

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7205812号
(P7205812)

(45)発行日 令和5年1月17日(2023.1.17)

(24)登録日 令和5年1月6日(2023.1.6)

(51)国際特許分類

G 0 6 Q 10/0631(2023.01)

F I

G 0 6 Q

10/06

3 0 2

請求項の数 24 外国語出願 (全46頁)

(21)出願番号	特願2018-186522(P2018-186522)	(73)特許権者	512132022 フィッシュヤー - ローズマウント システムズ, インコーポレイテッド アメリカ合衆国 テキサス 78681 - 7430 ラウンド ロック ウエスト ルイス ヘナ ブルバード 1100 ビルディング 1 エマーソン プロセス マネジメント
(22)出願日	平成30年10月1日(2018.10.1)	(74)代理人	100113608 弁理士 平川 明
(65)公開番号	特開2019-83000(P2019-83000A)	(74)代理人	100138357 弁理士 矢澤 広伸
(43)公開日	令和1年5月30日(2019.5.30)	(72)発明者	フレッド ジー. ミッデンドーフ アメリカ合衆国 ミネソタ 55318 チャスカ ワイルドフラワー レーン 1 最終頁に続く
審査請求日	令和3年10月1日(2021.10.1)		
(31)優先権主張番号	62/566,792		
(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)		

(54)【発明の名称】 プロセス制御資産管理システム内のプロジェクト

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のプラント資産を有するプラント環境内のデバイスについてのデバイス情報を追跡するコンピュータ実行方法であって、前記プラント資産のうちの少なくともいくつかが、前記プラント内で稼働中にプロセスを制御するように動作するように通信可能に接続され、前記方法が、

前記プラント資産のセットの各々のコンピューティングデバイスにおいて、前記それぞれのプラント資産についてのデバイス状態データを取得することと、

前記デバイス状態データをコンピュータ可読メモリ内に記憶することと、

データベース内に、複数のプロジェクトの各々についてのプロジェクトデータのセットを記憶することであって、プロジェクトデータの各セットが、前記プラント内の異なるプロジェクトに関連付けられているプラント資産のリストを含む、記憶することと、

特定のプロジェクト内の前記プラント資産の各々についての、前記コンピュータ可読メモリに記憶された前記デバイス状態データにアクセスすることと、

前記特定のプロジェクト内にないプラント資産のデバイスデータを含めることなく、前記特定のプロジェクト内の前記プラント資産についての前記アクセスされたデバイスデータを使用して、1つ以上のプロジェクトメトリクスを決定することと、

前記もう1つのまたはプロジェクトメトリクスを、ユーザにユーザインターフェースデバイスを介して、提示することと、を含む方法。

【請求項2】

1つ以上のプロジェクトメトリクスを決定することが、前記特定のプロジェクト内の前記プラント資産についての前記デバイス状態データに基づいて、前記プロジェクトの完了パーセントを決定することを含む、請求項1に記載のコンピュータ実行方法。

【請求項3】

ユーザが前記ユーザインターフェースを介して、前記特定のプロジェクト内の前記プラント資産のセットについてのフィルタ基準を選択して、フィルタリングされたプラント資産のリストを生成することを可能にすることをさらに含み、1つ以上のプロジェクトメトリクスを決定することが、前記フィルタリングされたプラント資産のリストの前記プラント資産についての前記アクセスされたデバイスデータを使用することを含み、前記もう1つまたはプロジェクトメトリクスを、ユーザにユーザインターフェースデバイスを介して提示することが、前記フィルタリングされたプラント資産のリストについての前記プロジェクトメトリクスを提示することを含む、請求項1または2に記載のコンピュータ実行方法。

10

【請求項4】

コンピュータ処理デバイスを介して、前記プロジェクトの前記状態を定義する特定のプロジェクトに関連付けられている前記プラント資産についての前記記憶されたプラント資産データから、レポートを生成することをさらに含む、請求項1から3のいずれか1項に記載のコンピュータ実行方法。

【請求項5】

1つ以上のプロジェクトメトリクスを決定することが、前記特定のプロジェクトに関連付けられている異なるデバイス状態のセットのうちの各々にあるプラント資産の数に関する統計情報を決定することを含む、請求項1から4のいずれか1項に記載のコンピュータ実行方法。

20

【請求項6】

前記特定のプロジェクトに関連付けられている異なるデバイス状態のセットのうちの各々にあるプラント資産の数に関する前記統計情報を決定することが、前記特定のプロジェクトについて、完了デバイス状態、または未完了デバイス状態のいずれかにある、前記特定のプロジェクト内の前記プラント資産の前記数を決定することを含む、請求項5に記載のコンピュータ実行方法。

【請求項7】

前記特定のプロジェクトに関連付けられている異なるデバイス状態のセットの各々にあるプラント資産の数に関する前記統計情報を決定することが、前記特定のプロジェクトについて、3つ以上のデバイス状態のうちの1つにある、前記特定のプロジェクト内の前記プラント資産の前記数を決定することを含む、請求項5または6に記載のコンピュータ実行方法。

30

【請求項8】

前記特定のプロジェクトに関連付けられている異なるデバイス状態のセットの各々にあるプラント資産の数に関する前記統計情報を決定することが、前記特定のプロジェクトについて、少なくとも2つのデバイス状態のうちの1つにある、前記特定のプロジェクト内の前記プラント資産の前記数を決定することを含み、前記少なくとも2つのデバイス状態のうちの1つにある、前記少なくとも2つのデバイス状態のうちの前記1つにあるプラント資産の前記数を決定することをさらに含む、請求項5から7のいずれか1項に記載のコンピュータ実行方法。

40

【請求項9】

1つ以上のプロジェクトメトリクスを決定することが、異なる健全性状態のセットの各々にあるプラント資産の数に関する統計情報を決定することをさらに含む、請求項5から8のいずれか1項に記載のコンピュータ実行方法。

【請求項10】

1つ以上のプロジェクトメトリクスを決定することが、前記デバイス状態のうちの1つ

50

にある前記プラント資産のうちのいくつが 2 つ以上の健全性状態のセットのうちの異なる 1 つの中にあるかに関する統計情報を決定することをさらに含む、請求項 5 から 9 のいずれか 1 項に記載のコンピュータ実行方法。

【請求項 1 1】

ユーザが前記ユーザインターフェースを介して、前記デバイス状態のうちの 1 つにある プラント資産に関するデバイス特有情報を閲覧することを可能にすることをさらに含む、請求項 5 から 10 のいずれか 1 項に記載のコンピュータ実行方法。

【請求項 1 2】

データベース内に、前記プロジェクトの異なる時間にわたる 1 つ以上のプラント資産状態に関するプラント資産情報を記憶することをさらに含み、前記ユーザに前記ユーザインターフェースを介して、前記プロジェクトに関連付けられている時間期間にわたる前記プラント資産状態に関する履歴情報を提示することを含む、請求項 5 から 11 のいずれか 1 項に記載のコンピュータ実行方法。

10

【請求項 1 3】

前記 1 つ以上のプラント資産状態が、前記プラント資産の各々についてのデバイス状態 および健全性状態のうちの 1 つまたは両方を含む、請求項 1 2 に記載のコンピュータ実行方法。

【請求項 1 4】

1 つ以上のプロジェクトメトリクスを決定することが、異なる健全性状態のセットの各々にあるプラント資産の数に関する統計情報を決定することを含む、請求項 1 から 1 3 のいずれか 1 項に記載のコンピュータ実行方法。

20

【請求項 1 5】

ユーザが前記ユーザインターフェースを介して、前記健全性状態のうちの 1 つにある プラント資産に関するデバイス特有情報を閲覧することを可能にすることをさらに含む、請求項 1 4 に記載のコンピュータ実行方法。

【請求項 1 6】

プロセスプラント内のデバイスのセットに関連付けられているデータにアクセスするための、前記プロセスプラントにおける使用のための資産管理システムであって、

コンテンツを提示するためのユーザインターフェースと、

前記デバイスのセットの各々についてのデバイスデータのセットを記憶するメモリと、前記デバイスのセット、前記ユーザインターフェース、および前記メモリとインターフェースをとる 1 つ以上のプロセッサであって、

30

通信リンクを介して前記デバイスのセットの各々から、前記それぞれのデバイスについてのデバイスデータを受信すること、

前記デバイスのセットに関連付けられている前記デバイスデータを前記メモリに記憶すること、

前記ユーザインターフェースを介して、前記プロセスプラント内のプロジェクトのプロジェクト定義を受信することであって、前記プロジェクト定義が、前記プラント内の 1 つ以上のプロジェクトに関連付けられているデバイスのリストを含む、受信すること、

前記プロジェクト定義を前記メモリ内に記憶すること、

前記プロジェクト内にないデバイスについてのデバイスデータを含めることなく、前記プロジェクト内の前記デバイスについての前記デバイスデータを使用して、1 つ以上のプロジェクトメトリクスを決定すること、および

前記もう 1 つまたはプロジェクトメトリクスを、ユーザにユーザインターフェースデバイスを介して提示すること、を行うように構成された 1 つ以上のプロセッサと、を備える、資産管理システム。

40

【請求項 1 7】

デバイス状態データを含む前記デバイスデータおよび前記 1 つ以上のプロセッサが、前記プロジェクト内の前記デバイスについての前記デバイス状態データに基づいて、前記プロジェクトの完了パーセントを決定することによって、1 つ以上のプロジェクトメトリク

50

スを決定する、請求項 1 6 に記載の資産管理システム。

【請求項 1 8】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記プロジェクトに関連付けられている異なるデバイス状態のセットの各々にあるデバイスの数に関する統計情報を決定することによって、1 つ以上のプロジェクトメトリクスを決定する、請求項 1 6 または 1 7 に記載の資産管理システム。

【請求項 1 9】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記プロジェクトに関して、完了デバイス状態、または未完了デバイス状態のいずれかにある、前記プロジェクト内の前記プラント資産の前記数を決定することによって、前記プロジェクトに関連付けられている異なるデバイス状態のセットの各々にあるデバイスの数に関する前記統計情報を決定する、請求項 1 8 に記載の資産管理システム。

【請求項 2 0】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記プロジェクトに関して、少なくとも 2 つのデバイス状態のうちの 1 つにある、前記プロジェクト内のデバイスの数を決定することによって、前記プロジェクトに関連付けられている異なるデバイス状態のセットの各々にある前記デバイスの前記数に関する前記統計情報をさらに決定し、前記少なくとも 2 つのデバイス状態のうちの 1 つに関連付けられている 2 つ以上の異なるデバイスサブ状態のうちの 1 つにある、前記少なくとも 2 つのデバイス状態のうちの前記 1 つにあるデバイスの数を決定することをさらに含む、請求項 1 8 または 1 9 に記載の資産管理システム。

10

20

【請求項 2 1】

前記 1 つ以上のプロセッサが、異なる健全性状態のセットの各々にあるデバイスの数に関する統計情報を決定することによって、1 つ以上のプロジェクトメトリクスを決定する、請求項 1 8 から 2 0 のいずれか 1 項に記載の資産管理システム。

【請求項 2 2】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記デバイス状態のうちの 1 つにある前記デバイスのうちのいくつが 2 つ以上の健全性状態のセットのうちの異なるものにあるかに関する統計情報を決定することによって、1 つ以上のプロジェクトメトリクスを決定する、請求項 1 8 から 2 1 のいずれか 1 項に記載の資産管理システム。

30

【請求項 2 3】

前記 1 つ以上のプロセッサが、データベース内に、前記プロジェクトの異なる時間にわたる前記プロジェクト内の 1 つ以上のデバイスに関するデバイス情報を記憶し、ユーザに前記ユーザインターフェースを介して、前記プロジェクトに関連付けられている時間期間にわたる前記プロジェクト内の前記デバイスに関する履歴情報を提示する、請求項 1 8 から 2 2 のいずれか 1 項に記載の資産管理システム。

40

【請求項 2 4】

前記 1 つ以上のプロセッサが、ユーザが前記ユーザインターフェースを介して、前記プロジェクト内の前記デバイスのセットについてのフィルタ基準を選択して、フィルタリングされたプロジェクトデバイスのリストを生成することを可能にし、前記 1 つ以上のプロセッサが、前記フィルタリングされたプロジェクトデバイスのリスト内の前記プロジェクトデバイスについての前記アクセスされたデバイスデータを使用して、前記 1 つ以上のプロジェクトメトリクスを決定し、前記 1 つ以上のプロセッサが、前記フィルタリングされたプロジェクトデバイスのリストについての前記プロジェクトメトリクスを提示することによって、前記もう 1 つまたはプロジェクトメトリクスを、ユーザにユーザインターフェースデバイスを介して提示する、請求項 1 8 から 2 3 のいずれか 1 項に記載の資産管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

関連出願の相互参照

50

本出願は、2014年9月4日に出願され、「Bulk Field Device Operations」と題された、米国特許出願番号第14/477,266号に関する、2017年10月2日に出願され、「Projects Within a Process Control Asset Management System」と題された、米国仮特許出願第62/566,792号に対する利益を主張し、その全体の開示が、参照により本明細書に明示的に組み込まれる。

【0002】

本開示は、一般に、プロセス制御プラントおよびプロセス制御システムに関し、より詳細には、プロセスプラント内のプロセス制御デバイスの特定のセットのステータスを決定および評価することに関する。

10

【背景技術】

【0003】

物理的物質または生産物を製造、精製、変形、生成、または生産するための、化学、石油、工業、または他のプロセスプラントにおいて使用されるもの等の分散型プロセス制御システムは、典型的には、アナログバス、デジタルバス、またはアナログ/デジタル結合バスを介して、あるいは無線通信リンクまたはネットワークを介して、1つ以上のフィールドデバイスと通信可能に連結される、1つ以上のプロセスコントローラを含む。例えば、バルブ、バルブポジショナ、スイッチ、およびトランスマッタ（例えば、温度センサ、圧力センサ、レベルセンサ、および流量センサ）である場合があるフィールドデバイスは、プロセス環境内に位置付けられ、一般に、バルブの開放または閉鎖、温度もしくは圧力等のプロセスパラメータおよび/または環境パラメータの測定等の物理的またはプロセス制御機能を実行して、プロセスプラントまたはシステム内で実行中の1つ以上のプロセスを制御する。広く周知である Fieldbus プロトコルに準拠するフィールドデバイス等のスマートフィールドデバイスはまた、制御計算、アラーム機能、およびコントローラ内で一般に実装される他の制御機能も実施し得る。プロセスコントローラは、これもまた典型的にはプラント環境内に位置付けられるが、フィールドデバイスによって行われるプロセス測定を指示する信号および/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）、Wireless HART（登録商標）、およびFOUNDATION（登録商標）Fieldbus フィールドデバイス等の、フィールドデバイスで実施される制御モジュールまたはロックと連携する、異なる制御モジュールを実行するコントローラアプリケーションを実行する。コントローラ内の制御モジュールは、通信ラインまたはリンクを経由して、フィールドデバイスに制御信号を送信し、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分の動作を制御し、プラントまたはシステム内部で稼働または実行している1つ以上の工業プロセスの少なくとも一部分を、例えば、制御する。I/Oデバイスは、これもまた典型的には、プラント環境内に位置付けられ、一般には、コントローラと1つ以上のフィールドデバイスとの間に配設され、それらの間の通信を、例えば、電気信号をデジタル値に変換すること、同様に逆に変換すること、異なる通信プロトコル間で変換すること等によって可能にする。

20

30

【0004】

フィールドデバイスおよびコントローラからの情報は、制御室もしくはより過酷なプラント環境からは離れた他の場所に典型的には位置付けられる、オペレータワークステーション、パーソナルコンピュータ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、データハイウェイまたは通信ネットワークを経由し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、典型的には、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分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、プロセスの現在の状態の閲覧、フィールドデバイスおよ

40

50

びコントローラによって生成されるアラームの閲覧、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動作のシミュレーション、構成データベースの保守および更新等の、プロセスの制御および／またはプロセスプラントの動作に関する機能を実施することを可能にし得るアプリケーションを実行する。ハードウェアデバイスによりデータハイウェイを利用して、コントローラおよびフィールドデバイスは、有線通信バス、無線通信バス、または有線もしくは無線通信バスの組み合わせを含むことができる。

【 0 0 0 5 】

例として、Emerson Process Managementによって販売されているDeltaV（商標）制御システムは、プロセスプラント内の多様な場所に位置付けられている異なるデバイス内に記憶され、それら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。1つ以上の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備わる、構成アプリケーションは、ユーザによる、プロセス制御モジュールの作成または変更、およびデータハイウェイを経由した、これらのプロセス制御モジュールの、専用分散型コントローラ、および場合によっては、スマートフィールドデバイスへのダウンロードを可能にする。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実施し、出力を制御スキーム内の他の機能ブロックに提供するオブジェクト指向プログラミングプロトコル内のオブジェクトである。また、構成アプリケーションは、データをオペレータに対して表示するため、かつオペレータによるプロセス制御ルーチン内の設定点等の設定の変更を可能にするために閲覧アプリケーションが使用するオペレータインターフェースを、構成設計者が作成または変更することを可能にし得る。各専用コントローラ、および一部の場合においては、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る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および実行する。閲覧アプリケーションは、1つ以上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およびデータハイウェイと通信可能に接続された1つ以上のリモートコンピューティングデバイス）上で実行され得、この閲覧アプリケーションは、コントローラからデータハイウェイを経由してデータを受信し、ユーザインターフェースを使用してこのデータをプロセス制御システム設計者、オペレータ、またはユーザに表示して、オペレータのビュー、エンジニアのビュー、技術者のビュー等のいくつかの異なるビューのうちのいずれかを提供し得る。データ履歴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および記憶するデータ履歴デバイスに記憶され、それによって実行される一方で、構成データベースアプリケーションは、現在のプロセス制御ルーチン構成およびそれと関連付けられているデータを記憶するために、データハイウェイに取り付られた、さらに離れたコンピュータで実行され得る。代わりに、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位置付けられてよい。

【 0 0 0 6 】

多くのプロセスプラントは、例えば、フィールドデバイス（センサ、トランスマッタ、バルブ等）、コントローラ、入力／出力（I／O）デバイス、サーバ、通信ネットワーク、ユーザインターフェース、データベース、ハンドヘルドデバイス等の、プラントの様々な資産に関するデータを追跡または収集する資産管理システムを含み、またはそこに設置されている。デバイスまたは資産に関する情報は、プラント内またはデータベース内の1つ以上の資産管理データベース、例えば、プラントに関連付けられているクラウドベースのデータベースに記憶されてよく、このデータを使用して、デバイスの最新の較正日付、予定された保守等の、様々なデバイスのステータス、様々なデバイスの健全性、デバイスに関する保守データ等の、プラント内のデバイスに関する未加工のおよび統計的な情報、ならびに様々な他のデバイスに関する情報を提供し得る。これらの現在の資産管理システムは、典型的には、プラントまたはプラントのグループ（例えば、エンタープライズシ

10

20

30

40

50

ステム)内の全てのデバイスまたは資産のデータを記憶および提供し、ユーザがプラントまたはシステム内の、健全性または他のステータス問題等を有する、保守を必要とするデバイスの数またはパーセンテージ等の、デバイスのセット全体に関する統計情報を表示することができるようになる。その結果、これらの資産管理システムは、プラントが正常に起動および稼働しているときに、プラントの概要を提供する(保守の観点から)ことに、非常に優れている。

【0007】

しかしながら、多くの場合、プロセスプラントは、フィールドデバイス等のプラント資産の一部ではないが、通常運転モードで稼働していないかまたは動作していない状況を経験することがある。より詳細には、プロセス制御プラントでは、稼働動作中に、いつプラントまたはプラントの一部が一定期間停止するかを、ユーザが知るであろう期間がある。この期間に、ユーザは、現在まだプラントを稼働しているより重要なデバイスからの注意を遅らせ得る「停止」デバイスに関連付けられているスマートフィールドデバイス機器から来るアラームおよびアラートに煩わされることを望まない場合がある。また、プラントの新しい部分がオンラインになるとき、または初めてコミッショニングされているときには、ユーザは、フィールドデバイスが有しているアラートを知ることを望む場合があるが、必ずしも同じ優先順位で、またはプロセスを制御するために稼働モードで動作しているフィールドデバイスを処理する方法で、これらのアラートを処理することを望まない。

10

【0008】

例えば、プラントは、プラントに新しいデバイスが設置およびコミッショニングされている拡張イニシアチブの下にある場合があり、プラントのセクション(プロセスライン、部屋、特定のエリア等)は、これらのデバイスの全てを同時にオフラインにすること等を必要とする保守アクティビティを受けている可能性がある。したがって、一般的に言えば、デバイスのいずれかのグループが、プロジェクト期間中に稼働システムからこれらのデバイスを除去する、プラント内で実施されている1つ以上のプロジェクトに関与している可能性がある。そのようなプロジェクトは、保守プロジェクト、拡張プロジェクト、アップグレードプロジェクト、レトロフィットプロジェクト、コミッショニングプロジェクト、またはその他のタイプのプロジェクトであり得る。

20

【0009】

一般に、プラントの拡張またはアップグレード中に、新しいデバイスがプラントに追加されて、プラントに新しいかまたは追加の能力が提供される。多くの場合、これらのアクティビティは、プラントまたはシステムの様々な構成要素をシステムまたはプラントが意図したとおりに動作できるようにする、プロセスプラントまたはシステムの新しいデバイスまたは資産のコミッショニングを含む。コミッショニングは、込み入った複雑なプロセスである。例えば、コミッショニングは、いくつか例を挙げると、設置されたプロセス制御デバイス(フィールドデバイス等)およびその接続の識別情報を確認すること、プロセス制御システムまたはプラント内部のプロセス制御デバイスを一意に識別するタグを決定および提供すること、パラメータの初期値、限界点等を設定するかまたは構成すること、デバイスに提供された信号を操作することによって、デバイスの設置の正当性を検証すること、プラント内部に実装されるデバイスの実際の物理的接続を指示するためのアズビルトI/Oリストを生成すること等のアクションまたはアクティビティを含み得る。いくつかのコミッショニングタスクについては、ユーザは、コミッショニングツール(例えば、ハンドヘルドまたは携帯用コンピューティングデバイス)を、目標のプロセス制御デバイスまたはループでローカルに利用し得る。いくつかのコミッショニングタスクは、プロセス制御システムのオペレータインターフェース、例えば、プロセスプラントのバックエンド環境に含まれるオペレータワークステーションのオペレータインターフェースで、実施され得る。

30

【0010】

典型的に、プロセスプラントのコミッショニングは、プロセスプラントのフィールド環境内で設置され、セットアップされ、および相互接続される物理的デバイス、接続、配線

40

50

等を必要とする。プラントのバックエンド環境において（例えば、典型的には制御室内またはプラントのより過酷なフィールド環境から離れた他の位置に配置されたオペレータワークステーション、パーソナルコンピュータまたはコンピューティングデバイス、集中データベース、構成ツール等の集中管理コンピューティングデバイスにおいて）、様々なデバイス、それらの構成、およびそれらの相互接続を特に識別および／または指定するデータが、統合されるか、検証されるかまたはコミッショニングされて、記憶される。このように、物理的ハードウェアが設置され構成された後、識別情報、論理命令、および他の命令および／またはデータが、フィールド環境内に配設された様々なデバイスにダウンロードされるか、さもなければ提供され、それによって、様々なデバイスが他のデバイスと通信することが可能であるようにされる。このプロセスは、デバイスの構成と呼ばれる。

10

【0011】

典型的には、プロセスプラントの構成要素は、所望のパラメータまたは仕様のセットに従ってコミッショニングされ、コミッショナによって開発された1つ以上の文書および／またはツールによって特定され得る。構成要素は、プロセスプラント動作中のシステム構成、保守、および管理アクティビティを含む、プロセスプラント内の他の管理機能にも使用されるシステムインターフェースおよびユーティリティを使用してコミッショニングされる。しかし、コミッショニング担当者は、システムのインターフェースおよびユーティリティの使用に限られている場合が多く、これにより、コミッショニング担当者に作業の遅延、矛盾、エラーを招き、制御システムおよびフィールドデバイスとの相互作用がない、限定された独自のツールおよびユーティリティを実装することを招くことが多い。これらのプロセスは時間がかかり、矛盾および間違いが起こりやすく、フィールドデバイスが適切にコミッショニングされているかどうかを効率的かつ効果的に決定することができない。

20

【0012】

同様に、一連の精製設備の定期的清掃等の大規模な保守プロジェクトは、プラントのデバイスの全部ではないが、いくつかまたは多数をオフライン、および／または再構成、較正、再梱包（例えば、バルブ）するか、あるいは別様に、特定のプロジェクトの仕様に従って、何らかの方法で保守されることを必要とし得る。当然のことながら、他のタイプのプロジェクトは、プラント内の他のデバイスまたは資産のセットを含むことがある。

【0013】

理解されるように、デバイスまたは他のプラント資産が、コミッショニングまたは保守プロジェクト等の、プロジェクトに関与している場合、これらのデバイスは、デバイスが完全に機能していないことを示す構成または動作の様々な段階または状態にあり得る。資産管理システムは、典型的には、プラント内の全てのデバイスを追跡し、追跡された全てのデバイスに基づいて、統計値を提供することに限定されているので、これらのシステムは、1つ以上のコミッショニング、アップグレード、保守、または他のプロジェクトが進行中であるときに、全体として、プラントの健全性または動作状態に関して、混乱的で不完全な統計データを提供し、ユーザが正常に動作しているはずのプラントの一部の実際の状態にアクセスし、これを理解することが困難になる。したがって、例えば、あるデバイスのグループがコミッショニングプロジェクトまたは保守プロジェクトを受けているとき、これらのデバイスは、典型的には、完全に動作していないか、またはそれらが所望されるとおりに健全でない（稼働デバイスに対して）ことを示す状態にある。しかしながら、資産管理システムは、実施されている統計分析をプロジェクトに関連付けられていないデバイスに限定する能力を有さず、したがって、稼働アクティビティに関与しているデバイス、およびデバイスが稼働動作に入ることが想定されていないプロジェクトに関与しているデバイスを含む統計データを提示する。この状況は、プラントの動作状態に関する不正確または誤解を招くような統計情報につながる。さらに、現在の資産管理システムは、資産管理システムが特定のコミッショニングまたは保守プロジェクトに、どのデバイスが関与しているかを知らないので、特定の保守またはコミッショニングプロジェクトの進行または進捗に関するいかなる統計分析をも決定または提供する能力を有していない。

30

【発明の概要】

40

50

【 0 0 1 4 】

プロセス制御プラントまたは他の制御システムで使用される資産管理システムは、プラント内の複数の資産、例えばデバイスの各々についての資産データを記憶するデータベースと、資産データにアクセスして未加工のおよび統計的な情報をプラント資産に関するユーザに提供する閲覧システムまたはアプリケーションと、を含む。資産管理システムは、ユーザが、プラントまたはエンタープライズ環境内の、各プロジェクトが資産またはデバイスのセットを含む、1つ以上のプロジェクトを定義し、これらのプロジェクトおよびそれに関連付けられているデバイスを資産データベース内に記憶することを可能にする。その後、資産管理システムは、プロジェクトのうちの1つにある資産に関する統計分析を実施し、ユーザにユーザインターフェースを介して、例えば、プロジェクト内の資産に関する未処理および統計情報を提示し得る。資産管理システムは、例えば、プロジェクトに関連付けられている資産の状態またはステータスを決定し、特定の状態またはステータスにあるプロジェクト内の資産の数またはパーセンテージに関する統計情報を提示し得る。例えば、資産管理システムは、コミッショニングプロジェクトに関連付けられているデバイスまたは資産の各々が、コミッショニング状態または非コミッショニング状態のいずれかにあるかどうかを決定し得、各状態にあるプロジェクトに関連付けられているデバイスの各々の数および／またはパーセンテージを示す画面を提示し得る。このシステムは、ユーザがこの情報を使用して、プロジェクト全体の進行または完了パーセンテージを決定することを可能にする。別の例では、資産管理システムは、特定のプロジェクト内のデバイスの各々の健全性に関する統計情報を決定および提示して、ユーザがプロジェクトに関連付けられているデバイスの全体的な健全性を決定することを可能にし、また、ユーザがプロジェクトについて完了した作業、または依然として完了する必要がある作業を決定することを可能にし得る。

10

【 0 0 1 5 】

さらに、資産管理システムは、特定のプロジェクト内にないか、または任意の定義されたプロジェクト内にないプラント資産の状態および／または健全性に関する統計情報を決定し得、任意のプロジェクトに関連付けられていないプラント資産に関する様々な統計情報を示す様々な統計情報を、ユーザに、例えば、ユーザインターフェースを介して提示し得る。これによって、このシステムは、ユーザが稼働状態にある（または稼働状態にあると予想される）プラントの部分の稼働状態または健全性を、どのプロジェクト内にもないプラント資産のみについて収集された統計情報の形式で、閲覧または決定することを可能にする。このシステムは、ユーザが、プラント内の、アップグレード、拡張または保守プロジェクトに関与しているデバイス等の、稼働状況にあると予想されないデバイスまたは資産を除外しないシステムによって提示される稼働プラント状況の全体の状態の誤った印象を得ることを防ぐ。

20

【 0 0 1 6 】

同様に、資産管理システムは、プロジェクトの存続期間に関連付けられているかまたはそれにわたる異なる時間における、様々な資産またはデバイス状態およびプロジェクト内の資産の健全性状態に関する履歴データを記憶し、資産管理システムは、様々な時間期間にわたるデバイス状態またはデバイス健全性の統計的变化または遷移を示すグラフ等の情報をユーザに提供し得る。この情報は、完了したプロジェクトのために記憶され得、ユーザが新しいかまたは提案されたプロジェクトを完了するのに必要であると予想される時間を決定し、プロジェクトの経過におけるデバイス状態または健全性状態について、プロジェクトの時間的傾向を閲覧することを可能にし、それによって、ユーザが新しいかまたは類似のプロジェクトが追跡中であるか、または予想どおりに完了しているかを決定することを可能するために、将来のプロジェクト（同様の性質および／またはサイズのプロジェクト等）に関して使用され得る。

30

【 0 0 1 7 】

同様に、資産管理システムは、コミッショニングプロジェクトまたは資産をコミッショニングしなければならない他のプロジェクトのコミッショニングレポート等の、プロジェ

40

50

クトについての 1 つ以上のレポートを生成し得るレポートジェネレータを含み得る。コミッショニングレポートは、様々な異なるコミッショニング状態にある（または、デバイスのコミッショニングに関連付けられている様々な異なるコミッショニングアクティビティが実施される必要がある）プロジェクト内のデバイスの数に関する情報を含み得る。ここでもまた、レポートが様々なコミッショニング状態にある様々なデバイス、様々なコミッショニングアクティビティが実施されたデバイスの数等をリスト化し得るので、そのようなレポートを使用して、コミッショニングプロジェクトで実施されるさらなるコミッショニングアクティビティを提供または指示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図 1】例示的プロセスプラントおよびその構成要素、ならびに資産データを収集し、プラント内の 1 つ以上のプロジェクトに関連付けられているデバイス資産のセットに関する統計情報を提供する、プロセスプラント内に配設された資産管理システムのブロック図を描画する。

【図 2】プロセスプラント内の 1 つ以上のプロジェクトに関連付けられている様々なプラント資産に関するデータおよびパラメータを取得、記憶、および分析するように構成された資産管理デバイスのブロック図を図示する。

【図 3】プラント内の任意のプロジェクト内のデバイスからのデータを含めることなく、プロセスプラント内のデバイスまたは資産に関する様々な統計情報を描画する資産管理システムによって生成され得る例示的ユーザインターフェースを図示する。

【図 4】資産管理システム内で追跡される 1 つ以上のプロジェクトを図示または作成するために、資産管理システムによって生成され得る例示的ユーザインターフェースを図示する。

【図 5】図 4 に図示されるプロジェクトのいずれか等の、プロジェクト内のデバイスのリストを含むプロジェクトを作成または編集するために使用され得る例示的ユーザインターフェースを図示する。

【図 6】特定のプロジェクト内の資産についてのデバイス状態およびデバイス健全性情報に関する現在および過去の統計情報を描画するために、資産管理システムによって生成され得る、例示的ユーザインターフェースを図示する。

【図 7】特定のプロジェクト内のフィルタリングされたかまたはサブセットの資産についてのデバイス状態およびデバイス健全性情報に関する現在および過去の統計情報を描画するために、資産管理システムによって生成され得る、例示的ユーザインターフェースを図示する。

【図 8】図 7 のデバイスサブ状態のうちの 1 つにある資産に関する追加情報を描画するために、資産管理システムによって生成され得る例示的ユーザインターフェースを図示する。

【図 9】図 7 のデバイスサブ状態のうちの 2 つにある資産に関する追加情報を描画するために、資産管理システムによって生成され得る例示的ユーザインターフェースを図示する。

【図 10】図 7 の画面に図示されるように、さらなる構成またはコミッショニングデバイス状態にある資産に関する追加情報を描画するために、資産管理システムによって生成され得る例示的ユーザインターフェースを図示する。

【図 11】図 10 の画面内の特定の資産に関する追加情報を描画するために、資産管理システムによって生成され得る例示的ユーザインターフェースを図示する。

【図 12】図 7 の画面に描画される健全性カテゴリのうちの 1 つにある 1 つ以上の資産に関する追加情報を描画するために、資産管理システムによって生成され得る例示的ユーザインターフェースを描画する。

【図 13】プロジェクトを完了するために実施されるアクティビティを含む、コミッショニングプロジェクトの状態またはステータスを示すために、資産管理システムによって作成され得る例示的コミッショニングレポートを図示する。

【発明を実施するための形態】

【0019】

10

20

30

40

50

図1は、プラント5内のプロジェクト定義に基づいてアクティビティを実施する資産管理システムが位置づけられている、例示的プロセスプラント、プロセス制御システム、またはプロセス制御環境5のブロック図を描画する。一般的に言えば、プロセスプラント5は、稼働中に、フィールドデバイスによって行われたプロセス測定値を示す信号を受信し、この情報を処理して制御ルーチンを実装し、有線または無線プロセス制御通信リンクまたはネットワークを経由して、同一かまたは他のフィールドデバイスに送信されて、プラント5内のプロセスの動作を制御する制御信号を生成し得る1つ以上のプロセスコントローラを含む。典型的には、少なくとも1つのフィールドデバイスが物理的機能を実施して(例えば、バルブの開放または閉鎖、温度の増加または減少等)、プロセスの動作を制御し、いくつかの種類のフィールドデバイスが、I/Oデバイスを用いることでコントローラと通信する。プロセスコントローラ、フィールドデバイスおよびI/Oデバイスは、有線または無線であってよく、任意の数および組み合わせの有線および無線プロセスコントローラ、フィールドデバイスおよびI/Oデバイスが、プロセスプラント環境またはシステム5内に含まれてよい。

【0020】

例えば、図1に描画されるプロセスプラント5は、入力/出力(I/O)カード26および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、無線ゲートウェイ35およびプロセス制御データハイウェイまたはバックボーン10(これは、1つ以上の有線および/または無線通信リンクを含んでよく、例えば、イーサネットプロトコル等の、任意の所望のまたは適切な通信プロトコルを使用して実装されてよい)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たプロセスコントローラ11を含む。いくつかの場合には、コントローラ11は、1つ以上の通信プロトコル、例えば、Wi-Fiまたは他のIEEE802.11準拠の無線ローカルエリアネットワークプロトコル、モバイル通信プロトコル、モバイル通信プロトコル(例えば、WiMAX、LTE、または他のITU-R互換プロトコル)、Bluetooth(登録商標)、HART(登録商標)、WirelessHART(登録商標)、Profibus、FOUNDATION(登録商標)Fieldbus等をサポートする、任意の数の他の有線または無線通信リンクを使用すること等によって、バックボーン10以外の1つ以上の通信ネットワークを使用して、無線ゲートウェイ35に通信可能に接続され得る。

【0021】

コントローラ11は、例として、Emerson Process Management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が、フィールドデバイス15~22および40~46のうちの少なくともいくつかを使用して、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てよい。さらに、コントローラ11はまた、プロセス制御データハイウェイ10に通信可能に接続されることに加えて、例えば、標準4~20mAデバイス、I/Oカード26、28、および/または、FOUNDATION(登録商標)Fieldbusプロトコル、HART(登録商標)プロトコル、WirelessHART(登録商標)プロトコル、CANプロトコル、Profibusプロトコル等の任意のスマート通信プロトコルに関連付けられている任意の所望のハードウェアおよびソフトウェアを使用して、フィールドデバイス15~22および40~46のうちの少なくともいくつかに通信可能に接続される。図1において、コントローラ11、フィールドデバイス15~22およびI/Oカード26、28は有線デバイスであり、フィールドデバイス40~46は無線フィールドデバイスである。当然ながら、有線フィールドデバイス15~22および無線フィールドデバイス40~46は、任意の他の所望の規格(複数可)またはプロトコル、例えば今後開発される任意の規格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に適合することができる。

【0022】

図1のプロセスコントローラ11は、1つ以上のプロセス制御ルーチン38(例えば、メモリ32内に記憶されている)を実装または監督するプロセッサ30を含む。プロセッサ30は、フィールドデバイス15~22および40~46、ならびにコントローラ11

と通信可能に接続されている他のプロセス制御デバイスと通信するように構成される。本明細書に記載される任意の制御ルーチンまたはモジュールは、そのように所望される場合は、その一部を異なるコントローラまたは他のデバイスによって実装または実行させてよいことに留意されたい。同様に、プロセス制御システム5内で実装される本明細書に記載の制御ルーチンまたはモジュール38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態を取ってよい。制御ルーチンは、オブジェクト指向プログラミング、ラダー論理、シーケンシャルファンクションチャート、ファンクションロックダイアグラム、または任意の他のソフトウェアプログラミング言語もしくは設計パラダイムを使用したもの等の任意の所望のソフトウェアフォーマットにおいて実装されてよい。制御ルーチン38は、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)等の任意の所望の種類のメモリ32に記憶され得る。同様に、制御ルーチン38は、例えば1つ以上のEEPROM、EEPROM、特定用途向け集積回路(ASIC)、または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てよい。したがって、コントローラ11は、任意の所望の様式で制御ストラテジまたは制御ルーチンを実装するように構成することができる。

【0023】

いくつかの場合において、コントローラ11は、一般的に機能ブロックと呼ばれるものを使用して制御ストラテジを実装し、各機能ブロックは、全体的な制御ルーチン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、(リンクと呼ばれる通信を介して)他のファンクションブロックと共に動作して、プロセス制御システム5内でプロセス制御ループを実装し得る。制御ベースのファンクションブロックは、典型的には、トランスマッタ、センサまたは他のプロセスパラメータ測定デバイスに関連付けられている入力機能、PID、ファジー論理等の制御を行う制御ルーチンに関連付けられている制御機能、またはバルブ等のいくつかのデバイスの動作を、プロセス制御システム5内のいくつかの物理的機能を実施するように制御する出力機能のうちの1つを実施する。当然のことながら、ハイブリッドおよび他の種類の機能ブロックが存在する。機能ブロックはコントローラ11内に記憶され、それによって実行されてよく、これは典型的には、これらの機能ブロックが標準的な4~20mAデバイスおよびHART(登録商標)デバイス等のいくつかの種類のスマートフィールドデバイス用に使用されるかあるいはそれと関連するときに成り立ち、あるいは機能ブロックは、フィールドデバイスそのものの内部に記憶され、それによって実装されてよく、これはFOUNDATION(Fieldbus)デバイスの場合に成り立ち得る。コントローラ11は、機能ブロックのうちの1つ以上を実行することで実施され得る、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を含んでよい。

【0024】

有線フィールドデバイス15~22は、センサ、バルブ、トランスマッタ、ポジショナ等の任意の種類のデバイスであってよく、一方でI/Oカード26および28は、任意の所望の通信またはコントローラプロトコルに適合する任意のタイプのI/Oデバイスであってよい。図1では、フィールドデバイス15~18は、アナログ回線またはアナログデジタル結合回線を通じてI/Oカード26(本明細書では「非スマート」または「ダム」デバイスとも呼ばれる)と通信する、標準的な4~20mAデバイスまたはHART(登録商標)デバイスであり、一方で、フィールドデバイス19~22は、FOUNDATION(Fieldbus)通信プロトコルを使用して、デジタルバスを通じてI/Oカード28と通信する、FOUNDATION(Fieldbus)フィールドデバイス等のスマートデバイスである。しかし、いくつかの実施形態では、有線フィールドデバイス15、16および18~21のうちの少なくともいくつかならばに/またはI/Oカード26、28のうちの少なくともいくつかは、加えてまたは代わりに、プロセス制御データハイウェイ10を使用して、および/または他の好適な制御システムプロトコル(例えば、プロフィスバス、DeviceNet、Foundation Fieldbus、ControlNet、Modbus、HART等)を使用することによつ

10

20

30

40

50

て、コントローラ 11 と通信し得る。

【 0 0 2 5 】

図 1 の例示的プロセスプラント 5 において、では、無線フィールドデバイス 40 ~ 46 は、Wireless HART (登録商標) プロトコル等の無線プロトコルを使用して、無線プロセス制御通信ネットワーク 70 を介して通信する。そのような無線フィールドデバイス 40 ~ 46 は、(例えば、無線プロトコルまたは別の無線プロトコルを使用して) 無線通信するようにも構成される無線ネットワーク 70 の 1 つ以上の他のデバイスまたはノードと直接通信し得る。無線で通信するようにには構成されていない 1 つ以上の他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、プロセス制御データハイウェイ 10 または別のプロセス制御通信ネットワークに接続される無線ゲートウェイ 35 を利用してよい。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 40 ~ 58 へのアクセスを提供する。特に、無線ゲートウェイ 35 は、無線デバイス 40 ~ 58 、有線デバイス 11 ~ 28 、および / またはプロセス制御プラント 5 の他のノードまたはデバイス間の通信可能な結合を提供する。例えば、無線ゲートウェイ 35 は、プロセス制御データハイウェイ 10 を使用することによって、および / またはプロセスプラント 5 の 1 つ以上の他の通信ネットワークを使用することによって、通信可能な結合を提供する。

【 0 0 2 6 】

有線フィールドデバイス 15 ~ 22 と同様に、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 5 内で、物理的制御機能、例えば、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値の取得を実施する。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ている。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 、およ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産者でありコンシューマである。

【 0 0 2 7 】

プロセスプラント 5 のいくつかの構成では、無線ネットワーク 70 は、非無線デバイスを含む。例えば、図 1 では、フィールドデバイス 48 は、従来の 4 ~ 20 mA デバイスであり、フィールドデバイス 50 は、有線 HART (登録商標) デバイスである。ネットワーク 70 内で通信するために、フィールドデバイス 48 および 50 は、無線アダプタ 52 a 、 52 b を介して無線通信ネットワーク 70 に接続される。無線アダプタ 52 a 、 52 b は、Wireless HART 等の無線プロトコルをサポートし、かつ Foundation (登録商標) Fieldbus 、 Profibus 、 DeviceNet 等の 1 つ以上の他の通信プロトコルもサポートし得る。加えて、いくつかの構成では、無線ネットワーク 70 は、無線ゲートウェイ 35 と有線通信する独立した物理デバイスであり得るか、または一体型デバイスとして無線ゲートウェイ 35 内に提供され得る、 1 つ以上のネットワークアクセスポイント 55 a 、 55 b を含む。また、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転送するための 1 つ以上のルータ 58 を含み得る。図 1 では、無線デバイス 40 ~ 46 および 52 ~ 58 は、無線通信ネットワーク 70 の無線リンク 60 を経由して、および / またはプロセス制御データハイウェイ 10 を介して、互いに、および無線ゲートウェイ 35 と通信する。さらに、いくつかの場合において、ハンドヘルド通信デバイス 69 を使用して、 1 つ以上のフィールドデバイス 15 ~ 22 、 40 ~ 58 または他のデバイス (例えば、ゲートウェイ 35 、コントローラ 11 、 I/O デバイス 26 、 28 等) と直接的に通信し、これによって、保守者または他のユーザが、デバイスと直接通信し、デバイスの構成を変更し、デバイスを直接コミッショニングすることを可能にする。ハンドヘルドデバイス 69 は、設置されたプラントデバイスとハンドヘルドデバイス 69 との間に、一時的に確立された直接的な有線または無線通信リンクを介して、他のプロセスプラント資産と直接通信してよく、またはハンドヘルドデバイス 69 は、恒久的または稼働プラント通信ネットワークの一部として確立されたネットワークまたは他の通信リンク上のアクセスポイント

10

20

30

40

50

トを介して、プラント資産と通信してよい。ユーザは、ハンドヘルドデバイス 6 9 を使用して、フィールドデバイスまたは他のプラント資産上で何らかのアクティビティを実施してよく、このアクティビティに関するデバイス情報等の情報を記憶してよく、後でその情報を構成データベースまたは以下に説明する資産管理データベース等の、1つ以上のデータベースにダウンロードしてよい。

【 0 0 2 8 】

図 1 に図示されるように、プロセス制御システム 5 はまた、データハイウェイに通信可能に接続されている、1以上のオペレータおよび／または保守ワークステーション 7 1 を含む。オペレータおよび保守ワークステーション 7 1 を使用し、オペレータまたは保守担当者は、プロセスプラント 5 のリアルタイム動作の閲覧および監視に加えて、必要であり得る任意の診断、是正、保守、および／または他のアクションを取り得る。一般的に言えば、オペレータは、稼働中にプラントの進行中の動作を変更して、プラント制御システムをより良く動作させるためのアクションを取る。一方で、保守担当者は、一般に、プラント内の様々なデバイスの動作の状態またはステータスに関するデータを閲覧し、デバイスの保守、修理、較正等のための処置を取って、デバイスが制御システムによる十分な実施が可能な様式で、動作していることを確保する。オペレータおよび保守ワークステーション 7 1 のうちの少なくともいくつかは、プラント 5 内またはその近くの様々な防護領域内に位置付けられてよく、いくつかの状況では、オペレータおよび保守ワークステーション 7 1 のうちの少なくともいくつかは、遠隔に位置付けられるが、それでもなお、プラント 5 と通信可能に接続されてよい。オペレータおよび保守ワークステーション 7 1 は、有線または無線コンピューティングデバイスであり得る。

【 0 0 2 9 】

例示的プロセス制御システム 5 は、構成アプリケーション 7 2 a および構成データベース 7 2 b を含むものとしてさらに示され、それら各々は、データハイウェイ 1 0 にも通信可能に接続される。構成アプリケーション 7 2 a の様々なインスタンスは、ユーザによるプロセス制御モジュールの作成または変更、およびこれらのモジュールを、データハイウェイ 1 0 を介して、コントローラ 1 1 へのダウンロードを可能にするため、ならびにオペレータがプロセス制御ルーチン内でデータを閲覧し、データ設定を変更することができる。これを介して、ユーザによるオペレータインターフェースの作成または変更を可能にするために、1つ以上のコンピューティングデバイス（図示せず）を実行してよい。構成データベース 7 2 b は、作成された（例えば、構成された）モジュールおよび／またはオペレータインターフェースを記憶する。加えて、構成データベース 7 2 b は、フィールドデバイス 1 5 ～ 2 2 、4 0 ～ 4 6 のうちのいずれかに関連付けられている定義されたまたはベースラインのコミッショニングパラメータのセットを記憶する。一般に、構成アプリケーション 7 2 a および構成データベース 7 2 b は、構成アプリケーション 7 2 a のうちの複数のインスタンスが、プロセス制御システム 5 内で同時に実行され得るにもかかわらず集中化され、プロセス制御システム 5 に対して単一の論理的外観を有してよく、構成データベース 7 2 b は、複数のデータ記憶デバイスにまたがって実装され得る。したがって、構成アプリケーション 7 2 a 、構成データベース 7 2 b 、およびそれに対するユーザインターフェース（図示せず）は、制御および／または表示モジュール用の構成または開発システム 7 2 を含む。典型的には、構成システム 7 2 のユーザインターフェースは、プラント 5 がリアルタイムで動作しているかどうかにかかわらず、構成および開発エンジニアによって利用されるので、構成システム 7 2 のユーザインターフェースは、オペレータおよび保守ワークステーション 7 1 とは異なるが、必ずしもそうである必要はないオペレータおよび保守ワークステーション 7 1 は、典型的に、プロセスプラント 5 のリアルタイム動作中にオペレータによって利用される。

【 0 0 3 0 】

例示のプロセス制御システム 5 はまた、データ履歴アプリケーション 7 3 a およびデータ履歴データベース 7 3 b を含み、それら各々がまた、データハイウェイ 1 0 に通信可能に接続される。データ履歴アプリケーション 7 3 a は、データハイウェイ 1 0 をわたって

10

20

30

40

50

提供されたデータのいくつかまたは全部を収集するように、および長期記憶のために、データを履歴データベース 73bにおいて履歴化または記憶するように動作する。構成アプリケーション 72a および構成データベース 72b と同様に、データ履歴アプリケーション 73a および履歴データベース 73b は、典型的に、データ履歴アプリケーション 73a のうちの複数のインスタンスが、プロセス制御システム 5 内で同時に実行され得るにも関わらず、集中化され、プロセス制御システム 5 に対して単一の論理的外観を有してよく、データ履歴データベース 73b は、複数の物理的データ記憶デバイスにまたがって実装されてよい。

【0031】

いくつかの構成では、プロセス制御システム 5 は、他の無線プロトコル、例えば Wi-Fi または他の IEEE 802.11 準拠の無線ローカルエリアネットワークプロトコル、モバイル通信プロトコル、例えば WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)、LTE (Long Term Evolution) または他のITU-R (国際電気通信連合無線通信部門 (International Telecommunication Union Radio Communication Sector)) 互換性プロトコル、短波無線通信、例えば近距離無線通信 (NFC) および Bluetooth、または他の無線通信プロトコルを使用して、他のデバイスと通信する 1 つ以上の他の無線アクセスポイント 74 を含む。典型的には、そのような無線アクセスポイント 74 は、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、それぞれの無線プロセス制御通信ネットワークを経由して、ハンドヘルドまたは他の携帯用コンピューティングデバイス (例えば、ユーザインターフェースデバイス 75) による通信を可能にする。例えば、無線または携帯用ユーザインターフェースデバイス 75 は、モバイルワーカステーションであってよく、プロセスプラント 5 内のオペレータまたは保守者 (例えば、オペレータおよび保守ワーカステーション 71 のうちの 1 つのインスタンス) によって利用される診断試験機器であってよい。いくつかのシナリオでは、ポータブル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、I/O デバイス 26、28、またはワイヤレスデバイス 35、40 ~ 58) はまた、アクセスポイント 74 によってサポートされる無線プロトコルを使用して通信する。

【0032】

例示的プロセス制御システム 5 はまた、プロセスプラント 5 のプロセス制御デバイスをコミッショニングするためにフィールド環境 122 で使用される 1 つ以上のコミッショニングツール 135a、135b を含み得る。コミッショニングツール 135a、135b は、ラップトップコンピュータ、タブレットまたはハンドヘルドスマートデバイス、ウェアラブルコンピューティングデバイス等の携帯用コンピューティングデバイスであってよい。コミッショニングツール 135a は、非スマートフィールドデバイス 15 ~ 18、スマートフィールドデバイス 19 ~ 22 および / またはプロセスプラント 5 のフィールド環境 122 に配設された他のデバイスをコミッショニングするために使用され得る。非スマートフィールドデバイス 15 ~ 18 をコミッショニングするために、コミッショニングツール 135a は、無線リンク 76a を経由して (例えば、RFID、NFC 等を介して)、I/O カード 26 または非スマートフィールドデバイス 15 ~ 18 に接続された任意の他の適切な構成要素により通信し得る。このようにして、コミッショニングツール 135a は、非スマートフィールドデバイス 15 ~ 18 のコミッショニングデータ (例えば、デバイスタグ) を対応する I/O カード 26 または I/O カード 26 に電気的に接続された電子マーシャリング構成要素に転送し得る。スマートフィールドデバイス 19 ~ 22 をコミッショニングするために、コミッショニングツール 135b は、スマートフィールドデバイス 19 ~ 22 と直接的に無線リンク 76b を経由して通信し得る。このようにして、コミッショニングツール 135b は、コミッショニングデータ (例えば、デバイスタグ) をスマートフィールドデバイス 19 ~ 22 に直接転送し得る。

10

20

30

40

50

【0033】

いくつかの実施形態では、プロセス制御デバイスは、例えば工場にある間に予め構成されていてよく、そのように、設置またはコミッショニングされる前にデフォルトのコミッショニングデータが記憶される。他の実施形態では、プロセス制御デバイスは、その中に記憶されたいかなるコミッショニングデータもなしで工場から到着し得る。例えば、I/Oデバイスが非スマートフィールドデバイスに通信可能に接続されている場合、I/Oデバイスは、コミッショニングツール 135 がコミッショニングデータを I/O デバイスに転送するまで、非スマートフィールドデバイスのためのコミッショニングデータを記憶しない。

【0034】

図 1 は有限数のフィールドデバイス 15 ~ 22 および 40 ~ 46、無線ゲートウェイ 35、無線アダプタ 52、アクセスポイント 74、ルータ 58、ならびに例示のプロセスプラント 5 内に含まれるプロセス制御通信ネットワーク 70 と共に単一の無線コントローラ 11 を示すのみであるが、これは例示的かつ非限定的実施形態であるに過ぎないことが留意される。任意の数のコントローラ 11 がプロセス制御プラントまたはシステム 5 内に含まれてよく、コントローラ 11 のうちのいずれが、任意の数の有線または無線デバイスおよびネットワーク 15 ~ 22、40 ~ 46、35、52、55、58、および 70 と通信して、プラント 5 内でのプロセスを制御してよい。

【0035】

さらに、図 1 のプロセスプラントまたは制御システム 5 は、フィールド環境 122（例えば、「プロセスプラントフロア 122」）と、データハイウェイ 10 によって通信可能に接続されるバックエンド環境 125 を含むことが留意される。図 1 に示されるように、フィールド環境 122 は、その中に配設、設置および相互接続され、稼働中にプロセスを制御するように動作する物理的構成要素（例えば、プロセス制御デバイス、ネットワーク、ネットワーク要素等）を含む。例えば、コントローラ 11、I/O カード 26、28、フィールドデバイス 15 ~ 22、および他のデバイスおよびネットワーク構成要素 40 ~ 46、35、52、55、58 および 70 は、位置付けられるか、配設されるか、さもなければプロセスプラント 5 のフィールド環境 122 に含まれる。一般的に言えば、プロセスプラント 5 のフィールド環境 122 においては、その中に配設された物理的構成要素を使用して原料が受け取られて処理され、1 つ以上の製品を生成する。

【0036】

プロセスプラント 5 のバックエンド環境 125 は、過酷な状況およびフィールド環境 122 の材料から遮蔽されおよび / または保護されたコンピューティングデバイス、オペレータワークステーション、データベースまたはデータバンク等の様々な構成要素を含む。図 1 を参照すると、バックエンド環境 125 は、例えばオペレータおよび保守ワークステーション 71、モジュールおよび他の実行可能モジュールを制御するための構成または開発システム 72、データ履歴システム 73、および / またはプロセスプラント 5 の稼働動作をサポートする他の集中管理システム、コンピューティングデバイス、および / または機能性を含む。いくつかの構成では、プロセスプラント 5 のバックエンド環境 125 に含まれる様々なコンピューティングデバイス、データベース、および他の構成要素および器械は、異なる物理的位置に物理的に位置付けられ得、そのうちのいくつかは、プロセスプラント 5 に対してローカルであってよく、そのうちいくつかはリモートであってよい。

【0037】

本明細書で説明されるように、構成データベース（複数可）72b は、プロセスプラント 5 のバックエンド環境 125 に配設され、コミッショニングの目的で使用されてよい。構成データベース（複数可）72b は、とりわけ、プロセスプラントフロアまたはフィールド環境 122 において実装されるように計画されているか、または実装が望まれる様々なデバイスまたは構成要素およびそれらの相互接続を特に識別および / またはアドレス指定するデータおよび他の情報を記憶し得る。このコミッショニングデータのいくつかは、その中のデバイスおよびループのコミッショニングに使用するために、フィールド環境 1

10

20

30

40

50

22内の構成要素に提供されてよく、このデータのいくつかは、バックエンド環境125において、例えばプロセスプラント5の運転動作中にフィールド環境122と連携して動作する設計、開発および制御モジュールおよび／またはオペレータインターフェースモジュールの準備のために利用され得る。

【0038】

さらに、図1に図示されるように、資産保守システム180は、保守担当者等の1人以上のユーザに、例えば、保守インターフェース71または他の専用インターフェースのうちの1つ以上を介して、フィールドデバイス、コントローラ、I/Oデバイス、またはプラント5のフロントエンドまたはフィールド環境122内の他の資産のうちの様々なものの状態またはステータスに関連する様々な情報を提供する。より具体的には、資産管理システム180は、専用資産管理コンピュータまたはサーバ182、1つ以上の資産管理データベース184、通信リンク10を介して資産管理装置182と通信して、遠隔資産管理ユーザインターフェースデバイス188（これは、所望されれば、遠隔サーバ186に対してシンクライアントデバイスであってよい）へデータを送信し、遠隔資産管理ユーザインターフェースデバイス188からデータを受信する、1つ以上の遠隔資産管理サーバ186を含み得る。遠隔資産管理サーバ186はまた、本明細書でより詳細に説明されるように、プロジェクトデータを記憶し得る資産管理データベース190を含み得る。

【0039】

ある場合には、資産管理サーバ182は、資産管理データベース184にアクセスして、データベース184に記憶された、プラント5におけるデバイスまたは資産のステータスおよび健全性に関連する情報を取得するために、プログラミングまたはプログラムモジュールを実装するメモリおよびコンピュータプロセッサを含む。図1に図示されるように、資産管理デバイス182は、デバイス182に接続されたユーザインターフェース191と、または1つもしくは保守ワークステーション71と、または他のユーザインターフェースとインターフェースをとり得、資産データベース184内に記憶されたプラント5内の資産（すなわち、デバイス）に関するデータにアクセスするように動作する、デバイスマネージャソフトウェアルーチン192を記憶および実行し得る。デバイスマネージャルーチン192は、ユーザが、プラント5内の様々なデバイスまたは資産に関するデバイスデータを閲覧して、ネットワーク10およびコントローラ11またはゲートウェイ35等を介して、デバイスへメッセージを送信および受信することによって、プラント5内のデバイスまたは資産に変更を行うことを可能にし得る。いくつかの場合には、デバイスマネージャアプリケーション192は、プラント5のデバイス内のデバイスパラメータにアクセスしてよく、パラメータを変更してよく、デバイスに記憶された情報にアクセスしてよく、デバイスを構成してよく、デバイスを較正してよい（以下略）。デバイスマネージャルーチンまたはアプリケーション192は、例えばユーザインターフェース191を介したユーザ入力に応答してこれらのアクティビティを実施してよく、または自動的に、定期的に、もしくはいくつかの予定された時間または頻度で実施してよい。デバイスマネージャルーチンまたはアプリケーション192は、後でのアクセスおよび使用のために、プラント5内のデバイスからの、またはデバイスに関連するデバイスデータをデータベース184に記憶し得る。具体的には、データベース184は、デバイス名、タグ、製造業者、位置、較正データ、健全性データ、通信接続、または経路等を含むデバイスに関する現在のデータを含む、個別のデバイスファイル193（例えば、プラント内の各デバイス用のもの）を記憶し得る。デバイスファイル193は、本明細書でより詳細に説明される、1つ以上のプロジェクトパラメータ193aを含む他の情報またはデバイスパラメータを含むことをメイする。当然のことながら、デバイスファイルまたはデバイス情報193は、同様にまたは代わりに、例えば、構成データベース72b、履歴データベース73b等を含む他のデータベースに記憶され得る。

【0040】

さらに、デバイス閲覧アプリケーション194は、サーバ182内で、または図1に図示されるように、リモート資産管理サーバ186（同様に、これはアプリケーション19

10

20

30

40

50

4を記憶および実行するためのメモリおよびコンピュータプロセッサを含む)内で実行されて、資産管理デバイスマネージャソフトウェア192にアクセスし、資産管理デバイスマネージャソフトウェア192を呼び出し、次いで、資産データベース184から様々なデバイスまたはプラント資産に関する情報を取得し得る。デバイスピューアアプリケーション194は、以下に説明される様式のうちのいずれかで、プラント5内のデバイスまたは資産の様々な1つまたはグループに関するデータおよび統計値を提供し得、シンクライアントデバイス188と(または、図1に示されていない取り付けられたユーザインターフェースデバイスと)、アクセスポイント74を介して接続されたオペレータ/保守ワクステーション71もしくはコンピュータ75と、または任意の他のユーザインターフェースデバイスと通信して、ユーザに未加工のおよび統計的な資産情報およびデバイス情報を提供し得る。

10

【0041】

具体的には、一例によれば、デバイス閲覧アプリケーション194は、ユーザが1つ以上のプロジェクト196を作成することを可能にし、各プロジェクトは、図1のプラント環境122に関連付けられているプラントデバイスまたは資産のセットのリスト化、ならびに、プロジェクトの名前、説明、所要時間、位置等の他の情報を含み得る。プロジェクト定義196(例えば、各プロジェクトに関連付けられているデバイスのリスト、および一般的なプロジェクト情報は、リモートサーバデバイス186のメモリ、リモートサーバデータベース190、資産管理デバイス182、資産管理データベース184、または任意の他のデバイスもしくはデバイスの組み合わせに記憶され得る。一般的に言えば、デバイス閲覧アプリケーション194は、ユーザが、プロジェクトに関する名前および他の情報を提供することによって、およびプロジェクトに関連付けられているデバイスまたはプラント資産を選択することによって、プロジェクトを作成することを可能にする(例えば、シンクライアントデバイス188のうちの1つを介して)。次に、アプリケーション194は、上述されたように、プロジェクトリストまたはプロジェクトデータをデータベースまたはメモリに記憶し得る。その後、ユーザは、プロジェクトにないデバイスまたはプラント資産に関する情報から分離され、かつそれを含まない様式で、特定のプロジェクト内のデバイスから収集された、またはデバイスに関する統計情報または他のデバイス情報にアクセスし得る。さらに、ユーザは、加えて、プロジェクト内のデバイスまたはプラント資産に関する情報から分離され、かつこれを含まない様式で、任意の定義されたプロジェクトに関連付けられておらず、かつ任意の定義されたプロジェクトに属さない、稼働デバイスから収集された、または稼働デバイスに関する統計的または他のデバイスの情報にアクセスし、その結果、プロジェクト内のデバイス(これらは、稼働モードまたは状況になることは予想されていない)に関するデバイス情報と混合されておらず、かつこれによって破損したか損なわれていない、稼働デバイスに関する統計情報を有する。

20

【0042】

プロジェクトの定義によって、デバイス閲覧アプリケーション194は、デバイスおよび統計情報を含む非常に詳細な情報をユーザに提供して、ユーザは特定のプロジェクトの中のまたはこれに関連付けられているデバイスのみのデバイス状態および/またはデバイス健全性に関するコンパイルされたデバイス状態ならびに健全性情報および統計情報を閲覧することができるので、ユーザがプロジェクトの現在の状態を閲覧または理解することを可能にし得る。さらに、デバイス閲覧アプリケーション194は、経時的にプロジェクト内の全てのデバイスに関するデバイス統計情報をコンパイルおよび記憶して、ユーザが、例えば、様々なグラフおよび図表、リスト等を使用して、状態および/または健全性ステータスまたは他の統計情報が、プロジェクトの存続期間にわたってどのように変化したかを閲覧することを可能にことができる。プロジェクトの終了時に、デバイス閲覧アプリケーション194は、ユーザがプロジェクトが完了であると指定することを可能にすることができ、プロジェクトについての履歴データを、例えば、データベース184に記憶し得る。

30

【0043】

40

50

その後、ユーザは、経時的にデバイスの状態および健全性情報の変化を新規のまたは現在のプロジェクトと比較する試みにおいて、プロジェクトの履歴データを閲覧し、これによって、以前に完了したプロジェクトと比較して新しいプロジェクトの進行を追跡するか、または新しいプロジェクトを完了するのに要するであろう時間の長さを推定し得る。さらに、デバイス閲覧アプリケーション 194、またはコミッショニングアプリケーション（図示せず）等の別のアプリケーションは、プロジェクトリストを使用して、プロジェクト内のデバイスに関するデバイスデータにアクセスし得、プロジェクト内のみのデバイスに関するデバイスデータに基づいて、プロジェクトに関するレポート（プロジェクトの現在の状態、プロジェクトの終了予定日付、プロジェクトの完了パーセンテージ、またはその他の情報）を準備および提供し得る。過去には、このようなレポート、例えばコミッショニングレポートは、コミッショニングソフトウェアが、どのデバイスがプロジェクトに含まれているかを知る方法がなかったため、生産が容易ではなかった。

【0044】

上述されたように、定義されたプロジェクトは、コミッショニングプロジェクト、保守プロジェクト、または特定のアクティビティがプラント内のデバイスまたは資産のグループに対して、取られるかまたは行われる必要がある任意の他のプロジェクトであり得る。一般的に言えば、各プロジェクトは、プロジェクトの存続期間中に稼働システムまたはオペレーションから削除されたか、またはそれに追加されたデバイスを定義するかまたは含む。したがって、プロジェクトは、プラントに既に設置されているデバイス（これは、コミッショニングされている場合とされていない場合がある）、プラントに設置されているかまたは追加されているが、まだ稼働動作または状況にないデバイス（例えば、まだコミッショニングされていない）、およびまだプラントに物理的にはないが、将来の何らかの時点で、プラントに設置されることが意図または計画されている仮想デバイス、引いては、プラントに設置されていないかまたはコミッショニングされていないデバイスを定義するかまたは含むことができる。

【0045】

したがって、デバイスビューアアプリケーションおよびデバイスマネージャアプリケーション 194、192 のユーザインターフェースおよびデータ記憶能力は、特定のプロセスを一緒に受けることが計画されているデバイスタグによって定義されたデバイスのグループを作成する能力を提供する。このグループは、デバイスの物理的特性もしくは制御バラメータに基づいて、デバイスリストをフィルタリングするための位置、デバイスのタイプ、または他の一般的に利用可能な方法とは独立してよい。さらに、アプリケーション 192、194 は、プロジェクトが作成された後にプロジェクトに / からデバイスを追加または削除する能力、プロジェクトが作成された後に、以前のプロジェクトの名前（複数可）に関連している任意の追加または除去と共に、元のグループを維持しながら、プロジェクトの名前を変更する能力、プロジェクト内のデバイスの参加に関連するイベントを後で監査するために、プロジェクトに含まれるかまたはプロジェクトから除去される各デバイスの履歴を維持する能力、およびプロジェクトを完了する前に、プロジェクトにおけるデバイスに関連する関心のある状況をユーザに通知する能力を有する。所望であれば、このプロジェクトは、デバイスマネージャおよび / またはデバイスビューアアプリケーション 192、194 のシンクライアントバージョン内に完全に作成および記憶することができる。

【0046】

さらに、上述されたように、保守者、オペレータ等のユーザが、いつプラントまたはプラントの一部が、ある時間の期間に停止するかを知ることができるであろうプラントの稼働動作中の時間が存在する。この時間、ユーザは、プラントの非動作部分に関連付けられているスマートフィールドデバイス機器から生じるアラートに注意を払う必要はなく、なぜなら、これらのアラートは、まだプラント内の稼働モードで現在稼働しているデバイスよりも重要なスマートフィールドデバイスからユーザの注意を阻む場合があるからである。また、プラントの新しい部分がオンラインになったとき、または最初にコミッショニ

10

20

30

40

50

グされたときに、エンドユーザは、これらのフィールドデバイスが有しているアラートについて知ることを望み得るが、必ずしも稼働中にプロセスを積極的に制御しているフィールドデバイスを取り扱うであろう同じ優先順位または様式で、アラートに対処することを望むとは限らない。本明細書で説明されるように、プロジェクトブレークアウトの使用により、デバイスマネージャアプリケーション 192 およびデバイスピュアアプリケーション 194 は、ユーザがどのフィールドデバイスまたは他の資産がコミッショニングまたはプラントターンアラウンドプロジェクトの一部を定義し、残りの稼働しているプラントにおけるデバイスとは別々にこれらのデバイスをグループ化することを可能にするように動作する。デバイスがアクティブプロジェクトの一部である間に、全てのデバイスアラートおよび健全性情報が、プラントの全体的な健全性、プラントアラート等について収集および生成された情報（未加工データおよび未加工データに基づく統計データ）から削除されるかまたは分離される。重要なことは、プロジェクト内のデバイスの健全性およびデバイスデータがそのプロジェクトの下でグループ化されて、所与のプロジェクト内の全てのデバイスの全体的な健全性およびアラートを表示することである。さらに、未加工データと統計データとの両方の、プラントの稼働部分（つまり、現在または進行中のプロジェクトに関与していないデバイス）の全体的な健全性に関するヒースおよびデバイスのデータは、進行中のプロジェクト内のデバイスからのデータなくしてグループ化されることになり、その結果、この稼働データは、全ての稼働動作デバイスに対して正しいことになる。この機能は、プロジェクト内のデバイスがプラントの稼働部分の全体的なステータスまたは健全性に関する統計情報を歪めることを防ぐ。プロジェクトが完了し、プロジェクト内のデバイスを運転または稼働システムに戻す準備ができると、プロジェクトは完了とマークされることになり、その時点で、それらのデバイスからの全てのアラートおよび健全性情報が稼働中のプラントメトリクスにおいてロールアップを開始することになる。

【 0047 】

したがって、本明細書で説明されるデバイスマネージャおよびデバイスピュアアプリケーション 192 および 194 は、ユーザがプロジェクトの一部であるデバイスのセット（例えば、プラント資産）を定義することを可能にし、これらのアプリケーションは、それらのデバイスと一緒にグループ化して、プロジェクトにおいて別々に、これらのデバイスの健全性およびデバイス状態の追跡を保持し、稼働データから、プロジェクト内のデバイスの健全性およびその他のデバイスデータをさらに削除する。ユーザはまた、プロジェクトが完了したときに、アプリケーション 192、194 に通知することもでき、その時点で、アプリケーション 192、194 は、そのプロジェクトの全てのデバイスを稼働中またはオンラインの健全性計算に戻す。しかしながら、アプリケーション 192、194 は、プロジェクトについての情報を資産データベース 184 または他のデータベースに記憶して、顧客がプロジェクトについての全体的な健全性またはデバイス状態がプロジェクトライフサイクルを通じてどのように進行したかを戻って見ることを可能にし得る。したがって、資産管理システムは、デバイスのセットをプロジェクトの一部として一緒にグループ化することを可能にすることによって、アクティブなプロジェクトの一部であるデバイスを認識し、アラート、健全性、および較正情報を、プラントの稼働健全性に計数することをやめさせ、ただし代わりに、プロジェクトの全体的な健全性に関連する個別の統計を決定する。次に、プロジェクトが完了とマークされると、システムはデバイスを稼働システムの全体的な健全性に戻す。当然のことながら、プロジェクトに関連付けられているデバイスは、フィールドデバイス、コントローラ、I/O デバイス等の、任意のプラント資産であつてよい。

【 0048 】

さらに、過去に、プラントのプロジェクトのコミッショニングフェーズまたはプラントターンアラウンドフェーズの間、機器技術者およびエンジニアは、プロジェクトに関与しているデバイスのみの統計値およびデータを閲覧する編成された様式を有していなかった。厄介なことには、そのような複数のプロジェクトが同時に進行している可能性があるため、収集された全ての統計値および情報は、典型的には、集計されたデータのみを反映し

10

20

30

40

50

、特定のプロジェクトに集中的でない可能性があった。資産管理アプリケーション、特に資産マネージャアプリケーション192および資産デバイスピューアアプリケーション194は、いずれかの、単独で、またはいくつかの組み合わせで（および本明細書では集合的に資産管理アプリケーションと呼ばれる）、ユーザに、どのデバイスがプロジェクトの一部であるかを特定し、次いで、結果を損なうプラントに関する他のデータを有することなく、プロジェクトに関連しているこれらのデバイスのみに関する情報および統計値を得る能力を提供するように動作し得る。機器エンジニアは、次いで、健全性、アラート、進行状況、可用性、またはアクティビティ等の、プロジェクト内のデバイスに関する統計値および情報を得ることができ、その情報は、これらのデバイスが分離されたプロジェクトに固有および適用可能である。1つのプラントで複数のプロジェクトが同時に発生している可能性があるため、デバイスが属しているプロジェクトがあれば、そのプロジェクトに基づいて情報を分割することができる。

【0049】

動作中、資産管理アプリケーション192、194は、設置されている1つ以上のデバイス（コンピュータデバイス）の1つ以上のプロセッサ上で実行されて、ユーザが、どのフィールドデバイスまたは他のプラント資産がコミッショニング、プラントターンアラウンド、または他のプロジェクトの一部であるかを定義し、そのようなデバイスをその様式でグループ化することを可能にし得る。このグループ化が終了すると、資産管理アプリケーション192、194は、機器エンジニアがデバイス健全性、デバイス状態、ならびにプロジェクトに関する、およびプロジェクト内のデバイスに関する他の重要な情報の要約、チャート、統計値および傾向を閲覧することを可能にする。ユーザはまた、プロジェクト内のデバイスのリストからデバイスを追加または削除することができる。

【0050】

このプロジェクトグループ化は、特定の状況およびアラートがアラームを引き起こし、プラントの通常の「日常」稼動に注意を必要とする傾向がある場合に有益であるが、同じ情報は、コミッショニングまたはプラントターンアラウンドプロセスにおいて、デバイスにとって無意味であることになり、ユーザがこれらのフェーズにおいて正しい決定を行うことを妨げることにしかならない。例として、コミッショニングプロセスは、プラントへのデバイスの購入、セットアップ、および統合を含む。これらのステップは、コミッショニングプロセスに固有であり、通常、プラントの通常の稼働では実行されない。コミッショニングプロジェクトの進行状況を反映し、機器エンジニアがプロジェクトの進路についての洞察を可能にする様式で、デバイスおよびプロジェクト情報を収集および表示することは有益である。デバイスがプロジェクトの間に様々な段階（例えば、デバイス状態および健全性状態）を経る際、かつて無関係であったアラートおよび通知が、完了状態に近いこれらのデバイスのように、機器エンジニアにとって今度は重要および有益であることがある。プロジェクトの進捗状況を考慮することによって、最も関連性の高いデータをエンジニアに伝えることができる。したがって、資産管理アプリケーション192、194は、プロジェクト定義を使用してデバイス（プロジェクト内の）の健全性を確認および表示することができ、コミッショニングおよびターンアラウンドプロジェクトの期間と一致する時間の期間、特定のデバイスのグループに対する個別の健全性を取得することができる。資産管理アプリケーション192、194はまた、コミッショニングまたはプラントターンアラウンドを介して、デバイスの進行を追跡することができ、プロジェクト全体の全体的な進行を計算することもできる。さらに、プロジェクト定義では、資産管理アプリケーション192、194は、現在プラント内にあるデバイスを追跡することができるだけでなく、コミッショニングプロジェクトの最も早い段階で、例えば、デバイスがまだプラントに導入されていないときに、デバイスを追跡および表示することもできる。この能力は、資産管理アプリケーション192、194が、現在プラントに設置されているデバイスのみを考慮して推論することができない有益な統計値を決定（コンピューティング）および提供することができる。このような状況の例は、機器エンジニアが、あるプロジェクトが500個のデバイスを伴って進行中であるが、400個のデバイスが以前として現場

10

20

30

40

50

に出荷されていることを知っている場合に発生する。この場合、資産管理アプリケーション 192、194 は、500 個のデバイスが存在すると仮定し、その 100% (100 個のうち 100 個) の既知のデバイスがプラント内で納入またはコミッショニングされたことを報告することのみができるだけではなく、それらのデバイスの 20% のみが納入またはコミッショニングされたことを知って、統計値を決定し得る。

【0051】

さらに、プロジェクト定義を使用して、資産管理アプリケーション 192、194 は、デバイスについて記憶された様々な測定値またはデバイスパラメータを使用して、プロジェクトが完了であるかどうかを決定するための従来のチェックリストスタイルの方法に頼るのではなく、プロジェクトが完了であると考慮すべきかどうかを決定し得る。このような測定値は、例えば、プロジェクト内のデバイスのデバイスアラートの合計数、それらのアラートの時間の長さ、較正を経たプロジェクト内のデバイスの合計数、構成変更がプロジェクト内のデバイスのうちのいずれかにおいて行われた後の時間の平均的長さ等を含み得る。これらのまたは他の測定値のうちのいずれかまたは全部を使用して、プロジェクトの完了状態を決定し得る。さらに、プラントターンアラウンドまたは他のプロジェクトを受けているデバイスのグループから収集された統計値およびデータは、プロジェクトを進めるためのプロセス計画を定義する既存のメトリクスおよびターゲットと比較できる実際の値を提供することができる。このように、プロジェクト定義を使用すると、資産管理システムは、プロジェクトプロセスタイムラインでゲートを通過し続ける前に達成されなければならない非常に正確な要件データを生成することができる。

10

【0052】

当然のことながら、プロジェクト定義のコンセプトは、コミッショニングおよびプラントターンアラウンドプロジェクト以外にも適用することができ、代わりにまたは加えて、他のプロジェクトタイプのために、または特定のメトリクスがその期間中に行われるプロセスに役立つそれらのデバイスまたは資産のみに関して収集され得る時間の期間に、デバイスまたは資産のグループが特別な注意を必要とする任意の時間に、使用することができる。さらに、プロジェクト定義を使用して、任意のプラントの資産が追跡され得る。

20

【0053】

別の例として、資産管理アプリケーション 192、194 は、プロジェクトベースの情報（未加工のデバイスデータおよび統計的なデバイスデータの両方）を使用して、ユーザがプロジェクトの全体的なステータスおよび進行を決定することを可能にする情報をユーザに提供し得る。例として、コミッショニングプロジェクトでは、ユーザは、完了段階またはコミッショニングのいくつかの他の段階にある、プロジェクト内のデバイスの数に基づいて計算されたパーセントの完了統計を見ることが可能であり得る。より具体的には、コミッショニングは、プラント構築の完了と商業運転との間のプラント運転のフェーズである。このフェーズにおいて、プラント運転を開始するための準備として、機器が構成、試験、および検証される必要がある。プロジェクトのコミッショニングフェーズは、構築の終了時および運転の直前にあるため、このフェーズは、ほとんど常に予定どおりの立ち上げへのクリティカルパスにある。現在の調査によると、プロジェクトのうちの 65% が 10 億ドル以上で、プロジェクトのうちの 35% が 5 億ドル未満で、立ち上げが遅延するかまたは予算超過となっている。したがって、現在のプロジェクトについての可視性および計画情報を提供し、将来のプロジェクトの計画および実行のための洞察を提供することが重要である。

30

【0054】

本明細書で説明される資産管理アプリケーション 192、194 はまた、資産管理システムによって収集される実際の情報を使用して、プロジェクト期間の正確な推定を提供することもできる。資産管理システム内でプロジェクトのコンセプトを使用することは、例えば、プロジェクトが完了するためにコミッショニングされなければならないデバイス / 機器を追跡することを可能にする。個々のデバイス / 機器の完了の追跡は、デバイスおよび達成される必要なタスクに応じて、資産管理システムによって手動またはアルゴリズム

40

50

によって実施され得る。この情報を使用して、現在および将来のプロジェクトを、自信を持って計画することができ、適切な時点で必要とされる場所に適切なリソースを適用することによって、予定を改善することができる。この計画および予定情報の一部として、資産管理ソフトウェアまたはアプリケーション 192、194 は、完了までのプロジェクト進捗を示す傾向グラフおよび全体的なプロジェクトの進行を示すレポートを作成および表示し得る。さらに、資産管理ソフトウェア 192、194 は、コミッショニングまたは他のプロジェクトタスクを完了するまで追跡する方法を実装し、全てのデータを履歴化し、将来の分析および使用のためにこのデータを記憶し、将来のプロジェクトが、過去のまたは完了したプロジェクトと比較して、資産タイプ、数および実装に基づいて進行することが予想され得る様式を示す分析計画レポートを生成し得る。

10

【0055】

同様に、本明細書に記載される資産管理アプリケーション 192、194 は、プロジェクトを完了するのに有用または役立つ様々なレポートを生成し得る。例として、「Bulk Field Device Operations」と題された、米国特許出願第 14 / 477,266 号に記載されているシステムは、ユーザがユーザ構成を運転デバイスにマッピングすることを可能にして、ユーザがデバイスパラメータのセットを運転デバイスのリストへバルク転送し、これによってプラントのコミッショニングにかかる時間を短縮することを可能にする。しかしながら、これを実行する際に、顧客が各デバイスのバルク転送の結果を見る能力を有していないという新たな問題が発生した。ただし、バルク構成プロセス中にデバイスへ送信されたユーザ構成が成功したかどうか、または失敗したかどうかを迅速に決定し、どの転送が失敗したかおよびその理由を確認することが可能である必要がある。本明細書に記載される資産管理アプリケーション 192 および 194 は、プロジェクトのためのデバイスデータを使用して、各デバイスがバルク転送構成を受信したかどうか、転送が成功したかどうか、および成功しなかった場合の失敗の理由を含む、そのような情報を示すであろうレポートを生成することができる。この機能により、ユーザがシステム内の全てのデバイスの完全なレポートを得て、特定のプロジェクトに関与しているデバイスのみを見てレポートを取り出す必要がなくなる。これらのレポートは、例えば、シンクライアント資産管理アプリケーション 194 から実行することができ、PC とモバイルデバイスとの両方に適したフォーマットにすることができ、その結果、ユーザは、プラントまたはプロジェクトデータを閲覧するために使用しているプラットフォームを問わず、実行、閲覧、およびタイムリーな決定を行うことができるであろう。作成されるレポートは、例えば、プロジェクト内の各デバイスの全体的な構成およびコミッショニングステータスを示すレポートを含み得、レポートは、プロジェクトごとに、ユーザが関心を持つデバイスのグループに必要とされる重要な情報を得るために、ユーザが解読する必要があるであろう 1 つのグローバルレポートに対して、ユーザが考えている文脈で、実行または作成され得る。さらに、レポートは、ユーザによって容易に使用可能であるフォーマットで生成され得、その結果、ユーザは、リストを操作し、さらには、ユーザが関心を持つ特定のデバイスに迅速にたどり着くことができる。

20

【0056】

図 2 は、プロセスプラントの一部のコミッショニング、プロセスプラントで実施される保守手順等の、1 つ以上のプロジェクトに関連する、データ（統計的および未加工の）データおよびパラメータを取得、記憶、分析、および提示するように特に構成されている、例示的資産管理デバイス 212（本明細書ではシステムまたは装置 212 とも呼ばれる）の簡略化されたブロック図を図示する。デバイス 212 は、コンピュータもしくはコンピューティングデバイス、または、デバイス 212 は、いくつか例を挙げると、携帯電話、スマートフォン、タブレット、または他の無線デバイス、携帯情報端末、メディアプレーヤー、家電製品を含むが、これらに限定されない、本開示の技術、方法、およびシステムをサポートするように特に構成されている、別のシステム、装置またはデバイスであってよい。デバイス 212 は、図 1 に関して記載されるように、プロセスプラント 5（例えば、オペレータワークステーション（複数可）71、構成アプリケーション（複数可）72

30

40

50

a、ユーザインターフェースデバイス 7 5 等) の 1 つ以上の構成要素、資産管理サーバ 1 8 2、リモート資産管理サーバ 1 8 6、資産管理データベース 1 8 4 等に組み込まれてよい。しかしながら、説明を容易にするためであって、限定するものではないが、デバイス 2 1 2 は、本明細書ではコンピューティングデバイス 2 1 2 と呼ばれ、資産管理データベース 1 8 4 およびリモートサーバ 1 8 6 と可能な組み合わせで、資産管理デバイス 1 8 2 として説明される。

【 0 0 5 7 】

例示的なコンピューティングデバイス 2 1 2 は、コンピュータ実行可能命令を実行するためのプロセッサ 2 1 5、コンピュータ実行可能命令に関連するデータを永久に記憶するためのプログラムメモリ 2 1 8、コンピュータ実行可能命令に関連するデータを一時的に記憶するランダムアクセスメモリ (RAM) 2 2 0 および入出力 (I/O) 回路 2 2 2 を含み、これらは全て、アドレス / データバス 2 2 5 を介して相互接続され得る。いくつかの構成では、プロセッサ 2 1 5 は、共処理能力 (例えば、量子、セル、化学、フォトニック、バイオケミカル、生物処理技術および / または他の適切な共処理技術) を有するマルチコアプロセッサまたはプロセッサである。いくつかの構成では、メモリ 2 1 8 および / または RAM 2 2 0 は、ソリッドステートドライブメモリ、フラッシュメモリ、半導体メモリ、光学メモリ、分子メモリ、生物学的メモリまたは任意の他の適切な高密度メモリ技術等の高密度メモリ技術を使用して実装される。例示的な構成では、コンピューティングデバイス 2 1 2 は、マルチコアプロセッサおよび / または高密度メモリ技術を含む。

【 0 0 5 8 】

図 2 には 1 つのプロセッサ 2 1 5 しか図示されていないが、コンピューティングデバイス 2 1 2 は、複数のプロセッサ 2 1 5 を含み得ることが理解されるべきである。同様に、コンピューティングデバイス 2 1 2 のメモリは、複数の RAM (ランダムアクセスメモリ) 2 2 0 および / または複数のプログラムメモリ 2 1 8 を含み得る。RAM 2 2 0 (複数可) および / またはプログラムメモリ 2 1 8 は、例えば、1 つ以上の半導体メモリ、フラッシュメモリ、磁気的に読み取り可能なメモリ、光学的に読み取り可能なメモリ、生物学的メモリおよび / または他の有形の非一時的なコンピュータ読み取り可能な記憶媒体として実装され得る。加えて、I/O 回路 2 2 2 は単一のブロックとして示されているが、I/O 回路 2 2 2 はいくつかの異なる種類の I/O 回路を含み得ることが理解されるべきである。例えば、第 1 の I/O 回路は、デバイス 2 1 2 の表示デバイス 2 2 8 に対応してよく、第 1 または第 2 の I/O 回路は、デバイス 2 1 2 のユーザインターフェース 2 3 0 に対応してよい。ユーザインターフェース 2 3 0 は、例えば、キーボード、マウス、タッチ画面、音声起動デバイスおよび / または任意の他の既知のユーザインターフェースデバイスを含み得る。いくつかの実施形態では、ディスプレイデバイス 2 2 8 およびユーザインターフェース 2 3 0 は、単一の物理的デバイス、例えばタッチ画面に共同で組み込まれてよい。加えてまたは代わりに、ディスプレイデバイス 2 2 8 および / またはユーザインターフェース 2 3 0 は、コンピューティングデバイス 2 1 2 とは別々のデバイスに組み込まれてよい。例えば、コンピューティングデバイス 2 1 2 は、オペレータまたは保守ワーカステーション 7 1 内に実装され得、ディスプレイデバイス 2 2 8 および / またはユーザインターフェース 2 3 0 は、図 1 のユーザインターフェースデバイス 7 5、シンクライアントデバイス 1 8 8 のうちの 1 つ等に実装され得る。

【 0 0 5 9 】

コンピューティングデバイス 2 1 2 は、1 つ以上のネットワークまたは通信インターフェース 2 3 2 を含み、1 つ以上のそれぞれの通信またはデータネットワークへの 1 つ以上のそれぞれのリンク 2 3 5 を介してアクセスされる。通信インターフェース 2 3 2 は、1 つ以上のプロセス制御に特有の通信および / またはデータネットワークへのインターフェース、例えば、Fieldbus、Profibus、HART、4 ~ 20 mA ループ、Wireless HART、プロセス制御ビッグデータ等を含み得る。例えば、コンピューティングデバイス 2 1 2 は、プロセス制御ビッグデータネットワークへのインターフェースを含み得る。加えてまたは代わりに、通信インターフェース 2 3 2 は、汎用通信およ

10

20

30

40

50

び／またはデータネットワーク、例えばイーサネット、NFC、RFID、Wi-Fi等に対する1つ以上のインターフェースを含み得る。通信またはデータネットワークへのリンク235は、メモリアクセス機能（例えば、資産管理データベース184等のデータベース内のデータにアクセスするための）として使用されてよく、かつ／またはリンク235は、有線、無線、または多段接続であってよい。多くのタイプのインターフェース232およびリンク235は、ネットワーキングの分野で知られており、コンピューティングデバイス212と共に使用され得る。

【0060】

コンピューティングデバイス212は、その上に記憶された特定のコンピュータ実行可能命令240の1つ以上のセットを含み、そのように、コンピューティングデバイス212は、その上に記憶された特定の1つ以上の命令240のセットの少なくとも一部によって特に構成されている。本明細書で使用される場合、用語「コンピュータ実行可能命令（computer-executable instructions）」、「コンピュータ実行可能命令（computer executable instructions）」および「命令」は互換的に使用される。図2に示されるように、命令240は、メモリ218に記憶され、プロセッサ215によって実行可能であり、本明細書で説明される方法および／または技術の任意の一部または全部を実施する。1つ以上の命令240のセットは、オペレーティングシステムを含む1つ以上のエンジン、ルーチン、アプリケーションまたはプログラムを含み得る。アプリケーション248のセットは、1つ以上の命令240のセットの一部として含まれ得る。実施形態では、アプリケーション248のセットは、資産マネージャソフトウェアもしくはアプリケーション192、および／またはデバイス閲覧ソフトウェアもしくはアプリケーション194を含み得る。アプリケーション192および194は、単一のアプリケーションまたは単一のデバイスに結合されてよく（図2に図示されるように）、または別個のまたは異なるコンピューティングデバイスにおいて提供、記憶、および実行されてよい（図1に図示されるように）。加えて、所望であれば、フィールドデバイスのコミッショニングデータを取得および分析し、コミッショニングデータを記憶されたパラメータと比較し、ディスプレイデバイス228および／またはユーザインターフェース230を介して提示する情報を決定するように構成された別のコミッショニング分析アプリケーション252が提供され得る。アプリケーション248のセットは、他のアプリケーション254のセットまたは他の命令240のセットおよび／または他の要素または構成要素を含み得る。

【0061】

背景として、図1および図2のシステムを使用して実装され得る1つのタイプのプロジェクトは、コミッショニングプロジェクトを含む。一般的に言えば、プロセスプラントは、プラントのシステムおよび構成要素が所有者または顧客の運用要件に従って設計、試験、設置、動作、および維持されることを確実にし、これにより、プロセスプラントの実施可能性、パフォーマンス、信頼性、安全性および情報のトレーサビリティを保証するために、稼働モードでの動作に先立ってコミッショニングされる。周知であるように、プラントが最初に建築または建設されるとき、プラントが新しい設備でレトロフィットされるとき、またはプラントが新しい能力、プロセスライン、エリア等を含むように拡張されるとき、プラントデバイスのコミッショニングが大規模に発生することがある。

【0062】

プロセス制御システムおよび／またはプラントのコミッショニングは、コミッショニングプロセスの少なくともいくつかの部分がローカルに、自動的におよび／または分散的に実施されることを可能にする様々な技術、システム、装置、構成要素および／または方法を含み、その結果、プロセスプラントのデバイスおよび／または他の部分が、全体としてプラントまたはシステムに組み入れられるかまたは統合される前に、デバイスの電源がオンにされる前に、部分的または全体的にでさえにコミッショニングされ得る。コミッショニングは、例えば、プロセス制御システムの様々な部分が、プロセスプラントの常駐位置または現場で一つにまとめられ統合される前に、異なる地理的位置で（例えば、異なる「

10

20

30

40

50

モッドヤード」で構築され、少なくとも部分的にコミッショニングされることを可能にする。結果として、コミッショニングは、並列コミッショニングアクティビティおよびアクションを取ることを可能にする。

【0063】

プロセスプラントは、ベースラインまたは定義されたパラメータのセットに従ってコミッショニングされてよく、ベースラインまたは定義されたパラメータのセットは、プロセスプラント内の各フィールドデバイスをどのようにコミッショニングすべきかを特定する。しかしながら、動作中、フィールドデバイスは、それぞれのパラメータに従ってコミッショニングされないことがあり、これによりエラー状況およびアラームをもたらす可能性があり、かつ／または追加の修理および保守を必要とする可能性がある。より具体的には、デバイスまたは他のプラント資産は、コミッショニングプロジェクト中に（すなわち、稼働プラントでの使用の準備ができている）、多数のステップまたは段階を経なければならぬ場合がある。最も単純な場合には、コミッショニングプロジェクトに関連付けられている各デバイスまたはプラント資産は、コミッショニングされた状態およびまだコミッショニングされていない状態（例えば、非コミッショニング状態）を含む、2つの状態のうちの1つにあるとみなされてよい。いくつかの例では、非コミッショニング状態は、デバイスがコミッショニングされるように進行するサブ状態を含み得る。そのようなサブ状態（順次進行する必要がある場合またはない場合がある）は、プラントに設置されていること、バルクで構成されていること、試験されていること（デバイスのタイプに依存し得る1つ以上の試験手順に従って）、仮想デバイスであること等を含み得る。したがって、コミッショニングプロジェクトにおけるデバイスは、2つのつ以上のコミッショニング状態を有し得る。この場合、デバイスは完全にコミッショニングされていない状態にあり得、コミッショニング状態になるまでの途中で、仮想状態（デバイスがプロジェクト内またはプラントにおいて必要であることが分かっているが、まだプラントに到着しておらず、したがって、依然として仮想デバイスであることを意味する）、インベントリ状態、設置状態、構成状態、試験状態等にあるデバイスの、様々な異なるかまたは区別されるコミッショニング手順またはアクティビティを通じて進行し得る。当然のことながら、デバイスは、同時に複数の非コミッショニング状態または事前コミッショニング状態にあってよい（例えば、デバイスは、設置状態および構成状態にあるが、まだ試験されていない状態にあり得る）。他の場合には、デバイスは、コミッショニング状態および非コミッショニング状態を含む2つの状態のうちの1つあるとみなされてよく、これらの状態のうちの1つ以上は、デバイスが他の状態に移行する前に、適合または検査される必要があり得る様々な属性またはパラメータを有し得る。したがって、非コミッショニング状態は、非コミッショニングデバイスに適用されていたかまたは適用される必要のある様々なコミッショニング手順（例えば、設置、構成、試験等の手順）に関連するパラメータの値によって定義された、またはこののようなコミッショニング手順を定義するサブ状態を含み得る。

【0064】

したがって、上述されたように、プロセスプラントをコミッショニングすることは、パラメータのセットによるフィールドデバイスの構成を含んでよく、これは、デフォルトパラメータであってよく、またはプロセスプラントの管理者によって修正可能であってよい。特定の態様では、フィールドデバイスは、前述の米国特許出願番号第14/477,266号に開示されているもの等の、構成テンプレートまたは同様の技術を使用してバルクで構成されてよい。フィールドデバイスが構成される前、同時、または後に、プロセス制御システムは、設置されたプロセス制御デバイス（フィールドデバイス等）およびその接続の識別確認を含み、プロセス制御システムまたはプラント内のプロセス制御デバイスを一意に識別するタグを決定および提供し、デバイスに提供された信号を操作することによってデバイス設置の正当性を検証し、プラント内に実装されたデバイスの実際の物理的接続を示すためのアズビルドI/Oリストを生成する、追加のコミッショニング動作を促し得る。

【0065】

10

20

30

40

50

一般に、テンプレート、要件文書等は、プロセスプラントのフィールドデバイスをどのようにコミッショニングすべきかを特定する定義されたコミッショニングパラメータのセットを含み得る。加えて、フィールドデバイスの実際のコミッショニング状態 (state)、ステータス (status) または状況 (condition) は、フィールドデバイスのコミッショニングステータスデータに組み込まれ得る。本明細書に記載されるシステムおよび方法は、フィールドデバイスに関連付けられているコミッショニングステータスデータ (データがデバイスの一部としてまたは資産管理データベース 184、構成データベース 72b 等におけるデバイスについてのデバイスパラメータとして、記憶される) を取得し、コミッショニングステータスデータを定義されたコミッショニングパラメータのセットと比較して、(i) 存在する場合、どのフィールドデバイスが定義されたパラメータに従ってコミッショニングされていないか、(ii) 決定されたフィールドデバイスが定義されたパラメータからどれくらい逸脱しているか、を決定する。

【0066】

システムおよび方法は、決定されたフィールドデバイス、およびそれらが、定義されたパラメータ、デバイスが現在位置しているデバイス状態、デバイスの健全性ステータス等からどれくらい逸脱しているかを示し得るインターフェースのセットをさらに生成し得る。プロセスプラントに関連付けられているユーザまたは管理者は、インターフェースのセットにアクセスして、情報をレビューし、選択を行い、特定の機能を開始し得る。特に、ユーザまたは管理者は、定義されたパラメータ (複数可) を修正することを選択し得、フィールドデバイスを再構成または再コミッショニングしてそれぞれの定義されたパラメータ (複数可) に一致させることを選択してよく、かつ / または他の機能を開始し得る。

【0067】

同様の様式で、保守プロジェクトの一部として、プラント内のデバイスのグループに (例えば、これらの用語が S 88 プラント階層標準で使用されるという意味で、プロセスプラントのユニット、エリア等に) 適用され得る。例として、保守プロジェクトは、ユニットの様々なデバイス (製油所クラッカー等) をオフラインにし、ユニットの保守の一部として掃除および較正することが必要とされ得る。多くのこのような場合には、いくつかのフィールドデバイスまたは資産が取り除かれ、様々な保守手順がデバイスに適用されて保守を実施する。同様の方法で、保守プロジェクトが進行中であるので、保守プロジェクトを受けているかまたは保守プロジェクトに関与しているデバイスまたは資産は、様々な状態または段階を経る可能性がある (かつ、これらの状態は関与しているデバイスのタイプに応じて変化し得る)。これらの状態または段階は、本明細書ではデバイス状態と呼ばれる。

【0068】

さらに、周知であるように、稼働システムにおけるデバイスは、それに関連付けられている様々な健全性特性または状態を有し得る。例えば、周知の資産管理システムでは、デバイスまたは他のプラント資産は、デバイスまたは資産の健全性状態を示し得る健全性パラメータを有し得る。ある場合には、デバイスまたは他の資産のヒース状態は、(1) 良好状態 (デバイスが健全であり動作していることを意味する)、(2) 無応答状態 (デバイスが通信要求に応答していないことを意味し、これはデバイスがシャットダウンされたか、通信ネットワークから切断されたか、電源から切断されたか、またはいくつかの他の深刻な動作上の問題にさらされている場合に発生する可能性がある)、(3) 不良状態 (デバイス自体が、デバイスが決定した問題を有していることを示すことを意味する)、(4) 劣化状態 (デバイスが何らかの形で劣化しているが、ある程度は動作可能であることを意味する)、および (5) 不明状態にあり得る。当然のことながら、これらはデバイスまたは資産の健全性状態の潜在的なセットの一例に過ぎず、他の健全性状態が、様々な他のシステムに存在してよいかまたは使用されてよい。

【0069】

典型的なプラント資産管理システムは、ユーザが物理的特性 (例えば、デバイス位置、デバイスタイプ等) または行動パラメータ (安全機器、アラートステータス) に基づいて

10

20

30

40

50

、デバイスのリスト化を閲覧して、これらのデバイスの健全性ステータスを閲覧することを可能にし得、これらの現在のシステムは、デバイスが一緒に機能するであろう計画されたコミッショニング、保守または設置プロセスに関連するデバイスのリストを含むグループを作成することができない。計画されたプロセス（本明細書ではプロジェクトと呼ばれる）の例には、例えば、プラント拡張、プラント新規立ち上げ、プラントターンアラウンド、製品切り替え、大規模保守プロセス、または複数のデバイスに影響を及ぼす他の重要なプラントのアクションを含む。

【0070】

しかしながら、デバイスビューアアプリケーション194は、デバイスマネージャアプリケーション192および資産データベース184と連携して、プロセス制御システムユーザが計画されたプロセスに関連してデバイスのグループを容易に定義できるように構成されており、これもまたプロジェクトと呼ばれる。デバイスマネージャアプリケーション192および／またはデバイスビューアアプリケーション194は、ユーザがどのデバイスがプロジェクトの一部になるであろうかを定義し、関連するデバイスのグループを有するプロジェクトとしてデバイスのリストを記憶することを可能にする。デバイスのリストは、プラントの特定のエリアまたは領域のデバイス、特定のデバイスタイプまたはステータスのデバイス、特定の健全性またはステータス状態にあるデバイス等に限定されるものではないが、プロジェクトに関連付けられており、例えば、プロジェクトの間に稼働状況または構成で操作されることのない、任意のデバイスまたはプラント資産を含むことができることに留意されたい。さらに、デバイスが進行中または開いているプロジェクトの一部であると示されている時間に、そのプロジェクトにおける全ての利用可能なデバイス情報を一緒に閲覧し、プロジェクトに含まれるデバイスの各々の状況を示すことができ、資産管理アプリケーション192、194は、プロジェクト内のデバイスの状態または状況に基づいて、プロジェクトの進行または状態に関する統計情報をコンピューティングおよび提供することができる。プロジェクトが完了すると、デバイスマネージャおよび／またはビューアアプリケーション192、194は、プロジェクトを閉じ、プロジェクト内のデバイスを稼働動作状態に戻すことができる。しかしながら、デバイスがもはやアクティブなプロジェクトの一部ではなくなった後でも、資産データベース184は依然として記憶してよく、デバイスマネージャおよびデバイスビューアアプリケーション192、194は、参照目的のためにプロジェクト内のプロジェクトまたはデバイスに関する履歴情報をアクセスし、これを提示してよい。この履歴情報は、プロジェクトの名前、プロジェクトに含まれるデバイスの数、プロジェクトが作成された日付、プロジェクトが完了した日付、履歴および／または統計デバイス状態データ、およびプロジェクト内の様々な時間または時点における健全性状態データ等を含み得る。

【0071】

図3は、データベース184に記憶されて、例えば、プラントの稼働部分または構成にあるデバイスの健全性に関するいくつかの統計情報を示す、デバイスまたは資産データ193または196に基づく、図1および図2の資産マネージャアプリケーション192またはデバイスビューアアプリケーション194によって生成され得る例示的ユーザインターフェース画面300を示す。この場合、ユーザインターフェース画面300は、プラント内のデバイスの健全性に関する、より具体的には、プラントの稼働システム内で動作するデバイスの健全性に関する統計情報を提示する。画面300の左上隅の図形302によって示されるように、プラントの稼働システムにおけるデバイス合計数は29, 260個であり、396個のデバイスは不健全な状態にあり、3,456個のデバイスは監視されていない健全性状態にあり、25, 508個のデバイスは健全な状態にある。分かるように、個々のアイコン304は、これらの健全性状態の各々にあるデバイスの数を示す。さらに、この場合、不健全なアイコン304が選択され、その結果、右上の図形306は、396個の不健全なデバイスの各々の特有の健全性状態の内訳を提供する。ここでもまた、図形308によって図示されるように、アイコン310によって定義された異なる健全性状態に従って色付けされたかまたは別様にマークされた様々な部分を有する円は、39

10

20

30

40

50

6個の不健全なデバイスの特定の健全性状態の要約を図示する。

【0072】

上に示されたように、アイコン310は、396個の不健全なデバイスに関連付けられている様々なタイプの不健全なステータス状況、および111個のデバイスが「無応答」であり、82個のデバイスが「不良」であり、100個のデバイスが「劣化」であり、103個のデバイスが「不明」であることを含む、これらの状態の各々におけるデバイスの数を示す。さらに、ユーザインターフェース300の下半分のグラフ312は、2017年4月13日から2017年4月19日までの7日の期間にわたる、無応答状態、不良状態、劣化状態、不明状態の各々におけるデバイスの数を示す。グラフ312は、一般的に言えば、不健全なデバイスの数が、おそらく例えば、不健全なデバイスをもたらす状況を修正する際のオペレータまたはデバイス保守担当者によるアクティビティに起因して、選択された時間の期間にわたって減少していることを示す。

【0073】

ここでは、図3のユーザインターフェース300に図示された情報および統計値は、稼働システム内のデバイスまたはプラント資産、すなわち、いかなるプロジェクトにも属さないものにのみ関連することに留意されたい。実際には、インターフェース300、図形および統計データをそこに作成するために、アプリケーション192、194は、資産データベース184に記憶されたデバイスデータ193を抽出し、デバイスが現在開いているかまたは実行中のプロジェクト内にあることを示すマークされた（すなわち、プロジェクトパラメータ193aを有する）任意のデバイスについてのデバイスデータを削除または、使用し得る。このようにして、資産管理システム192、194は、プロジェクトに関与しているデバイスに関するデータを含めることなく、プラントの動作しているかまたは稼働部分にみについての未加工のおよび統計的なデバイスデータを提供することができ、そのようなデータは、プラント健全性統計値を歪めて、稼働または実際にプラントの一部を操作しているよりも悪く見える可能性がある。

【0074】

プロジェクトを作成するために、デバイスピュアアプリケーション194またはデバイスマネージャアプリケーション192は、ユーザが名前付きプロジェクトに含まれるデバイスタグのリストをスプレッドシートまたは他のデータ構造に追加し、これによってプロジェクトを定義することを可能にし得る。次いで、プロセス制御システム、例えば、デバイスマネージャアプリケーション192、構成システムアプリケーション72a等は、スプレッドシートにリスト化されたデバイスタグがプロジェクトインクルージョンに利用可能であること（例えば、デバイスがシステムデータベース（複数可）内に存在し、それのために記憶されたデバイス情報を有すること）を検証することができ、スプレッドシートに定義されているプロジェクト作成に関する任意の問題をユーザに通知し得る。スプレッドシートが記入され、全ての問題が解決された後、デバイスマネージャアプリケーション192は、定義されたプロジェクトの名前と一緒にこれらのデバイスをグループ化することができ、次いで、プロジェクトに関するプロジェクトおよびデバイスの統計値が、全ての制御システムユーザにプラント制御システムへのアクセスと共に表示され得る。この時点で、デバイスマネージャアプリケーション192等の資産管理システムは、プロジェクト196内の各デバイスファイル193について、デバイスパラメータ193a（本明細書ではプロジェクトフィールドまたはプロジェクトパラメータと呼ばれる）を、資産管理データベース184および/または構成データベース72b内に記入または記憶し得る。各デバイスファイル193のプロジェクトパラメータ193aは、デバイスが進行中のプロジェクトの一部であるかどうか、およびもしそうであれば、プロジェクトの名前または他の識別子を示し得る。このパラメータは、デバイスが現在関連付けられているプロジェクト196を参照または識別し得る。デバイスファイル193のプロジェクトパラメータ193aが、関連するプラントデバイスが進行中のプロジェクト196の一部であることを示す場合、そのデバイスは稼働または動作しているシステムの一部ではない。プロジェクト関連デバイスパラメータ193aはまた、デバイスが関連付けられているプロジェ

10

20

30

40

50

クト196を定義するプロジェクトの名前および／または任意の他のプロジェクト識別子、プロジェクト196の性質に関する情報、ならびに任意の他の所望のプロジェクト関連情報を含み得る。いくつかの場合には、ユーザは、プロジェクト196についてのデバイスのリストに仮想デバイス（例えば、プラントにまだ設置されていないかまたは存在しないデバイス）を追加することが可能であってよい。この場合、ユーザは、仮想デバイスについてのデバイス名、タイプ、タグ、製造業者、構成パラメータ、位置等の仮想デバイスについての情報を提供するように求められ得る。ユーザがプロジェクトリスト内で仮想デバイスを定義または追加することを可能にすることにより、デバイスマネージャアプリケーション192は、資産管理データベース184および／または仮想デバイスに関連付けられている構成データベース72bに、デバイスデータホルダ193を作成させて、制御システムに、物理デバイスが実際にプラント5に存在するかまたは設置される前に、何らかの様式で（例えば、プロジェクトの計画された部分として）、仮想デバイスが存在することを知らせ得る。このようにして、デバイスピューアアプリケーション194は、プロジェクトの一部である全てのデバイス（プラントにまだない仮想デバイスを含む）に関する情報を提供することができ、これらの仮想デバイスを、作成されたプロジェクトに関連付けられている統計値に含めることができる。

【0075】

当然のことながら、プロジェクトが完了すると常に、ユーザは、デバイスピューアアプリケーション194またはデバイスマネージャアプリケーション192を使用して、プロジェクトを完了としてマークすることができる。この時点で、デバイスマネージャアプリケーション192は、進行中のプロジェクトに関連付けられていないプロジェクトのプロジェクト内のデバイス（例えば、データベース184、72b等にある）のプロジェクトパラメータを変更し、それによって、今完了したプロジェクトのデバイスを、プロセスプラントの稼働システムに戻すことができる。次いで、デバイスマネージャアプリケーション192またはデバイスピューアアプリケーション194は、将来の使用のために、関連するプロジェクト情報を資産データベース184または他のデータベースにアーカイブ（記憶）し得る。他の場合には、デバイスマネージャまたはビューアアプリケーション192、194は、プロジェクト内のデバイスに関する統計情報（例えば、プロジェクト内の全てのデバイスがコミッショニング状態にあるか、またはプロジェクトに関連付けられている保守手順、または上述された措置のいずれかを受けたこと）に基づいてプロジェクトの完了を自動的に認識してよく、デバイスプロジェクトパラメータ193aを、完了したプロジェクト内のデバイスの各々について、もはや進行中のプロジェクトに関連付けられていないとマークし得る。

【0076】

さらに、プロジェクト196が作成されると、稼働システム内の他のアプリケーションは、デバイスが現在プロジェクト196に関連付けられているかどうかを決定するために、デバイスについてのデバイスファイル193のプロジェクト関連デバイスパラメータ193aを閲覧してよく、関連付けられていると決定すると、デバイスが稼働システムにある場合（つまり、進行中のプロジェクトに関連付けられていない場合）とは異なる方法で、デバイスを無視または処理してよい。例えば、アラーム閲覧アプリケーションは、アラーム閲覧アプリケーションがデバイスが進行中のプロジェクトに関与していることを知っている（したがって、通常、デバイスがプロジェクトの間に様々なアラームまたはアラート状態にあるであろうと予想している）か、またはアラーム閲覧アプリケーションがデバイスがプラントの稼働動作に関与しておらず、かつデバイスアラームまたはアラートが、デバイスによって生成されている実際のアラームまたはアラートの優先順位にかかわらず、アラーム閲覧アプリケーションを使用するプラントオペレータにとって重要ではないことを知っているので、アラームまたはアラートを生成しているデバイスのプロジェクトステータスパラメータに基づいて、進行中のプロジェクトにあるデバイスからのアラームを無視またはフィルタリングしてよい。別の例では、構成アプリケーションは、進行中のプロジェクト内にあるデバイスおよび進行中のプロジェクト内にないデバイスに関して、異

10

20

30

40

50

なる方法で動作し得る。またさらに、図3に図示されるように、デバイスマネージャアプリケーション194は、プラント資産に関する一般的な統計情報（例えば、デバイス状態およびデバイス健全性情報）を提示するときに、プロジェクトに関与しているデバイスからデバイス情報を無視またはフィルタリングし、これによって、稼働状況にあるとは予想されないプロジェクト内のデバイスに関連付けられている情報を含めることなくまたは考慮することなく、稼働デバイスに対して正確な統計的なデバイスステータスおよび健全性情報を提供し得る。

【0077】

図4は、デバイス閲覧アプリケーション194および/またはデバイスマネージャアプリケーション192によって生成されて、現在存在している、かつ/またはプラント内で完了したプロジェクト196をユーザに示し得るユーザインターフェース画面400を描画する。デバイス閲覧アプリケーション194は、図1のシンクライアントデバイス188、オペレータまたは保守ワークステーション71、図1のユーザインターフェースデバイス75等のうちのいずれかを含む、任意の適切なユーザインターフェース上で画面400を生成し得る。いずれにしても、例示的表示400は、この場合、完了の様々な段階にある6つのプロジェクトを含んで作成されたプロジェクトのリストを描画する。最初の5つのプロジェクトはまだ進行中のプロジェクトであり、最後のプロジェクトは完成したプロジェクトである。プロジェクトのリストは、プロジェクトのパーセントの完了を示すアイコンまたは図形を含む第1の列402と、プロジェクトに与えられた名前を示す第2の列404と、プロジェクトの作成日付および見込まれる完了日付を示す第3の列406と、3つの縦方向ドットの形態のアイコン（さらなる詳細アイコンと呼ばれる）を含む第4の列408とを含む。さらなる詳細アイコン408は、ユーザが、例えば、プロジェクトの名前を変更すること、プロジェクトを消去すること、プロジェクトを完了としてマークすること、本明細書により詳細に説明される構成検証レポートをトリガすること、プロジェクトにデバイスを追加すること、プロジェクトからデバイスを除去すること等、プロジェクトに関するさらなる詳細を閲覧するかまたはプロジェクトに関してアクションを取ることを可能にするために使用されるかまたは選択され得る。以下により詳細に説明されるように、第1の列402において提供または表示されるようなプロジェクトのパーセントの完了は、各プロジェクト内の個々のデバイスに関するステータスまたは他の情報に基づいて、資産管理アプリケーション192、194によって決定されてよく、資産管理アプリケーション192、194は、プロジェクトの個々のデバイスステータスおよびプロジェクトの完了パーセンテージを計算するために定義されるかまたは記憶された様々な規則に基づいて、これらの完了数を自動的に計算してよい。さらに、図4に図示されるように、完了したプロジェクトを示すアイコン402がグレー表示されているので、最後のプロジェクトは完了である。所望であれば、画面400は、ユーザが、例えばMicrsoft Excelでの処理のために、または印刷のためにリストをエクスポートすることを可能にするアイコン410を含む。

【0078】

図5は、図4の画面400のアイコン410を選択することによってアクセスされ得、ユーザが新しいプロジェクトを作成するか、または既存のプロジェクトのステータス、状態、説明、名前等を変更するか、およびプロジェクトにデバイスを追加するかもしくはプロジェクトからデバイスを除去することを可能にするために使用され得る、例示的プロジェクト作成ユーザインターフェース画面500を図示する。特に、図5は、プロジェクトを定義するために使用される、プロジェクト内のデバイスのリストを定義すること、プロジェクトの名前を提供すること、プロジェクトの説明を提供すること、および特定のプロジェクト196の一部として資産データベース184に記憶されるであろうプロジェクトに関する他の全ての情報を提供することを含む、例示的プロジェクト作成/変更ユーザインターフェース画面500を図示する。図5に図示されるように、例示的プロジェクト定義画面500は、画面500の左側にデバイス情報または階層セクション502を含み、画面500の右側にプロジェクト構成セクション504を含む。特に、デバイス情報セク

10

20

30

40

50

ション 502 は、任意の所望の様式で編成された、現在プラント内にあるデバイスの階層または他のリスト化を含み得る。この情報は、資産管理データベース 184、構成データベース 72b、またはデバイスタグもしくは他のデバイス情報が記憶されているプラント内の任意の他のデータベースまたはソースから生じ得る。この情報は、例えば資産または構成データベース 184 からデバイスマネージャまたはデバイスビューアアプリケーション 192、194 によってインポートまたは取得することができ、このデータを使用して階層セクション 502 を追加する。図 5 の例示的画面に図示されるように、階層セクション 502 は、バルブ、ボイラー、バランサー、クラッカー等を含むデバイスタイプによって編成されたデバイスを含み、それらのデバイスタイプ内のデバイス用のデバイスタグを含む。しかしながら、任意の他の種類のプラント内のデバイスの階層または編成は、プロジェクトに追加され得るデバイスのリストをユーザに提供するためにも同様に使用することができる。

【0079】

図 5 に図示されるように、階層内のプラントデバイスは仮想デバイスを含むことができ、仮想デバイスアイコン 505 は、プロジェクトに関連付けられるが、まだプラント階層の構成データベース 72b、または資産管理データベース 184 に存在しない 1 つ以上の仮想デバイスを追加するためにユーザによって選択され得る。場合によっては、ユーザは、仮想デバイスアイコン 505 を選択し、ユーザがデバイスタイプ、製造業者、タグの名前、デバイスの位置、デバイスの構成パラメータ等を含む、仮想デバイス情報を定義および入力することを可能にするアプリケーション 192、194 からポップアップ画面を取得することができる。そのような仮想デバイスが作成されると、このデバイスは、次いで、仮想デバイスのために記憶されたデバイスタイプに基づいて、階層セクション 502 内の異なるデバイスタイプの下に現れ得、アプリケーション 192、194 は、このデバイスを、仮想デバイスに設定されるデバイス状態パラメータセットと共に、資産データベース 184 内の新しいデバイスファイル 193 として保存し得る。新たに作成された仮想デバイスに対応する実際のデバイスがプラントに設置されている場合、アプリケーション 192、194 は、デバイスのデバイス状態を、図 6 に図示されるようなその他状態またはバルク構成状態等の異なるデバイス状態に変更し得る。

【0080】

プロジェクトを作成するために、ユーザは、画面セクション 510 にプロジェクトの名前を入力または提供し、画面セクション 512 にプロジェクトの説明を入力または提供し得る。画面 500 には図示されていないが、ユーザにプロジェクトに関する他の情報を提供するための他の入力フィールドが提供され得る。さらに、ユーザは、階層またはデバイスリスト 502 内の個々のデバイスを選択し、これらのデバイスをセクション 514 にドラッグして、セクション 514 内のリストにプロジェクトに関連付けられているデバイスを追加し得る。この場合、ユーザは、バルブ 101 アイコンを選択してよく、アイコンを構成セクション 514 の上にドラッグしてよく、アイコンをセクション 514 にドロップしてよく（マウスまたは他の入力デバイスを使用して）、その時点でアプリケーション 192、194 はデバイスタグのバルブ 101 を有するデバイスがプロジェクトのデバイスリストに追加されることを認識することになる。次に、アプリケーション 192、194 は、構成セクション 514 内の 1 つのラインに、デバイスタグのバルブ 101 に関連付けられているデバイスに関する情報を追加し得る。この時点で、システム（例えば、アプリケーション 192、194 のうちの 1 つ）は、タグのバルブ 101 を有するデバイスが、資産管理データベース 184 内の、例えば、そのデバイスに関するデータに基づいて、プロジェクトに配置されることが可能であるかどうかを実際に決定し得る。例えば、タグのバルブ 101 を有するデバイスに関する構成情報が構成されていないか、またはプラント内に存在しない場合、デバイスのバルブ 101 は異なるプロジェクトに関連付けられているか、または何らかの形で新しいプロジェクトに関連付けることができないとマークされ、アプリケーション 192、194 は、デバイスがプロジェクトに関連付けられる前に対処する必要のある問題を示し得る。

【0081】

当然のことながら、ユーザは、プロジェクトの全てのデバイスが構成セクション514に表示されたリスト内に追加されるまで、構成画面セクション514によって定義されたプロジェクトリスト内に配置される他のデバイスをドラッグアンドドロップするか、または別様に選択することができる。さらに、所望であれば、画面500上の図形516は、現在プロジェクト内にあるデバイスの数を示し得、この数は、デバイスが構成画面セクション514内のデバイスのリストに追加されるか、またはデバイスのリストから削除されるときに、増加または減少し得る。当然のことながら、ユーザは、構成リスト514内のデバイスを選択することによって、およびそれをリストからドラッグすることによって、または別様にそれを消去する（例えば、ポップアップ画面、マウスによる右クリックアクション、または他のユーザインターフェースアクションを介して）ことによって、プロジェクトリストからデバイスを除去または消去し得る。

10

【0082】

同様に、所望であれば、追加のアイコン（例えば、ラジアルボタン）530、532、534、および536を使用して、プロジェクトのデバイスのリスト内のデバイスの数またはアイデンティティを変化させるかまたは変更し、または別様に進行中または完了のいずれかにあるプロジェクトをマークしてよい。例えば、アイコン530を使用して、デバイスを除去し得る。ユーザは、アイコンまたはボタン530を選択して、デバイスリスト514内で選択されたデバイスを消去するべきであることを示し得る。アイコン532を使用して、新しいデバイスを追加するか、またはユーザが新しいデバイス（例えば、階層502に図示されているデバイス）をデバイスリスト514に移動したいことを示し得る。アイコン534を使用して（例えば、選択する）、プロジェクト全体を消去してよく、一方で、アイコン536を使用して、プロジェクトを手動で完了したものとしてマークしてよい。したがって、ユーザインターフェース画面500を使用して、新しいプロジェクトを作成すること、既存のプロジェクトのステータスを変更すること、新しいプロジェクトまたは既存のプロジェクトにデバイスを追加するかまたはそれから削除すること、プロジェクトの名前またはプロジェクトに関する詳細を変更すること等を行うことができる。当然のことながら、ユーザは、他の情報を画面500、または画面500に関連付けられているポップアップ画面に入力して、プロジェクトをさらに定義するかまたはプロジェクトに他の変更を行うことができる。構成画面500内に情報を入力すると、デバイス閲覧アプリケーション194またはデバイスマネージャアプリケーション192は、この情報をプロジェクトデータ196およびデバイスデータ193aとして、データベース184に記憶し、それによってプロジェクトを定義し得、および定義されたプロジェクトに関連付けられている特定のデバイスファイル193。一例として、アプリケーション192、194は、プロジェクトリスト内の各デバイスのデバイス（データベース184に格納された）のプロジェクトパラメータフィールド193aを変更して、デバイスがプロジェクト196に関連付けられていることを指示し得る。

20

【0083】

さらに、アプリケーション192、194は、1つ以上のプロジェクト内のデバイスのデバイスデータを処理して、プロジェクトごとのプロジェクト内のデバイスに関する統計情報および特定のデバイス情報（一般にプロジェクトメトリクスと呼ばれる）を含む、さらなる情報をユーザに提供し得る。特に、ユーザが図4のユーザインターフェース画面400内の特定のプロジェクトに関するプロジェクトの名前または他のアイコンのうちのいずれかを選択すると、資産管理システム（例えば、アプリケーション192、194）は、資産管理データベース184からデバイスデータを獲得して、プロジェクトおよびプロジェクト内のデバイス（資産）に関するより詳細な情報を提供し得る。例として、資産管理システムは、図6に図示されるもの等のプロジェクトステータス画面600を提供して、プロジェクト内のデバイスに関するデバイス状態情報およびデバイス健全性情報を含む、様々な統計情報およびより詳細なデバイス情報を示し得る。特に、図6の例示的画面600において、図4の画面400にリスト化された第1のプロジェクト内の全てのデバイ

30

40

50

スにデバイス状態およびデバイスの健全性情報が提供される。図4にリスト化された第1のプロジェクト内のデバイスのみについてのデバイスデータに基づいて、デバイス閲覧アプリケーション194またはデバイスマネージャアプリケーション182によって作成され得るユーザインターフェース画面600は、3つのセクション602、604および608を含む。セクション602は、プロジェクト内のデバイスの状態に関する統計情報を提供し、セクション604は、プロジェクト内のデバイスの健全性に関する統計情報を提供し、セクション608は、一定の時間期間にわたるプロジェクトについての統計デバイス状態およびデバイス健全性情報を図示する履歴傾向グラフを提供または描画する。

【0084】

図6に図示されるように、セクション602は、プロジェクト内のデバイスの合計数（この場合は120個）を図示する円グラフ610を含み、円610は、アイコン612によって示される、考えられるデバイス状態のセットのうちの各々にある数字のデバイスに関連するアイコン612のセクションを有する。この場合、プロジェクト自体は拡張プロジェクトであり、これは、様々なコミッショニングアクティビティまたはコミッショニングする必要があるデバイスが存在し得る状態を含む。アイコン612によって図示されるコミッショニング関連デバイス状態は、To Do状態612A（デバイスがまだコミッショニングされていないことを意味する）、および終了状態612B（デバイスがコミッショニングされたことを意味する）として定義される2つの高レベルコミッショニング状態を含み得る。留意されるように、図6のプロジェクト内のデバイスの各々は、これらの2つの高レベルデバイス状態のうちの1つに属する。

【0085】

またさらに、アイコン614によって図示されるように、To Do状態612Aは、様々な、この場合は、コミッショニングされていない様々な異なるサブ状態を示す、3つのサブ状態を含む。そのようなサブ状態は、非コミッショニングデバイスに対して、終了しているか、または終了コミッショニング状態にするために終了する必要があるアクティビティ、プロセスまたは他のものを示し得るか、または非コミッショニングデバイスが属し得る様々な異なる状態を示し得る。図6の例では、非コミッショニングデバイスのうちの13個が、バルク構成状態（これは、非コミッショニング状態である）にあり、6個が、別の状態（これは、これらのデバイスがバルク構成とは異なる状態にあるが、まだコミッショニングされていないことを意味し得る）にあり、かつ5個のデバイスが仮想状態（これらのデバイスはまだ仮想デバイスであり、したがってそれに他のコミッショニングアクティビティを実施するために、まだプラント内にないかまたは設置されていないことを意味する）。アイコン614に関連付けられているサブ状態またはサブ情報は、To Doコミッショニング状態（非コミッショニング状態とも呼ばれる）にあるデバイス上で実施されたか、またはこれらのデバイスをTo Doコミッショニング状態に移行するためにデバイス上で実施される必要があり得るアクティビティに関するさらなる情報を提供する。したがって、これらのサブ状態は、これらの状態にあるデバイスが全体的なコミッショニングプロセスのどこに位置しているかに関するいくつかの情報を提供し、これは、プロジェクトが完了し得る時間、プロジェクトを完了するためにプロジェクト内で行う作業の量、プロジェクトを完了するためにプロジェクト内のデバイスで実施される必要があるコミッショニングアクティビティのタイプ、プロジェクトのパーセンテージの完了等を消去するために使用され得る情報を提供する。

【0086】

当然のことながら、デバイス状態612は、より多くの状態（例えば、3つ以上）を含むことができ、これらのデバイス状態は、デバイスをさらなるまたは完了したデバイス状態、例えばコミッショニング状態にするために、非コミッショニングデバイス上で実施される必要がある連続的または非連続的（例えば、複数の異なる）アクティビティを示し得る。例えば、デバイス状態を3つ以上の異なる状態を含むものとして定義することが可能であることになり、デバイスは、コミッショニングプロセスのセットまたはそのデバイスの上でもしくはそのデバイスに関して実施されている手順のうちの1つ以上に基づいて、

10

20

30

40

50

あるデバイス状態から別のデバイス状態へ移行し得る。任意の特定のデバイスが最終的なコミッショニング状態に到達するために、各状態を経る必要があり得るか、または各デバイスが最終的なコミッショニング状態に到達するために、各状態を減る必要がなくてよい可能性がある。またさらに、任意のデバイス状態は、それに関連付けられている複数のサブ状態を有して、デバイスが最後のまたは次のデバイス状態に到達するために処理される必要がある、考えられる様式をさらに定義することができる。デバイスは、あるデバイス状態から別のデバイス状態に移行するために、デバイス状態の各サブ状態をトラバースする必要がある場合とそうでない場合がある。したがって、場合によっては、デバイスのサブ状態は、次のデバイス状態に移行するために、特定の順序でデバイス上で実施される必要がある一連のアクションを定義し得る。他の場合では、サブ状態は、デバイスを次の状態に移行するために、デバイス上で実施される必要がある異なるアクションを定義または示し得るが、デバイスは、デバイス上で実施される、全てのサブ状態によって定義される全てのアクションにデバイスを次のデバイス状態に移行させる必要はなくてよい。さらに、図 6 は、コミッショニングプロジェクトに関連付けられているかなり単純なデバイス状態のセットの例および使用を図示しているが、設置プロジェクト、保守プロジェクト等の、他のタイプのプロジェクトは、他の状態、他のサブ状態、およびそのために定義または使用される他の複数の状態およびサブ状態を有し得る。またさらに、デバイス状態およびデバイスサブ状態は、相互に排他的であり得るか（デバイスが一度に 1 つの状態またはサブ状態にしかあり得ないことを意味する）、または重複し得る（デバイスが同時に複数の状態またはサブ状態にあり得ることを意味する）。デバイス状態およびサブ状態は、相互に排他的な状態であるのが典型的であるが、デバイス状態が相互に排他的であり得る一方で、デバイスサブ状態が相互に排他的ではなく、逆の場合もまた同様である可能性がある。

【 0 0 8 7 】

またさらに、図 6 の例に見られるように、資産管理アプリケーション 192、194 は、デバイス状態を使用して、いくつかの実例では、デバイスのサブ状態を使用して、実施される必要があるアクティビティを計算もしくは決定するか、またはプロジェクト内の様々なデバイスに関して、プロジェクトを完了することができ、アプリケーション 192、194 は、各状態および / またはサブ状態にあるデバイスの数を使用して、プロジェクトの完了のパーセンテージを決定または計算し得る。アプリケーション 192、194 は、任意の所望の式または規則のセットを記憶および使用して、デバイスの状態およびサブ状態、ならびに各々にあるデバイスの数に基づいて、かつ / または上述されるたように、他の測定された情報に基づいて、プロジェクトの完了パーセンテージを計算し得る。図 6 の例では、アプリケーション 192 および 194 は、T o D o および終了の 2 つの相互に排他的なデバイス状態の各々にあるデバイスの数に基づく単純なパーセンテージ計算を使用する。プロジェクト内に 120 個のデバイスがあり、これらのデバイスのうちの 96 個が終了状態にある一方で、24 個のデバイスが T o D o 状態にあるので、システムは、プロジェクト完了パーセンテージ（アイコン 620 によって示されるような）を 80 % 完了（すなわち、 $96 \div (96 + 24)$ ）として計算する。しかしながら、他のタイプの計算、式および / または規則を使用して、デバイス状態と、サブ状態と、デバイス状態および / またはサブ状態にあるプロジェクトのデバイスの数との任意の組み合わせ、および / または任意の他の情報を使用して、アイコン 620 に図示されるように、パーセンテージの完了を決定することができる。したがって、例えば、デバイスサブ状態、または様々なデバイス状態 612 に関連付けられている様々なサブ状態にあるデバイスの数を使用して、プロジェクトのパーセンテージの完了計算を変更し得る。例えば、パーセンテージの完了計算アプリケーションは、仮想デバイスを、0 % コミッショニングされているとみなしてよく、バルク構成サブ状態にあるデバイスを、50 % コミッショニングされたとみなしてよく（したがって、50 % コミッショニングされたか、または終了デバイス状態に到達する途中の 50 % であるデバイスとして計数する）、他のサブ状態にあるデバイスを、25 % コミッショニングされたとみなしてよい（したがって、25 % コミッショニングされたか、または終了デバイス状態に到達する途中の 25 % であるデバイスとして計数す

10

20

30

40

50

る）。計算は、これらのパーセンテージを、プロジェクト全体のパーセンテージの完了を計算する際の重みとして使用することができる。当然のことながら、デバイス統計値ならびにデバイス状態およびサブ状態に基づいて、プロジェクトのパーセンテージ完了を計算する他の様式が使用され得る。

【0088】

加えて、資産管理アプリケーション192、194は、画面600を使用して、プロジェクト内のデバイスの健全性ステータス、特に、健全もしくは不健全であるデバイスの数、および／または異なる完全性状態のセットの各々にあるデバイスの数を提供または図示し得る。図6の例では、画面600の画面セクション604は、プロジェクト内のデバイスの健全性を図形的に示し、具体的には、円形図形630を使用して、プロジェクト内の120個の全デバイスのうち19個の不健全なデバイスが存在することを示し、アイコンまたは図形632を使用して、4つの異なる（相互に排他的な）ヒースカテゴリのセットの各々におけるデバイスの数を示す。この例では、4つの不健全な状態またはステータスは、無応答状態、不良状態、劣化状態、および不明状態を含む。しかしながら、他の任意の数および種類の健全性ステータスまたは状態を使用することができる。加えて、円形図形630は、アイコン632によって描画される各不健全なカテゴリに関連付けられている異なるサイズのセクション（例えば、色が異なるか、またはハッティングされている）を有し、各セクションのサイズは、不健全なデバイスの合計数に関する不健全なカテゴリの各々にあるデバイスの数に比例する。図形セクション604は、プロジェクト内の全てのデバイスの健全性ステータスを図示し得るが、この図形はまた、セクション602に図示されるデバイス状態またはサブ状態のうちの1つにおけるデバイスのみの健全性ステータスを図示するために使用されてよい。したがって、例えば、統計情報が画面600に提供される17個の不健全なデバイスは、プロジェクト内の全ての不健全なデバイス、終了デバイス状態にある全ての不健全なデバイス、バルク構成サブ状態にあるすべての不健全なデバイス等であり得る。当然のことながら、セクション604で提供されるデバイス健全性ステータス情報は、プロジェクトを完了するために、または一旦完了したプロジェクトが稼働動作の準備ができているデバイスを有していることを確認するために、コミッショニングされたデバイス上で終了する必要があるさらなる作業を示し得る。

【0089】

またさらに、資産管理アプリケーション192、194は、画面600の画面セクション608を使用して、プロジェクトに関する履歴情報、特に、プロジェクトの異なる時間におけるデバイス状態およびデバイスの健全性状態に関する履歴統計情報を示し得る。例示的画面上600は、終了デバイス状態612B内のデバイスの数と、プロジェクトの、5ヶ月間にわたり、それぞれ任意の不健全な状態またはステータスにあるデバイスの数を描画するグラフまたはラインプロット650、652を含む。例示的プロット650および652によって図示されるように、予想されるとおり、終了状態にあるデバイスの合計数は経時的に増加するが、不健全なステータスを有するデバイスの合計数は、プロジェクトの存続期間中に経時的に減少する。しかしながら、プロジェクトの様々な異なるデバイスが構成またはコミッショニングの様々な段階またはサブ状態を経る可能性があるため、デバイス上で実施されている特定のアクティビティに基づいて、不健全なデバイスステータスが短期間にわたって増加または減少する可能性がある。いずれにしても、資産管理アプリケーション192、194は、例えば、画面600のセクション608を使用するか、または必要に応じて個別の画面を使用し、ユーザにとって有用な任意の履歴統計デバイスデータをユーザに提示し得る。したがって、例えば、ユーザは、異なる不健全性な状態またはステータスの各々における経時的なデバイスの数のプロットを閲覧することが可能であり得、その場合、アプリケーション192、194は、無応答、不良、劣化、および不明の経時的な健全性ステータスの各々についての異なる傾向線をユーザに提示し得る。同様に、アプリケーション192、194は、経時的にデバイス状態および／またはサブ状態の各々にあるプロジェクト内のデバイスの数のプロットをユーザに提示し得る。この場合、プロットまたはグラフは、バルク構成サブ状態、その他サブ状態、仮想サブ状態等に

10

20

30

40

50

ついて等、各デバイス状態またはサブ状態についての個別の線を含み得る。いずれにしても、この情報は、ユーザに履歴ビューを提供して、ユーザが、プロジェクト内のデバイスが様々な異なるデバイス状態を移行する様式、およびプロジェクト内のデバイスがプロジェクトの過程における様々な異なる健全性状態を移行する様式に基づいて、何が典型的であるか、または何が一般にプロジェクト内で経時に発生するかを見ることを可能にする。この情報はまた、ユーザが完了したプロジェクトの統計データに基づいて、現在または将来のプロジェクトを分析して、現在のプロジェクトが追跡中であるかどうかを確認すること。予備将来のプロジェクトを完了するために要するであろう時間を予測することを可能にする。またさらに、インターフェース 600 を作成する資産管理アプリケーション 192、194 は、インターフェース画面 600 を介して、1 つ以上のナビゲーション制御を提供して、ユーザがプロジェクトに関連付けられている異なる時間期間をレビューすること、および図 6 に図示されるデバイス状態、サブ状態、または健全性状態のうちのいずれかにあるデバイスに関するさらなる情報を取得すること等の、他のアクションを取ることを可能にし得る。

【0090】

しかしながら、図 6 に図示される統計情報は、特定のプロジェクトのデバイスのみに関連し、資産管理アプリケーションは、プロジェクトに関連付けられている（デバイスの各々についてのプロジェクトパラメータデータ 193、またはデータベース 184 に記憶されたプロジェクトについてのデバイスのリストを指定するプロジェクトデータファイル 196 のいずれかを介して）、資産管理データベース 184 においてマークされたデバイスのみについての、デバイスデータ 193（例えば、デバイス状態およびサブ状態ならびに健全性データ）にアクセスすることによって、画面 600 に描画される情報を決定、計算、および提供することができる。したがって、例えば、図 6 のようなインターフェースを作成する資産管理アプリケーション 192、194 は、データベース 184 に記憶されたプロジェクトのデバイスリストをスクロールし、特定のプロジェクトに関連付けられているかまたはプロジェクトデバイスリスト内にあるデバイスのみについてのデバイスデータを選択または検索する（資産管理データベース 184 から）ことができる。別の例では、図 6 のようなインターフェースを作成する資産管理アプリケーション 192、194 は、資産管理データベース 184 内の各デバイスファイル 193 のデバイスパラメータをスクロールし、デバイスに関連付けられている、デバイスが特定のプロジェクトにあるか、または特定のプロジェクトのプロジェクトデバイスリストにあることを示すプロジェクトパラメータ 193 を有するデバイスのみについてのデバイスデータを選択または検索する（資産管理データベース 184 から）ことができる。

【0091】

さらさらに、資産管理アプリケーション 192、194 は、ユーザがプロジェクト内のデバイスについてフィルタリングして、プロジェクト内のフィルタリングされたデバイスのリストまたはサブセットに関する統計情報を取得することを可能にし得る。したがって、例えば、デバイス閲覧アプリケーション 194 は、ユーザが、例えば、デバイスタイプ、デバイスステータス、デバイスパラメータ情報、デバイス製造業者、または他のタイプのフィルタリング基準に基づいて、プロジェクト内のデバイスをフィルタリングするフィルタリングされた基準（図示せず）を選択することを可能にし得る。図 7 は、画面 600 に類似しているが、図 6 に図示されるプロジェクト内のフィルタリングされたデバイスのセットに関する統計データを提供する（例えば）アプリケーション 194 によって生成され得る画面 700 を図示する。この場合、例えば、デバイスはデバイスタイプについてフィルタリングされ得、画面 700 は、バルブのデバイスタイプを有するプロジェクト内のデバイスに関する統計情報を図示し得る。アプリケーション 194 によって実施されるフィルタリングのために（例えば）、画面セクション 702 は、このデバイスのセットがプロジェクト内のデバイスの完全なリストではないことをユーザに知らせるフィルタリングされたリストであると示される 49 個のデバイスのみを含む。いずれにしても、画面セクション 702 は、フィルタリングされたリスト内の 49 個のデバイスに関するデバイス状

10

20

30

40

50

情報を提供または表示する。またさらに、画面 700 の画面セクション 704 は、49 個のフィルタリングされたデバイスについての、4 つの健全性カテゴリの各々にあるそれらのデバイスの数を、円形図形およびアイコンのセット 732 を介して示するヒース状態データを提供する。同様に、画面 700 のグラフ 708 は、選択された時間期間にわたる 49 個のデバイスのデバイス状態および健全性状態に関する履歴統計情報を提供し得る。

【0092】

所望であれば、資産管理アプリケーション 192、194 は、ユーザが他の様式でプロジェクト内の特定のデバイスに関する追加情報を容易に取得または閲覧することを可能にし得る。例えば、図 7 のバルク構成アイコン 714B を選択することは、資産管理アプリケーション 194 に、To Do デバイス状態の異なるサブ状態にあるデバイスに関する追加情報を図示する、図 8 の画面 800 を提示させ得る。デバイスサブ状態に関連付けられているデバイスは、画面 800 の上部にアイコンまたはタブ 802 として要約形態で図示され、画面 800 の画面セクション 804 に図示されるデバイスは、ハイライトまたは選択されたタブ（複数可）802 に関連付けられているデバイスである。図 8 の例では、画面セクション 804 は、11 個の実際のデバイス、および図 7 に図示されるプロジェクトの 49 個のデバイスのフィルタリングされたグループの To Do デバイス状態のバルク構成サブ状態に属するデバイスに関するデバイス情報をリスト化する。画面セクション 804 は、タグの名前 806、デバイス製造業者またはデバイスタイプに関連付けられているかまたはそれを示すアイコン 808、デバイス 812 に関するステータス情報等の、選択されたタブ 802 内の特定のデバイスに関する、特定のアクティビティまたはデバイス状態もしくはサブ状態が達成される日付を含む追加情報、およびデバイスに関する健全性情報 814 を提供する。この例の健全性情報は、異なる健全性状態（例えば、無応答、不良、劣化、不明、または良好）の各々に関連付けられている異なるアイコンを有するアイコンを使用して図示される。このようにして、アプリケーション 194 は、例えば、図 6 および図 7 の前の画面に図示される統計カテゴリ内の特定のデバイスに関する特定のデバイス情報を提供することができ、ユーザはこれを閲覧することができる。

【0093】

さらなる例として、ユーザは、所望であれば、中間タブ等の図 8 のさらなるタブ 802 を選択し、そのタブ（またはデバイスのサブ状態）に関連付けられているデバイスに関する情報を閲覧し得る。図 8 の中間タブ 802（図 9 のタブ 902 としても示される）の選択時にアプリケーション 194 によって生成され得る、さらなる画面 900 が図 9 に図示され、画面 900 は、バルク構成サブ状態（11 個のデバイス）と仮想サブ状態（4 個のデバイス）との両方において、デバイスに関するデバイス情報を含む。したがって、図 9 の画面 900 は、図 7 のフィルタリングされたリスト内のバルク構成されたデバイスおよび仮想デバイスのリストを含むが、プロジェクト内の 49 個のフィルタリングされたデバイスの To Do 構成状態のその他サブ状態にあるデバイスを含まない。当然のことながら、これらのサブ状態に属するデバイスのいくつかは、情報を閲覧する特定のユーザの許可（セキュリティレベル）に基づいて、画面セクション 804 または 904 において、ユーザのビューから見えないか、またはユーザに提供されない可能性がある。したがって、ユーザが、選択された統計カテゴリの 1 つにある特定のデバイスの状態またはステータス情報を閲覧する許可を有していない場合、ユーザにはそのデバイス情報が表示されないことになる。さらに、図 8 および図 9 の画面 800 および 900 の上部にあるフィルタアイコン 820 および 920 は、ユーザが、プロジェクト内の全てのデバイスのリストではなく、フィルタリングされたデバイスのリストを閲覧していることをユーザに示すために使用され得る。同様に、画面 800 および 900 のタブ 830 および 930 を使用して、コミッショニングレポート等のレポートを実行し、デバイスタグをプロジェクトから消去するかもしくはデバイスタグをプロジェクトに追加し、または別様に、プロジェクト定義もしくは情報を変更し得る。また、図 8 および図 9 の画面の情報は、ユーザによって（例えば、タグ、デバイスタイプ、デバイス状態、健全性状態によって）ソートされ得、画面 800 および 900 は、ユーザに、ホバーまたはクリックイベント（例えば、ユーザが列 8

10

20

30

40

50

14の健全性状態アイコンの上で停止するときの健全性状態の名前)がある時に、追加情報を探し得る。

【0094】

別の例として、図10は、終了デバイス状態(図7に図示されるような)にある29個のデバイスに関するデバイス情報をユーザに提供するために使用される、資産管理アプリケーション192、194によって生成され得るユーザインターフェース画面1000を図示する。具体的には、ユーザは、図10のリンク1002(または図8および図9の同様のリンク)を使用して、To-Doデバイス状態にあるデバイスについての閲覧デバイス情報と、終了デバイス状態にあるそれとの間で選択し得る。図10の例示的画面上において、リスト化されたデバイス情報は、図7の終了デバイス状態にある、ユーザの許可によって制限される、29個のデバイスに関する情報を含む。当然のことながら、資産管理システムまたはアプリケーション192、194は、他の所望の様式でプロジェクト内でフィルタリングされるかまたはフィルタリングされない特定のデバイスに関するデバイス情報を提供することができ、ユーザは、これを閲覧することができる。同様に、ユーザは、図8～図10の画面のうちの1つのデバイスの名前または行を選択することによって、特定のデバイスに関するさらなる情報を取得し得る。そのような例示的画面上において、特定のデバイスに関する情報は、図11に図示されており、ここでは、図10の最上部のデバイスが、健全性情報、デバイスに関するアラート、デバイスに関する較正情報、デバイスの位置、デバイスが接続されているネットワーク、通信経路等を含む、そのデバイスの仕様に関するより多くの情報を取得するために選択されている。図11の詳細画面は、プロジェクトデバイスについての運転デバイス情報を図示し、デバイス情報がプロジェクト内のデバイスに関し、稼働デバイスに関連付けられていないことを示すメッセージがユーザに提供され得る。

【0095】

さらに、別の状況では、ユーザには、デバイスの健全性ステータスに基づいて、デバイスに関する特定の健全性情報が提示され得る。したがって、例えば、ユーザは、図7の画面等の、図6～図10の画面のうちの1つにおいて、不良健全性ステータスアイコン732Bを選択して、不良健全性ステータスに属する全てのプロジェクトデバイスのリスト(これはフィルタリングされたリストであり得る)を取得し得る。図12の画面1200に図示されるように、ヒース状態またはステータスのアイコン1202のうちのいずれかを選択または選択解除して、図12のデバイスリストに提示されたデバイスを追加または消去することができる。図12の場合には、不良健全性ステータスアイコン1202のみが選択されており、図7内の情報に連携付けられているフィルタリングされたデバイスセット内の不良健全性ステータスにあるデバイスが1つしかないので、1つのデバイスのみが図示されている。当然のことながら、任意の所望のデバイス情報が、これらのカテゴリのうちのいずれかにあるデバイスに関して提供されて、ユーザが健全性ステータスに基づいてプロジェクト内のデバイスに関する特定の情報を閲覧することを可能にし得る。

【0096】

当然のことながら、同様の画面が、図4にリスト化されたプロジェクトのうちのいずれか等の、プロジェクトのうちのいずれかの他のデバイスについて提供され得る。さらに、特定のプロジェクト内の異なる日付または時間における異なるデバイスのステータスに関する情報、特に履歴情報は、完了したプロジェクトのために記憶され得、図4の画面400の下部で完了したプロジェクトを選択すること等、完了したプロジェクトを選択することによって、閲覧され得る。この場合、プロジェクトが完了し、デバイスが稼働状態に戻されているので(例えば、資産管理データベース184のデバイスについて、1つ以上のプロジェクトデバイスパラメータ193aを変更することによって)、運転デバイス情報は、プロジェクト内のデバイスについて提供されない。しかしながら、経時的な各デバイス状態および健全性状態にあるデバイスの数に関する履歴情報(ならびに他のデバイス情報)、特に履歴統計情報を記憶し、かつユーザに提供して、ユーザがプロジェクトの存続期間中にプロジェクト内の異なるデバイス状態および健全性状態に関して、何が発生して

10

20

30

40

50

いるかを閲覧することを可能にすることができる。当然のことながら、図4～図12の画面表示は、単に例示的画面表示であり、デバイス状態データ、健全性状態データ、プロジェクトについてのデータ、特定のデバイスデータ、および他の未加工のおよび統計的なデバイス情報を含むデータは、図示されるか、表示されるか、または本明細書に記載されるように、プロジェクト定義に基づいて、任意の他の形式または様式でユーザに提供され得る。

【0097】

またさらに、ユーザはまた、プロジェクト内で、デバイス状態および健全性状態等のプロジェクトのステータスに関する任意の関連情報を含む、プロジェクトのステータスに関するレポートを準備または取得し得る。例えば、コミッショニングプロジェクト中に、ユーザは、プロジェクト内のデバイスにのみ関連するデバイス統計値およびデバイス状態、健全性状態を含むコミッショニングレポートを求め得、資産管理アプリケーション192、194は、これを生成し得る。レポートがプロジェクト内のデバイスに限定されているため、このレポートは、例えば、ユーザがプロジェクトを最善に完了する方法、プロジェクトを完了するために実施される必要のあるアクション等についての決定を行うことをより容易にする。当然のことながら、レポートに提供される特定のデバイス情報は、コミッショニングレポートまたは保守レポートである場合等、レポートのタイプによって変化し得る。コミッショニングレポートの例が図13に図示されており、包括的であるが読みやすいフォーマットで、プロジェクト内のデバイスに関する様々な異なるコミッショニング情報がユーザに提供される。図13の例では、プロジェクト（この場合はコミッショニングプロジェクト）に関連付けられているデバイスまたはデバイスタグのセットのレポートリスト、ステータス（図6に図示されるような各デバイスのデバイスステータスまたは状態の要約または短縮バージョンであり得る）、デバイスをコミッショニングするためにデバイスに適用されるユーザ構成を指示するユーザ構成フィールド、デバイスについてのユーザ構成が成功したか、失敗したか、または他の結果もしくは状態を有するかを示すユーザ構成適用フィールド、ユーザ構成がいつ適用されるかまたは試行されるかを示す適用日付フィールド、ならびに失敗の理由等の構成アプリケーションに関する情報を示す問題フィールド等。当然のことながら、図13のレポートの全ての情報は、資産データベース184または他のデータベースのデバイスファイル193にデバイスパラメータの値として格納することができる。さらに、図13の構成またはコミッショニングレポートは、他のまたは異なる情報を含むことができ、他のタイプのレポートは、デバイス閲覧アプリケーション194またはデバイスマネージャアプリケーション192によって自動的に生成され得る

【0098】

本明細書に記載されるような技術、システム、装置、構成要素、デバイス、および方法は、工業プロセス制御システム、環境、および/またはプラントに対して適用することができ、これらは本明細書においては交換可能に、「工業制御」、「プロセス制御」、もしくは「プロセス」システム、環境、および/またはプラントとも呼ばれる。典型的には、そのようなシステムおよびプラントは、分散型の様式で、物理的物質または生産物を製造、精製、変形、生成、または生産するように動作する、1つ以上のプロセスの制御を提供する。

【0099】

以下の追加の検討事項が、上記の考察に適用される。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ものとして記載された動作は、機械可読命令に従ってデータを操作または変換するプロセッサの動作またはプロセスを概して指す。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、それから取得され得る。換言すれば、本明細書に記載される方法は、コンピュータ可読媒体上に（すなわち、メモリデバイス上に）記憶された一連の機械実行可能命令によって具現化され得る。命令は、対応するデバイス（例えば、オペレータワークステーション、コミッショニングツール等）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

10

20

30

40

50

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、および／またはアプリケーションが、コンピュータ可読メモリ上またはコンピュータ可読媒体上に記憶または保存されるとして本明細書において言及される場合、「記憶 (stored)」および「保存 (saved)」という語は、一時的信号を除外することが意図される。

【0100】

さらに、「オペレータ (operator)」、「担当者 (personnel)」、「人物 (person)」、「ユーザ (user)」、「技術者 (technician)」、「管理者 (administrator)」という用語、および同様の他の用語が、本明細書で記載されたシステム、装置、および方法を使用またはそれらと相互作用し得るプロセスプラント環境内の人物を記載するために使用されるが、これらの用語は、限定を意図するものではない。特定の用語が説明で使用される場合、用語は、一部において、プラント従業員が従事する従来の活動に起因して使用されるが、特定の活動に従事し得る従業員を限定することを意図しない。

10

【0101】

加えて、本明細書を通して、複数の事例は、単一の事例として記載された構成要素、動作、または構造を実装し得る。1つ以上的方法の個々の動作が別個の動作として例示および記載されたが、個々の動作のうちの1つ以上が同時に実施されてよく、例示された順序で動作が実施される必要はない。例示的な構成内で別個の構成要素として提示された構造および機能は、組み合わされた構造または構成要素として実装されてよい。同様に、単一構成要素として提示された構造および機能は、別個の構成要素として実装されてよい。これらのおよび他の変形、修正、追加、および改善は、本明細書の主題の範囲内にある。

20

【0102】

別途特に記載されない限り、例えば「処理すること (processing)」、「コンピューティングすること (computing)」、「計算すること (calculating)」、「決定すること (determining)」、「特定すること (identifying)」、「提示すること (presenting)」、「提示させること (causing to be presented)」、「表示させること (causing to be displayed)」、「表示すること (displaying)」等の語を使用する本明細書の考察は、1つ以上のメモリ（例えば、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、もしく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、もしくは表示する他の機械構成要素内の物理（例えば、電気、磁気、生体、もしくは光）量として表されたデータを操作または変換する機械（例えば、コンピュータ）の動作またはプロセスを指し得る。

30

【0103】

ソフトウェアに実装される場合、本明細書に記載されるアプリケーション、サービス、およびエンジンはいずれも、コンピュータもしくはプロセッサのRAMもしくはROM等における磁気ディスク、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に記憶され得る。本明細書に開示される例示的システムは、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および／またはファームウェアを含むように開示されているが、そのようなシステムは単に例示的であるに過ぎず、限定的であると見なされるべきではないことに留意されたい。例えば、これらのハードウェア、ソフトウェア、およびファームウェア構成要素のうちのいずれかまたは全てが、ハードウェアにのみ、ソフトウェアにのみ、あるい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で、埋め込まれ得ることが企図される。したがって、当業者は、提供された例がこのようなシステムを実装する唯一の方式ではないことを容易に理解するであろう。

40

【0104】

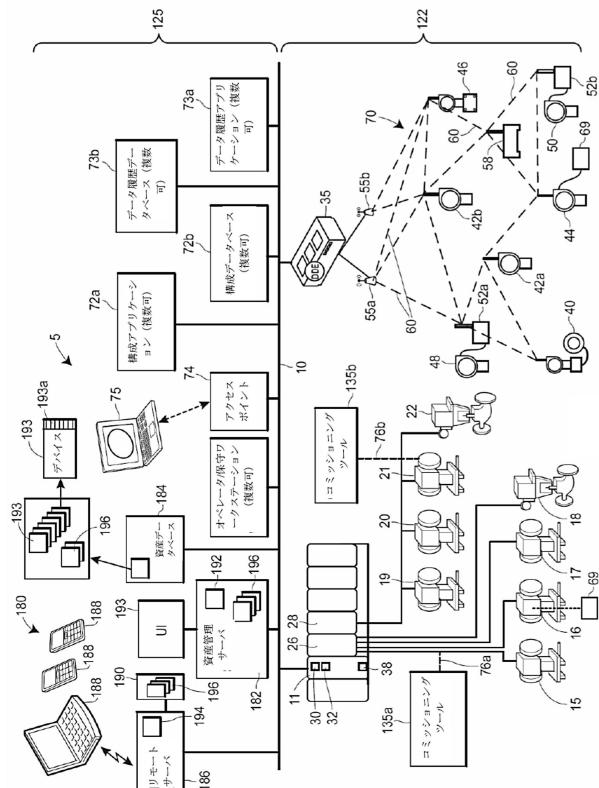
さらに、上記の文章は多くの異なる実施形態の詳細な説明を記載しているが、本特許の範囲が、本特許の最後に記載される特許請求の範囲の語によって定義されることが理解されるべきである。詳細な説明は、単に例示的なものとして解釈されるべきであり、全ての

50

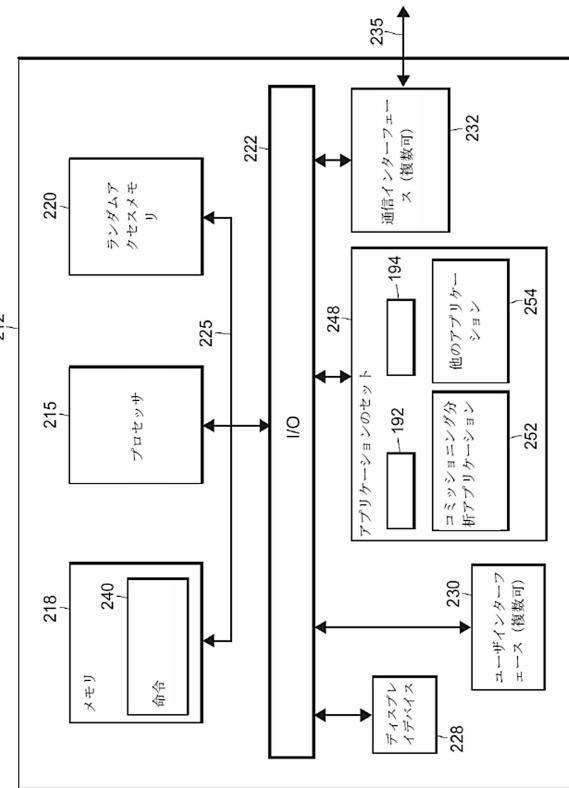
可能な実施形態を説明することは、不可能ではない場合でも非現実的であるので、全ての可能な実施形態を説明するものではない。多くの代替的実施形態が、現在の技術または本特許の出願日の後に開発された技術のいずれかを使用して実装され得るが、これらは、依然として特許請求の範囲の範囲内に収まるであろう。

【図面】

【図1】



【図2】



10

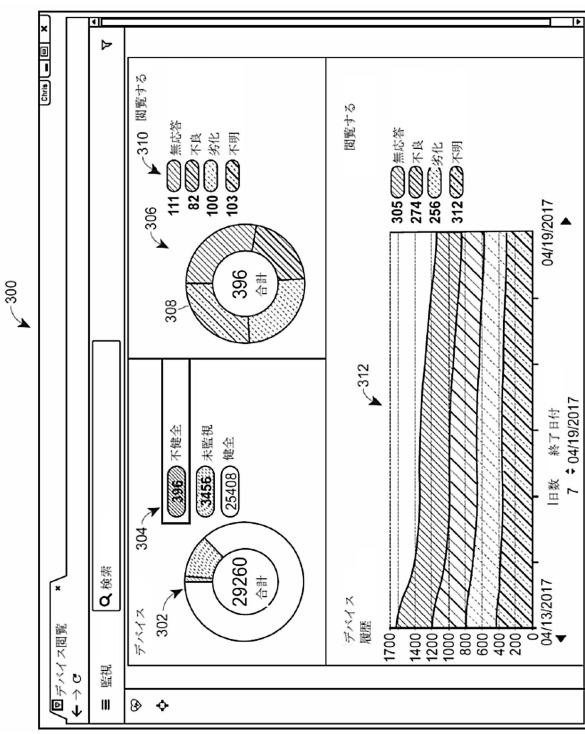
20

30

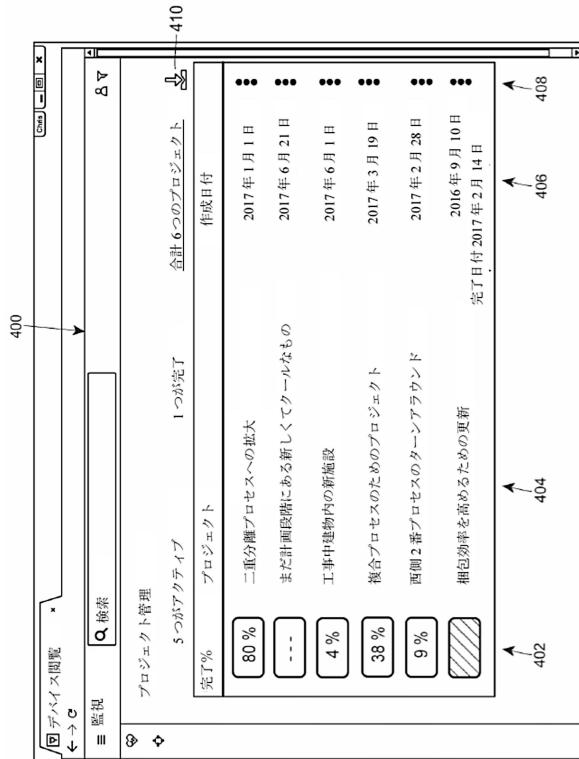
40

50

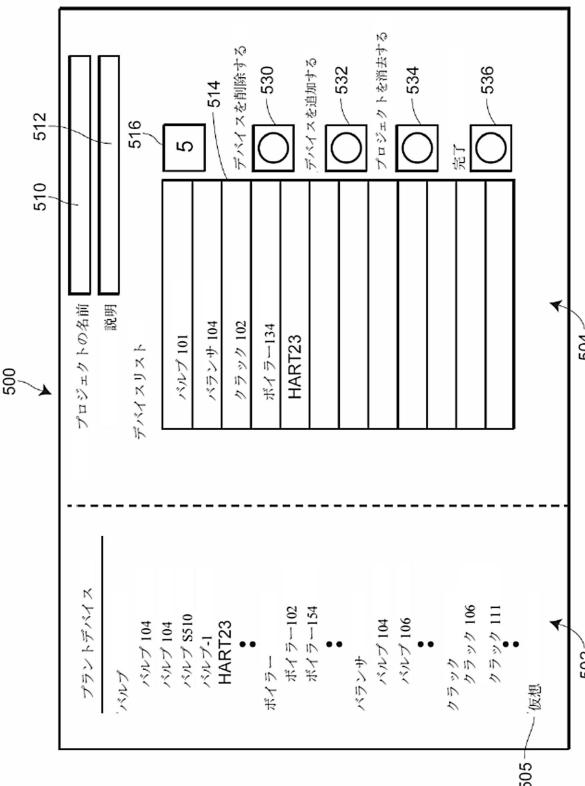
【図3】



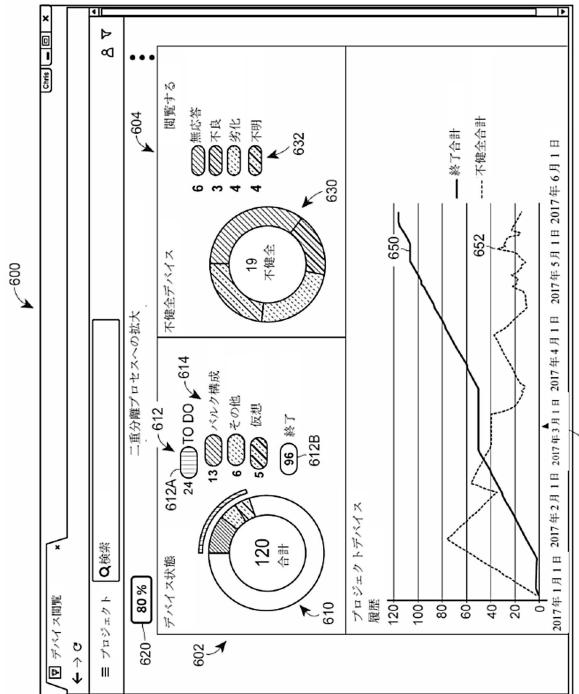
【図4】



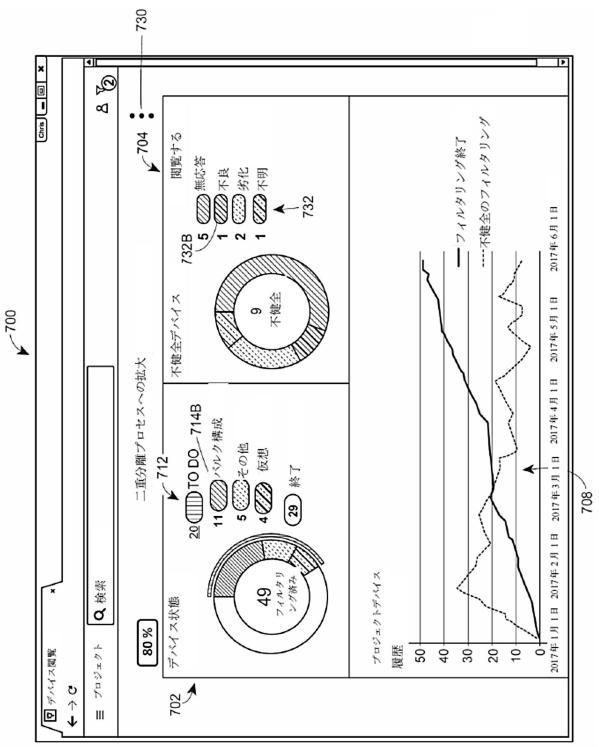
【図5】



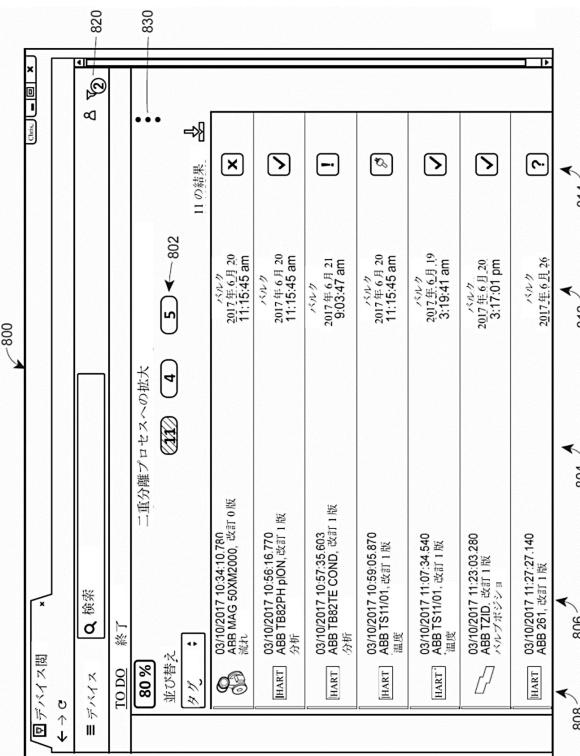
【図6】



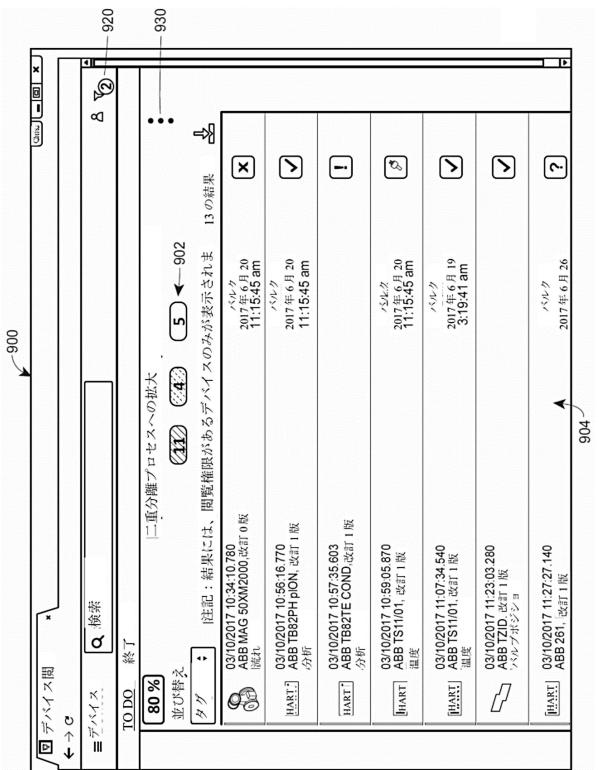
【図 7】



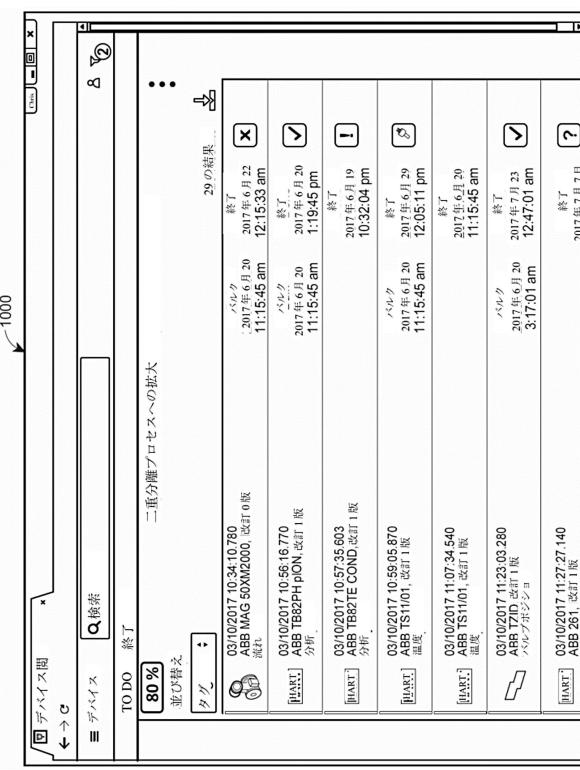
【図 8】



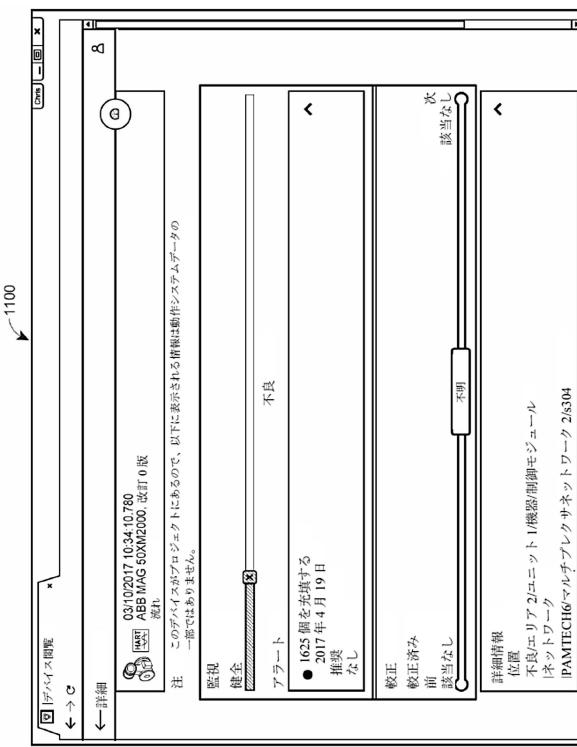
【図 9】



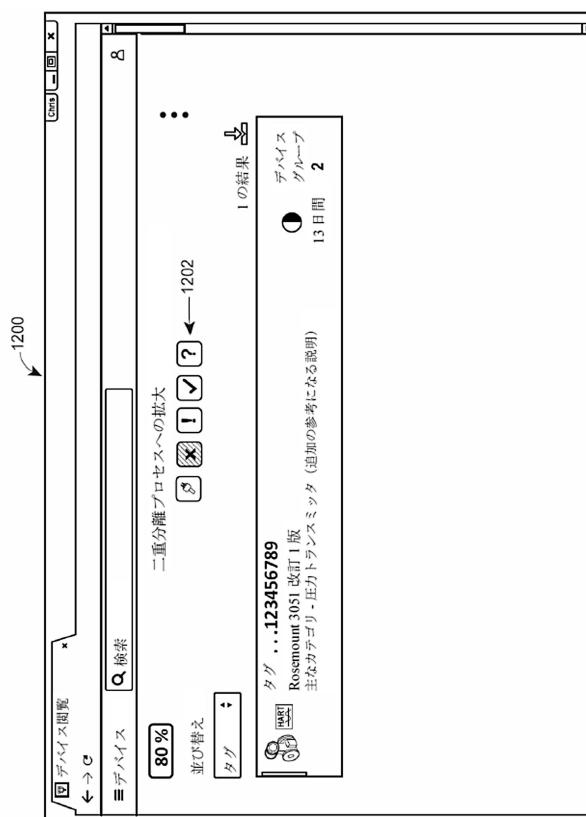
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

資産管理システムタグ	ステータス	ユーザ構成	ユーザ構成が適用される	適用日付	問題
VI-02W	完了	VI-UC-1	成功	9/9/2017	
VI-35W	完了	VI-UC-1	成功	9/10/2017	
VI-101	完了	VI-UC-3	成功	9/11/2017	
FC-305_6200	進行中	FC-UC-4	成功	9/12/2017	
FC-305_6000	進行中	FC-UC-4	成功	9/13/2017	
FT-101	完了	FT-UC-7	失敗	9/14/2017	ユーザ構成が見つからない
PT-401	完了	PT-UC-12	成功	9/9/2017	
PT-301	完了	PT-UC-12	成功	9/9/2017	
PT-501	完了	PT-UC-12	成功	9/9/2017	
PT-502	完了	PT-UC-12	成功	9/9/2017	
PT-601	完了	PT-UC-12	成功	9/9/2017	
PT-602	完了	PT-UC-12	失敗	9/9/2017	デバイスにアクセスするためのアカウントが不十分である
PT-604	完了	PT-UC-12	失敗	9/9/2017	デバイスにアクセスするためのアカウントが不十分である
LT-901	スタートしない	LT-UC-12	成功	9/9/2017	
PT-503	スタートしない	PT-UC-12	マッピングされる	9/9/2017	
PT-504	スタートしない	PT-UC-12	マッピングされる	9/9/2017	
PT-701	スタートしない	PT-UC-12	マッピングされる	9/9/2017	
PT-702	スタートしない	PT-UC-12	マッピングされる	9/9/2017	
PT-703	スタートしない	PT-UC-12	マッピングされる	9/10/2017	
PT-704	進行中	PT-UC-12	成功	9/11/2017	
PT-705	進行中	PT-UC-12	成功	9/12/2017	
PT-305L-H7	進行中	PT-UC-12	成功	9/13/2017	
PT-201	進行中	PT-UC-12	成功	9/7/2017	
TT-101	完了	TT-UC-3	成功	9/8/2017	
TT-401	完了	TT-UC-4	成功	9/9/2017	
PT-205	完了	PT-UC-12	成功	9/10/2017	
TT-202	完了	TT-UC-4	成功	9/11/2017	
LT-401	完了	LT-UC-12	成功	9/12/2017	
LT-101	完了	LT-UC-12	成功	9/13/2017	
TT-302W	完了	TT-UC-12	成功	9/9/2017	
TT-301W	完了	TT-UC-12	成功	9/9/2017	
AT-101	完了	AT-UC-12	成功	9/9/2017	
TT-105	完了	TT-UC-12	成功	9/9/2017	
TT-303W	完了	TT-UC-12	成功	9/9/2017	
FT-401	完了	FT-UC-12	成功	9/9/2017	
88000	完了	88000-UC-12	成功	9/9/2017	
PAM-GW1	完了	PAM-UC-12	成功	9/9/2017	
WIOC-F9188	完了	WIOC-UC-12	成功	9/9/2017	
WPG-101	完了	WPG-UC-12	成功	9/9/2017	
PHT-304W	完了	PHT-UC-12	成功	9/9/2017	

10

20

30

40

50

フロントページの続き

3 0 0

(72)発明者 ウイリアム エフ. ルイリエ
アメリカ合衆国 ミネソタ 55347 エデン プライリー モーガン レーン 8526

(72)発明者 スコット エヌ. ホーケネス
アメリカ合衆国 ミネソタ 55044 レイクヴィル ジャマイカ パス 18049

(72)発明者 ダレン エル. ハルゼル
アメリカ合衆国 ミネソタ 55316 チャンプリン ヒドゥン オークス レーン ノース 10213

(72)発明者 ク里斯チャン アール. ブティコファー
アメリカ合衆国 ミネソタ 55346 エデン プライリー バンカー コート 7114

(72)発明者 マシュー ディー. ハイラー
アメリカ合衆国 ミネソタ 55401 ミネアポリス サウス 1スト 街道 ナンバー 417
401

審査官 小原 正信

(56)参考文献 特表 2010-539596 (JP, A)
特開 2012-208697 (JP, A)
特開 2004-133620 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G 06 Q 10 / 00 - 99 / 00