

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5468226号
(P5468226)

(45) 発行日 平成26年4月9日(2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年2月7日(2014.2.7)

(51) Int.Cl.

F I

G O 5 B 23/02 (2006.01)

G O 5 B 19/418 (2006.01)

G O 5 B 23/02 3 O 1 V

G O 5 B 19/418 Z

請求項の数 4 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2008-247180 (P2008-247180)	(73) 特許権者	512132022
(22) 出願日	平成20年9月26日 (2008.9.26)		フィッシャーローズマウント システム
(65) 公開番号	特開2009-87342 (P2009-87342A)		ズ, インコーポレイテッド
(43) 公開日	平成21年4月23日 (2009.4.23)		アメリカ合衆国 テキサス州 7 8 6 8 1
審査請求日	平成23年9月21日 (2011.9.21)		ラウンド ロック ウェスト ルイス
(31) 優先権主張番号	11/864, 168		ヘナ ブルバード 1 1 0 0 ビルディング 1
(32) 優先日	平成19年9月28日 (2007.9.28)	(74) 代理人	100079049
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 中島 淳

(74) 代理人 100084995
弁理士 加藤 和詳

(74) 代理人 100085279
弁理士 西元 勝一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロセス制御環境においてデータ性状を標準化するための機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセス制御環境においてデータ性状を標準化するための機器であって、
少なくとも一つの機能ブロックを実行するためのプロセス制御システムに関連付けられているコントローラと、
少なくとも一つのデータ性状に関連付けられている値を測定するために前記コントローラに動作可能な状態で接続されている少なくとも一つのフィールド装置と、
一次キーに前記少なくとも一つの機能ブロックに関連付けるためにプロセス制御システムに関連付けられている履歴クライアントと、
を備える機器であって、
前記少なくとも一つの機能ブロックが、少なくとも一つのデータ性状に関連付けられている値を測定するための少なくとも一つの指示を構成し、及び
該少なくとも一つの指示に、前記履歴クライアントによりグローバルな名称へと解消されるローカル名が対応づけられ、
前記指示には、複数の工場の異なる名称が付与され、
前記ローカル名は、前記複数の工場で共通する文字を有する
ことを特徴とする機器。

【請求項 2】

前記少なくとも一つのデータ性状のインスタンスを格納するためのローカル履歴データベースをさらに含む、請求項 1 に記載の機器。

【請求項 3】

前記少なくとも一つのデータ性状の前記インスタンスを受信し、且つグローバルな履歴データベースに前記インスタンスを格納するための履歴標準化モジュールをさらに含む、請求項 2 に記載の機器。

【請求項 4】

前記履歴標準化モジュールが、前記一次キーを介して前記インスタンスの検索を実現するべく、ユーザインタフェースを実現する、請求項 3 に記載の機器。

【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、より詳細にはプロセス制御環境においてデータ性状を標準化するための方法および機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

化学薬品の処理工程や、石油精製工程、またはその他のプロセスに使用されるようなプロセス制御システムは通常、アナログ、デジタルまたはアナログ・デジタル混在バスを介して少なくとも一つのホスト又は少なくとも一つのオペレーターワークステーションにおいて一つ又は複数のフィールド装置に通信可能に連結される一つ又は複数の集中プロセス制御素子を含んでいる。フィールド装置は、例えばバルブ、バルブポジショナ、容器槽、タンク、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）などでありえ、バルブの開閉や、温度及び／又は圧力の上昇／低下、およびプロセスパラメータの測定など、プロセス内における機能を行う。プロセス制御素子は、プロセス制御システムの動作を制御するために、フィールド装置により生成されたプロセス計測及び／又はフィールド装置に関する他の情報を示す信号を受信し、この情報を使用して制御ルーチンを実施してから、バスまたは他の通信回線を通じてフィールド装置に送信される制御信号を生成する。フィールド装置およびコントローラからの情報は、オペレーターワークステーションにより実行される一つ又は複数のアプリケーションを通じてアクセスできるようになっており、これらの情報を利用して、オペレータは、プロセスの現状を表示したり、プロセスの動作を修正変更したりなど、プロセスに関する所望の機能を実行できるようになる。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

通常、プロセス制御システムのアプリケーションには、プロセス制御システム内の各種の機能または動作を行うように構成できるプロセス制御ルーチンが含まれている。例えば、バルブやモーター、ボイラ、ヒータ及び／又は、製品（例えば、石油、化粧品、食品、など）の生産を可能にするその他の装置を制御するためにプロセス制御ルーチンを使用しうる。製作される製品は、適切なプロセス制御ルーチンの機能性に依存しうる、及び／又は、製品仕様（例えば、化学成分の割合（％）、製品の粘度、など）が許容公差内に入るようにすることを目指して同調／変更を要しうる。

【0004】

プロセス制御ルーチンはまた、フィールド装置、モジュール、工場の諸区域などを監視し、かつプロセス制御システムに関連した情報を収集するのに使用しうる。プロセス制御ルーチンを実施するのに使用されるフィールド装置は一般に、データバスを介してお互いおよびプロセス・コントローラに連結される。プロセス制御ルーチンが許容製品公差を維持管理できるように動作していることを検証する目的で、製品バッチ・パラメータが製造中に測定され保存されるようにしうる。製品品質を合格範囲で維持管理する責任が与えられている制御操作員および工場の管理者、及び／又はその他各個人は、製品バッチに関連する被測定パラメータを格納する一つ又は複数のデータベースにアクセスしうる。但し、プロセス制御システム内のプロセス制御システムおよびそれに関連する設備が、任意数か

10

20

30

40

50

らなる異なる製品を製造するために使用されうるので、通常、制御操作員はバッチデータを分析する前に、関心の対象となっている特定のバッチがいつ製造されたかを断定する必要がある。

【 0 0 0 5 】

加えて、制御操作員が、数日間、数週間、及び／又は数ヶ月間離れた間隔を置く時点に製造されたバッチを比較したい場合には、詳細にわたるバッチ・ログを維持管理して、保存されているバッチ生産に関するパラメータ計測データを関連付けられるようになっていなければならない。通常、かかる関連付け作業を行うには、履歴バッチ計測が収集されている大規模のデータベースを取捨選択する作業が伴うので、そのために制御操作員かなり時間を費やすことになる。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

以下、例示的なプロセス制御環境においてデータ性状を標準化するための機器および方法を説明する。例示的な方法には、機能ブロックを一次キーに関連付けることと、プロセス制御環境に関連するデータ性状 (p r o p e r t y) のうち少なくとも一つを一次キーに関連付けることが含まれる。また、例示的な方法には、プロセス制御環境に関連する履歴データベースに少なくとも一つのデータ性状のインスタンスを格納することも含まれている。

【 0 0 0 7 】

別の実施例によると、例示的な機器は、少なくとも一つの機能ブロックを実行するべく、プロセス制御システムに関連するコントローラを含み、且つ、少なくとも一つのデータ性状に関連する値を測定するべく、コントローラに動作可能な状態で接続されている少なくとも一つのフィールド装置を含んでいる。また、例示的な機器は、少なくとも一つの機能ブロックを一次キーに関連付けるために、プロセス制御システムに関連する履歴クライアントも含んでいる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 8 】

なお、その他数ある構成部分の中でも特にハードウェア上で実行されるソフトウェア及び／又はファームウェアを含む例示的な機器とシステムが後述されているが、かかるシステムは単なる例示にすぎず本発明を制限するものとみなされるべきでないことをここに述べておく。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素子のいずれか又は全ては、ハードウェアにおいてのみ、またはソフトウェアにおいてのみ、あるいはハードウェアとソフトウェアのいかなる組合せにおいて具体化できるものとして考慮されるべきである。よって、実施例として挙げられる機器およびシステムが以下において説明されているが、通常の技術を有する当業者であれば、本明細書に提供される実施例がこれらの機器およびシステムを実施する唯一の手段ではないことが容易に理解できるはずである。

30

【 0 0 0 9 】

ある一定の期間（例えば、製品を生成するための第1のバッチプロセス）から得られたバッチ計測を、別の期間（例えば、同製品を生成するための第2のバッチプロセス）から得られたバッチ計測と比較するために使用される技法は一般に、第1および第2のバッチプロセス中に保存されたデータ点に関して履歴データベースの分析を手作業で行うことを要する。一般に、履歴データベースは、一つ又は複数の製品を生成するための様々なバッチ動作に関連する大量の計測データを格納している。このように、履歴データベースには、莫大な量の圧縮計測データが、データ分析担当者（例えば、制御操作員、工場管理者、など）にとって当面の関心事ではないものも含めて格納されている。特定の保存データが特定のバッチに関連していることを、データ分析担当者により維持管理されている記録によって示されると、分析担当者はデータを圧縮し、所望のバッチ情報に対応するデータ点がどこにあるかを突き止めた後、該当する適切なデータ点をデータベースから抽出してから、さらなる解析を補助するためのアプリケーション（例えば、スプレッドシート）にそ

40

50

のデータ点を保存しなければならない。例えば主成分分析（PCA：Principal Component Analysis）や潜在構造への射影（PLS：Projection to Latent Structure）などに関するいくつかの事例においては、圧縮データが適切ではない場合もある。非圧縮データが利用可能な場合にも、データ分析担当者が依然として、所望のバッチ情報に対応する一つ又は複数のデータ点の位置を突き止めなければならない。

【0010】

場合によっては、保存された計測とそれに対応するバッチ間の関連性を示す詳細な記録が存在しない。このような場合、分析担当者は、一般に、関心のあるバッチを調査する際に期待される測定値を見つけるために履歴データベースを探索する。例えば、関心のある製品のバッチプロセスにおいて、所定の期間を通じて期待される温度プロファイルを示す容器槽（例えば、タンク、混合機、加熱炉、など）の中に三つの熱電対が備えられている場合には、分析担当者が、かかる傾向または期待されるプロファイルに対応するデータから検索し始めることもできるが、交互に行われるバッチプロセスの多くは類似する温度プロファイルを示しうるので、検索や同定および抽出などの過程が困難になる。

【0011】

データヒストリアンから該当する適切な工程データ点を検索・同定・および抽出するための従来の技法では、関心のある製品の特定のバッチにデータ点が関連付けられうるが、この従来の技法とは異なり、本明細書に記載される方法と機器を使用すれば、プロセス制御システム内のデータ性状の検索および調査を早く行えるようになる。特に、本明細書に記載される方法および機器によって、分析担当者が、従来の方法のように大量のデータベース及び/又はデータヒストリアンを徹底的に検索することなく、関心のある製品のバッチ及び/又は関心のあるバッチ内の一つ又は複数の特定のフェーズを同定できるようになる。関心のある製品を作る特定のバッチプロセス（及び/又は、バッチにおける特定のフェーズの一つ又は複数）と格納されるデータとの間に関連性を持たせた状態で、製造設備、センサ、及び/又はトランスデューサにより示されるデータ性状を追跡、測定および格納しうる。大規模なヒストリアン及び/又は工程データベースにアクセスするのではなく、むしろ、関心がある製品、バッチ、及び/又はフェーズに関連付けられているキーを格納する際に採用して、それに関連するデータ性状の位置を突き止める。加えて、関心のあるバッチには多くの段階及び/又はフェーズが含まれうるが、二次キーを採用して、関心のあるバッチにおける一つ又は複数の段階及び/又はフェーズに特有のデータ性状を取得しうる。

【0012】

また、本明細書に記載される方法と機器によって、製品、バッチ、及び/又はフェーズの比較も容易になるので、分析担当者が異常な動作状態をある程度確認することも可能になる。例えば、ある製造工場では、ある製品のバッチを1年に4回（例えば、夏、秋、冬、そして春に）生産しうる。通常、プロセス制御システムでは、一貫した最終製品を産出するために、バッチプロセスの全フェーズを一貫した状態に保つ制御アルゴリズムを採用しているが、バッチプロセスの一つ又は複数のフェーズが工場の環境条件によって目標品質閾値から逸脱しうる。夏季中には、工場内の環境システムに通常以上の負荷がかかり、よってバッチにおける一つ又は複数のフェーズが、冬の温度と比べるとかなりの高温下で稼動することになるかもしれない。但し、季節因子またはその他の因子に基づいたこのような温度の逸脱を分析担当者が確認できる前に、分析担当者はまず最初に製品、バッチ、及び/又はフェーズのデータ性状、及び/又はかかるバッチデータ性状の特定のサブフェーズの位置を突き止めなければならない。いったんデータ性状の位置が突き止められると、分析担当者は、通常、製品バッチの別のインスタンス（例えば、ある夏季中のインスタンス、秋季中の第2のインスタンス、冬季中の第3のインスタンス、など）を検索する前にデータ性状をスプレッドシートに抽出する。関心があるデータ性状を2組以上（例えば、製品、バッチ、及び/又はフェーズのインスタンスを二つ以上）収集した上で、分析担当者は、スプレッドシート内のデータを選別し、季節依存性のデータ性状逸脱を検索する

10

20

30

40

50

ために、一つ又は複数のグラフを生成するようにしても良い。

【 0 0 1 3 】

特定の製品にデータ性状を関連付けるために一つ又は複数のキーを使用すれば、バッチ内の特定のバッチ及び／又は特有のフェーズについては、分析担当者が以降の解析にかかる時間を節約できるようになる。本明細書に記載されるようなキーによる関連付けを行う方法と機器では、既存のデータヒストリアン・フォーマットが変更されないので、レガシー・データベースシステムで発生しうるいかなるデータ・パリティの問題を最小限にしよう。

【 0 0 1 4 】

ここで図 1 を参照するに、本明細書に記載される例示的な方法および機器を実施するために採用しうる例示的なプロセス制御環境 1 0 0 は、地理的に離れている工場 1 0 4 a ~ c (工場 A、B および C 各々) 間の通信を実現するために工場内バス 1 0 2 を含んでいる。工場内バス 1 0 2 は、プロセス制御環境 1 0 0 の一つ又は複数の装置間の通信を実現するべく、いかなる適切なローカルエリアネットワーク (LAN)、または広域ネットワーク (WAN) プロトコル、一つ又は複数のイントラネット、及び／又はインターネットを使用しうる。また、プロセス制御環境 1 0 0 は、任意数のビジネス、制御、及び／又は保守保全システムを含んでいる。ビジネス及び／又は保守保全システムは、例えば、エンタープライズ・リソース・プランニング (ERP)、資材所要量計画 (MRP)、会計、生産および顧客発注システムを実行しうる。

【 0 0 1 5 】

また、工場内バス 1 0 2 は、会社全体の WAN 1 0 6 と一つ又は複数の遠隔モニタリングコンピュータ・システム 1 0 8 および履歴標準化モジュール 1 1 0 間の通信も実現する。より詳細にわたり後述される如く、履歴標準化モジュール 1 1 0 は、一つ又は複数のバッチプロセス中のデータ性状挙動 (behavior) 及び／又は品質閾値からのデータ性状逸脱のより効率的な検索と理解を早めうところの、分析者検索機能及び／又はユーザインタフェース機能性 (例えば、ウェブサーバ) を実現する。履歴標準化モジュール 1 1 0 は、工場 1 0 4 a ~ c の一つ又は複数からの特定のバッチデータ (例えば、製品バッチプロセス及び／又はバッチプロセスの一つ又は複数のフェーズにより示される一つ又は複数のデータ性状) を保存するべく、動作可能な状態でシステム履歴データベース 1 1 2 と通信する。

【 0 0 1 6 】

例示的な工場 1 0 4 a は、一つ又は複数のバッチプロセス及び／又はバッチフェーズ中に一つ又は複数の製品を生産しうる例示的な製造工場を表す。例示的な工場 1 0 4 a は、工場 1 0 4 a の一つ又は複数の装置／システムおよび工場内バス 1 0 2 との通信を実現するための工場バス 1 1 4 を含んでいる。また、例示的な工場 1 0 4 a は、ワークステーション 1 1 6 と、データ性状 (例えば、センサ計測、トランスデューサ計測、バルブ位置、など) を保存するためのデータヒストリアン及び／又はデータベース 1 1 8 と、ローカル履歴データベース 1 2 2 に通信可能に接続された履歴クライアント 1 2 0 とを含んでいる。例示的なワークステーション 1 1 6 は、工場バス 1 1 4 を介して一つ又は複数のプロセス制御システム 1 2 4 a ~ c に (プロセス制御システム # 1、# 2 および # 3 各々に) 通信可能に接続されうる工場 1 0 4 a のためのオペレータ・インタフェースとして機能しうる。例示的なプロセス制御システム (PCS) 1 2 4 a ~ c の各々は、ワークステーション 1 2 6、一つ又は複数のモジュール 1 2 8 a ~ c、コントローラ 1 3 0 および入・出力 (I/O) 装置 1 3 2 を含んでいる。モジュール 1 2 8 a ~ c 内の一つ又は複数の機能ブロック、及び／又は一つ又は複数のアプリケーション、ユーザ対話型アプリケーション、通信アプリケーションに関連する動作を行うようにワークステーション 1 2 6 を構成しうる。例えば、プロセス制御関連アプリケーション、およびいかなる通信媒体 (例えば、ワイヤレス、配線接続式、など) およびプロトコル (例えば、HTTP、SOAP、など) を使用してワークステーション 1 2 6 とコントローラ 1 3 0 がその他の装置及び／又はシステムと通信することを可能にする通信アプリケーションに関連する動作を行うようにワ

10

20

30

40

50

ークステーション 126 を構成しうる。ワークステーション 126 は、あらゆる適切なコンピュータシステムまたは処理システム（例えば、図 9 のプロセッサシステム 910）を使用して実施されうる。例えば、シングルプロセッサのパソコン、シングルまたはマルチプロセッサのワークステーションなどを使用して、ワークステーション 126 を実施することが可能である。

【0017】

コントローラ 130 は、工場管理者、プロセス制御エンジニア、システムエンジニア、及び／又は工場 104 a、工場 104 b、工場 104 c、及び／又はプロセス制御環境 100 全体の操作に関する責任が与えられているその他のシステム・オペレータにより構成及び／又は設計されたプロセス制御ルーチンの一つ又は複数を実行しうる。コントローラ 130 は、例えば、エマソン・プロセスマネジメント社（Emerson Process Management）の法人であるフィッシャー・ローズマウント・システムズ社（Fisher Rosemount Systems, Inc.）により販売される Delta V（登録商標）コントローラでありうる。但し、その他のコントローラを代わりに使用することも可能である。さらに、図 1 ではコントローラが一つだけ備えられているが、いかなるタイプまたはいかなるタイプの組合せの付加的なコントローラを工場バス 114 に連結してもよい。

【0018】

コントローラ・バス 136 および I/O 装置 132 を介して複数のフィールド装置 134 a ~ c にコントローラ 130 を連結しうる。プロセス制御ルーチンの実行中に、コントローラ 130 は、フィールド装置 134 a ~ c と情報（例えば、指令、構成情報、測定情報、状態情報、など）を交換しうる。例えば、コントローラ 130 にはプロセス制御ルーチンを備えうる。この場合、該プロセス制御ルーチンは、コントローラ 130 により実行されると、指定された操作（例えば、計測を実行する、バルブ開閉、プロセスポンプのオン・オフ切替え、など）を実行させる及び／又はコントローラ・バス 136 を介して情報（例えば、計測データ）をフィールド装置 134 a ~ c に通信させる指令を、フィールド装置 134 a ~ c へと送信させるようにコントローラ 130 を作動しうる。

【0019】

図 1 に示される実施例におけるフィールド装置 134 a ~ c は、フィールドバス（登録商標）プロトコルを使用しコントローラ・バス 136 を介して通信するように構成されたフィールドバス（登録商標）適合装置でありうる。但し、本明細書に記載される方法および機器は、フィールドバス（登録商標）プロトコル及び／又はフィールドバス（登録商標）装置に限定されない。むしろフィールド装置の例としてはこれらに限定されないが、プロフィバス（登録商標）及び／又は HART プロトコルによりコントローラ・バス 136 を介して通信するプロフィバス（登録商標）装置及び／又は HART 適合装置などが挙げられる。

【0020】

より詳細にわたり後述される例示的な方法および機器を有利に採用しうる一種のシステムを例示するために、例示的なプロセス制御システム 124 c が備えられている。但し、本明細書に記載される例示的な方法および機器は、図 1 に示される例示的なプロセス制御システム 124 c よりも複雑な（または、図 1 に示される例示的なプロセス制御システム 124 c ほど複雑でない）構成のその他のシステムにおいて有利に（限界無く）採用されうる。

【0021】

図 1 に示される実施例では、コントローラ 130 及び／又はフィールド装置 134 a ~ c により実行されることになるプロセス制御ルーチンを定義するために、モジュール 128 a（モジュール A）がワークステーション 126 で構成される。モジュール 128 a は、プロセス制御ルーチン（例えば、バッチプロセス、バッチプロセスのフェーズ、製品を作るための複数のバッチプロセス・フェーズ、など）を実施するためにフィールド装置 134 a ~ c により実行されることになる機能を定義する複数の機能ブロック 136 a ~ d

を含んでいる。機能ブロック 136 a ~ d は、フィールド装置 134 a ~ c に、測定値（例えば、電圧値、温度値、フロー値、電圧値、現在値、など）を取得させる、アルゴリズムまたは計算（例えば、積分、微分、加算、減算、など）を行わせる、計装（例えば、バルブの開・閉、炉調節、ボイラ調節、など）を制御させる、及び / 又はその他いかなる機能を行わせる。

【0022】

ワークステーション 126 は、フィールド装置 134 a ~ c 及び / 又はコントローラ 130 により実行されるその他の機能ブロック（図示せず）を一つ又は複数有するその他のモジュールを構成するためにも使用されうる。図中では複数のモジュール（モジュール 128 a ~ c）が備えられた状態で示されているが、さらに多くのモジュールを、コントローラ 130 及び / 又はフィールド装置 134 a ~ c により実行されることになる追加機能ブロックを有する状態でワークステーション 126 にて構成しうる。その他のプロセス制御ルーチン（例えば、代替の / 付加的な製品バッチに関係する新規のプロセス制御ルーチン）を実施するため、及び / 又はモジュール 128 a ~ c に関連してプロセス制御ルーチンを実施するために、その他のモジュール（複数可）を使用しても良い。加えて、上述される例示的なプロセス制御システム 124 c は工場 104 a 内のその他のプロセス制御システム（例えば、124 a、124 b）に類似したものでありうる。また、工場 104 a は、例示的なプロセス制御環境 100 内の付加的な工場（例えば、104 b、104 c）を表すものでありうる。

【0023】

一般的に言って、例示的な履歴クライアント 120 は、ユーザ（例えば、システムエンジニア、プロセス制御エンジニア、工場管理者、など）が一つ又は複数の機能ブロック（例えば、機能ブロック 136 a ~ d）に関心ある一つ又は複数のバッチ（例えば、関心のある製品の製作 / 作成につながるバッチプロセス）と関連付けられるようにするために、（例えば、アプリケーションプログラムインターフェイス（API）呼出し / ライブラリを介して）ワークステーション 126 に機能性を授けうる。例示的なワークステーション 126 は、履歴クライアント 120 の機能性を実行するためのユーザインタフェース（例えば、グラフィカルユーザインタフェース、コマンドライン・インターフェース、など）を実現しうる。また、制限なく、例えばウェブサーバを介して履歴クライアント 120 及び / 又は履歴標準化モジュール 110 によりユーザインタフェース機能性を実現しうる。例示的なユーザインタフェースはその中に、モジュール 128 a および四つの例示的な機能ブロック 136 a ~ d の画像イメージを含みうる。システムエンジニアは、一つ又は複数のキー及び / 又は下位キーに機能ブロック 136 a を関連付けるために、（例えば、キーボードを使って、または、マウスの左 / 右クリックなどによって）機能ブロック（例えば、機能ブロック 136 a（A1））を選択しうる。

【0024】

例えば、機能ブロック 136 a は、工場 104 a 内の関心ある石油バッチ（製品）を製作するためのプロセス制御ルーチンを含みうる。また同様に、工場（工場 C）104 c において実行する個別の機能ブロックは、当該の同じ石油バッチ（製品）を別の時間に製作しうる。但し、工場 104 a と工場 104 c との間で関心ある製品の一貫性を維持するには、石油製品ののためのバッチプロセスの一つ又は複数のフェーズが、許容公差内に維持されなければならない。しかるべく、システムエンジニアは機能ブロック 136 a を選択し、「石油」などのグローバルに識別可能な名称を付けてキーをそれに関連付けうる。その他のシステムエンジニアが、希望する場合は、他の工場 104 b と 104 c における当該の同じ製品に対する同様の関連付け作業を行いうるように、履歴標準化モジュール 110 はがキーを受け取る。それに加えて、又はその代わりとして、システムエンジニア及び / 又はそれ以上の地位にあるシステム管理者は、工場内バス 102 を採用して、その他の工場位置 104 b、104 c および例示的な石油製品の製造を担うそれらの対応する機能ブロックで当該の同じキー（例えば、石油）で同様の関連付け作業を行いうる。

【0025】

工場 104a で石油製品（例えば、「石油」（*petroleum*）という名前が付けられているキーに関連する製品）の特定のバッチを製造中に、コントローラ 130 は、通常通りに、例えば工場設備の制御及び／又は計測をとる作業を実行する。かかる計測は、履歴クライアント 120、ローカル履歴データベース 122、履歴標準化モジュール 110、及び／又はシステム履歴データベース 112 による割込み無く、データヒストリアン 118 に格納されうる。但し、例示的な機能ブロック 136a の正常データ収集及び／又は格納機能に加えて、履歴クライアント 120 は、関心ある一つ又は複数のプロセス計測（すなわちデータ性状）を保存して、該計測をローカル履歴データベース 122 に保存する前にそれらの一つ又は複数のキーに関連付ける。例えば、被測定パラメータ（例えば、圧力、温度、電圧、粘度、など）が関心ある石油製品の製作に関連することを示すために、「石油」という名称をキーに含みうる。

10

【0026】

バッチプロセス全体が一度に評価検討するには複雑すぎる及び／又は適切でない場合には、一つ又は複数の付加的な下位キーを使用しても良い。例えば、石油製品「石油」を製作するために実行されたバッチプロセスに関連する多くのフェーズのうち一番の最初のフェーズ中に生じた計測だけに「PK1」という名前の下位キーを関連付けうる。同様に、「PK5」という名前の別の下位キーを確立し、製品「石油」に関連するバッチプロセスの第 5 番目のフェーズに関連付けうる。結果として、プロセス制御環境 100 に関連するシステムエンジニアや工場管理者、データ分析担当者、及び／又はその他いかなるユーザが完成品をもたらす特定のバッチプロセスにおける特定のフェーズの性能測定をより良く理解したいと希望する場合に、そのユーザは、単にグローバル・キー「石油」を参照することによって、関心ある石油製品を製造する一つ又は複数の工場内の計測を迅速に抽出すれば良い。

20

【0027】

ここで図 2A を参照するに、本明細書に記載される例示的な方法および機器を実施するために使用しうる例示的なユーザインタフェース 200 には、概略（*Overview*）タブ 202、*x* 変数タブ（*X - Variables*）204 および *y* 変数（*Y - Variables*）タブ 206 が含まれている。図 2A に示される実施例では、ユーザ（例えば、システムエンジニア、工場管理者、など）が履歴クライアント 120 サービスを発動すると、ユーザインタフェース 200 が構成及び／又は修正変更作業に向けて表示されうる。一般的に言って、概略タブ 202 により、ユーザが一つ又は複数のキーを作成すること、及び／又は、一つ又は複数のキーを機能ブロックに関連付けることが可能になる。さらに詳しく後述される *x* 変数タブ 204 および *y* 変数タブ 206 によって、ユーザが、関心のあるデータ性状のうちどれが関連する機能ブロックの実行により得られるかを指定できるようになる。本明細書に記載されるデータ性状には、生の測定値や、一台又は複数台のプロセス制御装置の状態（例えば、バルブは開状態か閉状態か、ポンプがオンになっているかオフになっているか、など）、及び／又は計算された計測が含まれうる。例えば、計算された計測に含まれうるものの例としてはこれらに限定されないが、電圧出力の変換（*スケーリング*）値を提供するトランスデューサが挙げられる。変換（*スケーリング*）済み出力電圧（例えば、0 ～ 5 ボルトの電圧値）は、例えば圧力や流量などのシステムの物理的な属性と比例して関係しうる。

30

40

【0028】

概略タブ 202 は、設備名（*Unit Name*）フィールド 208、走査速度（*Scan Rate*）フィールド 210 およびキー構成フィールド 212 を含んでいる。図 2A に示される実施例では、製品名（*Product Name*）キー・フィールド 214、バッチ識別（バッチ ID）（*Batch ID*）フィールド 216、およびバッチ段階（*Batch Stage*）フィールド 218 が、キー構成フィールド 212 に含まれており、ユーザは、当該フィールドの各々によって、対応するキーのパス情報を入力及び／又は閲覧できるようになる。キーは、*x* 変数タブ 204 及び／又は *y* 変数タブ 206 において選択及び／又は構成された一つ又は複数の関心あるデータ性状のマッピングをある程

50

度実現する。例えば、PCSは、一台又は複数台の設備、一つ又は複数のセンサを制御し、及び/又はデータヒストリアンに保存されるべき計測を取得しうる間、履歴クライアント120もまた、PCSに關係する計測のうち同じ、付加的な、及び/又は代替のものを取得してそれらをローカル履歴データベース122に保存しうる。従来からのデータヒストリアン118に格納されたデータとは異なり、ローカル履歴データベース122に格納されたデータには、キー及び/又は下位キー、およびx変数タブ204及び/又はy変数タブ206内で識別されたそれに関連する計測を含みうる。場合によっては、キー（例えば、一次キー）として設備名208を使用することが特に適しうる。この理由の一つは、設備名208によって、パッチ処理中に使用される一台又は複数台の設備を一意的に同定しうるからである。いかなる特定のバッチ動作において使用される設備（一台又は複数台の設備、及び/又はシステム（複数可））は、同じ及び/又は地理的に離れられた工場に備えられているその他の設備に類似するとは限らない特有の動作性状を示しうる。このように、設備名208に関連してもたらされる一つ又は複数の特有且つ微妙な意味合いの違い（ユニークなニュアンス）を鑑みると、PCA及び/又はPLSモデルを開発することによって、より良い性能が発揮できると言える。一般に従来のデータヒストリアン118行われるように計測と関連するタイムスタンプ情報を単に格納するのではなく、構成フィールド212からキーを選択するか、（一次）キーとして設備名208を採用するかに関係なく、履歴クライアント120は、キー構成フィールド212からのキー214、216および218の一つ又は複数、及び/又は設備名208を、保存されているデータパラメータに関連付ける。

【0029】

履歴クライアント120のユーザは、（例えば、より詳しく後述されるように、x変数タブ204及び/又はy変数タブ206の編集を介して）関心のある一つ又は複数のデータパラメータと関連するために、一つ又は複数のキーを新規作成しうる、及び/又は、以前に構成された既存のキーの一つ又は複数を選択しうる。例えば、以前作成されたキーは、一つ又は複数の機能ブロックを関連付けると共にデータ性状を製品（例えば、石油製品「石油」のためのバッチプロセス）に関連付けたシステムエンジニアの遠隔工場（例えば、工場104b、工場104c、など）での取り組みの結果から得られるものでありうる。結果として、工場104a～cの各々が履歴クライアントおよび関連するローカル履歴データベースを含んでいるので、かかる履歴クライアント（例えば、図1の履歴クライアント120）はそれぞれ、システムエンジニアにより設計されたキー構成フィールドを履歴標準化モジュール110へと伝送する。いかなる特定の工場（例えば、工場104a）内のシステムエンジニアが、その対応する履歴クライアント（例えば、履歴クライアント120）を発動すると、当該の履歴クライアントは、採用しうる周知のキー・プロファイルの完全なリストを受け取るべく、工場バス114と工場内バス102を介して履歴標準化モジュール110に問い合わせ（クエリー）を行う。このようにして、関心のあるデータ性状をいかなる特定の製品（例えば、石油）、関心のある製品（例えば、バッチ「K1」）のいかなる特定のバッチ、及び/又は関心のあるバッチ（例えば、フェーズ「PK1」）のいかなる特定のフェーズに関連付ける際に、その他の工場でその他のシステムエンジニアにより全体的な構成作業が最小化される。

【0030】

ユーザ（例えば、システムエンジニア）が一つ又は複数のキーを新規作成することを希望する場合には、英数字文字のユーザ入力が可能であるテキストフィールド223、224および225に隣接する例示的なユーザインタフェース200に、例示的な「新規」（NEW）ボタン220、221および222が備えられている。例えば、ユーザは、代替製品（例えば、異なる石油製品、異なる石油混合物、など）の一貫性を監視及び/又は調査する責任が与えられている品質管理エンジニアでありうる。ユーザは、キー構成フィールド212のいかなる一つに対して新しい文字列をタイプ入力し、当該の新規キー名を一次及び/又は二次キーとして確立するべく「新規」ボタン220、221、222の対応する一つを選択する。ユーザにより追加されたその他いかなるキーの名称は下位キー（二

次キー)になり、それによって、ローカル履歴データベース122及び/又はシステム履歴データベース112に保存されるデータ性状のそれ以降の検索をさらに絞りうる。

【0031】

例えば、製品「石油」は、図1に示されるプロセス制御システム124cにより実行された、別々のフェーズ5つの結果として得られるものでありうる。即ち、フェーズ「PK1」、「PK2」、「PK3」、「PK4」および「PK5」は、「石油」として指称される製品の完全な製作につながりうる。品質管理エンジニアが「石油」を一次キーとして割り当てうるが、関心のあるデータ性状が当該識別されたフェーズにだけ特有となるように「PK3」という名前の二次キーを含みうる。本明細書に記載される実施例は、石油関連製品に関するキー構成フィールド212内に例示的なキーを三つ含んでいるが、いかなる産業に対して及び/又はかかる産業により作製されたいかなる製品に対する任意数のキーを、例示的な履歴クライアント120および履歴標準化モジュール110により採用しうる。

10

【0032】

図2Aに示される実施例において、ユーザインタフェース200には、待ち時間(Wait Time)フィールド226、保存(SAVE)ボタン228、キャンセル(CANCEL)ボタン230および設備内容説明(DESCRIPTION)ボタン232も含まれている。例示的な待ち時間フィールド226は、フィールド226に入力された指定期間によりパラメータ計測を遅延させるよう、例示的な履歴クライアント120に指示する。例えば、関心のある製品(例えば、石油)、または関心のあるバッチ(例えば、「K1」)、及び/又はバッチ内の関心のある特定のフェーズ(例えば、「PK3」)を製造するための初期条件には、期待されるものであるがユーザにとって取り戻す価値を有さない設定過渡条件を含みうる。プロセス制御装置は、温度の上昇/低下や、生産容器槽の充填などにより工程準備を行うので、熱電対の温度は、例えば、大幅に変化しうる。上書き保存ボタン228は、ユーザが新規に生成及び/又は編集されたキー・プロファイルを履歴クライアント120に保存できるようにする。キャンセル・ボタン230は、ユーザが前回保存されたプロファイルを保存及び/又は上書きすることなく、かかる作業をキャンセルできるようにする。

20

【0033】

設備内容説明ボタン232は、前回作成されたプロファイルを採用することを選ぶユーザにとって特に有用となりうる。設備内容説明ボタン232を選択すると、ダイアログボックス、テキストフィールド、テキスト文書などが表示され、事前に構成されたキー・プロファイルのファセットの一つ又は複数に関する説明が提示される。例えば、テキスト文書には、プロファイルの作成者、及び/又は構成されたキーの意味(例えば、排ガス規制を鑑み、製品「石油」のバッチ「K1」はシカゴのクライアントにのみ販売されることになっている)などが記載されている。どのパラメータが、関心のある一つ又は複数のキーを介して現時点に至り監視されているかなども、テキスト文書に記載されうる。

30

【0034】

ここで図2Bを参照するに、例示的なx変数ユーザインタフェース204は、各々ユーザ選択ボックスを含むアクティブ(能動)(ACTIVE)列250、手動入力(MANUAL ENTRY)列252および測定後計算(P.O.S.T M.R.A.S.C.A.L.C.)列254を含みうる。さらに、例示的なx変数ユーザインタフェース204は、ローカルパラメータ名(LOCAL PARAM NAME)列256、グローバル名パラメータ(GLOBAL PARAM NAME)列258、変換(X-FORM)列260および変換定数(A, B, C)列262a~cも含んでいる。ユーザが、既存のデータ性状を監視及び/又は調査、または削除するためにデータ性状を新規追加することを希望する場合には、例示的なユーザインタフェース204には「追加」(ADD)ボタン264および「削除」(DELETE)ボタン266が含まれている。x変数ユーザインタフェース204の各行は、ユーザが構成及び/又は削除しうる関心ある一つのデータ性状を表す。ユーザは新しいキー及び/又は下位キーを構成すると仮定した場合、例示的なx変数ユーザ

40

50

インタフェース 204 には、機能ブロックが認識している利用可能なセンサの数と同じ数の行が含まれる。それに加えて、又はその代わりとして、例示的なコントローラ 130 をインタフェース接続しうるトランスデューサ、及び / 又はセンサやスイッチの状態標識で、複数の行に事前にデータ投入しうる。しかるべく、ユーザは、関心のありうるプロセス制御装置を検索するのに時間を費やす必要がなくなり、その代わりに、アクティブ（能動）列 250 の対応するユーザ選択ボックスを選択して当該設備（例えば、熱電対、流量計、など）の測定を希望するとの旨を示せば良い。選択されると、対応する行は、ユーザインタフェース 200 で構成された一次キーおよびいかなる二次キーに関連付けられることになる関心のあるデータ性状を表す。

【0035】

一般的に言って、ローカルパラメータ名の列 256 とグローバルパラメータ名の列 258 は、例示的なプロセス制御環境 100 の一つ又は複数の工場間でパラメータ命名が相違することを解消（resolution）することができる。二つ以上の工場の PCS が根本的に、製品を製造するために使用される同じ設備を含んでいる場合、両方の PCS が、該 PCS を構成する一台又は複数台の設備に対して全く同じ命名を使用する可能性は少ない。例えば、一つの PCS は、容器槽の上部の熱電対、中間点の熱電対および底部の熱電対を示すため、各々に「TC1」、「TC2」および「TC3」という命名を採用しうる一方、別の PCS は、類似する容器槽の上部の熱電対、中間点の熱電対および底部の熱電対を示すため、各々に「TC21」、「TC22」および「TC23」という用語を採用しうる。この実施例を引続き参照するに、工場 104a でのユーザには、x 変数ユーザインタフェース 204 にアクセスした時点で、「TC1」、「TC2」および「TC3」を詳述するローカルパラメータ名の列 256 における少なくとも三つの行が提示されることになる。その後ユーザは、ドロップダウン選択ボックスを介してグローバルパラメータ名列 258 のグローバルパラメータ名にこれらのローカルパラメータ名の各々に関連付けることを許される。「TC1」に関連する行（272）に対しては、関心のある製品を製造する主要容器槽内の最も高い位置にある熱電対を指すグローバルに通用する概念を示すべく、グローバルパラメータ名として「高部 TC - PV」（High - TC - PV）を選択しうる。

【0036】

一方、別の工場（例えば、工場 104b）では、図 2C に示される例示的な x 変数ユーザインタフェース 204 をユーザに提示しうる。特に、図 2C の例示的なユーザインタフェース 204 は、「低部 TC - PV」（Low - TC - PV）、「中間点 TC - PV」（Mid - TC - PV）および「高部 TC - PV」といったグローバルパラメータ名指す「TC21」、「TC22」および「TC23」の各々に関する行を含んでいる。（図 2B に示される）工場 A と工場 B（図 2C に示される）間でのローカルパラメータ命名の相違にもかかわらず、主要容器槽の上部、中間点および底部の各地点に配置される熱電対からのデータを測定且つ格納する際に、グローバルパラメータ命名は正確でありつづける。

【0037】

「追加」ボタン 264 を介して、ユーザ定義データ性状（個々の計測の組合せを示す性状など）をプロファイルに追加しうる。例えば、容器槽平均温度 268 のユーザ定義性状は、所定期間（例えば、機能ブロックがその指示を実行する総時間）を通じて行われた別々の熱電対三つの温度測定の結果から得られるものでありうる。容器槽平均温度 268 がフェーズ及び / 又は下位フェーズの完了後に計算されることになっている旨を示すために、測定後計算列 254 に関連するユーザ選択ボックスが選択される。ちなみに、例示的な容器槽平均温度 268 のデータ性状は、システムエンジニアがユーザ定義として作成したものであるので、より詳しく後述されるように、対応するローカルパラメータ名列 256 に対応するデータは存在しない。また、容器槽平均温度 268 に関するユーザ定義パラメータは、変換式 / 方程式 / スクリプト列 260 において示されるような、対応する方程式を含んでいる。（対数変換（LOG）、自然ログ変換（LN）、及び / 又は多項式変換などの）変換は、変換式列 260 にける一つ又は複数の式を介して構成されうる。それに加えて

10

20

30

40

50

、又はその代わりとして、関心あるデータ性状に鑑みて実行されるべき動作は、メモリに格納されているスクリプトコードなど、一つ又は複数のスクリプトを参照しうる。例えば、熱電対の温度および対応する出力電圧に対する非線形応答に鑑みた生の熱電対出力信号に周知の公式が適用される。希望する場合は、列 2 6 2 a ~ c のうち対応する一つに対して定数値を入力することにより変換定数を採用しうる。別の実施例として、ユーザ定義性状は、例えば工場オペレータ、工場管理者などによる手動入力を要しうる。例示的なオペレータ名性状 2 7 0 は、グローバルパラメータ名称列 2 5 8 に示されるオペレータ名を示す、手動入力列 2 5 2 におけるチェック選択部を含んでいる。

【 0 0 3 8 】

工場内 P C S の各々、及び / 又は処理制御環境 1 0 0 内の各工場は、一つ又は複数のデータヒストリアン及び / 又はその他のデータベース保管施設を採用しうる。かかるデータは、在庫管理、品質管理、製品のトラッキングなどのために格納されうる、また、データ定義様式表示の一貫性を要する方法で格納されうる。例えば、プログラム、スクリプト、及び / 又はその他のプログラムは、レガシー報告システムをサポートするために値を解凍、抽出、計算するべく従来からのデータヒストリアンをアクセスしてもよい。但し、本明細書に記載される方法と機器は、かかるレガシー報告システムを妨害しない方法で、履歴クライアント 1 2 0、ローカル履歴データベース 1 2 2、履歴標準化モジュール 1 1 0 およびシステム履歴データベース 1 1 2 を採用する。

【 0 0 3 9 】

ここで図 3 を参照すると、第 1 の工場 3 0 2 (工場 D) と第 2 の工場 3 0 4 (工場 E) の二つの例示的な P C S 3 0 0 の部分図が示されている。工場 3 0 2 (工場 D) には、(「反応装置 1」という名前の) 容器槽 3 0 6 と、および高位置 (「T C 1」) と中間点位置 (「T C 2」) および低位置 (「T C 3」) でバッチ温度を測定する三つの熱電対とが含まれている。同様に、工場 3 0 4 (工場 E) にも、(「ソフトウェア反応装置」という名前の) 容器槽 3 0 8 と、高位置 (「T C 2 3」) と中間点位置 (「T C 2 2」) および低い位置 (「T C 2 1」) でバッチ温度を測定するための三つの熱電対とが含まれている。図 1 に鑑み上述されるように、工場 3 0 2 および工場 3 0 4 の P C S は、センサ、トランスデューサ、及び / 又はその他の P C S 設備をインタフェース接続し制御するために、I / O モジュール 3 1 0 と 3 1 1、およびコントローラ 3 1 2 と 3 1 3 を採用する。工場 3 0 2 は履歴クライアント 3 1 4 を含み、工場 3 0 4 は履歴クライアント 3 1 5 を含んでいる。これらは各々、対応するローカル履歴データベース、および一つ又は複数のネットワークを介しての履歴標準化モジュール 1 1 0 への接続を含みうる。より詳細にわたり後述される如く、履歴クライアント 3 1 4 および 3 1 5 は、工場 3 0 2 および 3 0 4 の個々の命名不整合性を解消するように、関心のあるパラメータを部分的に関連付ける。

【 0 0 4 0 】

図 3 に示される実施例では、工場 3 0 2 が、データヒストリアンでありうる一つ又は複数のデータ・ファイル 3 1 6 に工程データを格納する。同様に、工場 3 0 4 は一つ又は複数のデータ・ファイル 3 1 8 を含んでいる。データ・ファイル 3 1 6 および 3 1 8 は両方とも、その工場内の P C S を構成したシステムエンジニア及び / 又は工場管理者の必要性に適合する特定の様式でデータを格納しうる。例えば、工場 3 0 2 のデータ・ファイル 3 1 6 は、月 / 日 / 年フォーマット 3 2 0 およびバッチ名 3 2 2 と共にバッチデータを格納する。例示的なデータ・ファイル 3 1 6 の被測定値はそれぞれタイムスタンプ (T - S t a m p) 3 2 4 と、T C 1 と T C 2 および T C 3 の被測定値用の列とを含んでいる。上述の如く、一つ又は複数のレガシーアプリケーションがデータ・ファイル 3 1 6 を参照し、この特定のフォーマットで配列されるデータに依存しうる。その他のレガシー・システムは、工場 3 0 2 に関連するデータ・ファイル 3 1 6 とは異なる方法でデータが配列されている工場 3 0 4 のデータ・ファイル 3 1 8 に依存しうる。特に、工場 3 0 4 に関連するデータ・ファイル 3 1 8 は、T C 2 1、T C 2 2、T C 2 3 の特定の順番で配置される列、およびタイムスタンプ列 3 2 6 を含んでいる。加えて、データ・ファイル 3 1 8 は、測定の対象となっているバッチ、製品またはバッチのフェーズの指標をいかなるものも含まな

10

20

30

40

50

い 8 文字の識別子 3 2 8 を含んでいる。

【 0 0 4 1 】

反応装置 3 0 6 および 3 0 8 は、（あらゆる適切な目的で使用される場合）類似した位置に配置された熱電対を有する同じタイプの容器槽であるが、当該熱電対に関連するデータ・ファイル 3 1 6 および 3 1 8 は命名パリティを示さない。このように、ユーザ（例えば、分析担当者）が同じ製品を作る場合にこれら 2 工場間のバッチプロセスを比較することを希望する場合には、T C 1 が本質的に T C 2 3 と同じであること、および反応装置 3 0 6 が本質的に反応装置 3 0 8 と同じであることを判断するための付加的な時間のかかる調査及び / 又は研究調査が（周知の技法を使用すれば）通常不要である。但し、履歴クライアント 3 1 4 および 3 1 5 は、異なるタイミングで、及び / 又はプロセス制御環境 1 0 0 内の異なる工場で生じるプロセス制御環境手順に関して関心のあるデータ性状間での標準化、トラッキングおよび記憶パリティを産出するための方法および機器をある程度実現する。

【 0 0 4 2 】

履歴クライアント 3 1 4 および履歴クライアント 3 1 5 の両方は、（例えば、製品「石油」の生産の一番最初のフェーズを指すために）一次キー「石油（P e t r o l）」と二次キー「P K 1」を採用する。工場 3 0 2 および工場 3 0 4 に関連するシステムエンジニアの各々は、図 2 B、図 2 C に関連して説明されたように、一次キー「石油」を選択し、ローカルパラメータ名とグローバルパラメータ名間で関連付けを行ってもよい。このように、履歴クライアント 3 1 4 および 3 1 5 の各々は、そのコントローラ 3 1 2 および 3 1 3 の一つに、各々の P C S から計測を取得させ、それを各々ローカル履歴データベース 3 3 0 および 3 3 1 の一つに保存させる。それに加えて、又はその代わりとして、履歴クライアント 3 1 4 および 3 1 5 の各々は、付加的なコントローラ処理要求及び / 又は I / O 帯域幅限界を最小化するための正常な機能ブロック実行の結果として生じる同じ測定値をとりうる。但しいずれの場合にも、履歴クライアント 3 1 4 a 及び / 又は 3 1 4 b は、選択されたプロファイル（例えば、一次キー「石油」のプロファイル）に関連するグローバルパラメータ名にマップされるように局所的な命名を調整する。

【 0 0 4 3 】

図 3 の例示的な実施例で示されるように、工場 3 0 2 に関し、第 1 の点線矢印 3 3 2 は T C 1 に関連する計測がグローバルパラメータ名「高部 T C - P V」に直接マップされる状態を表し、第 2 の点線矢印 3 3 4 は T C 2 に関連する計測がグローバルパラメータ名「中間点 T C - P V」に直接マップされる状態を表し、そして第 3 の点線矢印 3 3 6 は T C 3 に関連する計測がグローバルパラメータ名「低部 T C - P V」に直接マップされる状態を表す。同様に、工場 3 0 4 に関し、第 4 の点線矢印 3 3 8 は T C 2 1 に関連する計測がグローバルパラメータ名「低部 T C - P V」に直接マップされる状態を表し、第 5 の点線矢印 3 4 0 は T C 2 2 に関連する計測がグローバルパラメータ名「中間点 T C - P V」に直接マップされる状態を表し、そして第 6 の点線矢印 3 4 2 は T C 2 3 に関連する計測がグローバルパラメータ名「高部 T C - P V」に直接マップされる状態を表す。また、かかるマップ済パラメータ値は、ローカル履歴データベース 3 3 0 および 3 3 1 の一次キー（K e y 1）列 3 4 4 および 3 4 6 を介して一次キーに、及び / 又は（該当するものがある場合は）二次キー（K e y 2）列 3 4 8、3 5 0 を介していかなる二次キーにも直ちに関連付けられる。

【 0 0 4 4 】

例えば石油製品のフェーズの生産に関連する機能ブロックと関係するデータ収集が完了した時点で、ローカル履歴データベース 3 3 0 および 3 3 1 からの被測定データが、履歴標準化モジュール 1 1 0 に送信されて、システム履歴データベース 1 1 2 に保存される。加えて、プロセス制御環境 1 0 0 内の各ローカル履歴データベースから受信したデータのインスタンスに係る履歴標準化モジュール 1 1 0 は付加的情報を追加しうる。例えば、履歴標準化モジュール 1 0 0 は、どの工場から計測が送られて来たのか、どの P C S から計測が送られて来たのか、計測が関連する局所的な設備名（例えば、「反応装置 1」

10

20

30

40

50

）、及び／又はPCSにより使用される局所的なパラメータ名を示すために各測定サンプルに情報を追加しうる。本明細書に使用されるデータのインスタンスは、一次キーに関連するデータ点の論理的な下位集団、または一次キーおよび一つ又は複数の二次キーの組合せに関連するデータ点の組合せを反映しうる。例えば、ローカル履歴データベースから受信したデータの第1のインスタンスは、フェーズPK1中の数分間におよぶTC1の一群の計測でありうる。但し、プロセス工場が数か月間フェーズPK1に関連する製品を生産しない場合、グループ化されたデータ点の第2のインスタンスは、はるか後になってタイムスタンプを有しうる。それにもかかわらず、第1のインスタンスと第2のインスタンスのデータは、「石油」と「PK1」の両方のキーを有する計測の発生をシステム履歴データベース112で検索することにより、プロットされうる且つ又それ以外の場合、互いに比較されうる。前記実施例は単一工場のフェーズの比較（この場合当該フェーズはやがて分離されることになっている）を述べているが、本明細書に記載される方法および機器はそれに限定されない。例えば、複数の工場のフェーズPK1のインスタンスは、システム履歴データベース112内にあり、相互比較用に抽出されうる。かかる比較は、例えば、一つ又は複数の処理工場104a～cの装置管理間の不整合性を露出しうる。

【0045】

ここで図4を参照するに、本明細書に記載される例示的な方法および機器と共に使用しうる例示的な性状評価グラフィカルユーザインタフェース（GUI）400には、エクスプローラ・ウィンドウ画面402、グラフ・ウィンドウ画面404および時間枠（TIME FRAME）選択子フィールド406が含まれる。例示的なエクスプローラ・ウィンドウ画面402は、プロセス制御環境100内にある一つ又は複数の工場、各工場に設置される設備、およびデータ性状で関心のあるものなど、プロセス制御環境100の詳細に関する視覚的な構成図（マップ）をユーザに提供する。図4に示される実施例では、エクスプローラ・ウィンドウ画面402は、工場（工場A（PLANT A）408、工場B（PLANT B）410、工場C（PLANT C）412）によりグループ化された高レベルのタグを含んでいる。高レベルのタグはそれぞれ、ユーザが（例えば、マウスで「+」の記号をクリックして）展開すると、選択された工場に関するさらなる詳細を表示するために論理的に展開する。例えば、次の論理的なタグは、工場において作動する特定のプロセス制御装置（例えば、容器槽、タンク、加熱炉、など）を含んでいるかもしれない。図4に示される実施例では、エクスプローラ・ウィンドウ画面402には、「反応装置1」（Reactor 1）タグ414、「反応装置北西ウィング」（Reactor NW Wing）タグ416、「スペクトラムアナライザ - FL」（Spectrum Analyzer - Floor）タグ418、および「スペクトラムアナライザ - 研究所」（Spectrum Analyzer - Lab）タグ420が含まれている。ユーザが工場Bタグ410及び／又は工場Cタグ412を展開すると、論理的な内容説明が同様に展開されてエクスプローラ・ウィンドウ画面402に現われることになる。

【0046】

図4の例示的なユーザインタフェース400には、一次キーと下位キーに関するさらなる詳細を含む付加的な論理タグが示されている。「石油」422の製品キーには、関連する下位キー「PK1」424および「PK2」426が示されている。図中ではさらに下位キー「PK1」424が展開され、ここで関心の対象になっている関連特性値、つまり「底部TC - PV」428と「中間点TC - PV」430および「高部TC - PV」432が示されている。より詳細にわたり後述される如く、ユーザが関心のあるデータ性状の一つ又は複数のトラッキングしたい場合、ユーザはエクスプローラ・ウィンドウ画面402から（例えば、マウスクリック（複数可）を介して）かかる性状を選択しうる。しかるべく、選択された性状が、そのユーザに対して、グラフ・ウィンドウ画面404に時間枠選択子フィールド406を介して選択された期間を通じてグラフ（折れ線グラフ）として表示されることになる。

【0047】

ユーザは、一次キー検索 (PRIMARY KEY SEARCH) フィールド 4 3 4 を使用して、どの工場、どの P C S、及び / 又はどのプロセス制御装置がキーに関連付けられているかを判断しうる。例えば、石油製品の製造に関連して関心ある一つ又は複数のデータ性状をトラッキングするプロファイルに関連付けられているキーが「石油」であることをユーザが知っている場合には、キー検索フィールド 4 3 4 から「石油」を選択すれば、当該キーに関連する一つ又は複数のエクスプローラ・ウィンドウ画面のタグが表示される。工場 A タグ 4 0 8 と工場 C タグ 4 1 2 の横に上付き文字として示される感嘆符 (「!」) 4 3 6 を使用してなど、いかなる方法でキーの標識をユーザに表示しうる。

【 0 0 4 8 】

また、工場選択フィールド 4 3 8 を介して関心のある一つ又は複数の工場を指定することにより、関心のある性状をグラフとして表示しうる。但し、ユーザが単一の工場を越えた一次キーに関連する性状に関心を持っている場合には、ユーザは、別の工場選択フィールドをユーザに提供しうる場所の「工場を追加する」 (ADD PLANT) のボタン 4 4 0 を選択することにより分析を拡張しうる。結果として、ユーザは、研究調査の必要を満たすキーを (初期段階において) 識別しうる (例えば、一つ又は複数の工場での第 1 フェーズにおける一貫性問題が得意先からの苦情を引き起こしているかどうか、「石油」キーによって表示されることになる)。次に、ユーザは、一次キー (すなわち「石油」) および選択された工場 (例えば、工場 A) に関連する収集データのいかなるインスタンスに対して時間枠を指定しうる。結果的に得られる性状インスタンス一覧表は、ユーザに対してインスタンス (INSTANCES) フィールド 4 4 2 に表示されることになる。図 4 に示される実施例では、選択された時間枠領域に対して少なくとも三つの利用可能なインスタンスが、インスタンス・フィールド 4 4 2 に表示される (ユーザがインスタンス・フィールド 4 4 2 をスクロールダウンすることにより三つ以上にアクセスできる)。ユーザが、(例えば、グラフ・ウィンドウ画面内に性能グラフを表示することにより) これらの性状を互いに比較することを希望する場合には (例えば、マウスクリック、キーボード・ナビゲーション、タッチスクリーン入力、などを介して) 選択ボックス 4 4 4 をチェックしうる。また、性状インスタンスの発生はそれぞれ、当該性状データが測定された日付を含んでいる。

【 0 0 4 9 】

さらに、ユーザは、調査の対象となる被選択工場内の一つ又は複数の P C S を選択することにより性状インスタンスの一覧を絞りうる。特に、各工場は、(各々が多数からなる複数台のプロセス制御装置を含みうる、且つ、各々が複数のモジュールと機能ブロックを含みうる) 多数の P C S を有しうるので、P C S 選択フィールド 4 4 6 は、より複雑な制御環境の焦点を絞った分析を可能にする。いったん図 1 に戻って参照するに、例示的な工場 1 0 4 a には三つの P C S 1 2 4 a ~ c が含まれている。ユーザが P C S 選択フィールド 4 4 6 から「全て」を選択すると、選択された工場 (複数可) に関連するキー「石油」に関する全インスタンスが、ユーザに対してインスタンス・フィールド 4 4 2 内に提示される。但し、ユーザが P C S 選択フィールド 4 4 6 から「P C S # 3」を選択すると、選択された工場の P C S 1 2 4 c (図 1 の例示的な工場 1 0 4 a を参照) に関連するキー「石油」に関するかかるインスタンスだけが、ユーザに利用可能になる。

【 0 0 5 0 】

図 5 ~ 図 8 は、図 1 ~ 図 4 の例示的な機器を実施するために使用しうる例示的な方法のフローチャートである。例示的な実施形態のいくつかでは、プロセッサ (例えば、図 9 の例示的なプロセッサシステム 9 1 0 に示されるプロセッサ 9 1 2) により実行されるためのプログラムを構成する機械可読指示を使用して図 5 ~ 図 8 の例示的な方法を実施しうる。該プログラムは、C D - R O M、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 (D V D)、またはプロセッサ 9 1 2 に関連するメモリなどの有形媒体に格納されたソフトウェアにて具現化しうる、及び / 又は、周知の方法においてファームウェア及び / 又は専用ハードウェアにて具現化しうる。さらに、例示的なプログラムは図 5 ~ 図 8 に示されるフローチャートに関連して説明されているが、図 1 ~ 図 4 の例

示的な機器を実施するその他多くの方法を代わりに使用しうることは、通常の技術を有する当業者ならば容易に理解できるはずである。例えば、ブロックの実行順序は変更しえるものであり、及び／又は、本明細書に記載されるブロックのうちのいくつかを変更、除外、または組み合わせることが可能である。

【0051】

図5を参照するに、データ性状を標準化する例示的な方法において、履歴クライアント120は、これらに限定されないが構成モードと性状測定モードおよび評価モードの少なくとも三つの依頼に回答しうる。上述の如く、履歴クライアント120は、図1に示されるPCS124cなどの一つ又は複数のPCSと通信しうる、及び／又は履歴クライアント120は、関心のある各PCS内のワークステーション126により実行されることになっている機能ライブラリを含みうる。いかなる場合も、履歴クライアント120はユーザのキー構成依頼に関して監視を行い(ブロック502)、キーのプロファイルに関連する機能ブロックに関して監視を行い(ブロック504)、そしてユーザの性状評価依頼に関して監視を行う(ブロック506)。ユーザが構成依頼を選択すると(ブロック502)、制御が構成モードへと進む(ブロック508)。キーのプロファイルに関連するものを機能ブロックが実行していることを履歴クライアント120が検出すると(ブロック504)、制御が性状測定モードへと進む(ブロック510)。ユーザが評価依頼を選択すると(ブロック506)、制御が評価モードへと進む(ブロック512)。構成モードの各々(ブロック508)、性状測定モード(ブロック510)、および評価モード(ブロック512)についてより詳しく後述する。

【0052】

図6は、構成モード(ブロック508)を実施するための例示的な方法を示す。この場合、構成モード(ブロック508)がユーザにより選択されると、履歴クライアント120にユーザのためのユーザインタフェースを表示させる(ブロック602)。上述の如く、ユーザは、図2A~図2Cに示される例示的なユーザインタフェース200、204および206を介して、キーのプロファイルを構成しても、及び／又は選択された機能ブロックの一つ又は複数のキーに関連付けても良い。例示的なユーザインタフェース200、204および206は、API及び／又はライブラリ呼出しとしてワークステーション126を通じて実現しうる。または、例示的なユーザインタフェース200、204および206は、イントラネット及び／又はインターネット接続によりウェブ・ブラウザを介して実現しうる。ウェブ・ブラウザを使った方法により例示的なユーザインタフェースを実現する場合、例示的な履歴クライアント120、履歴標準化モジュール110、及び／又はワークステーション116には、ウェブサーバ(図示せず)が含まれうる。

【0053】

図2Aに示される例示的なユーザインタフェース200などのユーザインタフェースが、性状計測挙動を変更する機会の一つ又は複数およびデフォルト情報が表示された状態でユーザに提示される。例えば、履歴クライアント120は、例示的なユーザインタフェース200に(選択された機能ブロック及び／又は機能ブロック識別子(例えば、機能ブロック名)に関連する)設備名208を表示させる(ブロック604)。加えて、履歴クライアント120は、製品名キー・フィールド214に、プロセス制御環境100内で前回構成されたキーの名称を投入する(ブロック604)。システム履歴データベース112にかかるキーのプロファイル情報を格納しうるところの、履歴標準化モジュール110からの利用可能なキー・プロファイルの計画的定期及び／又は周期的な更新の結果として、一人又は複数人のユーザ(例えば、システムエンジニア、工場管理者、データ分析担当者、など)により構成されたキーが認識されうる。前回構成されたキーのプロファイルに係る情報については、製品名キー・フィールド214のドロップダウンリストから一つのキーを選択した後に設備内容説明ボタン230を選択した後にユーザによって今まで以上に詳細にわたって読み出しうる。上述のように、設備内容説明ボタン232は、キー・プロファイルの作成者/設計者による叙述情報(プロファイルを作成した動機は何か、どの性状がプロファイルにより監視されるか、いつプロファイルが作成されたのか、及び／

又はキー・プロファイルの作成者／設計者の連絡先情報を説明しうる情報）を含みうる。それに加えて、又はその代わりとして、他の者が付加的なPCS及び／又は機能ブロックをキー・プロファイルに関連付けることにより関与しうるように、及び／又は、関与できないように、キー・プロファイルを構成しうる。

【0054】

前回作成されたキー・プロファイルに係る情報に基づいて（ブロック604）、履歴クライアント120により実現される例示的なユーザインタフェース200は、ユーザが既存のキー・プロファイルに関与するかまたは新規のキー・プロファイルを作成することを可能にする（ブロック606）。ユーザが既存のキー・プロファイルに選択された機能ブロックを関連付けることを希望する場合（ブロック606）、履歴クライアント120は、関与因子として機能ブロックをマーキングすることにより既存のキー・プロファイルに選択された機能ブロックを関連付ける（ブロック608）。それに加えて、履歴クライアント120は、新規追加された関与因子に関するその他特定の詳細を取得する（ブロック610）。該新規追加された関与因子に関するその他特定の詳細の例としてはこれらに限定されないが、PCS識別子（例えば、PCS 124c）、工場識別子（例えば、工場104a）、機能ブロック識別子（例えば、機能ブロック136a）、モジュール情報（例えば、モジュール128a）、及び／又は選択された機能ブロックがキー・プロファイルに関連付けられた日付などが挙げられる。

【0055】

キー・プロファイルに関連付けられている機能ブロックはそれぞれ、かかるその他の機能ブロックが本質的に同じ機能を実行しうるという事実にもかかわらずセンサ及び／又は性状命名（その他の機能ブロックと異なるもの）を採用してもよい。同様に、選択されたキー・プロファイルに関連付けられているグローバルパラメータ名は、各機能ブロックのローカルパラメータ名とは異なるものになる。しかるべく、履歴クライアント120により実現されるユーザインタフェース200は、図2Bに関連して上述されるように、ローカルパラメータ（複数可）にグローバルパラメータ（複数可）を関連付けるよう、ユーザを促す（ブロック612）。言い換えると、ローカル機能ブロックの実行中に測定される、監視される且つ又それ以外の場合、制御されるローカルパラメータを、選択されたキー・プロファイルに関連付けられているグローバルに認識可能なパラメータ命名にマップしうる（ブロック612）。その結果として、ローカルパラメータ計測は、ローカル履歴データベース122及び／又はシステム履歴データベース112に保存されると、ユーザがルックアップ表を参考にしたり、且つ又それ以外の場合にローカル命名の相違を相互参照したりすることが以降のデータ分析に必要とされないように共通のグローバル命名により参照される。選択された機能ブロックのローカルパラメータが全て考慮されるまで、ローカルおよびグローバルパラメータ名間の関連付けが複数の生じうる（ブロック614）。例示的な履歴クライアント120は、かかるプロファイル情報をローカル履歴データベース122に保存することにより新しい関与因子（例えば、新しい機能ブロック）を認識するためにキー・プロファイルを更新する（ブロック616）。上述のように、履歴クライアント120は、直ちに、計画的定期に、及び／又は周期的に、修正変更済の新規キー・プロファイルで履歴標準化モジュール110を更新しうる。

【0056】

ユーザがキー・プロファイルを新規作成することを希望する場合（ブロック606）、履歴クライアント120は、ユニークなキー名称を示すようにユーザを促す（ブロック618）。図2Aの例示的なユーザインタフェース200に鑑みて上述されるように、新規ボタン220、221または222および、関連するテキストフィールド223、224または225は、ユーザが新規の一次キー名を入力することを可能にする。図2Aに関連して説明される例示的なユーザインタフェース200には製品名と関係する一次キーが示されているが、一次キーおよび一つ又は複数の下位キーが（それに加えて、又はその代わりとして）関心のあるその他いかなる分類及び／又はファセットと関係しうることは、通常の技術を有する当業者ならば容易に理解できるはずである。例えば、回路基板の製造に

関係する産業では、(図2Aに示される如く)一次キーを「製品名」ではなく「回路アセンブリ」と指称するかもしれない。

【0057】

新規作成されたキー・プロファイルは初期段階において(例えば、テキストフィールド223、224及び/又は225にタイプ入力された)新規の一次キーにより参照されるし、またさらに(例えば、関連するテキストフィールド223、224または225に入力された一つ又は複数の下位キー)一つ又は複数の二次キーによっても参照されうる(ブロック620)。例えば、「石油」という名前の例示的な一次キーは、ユニークなバッチのバリエーション一つ又は複数(例えば、K1、K2、など)を含みうるので、一人又は複数人のユーザにより作成されたキー・プロファイルは、一つ又は複数の下位キーを伴う一次キーの論理的組合せとされうる。例えば、バッチ・タイプK1用の石油製品は、「石油/K1」というプロフィール名を使用して参照しうる一方、バッチ・タイプK2用の石油製品は、「石油/K2」というプロフィール名を使用して参照しうる。さらに、バッチ・タイプのそれぞれが製造中に多くの稼動フェーズを含んでいる場合、かかる特定の関心あるフェーズの調査を目的として、例えば、「石油/K1/PK1」、「石油/K1/PK3」などといった、より具体的なバッチ・プロファイルを確立しうる。履歴クライアント120は、新規キー・プロファイルの新規追加された関与因子に関するその他特定の詳細を取得する(ブロック622)。該新規追加された関与因子に関するその他特定の詳細の例としては、これらに限定されないが、PCS識別子(例えば、PCS124c)、工場識別子(例えば、工場104a)、機能ブロック識別子(例えば、機能ブロック136a)、モジュール情報(例えば、モジュール128a)、及び/又は選択された機能ブロックが新規キー・プロファイルに関連付けられた日付などが挙げられる。

【0058】

履歴クライアント120により実現されるユーザインタフェース200は、一つ又は複数のグローバルパラメータを定めるようにユーザを促し、及び/又はキー・プロファイルに関与することを考慮している以降のユーザにとって有用になりうるプロファイル説明を確立する(ブロック624)。ユーザ各グローバルパラメータ名についての説明をプロファイル叙述部(description)に記載しうる。例えば「底部TC-PV」については、石油混合物「K1」を製作する主要容器槽の底から約10.16センチメートル(4インチ)内に設置される熱電対として記述しうる。このように、キー・プロファイルを将来使用するユーザが、キー・プロファイルのグローバルパラメータにそれを関連付ける前に、適切なローカルパラメータを識別する方法(例えば、「TC3」は容器槽の底部から約5.08センチメートル(2インチ)のところに設置されている)をより良く理解できるようになる。必要に応じて、複数のグローバルパラメータ名を反復して作成しうる(ブロック626)。

【0059】

図7を参照するに、性状測定モード510を実施するための例示的な方法が示されている。図7に示される実施例では、履歴クライアント120は、それに関連付けられている関連キーを有する機能ブロックの機能ブロック活動に関して監視を行う(ブロック702)。機能ブロックが実行を開始し、さらに機能ブロックは関連付けられているキー・プロファイルを含んでいる場合(ブロック702)、履歴クライアント120は、キー・プロファイルのインスタンスの開始をタイムスタンプで精密に描写される(ブロック704)。より詳細にわたり後述される如く、(同じくキーに関連付けられている)各機能ブロックの完了後に、当該実行中の被測定データ性状は、インスタンスに関連付けられる。例えば、当該機能ブロック実行の回目の及び/又はそれ以降のインスタンスと比較した特性値(例えば、温度値、電圧値、閾値を越える値、など)の逸脱(複数可)を判断するために、機能ブロックの各インスタンス(例えば、発生)を続けて調査しうる。履歴クライアント120は、PCS識別情報(例えば、PCS124c)及び/又はモジュール情報(ブロック706)などの識別情報を機能ブロックから受信する。履歴クライアント120がローカル履歴データベース122に性状データを保存する前に、履歴クライアント120

は、実行する機能ブロックと関連付けられているプロファイルに待ち時間（図 2 A の例示的なユーザインタフェース 2 0 0 の待ち時間フィールド 2 2 4 に入力された待ち時間値など）が含まれているかどうかを判断する（ブロック 7 0 8）。かかる待ち時間が含まれている場合は、履歴クライアント 1 2 0 が、識別された期間の間、パラメータ計測活動を遅延させる（ブロック 7 1 0）。例えば、実行する機能ブロックに関連付けられている P C S は著しい遷移状態にあり、このような状態では保存する価値のある有意義なデータがセンサにより反映されないので、遅延させることが望ましいかもしれない。

【 0 0 6 0 】

履歴クライアント 1 2 0 は、例えば、機能ブロックの正常実行中にコントローラ 1 3 0 により測定された計測値のコピーを抽出することによって性状計測を取得する（ブロック 7 1 2）。このようにして、例示的な履歴クライアント 1 2 0 が付加的な及び / 又は代替の制御コマンドを送り込んでコントローラ 1 3 0 に負担をかけることなく、付加的な及び / 又は代替の計測を取得できる。一方、履歴クライアント 1 2 0 は、例えば、付加的及び / 又は代替として測定すべき計測をもたらす付加的な及び / 又は代替の指令を実行するようにコントローラ 1 3 0 に指令しうる。履歴クライアント 1 2 0 に関連付けられていないコントローラ 1 3 0 に対するいかなる指示は、影響されない、及び / 又は変更されない。例えば、コントローラ 1 3 0 は、計測データ及び / 又は制御装置の機能性を取得し格納し続けて、履歴クライアント 1 2 0 による割込み無しにかかる計測をデータヒストリアン 1 1 8 に保存する。但し、データヒストリアン 1 1 8 に保存されたいくつかの計測には同じものが、履歴クライアント 1 2 0 によってローカル履歴データベース 1 2 2 に保存されるものもありうる。

【 0 0 6 1 】

それに加えて、又はその代わりとして、実行する機能ブロックに関連付けられているキー・プロファイルの効力により履歴クライアント 1 2 0 によって、通常コントローラにより取得されるものに加えて及び / 又はその代わりにその他の計測を依頼しうる。履歴クライアント 1 2 0 は、取得した計測が変換式、方程式、及び / 又はスクリプトの適用を必要とするかどうかを判断し（ブロック 7 1 4）、かかる変換式、方程式、及び / 又はスクリプトは、即座に（オンザフライで）実行されうる（ブロック 7 1 6）。取得された計測は、生データ（例えば、トランスデューサから直接取得した値）であれ、または変換式、方程式、及び / 又はスクリプト（例えば、変換された生の電圧に基づいて圧力を計算するための方程式）で計算済みデータであれ、ローカル履歴データベース 1 2 2 に格納される（ブロック 7 1 8）。履歴クライアント 1 2 0 は機能ブロックを観察し続けて、それが実行を完了したかどうか判断する。（ブロック 7 2 0）。そうでなければ、制御がブロック 7 1 2 に戻るか、それ以外の場合は、履歴クライアント 1 2 0 が、機能ブロックからデータが取得され保存された後に機能ブロックに関連付けられているキー・プロファイルが付加的な及び / 又は代替の変換式による計算、方程式による計算、及び / 又はスクリプトによる計算を必要とするかどうか判断する（ブロック 7 2 2）。例えば、性状の平均値は一般に、データ・サンプルの完全なシーケンスが取得されるまで決定できない。かかる事後機能ブロック実行変換式、方程式及び / 又はスクリプトが計算され（ブロック 7 2 4）、インスタンスの終了が、対応する終了タイムスタンプで精密に描写される（ブロック 7 2 6）。データのインスタンスは、ローカル履歴データベース 1 2 2 及び / 又はシステム履歴データベース 1 1 2 内に格納しうる（ブロック 7 2 8）。

【 0 0 6 2 】

図 8 を参照するに、性状評価モード 5 1 2 のための例示的な方法が示される。図 8 に示される実施例では、履歴クライアント 1 2 0 が、性状評価 G U I 4 0 0 を表示して、エクスプローラ・ウィンドウ画面 4 0 2 に高レベルのタグを投入する（ブロック 8 0 2）。一つ又は複数のキーに関連付けられている性状の評価は、任意の数の方法にて実現しうる。しかるべく、および例示的な性状評価 G U I 4 0 0 および図 8 の例示的な評価モード 5 1 2 において示される評価法は、本開示を限定するものとして解釈されるべきでなく、むしろ、本明細書における記載は、プロセス制御環境においてデータ性状を標準化するため

10

20

30

40

50

の例示的な方法および機器により実現しうる単なる一例にすぎない。

【0063】

履歴クライアント120は、ユーザが一次キークエリーを識別したかどうか判断する（ブロック804）。これは、ユーザがデータ性状の評価を集中して行うことを可能にする。ユーザが一次キークエリーを識別した場合、履歴クライアント120が、タグを展開すると一次キーに関連付けられている下位タグが一つ又は複数含まれていることを示すために、フラグを付けて一つ又は複数のタグを識別させる（ブロック806）。フラグ標識の例としてはこれに限定されないがタグの隣の上付き文字（例えば、感嘆符（「！」）、太字文字列、斜体文字列、など）が挙げられる。ユーザは、新たな下位キーを識別してさらに評価の制約を絞っても良く（ブロック808）、そして履歴クライアント120は、ユーザにより識別された一次キーと一つ又は複数の下位キーの両方を有するタグだけを反映するように、一つ又は複数のタグに関連付けられているフラグをさらに調節することになる（ブロック810）。一致する評価パラメータの指標として一つ又は複数のタグにフラグを適用することに加え、例示的なGUI400のインスタンス・フィールド442は、検索基準と一致するインスタンス（例えば、一次キーと二次キーの両方に関連付けられているパラメータ・データのかかるインスタンスだけ）の一覧を提供するべく更新されうる（ブロック812）。

10

【0064】

選択された一次キークエリーに鑑みて評価の制約を絞る（ブロック804）代わりに、またはそれに加えて、履歴クライアント120は、関心のある時間枠領域をユーザが指定したかどうか判断し（ブロック814）、そして、インスタンス・フィールド442をそれに応じて更新する（ブロック816）。かかる時間に基づいた制約が提供されない場合（ブロック814）、デフォルトの時間枠は、ユーザにより提供されるその他の制約の一つ又は複数に鑑み、全ての利用可能なインスタンスを含む。かかる制約のその他の例としてはこれに限定されないが、例えば工場104aに関連付けられているインスタンスだけなど、関心のある一つ又は複数の工場の受け入れ（ブロック818）などが挙げられる。制限なく、選択された一次キー及び/又は時間枠に関連付けられているインスタンスだけが、更新済みインスタンス・フィールドに現われるように、ユーザにより識別された一つ又は複数の工場は共に論理的に「AND演算」されうる（ブロック820）。それに加えて、履歴クライアント120は、一つ又は複数のキーに関連付けられているデータ性状の評価における制約として使用するべく、関心のある一つ又は複数のPCSを受信しうる（ブロック822）。同じく選択されたPCSに関連付けられているインスタンスだけがインスタンス・フィールド442に表示される（ブロック824）。

20

30

【0065】

履歴クライアント120は、インスタンス・フィールド442内のインスタンスのいずれかをユーザが選択したかどうか判断し（ブロック826）、かかるインスタンスのグラフをグラフ・ウィンドウ画面404内に表示する（ブロック828）。例えば、選択されたインスタンスは、（各々のかかるバッチが離れた時間間隔で製造されたことを特徴とする）第1および第2のインスタンスからのデータ性状計測を含みうる。それに加えて、又はその代わりとして、ユーザは、地理的に離れて設置されている二つ以上のPCSにおける設備により作られたバッチ間のインスタンスを比較するインスタンスを選択しうる。但し、履歴クライアント120は、エクスプローラ・ウィンドウ画面からのデータ性状が選択されていることも判断しえ（ブロック830）、その場合には一つ又は複数のデータ性状が、線グラフ・ウィンドウ画面404にグラフとして表示されうる（ブロック832）。当該の目的を達成するために、ユーザは、膨大なデータヒストリアン118を検索せずに、関心のある格納されたデータを迅速に識別し、且つかかる格納データの該当するインスタンスを比較する能力を有する。

40

【0066】

図9は、本明細書に記載される機器および方法を実施するために使用しうる例示的なプロセッサシステム910のブロック図である。図9に示されるように、プロセッサシステ

50

ム 9 1 0 は相互接続バス 9 1 4 に連結されるプロセッサ 9 1 2 を含んでいる。プロセッサ 9 1 2 には、レジスタセットまたはレジスタ領域の 9 1 6 が含まれている。該レジスタセットまたはレジスタ領域の 9 1 6 は、図 9 において完全にチップ上に備えられた状態で示されているが、その代わりとして、完全に又は部分的にチップ外に備えられた状態で、専用の電気接続を介して、及び／又は相互接続バス 9 1 4 を介して、プロセッサ 9 1 2 に直接連結することも可能である。プロセッサ 9 1 2 には、適切なプロセッサ、処理装置またはマイクロプロセッサであればいかなるものでも使用しえる。図 9 には図示されていないが、システム 9 1 0 は、マルチプロセッサシステムでありえ、よってプロセッサ 9 1 2 と同一であるまたは類似し且つ相互接続バス 9 1 4 に通信可能に連結される一つ又は複数のさらに追加された別のプロセッサを含みうる。

10

【 0 0 6 7 】

図 9 のプロセッサ 9 1 2 は、メモリーコントローラー 9 2 0 および周辺入出力（I/O）コントローラ 9 2 2 を含むチップセット 9 1 8 に連結される。周知の如く、チップセットは一般に、チップセット 9 1 8 に連結される一つ又は複数のプロセッサによりアクセス可能または使用される複数の汎用及び／又は専用レジスタやタイマーなどに加え、入出力および記憶管理機能を備える。メモリ制御器 9 2 0 は、プロセッサ 9 1 2（または、複数のプロセッサが備えられている場合は「複数のプロセッサ」）がシステム・メモリ 9 2 4 および大容量記憶メモリ 9 2 5 にアクセスできるようにする機能を果たす。

【 0 0 6 8 】

システム・メモリ 9 2 4 は、例えば静的ランダムアクセス記憶装置（SRAM）、動的ランダムアクセス記憶装置（DRAM）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリなど（ROM）など所望のあらゆるタイプの持久及び／又は揮発性記憶装置を含みうる。大容量記憶メモリ 9 2 5 としては、ハードディスクドライブ、オプティカルドライブ、テープ記憶装置、データベースなどをはじめとする、いかなる所望のタイプの大容量記憶装置を使用しうる。

20

【 0 0 6 9 】

周辺 I/O コントローラ 9 2 2 は、周辺 I/O バス 9 3 2 を介して、周辺入出力（I/O）装置 9 2 6 および 9 2 8、ならびにネットワーク・インターフェース 9 3 0 とプロセッサ 9 1 2 が通信することを可能にする機能を行う。I/O 装置 9 2 6 および 9 2 8 には、例えば、キーボード、ビデオディスプレイまたはモニター、マウスなど、所望するいかなるタイプの I/O 装置を使用しえる。ネットワーク・インターフェース 9 3 0 は、例えば、プロセッサシステム 9 1 0 が別のプロセッサシステムと通信することを可能にするような、イーサネット（登録商標）装置、非同期転送モード（ATM）装置、802.11 装置、DSL モデム、ケーブル・モデム、セルラーモデムなどでありうる。

30

【 0 0 7 0 】

メモリ制御器 9 2 0 と I/O コントローラ 9 2 2 は、図 9 においてチップセット 9 1 8 内の別々の機能ブロックとして表されているが、これらのブロックにより実行される機能は、単一の半導体回路内に統合しても、個別の集積回路を二つ以上用いても実施しうるものである。

【 0 0 7 1 】

実施例として挙げられる特定の方法、機器および製造品が本明細書において記載されているが、この特許の適用領域の範囲はそれに限定されるものではない。それとは反対に、この特許は、字義的にもしくは均等論に基づいて添付の特許請求の範囲内に公正に含まれる方法、機器および製造品の全てを網羅するものである。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 2 】

【図 1】例示的なプロセス制御環境を示すブロック図である。

【図 2 A】プロファイル構成のグラフィカルユーザインタフェース（GUI）の描写を示す図である。

【図 2 B】プロファイル構成のグラフィカルユーザインタフェース（GUI）の描写を示

50

す図である。

【図 2 C】プロファイル構成のグラフィカルユーザインタフェース（GUI）の描写を示す図である。

【図 3】二つのプロセス工場的一部分およびそれに関する計測データフォーマットのブロック図である。

【図 4】データ性状分析の GUI 描写を示す図である。

【図 5】データ性状を標準化するための図 1 ～ 図 4 に示される例示的な機器を実施するために使用しうる例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図 6】図 1 ～ 図 4 の例示的な機器を構成するための例示的な方法のフローダイアグラムである。

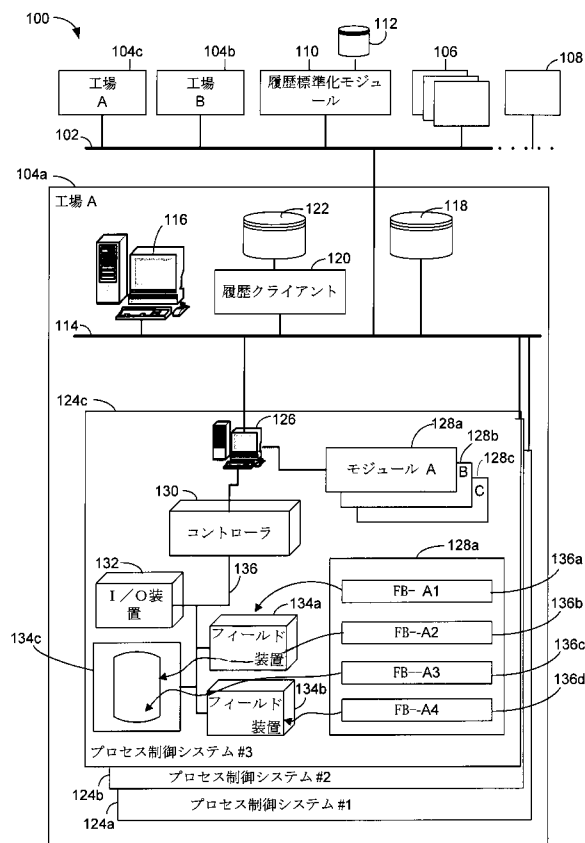
10

【図 7】図 1 ～ 図 4 の例示的な機器で性状を測定するための例示的な方法のフローダイアグラムである。

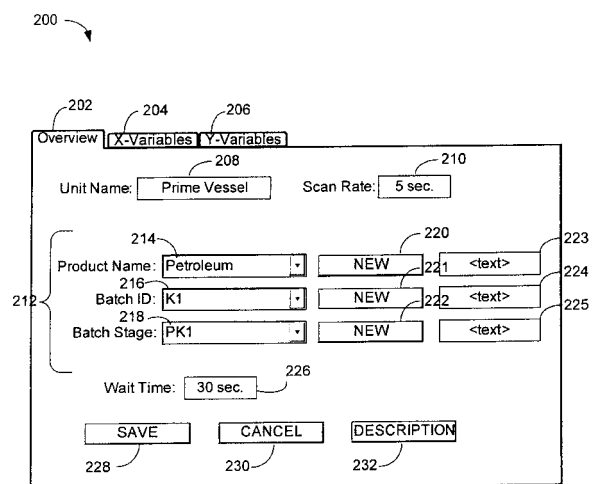
【図 8】図 1 ～ 図 4 の例示的な機器でデータ性状を評価するための例示的な方法のフローダイアグラムである。

【図 9】本明細書に実施例として記載されるシステムおよび方法を実施するために使用されうる実施例として挙げられるプロセッサシステムのブロック図である。

【図 1】



【図 2 A】



【図 2 B】

工場 A

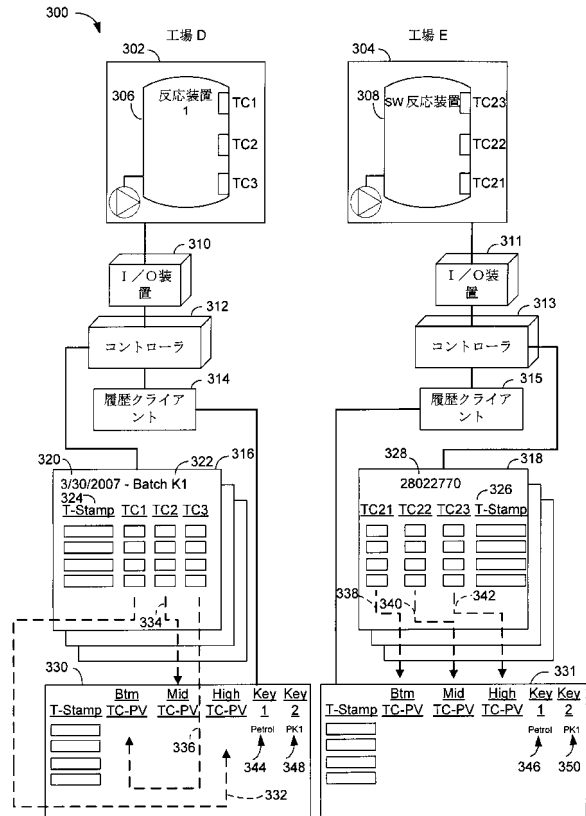
X-Variables			Y-Variables			GLOBAL PARAM			X-FORM			A B C		
ACTIVE	ENTRY	MEAS. CALC.	POST LOCAL NAME	MEAS. LOCAL NAME	GLOBAL NAME	FORM	A	B	C					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TC1	High-TC-PV	---	---	---	---	---					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TC2	Mid-TC-PV	---	---	---	---	---					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TC3	Low-TC-PV	---	---	---	---	---					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	n/a	Vest. Ave T	TC1+...	---	---	---	---					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	---	Feed Flow	polynom	.1	0	2	---					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	---	Op. Name	---	---	---	---	---					
			ADD		DELETE									

【図 2 C】

工場 B

X-Variables			Y-Variables			GLOBAL PARAM			X-FORM			A B C		
ACTIVE	ENTRY	MEAS. CALC.	POST LOCAL NAME	MEAS. LOCAL NAME	GLOBAL NAME	FORM	A	B	C					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TC21	Low-TC-PV	---	---	---	---	---					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TC22	Mid-TC-PV	---	---	---	---	---					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TC23	High-TC-PV	---	---	---	---	---					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	n/a	Vest. Ave T	TC1+...	---	---	---	---					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	---	Feed Flow	polynom	.1	0	2	---					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	---	Op. Name	---	---	---	---	---					
			ADD		DELETE									

【図 3】



【図 4】

400

408

436

404

PLANT A

Reactor 1

Product: Petroleum

Stage: PK1

Bottom TC-PV

Mid TC-PV

High TC-PV

Stage: PK2

Product: Q4

Product: QD7

Reactor 2

Spectrum Analyzer - Floor

Spectrum Analyzer - Lab

Reactor NW Wing

PLANT B

PLANT C

PRIMARY KEY SEARCH

petroleum

TIMEFRAME

yyyy mm dd TO yyyy mm dd

PLANT1: Plant A

ADD PLANT

PLANT2: Plant C

ADD PCS

PCS: PCS #3

SELECT INSTANCES

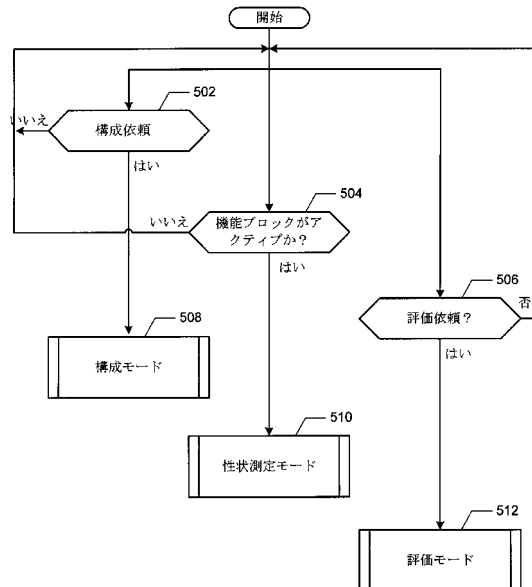
Instance 1 <key> <date>

Instance 2 <key> <date>

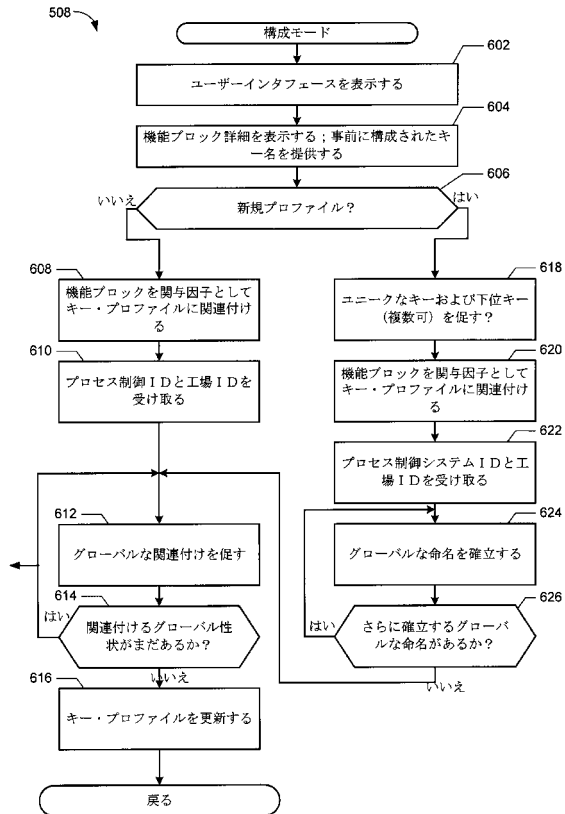
Instance 3 <key> <date>

Instance 4 <key> <date>

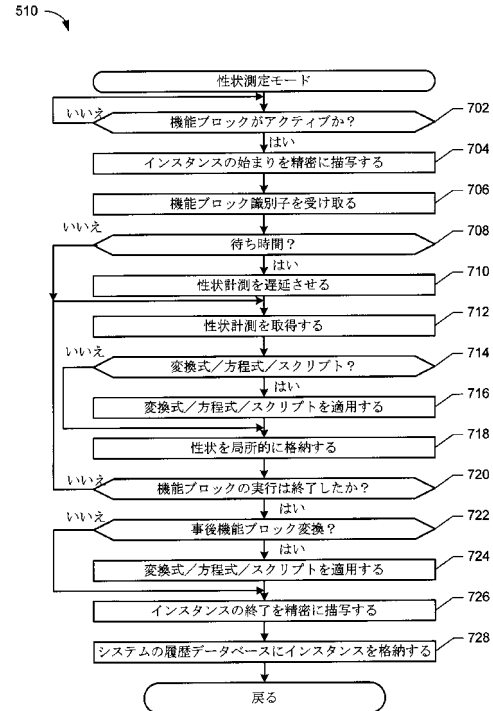
【図 5】



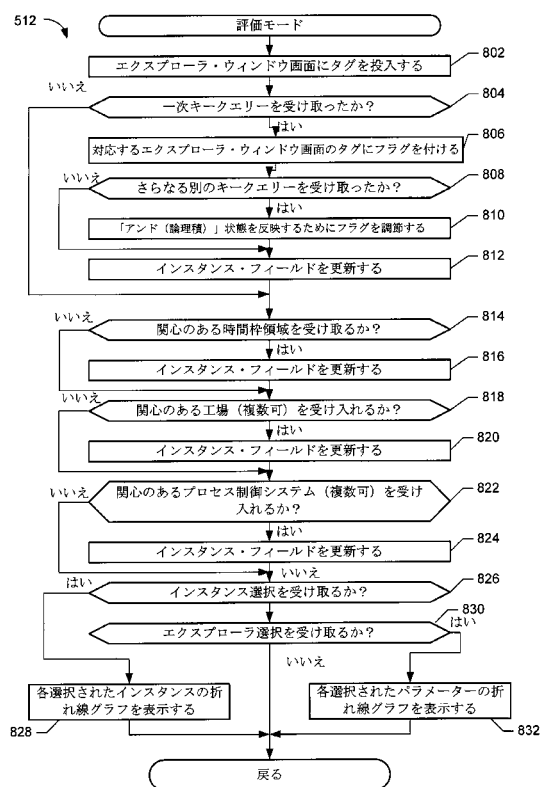
【図 6】



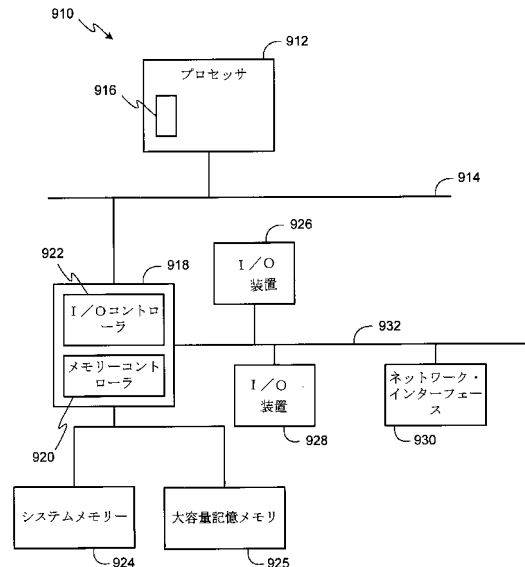
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 テレンス リン ブレビンズ
アメリカ合衆国 7 8 6 8 1 テキサス州 ラウンド ロック カーメル ドライブ 3 8 0 1
- (72)発明者 クリストファー ウォレク
アメリカ合衆国 7 8 7 1 7 テキサス州 オースティン ポンチョ スプリングズ レーン 1
7 2 0 1
- (72)発明者 マーク ニクソン
アメリカ合衆国 7 8 6 8 1 テキサス州 ラウンド ロック ブラックジャック ドライブ 1
5 0 3

審査官 牧 初

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 1 6 1 7 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 8 5 6 7 7 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 5 0 9 2 0 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 5 B 2 3 / 0 0 - 2 3 / 0 2