。例えば、左上の角のディスプレイ領域314aは、階層レベル1のディスプレイビューを提示するように定義される。左下及び右上の角のディスプレイ領域314b～cは、階層レベル2及びレベル3のディスプレイビューを提示するように定義され、右上の角のディスプレイビュー314dは、アラームリストディスプレイビューを提示するように定義される。レイアウト312はまた、ディスプレイ領域間の関係またはリンクを定義する。例えば、左下の角のディスプレイ領域314bは、オペレータが階層レベル1のディスプレイビューから階層レベル2のディスプレイビューにナビゲートすることに応答して、オペレータ階層レベル2のディスプレイビューを左上の角のディスプレイ領域314aに自動的に提示する。別の例において、右上の角のディスプレイ領域314dは、他のディスプレイ領域314a～c内のディスプレイビューの1つ以上内に含められるアラームのアラームリストを自動的に表示し得る。

20

【0080】

オペレータアプリケーションUI304は、オペレータワークステーションのディスプレイを4つのディスプレイ画面及び4つのディスプレイ領域318a～dに分割するグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110によって定義されたレイアウト312を含む。左上の角のディスプレイ領域318aは、階層レベル1のディスプレイビューを提示する。左下及び右上の角のディスプレイ領域318b～cは、階層レベル2及びレベル3のディスプレイビューを提示し、右上の角のディスプレイビュー318dは、アラームリストディスプレイビューを提示する。オペレータアプリケーションUI304は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110によって定義された階層、レイアウト、及び／または他のディスプレイビュー要素に従ってディスプレイビューを提示し得る。

30

【0081】

グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションUI302はまた、階層、レイアウト、及び／またはテーマを特定のオペレータワークステーションまたは一組のオペレータワークステーションに割り当てるための管理区分316（これは、例えば、オペレータアプリケーション／環境304の管理に関連し得る）も含む。この様式において、プロセスプラントの1つの区分を監視するオペレータ用のオペレータワークステーションは、その区分に関連する階層を提示し得、プロセスプラントの他の区分に関する階層へのアクセスを制限し得る。いくつかの実施形態において、構成エンジニアは、管理区分316を介して全ての階層及びレイアウトを各オペレータワークステーションに割り当て得、オペレータは、自身のそれぞれのオペレータワークステーション上に提示するレイアウト及び階層を選択し得る。

40

【0082】

50

図3Bは、オペレータワークステーション上で実行されることになるディスプレイビューを生成するためのグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110のホームタブ350を例示する。ホームタブ350は、ディスプレイビューを作成するための新規ディスプレイボタン352、レイアウトを作成するための新規レイアウトボタン354、及びディスプレイビューの階層を作成するための新規ディスプレイ階層ボタン356を含む。ホームタブ350はまた、ディスプレイビュー内にディスプレイビュー要素を構成するための構成キャンバス366も含む。ディスプレイビュー要素は、構成ボタン(図示せず)の選択に際して構成モード内で、及び/またはプレビューボタン364の選択に際してプレビューモード内で閲覧され得る。代替的実施形態において、ディスプレイビュー要素のドラフトまたは作業中構成は、構成アプリケーション110によって提供されたキャンバス上に提示され得(例えば、初期設定で、または連続的に提示される)、プレビューボタン364のみが提示され得(例えば、FIG.3Bによって例示されるように)、これの有効化は、ディスプレイビューのプレビューを、構成アプリケーション110によって提供されたユーザインターフェースの別のエリアまたはウインドウ内に表示させる。プレビューモードまたはプレビューの別個のディスプレイは、それがランタイム中に出現することになる際のディスプレイビューのプレビューを提示し、そのため、構成エンジニアは、ディスプレイビュー及びディスプレイビュー要素がどのようにオペレータに見えることになるかを確認することができる。例えば、ディスプレイビュー要素は、構成モードで選択されたテーマ、色等で提示され得る。構成エンジニアは、ナビゲーションバー、タブバー等のグラフィカルユーザコントロールを、プレビューモードのディスプレイビュー上でトグルによって切り換えて、ディスプレイビューがユーザ対話に応答してどのように変化するかを確認する。

【0083】

ディスプレイビューを作成するために、ホームタブ350は、長方形、正方形、円形等の形状、矢印、コネクタ、テキストボックス、チャート、または任意の他の適切な基本ディスプレイ要素を含む基本ディスプレイ要素ボタン360等の、ディスプレイビュー要素を選択するためのグラフィカルユーザコントロールを含む。ディスプレイビュー要素選択区画またはパレット370もまた、銘板要素、タブ要素、棒グラフ要素、データ要素、データリンク要素、書き込み要素、ボタンスライダ、アラーム要素、アラーム詳細要素、機能ブロック要素、ナビゲーションバー要素、GEM要素(例えば、開示全体が参照によって本明細書に組み込まれる、2017年8月31日に出願された「*Derived and Linked Definitions with Override*」と題された共同出願の米国特許出願第15/692,450号に記載されるもの等)、または任意の他の適切なディスプレイ要素等のディスプレイビュー要素を選択するために含められ得る。構成エンジニアは、ディスプレイビュー要素を構成キャンバス366内にドラッグアンドドロップすることによって、または任意の他の適切なグラフィカルユーザコントロールを使用することによって、ディスプレイビュー要素を選択し得る。例えば、図3Bにおいて構成エンジニアは、ディスプレイ1(参照番号368)用のディスプレイビューを作成するために新規ディスプレイボタン352を選択し得、基本ディスプレイ要素ボタン360から長方形374を構成キャンバス366内にドラッグアンドドロップし得る。

【0084】

長方形374が選択されたとき、長方形374のプロパティが編集区画380内に提示される。編集区画380は、長方形の名前(長方形1)、塗りつぶし色(白)、塗りつぶしパーセンテージ(100%)、線色(黒)、線太さ(1pt)、線種(実線)等の、長方形の数個のプロパティを示し得る。プロパティの各々は、ドロップダウンメニューまたは自由形式テキストフィールド等のグラフィカルユーザコントロールを介して、編集区画380内で調節され得る。例えば、線太さのプロパティは、0.5pt、1pt、1.5pt等の数個の線太さ値のうちの1つを選択するためのドロップダウンメニューを含み得る。塗りつぶし色のプロパティは、数個の色のうちの1つを選択するための色パレットまたはRGB色値を入力するための自由形式テキストフィールドを含み得る。いくつかの実

10

20

30

40

50

施形態において、プロパティはまた、長方形 374 上の右クリックまたはダブルクリックに応答するポップアップメニュー等の、長方形 374 のグラフィカルユーザコントロールを介して調節されてもよい。編集区画 380 内に含められるプロパティは、単に長方形 374 のプロパティの数例である。追加的または代替的な調節可能なプロパティもまた、提示され得る。

【0085】

さらに、ディスプレイビュー要素間の関係またはリンクは、例えば、線または他のコネクタを介してディスプレイビュー要素を接続することによって確立され得る。関係またはリンクはまた、ディスプレイビュー要素のプロパティ内で他のディスプレイ要素を参照することによっても確立され得る。例えば、第 1 のディスプレイビュー要素は、プロセスプラント内のタンクを表し得る。第 2 のディスプレイビュー要素は、塗りつぶしパーセンテージ等のタンクのプロセスパラメータ値を表し得る。いくつかのシナリオにおいて、構成エンジニアは、第 1 及び第 2 のディスプレイビュー要素が 1 つまたは数個のディスプレイビュー内に共に関連付けられ、かつ含められるために、第 2 のディスプレイビュー要素のプロパティ内で第 1 のディスプレイビュー要素を参照し得る。いくつかの実施形態において、プロセスプラント実体またはプロセス制御要素と関連付けられた、リンクされたディスプレイビュー要素の各々は、制御モジュール、ノード、デバイス（例えば、フィールドデバイス）、ならびに / またはプロセスプラント実体に対応するデバイス、制御モジュール、もしくはノードによって受信及び / もしくは送信される信号を引用するコントロールタグを参照し得る。

10

【0086】

任意のイベントにおいて、ホームタブ 350 はまた、グラフィック（ディスプレイビュー、レイアウト、またはディスプレイビュー階層）をグラフィカル構成データベース 120 に発行する発行ボタン 358 も含む。発行されたグラフィックは、その後、一組のオペレータワークステーションに提供され、ランタイム中に対応するオペレータに提示され得る。

20

【0087】

オペレータワークステーション / コンピューティングデバイスのレイアウト

【0088】

典型的には、プロセスコントロールシステム内のレイアウトは、プログラミングスクリプトを使用して作成される。したがって、結果として生じる構成は、構成エンジニアにとって開発することが困難であり、かつ時間がかかる場合がある。加えて、構成を維持、拡張、及び修理することは、困難であり得、広範囲なスクリプトを記述する知識及び訓練を有することを構成エンジニアに要求し得る。

30

【0089】

グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、構成のためのグラフィカルユーザコントロールを提示することによってレイアウトを構成するときのスクリプトを記述する必要性を除去または低減し、それによって、レイアウトがグラフィカルに定義されることを可能にする。図 4 は、構成エンジニアが新規レイアウトボタン 354 を選択したときのホームタブ 350 のレイアウト部分 400 を例示する。図 3B 内の新規レイアウトボタン 354 を選択することに応答して、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、単一のディスプレイ画面レイアウト 404、2 つのディスプレイ画面のレイアウト 406、4 つのディスプレイ画面のレイアウト 408、1 つのオーバーヘッド及び 2 つのディスプレイ画面のレイアウト 410、1 つの壁掛け画面及び 2 つのディスプレイ画面のレイアウト 412 等の数個の選択可能なレイアウトを含むレイアウトメニュー 402 を提示する。レイアウトは、16:9、16:10、及び / または 4:3 のアスペクト比で提示され得る。いくつかの実施形態において、レイアウトのうちの 1 つの選択を受信することに加えて、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、選択されたレイアウト内で互いに対するディスプレイ画面のサイズを調節するためのグラフィカルユーザコントロールを提供し得る。例えば、2 つのディスプレイ画面レイアウト 406 は、

40

50

ディスプレイを水平に2つの等しいサイズのディスプレイ画面に分割する。グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、ディスプレイ画面のうちの一方が、例えば、ディスプレイエリアの4分の3を包含し、一方で他方のディスプレイ画面が残りの4分の1を包含するように、サイズ変更及び/または再配置するためのグラフィカルユーチューブコントロールを含み得る。

【0090】

レイアウトメニュー402はまた、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110を実行中のUIデバイス8のディスプレイ画面サイズを自動的に検出するための自動検出ボタン416も含む。構成エンジニアは、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110を実行中のUIデバイス8がオペレータワークステーションであるとき、自動検出ボタン416を選択し得る。そうではなく、構成エンジニアは、レイアウト用の画面サイズを手動で構成するように、空白レイアウトボタン414を選択してもよい。例えば、構成エンジニアは、各々異なる画面サイズ用の数個のレイアウトを作成してもよい。ランタイム中、かつ数個のレイアウトを発行する際、オペレータワークステーションは、オペレータワークステーションと同一のディスプレイ画面サイズを有するレイアウトのうちの1つを提示し得る。より具体的には、第1のレイアウトが、モバイルディスプレイ画面エリア用に作成され得、第2のレイアウトが、タブレットディスプレイ画面エリア用に作成され得、第3のレイアウトがデスクトップディスプレイ画面エリア用に作成され得、第4のレイアウトが、壁掛けディスプレイ画面エリア用に作成され得る等である。他の実施形態において、オペレータは、レイアウトの各々の表示を提示され得、オペレータは、オペレータワークステーション用のレイアウトを選択し得る。オペレータはまた、オペレータアプリケーション135によって提供されるグラフィカルユーチューブコントロールを介してレイアウト及び/またはレイアウトのディスプレイ領域をサイズ変更することもでき得る。

【0091】

いくつかの実施形態において、オペレータは、他のオペレータによって閲覧されるレイアウトまたはディスプレイビュー階層の表示を提示され得、プロセス制御システム内の特定のオペレータまたはオペレータグループによって閲覧されるレイアウトまたはディスプレイビューを選択することができ得る。この様式において、共に作業中のオペレータグループは、それらのそれぞれのディスプレイ画面上の同一グラフィックスを使用し得る。

【0092】

マルチ画面レイアウトは、複数のモニタを有するオペレータワークステーション上で提示され得、マルチ画面レイアウトはまた、単一のモニタまたはディスプレイ画面上でも提示され得、単一のディスプレイ画面は、マルチ画面レイアウトに従って複数のディスプレイ画面に分割され得る。加えて、単一画面レイアウトは、複数のモニタを有するオペレータワークステーション上で提示され得、単一画面レイアウトは、複数のモニタの各々にわたって適合するようにサイズ決めされる。またさらに、いくつかの実施形態において、オペレータワークステーション等のUIデバイス8は、ユーザインターフェースの複数のインスタンスを同時に実行し得る。例えば、UIデバイス8は、同一モニタによって提示される異なるウインドウ内の2つのマルチ画面レイアウトを閲覧するためにオペレータアプリケーション135の複数のインスタンスを同時に実行し得る。他の実施形態において、UIデバイス8は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110の複数のインスタンスを実行し得る。

【0093】

レイアウトメニュー402からレイアウトを選択することに加えて、レイアウト区画が、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110によって提示され得、レイアウト区画は、ディスプレイ画面及びディスプレイ領域を含む。構成エンジニアは、ディスプレイ画面及びディスプレイ領域をレイアウト区画からグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110の構成キャンバス366内にドラッグアンドドロップして、レイアウト用のディスプレイ画面及びディスプレイ領域の数、位置、及びサイズを画定し得る。

【0094】

10

20

30

40

50

図5は、ディスプレイ領域、ディスプレイ領域のサイズ、及びレイアウト内のディスプレイ領域の対応するディスプレイビュータイプを選択するためのグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110のレイアウト画面500の一例を例示する。レイアウト画面500は、レイアウト内の各ディスプレイ領域512用のディスプレイビュータイプを示すレイアウト区画510を含む。ディスプレイビュータイプは、視認領域、アラームリスト、アラームバナー、履歴化パラメータ、銘板、階層レベル（例えば、レベル1、レベル2、レベル3）等の、数個のディスプレイビュータイプから選択され得る。構成エンジニアは、ディスプレイビュータイプをレイアウト区画510のディスプレイ領域512部分内にドラッグアンドドロップし得、編集区画530内のディスプレイビュータイプを定義し得、及び／または任意の適切なグラフィカルユーザコントロールを使用してディスプレイビュータイプを定義し得る。レイアウト画面500の一例において、ディスプレイビュータイプは、オーバービューディスプレイ、コントロールディスプレイ、チャート、アラームバナー、及び異常な状況を含む。

【0095】

レイアウト画面500はまた、ディスプレイビュータイプ、ディスプレイ画面の数、ディスプレイ領域、及びディスプレイ画面サイズに従ってレイアウトのプレビューを提示する構成キャンバス520も含む。この例において、2画面レイアウトが選択され、構成キャンバス520が2つのディスプレイ画面522、524を含み、この各々が18.30"×9.79"のディスプレイ画面サイズを有する。ディスプレイ画面サイズは、図4の自動検出ボタン416から決定され得るか、デスクトップモニタ用の初期設定ディスプレイ画面サイズであり得るか、または例えば編集区画530内で構成エンジニアによって定義され得る。

【0096】

構成エンジニアは、その後、各ディスプレイ領域512用のディスプレイビュータイプをディスプレイ画面522、524上にドラッグアンドドロップし、各ディスプレイ画面522、524は、残りの利用可能なディスプレイエリアの量を示し得る。例えば、ディスプレイビュータイプは、ディスプレイ画面522用に定義されておらず、ディスプレイ画面522は、ディスプレイエリア全体が残っている（18.30"×9.79"）。ナビゲーションバー及びパラメータ値ディスプレイビュータイプが、ディスプレイ画面524用に定義されており、結果として、ディスプレイ画面524用の利用可能なディスプレイエリアの量は、18.30"×9.79"から18.30"×7.21"まで低減されている。

【0097】

いくつかの実施形態において、各ディスプレイ領域のサイズが構成可能であり、構成エンジニアは、各ディスプレイ領域の寸法をインチ、センチメートル、ポイント等で定義し得る。構成キャンバス520上に示されるディスプレイ画面サイズが、オペレータワークステーションのディスプレイ画面サイズと同一であるとき、ディスプレイ領域は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110によって定義された同一寸法を有するオペレータワークステーション上に提示され得、そのため、構成キャンバス520上のプレビューは、オペレータワークステーションでのビューと同一に見える。一方で、構成キャンバス520上に示されるディスプレイ画面サイズがオペレータワークステーションのディスプレイ画面サイズと異なるとき、ディスプレイ領域は、オペレータワークステーションのディスプレイ画面に適合するようにサイズ変更され得る。しかしながら、ディスプレイ領域のアスペクト比は、各ディスプレイ領域内のディスプレイビューが歪むことを防止するために調節されない場合がある。

【0098】

またいくつかの実施形態において、各ディスプレイ領域は、各ディスプレイ領域をディスプレイ画面の間で等しく分割するために初期設定サイズを有する。加えて、初期設定サイズは、ディスプレイ領域のディスプレイビュータイプに依存し得る。例えば、オーバービューディスプレイは、アラームバナーよりも大きい初期設定サイズを有し得る。

【0099】

10

20

30

40

50

構成エンジニアは、ディスプレイ画面全体が満たされるまで、各ディスプレイ領域のディスプレイビュータイプをディスプレイ画面 522、524 上にドラッグアンドドロップし続け得る。追加のディスプレイビュータイプが満たされたディスプレイ画面に追加される場合、ディスプレイ画面上に既にあるディスプレイ領域のサイズは、追加のディスプレイビュータイプ用の空き場所を作るために調節され得る。いくつかの実施形態において、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、ディスプレイ画面上に既にあるディスプレイ領域のサイズを自動的に調節して追加のディスプレイビュータイプ用の空き場所を作る。また、いくつかの実施形態において、構成エンジニアが追加のディスプレイビュータイプをディスプレイ画面 522、524 上にドラッグする際、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、追加のディスプレイビュータイプ用の空き場所を作るためにディスプレイ領域の調節されたサイズのプレビューを提示する。

【0100】

上述のように、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、構成モード及びプレビューモードでグラフィックスを提示する。図 6A は、プレビューモードで、またはグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 によって提供されたキャンバス上に提示されたドラフトまたは作業中構成としてのディスプレイビューステップを提示する階層画面 600 の一例を提示する。構成エンジニアは、数個の階層からプレビューする、階層 1 等の特定の階層を選択し得る。階層画面 600 の一例は、ディスプレイビューステップを閲覧するための階層区画 610 を含む。対話型プレビュー 620 もまた、ナビゲーションバーからナビゲーションボタンを選択して、ナビゲーションバーが階層に従ってディスプレイビューステップを提示することを検証するために含まれる。階層区画 610 は、オーバービューディスプレイビューステップが最下位の詳細レベル（レベル 1）にあり、カラムディスプレイビューステップ、ミキサディスプレイビューステップ、及びヒータディスプレイビューステップがレベル 2 にあることを示す。カラムディスプレイビューステップは、ボタン、頂部還流、及びサージの 3 つのサブビューステップを含む。ミキサディスプレイビューステップは、ミキサ供給、ミキサ 1、ミキサ 2、及びミキサ 3 の 4 つのサブビューステップを含み、ヒータディスプレイビューステップは、蒸気の 1 つのサブビューステップを含む。

【0101】

対話型プレビュー 620 に提示される、結果として生成されるナビゲーションバーは、3 つのレベル 2 のディスプレイビューステップに対応する 3 つのナビゲーションボタンを含む。ミキサナビゲーションボタンの選択に際して、ドロップダウンメニューが提示され、かつディスプレイビューステップ及びそのサブビューステップをトグルで切り換えるためにオペレータまたは構成エンジニアに対するミキサディスプレイビューステップのサブビューステップの各々の表示を含む。ランタイム中、オペレータは、ナビゲーションバー内のドロップダウンメニューのうちの 1 つからディスプレイビューステップの表示を選択することによってディスプレイビューステップを閲覧し得る。いくつかの実施形態において、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、ランタイム中（例えば、オペレータアプリケーション 135 の起動時）にオペレータに提示する階層内の初期ディスプレイビューステップを選択するためのグラフィカルユーザコントロールを含む。グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、名前（例えば、「カラム」）または階層内の位置によって初期ディスプレイビューステップを選択するためのユーザコントロールを含む。例えば、構成エンジニアが、初期ディスプレイビューステップを「1-1-2」として選択したとき、オペレータアプリケーション 135 は、階層内の第 1 のレベル 1 のディスプレイビューステップのサブビューステップである第 1 のレベル 2 のディスプレイビューステップのサブビューステップである第 2 のレベル 3 のサブビューステップを提示する。図 6A に示される階層の一例（階層 1）において、位置「1-1-2」は、第 2 のレベル 3 のディスプレイビューステップであり、かつ第 1 のレベル 1 のディスプレイビューステップ（「オーバービューステップ」）のサブビューステップである第 1 のレベル 2 のディスプレイビューステップ（「カラム」）のサブビューステップである、「頂部還流」ディスプレイビューステップに対応する。

【0102】

図 6B は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 の構成モード内のデ

10

20

30

40

50

イスプレイ階層ビューを構成するためのアニメーションの一例を例示する。より具体的には、アニメーションは、ディスプレイビュー階層を構成するとき、図3Aに示される階層区画310と同様の階層区画310を含むグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションUI650a～cの一部分の3つの状態を例示する。第1の状態において、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションUI650aは、ディスプレイビュー652の各々が同一の1の詳細レベルを有し、かつ示されたディスプレイビューのいずれも互いのサブビューではないように配置されるディスプレイビュー652～668の表示を提示する。第2の状態において、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションUI650bは、ドラッグアンドドロップ機能等のグラフィカルユーザコントロールを介して、「タンク供給」ディスプレイビュー654bを「タンクOvw」ディスプレイビュー652bのサブビューに作る要求を受信する。したがって、第3の状態において、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションUI650cは、「タンク供給」ディスプレイビュー654cが「タンクOvw」ディスプレイビュー652cのサブビューであることを意味するよう、「タンクOvw」ディスプレイビュー652cの表示の右にタブ付けされた「タンク供給」ディスプレイビュー654cの表示を提示する。さらに、「タンク供給」ディスプレイビュー654cは、「タンク供給」ディスプレイビュー654cの詳細レベルが「タンクOvw」ディスプレイビュー652cの詳細レベルの1レベル上であるように、2の詳細レベルを割り当てられる。

【0103】

図6Aに戻ると、構成エンジニアが、対話型プレビュー620に満足した場合、構成エンジニアは、図3Bに示される発行ボタン358を選択して、ディスプレイビュー階層及び対応するナビゲーションバーを発行し得る。一方で、ナビゲーションバーは、単一のオーバービューナビゲーションボタンを含むように、または任意の他の適切な様式でナビゲーションボタンを構成するように構成モード内で編集され得る。構成エンジニアはまた、ディスプレイビューの階層レベルを調節すること、ディスプレイビューを階層に追加もしくは階層から除去すること、サブビューをディスプレイビューに追加もしくはディスプレイビューから除去すること、または図3Aを参照して上に説明された任意の他の様式によって、構成モード内でディスプレイビュー階層を調節し得る。

【0104】

グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110がグラフィックスを発行するとき、発行されたグラフィックスは、オペレータワークステーションのディスプレイ画面上に提示される。オペレータワークステーションディスプレイ700の一例は、図7Aに例示される。オペレータワークステーションディスプレイ700は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110によって定義されたレイアウトに従って4つのディスプレイ画面及び5つのディスプレイ領域に分割される。加えて、オペレータワークステーションディスプレイ700は、各ディスプレイ領域のディスプレイタイプ及びグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110によって定義されたディスプレイビュー階層に従ってディスプレイビューを提示する。例えば、第1のディスプレイ領域702は、階層レベル1のプロセス区分ディスプレイタイプを有するディスプレイビューを提示し、第2のディスプレイ領域704は、アラームリストディスプレイタイプを有するディスプレイビューを提示し、第3のディスプレイ領域706は、階層レベル2/レベル3のプロセス区分ディスプレイタイプを有するディスプレイビューを提示し、第4のディスプレイ領域708は、階層レベル2/レベル3のプロセス区分ディスプレイタイプを有するディスプレイビューを提示し、第5のディスプレイ領域は、下の2つのディスプレイ画面の底部でアラームバナーを提示する。この様式において、オペレータは、プロセスプラントのオーバービュー、プロセスプラントのレベル2及びレベル3のサブビュー、及びレベル1、2、または3のディスプレイビュー内のアラームに対応するアラームリストを閲覧し得る。第3及び第4の領域706、708はまた、ディスプレイビュー階層内の他のレベル2及びレベル3のプロセス区分ディスプレイビューを選択するための、及び/または他の階層内のプロセス区分ディスプレイビューを選択するための

10

20

30

40

50

ナビゲーションバーも含む。第3の領域706はまた、オペレータからのユーザ入力に対応するレベル2のプロセス区分ディスプレイビューを第1の領域706に自動的に提示するようにも構成され得る。例えば、オペレータが第1の領域702内に含められるグラフィカルユーザコントロールを介してレベル2のプロセス区分ディスプレイビューにナビゲートするとき、第1の領域702は、プロセスプラントのオーバービューを提示し続け得、一方で第3の領域706が、オペレータによって選択されたレベル2のプロセス区分ディスプレイビューを表示する。

【0105】

図7Bは、プロセスプラント内のオペレータディスプレイのレイアウトを構成するための方法750の一例のフロー図を例示する。方法750は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110、オペレータアプリケーション135、または1つ以上のUIデバイス8上で動作するものの任意の適切な組み合わせによって実施され得る。

10

【0106】

ブロック752において、複数のレイアウトの表示が提供され、各々が、1つまたは数個のディスプレイ画面を1つまたは数個のディスプレイ領域に分割する様式を示す。例えば、図4に示されるように、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、単一画面レイアウト、2画面レイアウト、4画面レイアウト等を含み得る。各レイアウトは、ディスプレイ領域にさらに分割され得る。例えば、4画面レイアウトは、5つのディスプレイ領域に分割され得、異なるディスプレイビュータイプは、4画面レイアウトの各ディスプレイ領域内で提示される。マルチ画面レイアウトは、複数のモニタを有するオペレータワークステーション上に提示され得るが、マルチ画面レイアウトはまた、単一のモニタまたはディスプレイ上に提示されてもよく、単一のディスプレイは、マルチ画面レイアウトに従って複数のディスプレイ画面に分割され得る。加えて、単一画面レイアウトは、複数のモニタを有するオペレータワークステーション上で提示され得、単一画面レイアウトは、複数のモニタの各々にわたって適合するようにサイズ決めされる。

20

【0107】

図4に示されるようにレイアウト404～412の各々を表す選択可能なアイコン等の、グラフィカルユーザコントロールは、複数のレイアウトのうちの1つを選択するためには、グラフィカルユーザコントロールに加えて、グラフィカルユーザコントロールはまた、操作環境105内に選択されたレイアウトを提示することになるオペレータワークステーションのディスプレイ画面/ユーザインターフェースのサイズを選択するためにも提供され得る。例えば、図4に示されるレイアウトメニュー402は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110を実行中のUIデバイス8のディスプレイ画面サイズを自動的に検出するための自動検出ボタン416を含む。自動検出ボタン416は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110を実行中のUIデバイス8がオペレータワークステーションであるとき、選択され得る。そうでなければ、空白レイアウトボタン414が、レイアウトの画面サイズを手動で構成するために選択され得る。

30

【0108】

その後、ブロック756において、図4に示される2画面ボタン406の選択等の、レイアウトのうちの1つの選択が、グラフィカルユーザコントロールを介して受信される。いくつかの実施形態において、構成エンジニアは、構成する数個のレイアウトを選択し得、かつオペレータアプリケーション135を介して異なるオペレータ用の異なるレイアウトを指定するか、またはオペレータアプリケーション135を介して数個のレイアウトを、オペレータが選択するために、同一オペレータに提供し得る。例えば、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110の数個のレイアウトを構成する際、レイアウトは、特定のオペレータ用の操作環境105内のオペレータアプリケーション135を実行中のUIデバイス8にダウンロードされ得る。オペレータアプリケーション135が始動されたとき、オペレータアプリケーション135は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110内に構成エンジニアによって構成された数個のレイアウトのうちの1つ

40

50

を選択するためのグラフィカルユーザコントロール（図4に示されるグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110内のレイアウトを選択するためのグラフィカルユーザコントロールと同様である）を含み得る。

【0109】

グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110内のレイアウトの選択に応答して、選択されたレイアウトは、ディスプレイ領域及び対応するディスプレイビュータイプを定義するために提示され得る。例えば、2画面レイアウトは、図5に示されるレイアウト画面500の構成キャンバス520上で提示され得る。グラフィカルユーザ構成アプリケーション110のレイアウト画面500は、利用可能なディスプレイエリアの量を示し得、かつレイアウト内の各ディスプレイ領域の配置及び／またはサイズを含むディスプレイ領域の選択、ならびにレイアウト内に提示する対応するディスプレイビュータイプを受信するように構成され得る（ブラック758）。

10

【0110】

例えば、図5に示されるように、構成キャンバス520は、選択されたレイアウトに従って1つまたは数個のディスプレイ画面を含み得る。各ディスプレイ画面は、特定のディスプレイ画面サイズで提示され得、これは、初期設定ディスプレイ画面サイズであってもよく、図4の自動検出ボタン416等のグラフィカルユーザコントロールの選択を介して自動的に決定されてもよく、または例えば、編集区画530内のグラフィカルユーザコントロールを介して、構成エンジニアによって定義されてもよい。

20

【0111】

いくつかの実施形態において、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、ディスプレイビュータイプのうちの1つまたは数個を選択するためのグラフィカルユーザコントロール含む数個のディスプレイビュータイプ（例えば、視認領域ディスプレイビュータイプ、アラームリストディスプレイビュータイプ、アラームバナーディスプレイビュータイプ、履歴化パラメータディスプレイビュータイプ、銘板ディスプレイビュータイプ、1つまたは数個の詳細レベルのプロセス区分ディスプレイビュータイプ等）の表示を提示する。グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、ディスプレイ画面の各々でディスプレイビュータイプの選択を受信して（例えば、ドラッグアンドドロップユーザコントロールを介して）、ディスプレイ画面及び／またはレイアウト内のディスプレイ領域を定義し得る。例えば、レイアウトは、2つのディスプレイ画面を有する2画面レイアウトであり得る。このように、レイアウトはまた、2つのディスプレイ画面領域も有し得、ディスプレイ画面領域の各々がディスプレイビュータイプを有する。いくつかのシナリオにおいて、複数のディスプレイビュータイプは、ディスプレイ画面のうちの少なくとも1つのために選択され得、ディスプレイ画面が複数のディスプレイ領域を有することを生じさせ、ディスプレイ画面領域の各々がディスプレイビュータイプを有する。

30

【0112】

またいくつかの実施形態において、各ディスプレイ領域は、各ディスプレイ領域をディスプレイ画面の間で等しく分割するために初期設定サイズを有する。加えて、初期設定サイズは、ディスプレイ領域のディスプレイビュータイプに依存し得る。例えば、オーバービューディスプレイは、アラームバナーよりも大きい初期設定サイズを有し得る。またさらに、レイアウト内の各ディスプレイ領域のサイズ及び配置は、グラフィカルユーザコントロールを介して選択され得る。例えば、ディスプレイ領域は、ディスプレイ領域の境界上でクリック及びドラッグすることによってレイアウト内に位置付けられ得るか、またはサイズ変更され得る。

40

【0113】

ディスプレイ領域間の関係及びリンクもまた、定義され得る。例えば、レイアウト内の第1のディスプレイ領域は、階層レベル1のタイプのディスプレイビューを含むプロセス区分の表示を提示し得、レイアウト内の第2のディスプレイ領域は、階層レベル2のタイプのディスプレイビューを含むプロセス区分の表示を提示し得る。第2のディスプレイ領域は、オペレータが第1のディスプレイ領域内の階層レベル1からナビゲートするとき、

50

階層レベル 2 のディスプレイビューを含むプロセス区分の表示を提示するように構成され得る。第 2 のディスプレイ領域のディスプレイビューは、第 1 のディスプレイ領域に対するオペレータの行動に依存し、第 1 のディスプレイ領域は、階層レベル 1 のタイプのディスプレイビューを含むプロセス区分の表示を提示することを継続する。別の例において、アラームリストまたは履歴化パラメータディスプレイビューを描写するレイアウト内のディスプレイ領域は、プロセスプラントの区分を描写するレイアウト内のディスプレイ領域に依存し得、そのため、アラームリストまたは履歴化パラメータディスプレイビューは、プロセスプラント内で表示されているアラームまたはパラメータを含む。いくつかの実施形態において、関係またはリンクは、グラフィカルユーザコントロールを介して定義される。各ディスプレイ領域は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 を介して提示され得る一組の構成可能なプロパティを有し得、構成可能なプロパティは、ディスプレイ領域間の依存を示す関係プロパティを含み得る。

【 0 1 1 4 】

より一般的には、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、レイアウト内のディスプレイ画面の数、配置及びサイズ（例えば、ディスプレイを水平に 2 つの等サイズディスプレイ画面に分割する 2 画面レイアウト）、レイアウト内のディスプレイ領域の数、配置、及びサイズ、ディスプレイ領域の各々に対応するディスプレイタイプ、ディスプレイ領域間の関係、またはレイアウトを定義するための任意の他の適切な情報を定義するためのグラフィカルユーザコントロールを含む。

【 0 1 1 5 】

任意のイベントにおいて、ブロック 760 では、プロセス制御要素と、選択されたレイアウト用の 1 つまたは数個のディスプレイ画面 / ディスプレイ領域ならびにそれらのそれぞれの選択されたレイアウト内でのサイズ及び位置、各ディスプレイ領域のディスプレイビュータイプ、かつディスプレイ領域間の関係の表示を含む選択されたレイアウトの表示とを描写するディスプレイビューは、プロセスプラントの操作環境 105 内のオペレータアプリケーション 135 を実行中の UI デバイス 8 にダウンロードされる。例えば、選択されたレイアウトを表すレイアウトディスプレイビュー要素は、オペレータアプリケーション 135 を実行中の UI デバイス 8 にダウンロードされる。いくつかの事例において、オペレータアプリケーション 135 を実行中の UI デバイス 8 及びグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 を実行中の UI デバイス 8 は、同一の UI デバイス 8 である。他の事例において、オペレータアプリケーション 135 を実行中の UI デバイス 8 及びグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 を実行中の UI デバイス 8 は、異なる UI デバイスである。

【 0 1 1 6 】

任意のイベントにおいて、この様式では、オペレータアプリケーション 135 は、選択されたレイアウトのディスプレイ画面及びディスプレイビューならびに各ディスプレイ領域のディスプレイビュータイプに従ってディスプレイビューを提示する。いくつかの実施形態において、ディスプレイビューの各々の詳細レベルを示すディスプレイビュー階層もまた、オペレータアプリケーション 135 を実行中の UI デバイス 8 にダウンロードされる。

【 0 1 1 7 】

例えば、図 7A に示されるようにオペレータアプリケーション 135 を実行中の UI デバイス 8 のユーザインターフェースは、5 つのディスプレイ領域に分割される。5 つのディスプレイ領域は、階層レベル 1 のプロセス区分に対応するディスプレイビュータイプ、アラームリストディスプレイビュータイプ、階層レベル 2 またはレベル 3 のプロセス区分に対応する 2 つの追加のディスプレイビュータイプ、及びアラームバナーディスプレイビュータイプを有するディスプレイビューを提示する。この様式において、オペレータは、プロセスプラントのオーバービュー、プロセスプラントのレベル 2 及びレベル 3 のサブビュー、及びレベル 1、2、または 3 のディスプレイビュー内のアラームに対応するアラームリストを閲覧し得る。

10

20

30

40

50

【0118】

図7Cは、プロセスプラント内のオペレータディスプレイナビゲーション階層を構成するための方法800の一例のフロー図を例示する。方法800は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110、オペレータアプリケーション135、または1つ以上のUIデバイス8上で動作するものの任意の適切な組み合わせによって実施され得る。

【0119】

ブロック802において、プロセスプラントの区分、プロセスプラント内のプロセスパラメータに対する傾向データ、または任意の他のプロセス制御情報を描写するディスプレイビューの表示が提示される。例えば、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、初期設定の詳細レベル（例えば、初期設定の詳細レベルは、ディスプレイビューの各々に対してレベル1であり得る）を有するディスプレイビューの表示を含むユーザインターフェースまたはその一部分を提示し得る。グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110はまた、別のディスプレイビューのサブビューとしてディスプレイビューを指定するためのグラフィカルユーザコントロールを含み得（例えば、ディスプレイビューの表示が親ディスプレイビューの表示の最上位にドロップ及び配置されたとき、ディスプレイビューが親ディスプレイビューのサブビューとして定義されるドロップアンドドロップ機能）、それによって、サブビューが、親ディスプレイビューの詳細レベルの1つ上のレベルである詳細レベルを有することを生じさせる。

10

【0120】

詳細レベル及び親ディスプレイビューとサブビューとの間の関係は、その後、グラフィカルユーザコントロールを介してディスプレイビューに対して選択される（ブロック804）。その後、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、詳細レベル及び親ディスプレイビューとサブビューとの間の関係を、受信された選択及び/または初期設定詳細レベルに基づいてディスプレイビューに割り当てる（ブロック806）。例えば、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、「タンク0vw」ディスプレイビュー、「タンク供給」ディスプレイビュー、「主タンク」ディスプレイビュー、及び「タンク1」ディスプレイビューの表示を提示する。ディスプレイビューの各々は、レベル1の初期設定レベルを有し得る。「タンク供給」ディスプレイビュー及び「主タンク」ディスプレイビューを「タンク0vw」ディスプレイビューのサブビューとして指定するグラフィカルユーザコントロールの選択の受信に応答して（例えば、「タンク供給」ディスプレイビュー及び「主タンク」ディスプレイビューの表示を「タンク0vw」ディスプレイビューの表示の最上位にドロップアンドドロップすることによって）、「タンク供給」ディスプレイビュー及び「主タンク」ディスプレイビューは、レベル2の詳細レベルを各々割り当てられる。加えて、「タンク1」ディスプレイビューを「主タンク」ディスプレイビューのサブビューとして指定するグラフィカルユーザコントロールの選択の受信に応答して、「タンク1」ディスプレイビューは、レベル3の詳細レベルを割り当てられる。

20

30

【0121】

いくつかの実施形態において、数個のディスプレイビュー階層は、階層ディスプレイビュー要素として構成環境102内に構成され得、ディスプレイビュー階層の各々は、プロセスプラントの異なるエリアまたは異なるプロセスプラントに対応する。この様式において、各オペレータは、自身が担当するエリアを表すディスプレイビュー階層に従ってディスプレイビューを閲覧し得る。別の例において、数個のディスプレイビュー階層は、階層ディスプレイビュー要素として構成環境102内に構成され、かつディスプレイビューをナビゲートするディスプレイビュー階層のうちの1つを選択するためにオペレータに対して同一オペレータアプリケーション135にダウンロードされ得る。

40

【0122】

その後、ブロック808において、生成されたディスプレイビュー階層のグラフィカル描写は、例えば、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110によって提示される。グラフィカル描写は、それぞれの親/サブビュー関係を示すために配置されたディ

50

スプレイビューの表示を含み得る。より具体的には、第2のディスプレイビューの表示の下に提示され、かつ第2のディスプレイビューの表示の右にタブ付けされた第1のディスプレイビューの表示は、第1のディスプレイビューが第2のディスプレイビューのサブビューであることを意味し得る。第1のディスプレイビューの表示の下に提示され、かつ第1のディスプレイビューとして同一のタブ位置を有する第3のディスプレイビューの表示は、第1及び第3のディスプレイビューは、同一の詳細レベルにあり、かつ両方が第2のディスプレイビューのサブビューであることを意味し得る。いくつかの実施形態において、複数のディスプレイビュー階層は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110によってグラフィカルに描写され得る。

【0123】

10

任意のイベントにおいて、ブロック810では、ディスプレイビュー及びディスプレイビューの1つまたは数個のディスプレイビュー階層（例えば、1つまたは数個の階層ディスプレイビュー要素）が、プロセスプラントの操作環境105内でオペレータアプリケーション135を実行中のUIデバイス8にダウンロードされる。いくつかの事例において、オペレータアプリケーション135を実行中のUIデバイス8及びグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110を実行中のUIデバイス8は、同一のUIデバイス8である。他の事例において、オペレータアプリケーション135を実行中のUIデバイス8及びグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110を実行中のUIデバイス8は、異なるUIデバイスである。

【0124】

20

任意のイベントにおいて、この様式では、オペレータアプリケーション135は、ディスプレイビューの各々のそれぞれの詳細レベルに従って、かつディスプレイビュー間の関係に従ってディスプレイビューを提示する。

【0125】

例えば、図6Aに示されるように、オペレータアプリケーション135は、レベル2またはレベル3ディスプレイビューの各々に対応するナビゲーションボタンを含むナビゲーションバーを提示し得る。特定のディスプレイビューに対応するナビゲーションボタンのうちの1つの選択の際、ドロップダウンメニューが提示され、これは、特定のディスプレイビューのサブビューの各々を含む。

【0126】

30

いくつかの実施形態において、数個のディスプレイビュー階層が、ディスプレイビュー階層のうちの1つを選択するためにオペレータ用のグラフィカルユーザコントロールと共にUIデバイス8に提供される。オペレータはまた、オペレータの必要性を満たすようにオペレータアプリケーション135でグラフィカルユーザコントロールを介してディスプレイビュー階層を調節し得、これは、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110内で詳細レベルをディスプレイビューに割り当てるためのグラフィカルユーザコントロールと同様であり得る。

【0127】

図7Dは、レイアウト及び/またはナビゲーション階層によってオペレータディスプレイを提示するための方法850の一例のフロー図を例示する。方法850は、オペレータアプリケーション135、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110、または1つ以上のUIデバイス8上で動作するものの任意の適切な組み合わせによって実施され得る。

40

【0128】

ブロック852において、複数のディスプレイビューが取得され、ディスプレイビューは、プロセスプラントの区分、プロセスプラント内のプロセスパラメータの傾向データ、または任意の他のプロセス制御情報等のプロセス制御要素を描写する。例えば、操作環境105内でオペレータアプリケーション135を実行中のUIデバイス8は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110を実行中のUIデバイス8からディスプレイビューを取得し得る。いくつかの事例において、オペレータアプリケーション135を実

50

行中の U I デバイス 8 及びグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 を実行中の U I デバイス 8 は、同一の U I デバイス 8 である。他の事例において、オペレータアプリケーション 135 を実行中の U I デバイス 8 及びグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 を実行中の U I デバイス 8 は、異なる U I デバイスである。

【 0129 】

任意のイベントにおいて、複数のディスプレイビューが、オペレータアプリケーション 135 を実行中の各 U I デバイス 8 に提供され得るか、またはディスプレイビューは、特定のオペレータに対して具体的に選択され得る。このシナリオにおいて、オペレータアプリケーション 135 は、オペレータログイン画面またはページを含み得、オペレータは、識別情報を提供する。複数のディスプレイビューは、その後、特定の一組のオペレータ識別情報を記憶するオペレータアプリケーション 135 を実行中の U I デバイス 8 に提供される。この様式において、プロセスプラントの異なるエリアまたは異なるプロセスプラントを表す一組のディスプレイビューは、異なるオペレータに提供され得る。したがって、各オペレータは、自身が担当するエリアを表すディスプレイビューを閲覧し得る。

10

【 0130 】

任意のイベントにおいて、ブロック 854 では、1つまたは数個のレイアウトの表示が、例えば、レイアウトディスプレイビュー要素を介して取得され、各レイアウトは、1つまたは数個のディスプレイ画面を1つまたは数個のディスプレイ領域に分割する様式、ならびにレイアウト内のディスプレイ領域のサイズ及び / または配置を示す。単一のレイアウトの表示が、例えば、レイアウトを構成するグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 を実行中の U I デバイス 8 から取得されたとき、オペレータアプリケーション 135 は、取得されたレイアウトに従って1つまたは数個のユーザインターフェース上でディスプレイビューを提示する。複数のレイアウトの表示が取得されたとき、オペレータアプリケーション 135 は、レイアウトのうちの1つ及び / またはレイアウトのいずれも選択されないときには初期設定レイアウトを選択するためのグラフィカルユーザコントロールを含む。例えば、レイアウトの各々の表示は、ユーザインターフェース上で選択可能なアイコンとして提示され得る。レイアウトのうちの1つの選択の受信に応答して、オペレータアプリケーション 135 は、選択されたレイアウトに従ってユーザインターフェース上でディスプレイビューを提示する。そうでなければ、オペレータアプリケーション 135 は、初期設定レイアウトに従ってユーザインターフェース上でディスプレイビューを提示する。

20

【 0131 】

上述のように、各レイアウトは、1つまたは数個のディスプレイ画面及び / または1つまたは数個のディスプレイ領域を含み、各ディスプレイ領域は、視認エリアディスプレイビュータイプ、アラームリストディスプレイビュータイプ、アラームバナーディスプレイビュータイプ、履歴化パラメータディスプレイビュータイプ、銘板ディスプレイビュータイプ、1つまたは数個の詳細レベルでのプロセス区分ディスプレイビュータイプ等のディスプレイビュータイプを有する。レイアウト用のディスプレイ領域及び各ディスプレイ領域のディスプレイビュータイプを含むレイアウトの表示を取得することに加えて、オペレータアプリケーション 135 は、ディスプレイ領域間の関係の表示を取得する（ブロック 856）。例えば、レイアウト内の第1のディスプレイ領域は、階層レベル1のタイプのディスプレイビューを含むプロセス区分の表示を提示し得、レイアウト内の第2のディスプレイ領域は、階層レベル2のタイプのディスプレイビューを含むプロセス区分の表示を提示し得る。第2のディスプレイ領域は、オペレータが第1のディスプレイ領域内の階層レベル1からナビゲートするとき、階層レベル2のディスプレイビューを含むプロセス区分の表示を提示するように構成され得る。第2のディスプレイ領域のディスプレイビューは、第1のディスプレイ領域に対するオペレータの行動に依存し、第1のディスプレイ領域は、階層レベル1のタイプのディスプレイビューを含むプロセス区分の表示を提示することを継続する。各ディスプレイ領域は、ディスプレイ領域間の依存を示す関係プロパティを含み得る一組の構成プロパティを含み得る。関係プロパティは、レイアウト、レイア

30

40

50

ウト用のディスプレイ画面 / ディスプレイ領域、及び各ディスプレイ領域のディスプレイビュータイプの表示と共にオペレータアプリケーション 135 に提供され得る。

【0132】

1つまたは数個のレイアウトの表示を取得することに加えて、1つまたは数個のディスプレイビュー階層は、例えば、階層ディスプレイビュー要素を介して、取得され、詳細レベル及びディスプレイビューの親 / サブビュー関係を定義する（ブロック 858）。ディスプレイビュー階層の単一の表示が、例えば、ディスプレイビュー階層を構成したグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 を実行中の UI デバイス 8 から取得されたとき、オペレータアプリケーション 135 は、ディスプレイビュー、及び取得されたディスプレイ階層に従って1つまたは数個のユーザインターフェース上のディスプレイビュー間でナビゲートするためのグラフィカルユーザコントロールを提示する。オペレータアプリケーション 135 はまた、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 内で選択された初期ディスプレイビューに従って初期ディスプレイビュー（例えば、オペレータアプリケーション 135 の起動時）も提示する。例えば、オペレータアプリケーション 135 は、取得されたディスプレイビュー階層内の名前（例えば、「カラム」）または位置によって提示するために、初期ディスプレイビューの選択を取得し得る。例えば、オペレータアプリケーション 135 は、選択された初期ディスプレイビューとして位置「2 - 3」を取得したとき、オペレータアプリケーション 135 は、取得されたディスプレイビュー階層内の第 2 のレベル 1 のディスプレイビューのサブビューである第 3 のレベル 2 のディスプレイビューを最初に提示する。

10

20

【0133】

ディスプレイビュー階層の複数の表示が取得されたとき、オペレータアプリケーション 135 は、ディスプレイビュー階層のうちの1つ及び / またはディスプレイビュー階層のいずれも選択されないときには初期設定レイアウトを選択するためのグラフィカルユーザコントロールを含む。例えば、ディスプレイビュー階層の各々の表示は、ユーザインターフェース上で選択可能なアイコンとして提示され得る。ディスプレイビュー階層のうちの1つの選択の受信に応答して、オペレータアプリケーション 135 は、ディスプレイビュー、及び選択されたディスプレイビュー階層に従ってユーザインターフェース上でディスプレイビュー間をナビゲートするためのグラフィカルユーザコントロールを提示する。そうでなければ、オペレータアプリケーション 135 は、ディスプレイビュー、及び初期設定ディスプレイビュー階層に従ってユーザインターフェース上でディスプレイビュー間をナビゲートするためのグラフィカルユーザコントロールを提示する。

30

【0134】

任意のイベントにおいて、ディスプレイビューは、取得されたレイアウト及びディスプレイビュー階層に従ってプロセスプラントの操作環境内で操作アプリケーション 135 を実行中の UI デバイス 8 のユーザインターフェース上で提示される（ブロック 860）。より具体的には、ユーザインターフェースは、取得されたレイアウト内のディスプレイ画面 / ディスプレイ領域のサイズ及び配置に従って、ディスプレイ画面及び / またはディスプレイ領域に分割される。取得されたレイアウトはまた、各ディスプレイ領域のディスプレイビュータイプの表示も含む。

40

【0135】

例えば、UI デバイス 8 は、4つのモニタを含むオペレータワークステーションであり得、取得されたレイアウトは、各ディスプレイ画面用のディスプレイ領域を有する4画面レイアウトであり得、結果として合計4つのディスプレイ領域をもたらす。したがって、階層レベル 1 のプロセス区分ディスプレイビュータイプに対応する第 1 のディスプレイ領域は、左上のモニタ内に提示され得、階層レベル 2 / 3 のプロセス区分ディスプレイビュータイプに対応する第 2 のディスプレイ領域は、左下のモニタ内に提示され得、階層視認エリアディスプレイビューに対応する第 3 のディスプレイ領域は、右上のモニタ内に提示され得、履歴化パラメータディスプレイビュータイプに対応する第 4 のディスプレイ領域は、右下のモニタ内に提示され得る。

50

【0136】

別の例において、UIデバイス8は、単一のモニタを含むオペレータワークステーションであり得、取得されたレイアウトは、第1のディスプレイ画面用の2つのディスプレイ領域及び第2のディスプレイ画面用の1つのディスプレイ領域を有する2画面レイアウトであり得る。したがって、モニタディスプレイは、2つのディスプレイ画面に分割され、ディスプレイ画面のうちの1つは、3つのディスプレイビューを同時に提示するために2つのディスプレイビューにさらに細分され得る。例えば、第1のディスプレイ領域は、第1のディスプレイ画面のエリアの大部分を包含し得、かつ階層レベル1のプロセス区分ディスプレイビュータイプに対応するディスプレイビューを提示し得る。第2のディスプレイ領域は、第2のディスプレイ画面のエリアの残りの部分を包含し得、かつアラームバナーディスプレイビュータイプに対応するディスプレイビューを提示し得る。第3のディスプレイ領域は、第2のディスプレイ画面内に含められ得、かつ階層レベル2/3のプロセス区分ディスプレイビュータイプに対応するディスプレイビューを提示し得る。

【0137】

加えて、ユーザインターフェースのディスプレイ領域は、取得されたディスプレイビュー階層に従ってディスプレイビューを提示する。より具体的には、階層レベル1のディスプレイビュータイプに対応するディスプレイ領域は、レベル1の詳細レベルを有するディスプレイビューを提示する。階層レベル2/3のディスプレイビュータイプに対応するディスプレイ領域は、レベル2または3の詳細レベルを有するディスプレイビューを提示する。ディスプレイ領域はまた、1つまたは数個のナビゲーションボタンを有するナビゲーションバー等の、取得されたディスプレイビュー階層に従ってディスプレイビュー間をナビゲートするためのグラフィカルユーザコントロールと共に提示され得る（ロック862）。図6Aに示されるように、各ナビゲーションボタンは、同一の詳細レベルで異なるディスプレイの表示（例えば、「カラム」、「ミキサ」、「ヒータ」）を含み得る。特定のディスプレイビューに対応するナビゲーションボタンのうちの1つの選択の際、ドロップダウンメニューが提示され、これは、特定のディスプレイビューよりも高い詳細レベルで特定のディスプレイビューのサブビューの各々の表示を含む。特定のディスプレイビューのサブビューの表示のうちの1つの選択の際、選択されたサブビューは、ユーザインターフェースの対応するディスプレイ領域内に提示される。

【0138】

本開示に説明された技術の実施形態は、以下の態様のうちの任意の番号を、単独または組み合わせのいずれかにおいて含み得る。

【0139】

1. プロセスプラント内のオペレータディスプレイナビゲーション階層を構成するための方法であって、プロセスプラントの構成環境内のグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスのユーザインターフェースを介して、複数のディスプレイビューの表示を提示することであって、各ディスプレイビューが、プロセスプラントの操作環境内に含められる制御要素の表示を含む、提示することと、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションで、複数のディスプレイビューの詳細レベルの選択を受信することと、プロセスプラントの操作環境において、オペレータアプリケーションが、より低い詳細レベルの第1のディスプレイビューからより高い詳細レベルの第2のディスプレイビューにナビゲートするように、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションによって、受信された選択に従って複数のディスプレイビューの各々に詳細レベルを割り当てて、複数のディスプレイビューのディスプレイビュー階層を生成することと、複数のディスプレイビュー及び複数のディスプレイビューのそれぞれの詳細レベルを含むディスプレイビュー階層を、構成環境から、プロセスプラントの操作環境内での実行のためのユーザインターフェースデバイスにダウンロードして、それによって、ユーザインターフェースデバイスに、ディスプレイビュー階層に従って組織化された複数のディスプレイビューを提示させることと、を含む、方法。

【0140】

10

20

30

40

50

2. 受信された選択に従って複数のディスプレイビューの各々に詳細レベルを割り当てるることは、複数のディスプレイビューのうちの対応する1つのサブビューとして複数のディスプレイビューのうちの1つ以上を指定することを含み、1つ以上のサブビューには、対応するディスプレイビューよりも高い詳細レベルが割り当てられる、態様1に記載の方法。

【0141】

3. 複数のディスプレイビューの詳細レベルの選択を受信することは、グラフィカルユーザコントロールを介して、第1のディスプレイビューを第2のディスプレイビューのサブビューとして指定する要求を受信することを含み、第1のディスプレイビューには、第2のディスプレイビューよりも高い詳細レベルが割り当てられる、態様1または2に記載の方法。

10

【0142】

4. グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスのユーザインターフェースを介して、ディスプレイビュー階層のグラフィカル描写を提示することをさらに含み、複数のディスプレイビューの各々の表示は、複数のディスプレイビューのそれぞれの詳細レベル及び別のディスプレイビューのサブビューとして指定されたディスプレイビュー間の関係を示すように、グラフィカル描写内に位置付けられる、態様1～3のいずれか1つに記載の方法。

【0143】

5. グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスのユーザインターフェースを介して、プロセスプラントの操作環境内の実行のためのユーザインターフェースデバイスに提示されるディスプレイビュー階層のプレビューとして、ディスプレイビュー階層の対話型グラフィカル描写を提示することをさらに含み、提示は、ディスプレイビュー階層内のディスプレイビューとサブビューとの間をトグルで切り換えるためのグラフィカルユーザコントロールを有するナビゲーションバーを提示することを含む、態様1～4のいずれか1つに記載の方法。

20

【0144】

6. 示されたディスプレイビューに従って複数のディスプレイビューのうちの1つをナビゲーションバー内に提示することと、複数のディスプレイビューのうちの別のものにナビゲートするための、ナビゲーションバー内のグラフィカルユーザコントロールのうちの1つの選択の受信に応答して、他のディスプレイビューを提示することと、をさらに含む、態様1～5のいずれか1つに記載の方法。

30

【0145】

7. 複数のディスプレイビューは、プロセスプラントのプロセス区分を描写する、態様1～6のいずれか1つに記載の方法。

【0146】

8. プロセスプラント内のオペレータディスプレイナビゲーション階層を構成するためのコンピューティングデバイスであって、1つ以上のプロセッサと、ユーザインターフェースと、通信ユニットと、1つ以上のプロセッサ、ユーザインターフェース、及び通信ユニットに連結された非一時的コンピュータ可読媒体と、を備え、非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセスプラントの構成環境内で実行するグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションをそこに記憶し、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、1つ以上のプロセッサによって実行されたとき、コンピューティングデバイスに、ユーザインターフェースを介して、複数のディスプレイビューの表示を提示することであって、各ディスプレイビューが、プロセスプラントの操作環境内に含められる制御要素の表示を含む、提示することと、複数のディスプレイビューの詳細レベルの選択を受信することと、プロセスプラントの操作環境において、オペレータアプリケーションが、より低い詳細レベルの第1のディスプレイビューからより高い詳細レベルの第2のディスプレイビューにナビゲートするように、受信された選択に従って複数のディスプレイビューの各々に詳細レベルを割り当てて、複数のディスプレイビューのディスプレイビュー階層を生成すること

40

50

と、通信ユニットを介して、複数のディスプレイビュー及び複数のディスプレイビューの詳細のそれぞれのレベルを含むディスプレイビュー階層を、構成環境から、プロセスプラントの操作環境内の実行のためのユーザインターフェースデバイスにダウンロードして、それによって、ユーザインターフェースデバイスに、ディスプレイビュー階層に従って組織化された複数のディスプレイビューを提示させることと、を行わせる、コンピューティングデバイス。

【0147】

9. 受信された選択に従って複数のディスプレイビューの各々に詳細レベルを割り当てるために、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスに、複数のディスプレイビューのうちの対応する1つのサブビューとして複数のディスプレイビューのうちの1つ以上を指定させ、1つ以上のサブビューには、対応するディスプレイビューよりも高い詳細レベルが割り当てられる、態様8に記載のコンピューティングデバイス。

【0148】

10. 複数のディスプレイビューの詳細レベルの選択を受信するために、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスに、グラフィカルユーザコントロールを介して、第1のディスプレイビューを第2のディスプレイビューのサブビューとして指定する要求を受信させ、第1のディスプレイビューには、第2のディスプレイビューよりも高い詳細レベルが割り当てられる、態様8または9に記載のコンピューティングデバイス。

【0149】

11. グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスにさらに、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスのユーザインターフェースを介して、ディスプレイビュー階層のグラフィカル描写を提示させ、複数のディスプレイビューの各々の表示は、複数のディスプレイビューのそれぞれの詳細レベル及び別のディスプレイビューのサブビューとして指定されたディスプレイビュー間の関係を示すように、グラフィカル描写内に位置付けられる、態様8～10のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

【0150】

12. グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスにさらに、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスのユーザインターフェースを介して、プロセスプラントの操作環境内の実行のためのユーザインターフェースデバイスに提示されるディスプレイビュー階層のプレビューとしてディスプレイビュー階層の対話型グラフィカル描写を提示させ、対話型グラフィカル描写は、ディスプレイビュー階層内のディスプレイビューとサブビューとの間をトグルで切り換えるためのグラフィカルユーザコントロールを有するナビゲーションバーを含む、態様8～11のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

【0151】

13. グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスに、示されたディスプレイビューに従って複数のディスプレイビューのうちの1つをナビゲーションバー内に提示することと、複数のディスプレイビューのうちの別のものにナビゲートするための、ナビゲーションバー内のグラフィカルユーザコントロールのうちの1つの選択の受信に応答して、他のディスプレイビューを提示することと、をさらに行わせる、態様8～12のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

【0152】

14. 複数のディスプレイビューは、プロセスプラントのプロセス区分を描写する、態様8～13のいずれか1つに記載の方法。

【0153】

15. プロセスプラント内のオペレータディスプレイナビゲーション階層を構成するためのシステムであって、プロセスプラント内に配設された1つ以上のデバイスであって、

10

20

30

40

50

各々が物理的機能を実施して工業プロセスを制御する、デバイスと、プロセスプラントの構成環境内で実行するコンピューティングデバイスと、を備え、コンピューティングデバイスは、1つ以上のプロセッサと、ユーザインターフェースと、1つ以上のプロセッサ及びユーザインターフェースに連結された非一時的コンピュータ可読媒体と、を含み、非一時的コンピュータ可読媒体は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションをそこに記憶し、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、1つ以上のプロセッサによって実行されたとき、コンピューティングデバイスに、ユーザインターフェースを介して、複数のディスプレイビューの表示を提示することであって、各ディスプレイビューが、プロセスプラント内に配設された1つ以上のデバイスに対応するプロセス制御要素の表示を含む、提示することと、複数のディスプレイビューの詳細レベルの選択を受信することと、プロセスプラントの操作環境において、オペレータアプリケーションが、より低い詳細レベルの第1のディスプレイビューからより高い詳細レベルの第2のディスプレイビューにナビゲートするように、受信された選択に従って複数のディスプレイビューの各々に詳細レベルを割り当てて、複数のディスプレイビューのディスプレイビュー階層を生成することと、複数のディスプレイビュー及び複数のディスプレイビューのそれぞれの詳細のレベルを含むディスプレイビュー階層を、構成環境から、プロセスプラントの操作環境内の実行のためのユーザインターフェースデバイスにダウンロードして、それによって、ユーザインターフェースに、ディスプレイビュー階層に従って組織化された複数のディスプレイビューを提示させることと、を行わせる、システム。

【0154】

16. 受信された選択に従って複数のディスプレイビューの各々に詳細レベルを割り当てるために、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスに、複数のディスプレイビューのうちの対応する1つのサブビューとして複数のディスプレイビューのうちの1つ以上を指定させ、1つ以上のサブビューには、対応するディスプレイビューよりも高い詳細レベルが割り当てられる、態様15に記載のシステム。

【0155】

17. 複数のディスプレイビューの詳細レベルの選択を受信するために、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスに、グラフィカルユーザコントロールを介して、第1のディスプレイビューを第2のディスプレイビューのサブビューとして指定する要求を受信させ、第1のディスプレイビューには、第2のディスプレイビューよりも高い詳細レベルが割り当てられる、態様15または16に記載のシステム。

【0156】

18. グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスにさらに、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスのユーザインターフェースを介して、ディスプレイビュー階層のグラフィカル描写を提示させ、複数のディスプレイビューの各々の表示は、複数のディスプレイビューのそれぞれの詳細レベル及び別のディスプレイビューのサブビューとして指定されたディスプレイビュー間の関係を示すように、グラフィカル描写内に位置付けられる、態様15～17のいずれか1つに記載のシステム。

【0157】

19. グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスにさらに、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスのユーザインターフェースを介して、プロセスプラントの操作環境内の実行のためのユーザインターフェースデバイスに提示されるディスプレイビュー階層のプレビューとしてディスプレイビュー階層の対話型グラフィカル描写を提示させ、対話型グラフィカル描写は、ディスプレイビュー階層内のディスプレイビューとサブビューとの間をトグルで切り換えるためのグラフィカルユーザコントロールを有するナビゲーションバーを含む、態様15～18のいずれか1つに記載のシステム。

【0158】

10

20

30

40

50

20. グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスに、示されたディスプレイビューに従って複数のディスプレイビューのうちの1つをナビゲーションバー内に提示することと、複数のディスプレイビューのうちの別のものにナビゲートするための、ナビゲーションバー内のグラフィカルユーザコントロールのうちの1つの選択の受信に応答して、他のディスプレイビューを提示することと、をさらに行わせる、態様15～19のいずれか1つに記載のシステム。

【0159】

21. プロセスプラント内のオペレータディスプレイのレイアウトを構成するための方法であって、プロセスプラントの構成環境内のグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスのユーザインターフェースを介して、プロセスプラントの操作環境内に含められる制御要素を描写するディスプレイビューがプロセスプラントの操作環境内のオペレータアプリケーション内に提示される、複数のレイアウトのうちの1つを選択するためのグラフィカルユーザコントロールを提示することであって、複数のレイアウトの各々が、1つ以上のユーザインターフェースを1つ以上のディスプレイ領域に分割する、提示することと、グラフィカルユーザコントロールを介して、複数のレイアウトのうちの1つの選択を受信することと、選択されたレイアウト及び複数のディスプレイビューを、プロセスプラントの操作環境内での実行のためのユーザインターフェースデバイスにダウンロードして、それによって、ユーザインターフェースデバイスに、選択されたレイアウトに従って1つ以上のディスプレイ領域内に複数のディスプレイビューを提示させることと、を含む、方法。

【0160】

22. 1つ以上のディスプレイ領域の各々は、ディスプレイビュータイプを有し、かつディスプレイビュータイプに一致するディスプレイビューを提示する、態様21に記載の方法。

【0161】

23. 選択されたレイアウトに対応する1つ以上のディスプレイ領域の各々について、グラフィカルユーザコントロールを介して、選択されたディスプレイビュータイプに一致するディスプレイビューを提示するためのディスプレイビュータイプの選択を受信することをさらに含む、態様21または22に記載の方法。

【0162】

24. 選択されたレイアウト及び複数のディスプレイビューをユーザインターフェースデバイスにダウンロードすることは、選択されたレイアウト、選択されたレイアウト内の各ディスプレイ領域の選択されたディスプレイビュータイプ、及び複数のディスプレイビューを、プロセスプラントの操作環境内での実行のためのユーザインターフェースデバイスにダウンロードして、それによって、ユーザインターフェースデバイスに、選択されたレイアウト及び各ディスプレイ領域の選択されたディスプレイビュータイプに従って1つ以上のディスプレイ領域内に複数のディスプレイビューを提示させることを含む、態様21～23のいずれか1つに記載の方法。

【0163】

25. グラフィカルユーザコントロールを介して、ディスプレイビュータイプの選択を受信することは、視認エリアディスプレイビュータイプ、アラームバナーディスプレイビュータイプ、履歴化パラメータディスプレイビュータイプ、または1つ以上の詳細レベルのプロセス区分ディスプレイビュータイプのうちの少なくとも1つの選択を受信することを含む、態様21～24のいずれか1つに記載の方法。

【0164】

26. 複数のレイアウトのうちの1つの選択を受信することは、单一画面レイアウトの選択を受信することを含み、操作環境内での実行のためのユーザインターフェースデバイスは、1つのユーザインターフェースを含む、態様21～25のいずれか1つに記載の方法。

【0165】

10

20

30

40

50

27. 複数のレイアウトのうちの1つの選択を受信することは、4画面レイアウトの選択を受信することを含み、操作環境内での実行のためのユーザインターフェースデバイスは、1つのユーザインターフェースを含む、態様21～26のいずれか1つに記載の方法。

【0166】

28. オペレータアプリケーションを実行するユーザインターフェースデバイスの画面サイズを取得することと、選択されたレイアウト及びオペレータアプリケーションを実行するユーザインターフェースデバイスの画面サイズに従って1つ以上のユーザインターフェースのプレビューを提示することと、をさらに含む、態様21～27のいずれか1つに記載の方法。

【0167】

29. ユーザインターフェースデバイスの画面サイズを取得することは、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスの画面サイズを自動的に検出する要求を受信することを含み、オペレータアプリケーションを実行するユーザインターフェースデバイス及びグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスは、同一のデバイスである、態様21～27のいずれか1つに記載の方法。

【0168】

30. 複数のレイアウトは、單一画面レイアウト、2画面レイアウト、4画面レイアウト、1つのオーバーヘッド及び2画面レイアウト、または1つの壁掛け画面及び2画面レイアウトのうちの少なくとも1つを含む、態様21～29のいずれか1つに記載の方法。

【0169】

31. プロセスプラント内のオペレータディスプレイのレイアウトを構成するためのコンピューティングデバイスであって、1つ以上のプロセッサと、ユーザインターフェースと、通信ユニットと、1つ以上のプロセッサ、ユーザインターフェース、及び通信ユニットに連結された非一時的コンピュータ可読媒体と、を備え、非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセスプラントの構成環境内で実行するグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションをそこに記憶し、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、1つ以上のプロセッサによって実行されたとき、コンピューティングデバイスに、ユーザインターフェースを介して、プロセスプラントの操作環境内に含められる制御要素を描写するディスプレイビューがプロセスプラントの操作環境内のオペレータアプリケーション内に提示される、複数のレイアウトのうちの1つを選択するためのグラフィカルユーザコントロールを提示することであって、複数のレイアウトの各々が、1つ以上のユーザインターフェースを1つ以上のディスプレイ領域に分割する、提示することと、グラフィカルユーザコントロールを介して、複数のレイアウトのうちの1つの選択を受信することと、選択されたレイアウト及び複数のディスプレイビューを、プロセスプラントの操作環境内の実行のためのユーザインターフェースデバイスにダウンロードして、それによって、ユーザインターフェースデバイスに、選択されたレイアウトに従って1つ以上のディスプレイ領域内に複数のディスプレイビューを提示させることと、を行わせる、コンピューティングデバイス。

【0170】

32. 1つ以上のディスプレイ領域の各々は、ディスプレイビュータイプを有し、かつディスプレイビュータイプに一致するディスプレイビューを提示する、態様31に記載のコンピューティングデバイス。

【0171】

33. グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスにさらに、選択されたレイアウトに対応する1つ以上のディスプレイ領域の各々について、グラフィカルユーザコントロールを介して、選択されたディスプレイビュータイプに一致するディスプレイビューを提示するためのディスプレイビュータイプの選択を受信することを行わせる、態様31または32に記載のコンピューティングデバイス。

【0172】

10

20

30

40

50

34. 選択されたレイアウト及び複数のディスプレイビューをユーザインターフェースデバイスにダウンロードするために、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスに、選択されたレイアウト、選択されたレイアウト内の各ディスプレイ領域の選択されたディスプレイビュータイプ、及び複数のディスプレイビューを、プロセスプラントの操作環境内での実行のためのユーザインターフェースデバイスにダウンロードして、それによって、ユーザインターフェースデバイスに、選択されたレイアウト及び各ディスプレイ領域の選択されたディスプレイビュータイプに従って1つ以上のディスプレイ領域内に複数のディスプレイビューを提示させることを行わせる、態様31～33のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

【0173】

10

35. ディスプレイビュータイプは、視認エリアディスプレイビュータイプ、アラームバナーディスプレイビュータイプ、履歴化パラメータディスプレイビュータイプ、または1つ以上の詳細レベルのプロセス区分ディスプレイビュータイプのうちの少なくとも1つを含む、態様31～34のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

【0174】

36. 複数のレイアウトのうちの1つの選択を受信するために、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスにさらに、单一画面レイアウトの選択を受信させ、操作環境内での実行のためのユーザインターフェースデバイスは、1つのユーザインターフェースを含む、態様31～35のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

20

【0175】

37. 複数のレイアウトのうちの1つの選択を受信するために、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスにさらに、4画面レイアウトの選択を受信させ、操作環境内での実行のためのユーザインターフェースデバイスは、1つのユーザインターフェースを含む、態様31～36のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

【0176】

30

38. グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスにさらに、オペレータアプリケーションを実行するユーザインターフェースデバイスの画面サイズを取得することと、選択されたレイアウト及びオペレータアプリケーションを実行するユーザインターフェースデバイスの画面サイズに従って1つ以上のユーザインターフェースのプレビューを提示することと、を行わせる、態様31～37のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

【0177】

39. ユザインターフェースデバイスの画面サイズを取得するために、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションは、コンピューティングデバイスに、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスの画面サイズを自動的に検出する要求を受信させ、オペレータアプリケーションを実行するユーザインターフェースデバイス及びグラフィカルディスプレイ構成アプリケーションを実行するコンピューティングデバイスは、同一のデバイスである、態様31～38のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

40

【0178】

40. 複数のレイアウトは、单一画面レイアウト、2画面レイアウト、4画面レイアウト、1つのオーバーヘッド及び2画面レイアウト、または1つの壁掛け画面及び2画面レイアウトのうちの少なくとも1つを含む、態様31～39のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

【0179】

41. レイアウトに従ってオペレータディスプレイを提示するための方法であって、プロセスプラントの操作環境内のオペレータアプリケーションを実行するコンピューティングデバイスによって、プロセスプラントの操作環境内に含められる制御要素を描写する複

50

数のディスプレイビューを取得することと、オペレーターアプリケーションによって、複数のディスプレイビューを提示するためのレイアウトを取得することであって、レイアウトが、ユーザインターフェースを1つ以上のディスプレイ領域に分割し、かつ複数のディスプレイビューを提示するための1つ以上のディスプレイ領域の各々のディスプレイビュータイプを定義する、取得することと、コンピューティングデバイスのユーザインターフェースを介して、レイアウトに従って1つ以上のディスプレイ領域を提示することと、ユーザインターフェースを介して、各ディスプレイ領域のディスプレイビュータイプに従って1つ以上のディスプレイ領域内に複数のディスプレイビューのうちの1つ以上を提示することと、を含む、方法。

【0180】

10

42. オペレーターアプリケーションによって、複数のディスプレイビューのうちの少なくともいくつかが複数のディスプレイビューのうちの少なくとも別のもののサブビューであることの表示を含む複数のディスプレイビューの各々の詳細レベルの表示を取得することと、オペレーターアプリケーションによって、第1の詳細レベルの第1のディスプレイビューから第2の詳細レベルの第2のディスプレイビューにナビゲートするためのグラフィカルユーザコントロールを提示することと、をさらに含む、態様41に記載の方法。

【0181】

43. オペレーターアプリケーションによって、レイアウト内の1つ以上のディスプレイ領域間の関係の表示を取得することをさらに含む、態様41または42に記載の方法。

【0182】

20

44. レイアウト内の1つ以上のディスプレイ領域間の関係の表示を取得することは、第1の詳細レベルのディスプレビューに対応するディスプレイビュータイプを有する第1のディスプレイ領域と第2の詳細レベルのディスプレイビューに対応するディスプレイビュータイプを有する第2のディスプレイ領域との間のリンクの表示を取得することと、第1の詳細レベルの第1のディスプレイビューから第2の詳細レベルの第2のディスプレイビューにナビゲートするためのグラフィカルユーザコントロールの選択の受信に応答して、オペレーターアプリケーションによって、第1のディスプレイビューを第1のディスプレイ領域内に、かつ第2のディスプレイビューを第2のディスプレイ領域に提示することと、を含む、態様41～43のいずれか1つに記載の方法。

【0183】

30

45. 複数のディスプレイビューのうちの1つ以上を提示することは、複数のディスプレイビューの各々の詳細レベルの表示または初期ディスプレイビューの取得された表示に従って初期ディスプレイビューを提示することを含み、第1の詳細レベルの第1のディスプレイビューから第2の詳細レベルの第2のディスプレイビューにナビゲートするためのグラフィカルユーザコントロールを提示することは、複数のグラフィカルユーザコントロールを提示することを含み、各グラフィカルユーザコントロールが、異なる初期ディスプレイビューから異なる初期ディスプレイビューの複数のサブビューにナビゲートするためのものである、態様41～44のいずれか1つに記載の方法。

【0184】

40

46. 複数のディスプレイビューを提示するためのレイアウトを取得することは、オペレーターアプリケーションによって、複数のディスプレイビューを提示するための複数のレイアウトを取得することと、オペレーターアプリケーションに、複数のレイアウトのうちの1つの選択を受信することと、コンピューティングデバイスのユーザインターフェースを介して、選択されたレイアウトに従って1つ以上のディスプレイ領域を提示することと、を含む、態様41～45のいずれか1つに記載の方法。

【0185】

47. ユザインターフェースは、単一のユーザインターフェースを含み、1つ以上のディスプレイ領域は、複数のディスプレイ領域を含む、態様41～46のいずれか1つに記載の方法。

【0186】

50

48. ユーザインターフェースは、1つ以上のディスプレイ領域の数と同数のユーザインターフェースを含む、態様41～47のいずれか1つに記載の方法。

【0187】

49. レイアウトは、単一画面レイアウト、2画面レイアウト、4画面レイアウト、1つのオーバーヘッド及び2画面レイアウト、または1つの壁掛け画面及び2画面レイアウトのうちの少なくとも1つを含む、態様41～48のいずれか1つに記載の方法。

【0188】

50. 1つ以上のディスプレイ領域の各々のディスプレイビュータイプを定義するレイアウトを取得することは、1つ以上のディスプレイ領域の各々について、視認エリアディスプレイビュータイプ、アラームバナーディスプレイビュータイプ、履歴化パラメータディスプレイビュータイプ、または1つ以上の詳細レベルのプロセス区分ディスプレイビュータイプのうちの少なくとも1つとしてそれぞれのディスプレイビュータイプを定義するレイアウトを取得することを含む、態様41～49のいずれか1つに記載の方法。

10

【0189】

51. レイアウトに従うオペレータディスプレイのためのコンピューティングデバイスであって、1つ以上のプロセッサと、ユーザインターフェースと、1つ以上のプロセッサ、ユーザインターフェース、及び通信ユニットに連結された非一時的コンピュータ可読媒体と、を備え、非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセスプラントの操作環境内で実行するオペレータアプリケーションをそこに記憶し、オペレータアプリケーションは、1つ以上のプロセッサによって実行されたとき、コンピューティングデバイスに、プロセスプラントの操作環境内に含められる制御要素を描写する複数のディスプレイビューを取得することと、複数のディスプレイビューを提示するためのレイアウトを取得することであって、レイアウトが、ユーザインターフェースを1つ以上のディスプレイ領域に分割し、かつ複数のディスプレイビューを提示するための1つ以上のディスプレイ領域の各々のディスプレイビュータイプを定義する、取得することと、ユーザインターフェースを介して、レイアウトに従って1つ以上のディスプレイ領域を提示することと、ユーザインターフェースを介して、各ディスプレイ領域のディスプレイビュータイプに従って1つ以上のディスプレイ領域内に複数のディスプレイビューのうちの1つ以上を提示することと、を行わせる、コンピューティングデバイス。

20

【0190】

52. オペレータアプリケーションは、コンピューティングデバイスにさらに、複数のディスプレイビューのうちの少なくともいくつかが複数のディスプレイビューのうちの少なくとも別のもののサブビューであることの表示を含む複数のディスプレイビューの各々の詳細レベルの表示を取得することと、ユーザインターフェースを介して、第1の詳細レベルの第1のディスプレイビューから第2の詳細レベルの第2のディスプレイビューにナビゲートするためのグラフィカルユーザコントロールを提示することと、を行わせる、態様51に記載のコンピューティングデバイス。

30

【0191】

53. オペレータアプリケーションは、コンピューティングデバイスにさらに、レイアウト内の1つ以上のディスプレイ領域間の関係の表示を取得することをさらに含む、態様51または52に記載のコンピューティングデバイス。

40

【0192】

54. レイアウト内の1つ以上のディスプレイ領域間の関係の表示を取得するために、オペレータアプリケーションは、コンピューティングデバイスに、第1の詳細レベルのディスプレビュに対応するディスプレイビュータイプを有する第1のディスプレイ領域と第2の詳細レベルのディスプレイビューに対応するディスプレイビュータイプを有する第2のディスプレイ領域との間のリンクの表示を取得することと、第1の詳細レベルの第1のディスプレイビューから第2の詳細レベルの第2のディスプレイビューにナビゲートするためのグラフィカルユーザコントロールの選択の受信に応答して、ユーザインターフェースを介して、第1のディスプレイビューを第1のディスプレイ領域内に、かつ第2のデ

50

イスプレイビューを第2のディスプレイ領域に提示することと、を行わせる、態様51～53のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

【0193】

55. グラフィカルユーザコントロールは、複数のグラフィカルユーザコントロールを含み、各グラフィカルユーザコントロールが、異なる初期ディスプレイビューから異なる初期ディスプレイビューの複数のサブビューにナビゲートするものである、態様51～54のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

【0194】

56. 複数のディスプレイビューを提示するためのレイアウトを取得するために、オペレーターアプリケーションは、コンピューティングデバイスに、複数のディスプレイビューを提示するための複数のレイアウトを取得することと、複数のレイアウトのうちの1つの選択を受信することと、ユーザインターフェースを介して、選択されたレイアウトに従って1つ以上のディスプレイ領域を提示することと、を行わせる、態様51～55のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

10

【0195】

57. ユーザインターフェースは、単一のユーザインターフェースを含み、1つ以上のディスプレイ領域は、複数のディスプレイ領域を含む、態様51～56のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

【0196】

58. ユーザインターフェースは、1つ以上のディスプレイ領域の数と同数のユーザインターフェースを含む、態様51～57のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

20

【0197】

59. レイアウトは、単一画面レイアウト、2画面レイアウト、4画面レイアウト、1つのオーバーヘッド及び2画面レイアウト、または1つの壁掛け画面及び2画面レイアウトのうちの少なくとも1つを含む、態様51～58のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

【0198】

60. 1つ以上のディスプレイ領域の各々のディスプレイビュータイプは、視認エリアディスプレイビュータイプ、アラームバナーディスプレイビュータイプ、履歴化パラメータディスプレイビュータイプ、または1つ以上の詳細レベルのプロセス区分ディスプレイビュータイプのうちの少なくとも1つを含む、態様51～59のいずれか1つに記載のコンピューティングデバイス。

30

【0199】

加えて、本開示の上記の態様は、単に代表的なものであり、本開示の範囲を限定することを意図しない。

【0200】

以下の追加の検討が、上記の論述に適用される。本明細書全体を通して、任意のデバイスまたはルーチンによって実施されるように説明された作用は、一般的に、機械可読命令に従ってデータを操作または変形するプロセッサの作用またはプロセスを意味する。機械可読命令は、プロセッサに通信可能に連結されたメモリデバイス上に記憶され、かつそこから引き出され得る。つまり、本明細書に説明された方法は、図1Bに例示されたもの等の、コンピュータ可読媒体上（即ち、メモリデバイス上）に記憶された一組の機械可読命令によって具現化され得る。命令は、対応するデバイス（例えば、サーバ、ユーザインターフェースデバイス等）の1つ以上のプロセッサによって実行されたとき、プロセッサに方法を実行させる。命令、ルーチン、モジュール、プロセス、サービス、プログラム、及び／またはアプリケーションがコンピュータ可読メモリまたはコンピュータ可読媒体上で記憶または保存されるように本明細書で言及される場合、「記憶」及び「保存」の単語は、一時的な信号を除外することを意図する。

40

【0201】

50

さらに、「オペレータ」、「人員」、「人」、「ユーザ」、「技術者」の用語、及び同様の他の用語は、本明細書に説明されたシステム、装置、及び方法を使用するかそれらと対話し得るプロセスプラント環境内の人を説明するために使用され、これらの用語は、限定であることを意図しない。特定の用語が説明に使用される場合、用語は、プラント人員が従事する従来の活動のために、部分的に、使用されるが、特定の活動に従事し得る人員を限定することを意図しない。

【0202】

加えて、本明細書全体を通して、複数のインスタンスが、構成要素、オペレーション、または単一のインスタンスとして説明された構造を実装し得る。1つ以上の方法の個々のオペレーションが別個のオペレーションとして例示及び説明されるが、個々のオペレーションのうちの1つ以上は、同時に実施されてもよく、オペレーションが例示された順番で実施される必要はない。構成の一例で別個の構成要素として提示された構造及び機能は、組み合わせられた構造または構成要素として実装されてもよい。同様に、単一の構成要素として提示された構造及び機能は、別個の構成要素として実装されてもよい。これら及び他の変形、修正、追加、及び改善は、本明細書の主題の範囲内に収まる。

10

【0203】

具体的に別途、記述されない限り、「処理する」、「演算する」、「計算する」、「決定する」、「識別する」、「提示する」、「提示させる」、「表示させる」、「表示する」等のような単語を使用する本明細書の論述は、1つ以上のメモリ（例えば、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、またはそれらの組み合わせ）、レジスタ、または情報を受信、記憶、送信、または表示する他の機械構成要素内の物理的（例えば、電気的、磁気的、生態的、または光学的）量として表されるデータを操作または変形する機械（例えば、コンピュータ）の作用またはプロセスを意味し得る。

20

【0204】

ソフトウェア内に実装されるとき、本明細書に説明されたアプリケーション、サービス、及びエンジンのうちのいずれかは、コンピュータまたはプロセッサのRAMまたはROM内の磁気ディスク、レーザディスク、固体メモリデバイス、分子メモリ記憶デバイス、または他の記憶媒体等の、任意の有形の非一時的コンピュータ可読メモリ内に記憶され得る。本明細書に開示されたシステムの一例は、他の構成要素の中でも、ハードウェア上で実行されるソフトウェア及び/またはファームウェアを含むように開示されたが、かかるシステムは、単に例示的なものであり、限定として考慮されるべきではないことが留意されるべきである。例えば、これらのハードウェア、ソフトウェア、及びファームウェア構成要素のいずれかまたは全てが、排他的にハードウェア内に、排他のにソフトウェア内に、またはハードウェア及びソフトウェアの任意の組み合わせに具現化され得ることが考えられる。したがって、当業者は、提供された例がかかるシステムを実装するための唯一の方式ではないことを即座に認めるであろう。

30

【0205】

したがって、本発明が特定の例を参照して説明されたが、これらは、単に例示的なものであり、本発明の限定であることを意図せず、当業者にとって、変更、追加または削除が、本発明の概念及び範囲を逸脱することなく開示された実施形態になされ得ることが明らかであろう。

40

【0206】

用語が、「本明細書に使用される、「_____」という用語は、本明細書では...を意味するように定義される」という文または同様の文を使用して本特許内で明白に定義されない限り、明示的または暗示的のいずれかにおいて、その明白または通常の意味を越えて、その用語の意味を限定する意図は存在せず、かかる用語が本特許のいずれの節（特許請求の範囲の言葉以外）でなされたいずれの記述に基づいた範囲内に限定されるように解釈されるべきではないこともまた理解されるべきである。本特許の最後の特許請求の範囲に記載された任意の用語が本特許において単一の意味と矛盾しない様式で引用される点で、これは、読者を混乱させないために明瞭性のみのためになされ、かかる特許請求の

50

範囲の用語が暗示的またはそうでなければその単一の意味に限定されることを意図しない。最後に、特許請求の範囲の要素が「手段」の単語及び任意の構造の詳述なしの機能を記載することによって定義されない限り、いずれの特許請求の範囲の要素の範囲も、35 U.S.C. § 112 (f) 及び / または pre-AIA 35 U.S.C. § 112、第6節に基づいて解釈されることを意図しない。

【0207】

さらに、上記の文章が多くの異なる実施形態の詳細な説明を明らかにするが、本特許の範囲が、本特許の最後に明らかにされる特許請求の範囲の語によって定義されることが理解されるべきである。詳細な説明は、単に代表的なものとして解釈されるべきであり、全ての考えられる実施形態を説明することは、不可能でないにしても、非現実的であるため、全ての考えられる実施形態を説明するものではない。多くの代替的実施形態が、現在の技術または本特許の出願日の後に開発された技術のいずれかを使用して実装され得るが、これらは、依然として特許請求の範囲の範囲内に収まることになる。

10

20

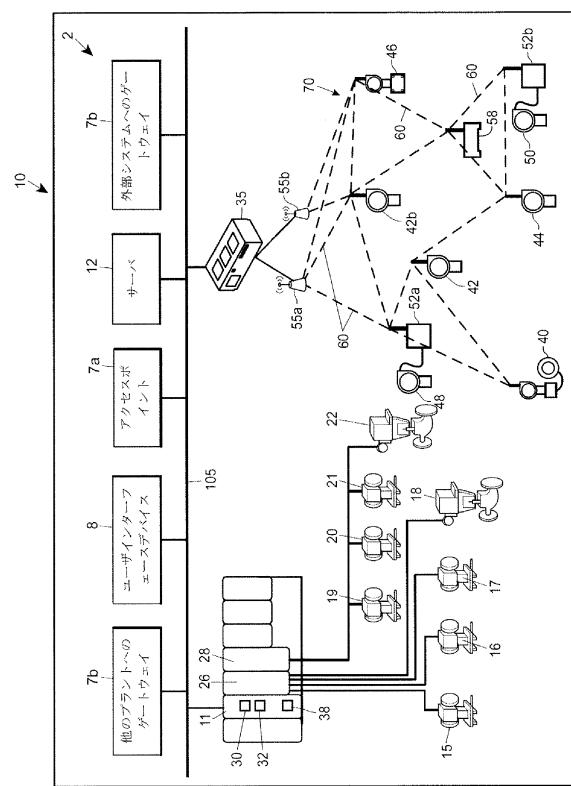
30

40

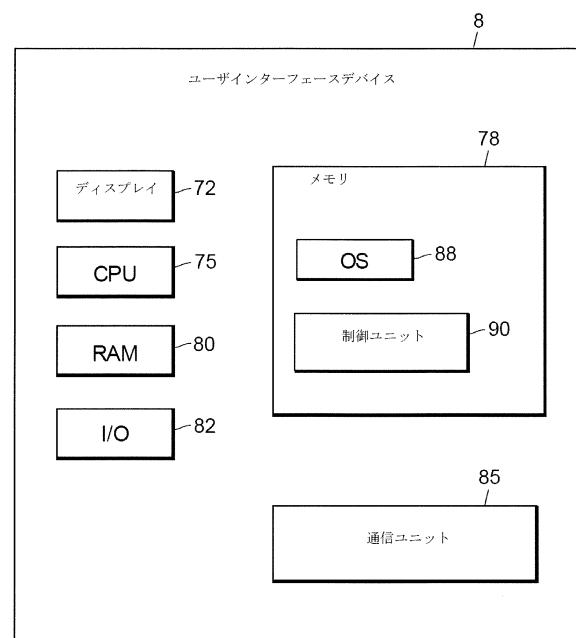
50

【図面】

【図 1 A】



【図 1 B】



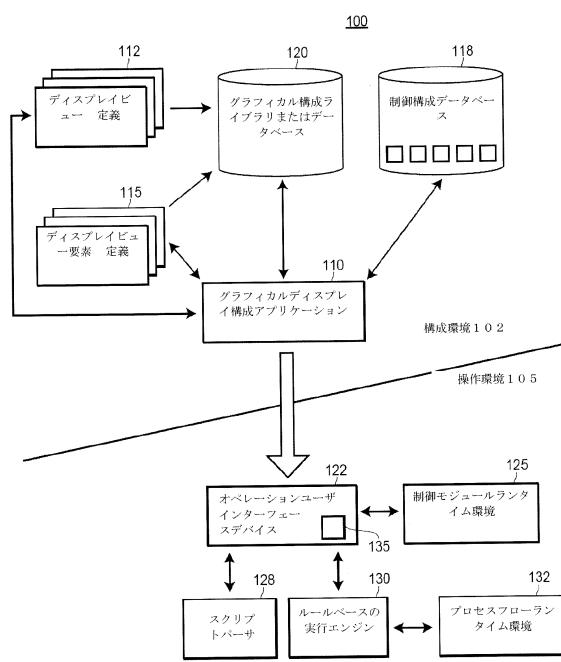
10

20

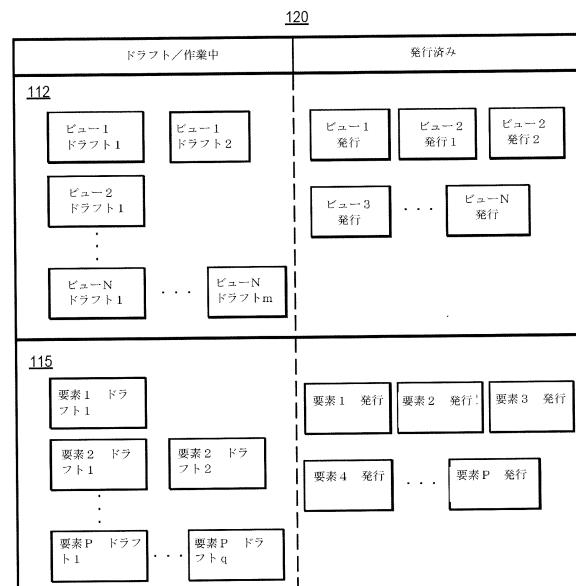
30

40

【図 2 A】

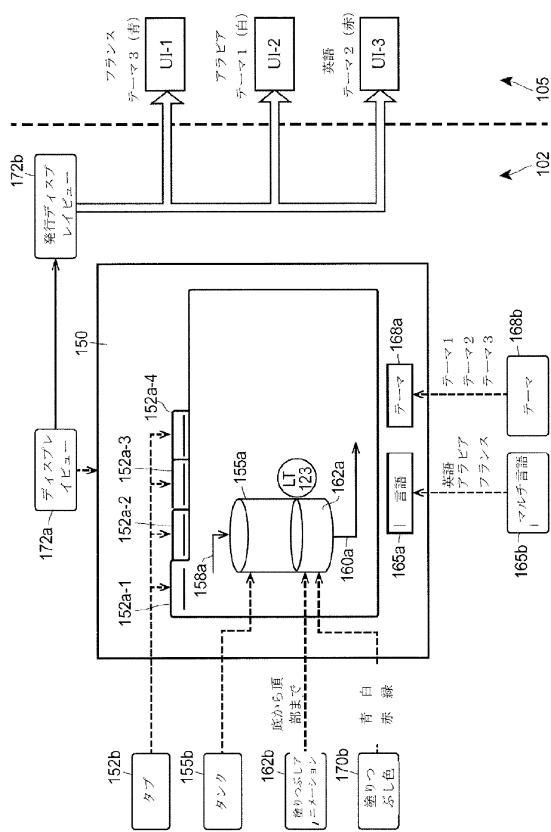


【図 2 B】

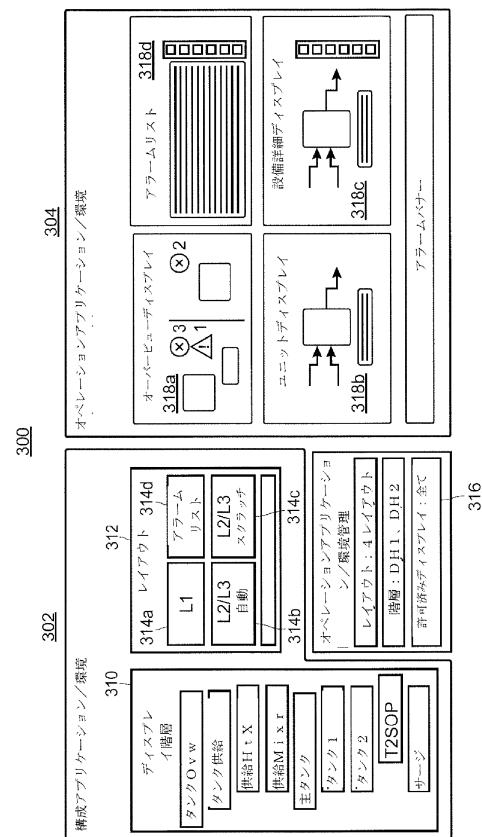


50

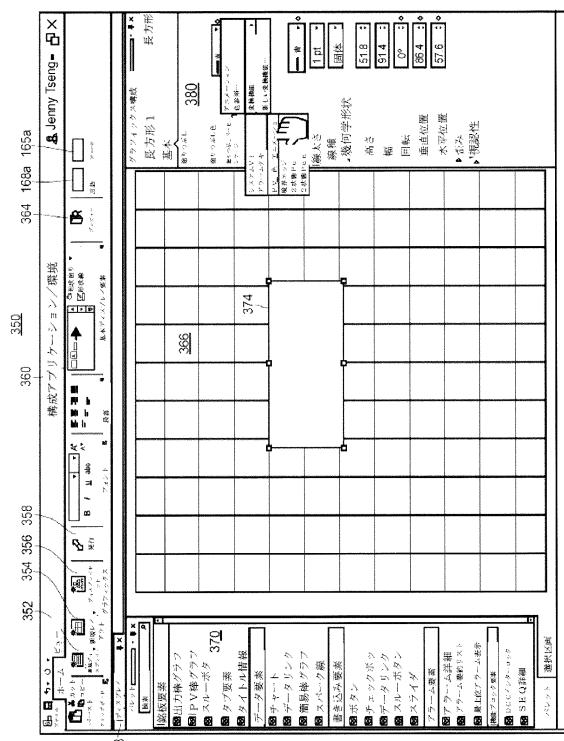
【図2C】



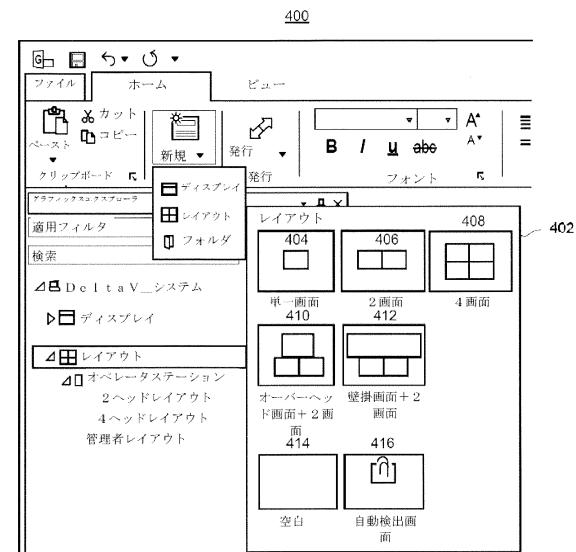
【図3A】



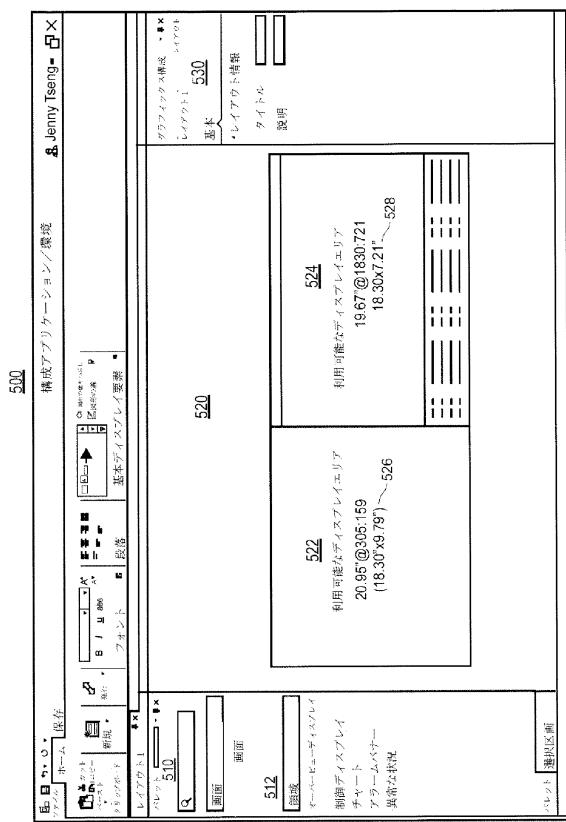
【 図 3 B 】



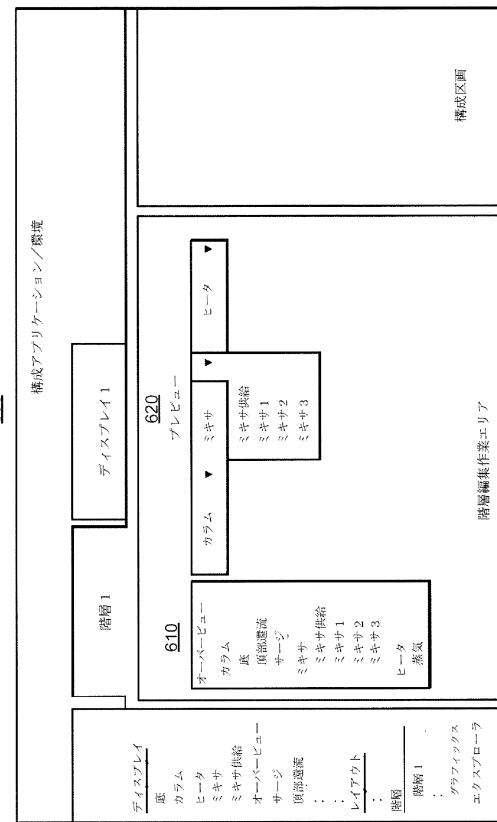
【図4】



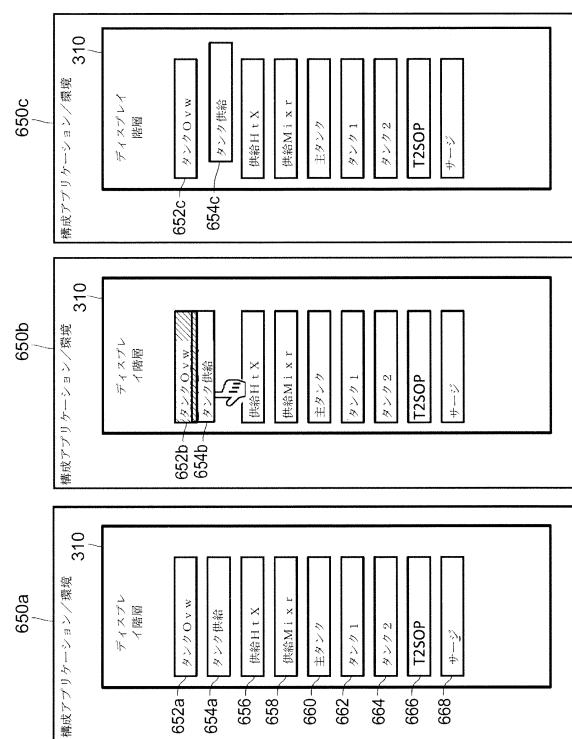
【 四 5 】



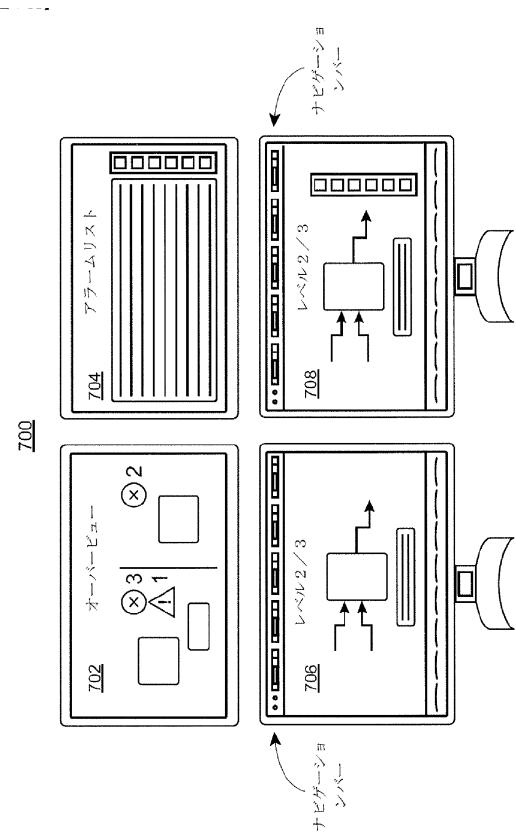
【図 6 A】



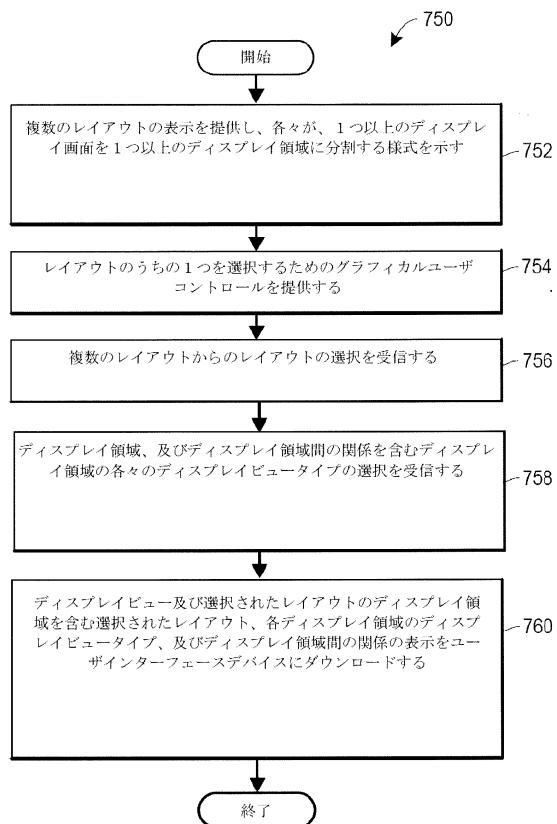
【図 6 B】



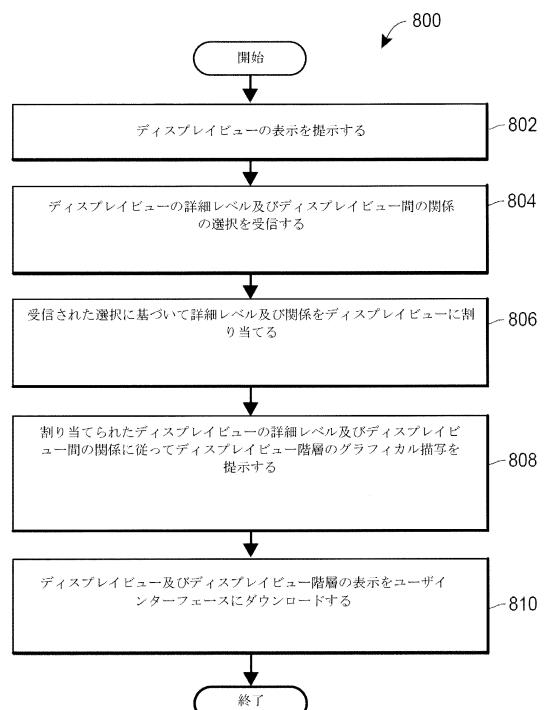
【図7A】



【図 7 B】



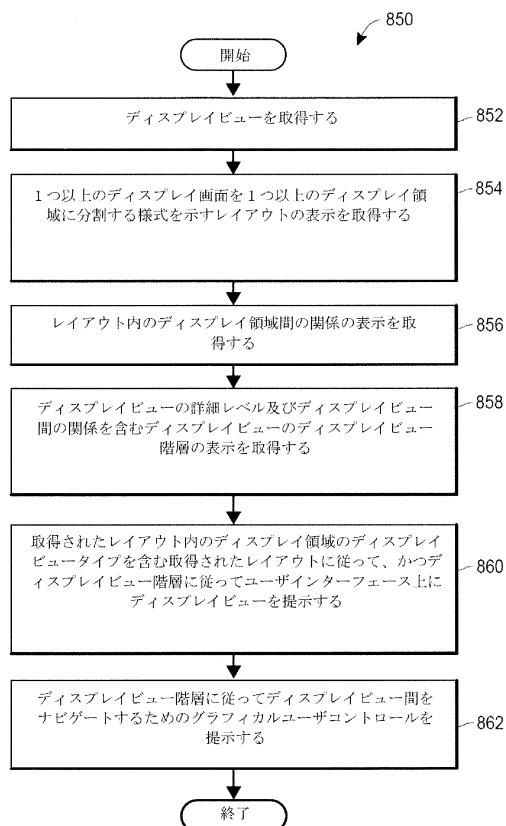
【図 7 C】



10

20

【図 7 D】



30

40

50

フロントページの続き

ウイ
フィリピン 1441 メトロ マニラ ヴァレンズエラ シティ カルーファタン エー。 パブロ ス
トリート ナンバー 60 - エー

(72)発明者 ダニエル アール。 ストリンデン
アメリカ合衆国 テキサス 78721 オースチン ロレト ドライブ 1700

(72)発明者 ジュリアン ケー。 ナイドー¹
アメリカ合衆国 テキサス 78613 セダー パーク フォールン オークス ドライブ 602

(72)発明者 シンディ エー。 スコット
アメリカ合衆国 テキサス 78628 ジョージタウン オークモント ドライブ 30105

(72)発明者 マーク ジェイ。 ニクソン
アメリカ合衆国 テキサス 78681 ラウンド ロック ブラックジャック ドライブ 1503

(72)発明者 エリカ ブマタイ
アメリカ合衆国 テキサス 78681 ラウンド ロック ウエスト ルイス ヘナ ブルバード 11
00 ビルディング 1

(72)発明者 ラク ペーディグエッラ
アメリカ合衆国 テキサス 78681 ラウンド ロック ウエスト ルイス ヘナ ブルバード 11
00 ビルディング 1

審査官 松本 泰典

(56)参考文献
特表 2016-505909 (JP, A)
特表 2007-536635 (JP, A)
特開 2009-277220 (JP, A)
特表 2004-511829 (JP, A)
特開 2013-073530 (JP, A)
米国特許出願公開第 2007/0239351 (US, A1)
米国特許出願公開第 2015/0378703 (US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 05 B 23/02
G 06 F 8/38