

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6190570号
(P6190570)

(45) 発行日 平成29年8月30日 (2017.8.30)

(24) 登録日 平成29年8月10日 (2017.8.10)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 17/30 (2006.01)

G 0 6 F 17/30 3 3 0 B

G 0 6 F 17/30 1 7 0 Z

請求項の数 16 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2011-197173 (P2011-197173)	(73) 特許権者	512132022
(22) 出願日	平成23年9月9日 (2011.9.9)		フィッシャーローズマウント システム
(65) 公開番号	特開2012-69106 (P2012-69106A)		ズ, インコーポレイテッド
(43) 公開日	平成24年4月5日 (2012.4.5)		アメリカ合衆国 テキサス州 7 8 6 8 1
審査請求日	平成26年9月8日 (2014.9.8)		ラウンド ロック ウェスト ルイス
(31) 優先権主張番号	12/889,060		ヘナ ブルバード 1 1 0 0 ビルディン
(32) 優先日	平成22年9月23日 (2010.9.23)		グ 1
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100079049
前置審査			弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(72) 発明者	マーク ニクソン
			アメリカ合衆国 テキサス州 7 8 6 8 1
			ラウンド ロック ブラックジャック
			ドライブ 1 5 0 3
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロセス制御システムに検索サービスを提供するためのシステム、方法、および製品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセス制御システムのユーザに検索サービスを提供するためのシステムであって、
プロセス制御システムに関連付けられた一連の検索可能なアイテムを格納するための検索データベースと、

各々1つ以上のフィルタ条件を含む一連の検索プロファイルを格納するための検索プロファイルデータベースと、

前記プロセス制御システムから前記検索可能なアイテムに関連付けられた情報を収集し、前記収集された情報を前記検索データベースへ発行するためのパブリッシャと、

前記検索プロファイルと前記検索可能なアイテムの検索クエリとの選択を含むリクエストを受信し、前記選択された検索プロファイルに基づいて前記検索クエリを変更し、前記変更された前記検索クエリに基づいて前記検索可能なアイテムを検索し、前記選択された検索プロファイルに基づいて前記収集された情報のうちの少なくとも一部を返すための、サーチャと、

を備え、

前記1つ以上のフィルタ条件は、ユーザにアクセス可能な前記プロセス制御システムの領域を示す、

システム。

【請求項 2】

前記収集された情報は、動作データ、デバイスの測定値、警告、注意、またはデバイス

10

20

の場所のうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記検索データベースは、オフラインおよびオンラインのプロセス制御デバイスに関連付けられた情報を格納する、請求項1～請求項2の何れか1項に記載のシステム。

【請求項4】

前記サーチャは、前記検索クエリに基づいて、前記検索プロファイルを変更するためのものである、請求項1～請求項3の何れか1項に記載のシステム。

【請求項5】

前記検索プロファイルの前記フィルタ条件の1つは、1つ以上のタイプの検索結果に対するユーザ設定を含む、請求項1～請求項4の何れか1項に記載のシステム。

10

【請求項6】

前記サーチャは、前記収集された情報に基づいて、前記検索可能なアイテムをインデックスするためのインデксаを備える、請求項1～請求項5の何れか1項に記載のシステム。

【請求項7】

前記検索クエリは、アプリケーションコンテキストを含み、前記サーチャは、前記アプリケーションコンテキストに基づいて、前記検索可能なアイテムを検索するためのものである、請求項1～請求項6の何れか1項に記載のシステム。

【請求項8】

前記サーチャは、前記検索クエリの受信に応答して、前記パブリッシャからの更新サービスをリクエストするためのものである、請求項1に記載のシステム。

20

【請求項9】

プロセス制御システムのユーザに検索サービスを提供するための、コンピュータにより実行される方法であって、

前記コンピュータが、複数の検索可能なアイテムに関連付けられた第1の情報に対してプロセス制御システムを監視することと、

前記コンピュータが、前記第1の情報を検索データベースに発行することと、

前記コンピュータが、前記検索可能なアイテムの検索クエリを含む、リクエストをリクエスト者から受信し、一連の検索プロファイルの1つの検索プロファイルを特定することと、

30

前記コンピュータが、前記特定された検索プロファイルに基づいて前記検索クエリを変更することと、

前記コンピュータが、前記変更された検索クエリおよび前記特定された検索プロファイルに基づいて、前記検索可能なアイテムに関連付けられた第2の情報を含む応答を生成することと、

前記コンピュータが、前記応答を前記リクエスト者に送信することと、

を含み、

前記一連の検索プロファイルの各々は、1つ以上のフィルタ条件を含み、

前記1つ以上のフィルタ条件は、ユーザにアクセス可能な前記プロセス制御システムの領域を示す、

40

コンピュータにより実行される方法。

【請求項10】

前記検索可能なアイテムは、プロセス制御デバイス、プロセス制御デバイスに関連付けられた動作データ、またはプロセス制御デバイスに関連付けられた製造データのうちの少なくとも1つを含む、請求項9に記載のコンピュータにより実行される方法。

【請求項11】

前記コンピュータが、前記検索クエリに基づいて、前記検索プロファイルを変更することをさらに含む、請求項9又は請求項10に記載のコンピュータにより実行される方法。

【請求項12】

前記検索プロファイルを変更することは、前記検索クエリに基づいて、前記検索プロフ

50

ファイルに関連付けられた以前の検索クエリを加重することを含む、請求項 1 1 に記載のコンピュータにより実行される方法。

【請求項 1 3】

前記検索プロファイルは、前記検索プロファイルに関連付けられた、所望の検索結果、追加の検索クエリデータ、または過去の検索クエリのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 9 ~ 請求項 1 2 の何れか 1 項に記載のコンピュータにより実行される方法。

【請求項 1 4】

前記コンピュータが、前記検索クエリを絞り込むように前記リクエスト者にリクエストすることをさらに含む、請求項 9 ~ 請求項 1 3 の何れか 1 項に記載のコンピュータにより実行される方法。

【請求項 1 5】

実行された場合に、機械に、

複数の検索可能なアイテムに関連付けられた第 1 の情報に対してプロセス制御システムを監視することと、

前記第 1 の情報を検索データベースに発行することと、

前記検索可能なアイテムの検索クエリを含む、リクエストをリクエスト者から受信し、一連の検索プロファイルの 1 つの検索プロファイルを特定することと、

前記特定された検索プロファイルに基づいて前記検索クエリを変更することと、

前記変更された検索クエリおよび前記特定された検索プロファイルに基づいて、前記検索可能なアイテムに関連付けられた第 2 の情報を含む応答を生成することと、

前記応答を前記リクエスト者に送信することと、

を行わせる、機械可読命令を備える、プログラムであって、

前記一連の検索プロファイルの各々は、1 つ以上のフィルタ条件を含み、

前記 1 つ以上のフィルタ条件は、ユーザにアクセス可能な前記プロセス制御システムの領域を示す、

プログラム。

【請求項 1 6】

前記検索可能なアイテムは、プロセス制御デバイス、プロセス制御デバイスに関連付けられた動作データ、またはプロセス制御デバイスに関連付けられた製造データのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 5 に記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、概して、プロセス制御システムに関し、より具体的には、プロセス制御システムに検索サービスを提供するためのシステム、方法、および製品に関する。

【背景技術】

【0002】

化学処理、石油処理、または他のプロセスで使用されるもの等のプロセス制御システムは、典型的には、アナログ、デジタル、またはアナログ/デジタルを組み合わせたバスを介して、少なくとも 1 つのホストまたはオペレータワークステーションおよび 1 つ以上のフィールドデバイスに通信可能に結合された 1 つ以上のプロセスコントローラおよび入力/出力 (I/O) デバイスを含む。例えば、バルブ、バルブ位置決め装置、スイッチ、およびトランスミッタ (例えば、温度、圧力、および流量センサ) であってもよいフィールドデバイスは、バルブの開閉およびプロセス制御パラメータの測定等のプロセス内のプロセス制御機能を実行する。コントローラは、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を受信し、制御ルーチンを実装するためにこの情報を処理し、プロセスの動作を制御するためにフィールドデバイスにバスまたは他の通信回線上で送信される制御信号を発生させる。このように、コントローラは、フィールドデバイスを通信可能に結合するバスおよび/または他の通信リンクを介してフィールドデバイスを使用して制御戦略またはルーチンを実行し、連携調整する。

【 0 0 0 3 】

フィールドデバイスおよびコントローラからの情報は、オペレータが、プロセスに関して所望の機能を実行可能となるように、（つまり、プロセッサベースのシステム等の）オペレータワークステーションによって実行されるランタイムデータとして、1つ以上のアプリケーション（すなわち、ルーチン、プログラム等）に利用できるものであってもよい。これらの機能のいくつかは、（例えば、グラフィカルユーザインターフェースを介した）プロセスの現在の状態を表示し、プロセスを評価し、（例えば、視覚的オブジェクト図を介した）プロセスの動作を修正すること等を含んでもよい。多くのプロセス制御システムはまた、1つ以上のアプリケーションステーションを含む。通常、これらのアプリケーションステーションは、コントローラ、オペレータワークステーション、およびローカルエリアネットワーク（LAN）を介してプロセス制御システム内の他のシステムに通信可能に結合されるパーソナルコンピュータ、ワークステーション等を使用して実装される。各アプリケーションステーションは、プロセス制御システムの中でキャンペーン管理機能、保守管理機能、仮想制御機能、診断機能、リアルタイム監視機能、安全性関連機能、構成機能等を実行する1つ以上の戦略、ルーチン、またはアプリケーションを実行することができる。

10

【 0 0 0 4 】

加えて、アプリケーションステーションおよび/またはオペレータワークステーションは、プロセス制御システムの多様な態様を記述する、プロセス文書、イベント情報、警告情報、および/またはヘルプファイルにアクセスする場合がある。これらの異なるタイプの情報の各々は、個別のデータベースに格納されている場合がある。いくつかの事例においては、データベースで所望の文書および/または情報を検索するために、検索機能がオペレータによって使用される場合がある。しかしながら、異なるタイプの文書はプロセス制御システム内の異なる場所および/またはデータベースに格納されているために、オペレータは、複数のデータベースでトピック、フィールドデバイス、および/または情報のタイプに関する情報を検索しなければならない可能性がある。

20

【 発 明 の 概 要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

プロセス制御システムに検索サービスを提供するためのシステム、方法、および製品を以下に記載する。プロセス制御システムのユーザに検索サービスを提供するための例示的なシステムは、プロセス制御システムに関連付けられた一連の検索可能なアイテムを格納し、選択されたクエリ結果に関連付けられた検索プロファイルを格納するための検索データベースを含む。本システムはまた、プロセス制御システムからの検索可能なアイテムに関連付けられた情報を収集し、収集された情報を検索データベースに発行するためのパブリッシャと、データベース内の検索プロファイルおよび検索可能なアイテムのクエリを含むリクエストを受信し、クエリに基づいて検索可能なアイテムを検索し、検索プロファイルに基づいて収集された情報のうちの少なくとも一部を返すためのサーチャと、を含む。

30

【 0 0 0 6 】

プロセス制御システムのユーザに検索サービスを提供するための例示的な方法は、複数の検索可能なアイテムに関連付けられた第1の情報に対してプロセス制御システムを監視することと、第1の情報を検索データベースに発行することと、リクエスト者から、検索可能なアイテムのクエリを含むリクエストを受信し、検索プロファイルを特定することと、クエリおよび検索プロファイルに基づいて、検索可能なアイテムに関連付けられた第2の情報を含む応答を生成することと、応答をリクエスト者に送信することと、を含む。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】 検索サービス提供するためのフィールドデバイス統合サーバを含む例示的なプロセス制御システムを示す、ブロック図である。

【 図 2 】 図 1 の例示的なフィールドデバイス統合サーバを実装するために使用することが

50

できる、例示的なフィールドデバイス統合フレームワークのブロック図である。

【図 3】図 2 の例示的な検索エンジンおよび例示的な検索インターフェースの詳細ブロック図である。

【図 4】プロセス制御システムに検索サービスを提供するための検索インターフェースを含む、例示的なユーザインターフェースである。

【図 5】検索クエリ、高度検索パネル、および選択可能な検索プロファイルを備える検索インターフェースを含む、別の例示的なユーザインターフェースである。

【図 6】例示的な検索クエリからの検索結果、および例示的な検索プロファイルを備える検索インターフェースを含む、さらに別の例示的なユーザインターフェースである。

【図 7】検索プロファイル構成インターフェースを含む、例示的なユーザインターフェースである。

10

【図 8】統合検索インターフェースを含む、別の例示的なユーザインターフェースである。

【図 9】図 3 の例示的な検索エンジンおよび例示的な検索インターフェースを実装するように実施されてもよい、例示的な方法のフローチャートである。

【図 10】図 1 の例示的なクライアント、図 3 の例示的な検索エンジンおよび / または例示的な検索インターフェースを実装するために、図 9 の方法を実行することが可能である、例示的なコンピュータのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

20

以下において、他のコンポーネントの中でも、ハードウェアで実行されるソフトウェアおよび / またはファームウェアを含む、例示的な方法および装置を記載するが、これらの例は例示的なものにすぎず、制限的なものとして考えられるべきではないことに留意されたい。例えば、ハードウェア、ソフトウェア、およびファームウェアコンポーネントのいずれかまたは全てを、ハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはハードウェアおよびソフトウェアの任意の組み合わせにおいて実現できることが検討される。したがって、以下において、例示的な方法および装置を説明するが、当業者は、示されている例が、かかる方法および装置を実装する唯一の方法ではないことを容易に理解するだろう。例えば、例示的な方法および装置が、プロセス制御検索結果の管理に関連して記載されているが、例示的な方法および装置は、より一般的に適用可能であり、任意の自動化システム、バッチ処理システム、製造システム、工業制御システム、安全装置システム等のための検索結果を管理するために実装されてもよい。

30

【0009】

本明細書に記載される例示的なシステム、方法、および製品は、プロセス制御システムのユーザに検索サービスを提供するために使用することができる。いくつかの例において、プロセス制御システムは、フィールドデバイス統合(FDI)規格を使用する。いくつかの例示的な検索サービスは、パブリッシャと、検索エンジンと、を含む。いくつかの例において、パブリッシャは、プロセス制御システムから一連の検索可能なアイテムに関連付けられた情報を収集し、収集された情報を検索データベースに発行する。いくつかの例示的な検索エンジンは、例示的な検索データベース内の検索可能なアイテムのクエリを含むリクエストを受信し、クエリに基づいて、検索データベース内で一連の検索可能なアイテムを検索し、検索プロファイルに基づいて、収集された情報のうちの少なくとも一部を返す。

40

【0010】

発行および / または検索されてもよい、いくつかの例示的な検索アイテムは、製造データ、プロセス制御システムの一部の表示、プロセス制御システム内のデバイスおよび / またはアプリケーションのデータトレンド、プロセス制御システム内のデバイスおよび / またはアプリケーションに関するオペレータの注記、デバイスのデータシート、プロセス制御システム内のデバイスによって生成される警告および / または注意、プロセス制御システム内のデバイスおよび / またはアプリケーションのための文書、プロセス制御システム

50

内のデバイスからの診断、プロセス制御システム内のデバイスおよび／またはアプリケーションによって生成されるログ、ならびに／あるいはプロセス制御システム内の任意の他のタイプの検索可能なアイテムを含む。

【 0 0 1 1 】

以下に記載されるいくつかの例示的なシステム、方法、および製品は、ユーザが検索結果をカスタマイズおよび向上することを可能にするように検索プロファイルを使用する。いくつかの例において、プロセス制御システムのユーザは、1つ以上のタイプの検索結果を選択することを含めて、検索プロファイルを作成、編集、および／または削除し、検索クエリに検索条件を付加し、過去の検索クエリに基づいて検索結果を加重し、ならびに／あるいは検索プロファイルから過去の検索クエリを削除することができる。ユーザが検索プロファイルを使用して検索を実行する場合、ユーザによって入力された検索クエリは、検索プロファイルに応じて修正されてもよく、および／または例示的な検索エンジンは、検索プロファイルに特定された所望の検索結果に基づいて、特定のタイプの検索結果を返す。いくつかの例において、検索エンジンは、ユーザによって入力された検索クエリおよび／またはユーザによって選択された検索結果に基づいて、検索プロファイルを更新する。検索プロファイルを更新することは、例えば、ユーザの選択に基づいて検索結果を加重すること、および／または過去の検索クエリに基づいて検索条件を加重すること、を含んでもよい。

【 0 0 1 2 】

図1は、プロセス制御システム100に検索サービスを提供するための、F D Iサーバ106を含む例示的なプロセス制御システム100を示すブロック図である。例示的な制御環境100は、制御システム102および／または他の制御システム（図示せず）に通信可能に結合されてもよいさらなるクライアント（図示せず）を含んでもよい。

【 0 0 1 3 】

クライアント104（例えば、ターミナル、ワークステーション、パーソナルコンピュータ）、例示的な制御システム102、および／またはフィールドデバイス統合（F D I）サーバ106は、F D I規格を使用して通信する。F D Iサーバ106は、H A R T（登録商標）、F o u n d a t i o n F i e l d b u s、および／またはP r o f i b u sを含む異なる規格を使用して動作する、異なるネットワーク上のデバイスとインターフェースを取る。概して、F D Iは、デバイスの製造者および／またはサプライヤが、デバイスが本来意図されたおよび／または構築された規格に関係なく、均一にデバイスを管理するために、顧客によって使用可能なツールセットを構築できるようにするための仕様を提供する。F D Iは、標準的なE l e c t r o n i c D e v i c e D e s c r i p t i o n L a n g u a g e（E D D L）のテキストベースのファイル（例えば、X M Lファイル）が、デバイス、デバイスによって提供された方法、デバイスによってサポートされる測定およびデバイスパラメータ、デバイスのための構成情報、および／またはユーザがデバイスと行うことができる相互作用を記述できるようにする、テキストによるデバイス記述方法を含む。

【 0 0 1 4 】

F D Iはさらに、アプリケーションおよび／またはデバイスが通信するための標準方法を提供する。通信方法は、通信チャネルを介してメッセージを送信および受信する、メッセージバスの方法に類似する。メッセージバスの方法は、アプリケーション、コントローラ、サーバおよび／またはデバイスが、受信するアプリケーションまたはデバイスの内部動作に関する特定詳細のすべてを必ずしも認識することなく、相互作用することを可能にする。メッセージバスの手法に加えて、F D Iは、アプリケーション、コントローラ、サーバ、および／またはデバイスからサービスをリクエストする、サービス指向方法のための機能を提供する。このようなサービス指向方法の下では、アプリケーション、コントローラ、サーバ、および／またはデバイスは、契約およびメッセージを使用して、機能性を明らかにし、利用する。サービス方法は、システムリソースおよび／または作用を交渉、割り当て、割り当てを解除、制限、管理、診断するためにアプリケーション、コントローラ

ラ、サーバおよび／またはデバイスによって使用されてもよい。

【0015】

例示的なクライアント104および例示的なF D Iサーバ106は、第1の通信バス108を介して通信される。F D Iサーバ106は、通信バス108と同じまたは異なるタイプであってもよい、他の通信バス110、112へ、通信バス108を接続する。F D Iサーバ106は、さらに、通信バス112を介して制御システム102と通信する。このため、クライアント104は、F D Iサーバ106ならびに適切な通信バス108および112を介して、制御システム102内の任意のデバイスと通信してもよい。

【0016】

いくつかの例において、通信バス108～112は、F o u n d a t i o n F i e l d b u s プロトコル、P r o f i b u s プロトコル、および／またはH A R T プロトコルに準拠するように実装されてもよい。

【0017】

例示的な制御システム102は、製造施設、処理施設、自動化施設、および／または任意の他の種類のプロセス制御構造またはシステムの任意の種類を含んでもよい。いくつかの例において、制御システム102は、異なる位置に配置される複数の施設を含んでもよい。さらに、例示的な制御システム102がプロセス制御サブシステム114に関連付けられていても、制御システム102は、さらなるプロセス制御システムを含んでもよい。

【0018】

例示的なプロセス制御サブシステム114は、データバス118を介して、コントローラ116へ通信可能に結合される。プロセス制御サブシステム114は、任意の数のフィールドデバイス（例えば入力および／または出力デバイス）を含んでもよい。フィールドデバイス119は、入力の受信、出力の生成、および／またはプロセスの制御が可能であるプロセス制御コンポーネントの任意の種類を含んでもよい。例えば、フィールドデバイスは、プロセスを制御するために、例えば、バルブ、ポンプ、ファン、ヒーター、クーラー、および／またはミキサー等の入力デバイスを含んでもよい。さらに、フィールドデバイスは、プロセスの一部を測定するために、例えば、温度計、圧力計、濃度計、流面計測装置、流量計測装置、および／または蒸気センサ等の出力デバイスを含んでもよい。入力デバイスは、指定されたコマンドを実行し、プロセスに変更を生じさせるために、コントローラ116から命令を受信してもよい。さらに、出力デバイスは、プロセスデータ、環境データ、および／または入力デバイスデータを測定してもよく、プロセス制御情報（例えばプロセスデータ）として、コントローラ118へ測定したデータを送信してもよい。このプロセスデータは、各フィールドデバイスからの測定された出力に対応する、変数値（例えば、測定されたプロセス変数および／または測定されたクオリティ変数）を含んでもよい。

【0019】

図1の図示された例において、例示的なコントローラ116は、データバス118を介して、プロセス制御サブシステム114内のフィールドデバイスと通信してもよい。データバス118は、プロセス制御サブシステム114内の通信コンポーネントに結合されてもよい。通信コンポーネントは、フィールドデバイスからデータを受信し、例示的なコントローラ116によって受信できる通信媒体へデータを転換するための入出力カードを含んでもよい。さらに、これらの入出力カードは、データを、コントローラ116から、対応するフィールドデバイスによって処理できるデータフォーマットへ転換してもよい。一例において、データバス118は、F i e l d b u s プロトコルまたは他の種類の有線および／もしくは無線の通信プロトコル（例えばP r o f i b u s プロトコル、H A R T プロトコル等）を使用して実装されてもよい。

【0020】

コントローラ116は、任意の有線および／または無線接続によって、F D Iサーバ106と通信可能に結合される。いくつかの例において、接続は、コントローラ116へのアクセスを制限するために、ファイアウォールおよび／または他のセキュリティメカニズ

10

20

30

40

50

ムを含んでもよい。コントローラ 116 は、コントローラ 116 がプロセス制御サブシステム 114 からプロセスデータを受信すると、F D I サーバ 106 へプロセスデータを送信してもよい。他の例において、コントローラ 116 は、定期的な間隔で（例えば毎分、毎時間、毎日等）、F D I サーバ 106 へプロセスデータを送信してもよい。あるいは、F D I サーバ 106 は、コントローラ 116 からプロセスデータをリクエストしてもよい。

【0021】

プロセスデータを受信すると、図 1 の例示的な F D I サーバ 106 は、ファイルシステム（図示せず）内のプロセスデータを格納する。ファイルシステムは、プロセス制御サブシステム 114 内のデバイスに基づいて、および／または、プロセス制御サブシステム 114 を管理するために、コントローラ 116 内で動作するルーチン（例えばアプリケーションおよび／またはアルゴリズム）に基づいて、ディレクトリおよび／またはサブディレクトリと階層的に編成されてもよい。他の例では、ファイルシステムは、制御システム 102 のオペレータによって編成されてもよい。プロセスデータは、関連付けられたディレクトリおよび／またはサブディレクトリ内のパラメータに格納されてもよい。いくつかの例において、パラメータは、コントローラ 116 上で動作するルーチンと関連付けられる、またはプロセス制御システム 100 内のフィールドデバイス出力と関連付けられる変数にしてもよい。パラメータは、パラメータに関連付けられたプロセスデータの種別を記述するメタデータを含んでもよい。

【0022】

例示的なクライアント 104 は、プロセス制御システム 100 に関連付けられプロセスデータを読み込み、書き出し、および／または登録することが承認されてもよい個人に関連付けられてもよい。クライアント 104 は、さらに、リモート位置からプロセス制御システム 100 にアクセスしてもよい制御システム 102 に関連付けられた人員に関連付けられてもよい。クライアント 104 は、任意の有線および／または無線通信媒体（例えばインターネット）を使用して、F D I サーバ 106 を介してプロセス制御システム 100 にアクセスしてもよい。

【0023】

相互動作機能を提供することに加えて、F D I サーバ 106 は、クライアント 104 に、クライアント 104 のユーザのために所望のデータを迅速に呼び出すために使用されてもよい、検索サービスを提供する。以下に詳細を記載するように、F D I サーバ 106 は、コンテキスト検索結果を提供し、ユーザまたはクライアント 104 に関連付けられた検索プロファイルに基づいて検索結果を提供し、検索クエリに基づいてユーザまたはクライアント 104 の検索プロファイルを更新し、過去の検索に基づいて検索クエリおよび／または検索結果を修正し、および／または検索サービスの利用性を強化するための他の検索機能をクライアント 104 のユーザに提供することができる。

【0024】

例示的な F D I サーバ 106 は、プロセスデータが、クライアント 104 で動作するクライアントアプリケーション 120 のユーザによって表示可能になるように、プロセスデータをフォーマットすることができる。図 1 の例は、インターフェース 122 内のプロセスデータを示すクライアントアプリケーション 120 を示す。例えば、クライアントアプリケーション 120 は、ウェブクライアントディスプレイアプリケーションを含んでもよい。F D I サーバ 106 は、ウェブページを作成し、および／またはテンプレートウェブページにアクセスし、ウェブページ内にデータフィールドを配置または埋め込むことにより、ウェブサーバアプリケーションのためのプロセスデータをフォーマットしてもよい。インターフェース 122 は、ウェブブラウザを介して、次いで H T M L リクエストおよび応答を使用して、F D I サーバ 106 内でホストされるウェブページにアクセスすることにより、プロセスデータを表示してもよい。あるいは、F D I サーバ 106 は、ウェブブラウザ（例えばインターフェース 122）内で実行可能であってもよい、またはクライアント 104（例えば W i n d o w s（登録商標）オペレーティングシステムアプリケーシ

ョン、アプリケーションプラグイン)に本来のものであってもよい、クライアントアプリケーション120において、ウェブアプリケーション(例えばActiveX, Adobe Flash(登録商標)および/またはSilverlight(登録商標)を初期化することにより、クライアントディスプレイアプリケーションのために、プロセスデータをフォーマットしてもよい。

【0025】

いくつかの例において、クライアント104は、検索を実施する前に、クライアントアプリケーション120をダウンロードおよび/またはインストールすることができる。FDIサーバ106は、検索結果をクライアントアプリケーション120へ送信する。いくつかの例において、FDIサーバ106は、クライアントアプリケーション120へプロセスデータを送信する前に、対応するデータフィールドに、プロセスデータを関連付ける。プロセスデータの受信時において、クライアントアプリケーション120は、対応するデータフィールド内のプロセスデータを表示するために、ウェブブラウザ(例えばインターフェース122)内のディスプレイを作成(たとえば、レンダリング)する。

【0026】

クライアント104は、好ましい検索パターンに合うように、後で特定される検索クエリを使用して検索される結果のタイプ、検索クエリへの自動的追加、検索結果のリターンフォーマット、および/または検索結果への任意の他の修正を特定することによって、検索プロファイルのカスタマイズすることができる。例えば、クライアント104は、データフィールドを表示するために、ウェブブラウザ内の場所を特定することができる。検索プロファイルは、クライアント104および/またはクライアント104のユーザに特化していてもよい。例えば、オペレータは、技術者またはエンジニアとは異なる検索プロファイルを使用することができるが、クライアント104は、プロセス制御システム内のユーザの役割に関わらず、クライアント104のユーザのための異なる検索プロファイルを有することができる。

【0027】

FDIサーバ106はさらに、通信バス108~112上の他のデバイス128、130、132、134、136から受信されるデータに基づいて、検索結果を更新することができる。例示的なデバイス128~136は、ワークステーション、端末、コントローラ、通信ネットワークドロップノード、通信デバイス(例えば、モデム、ネットワークゲートウェイ)、ならびに/あるいは任意の他のタイプの入力、出力、および/または制御デバイスを含んでもよい。

【0028】

図2は、図1の例示的なFDIサーバ106を実装するために使用されてもよい、例示的なサービス指向フレームワーク200のブロック図である。例示的なサービス指向フレームワーク200は、プロセス制御システム(例えば、図1のプロセス制御システム100)の柔軟性を向上するために、サービス指向アーキテクチャを提供する。図2に示されるように、サービス指向フレームワーク200は、ホストアプリケーション202、検索エンジン204、デバイス記述208、および1つ以上のデバイスネットワーク210と通信する。サービス指向フレームワーク200は、サービスレイヤ212、変換レイヤ214、ネットワークアプリケーションレイヤ216、およびセキュリティレイヤ218を含む。

【0029】

図2の例示的なホストアプリケーション202は、デバイスを設定するためのアプリケーション、デバイスの較正および診断を実行するためのアプリケーション、および/または1つ以上のデバイスネットワークに配置されたデバイスから測定値およびイベントを読み込むためのアプリケーションである。図2に示されるように、ホストアプリケーション202は、サービスレイヤ212からサービスをリクエストおよび利用してもよいサービス顧客206を含む。ホストアプリケーション202は、例えば、図1の例示的なクライアント104および/または図10の例示的なコンピュータ1000上で実行されるコンピ

10

20

30

40

50

ユーザ可読命令を使用して実装されてもよい。ホストアプリケーション 202 は、サービス指向フレームワーク 200 を介して、デバイスネットワーク 210 と通信する。したがって、例示的なサービス指向フレームワーク 200 および / またはフレームワーク 200 の選択された部分は、デバイスネットワーク 108、110、および 112 上のクライアント 104、サーバ 106、コントローラ 116、および / またはデバイス 128 ~ 136 のそれぞれの上で実装されてもよい。

【0030】

サービスレイヤ 212 は、サービスインターフェース 220、サービスメッセージタイプ 222、サービスデータタイプ 224、アダプタ 226、および検索インターフェース 230 を含むサービス 228 を含む。検索インターフェース 230 に加えて、サービスレイヤ 212 によって提供された例示的なサービス 228 は、デバイス記述 208 およびデバイスネットワーク 210 へのアクセスを含む。サービス 228 は、アプリケーションおよび / またはデバイスが、所望の能力または機能を実行するようにサービス 228 にリクエストできるようにするサービス契約として明らかになっている。サービスによって実装された新しい機能、ならびに新しいメッセージおよびデータタイプを含むためのサービス契約の変更は、既存の契約と上位互換性がない。

【0031】

サービスレイヤ 212 は、サービスインターフェース 220 を介してアクセスされる。サービスレイヤ 212 は、アプリケーションおよび / またはデバイスからのサービスリクエストを管理し、ホストアプリケーションによって使用するためのサービス契約を変換する。サービスとサービス顧客との間のメッセージのやりとりの際に、メッセージを各サービス顧客が理解できるフォーマットに変えるために、1 つ以上のアダプタ 226 を使用してもよい。

【0032】

サービスレイヤ 212 へのアクセスは、ポリシーによって定義される。ポリシーは、サービス顧客が、接続の種類、サービスにアクセスするための任意のセキュリティ要件、および / またはサービスのリクエストに関する任意の他の詳細を決定する方法を提供する。

【0033】

変換レイヤ 214 は、FDI ベースのプロトコルとデバイスネットワークに特化したプロトコル (例えば、HART、Fieldbus、Profibus) との間を変換する。例示的な変換レイヤ 214 は、デバイス記述ファイル 208 からデバイスについての情報を受信する。デバイス記述ファイル 208 は、電子デバイス記述言語 (EDDL) 232 および / または共通ファイルフォーマット 234 のデバイスについての情報を含む。EDDL ファイル 232 は、図 1 のデバイス 128 ~ 136 の各製造者によって生成されるテキストによる記述を表す。EDDL ファイル 232 は、デバイス 128 ~ 136 のデジタルデータシートに類似する。従来のプログラミング言語と比較して、EDDL エLEMENT の柔軟性は、制限されており、また、デバイス記述に特化している。一方で、EDL 言語の簡潔性により、EDL デバイス記述の容易かつ効率的な開発が可能になり、ハードウェアおよびオペレーティングシステムプラットフォームへの依存がなくなり、デバイス動作のための均一的な理念が生じ、翻訳を経て高いロバスト性がもたらされる。EDL 技術は、低程度から平均的な複雑さのデバイスで有利に使用することができる。

【0034】

共通ファイルフォーマット 234 は、デバイスおよび / またはアプリケーションについての情報を格納し、ファイルは、システム、ツールセット、アプリケーション、および / または他のデバイスの間で交換されてもよい。いくつかの例において、共通ファイルフォーマット 234 は、柔軟性があり、タグを使用して仮想的に制限されていない記述を可能にする拡張マークアップ言語 (XML) を含むスキーマを使用する。

【0035】

ネットワークアプリケーションレイヤ 216 は、図 1 のデバイスネットワーク 108 ~ 112 のうちの 1 つ以上と相互作用するためのデータアクセス機能を含む。例示的なフレ

10

20

30

40

50

ームワーク 200 は、複数のネットワークアプリケーションレイヤ 216 を含んでもよく、これらのそれぞれが、HART、Fieldbus、および Profibus 等の特定のデバイスネットワークに特化している。したがって、例示的なフレームワーク 200 およびネットワークアプリケーションレイヤ 216 は、これらのプロトコルへのいかなる変更も必要としない。

【0036】

デバイスネットワーク 210 は、デバイスを構成し、デバイス診断にアクセスし、測定値、アラームおよびイベントを送信する能力、ならびに / またはその他の通信および制御能力を有する例示的なフレームワーク 200 を提供する。サービス指向フレームワーク 200 によってサポートされるいくつかの例示的な能力は、リクエストおよび / または応答、発行および / または登録、イベントの送信、アプリケーションおよび / またはデバイスのディレクトリの保守、ならびに / またはデバイスへのコマンドの書き込みを含む。サービス指向フレームワーク 200 は、ホストアプリケーション 202 に、サービスレイヤ 212 を介したこれらの能力へのアクセスを提供する。例えば、サービス指向フレームワーク 200 は、リクエスト / 応答、発行 / 登録、イベント、ディレクトリ、および書き込み能力について定義されたサービスを有してもよい。

【0037】

動作の例において、ホストアプリケーション 202 は、デバイスネットワーク上の圧力トランスミッタデバイスからの圧力測定値等、デバイスパラメータを読み込むために、リクエストを生成する。デバイスネットワークが HART ネットワークの場合、ホストアプリケーション 202 は、圧力トランスミッタデバイスにコマンドを送信する。これに対して、デバイスネットワークがフィールドバスネットワークの場合、ホストアプリケーション 202 は、オブジェクト辞書エントリを読み込みまたはリクエストを行う。FDI 規格を使用して、例示的なホストアプリケーション 202 は、圧力トランスミッタデバイスから圧力を読み込むために、汎用（例えば、標準）フォーマットでリクエストを作成する。リクエストを受信すると、サービスレイヤ 212 は、変換レイヤ 214 へリクエストを送信する。変換レイヤ 214 は、圧力トランスミッタデバイスが接続されているデバイスネットワークに特化したコマンドを生成し、ネットワークアプリケーションレイヤ 216 を介してコマンドを送信する。デバイスネットワークは、圧力トランスミッタデバイスへリクエストを送信し、ネットワークアプリケーションレイヤ 216 を介して、デバイスから変換レイヤ 214 へ応答を返す。変換レイヤ 214 は、次に、ホストアプリケーション 202 によって理解可能である標準応答フォーマットへ、応答を転換する。いくつかの他の例において、ホストアプリケーション 202 は、応答のための特定のフォーマットを必要とする。これらの場合において、ホストアプリケーション 202 は、応答がホストアプリケーション 202 に戻される際に、特定のアダプタ 226 を呼び出すようにリクエストしてもよい。

【0038】

いくつかの場合において、デバイスネットワークへのアクセスを制限する必要があるかもしれない。この要件をサポートするために、サービス指向フレームワーク 200 は、認証および / または承認を提供するために、セキュリティレイヤ 218 を含む。認証の実装は、使用されるサービスホストの種類に依存してもよい。このため、サービス指向フレームワーク 200 は、1 つ以上のセキュリティレイヤのプラグインを可能にする。例えば、サービス指向フレームワーク 200 がインターネット情報サービス (IIS) においてホストされる場合、IIS によって提供された認証サポートが使用される。サービスが Windows (登録商標) サービスによってホストされる場合、メッセージベースまたはトランスポートベースの認証が使用される。

【0039】

いくつかの例において、サービス指向フレームワーク 200 は、ユーザアクセスの承認を提供する。これらの場合、承認モジュールは、ユーザ、グループ、および役割について、リソース上のアクセス許可を提供するためにプラグインできる。

【 0 0 4 0 】

図 3 は、図 2 の例示的な検索エンジン 2 0 4 および例示的な検索インターフェース 2 3 0 の詳細ブロック図である。例示的な検索エンジン 2 0 4 および / または例示的な検索インターフェース 2 3 0 は、図 1 の例示的な F D I サーバ 1 0 6、任意の通信バス 1 0 8 ~ 1 1 2 に結合された 1 つ以上の他のサーバ、および / または図 1 0 のコンピュータシステム 1 0 0 0 を使用して実装されてもよい。

【 0 0 4 1 】

図 2 の例示的な検索エンジン 2 0 4 は、検索フレームワーク 3 0 2 と、検索データベース 3 0 4 と、クエリおよびナレッジデータベース 3 0 6 と、検索プロファイルデータベース 3 0 8 と、を含む。例示的な検索フレームワーク 3 0 2 は、サーチャ 3 1 0 と、インデクサ 3 1 1 と、サブスクライバ（例えば、リスナ） 3 1 2 と、を含む。例示的な検索エンジン 2 0 4 はまた、デバイスパブリッシャ 3 1 4 と、アセット管理パブリッシャ 3 1 6 と、制御システムパブリッシャ 3 1 8 と、を含む。しかしながら、検索エンジン 2 0 4 は、図示されたパブリッシャ 3 1 4 ~ 3 1 8 に追加および / または代替のパブリッシャを含むことができる。いくつかの例において、パブリッシャ 3 1 4 ~ 3 1 8 は、検索プロファイルの作成に基づいて作成および / または排除されてもよい。検索結果で返されるデバイスを特定する検索プロファイルが作成される時、検索プロファイル内で選択された検索結果のタイプを発行する、新しいパブリッシャが作成される。いくつかの例において、検索プロファイルが検索中に特定される時、検索プロファイルは、デバイスパブリッシャ 3 1 4 を有効にすることができる。これに回答して、いくつかの他の例において、パブリッシャ 3 1 4 ~ 3 1 8 は、任意の検索プロファイルに対して検索エンジン 2 0 4 によってアクセスされる、ユニバーサルパブリッシャに統合されてもよい。

【 0 0 4 2 】

パブリッシャ 3 1 4 ~ 3 1 8 は、収集された情報を関連データベース 3 0 4 ~ 3 0 8 に発行する。例えば、制御システムパブリッシャ 3 1 8 は、プロセス制御デバイスから収集されたデータを、検索データベース 3 0 4 に発行することができる。同様に、デバイスパブリッシャ 3 1 4 は、製造元が提供した文書およびサービスのリストを、クエリおよびナレッジデータベース 3 0 6 に発行することができる。

【 0 0 4 3 】

例示的なパブリッシャ 3 1 4 ~ 3 1 8 各々は、デバイスパブリッシャ 3 1 4 に含まれるデータ変更リスナ 3 2 0 等のデータ変更リスナを含む。データ変更リスナ 3 2 0 は、パブリッシャ 3 1 4 ~ 3 1 8 のうちのどれがデータ変更リスナ 3 2 0 を実装しているかに応じて、データ、デバイス情報、制御情報、または他のデータ変更に対する変更をリッスンまたは監視する。例えば、デバイスパブリッシャ 3 1 4 内のデータ変更リスナ 3 2 0 は、新しいデバイスに対して、既存のデバイスに対する更新に対して、および / またはデバイス記述 2 0 8 からの既存デバイスの削除に対して、デバイス記述 2 0 8（例えば、共通ファイルフォーマット 2 3 2 の記述ファイル、電子デバイス記述言語 2 3 4 の記述ファイル）を監視することができる。他の例において、制御システムパブリッシャ 3 1 8 内のデータ変更リスナ 3 2 0 は、デバイス（例えば、図 1 のデバイス 1 2 8 ~ 1 3 6）によって、および / またはアプリケーション（例えば、クライアントアプリケーション 1 2 0）によって送信されるデータおよび / またはコマンドをリッスンまたは監視する。

【 0 0 4 4 】

データおよび / または情報を収集するために、例示的なパブリッシャ 3 1 4 ~ 3 1 8 は、デバイス 1 2 8 ~ 1 3 6、クライアントアプリケーション 1 2 0、および / またはコントローラ 1 0 2 の間で渡されるメッセージに対して、通信バス 1 0 8 ~ 1 1 2 をリッスンすることができる。図 1 の例示的なプロセス制御システム 1 0 0 によって使用されるメッセージバス構造のために、F D I サーバ 1 0 6（および / または検索サーバ（図示せず））は、F D I サーバ 1 0 6 が接続されるそれぞれの通信バス 1 0 8 ~ 1 1 2 に沿って渡される、どのようなメッセージも読み込むことができる。このように、F D I サーバ 1 0 6 は、（例えば、パブリッシャ 3 1 4 ~ 3 1 8 を介して）メッセージバス上のデータおよび

／またはデバイス情報をスヌープするように構成されてもよい。加えてまたは代替として、デバイス 128 ~ 136、クライアントアプリケーション 120、制御システム 102、および／または FDI サーバ 106 は、動作データ、制御データ、警告および／または注意データ、トレンドデータ、デバイス診断、および／または任意のタイプのデバイスおよび／またはアプリケーション情報を定期的および／または非定期的に提供するように構成されてもよい。

【0045】

クライアント 104 のユーザによって（例えば、インターフェース 122 を介して）入力される検索パラメータに基づいて検索を実行するために、サービス指向フレームワーク 200 は、（例えば、検索インターフェース 230 を介して）サーチャ 310 にアクセスする。例示的なサーチャ 310 は、アプリケーションインターフェース 322 を介してプロセッサ 324 から 1 つ以上の検索パラメータおよび／または検索プロファイルを受信する。アプリケーションインターフェース 322 は、ここを通じて図 1 のクライアントアプリケーション 120 および／または図 2 のホストアプリケーション 202 がサービス指向フレームワーク 200 によって提供される、検索サービスにアクセスすることができる、インターフェースである。検索エンジン 302 はまた、プロセッサ 324 から、検索パラメータに関連付けられた表示コンテキスト情報を受信する。

10

【0046】

サーチャ 310 は、検索データベース 304 にアクセスし、検索パラメータをインデックスされたプロセス制御情報に一致させる。例えば、サーチャ 310 は、検索パラメータのうちのどれがプロセス制御情報のインデックス内に含まれるかを決定することによって、検索パラメータを一致させる。サーチャ 310 はまた、追加の検索パラメータとして表示コンテキスト情報を使用して、検索パラメータを一致させることができる。例えば、表示コンテキストが、検索パラメータが概略図内で生成されたことを示す場合、サーチャ 310 は、検索パラメータに一致するインデックスされたプロセス制御情報を検索することに加えて、概略図に関連付けられたインデックスされたプロセス制御情報を検索する。

20

【0047】

例示的なサーチャ 310 は、ユーザによって提供される検索パラメータに基づいて、検索パラメータをインデックスされたプロセス制御情報に一致させることができる。例えば、ユーザは、検索パラメータを語句全体として一致させるように特定することができる。その場合、サーチャ 310 は、検索データベース 304 で、語句全体に一致する、インデックスされたプロセス制御情報を検索する。他の例において、検索パラメータは、検索から除外される語句を列挙することができる。例示的なサーチャ 310 は次いで、除外された語句を含まない、インデックスされたプロセス制御情報を一致させる。例示的なサーチャ 310 はまた、例えば、数式および／または論理結合子を含む検索を実行するように、他の検索パラメータを使用することができる。

30

【0048】

サーチャ 310 が制御パラメータをインデックスされたプロセス制御情報に一致させる時、サーチャ 310 は、一致したプロセス制御情報を検索結果として検索結果リストに格納する。一致したプロセス制御情報は、検索データベース 304 内の対応するソース情報および／または実行時データへのリンクを含む。一致したプロセス制御情報はまた、インデックスされたプロセス制御情報を含むことができる。サーチャ 310 は、サーチャ 310 が検索データベース 304 内のインデックスの検索を完了するまで、検索結果を検索結果リストに追加する。

40

【0049】

例示的なサーチャ 310 は、検索パラメータがインデックスされたプロセス制御情報に一致する程度の計算（例えば、関連性計算）に基づいて、検索結果の各々に対してパーセント一致値を決定する。サーチャ 310 は、最も関連性の高い検索結果が 1 番目に表示されるように、検索結果を格付けおよび／または順位付けるためにパーセント一致値を使用する。他の例において、サーチャ 310 は、最もアクセスの多い検索結果を 1 番目に表示

50

してもよく、および／または最もアクセスが多い検索結果および最も関連性の高い検索結果の組み合わせを１番目に表示することができる。いくつかの例において、サーチャ３１０は、これらが一致させられるにつれて、検索結果を格付けおよび／または順位付けする。他の例において、サーチャ３１０は、検索データベース３０４の検索完了時に、検索結果を格付けおよび／または順位付けする。

【００５０】

検索結果を格付けおよび／または順位付けると、サーチャ３１０は、検索結果を検索フィルタ３３２へ送信する。例示的検索フィルタ３３２は、プロセッサ３２４から受信されるフィルタ条件に基づいて、検索結果をフィルタ（および／またはパース）する。例示的フィルタ条件は、ユーザの職務、ユーザに関連付けられた制御の範囲、ユーザのセキュリティアクセス、ユーザに寄与された権限、および／またはユーザに関連付けられた識別子に関連付けられる。フィルタ条件は、ユーザがユーザに関連しない情報および／またはユーザが視認することを承認されていない情報を視認することがないことを確実にするために、検索フィルタ３３２によって使用される。

【００５１】

インデクサ３１１は、データベース３０４～３１８内のデータおよび／またはデバイス情報をインデックスする。実行時データのうちのどれがインデックスされるかを決定するために、例示的なインデクサ３１１は、プロセス制御担当者によって提供されてもよい、ルールセットを使用する。インデクサ３１１は、受信された実行時データに関連付けられた制御パラメータのうちのどれがインデックスされるかを識別するために、ルールセット内で特定された制御パラメータを使用する。例えば、ルールセットは、PUMP０１制御パラメータがインデックスされることを示すことができる。サブスクライバ３１２は、メッセージ内にPUMP０１制御パラメータを含む実行時データを受信するので、インデクサ３１１は、PUMP０１制御パラメータがインデックスされることを決定することが可能である。PUMP０１に関連付けられた実行時データをインデックスするために、インデクサ３１１は、メッセージから実行時データをパースし、PUMP０１制御パラメータおよび関連付けられた実行時データを検索データベース３０４に転送する。

【００５２】

いくつかの例において、プロセス制御担当者は、全てのプロセス制御データをインデックスするように決定する場合がある。これらの例において、サブスクライバ３１２は、全ての受信した実行時データをインデクサ３１１へ転送する。他の例において、プロセス制御担当者は、フィールドデバイス出力に関連付けられたプロセス制御データだけをインデックスするように決定することができる。これらの他の例において、プロセス制御担当者は、フィールドデバイス出力に関連付けられた制御パラメータのリストを含むように、ルールセットを定義する場合がある。サブスクライバ３１２は次いで、受信した実行時データに関連付けられた制御パラメータをルールセット内で特定された制御パラメータに一致させるために、このルールセットにアクセスする。サブスクライバ３１２は、一致する制御パラメータおよび関連付けられた実行時データをインデクサ３１１へ転送する。また他の例において、サブスクライバ３１２は、検索インターフェース２３０から、どの制御パラメータが検索結果内に含まれていたかを示す更新を受信することができる。サブスクライバ３１２は次いで、制御パラメータおよび関連付けられた実行時データに対する比較的最近の検索だけがインデックスされるように、ルールセットを更新する。さらに、最近アクセスされた制御パラメータをインデックスするための時間制限は、プロセス制御担当者によって特定されてもよい。

【００５３】

実行時データをインデックスするために、検索フレームワーク３０２は、インデクサ３１１を含む。例示的インデクサ３１１は、サブスクライバ３１２から、実行時データおよび対応する制御パラメータを受信し、検索データベース３０４内に格納されたインデックスを介して、検索レコードを更新する。検索データベース３０４内で、制御パラメータは記述として使用されてもよく、これによって、実行時データをアクセス可能にする。実行

10

20

30

40

50

時データをインデックスするために、インデクサ 3 1 1 は、実行時データに関連付けられた制御パラメータを識別し、制御パラメータを検索データベース 3 0 4 内に格納された検索可能インデックスに格納する。加えて、インデクサ 3 1 1 は、格納された制御パラメータに関連付けられた実行時データをインデックスに格納する。インデクサ 3 1 1 は、実行時データおよび / または対応する制御パラメータをインデックスするために、語境界明確化、タグ付け、テキスト分割、コンテンツ分析、テキスト分析、テキストマイニング、コンコードانس生成、会話分割、字句解析、および / または字句分析) と称されることがしばしばある、任意のタイプのデータ圧縮および / または文書パース (例えば、トークン化) を使用してもよい。

【 0 0 5 4 】

実行時データおよび制御パラメータをインデックスに格納することによって、サーチャ 3 1 0 は、検索結果内に制御パラメータを含めることができる。サーチャ 3 1 0 はまた、表示された制御パラメータに対応する、インデックス内に格納された実行時データを表示することができる。この様式において、サーチャ 3 1 0 によって返された検索結果は、インデックスされた実行時データを含む。インデクサ 3 1 1 は、サブスクライバ 3 1 2 が実行時データを受信するにつれて実行時データをインデックスするため、検索結果として表示される実行時データは、実質的に最新の生成された実行時データである。このように、検索結果を視認するユーザは、検索結果および / または最初の検索コンテキストとは別にプロセス制御情報を視認するために、別のアプリケーションを開くことを必要とせず、検索結果内で最新のプロセス制御情報を視認することができる。

【 0 0 5 5 】

例示的なインデクサ 3 1 1 はまた、実行時データがインデックスに格納される例において、インデックス内の比較的より最近の実行時データで実行時データを上書きすることができる。この様式において、インデクサ 3 1 1 は、最新の実行時データでインデックスを更新する。インデクサ 3 1 1 はまた、実行時データが変更および / または更新されたことを示すメッセージをサーチャ 3 1 0 に送信することができる。この結果、インデクサ 3 1 1 が実行時データをインデックスに格納するにつれて、検索結果内に表示されるいずれの実行時データも、最新の実行時データで更新することができる。

【 0 0 5 6 】

実行時データをインデックスすることに加えて、例示的なインデクサ 3 1 1 は、ソース情報をインデックスする。例示的なインデクサ 3 1 1 は、プロセス制御環境 1 0 0 全体に格納される可能性がある、ソース情報をインデックスする。この様式において、インデクサ 3 1 1 は、プロセス制御環境 1 0 0 の異なる場所 (例えば、デバイス記述 2 0 8) に格納されたソース情報に対して、検索データベース 3 0 4 内に格納される検索可能なインデックスを作成する。他の例において、インデクサ 3 1 1 は、プロセス制御担当者の好みに基づいて、デバイス記述 2 0 8 および / またはソース情報のタイプの各々に対してインデックスを作成することができる。これらの例において、インデクサ 3 1 1 は、複数のインデックスを検索データベース 3 0 4 に格納するので、検索インターフェース 2 3 0 は、検索を実行するために検索データベース 3 0 4 にアクセスすることだけが必要である。さらに、インデクサ 3 1 1 は、プロセス制御担当者の要件に基づいて、定期的に (例えば、毎時、毎日、毎週等) ソース情報をインデックスする。

【 0 0 5 7 】

図 3 のインデクサ 3 1 1 は、加えてまたは代替として、デバイス記述 2 0 8 内のデバイス情報を特定し、デバイス情報の一部および / または全てをインデックスに格納するために、クローラおよび / または検索スパイダを使用して、デバイス情報をインデックスすることができる。インデクサ 3 1 1 は、デバイス情報をインデックスするために任意のタイプのデータ圧縮および / または文書パースを使用することができる。デバイス情報のインデックスされた部分は、検索インターフェース 2 3 0 によって、検索結果アイテムとして表示される。デバイス情報の一部は、例えば、文書および / または情報のタイトル、文書および / または情報に関連付けられたおよび / あるいは埋め込まれたキーワードまたは語

句、文書および／または情報によって参照される図１のデバイス１２８～１３６および／または制御パラメータ、文書および／または情報の承認された視聴者、ならびに／あるいは文書および／または情報に関連付けられたプロセス制御システム１００の領域を含むことができる。さらに、インデクサ３１１は、文書および／または情報のタイプを決定し、タイプをインデックスに格納することができる。ソース情報の一部および／または完全なコピーを検索データベース３０４内のインデックスに格納することによって、サーチャ３１０は、検索パラメータをソース情報の一部に一致させることができる。さらに、文書および／または情報のタイプをインデックスに格納することによって、サーチャ３１０は、特定のタイプの文書および／または情報に対するコンテキストベースの検索を実行するために、タイプを使用することができる。

10

【００５８】

図３はさらに、例示的な検索インターフェース２３０の詳細ブロック図を示す。例示的な検索インターフェース２３０は、ユーザから検索パラメータを受信し、検索パラメータに少なくとも部分的に一致する検索結果を提供する。例示的な検索インターフェース２３０はまた、保存された（例えば、オフラインの）検索結果を管理し、条件に基づいて検索結果をフィルタし、および／または検索のコンテキストに基づいて、検索結果の表示を管理する。

【００５９】

ユーザから検索パラメータを受信するために、例示的な検索インターフェース２３０は、アプリケーションインターフェース３２２を含む。例示的なアプリケーションインターフェース３２２は、図１のクライアント１０４に通信可能に結合および／または図１のクライアント１０４内（例えば、クライアントアプリケーション１２０の中）に含まれる。アプリケーションインターフェース３２２はまた、図１のユーザインターフェース１２２に通信可能に結合される。いくつかの例において、アプリケーションインターフェース３２２は、ユーザインターフェース１２２内に含まれる検索ボックスおよび／または機能に動作可能に結合される。検索パラメータが、ユーザによって、ユーザインターフェース１２２内の検索機能を介して検索ボックスに入力および／または選択される時、例示的なアプリケーションインターフェース３２２は、検索パラメータを受信する。いくつかの例において、検索パラメータは、ユーザインターフェース１２２内で動作しているアプリケーションによって提供されてもよい。

20

30

【００６０】

加えて、アプリケーションインターフェース３２２は、ユーザインターフェース１２２を介してユーザによって提供されるフィルタ条件を受信する。いくつかの例において、フィルタ条件は、選択された検索プロファイルに含まれる。フィルタ条件は、検索インターフェース２３０によって、検索結果をフィルタおよびパースするために使用される。いくつかの例において、検索結果は、ユーザにアクセス可能なユーザ情報および／またはプロセス制御システム１００の領域に基づいて、フィルタされてもよい。フィルタ条件はまた、ユーザの職務、ユーザに関連付けられた制御の範囲、ユーザのセキュリティアクセス、ユーザに寄与された権限、および／またはユーザに関連付けられた識別子を含むことができる。アプリケーションインターフェース３２２によって受信されたフィルタ条件は、ユーザがユーザに関連しない情報および／またはユーザが視認することを承認されていない情報を視認しないことを確実にする。ユーザインターフェース１２２および／またはユーザインターフェース１２２によって表示されるアプリケーションから、検索パラメータおよび／またはフィルタ条件を受信すると、例示的なアプリケーションインターフェース３２２は、検索パラメータおよび／またはフィルタ条件をプロセッサ３２４へ転送する。いくつかの例において、アプリケーションインターフェース３２２は、プロセッサ３２４が検索パラメータおよび／またはフィルタ条件を受信するために利用可能になるまで、検索パラメータおよび／またはフィルタ条件を待ち行列に入れることができる。

40

【００６１】

アプリケーションインターフェース３２２によって受信される検索パラメータは、例え

50

ば、テキストおよび／またはコンテキスト情報を含む。テキストは、ユーザによってユーザインターフェース 122 の検索フィールド（例えば、テキストボックス）内へ入力される単語または語句、図 1 のフィールドデバイス 128 ～ 136 の識別子（例えば、タグ）、オペレータおよび／またはユーザ情報、日付範囲、ならびに／あるいはプロセス制御情報を検索するためにユーザが特定することができる、任意の他の情報を含むことができる。コンテキスト情報は、ユーザインターフェース 122 内に表示されたプロセス制御情報のグラフ表示を選択するユーザによって生成されてもよい。例えば、ユーザは、プロセス制御サブシステム 114 の図表内に表示された VALVE 01 フィールドデバイスの選択されたグラフ表示に関連付けられたプロセス制御情報を検索することができる。この例において、アプリケーションインターフェース 322 によって受信されたインコンテキスト情報は、VALVE 01 フィールドデバイスの名前を含む検索パラメータと、VALVE 01 フィールドデバイスの選択が図表アプリケーション内であったことを示す検索パラメータとを含むことができる。検索パラメータはまた、ユーザが VALVE 01 フィールドデバイスに関連付けられた文書の検索結果を視認するように選択したことを示すインコンテキスト情報を含むことができる。アプリケーションインターフェース 322 によって受信されたこれらの検索パラメータに基づいて、サーチャ 310 は、VALVE 01 フィールドデバイスに関連付けられた文書および／または図表に関連付けられた文書に対し、検索データベース 304 の検索を集中する。

10

【0062】

別の例において、ユーザは、機能ブロック図内の機能ブロックを選択することができる。例示的なアプリケーションインターフェース 322 は、ユーザインターフェース 122 から、機能ブロック図内で発生した選択、機能ブロックの名前、および／または機能ブロックに関連付けられた制御パラメータを示す、検索パラメータを受信する。これらの検索パラメータは、サーチャ 310 によって、選択された制御パラメータに関連付けられた実行時データおよび／または機能ブロックを記述する文書を検索するために使用されてもよい。他の検索例は、図 4 ～ 8 を参照して説明する。

20

【0063】

加えて、例示的なアプリケーションインターフェース 322 は、サーチャ 310 をユーザインターフェース 122 および／またはユーザインターフェース 122 によって表示されるアプリケーションに通信可能に結合するので、アプリケーションインターフェース 322 は、ユーザインターフェース 122 内で表示するための検索結果を送信する。検索結果は、例えば、プロセス制御情報、プロセス制御アイテム、および／あるいは一部のまたはインデックスされたプロセス制御情報のリストを含む。他の例において、検索結果は、プロセス制御情報のグラフ表示および／または対応する実行時データを含む制御パラメータを含む。インデックスされたソース情報および／または実行時データは、ユーザインターフェース 122 によって、レビューパネル内および／または検索結果パネル内に検索結果としてグラフに表示されてもよい。

30

【0064】

図示された例の例示的なプロセッサ 324 は、受信された検索パラメータから、インコンテキスト情報の表示コンテキストを決定する。プロセッサ 324 は、検索結果が、ユーザが検索を開始したコンテキストに対応するグラフ表示でユーザに表示され得るように、表示コンテキストを決定する。プロセッサ 324 は、例えば、検索が開始されたアプリケーションのタイプ、アプリケーション内から検索されるように選択されたデータタイプ、および／または検索されるように選択された制御パラメータのデータタイプに表示コンテキストを一致させることによって、表示コンテキストを決定する。プロセッサ 324 はまた、検索パラメータおよび／またはフィルタ条件内に含まれたインコンテキスト情報に基づいて、表示コンテキストを決定することができる。

40

【0065】

検索結果の表示コンテキストを決定すると、プロセッサ 324 は、決定された表示コンテキストをレンダラ 326 へ送信する。例示的なレンダラ 326 は、ユーザインターフェ

50

ース 1 2 2 内に表示するための対応する検索結果のグラフ表示を生成するために、表示コンテキストを使用する。プロセッサ 3 2 4 はまた、表示コンテキストをサーチャ 3 1 0 へ送信する。プロセッサ 3 2 4 は、メッセージおよび / または命令の中に表示コンテキストを送信する。加えて、プロセッサ 3 2 4 は、検索パラメータ、フィルタ条件、および / またはインコンテキスト情報をサーチャ 3 1 0 へ送信する。加えて、例示的プロセッサ 3 2 4 は、ユーザインターフェース 1 2 2 の検索フィールド内に表示するために、代替のスペルを送信および / またはアプリケーションインターフェース 3 2 2 に最近入力された検索パラメータを提供することができる。

【 0 0 6 6 】

図 3 の図示された例において、アプリケーションインターフェース 3 2 2 は、表示された検索結果を格納するように、ユーザインターフェース 1 2 2 から命令を受信する。命令は、検索結果を格納するためにユーザによって割り当てられた識別子（例えば、名前）を含むことができる。検索結果格納命令を受信すると、アプリケーションインターフェース 3 2 2 は、命令をプロセッサ 3 2 4 へ転送し、次いで、プロセッサ 3 2 4 は検索結果に対してサーチャ 3 1 0 にアクセスする。プロセッサ 3 2 4 は、検索結果および / または検索の識別子を検索結果データベース 3 3 0 へ格納する、保存検索マネージャ 3 2 8 へ命令を転送する。例示的な検索結果データベース 3 3 0 は、関連付けられた識別子の下に検索結果を格納する。例示的な検索結果データベース 3 3 0 および検索データベース 3 0 4、クエリおよびナレッジデータベース 3 0 6、ならびに / あるいは検索プロファイルデータベース 3 0 8 は、電氣的消去可能プログラブル読み出し専用メモリ（E E P R O M）、ランダムアクセスメモリ（R A M）、読み出し専用メモリ（R O M）、および / または任意の他のタイプのメモリによって実装されてもよい。

【 0 0 6 7 】

検索結果を格納することによって、クライアント 1 0 4 および / またはクライアントアプリケーション 1 2 0 のユーザは、格納された検索結果内にリストされるプロセス制御情報にアクセスすることができる。ユーザは、特定のプロセス制御アイテムに関連付けられた一群のリンクを格納するために、検索結果を格納することができる。例えば、ユーザは、P U M P 0 1 フィールドデバイスに関連付けられた文書を検索することができる。表示された検索結果は、検索データベース 3 0 4 内のソース情報および実行時データメモリ内の実行時データへのリンクを含む。文書および実行時情報の各々をクライアント 1 0 4 のローカルに格納する代わりに、ユーザは、検索結果を格納することができ、これによって、ソース情報および / 実行時データへのリンクを格納する。ユーザは次いで、同じプロセス制御情報の別の検索を実行する代わりに、ローカル（例えば、オフライン）で格納された検索結果にアクセスすることができる。

【 0 0 6 8 】

図 3 の例示的な保存検索マネージャ 3 2 8 はまた、検索データベース 3 0 4 内のインデックスのコピーを検索結果データベース 3 3 0 へ格納する。検索データベース 3 0 4 からインデックスのコピーを保存するために、プロセッサ 3 2 4 は、ユーザインターフェース 1 2 2 を介して、クライアント 1 2 0 のユーザから命令を受信する。他の例において、プロセッサ 3 2 4 は、定期的に（例えば、毎時、毎日、毎月等）検索データベース 3 0 4 にアクセスすることができる。検索データベース 3 0 4 にアクセスすることによって、プロセッサ 3 2 4 は、インデックスをコピーし、コピーを保存検索マネージャ 3 2 8 へ転送することができる。保存検索マネージャ 3 2 8 は次いで、コピーを検索結果データベース 3 3 0 に格納する。インデックスのコピーを格納することによって、例示的な保存検索マネージャ 3 2 8 は、検索データベース 3 0 4 が利用可能でない場合に、ユーザが検索を実施することを可能にする。検索データベース 3 0 4 が利用可能でない場合、例示的なプロセッサ 3 2 4 は、保存検索マネージャ 3 2 8 を介して、検索結果データベース 3 3 0 内のバックアップインデックスのコピーにアクセスする。

【 0 0 6 9 】

例えば、クライアント 1 0 4 のユーザは、クライアント 1 0 4 にログインするための識

10

20

30

40

50

別子を提供する。ユーザが検索を実行する時、識別子は、検索パラメータとしてアプリケーションインターフェース 322 へ送信されてもよく、および/またはメタデータとして検索パラメータおよび/または表示コンテキスト情報内に埋め込まれてもよい。プロセッサ 324 は、メタデータから識別子を抽出し、識別子を検索フィルタ 332 へ転送することができる。検索フィルタ 332 は次いで、例えば、識別子に関連付けられた制御のゾーンおよび/または識別子に関連付けられた職務を決定する。検索フィルタ 322 は次いで、検索結果から、職務および/または制御のゾーンに関連付けられていない一切の検索結果を削除する。さらに、検索フィルタ 322 は、識別子がアクセスしてもよい検索結果を決定するために、(例えば、図 2 のセキュリティレイヤ 218 を介して) セキュリティ認証情報にアクセスすることができる。検索フィルタ 322 は次いで、削除されなかった検索結果を表示データマネージャ 334 へ転送する。

10

【0070】

例示的な表示データマネージャ 334 は、ユーザインターフェース 122 によって表示されるアプリケーション内に検索結果として表示されるプロセス制御情報を管理する。表示データマネージャ 334 は、ローカルキャッシュに検索結果内に含まれた実行時データに関連付けられた制御パラメータを格納、および/または検索結果内に含まれたソース情報へのリンクを格納する。表示データマネージャ 334 は次いで、検索結果をレンダラ 326 へ転送する。さらに、表示データマネージャ 334 は、検索結果として表示されたインデックスされた実行時データおよび/またはソース情報のうちのいずれかが、変更しているかどうかを決定するために、定期的に(例えば、毎秒、毎分、5分毎、10分毎等) および/または非定期的に(例えば、オンデマンド) 検索データベース 304 にアクセスする。インデックスされたプロセス制御情報のうちのいずれかが変更している場合、表示データマネージャ 334 は、変更された情報で検索結果を更新し、変更された情報をレンダラ 326 へ送信する。他の例において、表示データマネージャ 334 は、パブリッシャ 314 ~ 318 から、実行時データが変更していることを示すメッセージを受信する。この様式において、表示データマネージャ 334 は、プロセス制御情報がプロセス制御システム 100 内で変更するにつれて、表示された検索結果を更新する。プロセス制御情報を更新する結果として、表示データマネージャ 334 は、ユーザが検索結果コンテキスト内で最新のプロセス制御情報を視認することを可能にする。

20

【0071】

例示的な表示データマネージャ 334 はまた、検索データベース 304 にアクセスすることによって、検索結果内に表示された実行時データにアクセスすることができる。表示データマネージャ 334 は、検索データベース 304 内で実行時データを発見するために、実行時データに関連付けられた制御パラメータを使用することができる。表示データマネージャ 334 が、実行時データのうちの少なくともいくつかが変更していると決定する場合、表示データマネージャ 334 は、対応する検索結果を更新し、更新された検索結果をレンダラ 326 へ送信する。

30

【0072】

さらに、例示的な表示データマネージャ 334 は、検索結果内にリストされたソース情報の新しいバージョンが格納されているかどうかを決定するために、検索データベース 304 にアクセスすることができる。表示データマネージャ 334 が、新しいバージョンが格納された、および/またはそうではなく、ソース情報が変更していると決定する場合、表示データマネージャ 334 は、検索結果を変更されたソース情報で更新し、変更されたソース情報をレンダラ 326 へ転送する。レンダラ 326 は次いで、表示された検索結果を変更されたソース情報で更新することができる。

40

【0073】

加えてまたは代替として、図 3 の例示的な表示データマネージャ 334 は、検索結果内に表示された実行時データおよび/またはソース情報のうちのいずれかが変更しているかどうかを決定するために、サーチャ 310 に命令を送信する。命令を受信すると、サーチャ 310 は、インデックスされたプロセス制御情報のうちのいずれかが変更しているかど

50

うかを決定するために、検索データベース 304 にアクセスする。インデックスされたプロセス制御情報が変更している場合、検索エンジン 204 は、変更された情報を表示データマネージャ 334 へ転送する。

【0074】

例示的なレンダラ 326 は、表示データマネージャ 334 から受信された表示可能なバージョン（例えば、レンダラ）の検索結果を作成する。レンダラ 326 は、プロセッサ 324 から受信された表示コンテキスト情報を使用して、および/または検索結果内にリストされたプロセス制御情報のタイプに基づいて、表示可能な検索結果を作成する。レンダラ 326 は、検索結果のための表示テンプレートを選択するために、表示コンテキスト情報を使用する。例えば、表示コンテキストが機能ブロック図に関連付けられる場合（例えば、検索が、機能ブロック図から開始された場合）、レンダラ 326 は、検索結果を機能ブロックとして表示することが可能である埋め込み型アプリケーションを含むテンプレートを選択することができる。別の例において、レンダラ 326 がフィールドデバイスに関連付けられた表示コンテキスト情報を受信する場合（例えば、フィールドデバイスがプロセス制御システム 100 の図表またはレイアウト内で選択された）、レンダラ 326 は、実行時データのグラフ表示を表示することが可能なテンプレート（例えば、値、チャート、グラフ等）を選択することができる。

10

【0075】

例示的なレンダラ 326 はまた、検索結果をどのように表示するかを決定するために、検索結果内に含まれたプロセス制御情報のタイプを使用することができる。例えば、レンダラ 326 は、図表ファイルを表示することができるアプリケーションで検索結果内にリストされた図表ファイルフォーマットに関連付けられたプロセス制御情報を表示することができる。他の例において、レンダラ 326 は、検索結果をリストとして表示するために、クライアント 104 のユーザから命令を受信することができる。この様式において、検索結果は、リストされたプロセス制御情報のコンテキスト内に表示される。類似の様式において、文書ファイルフォーマットに関連付けられたプロセス制御情報は、レンダラ 326 によって、ワード処理アプリケーションに表示されてもよい。

20

【0076】

代替として、レンダラ 326 は、表示コンテキスト情報に基づいて、および/または検索結果のタイプに基づいて、検索結果をリストとして表示することができる。例えば、検索結果がプロセス制御情報の異なるタイプに関連付けられる場合、レンダラ 326 は、検索結果をリストとして表示することができる。レンダラ 326 はまた、ファイルタイプのコンテキストに選択された検索結果を示すプレビューパネルを生成することができる。

30

【0077】

さらに、例示的なレンダラ 326 は、関連付けられたアプリケーションの中に選択されたプロセス制御情報を表示する。例えば、ユーザは、検索データベース 304 に格納されたワード処理文書に対応する、検索結果を選択することができる。この例において、例示的なアプリケーションインターフェース 322 は、選択をプロセッサ 324 に転送し、プロセッサ 324 は、検索結果内のリンクを使用して、選択されたワード処理文書のために検索データベース 304 にアクセスする。プロセッサ 324 は次いで、文書をレンダラ 326 へ送信する。レンダラ 326 は、文書がワード処理文書であることを決定し、ユーザインターフェース 122 内にワード処理アプリケーションを開き、ワード処理アプリケーション内に文書を表示する。表示データマネージャ 334 はまた、開いた文書の変更バージョンが検索データベース 304 に格納される時、ユーザに指標を提供することができる。

40

【0078】

さらに、レンダラ 326 は、検索結果をどのように表示するかを決定するために、フィルタ条件を使用することができる。例えば、レンダラ 326 は、クライアント 104 のユーザの識別子がオペレータとして分類されている場合、オペレータインターフェーステンプレートを選択することができる。類似の様式において、レンダラ 326 は、識別子がデ

50

ザイナおよび／またはエンジニアとして分類されている場合、エンタープライズアプリケーションに検索結果を表示することができる。レンダラ 3 2 6 は、プロセッサ 3 2 4 および／または検索フィルタ 3 3 2 からフィルタ条件を受信する。フィルタ条件および／または表示コンテキストに基づいて検索結果を表示する追加の例は、図 4 ~ 8 を参照して説明する。

【 0 0 7 9 】

図示された例の例示的なレンダラ 3 2 6 は、生成された表示可能な検索結果をユーザインターフェース 1 2 2 へ送信する。ユーザインターフェース 1 2 2 は、ユーザによって視認可能なクライアント 1 0 4 内に検索結果を表示する。いくつかの例において、ユーザは、表示される検索結果をプレビューすることを選択することができる。これらの例において、アプリケーションインターフェース 3 2 2 は、選択された検索結果のユーザインターフェース 1 2 2 から命令を受信し、命令をレンダラ 3 2 6 へ転送する。例示的なレンダラ 3 2 6 は次いで、検索結果に関連付けられたプロセス制御情報のタイプに基づいて、および／または表示される検索結果のコンテキストタイプに基づいて、選択された検索結果のための表示を生成する。いくつかの例において、レンダラ 3 2 6 は、プレビューパネルにプロセス制御情報を表示するために、検索結果内に含まれたインデックスされたプロセス制御情報を使用することができる。他の例において、検索結果内に含まれたインデックスされたプロセス制御情報が表示を生成するために不十分である場合、レンダラ 3 2 6 は、選択された検索結果の対応するプロセス制御情報のために検索データベース 3 0 4 にアクセスすることができる。レンダラ 3 2 6 は次いで、ユーザインターフェース 1 2 2 内で表示するために、選択された検索結果のグラフ表示をアプリケーションインターフェース 3 2 2 へ送信する。

【 0 0 8 0 】

検索データベース 3 0 4 を検索することに加えて、図 2 の例示的な検索インターフェース 2 3 0 は、図 1 のプロセス制御環境 1 0 0 内の他のクライアントを検索するためのクライアントインターフェース 3 3 6 を含む。例示的なクライアントインターフェース 3 3 6 は、クライアント内のメモリのファイルおよび／またはフォルダ検索を実施することによって、他のクライアントを検索する。クライアントインターフェース 3 3 6 はまた、検索を開始したユーザインターフェース 1 2 6 を含むクライアント 1 0 4 を検索する。この様式において、ユーザは、ユーザのクライアント 1 0 4 を含む、プロセス制御環境 1 0 0 内の実質的にあらゆる場所にあるプロセス制御情報を検索することができる。

【 0 0 8 1 】

図示した例の例示的なクライアントインターフェース 3 3 6 は、検索エンジン 2 0 4 から検索パラメータを受信し、通信可能に結合されたクライアントで制御パラメータに一致するプロセス制御情報を検索する。クライアントインターフェース 3 3 6 は、検索パラメータに一致する実行時データおよび／またはソース情報に関連付けられた制御パラメータを検索する。クライアントインターフェース 3 3 6 は、ユーザが、クライアントにはローカルに格納されている可能性があるが、検索データベース 3 0 4 にはまだ格納されていない、プロセス制御情報を検索することを可能にする。クライアントインターフェース 3 3 6 はまた、検索エンジン 2 0 4 に、最近アクセスされた検索結果のリストを提供することができる。検索エンジン 2 0 4 は、検索結果のうちのどれが最近アクセスされたかに基づいて、検索結果を格付けるおよび／または順序付けるために、クライアントインターフェース 3 3 6 からのリストを使用する。加えてまたは代替として、クライアントインターフェース 3 3 6 は、他のクライアントを検索するために、検索エンジン 2 0 4 に対してインターフェースとして機能することができる。

【 0 0 8 2 】

他のクライアントを検索すると、図 3 の例示的なクライアントインターフェース 3 3 6 は、一致する検索結果を検索エンジン 2 0 4 へ送信する。例示的な検索エンジン 2 0 4 は次いで、クライアントインターフェース 3 3 6 からの検索結果を、検索データベース 3 0 4 からの検索結果に組み込む。さらに、検索エンジン 2 0 4 は、他のワークステーション

上に格納されている検索結果に隣接して指標を配置することができる。ユーザは、検索結果の指標を視認し、対応する検索結果が別のワークステーション上に格納されていることを知ることができる。

【0083】

図4は、プロセス制御システム（例えば、図1のプロセス制御システム100）に検索サービスを提供するための検索インターフェース402を含む、例示的なユーザインターフェース400である。例示的なユーザインターフェース400は、ナビゲーションバー404と、検索テキストフィールド406と、検索プロファイル選択バー408とを含むアプリケーション（例えば、クライアントアプリケーション120）を表示する。例示的なユーザインターフェース400はまた、プロセス制御システム100の一部の表示を選択するために使用されてもよい表示選択バー410、および表示選択バー410を使用して選択されたプロセス制御システム100の一部を表示する表示領域412を表示する。例示的なクライアントアプリケーション120は、例えば、ユーザが図1のプロセス制御システム100に関連付けられたプロセス制御情報を視認することを可能にする、エンタープライズアプリケーションであってもよい。ナビゲーションバー404は、ユーザがクライアントアプリケーション120および/またはプロセス制御システム100と異なる方式で相互作用することを選択する場合がある、クライアントアプリケーション120内のいくつかの相互作用ビューを示す。

【0084】

図示された例において、ナビゲーションバー404の検索タブは、検索インターフェース402を表示するために選択されている。上述のように、例示的な検索インターフェース402は、ユーザが1つ以上の検索パラメータを含む検索クエリを入力することを可能にするための検索テキストフィールド406を含む。

【0085】

いくつかの例において、ユーザは、検索パラメータの名前を記述するテキストを用いて、検索パラメータのタイプおよび/またはカテゴリを入力することができる。例えば、ユーザは、検索テキストフィールド406に、検索カテゴリ「block__type=PID」およびブロック名「block__name=FI C__101」を入力することができる。これらの検索パラメータの各々は、検索エンジン204によって、検索データベース304でブロックタイプPIDおよびブロック名FI C__101を含むインデックスされたプロセス制御情報を検索するために使用される。検索テキストフィールド406はまた、ユーザがワイルドカード値（例えば、FI C*）を入力することをサポートすることができる、および/またはユーザが入力を開始した内容に基づいて、テキストを自動入力することができる。検索クエリは、ブール結合子を使用して、結合子を使用して、検索フィールドを使用して、および/または検索クエリの任意の他のタイプおよび/または機能を使用して、単純な言語フォーマットで入力されてもよい。さらに、検索テキストフィールド406は、それ以前の検索のために入力された最近のテキストをユーザに表示することができる。

【0086】

図4の例示的な検索インターフェース402はさらに、ユーザが検索プロファイルを選択して検索に関連付けることを可能にするための、検索プロファイル選択バー408を含む。検索プロファイルは、ユーザによって特定および/またはそれ以前の検索クエリおよび/または結果選択から適合されるにつれて、検索クエリを修正および/または検索から表示された結果を修正することができる。ユーザが検索プロファイルを選択しない、いくつかの例において、検索インターフェース402は、デフォルトの検索プロファイルを特定することができる。例示的な検索インターフェース402はさらに、検索プロファイル作成ボタン414と、検索プロファイル修正ボタン416とを含む。検索プロファイル作成ボタン414は、ユーザが今後の検索中に選択するための新しい検索プロファイルを作成することを可能にする。検索プロファイル修正ボタン416は、ユーザが選択した既存の検索プロファイルを修正することを可能にする。検索プロファイルを作成および/または

修正するための例示的なユーザインターフェース 700 は、図 7 を参照して以下に説明する。

【0087】

例示的な検索インターフェース 402 はさらに、検索カテゴリバー 418 を含む。例示的な検索カテゴリバー 418 は、検索インターフェース 230 が、一致するプロセス制御情報を発見するために、特定された検索クエリおよび / または検索プロファイルと共に使用することができる、選択可能な検索パラメータを含む。この例においては、表示検索パラメータ 420 が選択される。表示検索パラメータ 420 を選択することによって、図 3 のサーチ 310 は、グラフ表示の表示タイプに関連付けられたプロセス制御情報を検索する。他の例において、トレンド検索パラメータの選択は、サーチ 310 に、例えば、
10 実行時データ、グラフ、および / またはチャートを含む、プロセスのトレンドおよび / または履歴に関連付けられたプロセス制御情報を検索することを行わせる。ドキュメント検索パラメータの選択は、サーチ 310 に、特定された検索クエリおよび / または検索プロファイルに関連付けられたソース情報文書を検索することを行わせる。

【0088】

図 5 は、検索クエリ 504、高度検索パネル 506、および選択された検索プロファイル 508 を備える検索インターフェース 502 を含む、別の例示的なユーザインターフェース 500 である。加えて、図 5 は、例示的な検索カテゴリバー 418 を示し、ここで、ユーザは、図 1 のクライアントアプリケーション 120 に、高度検索パネル 506 を表示
20 させる高度検索ボタン 510 を選択している。

【0089】

例示的な高度検索パネル 506 は、ユーザが、検索パラメータをより正確におよび / またはより具体的に提供することを可能にする。図示された例の高度検索パネル 506 は、検索を実施するためのプロセス制御システム 104 内の場所（例えば、PLANT__99）を特定するために使用されてもよい、場所フィールド 512 を含む。高度検索パネル 506 は、ユーザが特定された日付範囲内で修正および / または作成されたプロセス制御情報を検索することを可能にする、日付フィールド 514 を含む。高度検索パネル 506 はまた、特定されたファイルサイズを下回る、または上回るプロセス制御情報を検索するためのファイルサイズフィールド 516 を含む。加えて、高度検索パネル 506 は、他のワークステーションおよび / または他のプロセス制御コンポーネントで、検索データベース
30 304 内でインデックスされていないプロセス制御情報を検索するように、検索エンジン 302 に命令するためにユーザが選択することができる、包含選択機能 518 を含む。

【0090】

さらに、高度検索パネル 506 は、ユーザがインデックスされたプロセス制御情報の名前を検索パラメータとして入力することを可能にする名前フィールド 520 と、ユーザがインデックスされたプロセス制御情報の識別子を検索パラメータとして入力することを可能にするタグフィールド 522 と、を含む。高度検索フィールド 506 はまた、ユーザがソース情報の作成者を検索パラメータとして特定することを可能にする作成者フィールド 524 を含む。いくつかの例において、ユーザは、高度検索パネル 506 にフィールドを追加および / または削除することができる。例えば、ユーザがフィールドデバイス名で検索
40 パラメータを特定することが必要な場合、ユーザは、フィールドデバイス名のフィールドを追加することができる。さらに、フィールド 512 ~ 516 は、選択可能な検索パラメータを包含するドロップダウンボックスを示す矢印を示す。フィールド 512 ~ 516 は制限された数の可能値を有するので、フィールド 512 ~ 516 は、ドロップダウンボックスを含む。例えば、日付フィールド 514 内で選択するために、一定の数の可能な日付だけが存在する。別の例において、コントローラに関連付けられたフィールドは、プロセス制御システム 100 内に含まれたコントローラ（例えば、図 1 のコントローラ 116）の名前を含むドロップダウンボックスを含むことができる。いくつかの他の例において、ユーザは、検索クエリ 504 を介して所望のフィールド指定子（例えば、場所）を、
50 続いて、区切り文字（例えば、コロン、セミコロン、ハイフオン、等号）および所望のフィ

ールド値（例えば、P l a n t _ 9 9）を入力することができる。

【 0 0 9 1 】

フィールド 5 0 4、5 1 2 ~ 5 2 4 内にテキストを入力および / または情報を選択することによって、ユーザは、検索エンジン 3 0 2 が検索データベース 3 0 4 で一致するインデックスされたプロセス制御情報を検索するために使用する検索パラメータを特定する。クライアント 1 0 4 は、検索結果のグラフ表示のためのテンプレートを決定するために、フィールド 5 0 4、5 1 2 ~ 5 2 4 および / または検索カテゴリバー 4 1 8 内の選択されたカテゴリに関連付けられた表示コンテキスト情報を使用することができる。さらに、検索エンジン 3 0 2 は、フィールド 5 0 4、5 1 2 ~ 5 2 4 の検索パラメータがクライアントアプリケーション 1 2 0 から送信されたことを決定し、検索結果パネル 5 2 6 内に示された検索結果の対応するグラフ表示を生成することができる。

10

【 0 0 9 2 】

図 5 の例はまた、ユーザが、選択インジケータ 5 2 8 によって示されるように P L A N T _ 9 9 のフィールド準備の検索結果を選択したことを示す。クライアントアプリケーション 1 2 0 は、P L A N T _ 9 9 フィールド準備の検索結果に関連付けられたプロセス制御情報が図表に対応するデータタイプを有することを決定する。P L A N T _ 9 9 のフィールド準備の検索結果を選択することに応答して、クライアントアプリケーション 1 2 0 は、P L A N T _ 9 9 のフィールド準備の検索結果に連結されたプロセス制御情報のグラフ表示 5 3 0 を生成する。検索インターフェースは次いで、レビューパネル 5 2 6 内の図表としてグラフ表示 5 3 0 を表示する。この例において、グラフ表示 5 3 0 は、場所 P L A N T _ 9 9 内のデバイスおよび相互接続の図表表示を示す。

20

【 0 0 9 3 】

図 6 は、ナビゲーションバー 4 0 4 と、例示的な検索クエリ 6 0 6 に基づいた検索結果 6 0 4 を含む検索インターフェース 6 0 2 と、例示的な検索プロファイル 6 0 8 とを含む、例示的なユーザインターフェース 6 0 0 である。例示的な検索インターフェース 6 0 2 はまた、例示的な検索プロファイル作成および検索プロファイル修正ボタン 4 1 4 および 4 1 6 を含む。

【 0 0 9 4 】

例示的な検索インターフェース 6 0 2 はまた、検索ヒントまたは検索明確化 6 1 0 および 6 1 2 を含み、これらは、検索を絞り込むようにシステムのユーザに問い合わせるために、ユーザインターフェース 6 0 0 上に表示されるプロンプトである。例えば、検索クエリ 6 0 6 をパースする一方で、サーチャ 3 1 0 は、検索インターフェース 6 0 2 に、ユーザが「最後の 7 日間」によって何を意味したかを特定するために、検索明確化 6 1 0 を用いてユーザへの問い合わせを行わせる。例示的なクエリが、2 0 1 0 年 7 月 1 5 日の東部夏時間 (E D T) 午後 1 : 0 5 : 0 0 に実行される場合、サーチャ 3 1 0 は、検索用語「最後の 7 日間」は、2 0 1 0 年 7 月 8 日の E D T 午後 1 : 0 5 : 0 0 から 2 0 1 0 年 7 月 1 5 日の E D T 午後 1 : 0 5 : 0 0 または 2 0 1 0 年 7 月 8 日の E D T 午前 1 2 : 0 0 : 0 0 から 2 0 1 0 年 7 月 1 5 日の E D T 午前 1 2 : 0 0 : 0 0 までの時間を表す可能性があると決定する。同様に、サーチャ 3 1 0 は、検索用語「貯蔵タンク」が燃料貯蔵タンク 1 A ~ 1 0 C または水貯蔵タンク 2 0 D ~ 2 1 D を表しているかどうかを決定するために、検索インターフェース 6 0 2 に、検索明確化 6 1 2 を用いてユーザへの問い合わせを行わせることができる。加えて、サーチャ 3 1 0 は、選択された検索プロファイル 6 0 8 に基づいて、検索クエリ 6 0 6 に用語「場所 : P l a n t _ 9 9」を追加した。

30

40

【 0 0 9 5 】

検索明確化 6 1 0、6 1 2 の選択の前に、サーチャ 3 1 0 はまた、検索クエリ 6 0 6 および検索プロファイル 6 0 8 に基づいて、仮検索結果 6 1 4 を提供する。仮検索結果 6 1 4 は、例えば、用語「貯蔵タンク」が、例示的な検索結果 6 1 4 に示された燃料貯蔵タンクおよび / または特定の貯蔵タンクを表す可能性がより大きいことを反映することができる。仮検索結果 6 1 4 はまた、選択された検索プロファイル 6 0 8 内の検索クエリ用語「場所 : P l a n t _ 9 9」の追加に基づいて、P l a n t _ 9 9 に位置したタンクに制限さ

50

れる。

【0096】

図7は、検索プロファイル構成インターフェース702を含む、例示的なユーザインターフェース700である。検索プロファイル構成インターフェース702は、ナビゲーションバー404を介して選択可能であり、後でプロセス制御システム100の検索の際に使用するために、検索プロファイルを作成、修正、または削除するために、図1のプロセス制御システム100のユーザによってアクセスされてもよい。上述のように、検索プロファイルは、ユーザが、好ましい検索結果および/または検索クエリへの修正を特定することを可能にする。検索プロファイルは、加えてまたは代替として、ユーザによって送信された以前のクエリを加重するために、および/または以前のクエリに基づいてユーザによって選択された結果に基づいて結果を加重するために、図3のインデクサ311によって維持されてもよい。以前のクエリを加重することは、例えば、以前のクエリの実行の頻度、以前のクエリで使用された検索用語の頻度、以前のクエリの特異性および/または普遍性（例えば、以前のクエリで使用された検索用語の狭い/または広い範囲）等に基づくことができる。

10

【0097】

例示的な検索プロファイル構成インターフェース702は、検索プロファイル選択バー704と、検索結果選択肢706と、追加の検索用語708と、検索クエリ履歴710とを含む。検索プロファイル選択バー704は、プロファイル削除ボタン712を介して修正または削除するための検索プロファイルを選択するために使用されてもよい。選択された検索プロファイルの修正は、プロファイル名変更ボタン714を介してプロファイル名を変更すること、好ましい検索結果を選択すること、含まれる検索クエリ用語を追加、修正、および/または削除すること、ならびに/あるいは過去の検索クエリを修正することを含むことができる。

20

【0098】

ユーザは、表示716、トレンド718、オペレータ注記720、データシート722、警告/注意724、文書726、診断728、ログ730、および/またはカスタム検索結果732を含む可能性がある、検索結果選択肢706を使用して、好ましい検索結果を選択することができる。図7の検索結果選択肢706は、図示された選択肢716~732を含む一方で、検索結果選択肢706は、加えてまたは代替として、デバイス場所、現在のデータ測定値、特定の時間期間の過去のデータ測定値、製造元特定情報、設置特定情報（例えば、デバイスの測定内容、構成データ等）、および/または検索データベースに格納されてもよい任意の他のタイプのプロセス制御情報等の他の選択肢を含むことができる。

30

【0099】

ユーザはまた、検索プロファイルを使用して実施された検索クエリに追加されるための検索用語を特定することによって、選択された検索プロファイルを修正することができる。例示的な追加の検索用語708は、ブール演算子734および736ならびにクエリ用語738および740を使用して特定されてもよい。ブール演算子734および736は、AND、ANDNOT（つまり、NAND、NOT）、OR、NOTOR（つまりNOT）、X-OR（つまりXOR）および/または任意の他のブール演算子等の任意のブール演算子を含むことができる。検索プロファイルがそれぞれのクエリ用語738および740をクエリに付加するために選択される場合、ブール演算子734および736は、検索に関連付けられたクエリを修正する。2つの例示的なクエリ用語738および740が例示的な検索プロファイルに含まれる一方で、追加のクエリ用語は、クエリ用語追加ボタン742を選択することによって、選択された検索プロファイルに追加されてもよく、クエリ用語738および740は、それぞれのクエリ用語削除ボタン744および746を選択することによって、選択された検索プロファイルから削除されてもよい。

40

【0100】

ユーザはさらに、検索クエリ履歴710を修正することによって、図7の例示的な検索

50

プロファイルを修正することができる。例示的な検索クエリ履歴 710 は、ユーザが、選択された検索プロファイルを使用して以前に実行した過去の検索クエリのうちのいずれかを選択することが可能であるように、履歴クエリ選択バー 748 を含む。例示的な履歴クエリ選択バー 748 は、最初に入力されたように、および/または実行時に検索クエリによって修正されたようにクエリを表示することができる。上述のように、検索プロファイルは、ユーザがクエリを入力後にクエリ用語および/または検索結果の相対的加重を修正および/または変更することが可能であるので、履歴クエリ選択バー 748 は、過去の検索結果につながる実際のクエリをユーザに通知するために、過去のクエリを修正されたように有利に表示することができる。過去の検索クエリを選択後、ユーザは、履歴クエリ削除ボタン 750 を選択することによって、検索クエリ履歴 710 からクエリを削除する、および/またはお気に入りクエリボタン 752 を選択することによって、クエリの加重および/またはステータスを上げることができる。

10

【0101】

選択された検索プロファイルを修正後、ユーザは、検索プロファイルに任意の変更を保存するために、検索プロファイル保存ボタン 754 を選択することができる。ユーザが変更を受容する意思がない場合、ユーザは、変更解除ボタン 756 を選択することによって、検索プロファイルへの変更を解除することができる。検索プロファイル保存ボタン 754 および/または変更解除ボタン 756 は、加えて、検索プロファイル構成インターフェース 702 を閉じ、図 4 ~ 6 の例示的な検索インターフェース 402、502、602 等の以前の検索インターフェースにユーザを戻す。

20

【0102】

例示的な検索プロファイル構成インターフェース 702 はさらにプレビュー表示 758 を含むことができる。プレビュー表示 758 は、例えば、検索プロファイル構成インターフェース 702 を開く前にユーザが相互作用していた以前のインターフェース、検索クエリ履歴 710 で選択された過去のクエリの結果のプレビュー、および/または検索プロファイルを構成中にユーザに表示されてもよい、任意の他の補足および/またはコンテキスト情報を表示することができる。

【0103】

図 8 は、統合検索インターフェース 802 を含む、別の例示的なユーザインターフェース 800 である。図 8 の統合検索インターフェース 802 は、図 8 に図示されたようなプロセス制御システム図表 804 の表示、またはナビゲーションバー 404 を介して使用可能な任意の他のユーザインターフェース表示等、任意の他のユーザインターフェース表示を含むことができる。このように、統合検索インターフェース 802 は、プロセス制御システム 100 のユーザが、ナビゲーションバー 404 を介して検索インターフェースをナビゲートおよび検索クエリを手動で入力する必要なく、コンテキストの関連のプロセス制御情報を迅速に検索することを可能にする。

30

【0104】

図 8 に示されるように、ユーザは、カーソル 808 を介して、プロセス制御システム図表 804 のデバイス表示（例えば、デバイス 806 の図表表示）を選択する。いくつかの例において、ユーザは、コンテキストメニュー 810 をユーザインターフェース 800 上に表示させるために、2 次マウスクリック（例えば、Windows（登録商標）オペレーティングシステム環境の右利きユーザの右クリック）を使用して、デバイス表示を選択する。例示的なコンテキストメニュー 810 は、コンテキスト（例えば、プロセス制御システム図表 804）内の選択されたデバイス 806 に関連する、ユーザによって選択されるためのオプションを含む。例えば、選択されたデバイス 806 のコンテキストメニュー 810 は、選択されたデバイス 806 からの測定値のトレンドを開くため、選択されたデバイス 806 に関連付けられた警告および/またはイベントを視認するため、デバイスの健全度情報にアクセスするため、オペレータ注記を追加するため、ユーザインターフェース 800 から他のインターフェース（例えば、お気に入り）に迅速にアクセスするため、および/またはクイック検索 812 を実施するためのオプションを含むことができる。

40

50

【 0 1 0 5 】

例示的なクイック検索 8 1 2 のコンテキストオプションは、クイック検索 8 1 6、8 1 8、8 2 0、8 2 2 の追加メニュー 8 1 4 およびカスタム検索 8 2 4 を開く。例示的なクイック検索 8 1 6 ~ 8 2 2 は、ユーザが、選択されたデバイス 8 0 6 (8 1 6) に接続されたデバイスの場所、選択されたデバイス 8 0 6 (8 1 8) に類似のデバイス、選択されたデバイス 8 0 6 (8 2 0) に関する履歴情報、および / または選択されたデバイス 8 0 6 (8 2 2) のデータシート等、選択されたデバイス 8 0 6 に関する関連情報に迅速にアクセスすることを可能にする。カスタム検索 8 2 4 は、例えば、ユーザインターフェース 8 0 0 に、図 4 ~ 6 の例示的な検索インターフェース 4 0 2、5 0 2、6 0 2 等の検索インターフェースを表示することを行わせることができる。他のクイック検索 8 1 6 ~ 8 2 2 は、加えてまたは代替として、ユーザがクイック検索 8 1 2 のコンテキストオプションを選択する時、オプションとして例示的なメニュー 8 1 4 に含まれていてもよい。

10

【 0 1 0 6 】

図 2 の検索エンジン 2 0 4 および検索インターフェース 2 3 0 を実装する例示的な様式は図 3 に示されているが、図 3 に示された要素、プロセスおよび / またはデバイスのうちの 1 つ以上は、任意の他の方式において、組み合わせ、分割、再配列、省略、排除および / または実装されてもよい。さらに、図 3 の例示的な検索フレームワーク 3 0 2、例示的な検索データベース 3 0 4、例示的なクエリおよびナレッジデータベース 3 0 6、例示的な検索プロファイルデータベース 3 0 8、例示的なサーチャ 3 1 0、例示的なインデクサ 3 1 1、例示的なサブスクライバ 3 1 2、例示的なパブリッシャ 3 1 4 ~ 3 1 8、例示的なデータ変更リスナ 3 2 0、例示的なアプリケーションインターフェース 3 2 2、例示的なプロセッサ 3 2 4、例示的なレンダラ 3 2 6、例示的な保存検索マネージャ 3 2 8、例示的な検索結果データベース 3 3 0、例示的な検索フィルタ 3 3 2、例示的な表示データマネージャ 3 3 4、例示的なクライアントインターフェース 3 3 6、および / またはより一般的に、例示的な検索エンジン 2 0 4 および / または例示的な検索インターフェース 2 3 0 は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、および / またはハードウェア、ソフトウェア、および / またはファームウェアの任意の組み合わせを使用して実装されてもよい。したがって、例えば、例示的な検索フレームワーク 3 0 2、例示的な検索データベース 3 0 4、例示的なクエリおよびナレッジデータベース 3 0 6、例示的な検索プロファイルデータベース 3 0 8、例示的なサーチャ 3 1 0、例示的なインデクサ 3 1 1、例示的なサブスクライバ 3 1 2、例示的なパブリッシャ 3 1 4 ~ 3 1 8、例示的なデータ変更リスナ 3 2 0、例示的なアプリケーションインターフェース 3 2 2、例示的なプロセッサ 3 2 4、例示的なレンダラ 3 2 6、例示的な保存検索マネージャ 3 2 8、例示的な検索結果データベース 3 3 0、例示的な検索フィルタ 3 3 2、例示的な表示データマネージャ 3 3 4、例示的なクライアントインターフェース 3 3 6、および / またはより一般的に、例示的な検索エンジン 2 0 4 および / または例示的な検索インターフェース 2 3 0 は、1 つ以上の回路、プログラム可能プロセッサ、用途特定集積回路 (A S I C)、プログラム可能ロジックデバイス (P L D) および / またはフィールドプログラム可能ロジックデバイス (F P L D) 等によって実装されてもよい。任意の添付の装置の請求項が、純粹にソフトウェアおよび / またはファームウェアの実装に及ぶように読解される時、例示的な検索フレームワーク 3 0 2、例示的な検索データベース 3 0 4、例示的なクエリおよびナレッジデータベース 3 0 6、例示的な検索プロファイルデータベース 3 0 8、例示的なサーチャ 3 1 0、例示的なインデクサ 3 1 1、例示的なサブスクライバ 3 1 2、例示的なパブリッシャ 3 1 4 ~ 3 1 8、例示的なデータ変更リスナ 3 2 0、例示的なアプリケーションインターフェース 3 2 2、例示的なプロセッサ 3 2 4、例示的なレンダラ 3 2 6、例示的な保存検索マネージャ 3 2 8、例示的な検索結果データベース 3 3 0、例示的な検索フィルタ 3 3 2、例示的な表示データマネージャ 3 3 4、および / または例示的なクライアントインターフェース 3 3 6 のうちの少なくとも一つは、ここに明示的に、ソフトウェアおよび / またはファームウェアを格納する、メモリ、D V D、C D 等のコンピュータ可読媒体を含むように定義される。またさらに、図 3 の例示的な検索エンジン 2 0 4 および / また

20

30

40

50

は例示的な検索インターフェース 230 は、図 3 に示されたもの加えて、または代わりに 1 つ以上の要素、プロセス、および / またはデバイスを含むことができ、および / または図示された要素、プロセス、およびデバイスのうちの任意の 2 つ以上または全てを含むことができる。

【0107】

図 3 の検索エンジンを実装するための例示的なプロセス 900 のフローチャート表現は、図 9 に示される。例示的なプロセス 900 は、図 10 を参照して以下に説明される例示的なコンピュータ 1000 の中に示されるプロセッサ 1002 等のプロセッサによって実行するためのプログラムの形の機械可読命令を備えることができる。プログラムは、プロセッサ 1002 に関連付けられた CD-ROM、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードドライブ、デジタル多用途ディスク（DVD）またはメモリ等のコンピュータ可読媒体上に格納されるソフトウェアに実現されてもよいが、プログラム全体および / またはその部分は、代替として、プロセッサ 1002 以外のデバイスによって実行され得て、および / またはファームウェアまたは専用ハードウェアに実現され得る。さらに、例示的なプログラムは、図 9 に図示されたフローチャートを参照して説明されるが、例示的な検索エンジン 204 を実装する多数の他の方法が代替として使用されてもよい。例えば、ブロックの実行の順序は変更されてもよく、および / または説明されるブロックのうちのいくつかは、変更、排除、または組み合わされてもよい。

【0108】

上述のように、図 9 の例示的な動作は、ハードディスクドライブ、フラッシュメモリ、読み込み専用メモリ（ROM）、コンパクトディスク（CD）、デジタル多用途ディスク（DVD）、キャッシュ、ランダムアクセスメモリ（RAM）、および / または任意の持続時間（例えばより長い期間、永久に、短いインスタンス、一時的なバッファリングのため、および / または情報のキャッシュのため）情報を格納する、任意の他のストレージメディア等の有形のコンピュータ可読媒体に格納される符号化命令（例えばコンピュータ可読命令）を使用して実装してもよい。本明細書に使用されているように、有形のコンピュータ可読媒体という用語は、コンピュータ可読ストレージのいかなる種類も含み、伝播する信号を除外するように、明示的に定義されている。さらに、またはあるいは、図 9 の例示的な動作は、ハードディスクドライブ、フラッシュメモリ、読み込み専用メモリ、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、キャッシュ、ランダムアクセスメモリ、および / または任意の持続時間（例えばより長い期間、永久に、短いインスタンス、一時的なバッファリングのため、および / または情報のキャッシュのため）情報を格納する、任意の他のストレージメディア等の持続的なコンピュータ可読媒体に格納される符号化命令（例えばコンピュータ可読命令）を使用して実装してもよい。本明細書に使用されているように、持続的なコンピュータ可読媒体という用語は、いかなる種類のコンピュータ可読媒体も含み、伝播する信号を除外するように、明示的に定義されている。

【0109】

図 9 の例示的なプロセス 900 は、図 3 の例示的な検索エンジン 204 を実装するために実施されてもよい。例示的なプロセス 900 は、図 1 の例示的な FDI サーバ 106、例示的なクライアント 104、および / または図 10 の例示的なコンピュータ 1000 上で実行される機械可読命令を使用して実装されてもよい。

【0110】

例示的なプロセス 900 は、新しいプロセス制御デバイス（例えば、図 1 のデバイス 128 ~ 136）がプロセス制御システム（例えば、プロセス制御システム 100）に存在しているかどうかを（例えば、図 3 のサブスクライバ 312 を介して）決定することによって開始する（ブロック 902）。本明細書に使用される「新しい」プロセス制御デバイスとは、以前の時点に比較すると、プロセス制御システム 100 に新しく存在するプロセス制御デバイス（例えば、システムに接続されたデバイス、オフライン状態からシステムに再接続されたデバイス、初めてシステムに接続されたデバイス等）を言う。新しいプロセス制御デバイスが存在する場合（ブロック 902）、パブリッシャ（例えば、図 3 のデ

パブリッシャ 314) は、新しいデバイスの製造元によって提供されたデータを図 3 の検索データベース 304 へ発行する (ブロック 904)。

【0111】

新しいデバイスが存在しない場合 (ブロック 902)、またはデバイスパブリッシャ 314 が新しいデバイスのためのデータを検索データベース 314 に発行した場合 (ブロック 904)、例示的なサブスクライバ 312 は、新しいデータに対してプロセス制御システム 100 を監視する (ブロック 906)。データを監視することは、例えば、図 2 のデバイスネットワーク 210 上でメッセージをリッスンすること、図 3 のパブリッシャ 314 ~ 318 でデータをリッスンすること等を含むことができる。インデクサ 311 は次いで、新しいデータが使用可能であるかどうかを決定することができる (ブロック 908) 10。本明細書に使用されている「新しい」データとは、プロセス制御デバイス、アプリケーション、コントローラ、および / またはサブスクライバ 312 によって以前に認識されたことがない任意の他のプロセス制御データに対応する、サブスクライバ 312 によって受信されたプロセス制御データを言う。サブスクライバ 312 によって受信されたデータは、インデックスするためにインデクサ 311 へ提供される。新しいデータが使用可能である場合 (ブロック 908)、例示的なインデクサ 311 は、データを検索データベース 314 へ、および / または任意の他の適切なデータベースへ発行する (ブロック 910)。

【0112】

新しいプロセス制御データが存在しない場合 (ブロック 908)、またはインデクサ 311 が新しいプロセス制御データを検索データベース 314 へ発行する時 (ブロック 910) 20、例示的なインデクサ 311 は、検索データベース 314 のインデックスデータを更新する (ブロック 912)。例えば、インデクサ 311 は、新しいプロセス制御デバイスに対して発行されたデータに基づいて、および / または新しく発行されたプロセス制御データに基づいて、インデックスデータを更新することができる。

【0113】

ブロック 914 で、例示的なサーチャ 310 は、検索リクエストが (例えば、図 3 の検索インターフェース 230 から、プロセッサ 324 から、図 1 のクライアントアプリケーション 120 から) 受信されたかどうかを決定する。検索リクエストは、検索クエリ、キーワード、特定された検索プロファイル、アプリケーションコンテキスト、および / またはプロセス制御システム 100 の検索に関する任意の他の情報を含むことができる。検索 30リクエストが受信された場合 (ブロック 914)、サーチャ 310 は、検索プロファイルデータベース 318 から検索リクエストに関連付けられた検索プロファイルを呼び出す (ブロック 916)。特定された検索プロファイルに基づいて、サーチャ 310 は、検索クエリを更新する (ブロック 918)。例えば、サーチャ 310 は、特定のタイプの検索結果を特定するため、および / または用語を検索クエリに追加するために、受信された検索クエリを変更することができる。

【0114】

サーチャ 310 は次いで、更新された検索クエリに基づいて、検索データベース 314 からデータを呼び出す (ブロック 920)。例えば、サーチャ 310 は、検索プロファイルによって修正されたような検索クエリに対応する、検索データベース 314 からの検索 40結果を取得するために、W o l f r a m A l p h a 検索エンジンを使用して検索を実行することができる。サーチャ 310 は、プロセス制御システム 100 のユーザへの表示のための検索プロファイルに応じて、呼び出された検索データをリクエスト者 (例えば、図 3 の検索インターフェース 230、プロセッサ 324、図 1 のクライアントアプリケーション 120) に返す (ブロック 922)。例えば、サーチャ 310 は、検索クエリに基づいて検索結果を呼び出し、検索プロファイルに選択されている検索結果のタイプだけを返すことができる。サーチャ 310 が結果を返した後 (ブロック 922) またはサーチャ 310 が検索リクエストを受信しない場合 (ブロック 914)、例示的なプロセス 900 は終了する。代替として、例示的なプロセス 900 は、新しいデバイスの監視、プロセス制御データの監視、および / または検索リクエストをサービスすることを継続するために、プロ 50

ック 902 を反復することができる。

【0115】

図10は、図9のプロセス900に図3の検索エンジン204、検索インターフェース230を実装するように実行することができる、例示的なコンピュータ1000のブロック図である。例示的なコンピュータ1000は、さらに、またはあるいは、クライアントアプリケーション120を実行するために、図1のクライアント104を実装するために使用されてもよい。コンピュータ1000は、例えば、サーバ、パーソナルコンピュータ、携帯電話（セルフォン）、携帯情報端末（PDA）、インターネット機器、または任意の他の種類のコンピューティングデバイスにすることができる。

【0116】

例示的なプロセッサシステム1100は、ランダムアクセスメモリ（RAM）1004、読み込み専用メモリ（ROM）1006、およびフラッシュメモリ1008等の関連付けられたメモリを有するプロセッサ1002を含む。例えば、プロセッサ1002は、Pentium（登録商標）ファミリー、Itanium（登録商標）ファミリー、またはXScale（登録商標）ファミリーからの1つ以上のIntel（登録商標）マイクロプロセッサによって実装されてもよい。当然ながら、他のファミリーからの他のプロセッサも適している。

【0117】

RAM1004、ROM1006、および/またはフラッシュメモリ1008は、図9のプロセス900を実装する機械可読命令を格納してもよい。RAM1004は、同期ダイナミックランダムアクセスメモリ（SDRAM）、ダイナミックランダムアクセスメモリ（DRAM）、RAMBUSダイナミックランダムアクセスメモリ（RDRAM）、および/または任意の他のタイプのランダムアクセスメモリデバイスによって実装されてもよい。図示された例のフラッシュメモリ1008は、ブートブロック1010を含む。RAM1004、ROM1006、およびフラッシュメモリ1008へのアクセスは、典型的には、メモリコントローラ（図示せず）によって制御される。

【0118】

プロセッサ1002は、他のコンポーネントがインターフェースを取ってもよいバス1012等のインターフェースに結合される。図示された例において、バス1012へのインターフェースを取るコンポーネントは、入力デバイス1014、ディスプレイデバイス1016、大容量ストレージデバイス1018、およびリムーバブルストレージデバイスドライブ1020を含む。リムーバブルストレージデバイスドライブ1020は、磁気または光学メディア等の関連付けられたリムーバブルストレージメディア1022を含んでもよい。

【0119】

入力デバイス1014は、ユーザがデータおよびコマンドをプロセッサ1002へ入力することを可能にする。入力デバイス1014は、キーボード、マウス、タッチスクリーン、トラックパッド、バーコードスキャナ、またはユーザがプロセッサ1002へ情報を提供することを可能にする任意の他のデバイスのうちの任意の1つ以上を使用して実装してもよい。

【0120】

ディスプレイデバイス1016は、例えば、液晶ディスプレイ（LCD）モニタ、ブラウン管（CRT）モニタ、またはプロセッサ1002とユーザとの間のインターフェースとして作用する任意の他の適切なデバイスであってもよい。図10に示されるようなディスプレイデバイス1016は、プロセッサ1002へディスプレイ画面がインターフェースを取ることが必要な任意のさらなるハードウェアを含む。

【0121】

大容量ストレージデバイス1018は、例えば、従来のハードドライブ、またはプロセッサ1002によって読み込み可能な任意の他の磁気または光学メディアにしてもよい。

【0122】

10

20

30

40

50

リムーバブルストレージデバイスドライブ１０２０は、例えば、コンパクトディスク記録可能（ＣＤ－Ｒ）ドライブ、コンパクトディスク書き込み可能（ＣＤ－ＲＷ）ドライブ、デジタル多用途ディスク（ＤＶＤ）ドライブ等の光学ドライブまたは任意の他の光学ドライブにしてもよい。あるいは、例えば、磁気メディアドライブにしてもよい。リムーバブルストレージメディア１０２２は、ドライブ１０２０と共に動作するためにメディア１０２２が選択されるため、リムーバブルストレージデバイスドライブ１０２０に対して補完的である。例えば、リムーバブルストレージデバイスドライブ１０２０が光学ドライブである場合、リムーバブルストレージメディア１０２２は、ＣＤ－Ｒディスク、ＣＤ－ＲＷディスク、ＤＶＤディスクまたは任意の他の適した光学ディスクにしてもよい。一方で、リムーバブルストレージデバイスドライブ１０２０が磁気メディアデバイスである場合、リムーバブルストレージメディア１０２２は、例えば、ディスケットまたは任意の他の適した磁気ストレージメディアにしてもよい。

10

【０１２３】

図９のプロセス９００を実装するための符号化命令は、ＲＡＭ１００４、ＲＯＭ１００６、フラッシュメモリ１００８、大容量ストレージデバイス１０１８、および／またはＣＤまたはＤＶＤ等のリムーバブルストレージメディア１０２２に格納してもよい。

【０１２４】

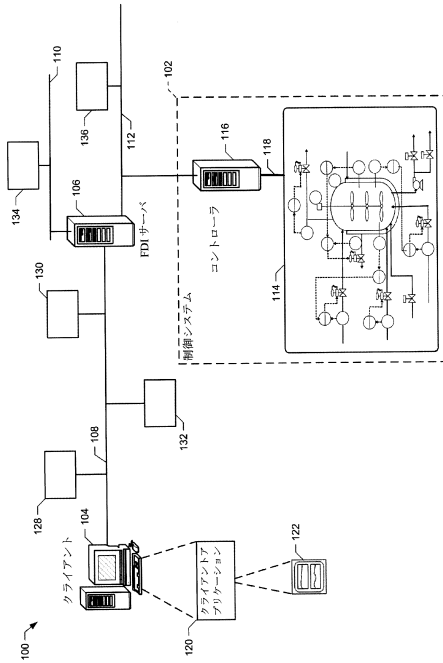
前述から、上述の開示されたシステム、方法、および製品は、プロセス制御システムに検索サービスを提供するために使用されてもよいことが理解されるであろう。上述の例示的なシステム、方法、および製品は、プロセス制御システムのユーザに、異なるコンテキストからプロセス制御システムに関連付けられた所望のデバイス、アプリケーション、および／または情報を迅速に検索かつ発見することを提供する。加えて、例示的なシステム、方法、および製品は、プロセス制御システムのユーザに、検索プロファイルを使用しないものよりも高速な結果の検索および呼び出しのために所望のタイプの検索結果を指定するための構成可能な検索プロファイルを提供する。

20

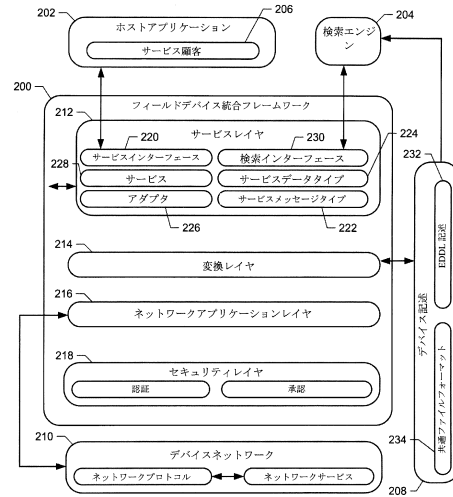
【０１２５】

特定の例示的な方法、装置、および製品を本明細書に記載しているが、本特許の網羅する範囲はこれに制限されない。逆に、本特許は、本特許の特許請求の範囲内に十分相当する全ての方法、装置、および製品を網羅する。

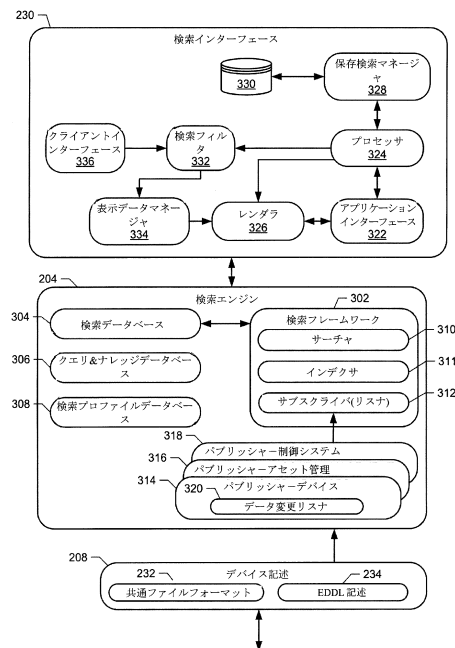
【図 1】



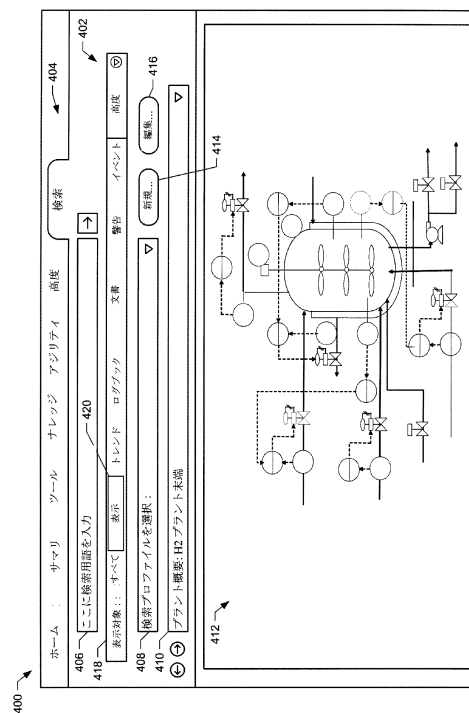
【図 2】



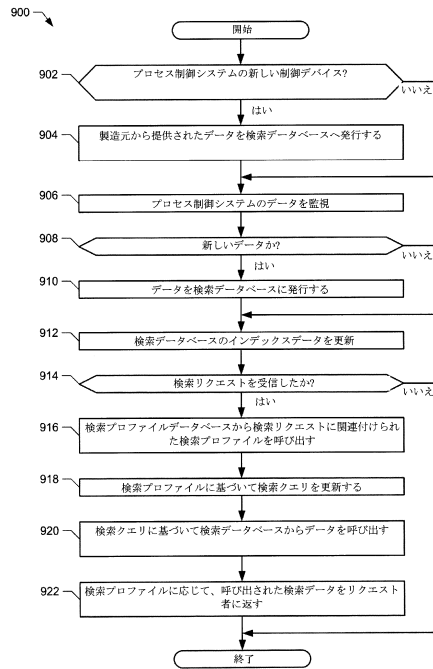
【図 3】



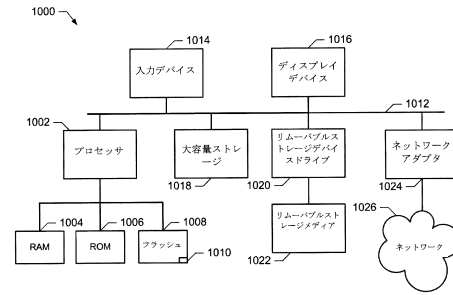
【図 4】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 エリック ロトヴォルド

アメリカ合衆国 ミネソタ州 55118 ウェスト セント ポール メンドータ ロード ウ
ェスト 159

(72)発明者 ジェフ ポター

アメリカ合衆国 ミネソタ州 ショアウッド チャスカ ロード 6025

審査官 笠田 和宏

(56)参考文献 国際公開第2009/038947(WO, A1)

米国特許出願公開第2002/0024532(US, A1)

特表2008-507041(JP, A)

特開2002-230021(JP, A)

特開2006-048581(JP, A)

特開2005-227881(JP, A)

特開2003-342652(JP, A)

特開2002-278975(JP, A)

米国特許第07698323(US, B1)

特開2001-344276(JP, A)

特開2002-140361(JP, A)

特開2003-015877(JP, A)

特表2005-532671(JP, A)

特開2009-076037(JP, A)

米国特許出願公開第2009/0112532(US, A1)

米国特許第07664797(US, B1)

特表2007-536640(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

IPC G06F 17/30

DB名 JSTPlus(JDreamIII)