

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7244176号

(P7244176)

(45)発行日 令和5年3月22日(2023.3.22)

(24)登録日 令和5年3月13日(2023.3.13)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 F 11/36 (2006.01)

G 0 6 F 11/36 1 1 2

G 0 6 F 8/38 (2018.01)

G 0 6 F 11/36 1 6 8

G 0 6 F 3/14 (2006.01)

G 0 6 F 8/38

G 0 5 B 23/02 (2006.01)

G 0 6 F 3/14 3 2 0 C

G 0 5 B 19/042 (2006.01)

G 0 5 B 23/02 3 0 1 Z

請求項の数 28 外国語出願 (全66頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-186803(P2018-186803)

(22)出願日 平成30年10月1日(2018.10.1)

(65)公開番号 特開2019-67399(P2019-67399A)

(43)公開日 平成31年4月25日(2019.4.25)

審査請求日 令和3年10月1日(2021.10.1)

(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 16/119,302

(32)優先日 平成30年8月31日(2018.8.31)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(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 7 8 6 8 1 -

7 4 3 0 ラウンド ロック ウェスト ル

イス ヘナ ブルバード 1 1 0 0 ビルデ

ィング 1 エマーソン プロセス マネー

ジメント

(74)代理人 100113608

弁理士 平川 明

(74)代理人 100138357

弁理士 矢澤 広伸

(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 7 8 7 2 1

オースチン ロレット ドライブ 1 7 0 0

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プロセス制御プラントにおけるグラフィカルディスプレイ設計ワークフローの簡素化のためのシステム及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

プロセスプラントのプロセス制御システムのためのグラフィカル構成システムであって、前記グラフィカル構成システムは、

前記プロセスプラントの前記プロセス制御システムの構成環境内で実行するグラフィカル構成アプリケーションを備え、前記グラフィカル構成アプリケーションが、ディスプレイビューの構成のドラフトが提示されるユーザインターフェースを有し、

前記ディスプレイビュー構成が、前記ディスプレイビューに含まれる1つ以上のグラフィカル要素と、前記プロセスプラントの前記プロセス制御システムの操作環境に含まれる1つ以上の制御要素との間のそれぞれのリンクを定義し、それにより、前記操作環境に含まれるユーザインターフェースデバイスで前記ディスプレイビューがダウンロード及び実行されると、前記プロセスプラントでの前記プロセスを制御するために前記プロセス制御システムの前記操作環境内で実行している間に、前記1つ以上の制御要素によって生成される1つ以上の値のそれぞれの表示が、前記実行中の前記ディスプレイビューに提示され、かつ繰り返し更新され、

前記グラフィカル構成アプリケーションが、前記ユーザインターフェースを介して、妥当性確認ツールであって、

前記構成環境内で前記ディスプレイビュー構成の前記ドラフトの発行前に、前記ディスプレイビュー構成の前記ドラフトのランタイムの外観またはランタイムの挙動のうち少なくとも1つを妥当性確認することであって、前記ディスプレイビュー構成の前記ドラ

10

20

フトの前記妥当性確認が、前記プロセス制御システムに含まれ、かつ前記ディスプレイビュー構成の前記ドラフトの外部にある1つ以上のデータソースによって提供されるデータに基づき、ディスプレイビュー構成の発行は、実行のために前記操作環境に提供されることが許可される、妥当性確認することと、

前記グラフィカル構成アプリケーションの前記ユーザインターフェースに、前記ディスプレイビュー構成の前記ドラフトの前記妥当性確認の1つ以上の結果を提示することと、を行うように構成された、妥当性確認ツールを提供する、グラフィカル構成システム。

【請求項2】

前記ドラフトディスプレイビュー構成が、前記1つ以上のデータソースによって提供される前記データへの参照を記憶するためのフィールドを含むグラフィカル要素オブジェクトを含み、

10

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記ランタイムの外観または前記ランタイムの挙動のうち前記少なくとも1つの前記妥当性確認が、前記グラフィカル構成アプリケーションの前記ユーザインターフェースを介して前記フィールドが入力されている間に、前記フィールドの内容をリアルタイムで妥当性確認することを含み、前記フィールドの前記内容の前記リアルタイム妥当性確認が、前記1つ以上のデータソースによって提供される前記データへのパス、前記1つ以上のデータソースにおける前記データの存在、または前記1つ以上のデータソースによって提供される前記データの予想されるタイプのうちの少なくとも1つのリアルタイム妥当性確認を含み、

前記フィールドの前記内容の少なくとも一部分がリアルタイムで無効であると判定される場合、前記リアルタイム妥当性確認の前記1つ以上の結果の前記提示が、前記フィールドが入力されている間に前記フィールド内に前記無効性を表示することを含む、請求項1に記載のグラフィカル構成システム。

20

【請求項3】

前記1つ以上のデータソースによって提供される前記データへの前記参照が、データリンクまたはハイパーリンクである、請求項2に記載のグラフィカル構成システム。

【請求項4】

前記1つ以上のデータソースによって提供される前記データへの前記参照を記憶するための前記フィールドを含む前記グラフィカル要素オブジェクトが、第1のグラフィカル要素オブジェクトであり、

30

前記第1のグラフィカル要素オブジェクトが、第2のグラフィカル要素オブジェクトによって参照され、前記第2のグラフィカル要素オブジェクトが、前記ドラフトディスプレイビュー構成に含まれ、前記ディスプレイビュー上に第2のグラフィカル要素を定義し、それにより、前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記ランタイムの外観または前記ランタイムの挙動のうち前記少なくとも1つが、前記第2のグラフィカル要素での、前記1つ以上のデータソースによって提供される前記データの提示を含む、請求項2または3に記載のグラフィカル構成システム。

【請求項5】

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記ランタイムの外観または前記ランタイムの挙動のうち前記少なくとも1つが、前記グラフィカル構成アプリケーションによって提供される前記ユーザインターフェース上に提示され、前記ドラフトディスプレイビュー構成によって定義される前記ディスプレイビューのシミュレーションを含み、

40

前記グラフィカル構成アプリケーションが、1つ以上の試験入力値を取得し、前記取得された1つ以上の試験入力値を、前記ドラフトディスプレイビュー構成によって定義された前記ディスプレイビューの前記シミュレーションに含まれる1つ以上のグラフィカル要素に適用するようにさらに構成され、

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記妥当性確認の前記1つ以上の結果が、前記ドラフトディスプレイビュー構成によって定義された前記ディスプレイビューのシミュレーションされたランタイムの外観またはシミュレーションされたランタイムの挙動のうちの少なくとも1つを含み、前記シミュレーションされたランタイムの外観または前記シミュ

50

ュレーションされたランタイムの挙動のうちの前記少なくとも１つが、前記１つ以上のグラフィカル要素への前記１つ以上の試験入力値の前記適用によって生じる、請求項１から４のいずれか１項に記載のグラフィカル構成システム。

【請求項６】

前記ディスプレイビューの前記シミュレーションが、前記構成環境内の前記ドラフトディスプレイビュー構成によって定義された前記ディスプレイビューのプレビューを介して提供される、請求項５に記載のグラフィカル構成システム。

【請求項７】

前記１つ以上の試験入力値の少なくとも第１の部分が、前記妥当性確認ツールのユーザコントロールを介して入力され、

前記１つ以上の試験入力値の少なくとも第２の部分が、前記妥当性確認ツールのユーザコントロールを介して示されるデータファイルから取得され、または

前記１つ以上の試験入力値の少なくとも第３の部分が、前記妥当性確認ツールの前記ユーザインターフェースを介して示され、前記プロセス制御システムの前記操作環境から取得されるうちの少なくとも１つである、請求項５または６に記載のグラフィカル構成システム。

【請求項８】

前記１つ以上の試験値が、前記シミュレーション中に異なる時点で１つ以上の異なるグラフィカル要素に適用されることになる試験値の異なるセットを含む、請求項５から７のいずれか１項に記載のグラフィカル構成システム。

【請求項９】

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記妥当性確認が、（i）前記ドラフトディスプレイビュー構成の視覚的特徴の測定の判定、及び（ii）前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記測定された視覚的特徴の、グラフィカルディスプレイ標準、グラフィカルディスプレイの最善の措置、または別のディスプレイビューの視覚的特徴測定のうち少なくとも１つとの比較を含み、

前記ドラフトディスプレイビュー構成の外部にある前記１つ以上のデータソースによって提供される前記データが、前記グラフィカルディスプレイ標準を示すパラメータ値、前記グラフィカルディスプレイの最善の措置を示すパラメータ値、または前記別のディスプレイビューの前記視覚的特徴測定のうち少なくとも１つを含む、請求項１から８のいずれか１項に記載のグラフィカル構成システム。

【請求項１０】

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記妥当性確認が、乱雑性指標の判定を含み、前記乱雑性指標が、前記ドラフトディスプレイビュー構成の複数の異なる視覚的特徴測定に基づいて計算され、前記乱雑性指標が、前記ドラフトディスプレイビュー構成に含まれるグラフィカル要素の密度及び／または雑然さの尺度を示す、請求項９に記載のグラフィカル構成システム。

【請求項１１】

前記乱雑性指標が、前記ドラフトディスプレイビュー構成の選択された領域について判定される、請求項１０に記載のグラフィカル構成システム。

【請求項１２】

前記ドラフトディスプレイビュー構成の視覚的特徴の前記測定が、

前記ドラフトディスプレイビュー構成に含まれる異なるグラフィカル要素、前記ドラフトディスプレイビュー構成に含まれるグラフィカル要素の異なるタイプ、前記ドラフトディスプレイビュー構成で示される固有の制御タグ、または前記ドラフトディスプレイビュー構成で示される固有の制御パラメータのうち少なくとも１つのそれぞれの数、

前記ドラフトディスプレイビュー構成に含まれる空白の量、または

前記ドラフトディスプレイビュー構成の様々な部分及び／またはグラフィカル要素のそれぞれの卓越性のうちの少なくとも１つに基づく、請求項９から１１のいずれか１項に記載のグラフィカル構成システム。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

前記グラフィカル構成アプリケーションが、前記ユーザインターフェースを介して、前記ドラフトディスプレイビュー構成に関連付けられたコメントを入力するためのユーザコントロールをさらに提供し、前記コメントが、前記グラフィカル構成アプリケーションの前記ユーザインターフェースを介して示された特定の位置で、前記ドラフトディスプレイビュー構成上にオーバーレイされたテキストボックス内に表示され、

前記ドラフトディスプレイビュー構成に関連付けられたコメントが、前記ドラフトディスプレイビュー構成の任意の発行から除外され、

前記グラフィカル構成アプリケーションが、前記グラフィカル構成アプリケーションの前記ユーザインターフェースの複数の事例を介して、前記コメントが、閲覧、修正、編集、レビュー、却下、削除、または受諾されるうちの少なくとも1つをされることが許容されるようにさらに構成されている、請求項1から12のいずれか1項に記載のグラフィカル構成システム。

10

【請求項 14】

プロセスプラントのプロセス制御システムの操作環境で実行するためのディスプレイビューのドラフトを妥当性確認する方法であって、

前記プロセスプラントの前記プロセス制御システムの構成環境で実行するグラフィカル構成アプリケーションによって提供されるユーザインターフェースで、ディスプレイビューの構成のドラフトを取得することであって、前記ディスプレイビュー構成が、前記ディスプレイビューに含まれる1つ以上のグラフィカル要素と、前記プロセスプラントの前記プロセス制御システムの前記操作環境に含まれる1つ以上の制御要素との間のそれぞれのリンクを定義し、そのため、前記操作環境に含まれるユーザインターフェースデバイスでの前記ディスプレイビューのダウンロード及び実行に際して、前記プロセスプラントでの前記プロセスを制御するために前記プロセス制御システムの前記操作環境内で実行している間に、前記1つ以上の制御要素によって生成される1つ以上の値のそれぞれの表示が、実行中の前記ディスプレイビューで提示され、かつ繰り返し更新される、ディスプレイビューの構成のドラフトを取得することと、

20

前記構成環境内で及び前記グラフィカル構成アプリケーションによって、前記ディスプレイビュー構成の前記ドラフトの発行前に、前記ディスプレイビュー構成の前記ドラフトの少なくとも一部分のランタイムの外観またはランタイムの挙動のうちの少なくとも1つを妥当性確認することであって、前記妥当性確認することが、前記プロセス制御システムに含まれ、前記ディスプレイビュー構成の前記ドラフトの外部にある1つ以上のデータソースによって提供されるデータに基づき、ドラフトディスプレイビュー構成及びドラフトグラフィカル要素構成が、前記操作環境に提供されることを妨げられ、発行されたディスプレイビュー構成が、実行のために前記操作環境に提供されることができる、前記ディスプレイビュー構成の前記ドラフトの少なくとも一部分のランタイムの外観またはランタイムの挙動のうちの少なくとも1つを妥当性確認することと、

30

前記グラフィカル構成アプリケーションの前記ユーザインターフェースでの前記ディスプレイビュー構成の前記ドラフトの前記少なくとも一部分の前記妥当性確認の1つ以上の結果を提示することと、を含む、方法。

40

【請求項 15】

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分の前記ランタイムの外観または前記ランタイムの挙動のうちの前記少なくとも1つを妥当性確認することが、

前記グラフィカル構成アプリケーションの前記ユーザインターフェースを介してフィールドが入力されている間に、リアルタイムで前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分に含まれる、グラフィカル要素オブジェクトのフィールドの内容を妥当性確認することであって、前記フィールドが、前記1つ以上のデータソースによって提供される前記データへの参照を記憶するためである、妥当性確認することを含み、

前記グラフィカル要素オブジェクトの前記フィールドの前記内容の少なくとも一部分がリアルタイムで無効であると判定される場合、前記リアルタイムでの前記妥当性確認の前

50

記 1 つ以上の結果を提示することが、前記フィールドが入力されている間にリアルタイムでの前記無効性の表示を前記フィールド内に提示すること含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記グラフィカル要素オブジェクトの前記フィールドの前記内容を妥当性確認することが、前記 1 つ以上のデータソースによって提供される前記データへのパス、前記 1 つ以上のデータソースでの前記データの存在、または前記 1 つ以上のデータソースによって提供される前記データの予期されるタイプのうち少なくとも 1 つを妥当性確認することを含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記グラフィカル要素オブジェクトの前記フィールドの前記内容の前記少なくとも一部が無効であると判定されたときに、そのうちの少なくとも 1 つを介して、新しいデータ項目が作成され、前記 1 つ以上のデータソースで記憶された前記データが修正され、または前記 1 つ以上のデータソースに記憶されたデータのタイプが修正される、前記グラフィカル構成アプリケーションの前記ユーザインターフェースで 1 つ以上のユーザコントロールを提示することをさらに備える、請求項 15 または 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記 1 つ以上のデータソースによって提供される前記データへの前記参照を記憶するための前記フィールドを含む前記グラフィカル要素オブジェクトが、第 1 のグラフィカル要素オブジェクトであり、

前記第 1 のグラフィカル要素オブジェクトが、第 2 のグラフィカル要素オブジェクトによって参照され、前記第 2 のグラフィカル要素オブジェクトが、前記ドラフトディスプレイビュー構成に含まれ、前記ディスプレイビュー上に第 2 のグラフィカル要素を定義し、それにより、前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記ランタイムの外観または前記ランタイムの挙動のうち前記少なくとも 1 つが、前記第 2 のグラフィカル要素での、1 つ以上のデータソースによって提供される前記データの提示を含む、請求項 15 から 17 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 19】

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分の前記ランタイムの外観または前記ランタイムの挙動のうち前記少なくとも 1 つを、前記グラフィカル構成アプリケーションによって提供される前記ユーザインターフェース上で提示することであって、前記ドラフトディスプレイビュー構成によって定義される前記ディスプレイビューのシミュレーションを提示することを含む、提示することと、

前記グラフィカル構成アプリケーションを介して、1 つ以上の試験入力値を取得することと、

前記取得された 1 つ以上の試験入力値を、前記ドラフトディスプレイビュー構成によって定義された前記ディスプレイビューの前記シミュレーションに含まれる 1 つ以上のグラフィカル要素で適用することと、をさらに含み、

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記妥当性確認の前記 1 つ以上の結果を提示することが、前記ドラフトディスプレイビュー構成によって定義された前記ディスプレイビューのシミュレーションされたランタイムの外観またはシミュレーションされたランタイムの挙動のうち前記少なくとも 1 つを提示することを含み、前記シミュレーションされたランタイムの外観または前記シミュレーションされたランタイムの挙動のうち前記少なくとも 1 つが、前記適用された 1 つ以上の試験入力値から結果を得る、請求項 14 から 18 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 20】

前記 1 つ以上の試験入力値を取得することが、
妥当性確認ツールのユーザコントロールを介する 1 つ以上の試験入力値の第 1 の部分、
前記妥当性確認ツールのユーザコントロールを介して示されるデータファイルからの前記 1 つ以上の試験入力値の第 2 の部分、または

前記プロセス制御システムの前記操作環境からの前記 1 つ以上の試験入力値の第 3 の部

10

20

30

40

50

分のうち少なくとも1つを取得することを含む、請求項19に記載の方法。

【請求項21】

前記1つ以上のグラフィカル要素で前記1つ以上の試験値を適用することが、前記シミュレーション中に異なる時点で1つ以上の異なるグラフィカル要素に試験値の異なるセットを適用することを含む、請求項19または20に記載の方法。

【請求項22】

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分を妥当性確認することが、(i)前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分の視覚的特徴の測定を判定すること、及び(ii)前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分の前記測定された視覚的特徴を、グラフィカルディスプレイ標準、グラフィカルディスプレイの最善の措置、または別のディスプレイビューの視覚的特徴測定のうち少なくとも1つと比較することを含む、請求項14から21のいずれか1項に記載の方法。

10

【請求項23】

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分の視覚的特徴の前記測定を判定することが、前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分に含まれる異なるグラフィカル要素、前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分に含まれるグラフィカル要素の異なるタイプ、前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分で示される固有の制御タグ、または前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分で示される固有の制御パラメータのうち少なくとも1つのそれぞれの数を判定することを含む、請求項22に記載の方法。

20

【請求項24】

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分で示される前記固有の制御タグの前記それぞれの数を判定することが、前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分に含まれるリンク及び/または埋め込みグラフィック要素モジュール(GEM)によって利用される固有の制御タグのそれぞれの数を判定することを含むか、または

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分で示される前記固有の制御パラメータの前記それぞれの数を判定することが、前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分に含まれる前記リンク及び/または埋め込みグラフィック要素モジュール(GEM)によって利用される固有の制御パラメータのそれぞれの数を判定することを含むうちの少なくとも1つである、請求項23に記載の方法。

30

【請求項25】

ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分の視覚的特徴の前記測定を判定することが、

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分に含まれる空白の量、

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分の様々な部分及び/またはグラフィカル要素のそれぞれの卓越性、または

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分の乱雑性指標であって、前記乱雑性指標が、前記ドラフトディスプレイビュー構成に含まれるグラフィカル要素の密度及び/または雑然さの尺度を示す、乱雑性指標のうち少なくとも1つを判定することをさらに含む、請求項23または24に記載の方法。

40

【請求項26】

前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記少なくとも一部分が、前記ユーザインターフェース上に提示される前記ドラフトディスプレイビュー構成の全体の部分であり、前記方法が、前記ユーザインターフェース上に提示される前記ドラフトディスプレイビュー構成の前記全体の前記部分の選択を受信することをさらに含む、請求項14から25のいずれか1項に記載の方法。

【請求項27】

前記グラフィカル構成アプリケーションの前記ユーザインターフェースを介して、前記ドラフトディスプレイビュー構成に関連付けられたコメントを入力するためのユーザコン

50

トロールを提供すること、及び、前記グラフィカル構成アプリケーションの前記ユーザインターフェースを介して示された特定の位置で、前記ドラフトディスプレイビュー構成上にオーバーレイされたテキストボックス内で受信されたコメントを提示することをさらに含み、

前記ドラフトディスプレイビュー構成に関連付けられた前記コメントが、前記ドラフトディスプレイビュー構成の任意の発行から除外される、請求項 14 から 26 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 28】

前記グラフィカル構成アプリケーションの前記ユーザインターフェースの複数の事例を介して、前記受信されたコメントが、閲覧、修正、編集、レビュー、却下、削除、または受諾されるうちの少なくとも 1 つをされることを許容することをさらに含む、請求項 27 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

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。

【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実施して、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 F i e l d b u s 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、受信した情報に基づき制御信号を生成し、HART (登録商標)、W i r e l e s s HART (登録商標)、及び F O U N D A T I O N (登録商標) F i e l d b u s フィールドデバイス等のフィールドデバイスで実施される制御モジュールまたはブロックと連携する、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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 0 4 】

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ステータス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。

【 0 0 0 5 】

例として、Emersonによって販売されている、Delta V (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、デバイスが据付 (例えば、ワークステーション、壁掛ディスプレイ、プロセス制御デバイスディスプレイ等) であるかまたは可搬 (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。

【 0 0 0 6 】

プロセスプラントの構成環境内に含まれた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。

【 0 0 0 7 】

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（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）に含まれた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、オペレータタブレット、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ま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、現在のオペレー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。

【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、オペレー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／またはデバイスの動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条件を閲覧し、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動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動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し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、操作環境内に含ま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、受信し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

10

20

30

40

50

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、経時的に繰り返したり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。

【0009】

工業プロセス制御システムについて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ない。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について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についての共通構成は、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が実行している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い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-101.01-2015は、「マンマシンインターフェース (HMI) ライフサイクル全体

10

20

30

40

50

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についての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を効果的に保守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。

【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条件を閲覧し、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。

【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。

【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。

【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、及び保守が困難であり、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。

【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

10

20

30

40

50

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、かつ保守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ームを提供する。

【0017】

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。

【0018】

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ま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で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。

【0019】

10

20

30

40

50

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まれたユーザインターフェイ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イスデバイスで、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イスデバイスでの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。

10

20

【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まれる複数のユーザインターフェイ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、グラフィックの塗りつぶしプロパティが、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まれたアクティブモニタ（Active Monitor）またはウォッチ（Watch）ウィ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）。

30

【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イスを介して、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

40

50

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ラフィックであり得る。

【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まれる、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まれ得る、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、ディスプレイビューレイアウト、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ブランド標準、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まれ得る、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日に提出された「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。

【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まれる、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「ディスプレイビュー構成要素」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。ディスプレイ要素

10

20

30

40

50

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ま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。

【 0 0 2 5 】

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まれ、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で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ま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ま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ま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ま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。

【 0 0 2 6 】

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】

【 0 0 2 7 】

【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。

10

20

30

40

50

【図 1 B】図 1 A 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 2 A】図 1 A 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。

【図 2 B】図 2 A のシステムのグラフィカル構成及び使用内に含ま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 2 C】図 2 A 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 3 A】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ータアプリケーションのビューの一例である。

10

【図 3 B】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 A】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ータソースへの参照を作成するデータリンクディスプレイビュー要素の実施形態を例示する。

【図 4 B】プロセス制御システムにおけるリアルタイムデータ参照検証を提供する方法の一例の流れ図である。

【図 5 A】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にコメントを追加する実施形態を例示する。

20

【図 5 B】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にコメントを追加する実施形態を例示する。

【図 5 C】ディスプレイビューが発行準備中または進行中のドラフトであることを示す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実施形態を例示する。

【図 5 D】ディスプレイビューが発行準備中または進行中のドラフトであることを示す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実施形態を例示する。

【図 6 A】ディスプレイビューをグラフィカル構成データベースに発行せずにディスプレイビュー上でローカル試験を行う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実施形態を例示する。

【図 6 B】ディスプレイビューをグラフィカル構成データベースに発行せずにプロセス制御システム内のディスプレイビュー上でローカル試験を行う方法の一例の流れ図である。

30

【図 7 A】プロセス制御システムの目標グラフィカルディスプレイビューの完全性を評価する方法の一例の流れ図である。

【図 7 B】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プロセス制御システムの目標グラフィカルディスプレイビューの完全性評価の一例を例示する。

【図 7 C】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プロセス制御システムの目標グラフィカルディスプレイビューの完全性評価の一例を例示する。

【図 7 D】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プロセス制御システムの目標グラフィカルディスプレイビューの複雑性評価の一例を例示する。

【図 8】プロセス制御システムのグラフィカルディスプレイビューのドラフト構成（またはその一部分）を妥当性確認する方法の一例の流れ図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0028】

図 1 A 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 7 a、他のプロセスプラントへの 1 つ以上のゲートウェイ 7 b（例え

50

ば、イントラ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、従来のオペレー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単一の1つのみを図示するが、デバイスの各々が、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。

【0029】

UI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4～20mA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。

【0030】

UIデバイス8のオペレーションにおいて、UI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（「UI」）を実行し得、UI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。UI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、UI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UIデバイス8に送信し得る。UI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UI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。UIデバイス8で受信されたUIデータに基づいて、UI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、UI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、UI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

10

20

30

40

50

が充填される必要があることを決定し得る。ユーザは、UI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。

【0031】

一定の実施形態において、UI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、UIデバイス8は、UIデバイスがメモリ、バッテリー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、UIデバイス、またはUI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、UIデバイス8は、サーバ12または別のUIデバイスと通信し得、サーバ12または他のUI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UI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、UI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、UI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UI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UIデバイスは、UI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。

【0032】

他の実施形態において、UI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、UIデバイス8のユーザは、UI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12（サーバ12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UIデータをサーバ12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12上に記憶された情報リソースを引き出す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引き出させ（サーバ12から）、表示させ得る。

【0033】

さらに他の実施形態において、UIデバイス8に対する大量の処理は、UIデバイス8で実行され得る。例えば、UIデバイス8は、前述されたUIを実行し得る。UI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。

【0034】

オペレーションにおいて、ユーザは、フィールドデバイス15～22またはデバイス40～50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UIデバイス8と対話し得る。ユーザは、例えば、コントローラ11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UIデバイス8と対話し得る。コントローラ11のプロセッサ30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32内に記憶される）を実装または監督する。プロセッサ30は、フィールドデバイス15～22及び40～50、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、ハード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

10

20

30

40

50

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、UI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11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EPROM、EEPROM、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはコントローラ11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11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UIデバイス8を使用してユーザによって)。

10

【0035】

UI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11で制御戦略を定義及び実装するためにUI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、PID、ファジー論理等の制御を実施する制御ルーチンと関連付けられるもの等の制御機能、またはパルプ等の何らかのデバイスのオペレーションを制御して、プロセスプラント10内で何らかの物理的機能を実施する出力機能のうちの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、UI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HART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体に記憶され、かつそれによって実装され得、これは、Fieldbus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。

20

30

【0036】

続けて図1Aを参照すると、無線フィールドデバイス40~46は、Wireless HART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、UI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。

40

【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

50

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、パッファリング、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区分化、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。

【 0 0 3 8 】

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、バルブの開閉を実施し、またはプロセスパラメータの測定を実施し得る。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。

10

【 0 0 3 9 】

いくつかのシナリオにおいて、無線ネットワーク 70 は、有線デバイスであり得る非無線デバイス 48、50 を含み得る。例えば、図 1 A のフィールドデバイス 48 は、古い 4 ~ 20 mA デバイスであり得、フィールドデバイス 50 は、従来の有線 HART デバイスであり得る。ネットワーク 70 と通信するために、フィールドデバイス 48 及び 50 は、それぞれの無線アダプタ (WA) 52 a、52 b を介して無線通信ネットワーク 70 に接続し得る。加えて、無線アダプタ 52 a、52 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 70 は、1 つ以上のネットワークアクセスポイント 55 a、55 b を含み得、これらは、無線ゲートウェイ 35 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 35 と共に提供され得る。無線ネットワーク 70 はまた、無線通信ネットワーク 70 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 58 も含み得る。無線デバイス 40 ~ 46 及び 52 ~ 58 は、無線通信ネットワーク 70 の無線リンク 60 を介して、互いに及び無線ゲートウェイ 35 と通信し得る。

20

【 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オペラビ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 ITU-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 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 70 とは異なり、かつ無線ネットワーク 70 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 11、フィールドデバイス 15 ~ 22、または無線デバイス 35、40 ~ 46、52 ~ 58) 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。

30

40

【 0 0 4 1 】

加えてまたはあるいは、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にあるシステムへの 1 つ以上のゲートウェイ 7 b、7 c を含み得る

50

。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7bは、直属のプロセスプラント10（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。

【0042】

別の例において、プラントゲートウェイノード7b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7bは、プラント10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、Profibus、Fieldbus、DeviceNet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。

【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内に含まれてもよく、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。

【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

10

20

30

40

50

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 7 2 を含む得る。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ＣＰＵ 7 5、メモリ 7 8、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ） 8 0、入力／出力（Ｉ／Ｏ）回路 8 2、及び通信ユニット 8 5 を含む。ＵＩデバイス 8 は、コントローラ 1 1、サーバ 1 2、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。

【 0 0 4 6 】

メモリ 7 8 は、オペレーティングシステム 8 8、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 8 8 上で動くアプリケーション、ならびにディスプレイ 7 2 を制御し、かつコントローラ 1 1 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 9 0 を含んでもよい。いくつかの実施形態において、サーバ 1 2 は、プロセスプラントの一部分のグラフィカル表現をＵＩ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ＵＩを生成し、表示のためにＵＩ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ＵＩを生成し、新しいＵＩをＵＩ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入力プロセス区分の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ＵＩ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

10

20

30

40

50

成アプリケーション 110 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 112 及び各ディスプレイビュー要素構成 115 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 112 は、1 つ以上のディスプレイ要素定義 115 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 112 は、操作環境 105 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 118 内で定義され（例えば、その構成が制御構成データベース 118 内に記憶される）、例えば、指定された制御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 112 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 2 A 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 2 A 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 上に含ま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 及びそれぞれそれら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 内に含まれる 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 1 B 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 1 A 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、ルールペー

10

20

30

40

50

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ルールのセット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も含まないとき、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、加えてまたはあるいは考えられ、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、オペレータまたはオペレーションアプリケーション 135 と概して呼ばれる。

【0053】

図 2 B は、図 2 A のグラフィカルディスプレイ構成及び使用システム 100 内に含ま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 2 B 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 2 B 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、異なるかつ性質の違うユーザコントロールであ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 5 4 】

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ず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 1 0 0 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 1 2 0 内の初期設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 1 0 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 1 1 2、1 1 5 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。

10

【 0 0 5 5 】

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 1 1 0 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 1 0 2 内に含ま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 1 0 2 内に含ま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オペレータが選択可能なカスタマイズ化のセット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。

20

30

【 0 0 5 6 】

例示のために、図 2 C は、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 によって提供されるキャンパ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 1 5 0 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 1 5 0 は、数個のディスプレイビュー要素 1 5 2 a ~ 1 6 8 a 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 1 5 0 は、4 つのタブ 1 5 2 a - 1、1 5 2 a - 2、1 5 2 a - 3、及び 1 5 2 a - 4 を含むタブ付きディスプレイ要素を含み、タブ 1 5 2 a - 1 は、入力フロー接続 1 5 8 a 及び出力フロー接続 1 6 0 a を含むタンク 1 5 5 a のグラフィックを含む。加えて、タンクグラフィック 1 5 5 a 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を含む。ディスプレイビュー 1 5 0 の提示は、そこに含まれる 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

40

50

ることができる、言語ユーザコントロール 1 6 5 a 及びテーマユーザコントロール 1 6 8 a によって少なくとも部分的に影響され得る。加えてまたはあるいは、1 つ以上の同様のユーザコントロール 1 6 5 a、1 6 8 a は、ワークステーション 8 (図 2 C に図示せず) でディスプレイビュー 1 5 0 を実行しているオペレータアプリケーション 1 3 5 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 1 5 0 の一例の構成は、図 2 C 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 1 7 2 a (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 1 7 2 a 内で捕捉または定義される。同様に、ディスプレイビュー 1 5 2 a ~ 1 6 8 a 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 1 5 2 b ~ 1 7 0 b 内で捕捉または定義される (これらの各々は、図 2 C 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 1 5 0 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 1 5 2 a - 1、1 5 2 a - 2、1 5 2 a - 3、及び 1 5 2 a - 4 は、グラフィカルタブディスプレイ要素によって定義され、それ自体がタブオブジェクト 1 5 2 b 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 1 5 2 a - 1、1 5 2 a - 2、1 5 2 a - 3、及び 1 5 2 a - 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 1 5 2 a - 1、1 5 2 a - 2、1 5 2 a - 3、及び 1 5 2 a - 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 1 0 の操作環境 1 0 5 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 1 5 5 a は、タンクオブジェクト 1 5 5 b 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 L T 1 2 3 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 1 6 2 a 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 1 6 2 b 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 1 6 2 a 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 1 7 0 b 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 2 C 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 1 5 2 a - 1 を定義するタブオブジェクト 1 5 2 b のインスタンスは、そこにタンクグラフィック 1 5 5 a (特に、コントロールタグ L T 1 2 3 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 1 5 5 b 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 1 5 5 a を定義するタンクグラフィックオブジェクト 1 5 5 b のインスタンスは、塗りつぶしアニメーション 1 6 2 a のための塗りつぶしアニメーションオブジェクト 1 6 2 b 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 1 6 2 b 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 1 6 2 a を定義する塗りつぶしアニメーションオブジェクト 1 6 2 b のインスタンスは、塗りつぶし色オブジェクト 1 7 0 b 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 1 7 0 b 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

10

20

30

40

50

プロ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。

10

【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。

20

30

40

【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内に含ま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

50

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 172 a 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 172 a 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出来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。

10

【0063】

FIG. 2C に戻ると、構成エンジニアが、ランタイム環境 105 内のディスプレイビュー 150 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 172 a に満足したとき、構成エンジニアは、符号 172 b によって図 2C 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。

20

【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出来る実施形態において、ディスプレイビューオブジェクト 172 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 152 b ~ 170 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 172 a のために、そこに含ま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。

【0065】

30

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 172 b の発行の際、ディスプレイビュー 150 の発行された構成 172 b は、グラフィカル構成データベース 120 内に記憶され、それによって、発行された構成 172 b を、図 2C に示される等のプロセスプラント 10 の操作環境 105 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 172 の発行の際、発行された構成 172 b は、操作環境内に自動的にダウンロードされる。

【0066】

ディスプレイビューオブジェクト 172 b の発行された構成は、図 2C にユーザインターフェースデバイス UI - 1、UI - 2、UI - 3 で表されるように、実行のための操作環境内に含まれる 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 UI - 1、UI - 2、UI - 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 122 の形態をとり、発行されたディスプレイビュー構成 172 b がダウンロード（及び実行）されることになるユーザインターフェースデバイスの特定のセットは、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 110 または構成環境 120 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 172 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 UI - 1、UI - 2、UI - 3 で、ランタイム環境 105 内で独立して実行し得る。

40

50

【 0 0 6 7 】

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 UI - 1、UI - 2、UI - 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、UI - 1 において、UI - 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。UI - 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。UI - 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 UI - 1、UI - 2、及び UI - 3 で実装されたユーザ選択及びカスタマイズ化は、それぞれホストデバイス UI - 1、UI - 2、及び UI - 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、UI - 1、UI - 2、または UI - 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 UI - 1、UI - 2、UI - 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、UI - 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、UI - 1 で実行中のテーマユーザコントロール 1 6 8 a を介して選択を単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ตอบสนอง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、保守が柔軟、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。

10

【0071】

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、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もしくはオペレーションアプリケーション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、ルールのセットに基づいて自動的に決定され得る。

20

30

【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」ディスプレイビュー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

40

50

し得る。

【 0 0 7 4 】

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）。

10

【 0 0 7 5 】

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、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。

20

【 0 0 7 6 】

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。

30

40

【 0 0 7 7 】

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

50

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UI302（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UI302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UI304（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UI302は、ディスプレイビューのセット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Ht X」及び「供給Mixr」ディスプレイビューは、「タンク供給」ディ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。

【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ビュータイプを有する。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つ以上内に含まれるアラームのアラームリストを自動的に表示し得る。

【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

10

20

30

40

50

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 3 1 8 d 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 UI 3 0 4 は、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 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。
【 0 0 8 1 】

グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション UI 3 0 2 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オペレータワークステーションのセットに割り当てるための管理区分 3 1 6 (これは、例えば、オペレーションアプリケーション/環境 3 0 4 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 3 1 6 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。

【 0 0 8 2 】

図 3 B 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 1 1 0 のホームタブ 3 5 0 を例示する。ホームタブ 3 5 0 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 3 5 2、レイアウトを作成するための新規レイアウトボタン 3 5 4、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を含む。ホームタブ 3 5 0 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 3 6 6 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 3 6 4 の選択に際してプレビューモード内で閲覧され得る。代替的实施形態において、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 1 1 0 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 3 6 4 のみが提示され得 (例えば、図 3 B 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 1 1 0 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ィ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。

【 0 0 8 3 】

ディスプレイビューを作成するために、ホームタブ 3 5 0 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 3 6 0 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 3 7 0 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 日に出版された「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ビュー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

10

20

30

40

50

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 (1 pt)、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、0.5 pt、1 pt、1.5 pt 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 内に含まれるプロパティは、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ビュー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、かつ含まれるために、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制御タグを参照し得る。

【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スは、その後、オペレータワークステーションのセットに提供され、ランタイム中に対応するオペレータに提示され得る。

【0087】

本明細書に記載された新規で独創的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は、エンジニアがグラフィカルディスプレイビューの構成を作成、設計、及び編集している間、構成エンジニアのワークフローの効率及び精度を改善するための様々な機能を提供する。概して、このような機能により、構成エンジニアは、完全に構成環境内で、ランタイムプロセスオペレーションに影響を与えずに、グラフィカルディスプレイビューの設計を試験、検証、及び / または妥当性確認することができる。特に、構成エンジニアは、プロセス制御システムのデータ (例えば、プロセス制御データ及び / または他

10

20

30

40

50

のタイプのデータ)と共に、グラフィカルディスプレイビューの設計を試験、検証、及び/または妥当性確認することができる。このような機能の1つ以上は、実装の一例では、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グラフィカルディスプレイ検証ツールまたは妥当性確認ツールとして実装され得る。

【0088】

例えば、データソースへの参照またはリンクがディスプレイビューに含まれている場合、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、インラインかつリアルタイムで(例えば、エンジニアがリンクの識別情報を入力すると)参照またはリンクが有効であるかどうかを判定し、構成エンジニアに有効/無効のリアルタイム表示を提供する。このように、参照またはリンクが有効でない場合、構成エンジニアはすぐに通知され得て、参照を訂正したり、参照用の項目を作成することができ得る。加えてまたはあるいは、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110を提示するUIデバイス8上でローカル試験を実行するグラフィカルユーザコントロールを含むことができる。ローカル試験は、ランタイム中のディスプレイビューに対する未発行の修正のオペレーションをシミュレートする試験環境を提供するので、構成エンジニアは、ディスプレイビューがどのように見えて挙動するかを、発行前に操作環境105内のオペレータワークステーション上で様々なシナリオで見ることができる。例えば、構成エンジニアは、試験環境において入力プロセスパラメータ値を提供してもよく、かつ/または試験環境は、プロセス制御システムの操作環境及び/もしくは構成環境内の制御モジュールランタイム環境125または他の場所と通信して、リアルタイムプロセスパラメータ値を取得してもよい。試験環境は、その後、プロセスパラメータ値がアラームをトリガーするときにアラームをアラームバナーに提示するなど、構成中に提供される定義に従ってプロセスパラメータ値における変化を反映するようにグラフィックスを調整することができる。このようにして、発行準備が整ったと判断する前に、構成エンジニアは試験を実施し、ディスプレイビューをさらに編集することができる。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110は、ディスプレイビューにコメントを追加するためのグラフィカルユーザコントロールを含むことができる。このようにして、構成エンジニアは、ディスプレイビューを設計及び編集するときに、自分自身及び/または他の構成エンジニアのためにメモを作成することができる。コメントは、ディスプレイビューが発行されたときには含まれず、プロセスプラント10の操作環境105内のオペレータワークステーションにダウンロードされないことが可能である。したがって、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、構成エンジニアが、発行前にコメントを隠す必要なしに、及びコメントが操作環境105内のオペレータワークステーションに提示されるリスクなしに、コメントをディスプレイビューに提供するためのプラットフォームを提供する。プロセス制御システムの構成環境内のグラフィカルディスプレイ設計のワークフローを改善するためのこれらの及び他の新規で独創的な機能について本明細書内で説明する。

【0089】

まず図4Aを参照すると、図4Aは、データソースへの参照を作成するために利用されている間のグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110のユーザインターフェースの一部分のビュー400の一例を例示する。同時に図3A及び3Bを参照すると、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションUI302は、構成エンジニアがグラフィカルディスプレイビュー内にグラフィカルディスプレイビュー要素を構成するために使用する構成キャンバス402を含むことができる。ディスプレイビュー要素選択区画またはパレット370は、(埋め込みリンクは、例えば、データリンク、ハイパーリンク、またはデータソースへの他のタイプの参照であってもよい)埋め込みリンクディスプレイビュー要素404を選択し、埋め込みリンクディスプレイビュー要素404または対応するデータ参照を構成キャンバス402上の特定の位置に配置する、グラフィカルユーザコントロールを含むことができる。一般的に言うと、埋め込みリンクグラフィカルディスプレイビュー要素は、別のグラフィカル要素オブジェクトに配置または埋め込まれ、ホストグラ

10

20

30

40

50

フィカル要素オブジェクト、例えば、テキストボックスオブジェクトに従属する独立したディスプレイビュー要素オブジェクトとして実装される。このように、埋め込みリンクを含むホストグラフィカル要素は、ディスプレイビュー上の異なる位置に、一体的にサイズ調整、移動、コピー等され得る一体型ユニットとして構成環境 102 において操作され、フォーマットされ得る。テキストボックスグラフィカル要素の例を使用して例示すると、テキストボックスグラフィカル要素は、埋め込みリンクを定義するオブジェクト、例えば埋め込みリンクオブジェクトへの参照を含むテキストボックスオブジェクトによって定義される。参照された埋め込みリンクを含むテキストボックスがプロセスプラント 10 のランタイム中にインスタンス化されるとき、テキスト文字列及び取得されてリンクされたデータがディスプレイビュー上で継ぎ目ない外観を有するように、リンクを介して取得されたデータ値（複数可）及びテキストボックス内に構成された静的テキストは、自動的に適切に整列されたままであり得る（折り返しが有効な場合は、自動的に折り返し得る）。このように、取得されたデータ及びテキスト文字列のインライン整列外観は、それぞれの埋め込みリンクオブジェクトによって処理され、カスタム構成エンジニアリングを必要としない。

10

【0090】

グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションUI 302 は、編集区画 410 内の埋め込みリンクディスプレイビューグラフィカル要素 404 の構成可能なプロパティを提示する。このようなプロパティは、例えば、参照フィールド 412 に入力された対応するデータソースへの参照またはパス、例えばプロセス変数の履歴セットにおけるプロセス変数またはプロセス変数の配列などのデータソースのデータタイプ、データソース値を表示する場合に含む小数の数、埋め込みリンクディスプレイビュー要素 404 のための塗りつぶし色、他のグラフィカルプロパティなどを含んでもよい。対応するデータソースへの参照またはパスを提供するためのグラフィカルユーザコントロール 412 は、自由形式のテキストフィールド、または、例えば所望されるデータソースを見つけるために、1つ以上のディレクトリをナビゲートするためのブラウズメニューであってもよい。

20

【0091】

構成エンジニアが対応するデータソースへの参照を参照フィールド 412 で入力または選択するとき、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、例えばエンジニアが文字を入力している間及び/またはエンジニアが参照の認識情報全体を提示する際に、例えば制御構成データベース 118 内に参照及び/または目標データソースが存在することをリアルタイムで検証する。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、参照フィールド 412 に含まれる参照またはリンクを使用して、制御構成データベース 118 から対応するデータソースを引き出すことができる。グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 が、入力された参照（例えば、無効なパス名）を使用して制御構成データベース 118 からデータ項目を引き出すことができない場合、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、参照が無効であると判定し、参照フィールド 412 において参照が無効であるというリアルタイム表示を応答的に提供することができる。例えば、リアルタイム表示は、参照の下の波線であってもよく、参照の取り消し線であってもよく、参照が異なるフォント色で強調表示または提示されるなどでもよい。このようにして、例えば、構成エンジニアがディスプレイビューの作成及び/または編集のプロセスにある間に、特に構成エンジニアが埋め込みリンクグラフィカルディスプレイビュー要素の構成のプロセスにある間に、構成エンジニアは参照が無効であることをすぐに通知される。参照フィールド 412 にリアルタイム表示を提供することによって、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、例えば、参照が無効であることを示すメッセージダイアログを提示することによって構成エンジニアのワークフローを中断しない。これは、構成エンジニアがデータリンクの所望のプロパティの全体の構成を完了するまで、参照が無効であることを構成エンジニアが通知されないことがある従来のシステムよりも有利である。

30

40

【0092】

50

参照が無効であるときに参照フィールド 4 1 2 にリアルタイム表示を提供することに加えて、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 1 1 0 は、構成エンジニアに参照に関する他の問題を通知するためにリアルタイム表示（複数可）を提供することができる。例えば、参照に対応するデータソースが埋め込みリンクディスプレイビュー要素 4 0 4 のタイプ（例えば、プロセス変数）とは異なるタイプ（例えば、配列）である場合、パス名は有効であるがデータソース名が無効な場合、パス名とデータソース名の両方が有効であるがデータソースが空である場合などで、参照フィールド 4 1 2 でリアルタイム表示を提供することができる。

【 0 0 9 3 】

構成エンジニアは、その後、例えば、参照をクリックするか、または参照フィールド 4 1 2 上でマウスをホバーすることによって、問題をレビューすることができる。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、マウスのクリックまたはマウスのホバーなどの参照における第 1 のユーザ入力に応答して、問題を示すメッセージダイアログ 4 1 4（例えば、「パスが存在しない」）を提示することができる。その後、例えば、構成エンジニアが参照が誤って入力されたと判定したときに、構成エンジニアは参照フィールド 4 1 2 に新しい参照を入力することによって参照を調整することができる。構成エンジニアは、ダブルクリック、右クリック、または C T R L キーの選択及び参照フィールド 4 1 2 のクリックなどの参照フィールド 4 1 2 における第 2 のユーザ入力を介して、参照に新しいデータ項目を作成することもできる。第 2 のユーザ入力に応答して、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 1 1 0 は、参照でデータ項目を作成するためのユーザインターフェースを提示することができる。例えば、データ項目が制御モジュールである場合、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、制御構成データベース 1 1 8 に記憶され得て、かつ参照を使用して引き出され得る制御モジュールを作成するための、ユーザインターフェースを提示することができる。

【 0 0 9 4 】

いくつかの実施形態では、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、参照フィールド 4 1 2 での第 2 のユーザ入力に応答して、いくつかの選択可能なオプション、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 において参照でデータ項目を作成するオプション及び全ての他の無効な参照のインスタンスを見つけるオプションを有するポップアップメニューを提示することができる。構成エンジニアが無効な参照の全ての他のインスタンスを見つけるためのオプションを選択した場合、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、無効な参照を含む各ディスプレイビューまたはディスプレイビュー要素を提示することができる。いくつかの実施形態では、構成エンジニアは新しい参照を入力し、例えば、「置換」ボタンを介して無効な参照の各インスタンスまたは全てのインスタンスを新しい参照で置換するオプションを選択することができる。また、構成エンジニアは、無効な参照を含むディスプレイビューの各々またはディスプレイビュー要素を走査し、無効な参照のインスタンスを新しい参照で置き換えるかどうかを決定することができる。

【 0 0 9 5 】

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 が、参照を使用して制御構成データベース 1 1 8 からデータ項目を引き出すことができる場合、参照は有効な参照であると判定され、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、参照フィールド 4 1 2 において参照が無効であるというリアルタイム表示を提供しない。そのような状況では、参照が選択可能なリンクになる可能性がある。例えば、選択されると、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、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション U I 3 0 2 上の対応するデータ項目（例えば、制御モジュール）を取り出して提示することができる。

【 0 0 9 6 】

図 4 B は、プロセス制御システムにおけるリアルタイムデータ参照検証を提供する方法 4 5 0 の一例の流れ図を例示する。方法 4 5 0 は、グラフィカルディスプレイ構成アプリ

10

20

30

40

50

ケーション 110 によって、または 1 つ以上の UI デバイス 8 上で動作する任意の好適な 1 つ以上のアプリケーションによって実施されてもよい。

【0097】

ブロック 452 において、対応するデータソースまたはデータ項目をディスプレイビューに提示するための、データソースまたはデータ項目への参照の選択または他の取得が受信される。例えば、参照は、図 4A に示すような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 402 上に配置された埋め込みリンクディスプレイビュー要素 404 用に選択または取得されてもよい。一実施形態では、参照の表示は、埋め込みリンクディスプレイビュー要素 404 用の編集区画 410 を介して受信され得て、自由形式のテキストフィールドならびに / または例えばファイル及びフォルダのディレクトリをナビゲートするためのブラウズメニューを介して参照の識別情報を入力するための参照フィールド 412 を含み得る。

10

【0098】

ブロック 454 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、受信した参照が制御構成データベース 118 などのプロセス制御システムまたはプラント 10 のメモリに記憶された有効なパスに対応するかどうかをリアルタイムで判定する。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、参照フィールド 412 に含まれる参照を使用して、制御構成データベース 118 から対応するデータソースを引き出すことができる。ブロック 456 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 が、参照を使用して制御構成データベース 118 からデータ項目を取り出すことができない場合、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、参照が無効であると判定することができる。そうでない場合、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、参照が有効であると判定することができる。

20

【0099】

参照が有効である場合、構成エンジニアがグラフィカルユーザコントロールを作動するとき、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 が、構成キャンバス上の位置にグラフィカルディスプレイ構成アプリケーション UI を介して対応するデータ項目を引き出して提示する（ブロック 458）ことができるように、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、埋め込みリンクグラフィカルディスプレイビュー要素 404 が配置された構成キャンバス 402 の位置に、選択可能なリンクなどのグラフィカルユーザコントロールを提示することができる。

30

【0100】

他方、参照が無効である場合、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、参照フィールド 412 で参照が無効であるというリアルタイム表示を掲示し得て、例えば、参照の下に波線、参照の取り消し線、参照が異なるフォント色で強調表示または提示され得る（ブロック 460）など。

【0101】

いくつかの実施形態では、参照でデータ項目を作成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ができる（ブロック 462）。参照は、ダブルクリック、右クリック、または C T R L ボタンの選択及び参照フィールド 412 のクリックなどの参照におけるユーザ入力に応答して、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 が、データ項目を作成するためのユーザインターフェースを提示することができるように、ボタンでオーバーレイされ得る。例えば、データ項目が制御モジュールである場合、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、記憶され得て、かつ参照を使用して引き出され得る制御モジュールを作成または引き出すための、ユーザインターフェースを提示することができる。

40

【0102】

グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、埋め込みリンクディスプレイビュー要素内の参照を検証することに加えて、ディスプレイビューにコメントを追加するためのグラフィカルユーザコントロールを含むことによって、構成エンジニアのワーク

50

フローを改善する。一実施形態ではコメントはディスプレイビューのドラフトとは別に記憶されるので、コメントはグラフィカル構成データベース120に提供及び/または記憶されず、したがってディスプレイビューの公開に組み込まれたり、ランタイム中に操作環境105内のオペレータワークステーションにダウンロードされたり、またはさもないければ提供されることがない。代替的な実施形態では、コメントは、例えばグラフィカル構成データベース120内のそれぞれのドラフトディスプレイビューと関連して記憶されるが、例えば構成データベース120内の、または発行データベース（図示せず）内の、それらのそれぞれの発行されたディスプレイビューと関連して記憶されない。このように、この代替の実施形態では、コメントは、それぞれのドラフトディスプレイビューに関連して、例えば他のグラフィカル構成システムにエクスポートすることができる。さらに、コメントの追加、編集、または削除は、ディスプレイビューの構成状態（例えば、「発行済み」、「ドラフト」、「進行中」、「レビュー中」、「発行待ちの承認された更新」など。さらに、各コメントは、コメント自体が「受諾」、「却下」、「レビュー中」などであるかどうかを示す、対応するステータスフィールドを含むことができる）を変更してもよい。

10

【0103】

これは、構成エンジニアがディスプレイビューにオーバーレイされたテキストボックスを使用してコメントを作成し、このようなオーバーレイされたテキストボックスは発行前に（ほとんどの場合では、手動かつ個別に）削除または非表示にする必要がある従来のシステムよりも有利である。削除されなかったコメントは、オペレータワークステーション上に提示されている可能性があり、隠されたコメントはオペレータワークステーションのメモリに未だ不要に保存されていた。加えて、「受諾」や「却下」など、コメントのステータスを追跡する仕組みはなかった。

20

【0104】

図5Aは、ディスプレイビューにコメントを追加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の一部分のビュー500の一例を例示する。例示的なビュー500は、選択された場合、新しいコメントを追加する504、コメントを削除する506、全てのコメントを削除する508、またはコメントを見る510のためのグラフィカルユーザコントロールを有するコメント区分を含む「レビュー」メニューオプション502を含む。コメント表示ボタン510の選択にตอบสนอง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、ディスプレイビューに関連するコメントの各々を含むコメント区画を提示することができる。

30

【0105】

新しいコメントボタン504の選択にตอบสนองして、ディスプレイビューまたは特定のディスプレイビュー要素にコメントを追加することができる。例えば、構成エンジニアは、ディスプレイビュー内のバルブディスプレイビュー要素にコメントを割り当てることができる。特定のディスプレイビュー要素にコメントが割り当てられている場合、ディスプレイビュー要素は、ディスプレイビュー要素の角にオーバーレイされたコメントまたはテキストアイコンなどのコメント表示器と共に提示されてもよい。加えて、新しいコメント542は、図5Bに示すように、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110のビュー530のコメント区画540に提示されてもよい。新しいコメント542は、コメント544を作成したユーザの名前（Jessica）と、コメント546の時刻と日付を示すタイムスタンプ（7-Jul-2017 3:43 PM）とを自動的に含むことができる。新しいコメント542はまた、コメントのテキストを入力するためのテキストフィールド548と、コメントのステータスを設定するためのステータスフィールド550とを含むことができる。ステータスフィールド550は、コメントが「受諾」、「却下」、「レビュー中」などであるかどうかを示すことができる。いくつかの実施形態では、ステータスフィールド550は、構成エンジニアがそれらのステータスのうち1つを選ぶことができるドロップダウンメニューであってもよい。

40

【0106】

50

例えば、コメント 5 4 2 を加える構成エンジニアは、コメント 5 4 2 に対応するバルブディスプレイビュー要素が別の接続点を必要とすることに気付くことがある。構成エンジニアは、初期ステータスを「レビュー中」に設定し、別の構成エンジニアまたは他のユーザは自身のUIデバイス 8 上にディスプレイビューを提示するとき、コメント 5 4 2 を見ることができる。他の構成エンジニアまたはユーザがバルブディスプレイビュー要素に接続点を追加する場合、ステータスフィールド 5 5 0 を「受諾」に変更することができる。このようにして、コメント 5 4 2 を追加した構成エンジニアまたは他のユーザは、このコメントが対処されたことを見ることができ、コメント 5 4 2 に関してさらなる行動は必要ない。他の構成エンジニアまたはユーザがコメント 5 4 2 をレビューし、バルブディスプレイビュー要素に新たな接続点を追加しないべきであると判定する場合、ステータスフィールド 5 5 0 を「却下」に変更することができる。このようにして、コメント 5 4 2 を追加した構成エンジニアまたは他のユーザは、このコメントがレビューされたが、要求した行動が取られなかったことを見ることができる。

10

【0107】

図 5 B に示すコメント 5 4 2 はコメント区画 5 4 0 に含まれているが、コメントは対応するディスプレイビュー要素またはディスプレイビューにオーバーレイされてもよく、またはコメント区画 5 4 0、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の任意の好適な組み合わせ内に含まれてもよい。

【0108】

いくつかの実施形態では、構成エンジニアがコメント区画 5 4 0 でコメントを選択するとき、対応するディスプレイビュー要素またはディスプレイビュー要素と共に提示されたコメント表示器が強調表示され得る。加えて、構成エンジニアが対応するディスプレイビュー要素またはディスプレイビュー要素と共に提示されるコメント表示器を選択するとき、コメント区画 5 4 0 は、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 によって自動的に提示されてもよく、及び/または対応するコメント 5 4 2 がコメント区画 5 4 0 内で強調表示されてもよい。いくつかの実施形態では、コメント区画 5 4 0 はまた、新しいコメントを追加するための新しいコメントボタン 5 5 2 を含む。さらに、構成エンジニアがコメントをレビューして適切な処置を取ったとき、またはコメントが間違っているか不必要であると判定したとき、コメントを削除することができる。コメント区画 5 4 0 は、コメント 5 4 2 の各々に対する削除ボタン 5 5 4 を含む。

20

30

【0109】

新しいコメント、削除されたコメント、またはコメントへの修正は、ディスプレイビューのドラフト構成と関連して、グラフィカル構成データベース 1 2 0 に記憶されてもよい。このようにして、UI デバイス 8 上の同じディスプレイビューをレビューする各構成エンジニアまたはユーザは、関連するコメントを閲覧することができる。ディスプレイビューが発行されると、オペレータワークステーションにダウンロードされた発行された構成がコメントを含まないように、発行された構成はコメントなしでグラフィカル構成データベース 1 2 0 及び/または別の発行データベース（図示せず）に記憶される。

【0110】

いくつかの実施形態では、ディスプレイビューのドラフト構成を、インターネットなどの通信ネットワークを介して顧客に提供することができる。顧客は、（例えば、顧客に提供されたドラフト構成へのハイパーリンクを介して）ドラフト構成を閲覧し、「レビュー」メニューオプション 5 0 2 または任意の他の好適なグラフィカルユーザコントロールを使用してコメントを追加することができる。ドラフト構成へのコメントは、その後、グラフィカル構成データベース 1 2 0 に記憶され、構成エンジニアがディスプレイビューを閲覧するとき、提示されることができる。このようにして、顧客は、ディスプレイビューがオペレータワークステーションで提示される前に、ディスプレイビュー上の特定の機能またはディスプレイビューへの変更を要求することができる。

40

【0111】

コメントの追加、削除、または編集に加えて、「レビュー」メニューオプション 5 0 2

50

は、ディスプレイビューまたはディスプレイビュー要素が進行中であるか、または発行準備が整ったことを示すためのグラフィカルユーザコントロールを含むことができる。いくつかの実施形態では、ディスプレイビューが修正されたとき、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、修正されたディスプレイビューを発行する必要があるか、または他のディスプレイビューを発行するときに含める必要があるかを構成エンジニアに通知する発行表示器を自動的に提示する。しかしながら、いくつかのシナリオでは、構成エンジニアは、例えばコメントの各々が対処されるまで、ディスプレイビューに対する最新の修正を発行したくない場合がある。

【0112】

したがって、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、ディスプレイビューまたはディスプレイビュー要素が進行中であることを示すためのグラフィカルユーザコントロールを含む。このようにして、グラフィックスの最新バージョンを発行するときに、ディスプレイビューまたはディスプレイビュー要素を含まなくてもよい。図 5 C は、ディスプレイビューが発行準備が整ったかまたは進行中のドラフトであることを示す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 の部分のビュー 560 の一例を示す。例示的なビュー 560 は、修正されたディスプレイビューまたはディスプレイビュー要素が進行中の作業であり、発行されたグラフィックスに含まれてはならないことを示すための「レビュー」メニューオプション内の「進行中の作業」グラフィカルユーザコントロール 562 を含む。例えば、ディスプレイビューボイラー 1 試験 564 は、ディスプレイビューが修正されたことを示すアイコンで注釈され、修正されたバージョンが発行中に含まれる。ボイラー 1 試験ディスプレイビュー 564 を選択し、その後「進行中の作業」グラフィカルユーザコントロール 562 を選択することにより、構成エンジニアは、ボイラー 1 試験ディスプレイビュー 564 が発行されないようにすることができる。

【0113】

ボイラー 1 試験ディスプレイビュー 564 用の「進行中の作業」グラフィカルユーザコントロール 562 の選択に応答して、図 5 D で示されたビュー 590 のボイラー 1 試験ディスプレイビュー 594 は、修正されたバージョンが発行中に含まれることを示すアイコンでもはや注釈されないことができる。結果として、構成エンジニアもしくは別の構成エンジニアまたはユーザがグラフィックスの最新バージョンを発行するとき、ボイラー 1 試験ディスプレイビュー 594 は含まなくてもよい。構成エンジニアが、ボイラー 1 試験ディスプレイビュー 594 のドラフト構成の発行準備が整ったと判定するとき、「進行中の作業をクリア」グラフィカルユーザコントロール 592 を選択し、発行中にボイラー 1 試験ディスプレイビュー 594 の修正バージョンを含めることができる。

【0114】

典型的には、グラフィックス（例えば、ディスプレイビュー、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）を試験するために、構成エンジニアはグラフィックスを発行し、グラフィックスを操作環境 105 で試験することができる。しかしながら、この典型的なシナリオでは、グラフィックスが試験されて完全にレビューされる前に、オペレータのワークステーションにグラフィックスが発行される。グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、オペレータワークステーションで発行される前にグラフィックスを試験するために、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 を提示する UI デバイス 8 上のディスプレイビューのドラフト構成用の試験環境を提供するため、ローカル試験グラフィカルユーザコントロール（本明細書では「Quick On-Line View ユーザコントロール」とも呼ばれる）を含むことができる。このようにして、ドラフト構成が発行され、操作環境 105 のオペレータワークステーションに提供される前に、グラフィックスを構成環境 102 内でローカルで試験することができる。

【0115】

図 6 A は、ディスプレイビューをグラフィカル構成データベースに発行することなく、かつディスプレイビューを操作環境 105 にダウンロードすることなく、ディスプレイビ

10

20

30

40

50

ユーに対してローカル試験を実施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 の部分のビュー 600 の一例を例示する。図 5 A と同様に、図 6 A の例示的なビュー 600 は、「ローカル試験」グラフィカルユーザコントロール 602 を有する「レビュー」メニューオプションを含む。「ローカル試験」グラフィカルユーザコントロール 602 は「レビュー」メニューオプション内に含まれている一方で、これは例示を簡素化するためだけの単なる一例に過ぎない。「ローカル試験」グラフィカルユーザコントロール 602 は、任意の好適なメニューオプション内に含まれてもよく、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 内の「試験」メニューオプションなどの独自のメニューオプションを有してもよい。

【0116】

いずれの場合でも、「ローカル試験」グラフィカルユーザコントロール 602 の選択に
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、ボイラー 1 試験デ
ィスプレイビュー 604 などの選択されたディスプレイビューを試験するために構成環境
102 内に完全に含まれる試験環境（例えば、ローカル試験環境）を提供する。いくつか
の実施形態では、構成エンジニアは、試験環境に含める任意の数のディスプレイビューま
たはディスプレイビュー要素を選択するように促されてもよい。例えば、「ローカル試験
」グラフィカルユーザコントロール 602 の選択に応答して、各ディスプレイビューは、
ディスプレイビューに隣接するチェックボックスコントロールと共に提示されてもよい。
構成エンジニアは、その後、ディスプレイビューに隣接するチェックボックスコント
ロールをトグルし、隣接するチェックマークまたは他の表示器を有するディスプレイビューを
試験環境に含めることができる。

【0117】

その後、試験環境は構成環境 192 内に完全に含まれているが、操作環境 105 と同様
の方法で動作することができる。例えば、試験環境は、グラフィックスをアニメーション
化し、ディスプレイビューで提供される定義に従ってプロセスパラメータ値を提示する
ことができる。例えば、ディスプレイビューが、タンクディスプレイビュー要素と、タンク
の充填レベルに比例して充填される充填バーディスプレイビュー要素とを含む場合、試験
環境は、タンクの充填レベルを受信し、それに応じて充填バーディスプレイビュー要素の
充填値を増減し得る。

【0118】

いくつかの実施形態では、試験環境は、ローカル試験中に 1 つまたはいくつかの時点で
プロセスパラメータ値を設定するためのグラフィカルユーザコントロールを含むことが
できる。このようにして、構成エンジニアは、プロセスパラメータ値の特定のセット及び経
時的なプロセスパラメータ値のそれぞれの調整に応じて、ディスプレイビューがどのよう
に変化するかを見ることができる。他の実施形態では、試験環境は、リアルタイムのプロ
セスパラメータ値を取得するために、制御モジュールランタイム環境 125 からプロセス
パラメータ値を取得することができる。

【0119】

図 6 B は、ディスプレイビューを発行することなく、かつ / またはディスプレイビュー
（発行または未発行）を操作環境 105 にダウンロードすることなく、プロセス制御シ
ステムにおけるディスプレイビューに対してローカル試験を実施する方法 650 の一例を例
示する。方法 650 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、または 1 つ以上の UI デバイス 8 上で動作するこれらの任意の好
適な組み合わせによって実施されてもよい。

【0120】

ブロック 652 において、プロセスプラント、アラーム、履歴されたプロセスパラメ
ータなどの区分を描写する 1 つまたはいくつかのディスプレイビューへの修正が受信される
。例えば、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 内
の構成キャンバス 366 上のディスプレイビュー要素及びディスプレイビュー要素間の関
係を定義することによって、ディスプレイビューを修正することができる。ブロック 65

10

20

30

40

50

4において、図6Aに示された「ローカル試験」グラフィカルユーザコントロール602などの修正されたディスプレイビューのローカル試験を実施するためにグラフィカルユーザコントロールを提示することができる。「ローカル試験」グラフィカルユーザコントロール602を選択することができ(ブロック656)、構成エンジニアは、試験環境、例えば、構成環境105内に完全に含まれるローカル試験環境に含める任意の数のディスプレイビューまたはディスプレイビュー要素を選択するように促されることができる。

【0121】

その後、ブロック658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を実行するUIデバイス8上に試験環境を提供することができる。試験環境は、選択されたディスプレイビューの各々を含み得て、グラフィックスをアニメーション化し、ディスプレイビューで提供される定義に従ってプロセスパラメータ値を提示することができる。いくつかの実施形態では、試験環境は、制御モジュールランタイム環境125からプロセスパラメータ値を取得してもよく、特定のプロセスパラメータ値についてディスプレイビューで提供された定義に従ってグラフィックスをアニメーション化してもよい。他の実施形態では、構成エンジニアは試験環境で使用するためのプロセスパラメータ値のリストを提供してもよく、及び/または試験値が構成環境102で記憶されたファイルから取得されてもよい。

【0122】

試験環境は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110を提示するUIデバイス8上のディスプレイビューを実行してもよく、一方でディスプレイビューに対する修正は未発行かつドラフト構成として指定されたままである。ディスプレイビューの以前に発行されたバージョンは、発行されたディスプレイビューとしてグラフィカル構成データベース120に記憶されてもよく、そのうちの1つ以上は、操作環境105のオペレータワークステーションに提供されてもよい(ブロック660)。このようにして、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110を提示しているUIデバイス8が、構成環境102のローカル試験環境においてディスプレイビューの修正された未発行バージョンを実行している間に、オペレータワークステーションは、操作環境105においてディスプレイビューの以前に発行されたバージョンを実行し続けることができる。

【0123】

ディスプレイビューの修正されたバージョンが試験され、構成エンジニアが修正されたバージョンに満足すると、ディスプレイビューの修正されたバージョンが発行され、オペレータワークステーションに提供されることができる。

【0124】

ここで図7A及び7Bを参照すると、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110は、構成エンジニアがグラフィカルディスプレイビューを構成しながら、ドラフトグラフィカルディスプレイビューの完全性を評価し、その中にいずれかの不具合、問題、及び/またはエラー(特に、制御構成に関して)を見つけるために利用できるグラフィカルディスプレイ検証ツールを提供し得る。加えてまたはあるいは、グラフィカルディスプレイ検証ツールを構成エンジニアが利用して、グラフィカル複雑性標準に関してドラフトグラフィカルディスプレイビューを評価することができる。一実施形態では、グラフィカルディスプレイ検証ツールは、グラフィカルディスプレイ構成システム100の1つ以上の有形の非一時的メモリに記憶され、グラフィカルディスプレイ検証ツールの1つ以上のプロセッサによって実行され得る、コンピュータによって実行可能な命令のセットとして実装されてもよい。例えば、グラフィカルディスプレイ検証ツールは、自動的に、またはユーザ要求に応答するかのどちらかで、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション110によって呼び出される(invoked)か、または呼び出される(called)ことができる。

【0125】

一例のシナリオでは、グラフィカルディスプレイ検証ツールは、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ユーザコントロールを介して起動さ

10

20

30

40

50

れ得て、構成エンジニアは、ツールが動作することになる単一の目標ドラフトディスプレイビューを選択することができる。目標ドラフトディスプレイビューは、部分的に（例えば部分的なドラフト状態で）構成されてもよく、または完全に（例えばドラフトが完成した状態で）構成されてもよく、例えば、グラフィカル構成データベース 120 に記憶され得る。さらに、ツールは、構成エンジニアが、完全性評価、複雑性評価、または両方の評価が目標ディスプレイビュー上で実行されることになるかどうかを示すことを可能にすることができる。

【0126】

図 7A は、単一の目標ドラフトディスプレイビューの完全性を評価するための方法 700 の一例の流れ図を示す。方法 700 は、例えば構成エンジニアによって呼び出されたとき、及び/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 によって呼び出されたときに、グラフィカルディスプレイ検証ツールによって実施されてもよい。

【0127】

ブロック 702 において、方法 700 は、目標ドラフトディスプレイビューに対応する制御参照のセットの表示を取得することを含むことができる。制御参照は、例えば、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）を参照する制御タグ、ならびに/またはデバイス、制御モジュール、またはノードによって受信及び/もしくは送信される信号を含むことができる。制御参照はまた、様々な制御モジュール、ノード、デバイス、信号などのパラメータである制御パラメータを含むことができる。一般的に言うと、本明細書で使用されるとき、プロセス制御システム 10 の「ノード」は、1 つ以上の他のノードと通信する物理的構成要素（例えば、ハードウェアを含む構成要素）を指す。例えば、プロセス制御システム 10 は、図 1 に例示されるノードのような、プロセスコントローラ、I/O カード、ワークステーション、アクセスポイント、ユーザインターフェースデバイスなどのノードを含むことができる。目標ドラフトディスプレイビューに対応する制御参照のセットを取得すること（ブロック 702）は、目標ディスプレイビューと関連付けられ、例えば、目標グラフィカルディスプレイビューによって参照されることになる 1 つ以上の制御タグ及び/または制御パラメータを含む、予期される制御モジュールのリストを受信または取得することを含み得る。予期される制御参照のセットの表示は、例えば、ユーザインターフェースを介して手動で、及び/またはプロセスプラント 10 の制御構成データベース 118 から自動的に取得することができる。あるいは、制御参照のセットを取得すること（ブロック 702）は、目標グラフィカルディスプレイビューのドラフト構成に含まれる制御参照を引き出すことを含むことができる。

【0128】

制御参照のセットに含まれる各制御参照について、例えば、各「対象」制御参照について（ブロック 705）、方法 700 は、対象制御参照が含まれるか、またはそうでなければ目標グラフィカルディスプレイビューに関連付けられているかどうかを判定すること（ブロック 708）を含むことができる。すなわち、ブロック 708 において、方法 700 は、目標グラフィカルディスプレイビュー（またはそれに含まれるグラフィカルディスプレイビュー要素）が、対象制御参照を含むか、またはそうでなければそれに関連付けられているように構成される。目標グラフィカルディスプレイビュー構成から欠落しているか、またはそれに関連付けられていない対象制御参照に対応する問題、不具合、またはエラーは、対象制御参照が目標グラフィカルディスプレイビューの構成に含まれていないとき、例えば、目標ディスプレイビューのグラフィカルディスプレイ要素（例えば、モジュール、デバイス、ノード、名前、プロパティなどを表し得る）が対象制御参照を用いて構成されず、かつ目標ディスプレイビューに含まれるグラフィカル表現、スクリプト、または他の機能が、対象制御参照を示さないとき、フラグ付けされ得る（ブロック 710）。例えば、目標ディスプレイビューが一次制御ディスプレイ、銘板ディスプレイ、または対象制御参照の詳細ディスプレイであるように意図されている場合、対象制御参照は、ディスプレイビューのグラフィカル要素上に実際に構成される必要はないが、それにもかかわらず、ディスプレイビューは、制御参照との関連の表示を記憶するか、またはそれを用いて

10

20

30

40

50

構成されることができる（例えば、ラベル、名前などとしてディスプレイビュー上で実行時に現れることができる）。

【0129】

いくつかの実施形態では、目標ディスプレイビューに対応する制御参照のセットまたはリストが目標グラフィカルディスプレイビューの構成から直接取得される場合（ブロック702）、方法700からブロック708を省略してもよいことに留意されたい。

【0130】

少なくとも、目標グラフィカルディスプレイビューが対象制御参照を含む場合、方法700は、制御参照自体が構成されているかどうか（ブロック712）、例えば、プロセス制御システム10の制御構成データベース118で制御参照が見つかったか、または記憶されているかどうかを判定することができる。制御参照が構成され、制御構成データベース118で見つかった場合、ブロック712において、方法700は、制御構成データベース118に記憶されている制御参照の構成が、その参照及び/または目標グラフィカルディスプレイビュー上での使用と一致するかどうかを追加で判定する。制御参照が構成されていない場合、または目標グラフィカルディスプレイビューに含まれる制御参照が制御構成データベース118に記憶されたその構成と一致しない場合、対象制御参照に対応する問題、不具合、またはエラーがフラグ付けされる（ブロック710）。例えば、対応する問題フラグは、制御参照が未解決であることを示すことができる。

【0131】

制御参照が構成され、制御構成データベース118に記憶されているその構成が（例えば、ブロック712で判定されたように）目標グラフィカルディスプレイビュー上のその参照/使用と一致する場合、方法700は、関連グラフィカルディスプレイビュー及び/または制御参照に対応するディスプレイビュー要素が定義または構成されているかどうかを判定する（ブロック715）。例えば、銘板ディスプレイビュー上で参照される制御タグの場合、ブロック715において、方法700は、制御タグを利用する対応する詳細ディスプレイビュー及び対応する一次制御ディスプレイビューが、グラフィカルディスプレイ構成システム100内で定義されるかどうかを判定することができる。1つ以上の関連グラフィカルディスプレイビュー及び/または要素が対象制御参照に対して定義されていない場合、対象制御参照ならびに/または欠落しているグラフィカルディスプレイビュー及び/もしくは要素に対応する問題、不具合、またはエラーはフラグ付けされることができる（ブロック710）。例えば、対応する問題フラグは、関連グラフィカルディスプレイビュー及び/または要素が欠落しているか、または未解決であることを示すことができる。

【0132】

ブロック708、712、715は、任意の所望の順序で対象制御参照に対して順次実施されてもよく、かつ/またはいくつかの実施形態では、少なくとも部分的に並列的に実施されてもよいことに留意されたい。少なくとも、対象制御参照が処理された後（例えば、ブロック708～715）、方法700は、処理する目標ドラフトディスプレイビューに対応するいずれかの追加の制御参照があるか否かを判定することができる（ブロック718）。そうであれば、方法700はブロック705に戻り、別の制御参照を処理することができる。そうでなければ、方法700は、フラグ付けられた問題、不具合、またはエラーを示すように進めることができる（ブロック720）。

【0133】

フラグ付けされた問題、不具合、またはエラーは、1つ以上の好適な表示を使用することによって示されてもよい（ブロック720）。構成エンジニアにとって特に有用な表示は、問題、不具合、またはエラーが関連する目標グラフィカルディスプレイビューに含まれるインラインで強調表示された、またはそうでなければ目立つ制御参照である。例えば、フラグ付けされた制御参照は、グラフィカル構成ディスプレイキャンバス上に、例えば、制御参照の近くに、または制御参照を利用するグラフィカル要素の近くに表示される視覚的信号によって、かつ/または制御参照に及び/もしくはそのホストグラフィカル要素

10

20

30

40

50

に視覚化（例えば、グレースケール、強調表示、点滅など）を適用することによって、示され得る。一実施形態では、予想される参照及びデータソースのリストまたは他の表示が、構成データベース 118 がまだ完全に構成されていないときでも、グラフィカルディスプレイビュー及び／またはグラフィカルディスプレイビュー要素によって利用される参照及び／またはデータソースのオンラインチェックが実施されるように、そこへのローカルアクセスのためにグラフィカル構成システム 100 に提供されることができる。異なる視覚的記号及び／または視覚化は、異なるタイプの問題、不具合、またはエラーを表すことができ、必要に応じてそのように定義することができる。同様に、フラグ付けされた制御参照は、付随するテキストベースの領域（目標グラフィカルディスプレイビュー及び／またはそこに含まれる要素を説明するテキスト情報を提供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 によって提供される編集区画、バナー、及びユーザインターフェースの他の領域など）に、例えば視覚的記号、視覚化などを介して、表示され得る。したがって、目標ディスプレイビューの設計または開発の間、構成エンジニアは、特に、グラフィカル要素及び制御参照を制御構成オブジェクトまたは定義に結び付け、参照し、またはそうでなければリンクすることに関して、目標ドラフトディスプレイビューのどの部分がまだ完成していないかを容易に判定することができる。加えてまたはあるいは、フラグ付けされた問題または不具合は、例えば、完全性評価の一部として、ユーザインターフェース上に表示されることができ、あるいは／または、別のコンピューティングデバイスでの保存、分析、及び／もしくは印刷のために出力されてもよいファイル、レポート、または他の好適なフォーマットを介して表示されることができる（ブロック 720）。状況によっては、完全性評価またはその内容の少なくとも一部分が文書化の目的で提供され得る。

【0134】

いくつかの実施形態では、方法 700 は、対照参照の代わりにグラフィカル参照に適用され得る。すなわち、方法 700 は、目標グラフィカルディスプレイビューに含まれるグラフィカルディスプレイ要素オブジェクト、パラメータ、もしくは変数、及び／または、構成され、グラフィカル構成ライブラリまたはデータベース 120 に記憶されるグラフィカルディスプレイ要素オブジェクト、パラメータ、または変数への参照に適用することができる。例えば、方法 700 がグラフィカル参照に適用されるとき、ブロック 702 は、グラフィカルディスプレイビューに対応するグラフィカル参照を取得することを含むことができ、ブロック 712 は、グラフィカル構成データベース 120 に対象グラフィカル参照が定義されているか否かを判定することを含むことができ、ブロック 718 は、処理するいずれかの更なるグラフィカルな参照があるか否かを判定することを含むことができる。したがって、これらの実施形態では、方法 700 は、グラフィカル構成ライブラリ 120 に記憶された構成されたグラフィカルディスプレイ、グラフィカルディスプレイ要素、グラフィカルパラメータ、グラフィカル変数、標準、GEM クラス、機能などに対して、グラフィカルディスプレイビュー構成及びそこに含まれるグラフィカル参照を評価することができる。グラフィカルディスプレイビュー構成とグラフィカル構成データベース 120 に記憶された情報との間の不一致及び／または省略は、方法 700 によって問題、不具合、またはエラーとしてフラグ付けされてもよい。

【0135】

図 7B は、例えば、方法 700 のブロック 720 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 によって提供されるグラフィカルディスプレイ検証ツールによって生成され得るドラフトグラフィカルディスプレイビュー（またはそれらの一部分）の完全性評価 725 の一例を示す。完全性評価 725 の一例は、対象ディスプレイビュー 728a を示し、示されるディスプレイビューに含まれる様々な制御参照（例えば、制御タグ及び／または制御パラメータ）を列挙する列 728b、示された制御参照が問題、不具合、またはエラーでフラグ付けされたかどうかを示す列 728c、及びフラグ付けされた問題、不具合、またはエラー（またはツールによってそのように発見された場合、問題／不具合／エラーがないという表示）のそれぞれの説明を含む列 728d を含むことができる。任意に、評価 725 は、フラグ付けされた問題、不具合、またはエラーのそれぞれ

の深刻さ 7 2 8 e も示すことができる。フラグ付けされた問題、不具合、またはエラーの可能なタイプとそれに対応する説明には、例えば以下を含むことができる。

ディスプレイビュー 7 2 8 a は、制御参照 7 2 8 b を利用するか、またはそれに関連付けられるが、制御参照 7 2 8 b は、制御構成データベース 1 1 8 には存在しない。

ディスプレイビュー 7 2 8 a は、グラフィカル要素参照 7 2 8 b (例えば、グラフィカルディスプレイ要素または別のグラフィカルディスプレイビューであってもよい) を利用するか、またはそれに関連付けられるが、グラフィカル要素参照 7 2 8 b は制御構成データベース 1 1 8 に存在しない。及び/または

グラフィカル構成ライブラリ 1 2 0 と制御構成データベース 1 1 8 との間の別のタイプの問題、不具合、エラー、または不一致。

【 0 1 3 6 】

列 7 2 8 d に表示され得る問題 / 不具合 / エラーのない可能なタイプ及び対応する説明には、例えば、以下が含まれ得る。

ディスプレイビュー 7 2 8 a は、制御参照 7 2 8 b を利用する。

ディスプレイビュー 7 2 8 a は、制御参照 7 2 8 b の銘板ディスプレイビューである。

ディスプレイビュー 7 2 8 a は、制御参照 7 2 8 b の詳細なディスプレイビューである。及び/または、

ディスプレイビュー 7 2 8 a は、例えば制御参照 7 2 8 がデバイスまたはノードを示し、制御参照がディスプレイビュー 7 2 8 に含まれていないとき、制御参照 7 2 8 b の一次制御ディスプレイである。

【 0 1 3 7 】

図 7 C は、例えば、方法 7 0 0 のブロック 7 2 0 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 1 1 0 によって提供されるグラフィカルディスプレイ検証ツールによって生成され得る完全性評価 7 3 0 の別の例を示す。完全性評価 7 3 0 の例は、スプレッドシートまたは表として実装されるが、所望されるとき他の実装及び/または表現が利用されることができる。この完全性評価 7 3 0 の例は、一般に、ツールによってフラグ付けられた問題 / 不具合 / エラー (及び問題 / 不具合 / エラーなし) のみを提示する。例えば、評価 7 3 0 は、ツールによって評価された様々なディスプレイビューを列挙する列 7 3 2 a、それぞれのディスプレイビューに関して見つかった特定の問題、不具合、またはエラーの深刻さを示す列 7 3 2 b、特定の問題、不具合、もしくはエラーのカテゴリまたはタイプを説明する列 7 3 2 c、特定の問題、不具合、またはエラーの説明を含む列 7 3 2 d、及び特定の問題、不具合、またはエラーが発見されたディスプレイビューの特定の位置またはグラフィカル要素を示す列 7 3 2 e を含む。特に、評価 7 3 0 に含まれる情報のいずれかは、構成エンジニアが、問題、不具合、またはエラーを訂正するためのステップを踏むことができる位置にナビゲートすることができるアクティブリンクを含むことができる。例えば、評価 7 3 0 の第 1 行目を参照すると、構成エンジニアが列 7 3 2 d の「¥ L i b r a r y ¥ S t a n d a r d s ¥ C o l o r 1 は存在しない」を選択したとき、標準ライブラリへのウィンドウが自動的に開き、これを介して構成エンジニアは C o l o r 1 を構成または定義することができる。あるいは、構成エンジニアは列 7 3 2 e の「G r o u p 1 ¥ R e c t a n g l e 1 ¥ F i l l C o l o r」を選択し得て、これは構成エンジニアが塗りつぶし色を「C o l o r 1」から何らかの定義済みの色に変更できる G r o u p 1 ¥ R e c t a n g l e 1 の構成区画へのウィンドウをもたらすことができる。同様に、評価 7 3 0 の第 2 行目では、構成エンジニアが、「F I C - 1 / P R O C E S S V A L U E」を選択し、エンジニアが F I C - 1 の P V へのデータ参照またはパスを変更することができる F I C - 1 に対する構成区画内に自動的に配置されることができるか、または構成エンジニアが、「G E M 1 ¥ R e c t a n g l e 1 ¥ F i l l P e r c e n t ¥ F i l l V a l u e」を選択し、G E M 1 の R e c t a n g l e 1 に含まれる制御参照を F I C - 1 / P R O C E S S V A L U E から何らかの他の定義済みまたは構成された制御タグに変更することができる。

【 0 1 3 8 】

一実施形態では、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グラフィカルディスプレイ検証ツールは、1 つ以上の完全性の問題、不具合、またはエラーがそれに関連付けられている場合、目標グラフィカルディスプレイビューの発行を阻止することができる。例えば、ツールは、制御構成動作がグラフィカル構成に関係しているので、プロセスプラント 10 のドラフトグラフィカル構成及び/またはプロセスプラントの制御構成における問題、不具合、またはエラーを識別または発見することができる。検出された問題、不具合、またはエラーは、プロセス 10 のランタイムで構成（複数可）がダウンロードされて実行される前に、構成エンジニアによって及び/または自動的に修正されることができる。

【0139】

いくつかの実施形態では、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、単一の目標ドラフトディスプレイビュー、単一の目標ドラフトディスプレイビューの選択された部分、または目標ドラフトディスプレイビューの一群の複雑性にアクセスする能力を提供することができる。HMI の複雑性を評価し管理することは、オペレータの状況認識を増加させるためにプロセス制御プラントのオペレータディスプレイビューにとって特に重要である。オペレータがオペレータディスプレイビューに提示された重要な情報に気付く及び/または絞り込むことができない（及び/または重要な情報を発見するのに時間がかかりすぎる）場合、産業プロセスは制御不能になり得て、爆発、火災、有毒な漏れ、機器の損傷もしくは損失、及び/または人命の喪失につながる。グラフィカル表示検証ツールによって提供される複雑性評価は、構成エンジニアが、研究に基づいた標準及び最善の措置（例えば、前述の ANSI / ISA - 101.01 - 2015 に記載されているものなど）に対してドラフト構成ディスプレイビューを評価することに並んで、プロセスプラント 10 内の一組のディスプレイビューにわたるディスプレイビューの複雑性を評価し、それによりオペレータが複雑性の一貫性を維持することを可能にし得る。

【0140】

一般的に言うと、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーション 110 は、目標ディスプレイビューのドラフト構成を分析して、そこに含まれる様々なタイプのグラフィカルディスプレイビュー要素の総数を確認または判定し、その数に基づいて目標グラフィカルディスプレイビューの乱雑性指標を任意で決定することによって、目標グラフィカルディスプレイビューの複雑性を評価することができる。例えば、アプリケーションまたはツール 110 は、ドラフト構成内に見出される固有の（例えば、制御モジュール、ノード、デバイス、信号などの）制御タグの数を数えることができ、制御タグの数は構成された制御タグ及び制御タグへの参照（例えば、グラフィカル表現またはスクリプトに含まれる制御タグへの参照）の両方を含むことができる。アプリケーションまたはツール 110 は、ドラフト構成において見出される固有の制御パラメータ（例えば、制御モジュール、ノード、デバイス、信号などに含まれるような）の数を数えることができる。いくつかの実施形態では、制御タグの数及び制御パラメータの数は、目標グラフィカルディスプレイビューに含まれるリンクされた及び/または埋め込まれた GEM によって利用されるそれらの制御タグ及び制御パラメータを含むことができる。加えてまたはあるいは、グラフィカルディスプレイ検証ツールは、目標グラフィカルディスプレイビューに含まれるグラフィカルディスプレイビュー要素の数を数えることができる（各要素は、例えば別個の性質の違うオブジェクトとして表すことができる）。一実施形態では、要素の数は、要素のカテゴリまたはタイプ（例えば、コネクタ、データリンク、線、テキストボックス、傾向、ポンプなど）によって細分されてもよい。

【0141】

目標グラフィカルディスプレイビューの複雑性の他の尺度は、グラフィカルディスプレイ検証ツールによって決定されてもよい。例えば、様々なグラフィックス及び/または領域の空白（例えば、中身がないまたは余白）及び/または卓越性（例えば、オペレータが見ているかまたは注意を払う可能性がどれほどか）の尺度が、ツールによって判定されてもよい。一般に、グラフィカルディスプレイ検証ツールは、目標グラフィカルディスプレイ

10

20

30

40

50

イビューについて、例えば、計数、測定、計算、高度な経験則などの1つ以上の好適な技術を使用して、視覚的特徴の1つ以上の尺度を判定または計算することができる。

【0142】

目標グラフィカルディスプレイビューの乱雑性指標は、様々な視覚的特徴の尺度に基づいて計算することができる。一般的に言うと、乱雑性指標は、目標グラフィカルディスプレイビュー上のグラフィカルディスプレイビュー要素の密度及び/または雑然さの尺度を示すことができる。乱雑性指標は、目標ディスプレイビューの選択された領域または目標ディスプレイビュー全体に適用されてもよい。乱雑性指標を決定するための論理は、一実施形態では、最新のグラフィカルディスプレイ標準及び/または最善の措置を反映するように更新可能に構成されることができる。異なるレベルのディスプレイビュー階層（例えば、L1、L2など）に対して、乱雑性指標及び/または視覚的特徴の他の尺度の異なる閾値を定義することができる。一実施形態では、（例えば、特定のディスプレイビューレベルのための、またはそうでなければ所望されるとき）特定の視覚的特徴の尺度のそれぞれの目標範囲は、初回起動時の初期設定の範囲に設定されてもよく、所望される場合、グラフィカル構成アプリケーション110を介して調整され得る。

10

【0143】

目標グラフィカルディスプレイビューの複雑性の表示は、グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションまたはツール110のユーザインターフェース上に提示されてもよく、かつ/またはファイルもしくは別のコンピューティングデバイスにエクスポートされてもよい。図7Dでは、目標グラフィカルディスプレイビューの複雑性評価750の一例が示されている。評価750の一例は、ディスプレイの名前、説明制御タグの数、制御パラメータの数、要素の数、及び乱雑性指標を含む目標ディスプレイの複雑性の概要を提供する要約区分752aを含む。任意で（例えば、ユーザによって要求されたとき）、評価750は、要素の数がタイプまたはカテゴリ（例えば、AnalogBar、Connector、ControlValveなど）によって示されるより詳細な区分752bを含むことができる。一般的に言えば、評価700は、目標グラフィカルディスプレイビューの任意の視覚的顕著性パラメータの測定値及び数を提示することができる。

20

【0144】

グラフィカルディスプレイ構成アプリケーションまたはツール110はまた、任意の所望されるフォーマット、例えば、グラフィカルディスプレイビューのセットの各員のそれぞれの乱雑性指標、様々なグラフィカルディスプレイビューが乱雑性指標標準または全体としてのグラフィカルディスプレイビューのセット全体の目標の相対的な乱雑性指標に対してどのように比較されるかなどを示すグラフで、複数のグラフィカルディスプレイビューのセットにわたって評価を提供することができる。いくつかの状況では、完全性評価（複数可）またはその内容の少なくとも一部分は、文書化の目的で提供されてもよい。

30

【0145】

図8は、プロセスプラントのプロセス制御システムのディスプレイビューのドラフトを検証する方法800の一例の流れ図を示す。一般的に言うと、方法800は、プロセス制御システムの構成環境内で完全に、その承認及び/または発行後に、プロセス制御システムのランタイム中にプロセス制御プラントの操作環境のユーザインターフェースデバイスで実行することになるグラフィカルディスプレイビューのドラフトのランタイムの外観及び/またはランタイムの挙動を妥当性確認することを目的とする。方法800の少なくとも1つ以上の部分は、実装において、プロセスプラント10の構成環境102に配設された1つ以上の様々なデバイスによって実施されてもよい。例えば、一実施形態では、方法800は、グラフィカル構成アプリケーション110の1つ以上のインスタンスによって実施される。限定するためではなく、論述の簡素化のために、方法800は、図1A~7Dのシステム及びデバイスを同時に参照して以下に論述されるが、方法800は他の好適なシステム及び/またはデバイスによって実施され得ることが理解される。

40

【0146】

図8で示されるように、ブロック802では、方法800は、プロセスプラントのプロ

50

セス制御システムの構成環境内でディスプレイビューの構成のドラフト（例えば、ドラフトグラフィカルディスプレイビュー構成）を取得することを含み、ディスプレイビューの構成が、ディスプレイビューに含まれる１つ以上のグラフィカル要素と、プロセスプラントのプロセス制御システムの操作環境に含まれる１つ以上の制御要素との間のそれぞれのリンクを定義し、そのため、操作環境に含まれるユーザインターフェースデバイスで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、プロセスプラントでのプロセスを制御するためにプロセス制御システムの操作環境内で実行する１つ以上の制御要素によって生成される１つ以上の値のそれぞれの表示が、実行中のディスプレイビューで提示され、かつ繰り返し更新される。例えば、プロセスプラント１０のプロセス制御システムの構成環境１０２の１つ以上のコンピューティングデバイスで実行されるグラフィカル構成アプリケーション１１０によって提供されるユーザインターフェースで、ディスプレイビューの構成のドラフトを得ることができる（ブロック８０２）。

10

【０１４７】

ブロック８０５において、方法８００は、ディスプレイビューのドラフト構成の少なくとも一部分のランタイムの外観またはランタイムの挙動のうちの少なくとも１つを妥当性確認することを含む。一般的に言うと、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの一部分の妥当性確認（ブロック８０５）は、完全にプロセス制御システムの構成環境１０２内で発生し、少なくとも部分的にはプロセス制御システムの操作環境１０５内では発生しない。さらに、ディスプレイビューが、例えばインラインで、ディスプレイビューを構成するワークフローを用いて構成エンジニアの観点から構成されている間に、ディスプレイビューまたはそれらの一部分のドラフト構成のランタイムの挙動及び／またはランタイムの外観を妥当性確認することができる（ブロック８０５）。すなわち、妥当性確認（ブロック８０５）は、プロセス制御システム内のディスプレイビューのドラフト構成を承認及び／または発行する前に発生し、プロセス制御システムは、ドラフトディスプレイビュー構成及びドラフトグラフィカル要素構成が、操作環境１０５にダウンロードまたはそうでなければ提供されることを妨げることができ、プロセス制御システムは、ディスプレイビュー構成及びグラフィカル要素構成の発行が操作環境１０５に提供されることを可能にする。

20

【０１４８】

いくつかの実施形態では、方法８００は、ディスプレイビュー（図８に図示せず）のドラフト設定の選択された部分の表示を受信または取得することを含む。これらの実施形態では、ブロック８０５は、ディスプレイビューのドラフト構成の選択された部分のランタイムの外観及び／またはランタイムの挙動を妥当性確認するように動作する。

30

【０１４９】

ディスプレイビュー（またはそれらの一部分）のドラフト構成の妥当性確認（ブロック８０５）は、プロセス制御システムに含まれ、かつディスプレイビュー構成のドラフトの外部にある、１つ以上のデータソースによって提供されるデータに基づき得る。そのデータソースは、プロセス制御システムの構成環境１０２内及び／またはプロセス制御システムの操作環境１０５内に配設されることができ、ライブデータストリームもしくはフィード、ユーザ入力、及び／またはデータポイントならびに／あるいは様々なメモリ及び／またはデータ記憶装置に記憶されたファイルを含むことができる。

40

【０１５０】

ブロック８０８において、方法８００は、グラフィカル構成アプリケーション１１０のユーザインターフェースにおいて、ディスプレイビュー構成またはそれらの一部分のドラフトの妥当性確認の１つ以上の結果を提示することを含む。このように、ディスプレイビューを構成しようと働いている構成エンジニアは、ディスプレイビューが構成されている間にディスプレイビュー構成の現在のドラフトの少なくとも一部分のリアルタイムの挙動及び／またはリアルタイムの外観を知ることができ、それに従ってドラフト構成を調整することができる。いくつかの実施形態では、妥当性確認の結果の少なくとも一部は、１つ以上のデータベースに記憶され、かつ／または他のコンピューティングデバイスに提供さ

50

れることができる。

【 0 1 5 1 】

一実施形態では、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの一部分（方法 8 0 0 のブロック 8 0 5）のランタイムの外観及び／またはランタイムの挙動を妥当性確認することは、図 4 B に関して上述したプロセス制御システム内でのリアルタイムデータ参照検証を提供するための方法 4 5 0 の 1 つまたは一部を含むことができる。例えば、そのような実施形態では、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの一部分を妥当性確認すること（ブロック 8 0 5）は、方法 4 5 0 のブロック 4 5 2、4 5 4、4 5 6 のうちの 1 つ以上を含むことができる。加えて、そのような実施形態では、妥当性確認の 1 つ以上の結果を提示すること（方法 8 0 0 のブロック 8 0 8）は、方法 4 5 0 のブロック 4 5 8、4 6 0、4 6 2 のうちの 1 つ以上を含むことができる。リアルタイムデータ参照の妥当性確認または検証の実装の一例は、図 4 A ~ 4 B に関して上述している。

10

【 0 1 5 2 】

一実施形態では、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの一部分のランタイムの外観及び／またはランタイムの挙動を妥当性確認すること（方法 8 0 0 のブロック 8 0 5）は、図 6 B に関して上述したドラフトディスプレイビュー構成上でローカル試験を実施するための方法 6 5 0 の 1 つ以上の部分を含むことができる。例えば、そのような実施形態では、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの一部分を妥当性確認すること（ブロック 8 0 5）は、方法 6 5 0 のブロック 6 5 2、6 5 4、6 5 8 のうちの 1 つ以上を含むことができる。さらに、そのような実施形態では、妥当性確認の 1 つ以上の結果を提示すること（方法 8 0 0 のブロック 8 0 8）は、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの一部分の 1 つ以上の部分に 1 つ以上の試験値を適用することによって生じるドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの一部分のランタイムの外観及び／またはランタイムの挙動を提示することを含むことができる。ドラフトディスプレイビュー構成（またはそれらの部分）のローカル試験の実装の一例は、図 6 A ~ 6 B に関して上述している。

20

【 0 1 5 3 】

一実施形態では、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの一部分のランタイムの外観及び／またはランタイムの挙動を妥当性確認すること（方法 8 0 0 のブロック 8 0 5）は、図 7 A に関して上述した目標ドラフトディスプレイビューまたはそれらの部分の完全性を評価するための方法 7 0 0 の 1 つ以上の部分を含むことができる。例えば、そのような実施形態では、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの一部分を妥当性確認すること（ブロック 8 0 5）は、方法 7 0 0 のブロック 7 0 2、7 0 5、7 0 8、7 1 0、7 1 2、7 1 5、7 1 8 のうちの 1 つ以上を含むことができる。さらに、そのような実施形態では、妥当性確認の 1 つ以上の結果を提示すること（方法 8 0 0 のブロック 8 0 8）は、方法 7 0 0 のブロック 7 2 0 のうちの少なくとも一部分を含むことができる。

30

【 0 1 5 4 】

一実施形態（図示せず）では、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの一部分のランタイムの外観及び／またはランタイムの挙動を妥当性確認すること（方法 8 0 0 のブロック 8 0 5）は、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの部分の視覚的特徴の測定値を判定することを含むことができる。そのような実施形態はまた、測定された視覚的特徴を、他のディスプレイビューのグラフィカルディスプレイ標準、グラフィカルディスプレイの最善の措置、及び／または別のディスプレイビューの視覚的特徴の測定値と比較することを含むことができる。

40

【 0 1 5 5 】

ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの部分の視覚的特徴の測定値を判定することは、ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも目標部分に含まれる異なるグラフィカル要素、ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも目標部分に含まれるグラフィカル要素の異なるタイプ、ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも目標部分で示される固有の制御タグ（ドラフトディスプレイビュー構成に含まれるリンクされた及び／ま

50

たは埋め込まれた G E M によって利用されるものを含むことができる)、及び/またはドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも目標部分で示される固有の制御パラメータ(ドラフトディスプレイビュー構成に含まれるリンクされた及び/または埋め込まれた G E M によって利用されるものを含むことができる)の、それぞれの数を判定することを含むことができる。加えてまたはあるいは、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの部分の視覚的特徴の測定値を判定することは、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの部分に含まれる空白の量を判定すること、及び/またはドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの部分のこのようなグラフィカル要素の様々な部分のそれぞれの卓越性を判定することを含むことができる。

【0156】

10

いくつかの実装では、視覚的特徴の測定値を判定することによって、目標ドラフトディスプレイビュー構成のランタイムの外観及び/またはランタイムの挙動を妥当性確認すること(方法800のブロック805)は、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの部分の乱雑性指標を判定することを含むことができ、乱雑性指標は、目標ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの部分の複数の異なる視覚的特徴測定値に基づいて計算される。一般的に言うと、乱雑性指標は、目標ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの部分に含まれるグラフィカル要素の密度及び/または雑然さの尺度を示す。ドラフトグラフィカルディスプレイビュー構成の完全性評価の実装の一例は、図7A~7Cに関して上述している。

【0157】

20

一実施形態(図示せず)では、ドラフトディスプレイビュー構成またはそれらの部分のランタイムの外観及び/またはランタイムの挙動を妥当性確認すること(方法800のブロック805)は、それを介してユーザがドラフトディスプレイビュー構成に関連付けられたコメントのステータスの閲覧、入力、修正、削除、レビュー、却下、編集、受諾、及び/または変更を行うことができる、ユーザコントロールを提供することを含み得る。例えば、グラフィカル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ユーザコントロールを提供することができる。いくつかの実装では、複数のユーザがドラフトディスプレイビュー構成に関連付けられたコメントを管理することができるように、グラフィカル構成アプリケーションの複数のインスタンスを介してそれぞれのユーザコントロールがそれぞれ提供されることができる。典型的には、コメントユーザコントロールを介して管理されるコメントは、ドラフトディスプレイビュー構成に結び付けて記憶され、ドラフトディスプレイビュー構成のいずれの発行からも除去されるか、または関連付け解除される。このように、ドラフトディスプレイビュー構成のいずれの発行も、コメントユーザコントロールを介して入力されたコメントを除外し、そのようなコメントのいずれも、プロセス制御システムの操作環境内で不注意に表示されることが阻止される。

30

【0158】

コメントは、構成キャンバスとは別個のグラフィカル構成アプリケーションのユーザインターフェースの特定の領域に表示されてもよく、及び/または構成キャンバス上の特定の位置、例えばコメントの主題に対応する及び/またはユーザによって選択される位置で提示されるテキストボックス内にコメントが表示されてもよい。構成コメントの実装の一例は、図5A~5Dに関して上述されている。

40

【0159】

当然のことながら、方法800は、本明細書の他の箇所で論述されたものを含めて、追加的作用、より少ない作用、または代替的作用を含むことができる。

【0160】

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。

【0161】

1. プロセスプラントのプロセス制御システムのためのグラフィカル構成システムであって、グラフィカル構成システムは、プロセスプラントのプロセス制御システムの操作環境

50

内で実行するグラフィカル構成アプリケーションであって、グラフィカル構成アプリケーションがディスプレイビューの構成のドラフトが提示されるユーザインターフェースを有し、ディスプレイビュー構成がディスプレイビューに含まれる1つ以上のグラフィカル要素とプロセスプラントのプロセス制御システムの操作環境に含まれる1つ以上の制御要素との間のそれぞれのリンクを定義し、そのため、操作環境に含まれるユーザインターフェースデバイスで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、プロセスプラントでのプロセスを制御するためにプロセス制御システムの操作環境内で実行している間に、1つ以上の制御要素によって生成される1つ以上の値のそれぞれの表示が、実行中のディスプレイビューで提示され、かつ繰り返し更新され、

グラフィカル構成アプリケーションが、ユーザインターフェースを介して、構成環境内でディスプレイビュー構成のドラフトの発行前に、ディスプレイビュー構成のドラフトのランタイムの外観またはランタイムの挙動のうち少なくとも1つを妥当性確認するように構成された妥当性確認ツールを提供し、ディスプレイビュー構成のドラフトの妥当性確認が、プロセス制御システムに含まれ、かつディスプレイビュー構成のドラフトの外部にある1つ以上のデータソースによって提供されるデータに基づき、ディスプレイビュー構成の発行が、実行のために操作環境に提供されることが許可され、任意で、ディスプレイビュー構成のドラフトが、操作環境に提供されることを妨げられる、グラフィカル構成アプリケーションを含み、グラフィカル構成アプリケーションのユーザインターフェースでディスプレイビュー構成のドラフトの妥当性確認の1つ以上の結果を提示する、グラフィカル構成システム。

【0162】

2. ドラフトディスプレイビュー構成が1つ以上のデータソースによって提供されるデータへの参照を記憶するフィールドを含むグラフィカル要素オブジェクトを含み、ドラフトディスプレイビュー構成のランタイムの外観またはランタイムの挙動のうち少なくとも1つの妥当性確認が、フィールドがグラフィカル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入力される間、フィールドの内容のリアルタイム妥当性確認を含み、フィールドの内容のリアルタイム妥当性確認が、1つ以上のデータソースによって提供されるデータへのパス、1つ以上のデータソースでのデータの存在、または1つ以上のデータソースによって提供されるデータの予想されるタイプのうちの少なくとも1つのリアルタイム妥当性確認を含み、フィールドの内容の少なくとも一部分がリアルタイムで無効であると判定された場合、フィールドが入力されている間、リアルタイム妥当性確認の1つ以上の結果の表示が、フィールド内に無効性の表示を含む、態様1によるグラフィカル構成システム。

【0163】

3. フィールドの内容の少なくとも一部が無効であると判定されたときに、そのうちの少なくとも1つを介して、新しいデータ項目が作成され、1つ以上のデータソースで記憶されたデータが修正され、または1つ以上のデータソースに記憶されたデータのタイプが修正される、グラフィカル構成要素アプリケーションのユーザインターフェースで1つ以上のユーザコントロールを提示することをさらに備える、態様1または2のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0164】

4. 1つ以上のデータソースによって提供されるデータへの参照が、データリンクまたはハイパーリンクである、態様1～3のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0165】

5. 1つ以上のデータソースによって提供されるデータへの参照を記憶するフィールドを含むグラフィカル要素オブジェクトが、第1のグラフィカル要素オブジェクトであり、第1のグラフィカル要素オブジェクトが、第2のグラフィカル要素オブジェクトによって参照され、第2のグラフィカル要素オブジェクトが、ドラフトディスプレイビュー構成に含まれ、ディスプレイビュー上に第2のグラフィカル要素を定義し、そのため、ドラフトディスプレイビュー構成のランタイムの外観またはランタイムの挙動のうち少なくとも1

10

20

30

40

50

つが、第2のグラフィカル要素での、1つ以上のデータソースによって提供されるデータの提示を含む、態様1～4のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0166】

6. ディスプレイビューのシミュレーションが、構成環境内のドラフトディスプレイビュー構成によって定義されたディスプレイビューのプレビューを介して提供される、態様1～5のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0167】

7. ドラフトディスプレイビュー構成のランタイムの外観またはランタイムの挙動のうち少なくとも1つが、グラフィカル構成アプリケーションによって提供されるユーザインターフェース上に提示され、ドラフトディスプレイビュー構成によって定義されたディスプレイビューのシミュレーションを含み、グラフィカル構成アプリケーションはさらに、1つ以上の試験入力値を取得し、取得された1つ以上の試験入力値を、ドラフトディスプレイビュー構成によって定義されたディスプレイビューのシミュレーションに含まれる1つ以上のグラフィカル要素で適用するように構成され、ドラフトディスプレイビュー構成の妥当性確認の1つ以上の結果が、ドラフトディスプレイビュー構成によって定義されたディスプレイビューのシミュレーションされたランタイムの外観またはシミュレーションされたランタイムの挙動のうちの少なくとも1つを含み、シミュレーションされたランタイムの外観またはシミュレーションされたランタイムの挙動のうちの少なくとも1つが、1つ以上のグラフィカル要素での1つ以上の試験入力値の適用から生じる、態様1～6のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0168】

8. 1つ以上の試験入力値の少なくとも一部分が、妥当性確認ツールのユーザコントロールを介して入力される、態様1～7のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0169】

9. 1つ以上の試験入力値の少なくとも一部分が、妥当性確認ツールのユーザコントロールを介して示されるデータファイルから取得される、態様1～8のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0170】

10. 1つ以上の試験入力値の少なくとも一部分が、妥当性確認ツールのユーザインターフェースを介して示され、プロセス制御システムの操作環境から取得される、態様1～9のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0171】

11. 1つ以上の試験値が、シミュレーション中に異なる時点で1つ以上の異なるグラフィカル要素に適用されることになる試験値の異なるセットを含む、態様1～10のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0172】

12. ドラフトディスプレイビュー構成の妥当性確認が、(i)ドラフトディスプレイビュー構成の視覚的特徴の測定値の判定と、(ii)ドラフトディスプレイビュー構成の測定された視覚的特徴の、グラフィカルディスプレイ標準、グラフィカルディスプレイの最善の措置、または別のディスプレイビューの視覚的特徴測定値のうちの少なくとも1つとの比較とを含み、ドラフトディスプレイビュー構成の外部にある1つ以上のデータソースによって提供されるデータが、グラフィカルディスプレイ標準を示すパラメータ値、グラフィカルディスプレイの最善の措置を示すパラメータ値、または別のディスプレイビューの視覚的特徴測定値のうちの少なくとも1つを含む、態様1～11のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0173】

13. ドラフトディスプレイビュー構成の妥当性確認が、乱雑性指標の判定を含み、乱雑性指標が、ドラフトディスプレイビュー構成の複数の異なる視覚的特徴測定に基づいて計算され、乱雑性指標が、ドラフトディスプレイビュー構成に含まれるグラフィカル要素の密度及び/または雑然さの尺度を示す、態様1～12のいずれか一つに記載のグラフィ

10

20

30

40

50

カル構成システム。

【0174】

14．乱雑性指標が、ドラフトディスプレイビュー構成の選択された領域について判定される、態様1～13のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0175】

15．ドラフトディスプレイビュー構成の視覚的特徴の測定値が、ドラフトディスプレイビュー構成に含まれる異なるグラフィカル要素、ドラフトディスプレイビュー構成に含まれるグラフィカル要素の異なるタイプ、ドラフトディスプレイビュー構成で示される固有の制御タグ、またはドラフトディスプレイビュー構成で示される固有の制御パラメータのうち少なくとも1つのそれぞれの数を含む、態様1～14のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

10

【0176】

16．ドラフトディスプレイビュー構成の視覚的特徴の測定値が、ドラフトディスプレイビュー構成に含まれる空白の量、またはドラフトディスプレイビュー構成の様々な部分及び/またはグラフィカル要素のそれぞれの卓越性のうちの少なくとも1つにさらに基づく、態様1～15のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0177】

17．ドラフトディスプレイビュー構成で示された固有の制御タグが、ドラフトディスプレイビュー構成に含まれるリンクされた及び/または埋め込まれたグラフィック要素モジュール(GEM)によって利用される固有の制御タグを含むか、またはドラフトディスプレイビュー構成で示される固有の制御パラメータが、ドラフトディスプレイビュー構成に含まれるリンクされた及び/または埋め込まれたグラフィック要素モジュール(GEM)によって利用される固有の制御タグを含むうちの少なくとも1つである、態様1～16のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

20

【0178】

18．グラフィカル構成アプリケーションが、ユーザインターフェースを介して、ドラフトディスプレイビュー構成に関連付けられたコメントを入力するためのユーザコントロールをさらに提供し、コメントが、グラフィカル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示された特定の位置で、ドラフトディスプレイビュー構成上にオーバーレイされたテキストボックス内に表示され、ドラフトディスプレイビュー構成に関連付けられたコメントが、ドラフトディスプレイビュー構成の任意の発行から除外される、態様1～16のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

30

【0179】

19．グラフィカル構成アプリケーションが、グラフィカル構成アプリケーションのユーザインターフェースの複数の事例を介して、コメントが、閲覧、修正、編集、レビュー、却下、削除、または受諾されるうちの少なくとも1つをされることが許容されるようにさらに構成されている、態様1～18のいずれか一つに記載のグラフィカル構成システム。

【0180】

20．プロセスプラントのプロセス制御システムの操作環境で実行するためのディスプレイビューのドラフトを検証する方法であって、プロセスプラントのプロセス制御システムの構成環境で実行するグラフィカル構成アプリケーションによって提供されるユーザインターフェースで、ディスプレイビューの構成のドラフトを取得することであって、ディスプレイビュー構成が、ディスプレイビューに含まれる1つ以上のグラフィカル要素と、プロセスプラントのプロセス制御システムの操作環境に含まれる1つ以上の制御要素との間のそれぞれのリンクを定義し、そのため、操作環境に含まれるユーザインターフェースデバイスで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、プロセスプラントでのプロセスを制御するためにプロセス制御システムの操作環境内で実行している間に、1つ以上の制御要素によって生成される1つ以上の値のそれぞれの表示が、実行中のディスプレイビューで提示され、かつ繰り返し更新される、ディスプレイビューの構成のドラフトを取得することと、

40

50

構成環境内で及びグラフィカル構成アプリケーションによって、ディスプレイビュー構成のドラフトの発行前に、ディスプレイビュー構成のドラフトの少なくとも一部分のランタイムの外観またはランタイムの挙動のうちの少なくとも1つを検証することであって、検証することが、プロセス制御システムに含まれ、ディスプレイビュー構成のドラフトの外側にある1つ以上のデータソースによって提供されるデータに基づき、ドラフトディスプレイビュー構成及びドラフトグラフィカル要素構成が、操作環境に提供されることを妨げられ、発行されたディスプレイビュー構成が、実行のために操作環境に提供されることが出来る、ディスプレイビュー構成のドラフトの少なくとも一部分のランタイムの外観またはランタイムの挙動のうちの少なくとも1つを検証することと、グラフィカル構成アプリケーションのユーザインターフェースでのディスプレイビュー構成のドラフトの少なくとも一部分の妥当性確認の1つ以上の結果を提示することと、を含む、方法。

10

【0181】

21．態様1～19のグラフィカル構成システムのうちのいずれか1つによって実施される、態様20に記載の方法。

【0182】

22．ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分のランタイムの外観またはランタイムの挙動のうちの少なくとも1つを妥当性確認することが、グラフィカル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フィールドが入力されている間にリアルタイムでドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分に含まれるグラフィカル要素オブジェクトのフィールドの内容を妥当性確認することを含み、フィールドは1つ以上のデータソースから提供されるデータへの参照を記憶し、グラフィカル要素オブジェクトのフィールドの内容の少なくとも一部分が、リアルタイムで無効であると判定される場合、リアルタイム妥当性確認の1つ以上の結果を提示することが、フィールドが入力されている間、リアルタイムでフィールド内で無効の表示を提示することを含む、態様20～21のいずれか一つに記載の方法。

20

【0183】

23．グラフィカル要素オブジェクトのフィールドの内容を検証することが、1つ以上のデータソースによって提供されるデータへのパス、1つ以上のデータソースでのデータの存在、または1つ以上のデータソースによって提供されるデータの予期されるタイプのうち少なくとも1つを検証することを含む、態様20～22のいずれか一つに記載の方法。

30

【0184】

24．グラフィカル要素オブジェクトのフィールドの内容の少なくとも一部が無効であると判定されたときに、そのうちの少なくとも1つを介して、新しいデータ項目が作成され、1つ以上のデータソースで記憶されたデータが修正され、または1つ以上のデータソースに記憶されたデータのタイプが修正される、グラフィカル構成要素アプリケーションのユーザインターフェースで1つ以上のユーザコントロールを提示することをさらに備える、態様20～23のいずれか一つに記載の方法。

【0185】

25．1つ以上のデータソースによって提供されるデータへの参照を記憶するフィールドの内容を妥当性確認することが、データリンクまたはハイパーリンクを記憶するフィールドの内容を妥当性確認することを含む、態様20～24のいずれか一つに記載の方法。

40

【0186】

26．1つ以上のデータソースによって提供されるデータへの参照を記憶するフィールドを含むグラフィカル要素オブジェクトが、第1のグラフィカル要素オブジェクトであり、第1のグラフィカル要素オブジェクトが、第2のグラフィカル要素オブジェクトによって参照され、第2のグラフィカル要素オブジェクトが、ドラフトディスプレイビュー構成に含まれ、ディスプレイビュー上に第2のグラフィカル要素を定義し、そのため、ドラフトディスプレイビュー構成のランタイムの外観またはランタイムの挙動のうち少なくとも1つが、第2のグラフィカル要素での、1つ以上のデータソースによって提供されるデー

50

タの提示を含む、態様 20 ~ 25 のいずれか一つに記載の方法。

【0187】

27. ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分のランタイムの外観またはランタイムの挙動のうち少なくとも1つを、グラフィカル構成アプリケーションによって提供されるユーザインターフェース上で提示することであって、ドラフトディスプレイビュー構成によって定義されるディスプレイビューのシミュレーションを提示することを含む、提示することと、グラフィカル構成アプリケーションを介して、1つ以上の試験入力値を取得することと、取得された1つ以上の試験入力値を、ドラフトディスプレイビュー構成によって定義されたディスプレイビューのシミュレーションに含まれる1つ以上のグラフィカル要素で適用することと、をさらに含み、

10

ドラフトディスプレイビュー構成の妥当性確認の1つ以上の結果を提示することが、ドラフトディスプレイビュー構成によって定義されたディスプレイビューのシミュレーションされたランタイムの外観またはシミュレーションされたランタイムの挙動のうちの少なくとも1つを提示することを含み、シミュレーションされたランタイムの外観またはシミュレーションされたランタイムの挙動のうちの少なくとも1つが、適用された1つ以上の試験入力値から結果を得る、態様 20 ~ 26 のいずれか一つに記載の方法。

【0188】

28. 1つ以上の試験入力値を取得することが、妥当性確認ツールのユーザコントロールを介して入力される1つ以上の試験入力値の少なくとも一部分を取得することを含む、態様 20 ~ 27 のいずれか一つに記載の方法。

20

【0189】

29. 1つ以上の試験入力値を取得することが、妥当性確認ツールのユーザコントロールを介して示されるデータファイルから1つ以上の試験入力値の少なくとも一部分を取得することを含む、態様 20 ~ 28 のいずれか一つに記載の方法。

【0190】

30. 1つ以上のテスト入力値の少なくとも一部分が、妥当性確認ツールのユーザインターフェースを介して示され、1つ以上の試験入力値を取得することが、プロセス制御システムの操作環境から妥当性確認ツールのユーザインターフェースを介して示された1つ以上の試験入力値の少なくとも一部分を取得することを含む、態様 20 ~ 29 のいずれか一つに記載の方法。

30

【0191】

31. 1つ以上のグラフィカル要素で1つ以上の試験値を適用することが、シミュレーション中に異なる時点で1つ以上の異なるグラフィカル要素に試験値の異なるセットを適用することを含む、態様 20 ~ 30 のいずれか一つに記載の方法。

【0192】

32. ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分を検証することが、(i) ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分の視覚的特徴の測定を判定すること、及び(ii) ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分の測定された視覚的特徴を、グラフィカルディスプレイ標準、グラフィカルディスプレイの最善の措置、または別のディスプレイビューの視覚的特徴測定のうち少なくとも1つと比較することを含む、態様 20 ~ 31 のいずれか一つに記載の方法。

40

【0193】

33. ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分を検証することが、(i) ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分の視覚的特徴の測定を判定すること、及び(ii) ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分の測定された視覚的特徴を、グラフィカルディスプレイ標準、グラフィカルディスプレイの最善の措置、または別のディスプレイビューの視覚的特徴測定のうち少なくとも1つと比較することを含む、態様 20 ~ 32 のいずれか一つに記載の方法。

【0194】

34. ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分で示される固有の制御タグ

50

のそれぞれの数を判定することが、ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分に含まれるリンク及び／または埋め込みグラフィック要素モジュール（GEM）によって利用される固有の制御タグのそれぞれの数を判定することを含むか、またはドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分で示される固有の制御パラメータのそれぞれの数を判定することが、ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分に含まれるリンク及び／または埋め込みグラフィック要素モジュール（GEM）によって利用される固有の制御パラメータのそれぞれの数を判定することを含むうちの少なくとも１つである、態様２０～３３のいずれか一つに記載の方法。

【０１９５】

３５．ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分の視覚的特徴の測定値を判定することが、ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分に含まれる空白の量、またはドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分の様々な部分及び／またはグラフィカル要素のそれぞれの卓越性のうちの少なくとも１つを判定することを含む、態様２０～３４のいずれか一つに記載の方法。

10

【０１９６】

３６．ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分の視覚的特徴の測定値が、ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分の複数の異なる視覚的特徴の測定値に含まれ、ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分を妥当性確認することが、ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分の乱雑性指標を判定することを含み、乱雑性指標が、ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分の複数の異なる視覚的特徴の測定値に基づいて計算され、乱雑性指標が、ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分に含まれるグラフィカル要素の密度及び／または雑然さの尺度を示す、態様２０～３５のいずれか一つに記載の方法。

20

【０１９７】

３７．ドラフトディスプレイビュー構成の少なくとも一部分が、ユーザインターフェース上に提示されるドラフトディスプレイビュー構成の全体の部分であり、方法が、ユーザインターフェース上に提示されるドラフトディスプレイビュー構成の全体の部分の選択を受信することをさらに含む、態様２０～３６のいずれか一つに記載の方法。

【０１９８】

３８．グラフィカル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、ドラフトディスプレイビュー構成に関連付けられたコメントを入力するためのユーザコントロールを提供すること、及び、グラフィカル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示された特定の位置で、ドラフトディスプレイビュー構成上にオーバーレイされたテキストボックス内で受信されたコメントを提示することをさらに含み、ドラフトディスプレイビュー構成に関連付けられたコメントが、ドラフトディスプレイビュー構成の任意の発行から除外される、態様２０～３７のいずれか一つに記載の方法。

30

【０１９９】

３９．グラフィカル構成アプリケーションのユーザインターフェースの複数の事例を介して、受信されたコメントが、閲覧、修正、編集、レビュー、却下、削除、または受諾されるうちの少なくとも１つをされることを許容することをさらに含む、態様２０～３８のいずれか一つに記載の方法。

40

【０２００】

４０．態様１～３９の他のいずれか一つと組み合わせられる、態様１～３９のいずれか一つ。

【０２０１】

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。

【０２０２】

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

50

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 1 B 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）に記憶された機械可読命令のセット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。

10

【0203】

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。

【0204】

加えて、本明細書全体を通して、複数の事例が、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。

20

【0205】

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、電氣的、磁氣的、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。

30

【0206】

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、排他的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。

40

【0207】

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

50

、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。

【0208】

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。

10

【0209】

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。多くの代替的实施形態が、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。

20

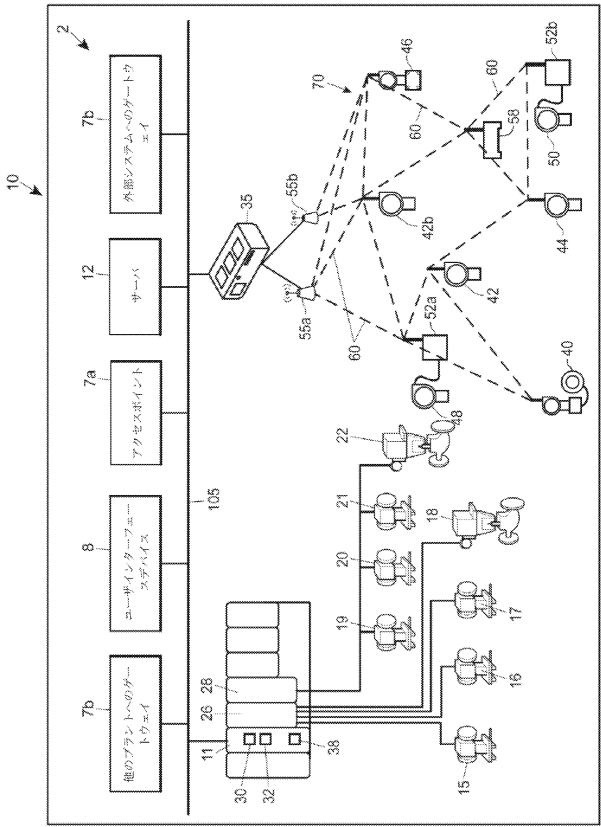
30

40

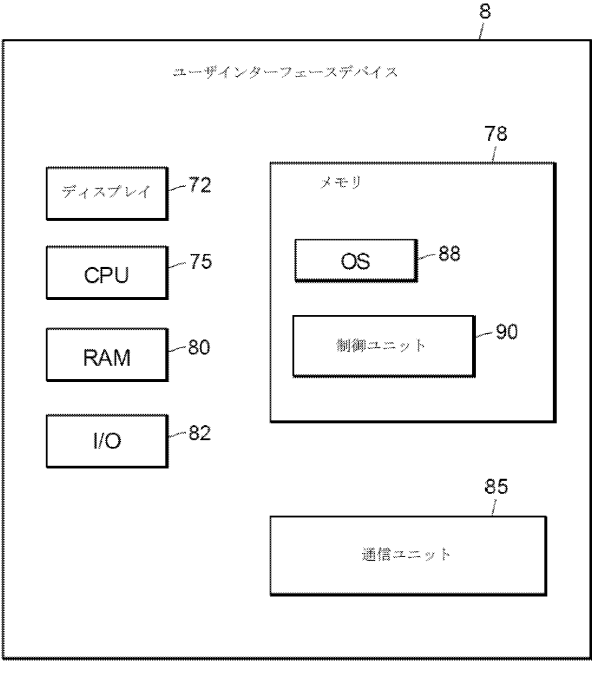
50

【図面】

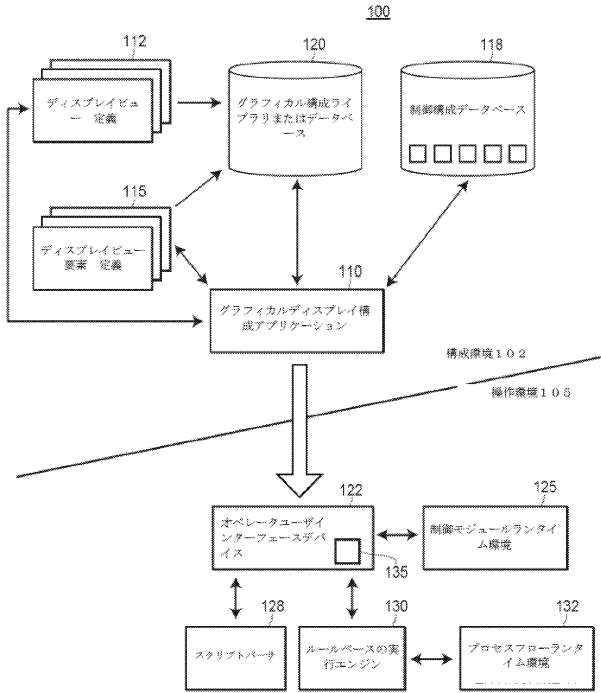
【図 1 A】



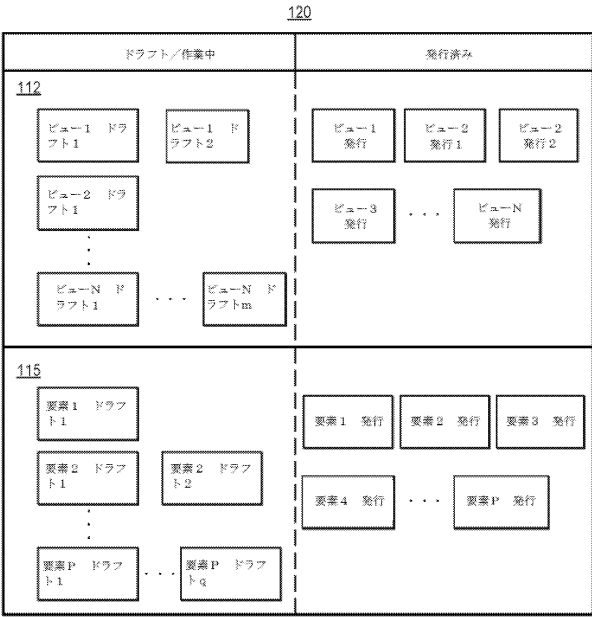
【図 1 B】



【図 2 A】



【図 2 B】



10

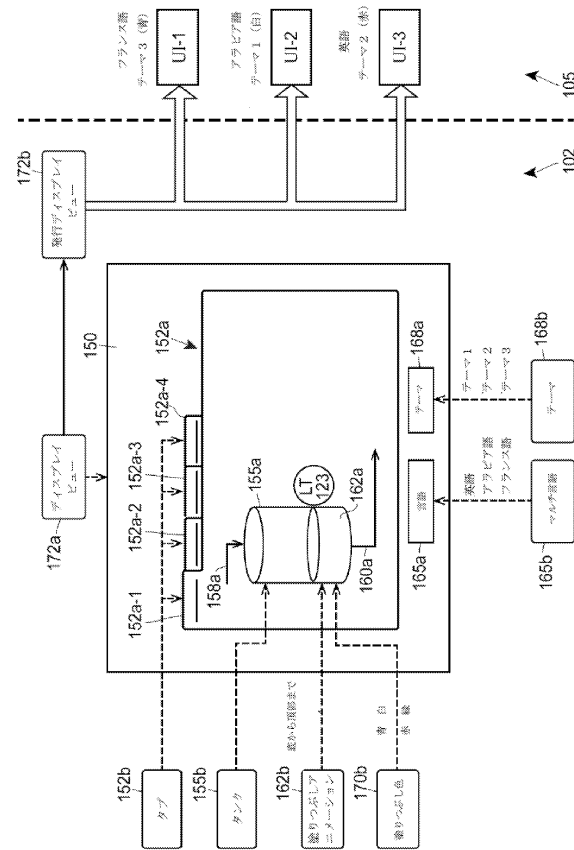
20

30

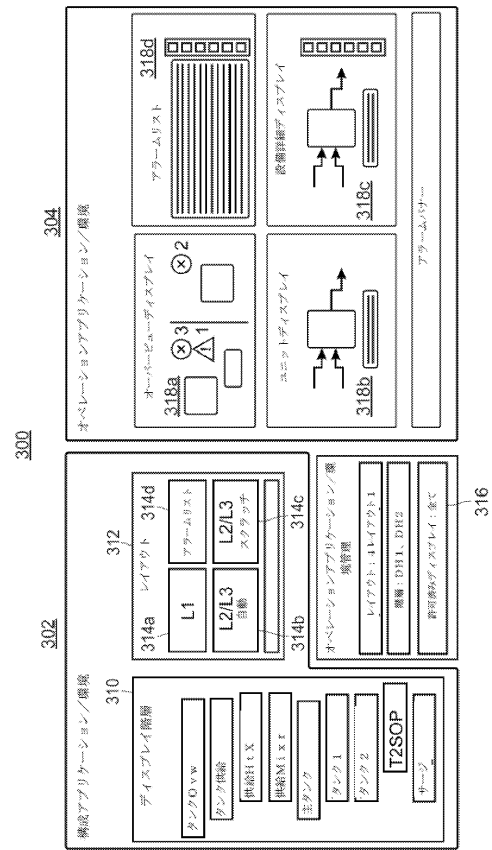
40

50

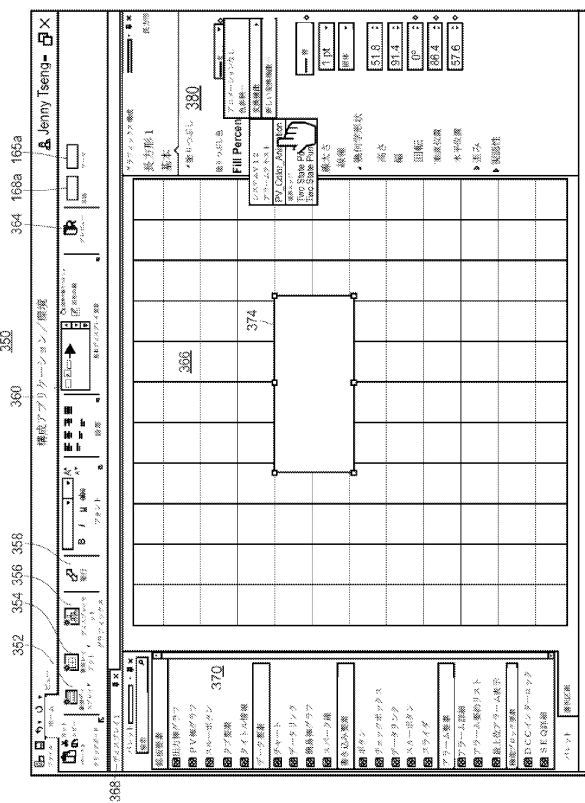
【図 2 C】



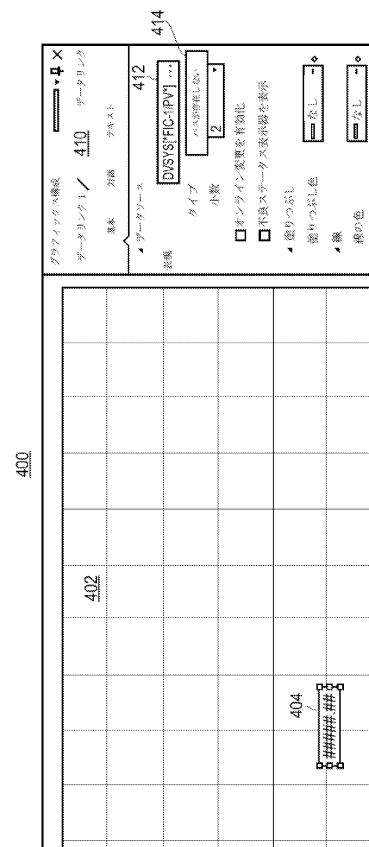
【図 3 A】



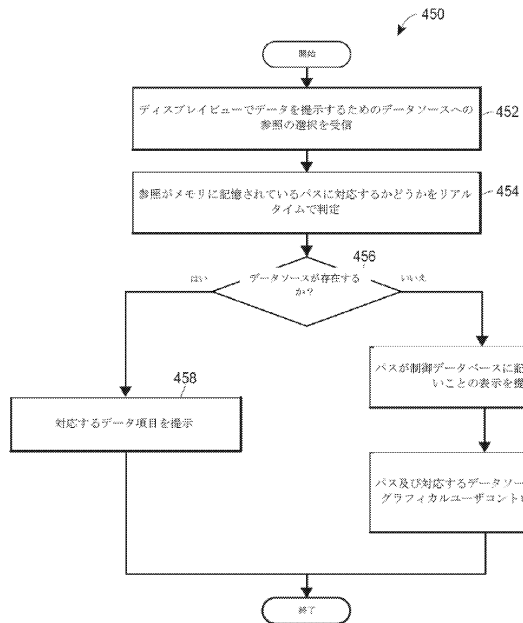
【図 3 B】



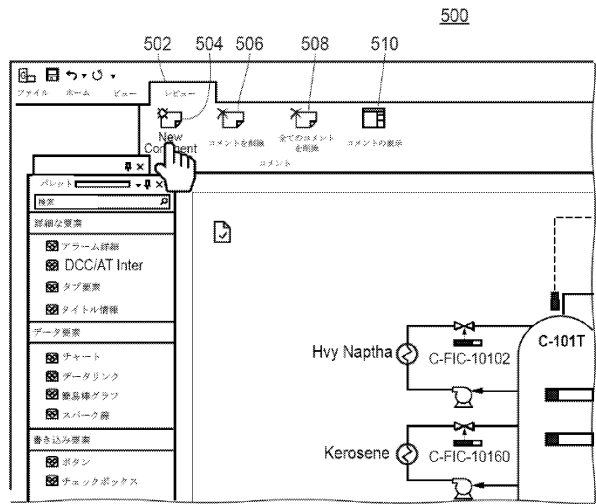
【図 4 A】



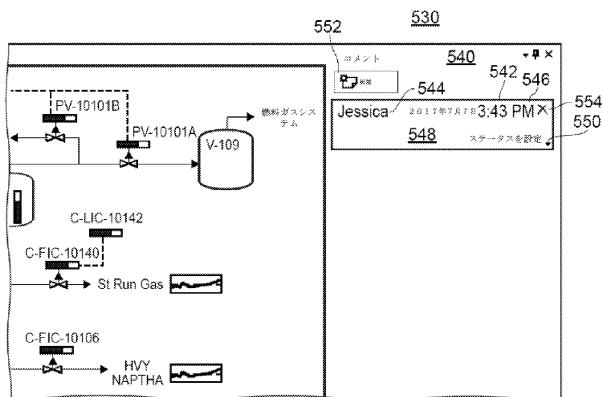
【図 4 B】



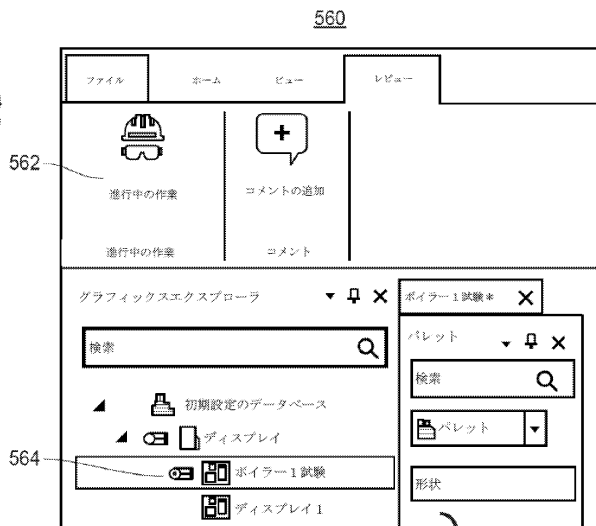
【図 5 A】



【図 5 B】



【図 5 C】



10

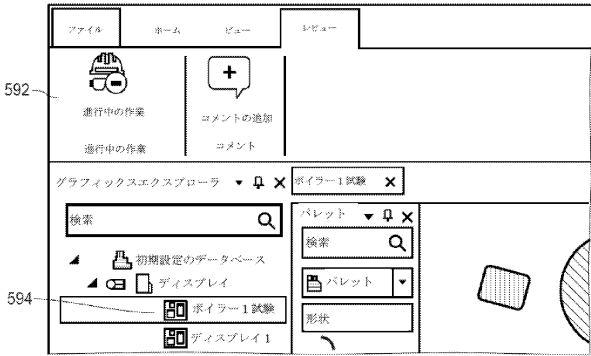
20

30

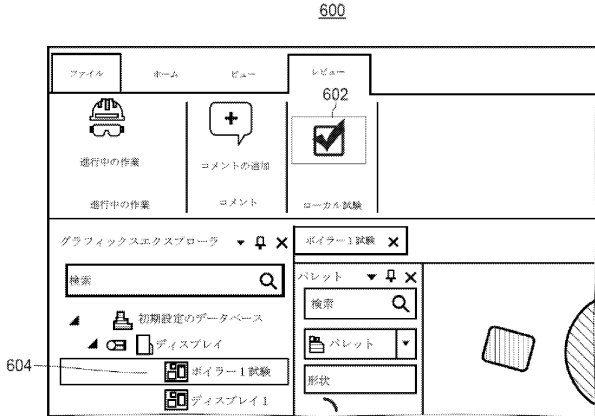
40

50

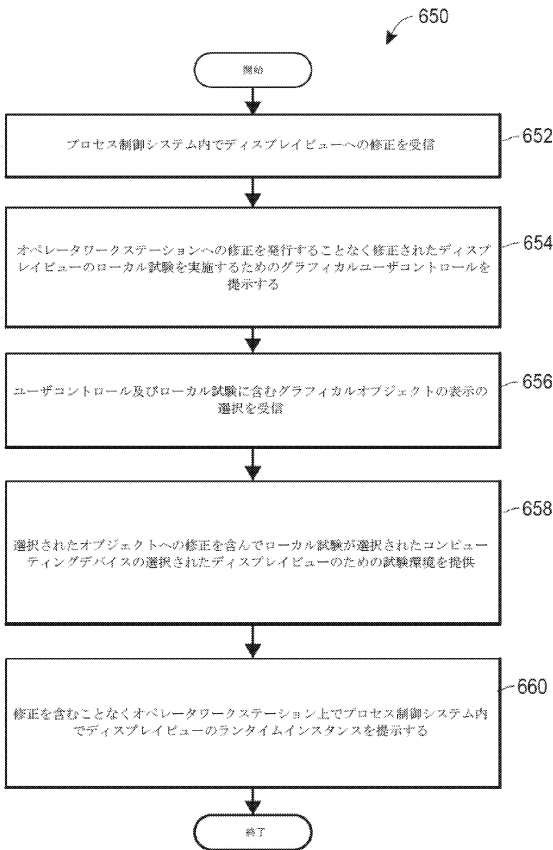
【図 5 D】



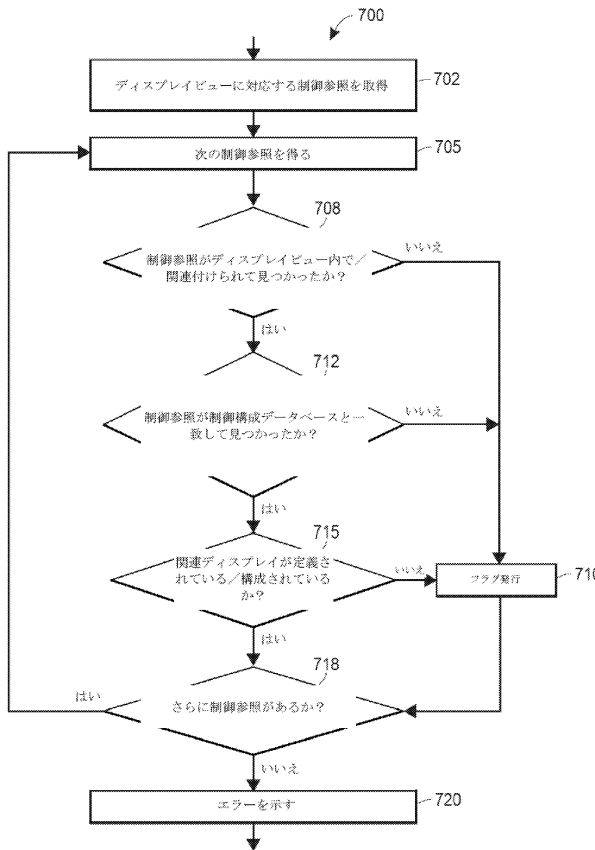
【図 6 A】



【図 6 B】



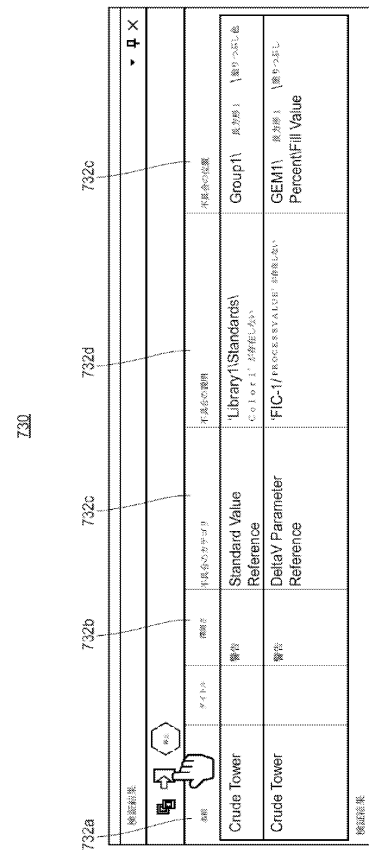
【図 7 A】



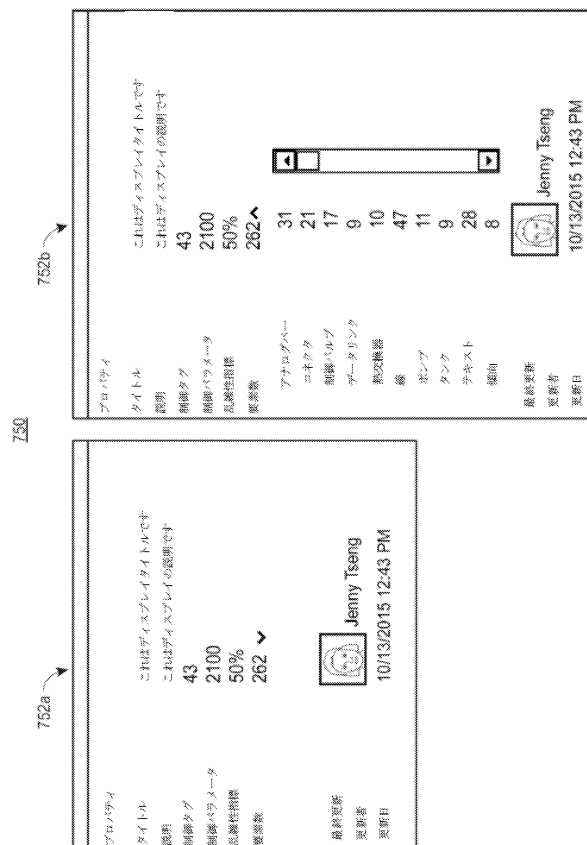
【 図 7 B 】



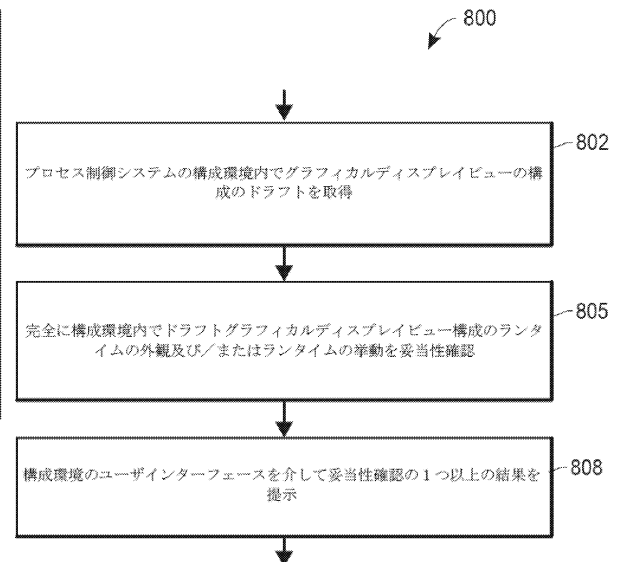
【 図 7 C 】



【 図 7 D 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
G 0 5 B 19/042

(72)発明者 ジュリアン ケー . ナイドー

アメリカ合衆国 テキサス 7 8 6 1 3 セダー パーク フォールン オークス ドライブ 6 0 2

(72)発明者 ロバート ビー . ハーフエコスト

アメリカ合衆国 テキサス 7 8 6 2 1 エルジン サウス ウェストブルック レーン 1 4 6

(72)発明者 スティーブン ジー . ハマック

アメリカ合衆国 テキサス 7 8 7 2 8 オースチン オーシャンナ コート 1 4 4 0 3

(72)発明者 マシュー ジョセフ サリヴァン

アメリカ合衆国 テキサス 7 8 7 2 7 オースチン パロマー レーン 3 4 0 3

審査官 多賀 実

(56)参考文献 特表 2 0 1 6 - 5 0 4 6 4 0 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 3 4 7 7 7 9 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 0 9 7 2 8 5 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 1 6 9 6 2 8 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 5 B 1 9 / 0 0 - 1 9 / 4 6

G 0 5 B 2 3 / 0 2

G 0 6 F 3 / 1 4

G 0 6 F 8 / 0 0 - 8 / 7 7

G 0 6 F 9 / 4 4 - 9 / 4 5 5

G 0 6 F 1 1 / 3 6