

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

**特表2015-515663**

**(P2015-515663A)**

(43) 公表日 **平成27年5月28日(2015.5.28)**

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G05B 23/02 (2006.01)</b>	G05B 23/02 301N	3C223
<b>H04L 12/28 (2006.01)</b>	H04L 12/28 200M	5K033
	H04L 12/28 100F	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2014-559962 (P2014-559962)	(71) 出願人	591055436
(86) (22) 出願日	平成25年2月27日 (2013. 2. 27)		フィッシャー コントロールズ インター ナショナル リミテッド ライアビリティ ー カンパニー
(85) 翻訳文提出日	平成26年8月28日 (2014. 8. 28)		アメリカ合衆国 50158 アイオワ マーシャルタウン サウス センター ス トリート 205
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/027930	(74) 代理人	100098914
(87) 国際公開番号	W02013/130539		弁理士 岡島 伸行
(87) 国際公開日	平成25年9月6日 (2013. 9. 6)	(72) 発明者	ジェンセン, カーティス, ケー.
(31) 優先権主張番号	61/605, 131		アメリカ合衆国 50158 アイオワ, マーシャルタウン, ハイランド アク レス ロード 814
(32) 優先日	平成24年2月29日 (2012. 2. 29)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	13/482, 639		
(32) 優先日	平成24年5月29日 (2012. 5. 29)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 過程制御デバイスのための時刻印放射データ収集

(57) 【要約】

特許請求された方法およびシステムは、過程制御デバイス監視システム、および、過程制御デバイスの1つ以上の動作状態を測定するための過程制御デバイス監視システムを備えた過程制御弁アセンブリを提供する。過程制御デバイス監視システムはまた、時刻印を、1つ以上の測定された動作状態に基づいて生成されたトリガーに反応して、過程制御デバイスの1つ以上の測定された動作状態に関連付けし得る。過程制御デバイス監視システムはまた、時刻印および1つ以上の動作状態の表示を監視デバイスに伝送し得る。

【選択図】なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

過程制御デバイス監視システムにおける方法であって、

前記過程制御デバイス監視システムにおいて、過程制御デバイスの 1 つ以上の動作状態を測定することと、

前記過程制御デバイス監視システムにおいて、時刻印を前記過程制御デバイスの前記 1 つ以上の測定された動作状態と関連付けることであって、前記時刻印を前記 1 つ以上の動作状態と関連付けることは、前記 1 つ以上の測定された動作状態に基づいて生成されるトリガーに応答して、関連付けることと、

前記時刻印および前記 1 つ以上の動作状態の表示を監視デバイスに伝送することと、を  
含む、方法。 10

**【請求項 2】**

前記過程制御デバイスは過程制御弁である、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記 1 つ以上の動作状態は、前記過程制御弁の作動状態、前記過程制御弁の位置状態、前記過程制御弁の漏洩状態、前記過程制御弁の完全な変位、前記過程制御弁が完全に閉じられなかった時間量、および過程制御弁の前漏れの表示からなる群のうちの 1 つを含む、請求項 1 または 2 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 4】**

前記位置状態は、作動状態中の異なる時間における前記過程制御弁の位置を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。 20

**【請求項 5】**

前記位置状態は、完全に閉じられた位置からの前記過程制御弁のオフセット位置を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 6】**

前記位置状態は、完全に開かれた位置からの前記過程制御弁のオフセット位置を含む、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 7】**

前記時刻印は開始時間、終了時間、または持続期間である、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の方法。 30

**【請求項 8】**

前記時刻印は絶対時間または相対時間である、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 9】**

時刻印を前記 1 つ以上の測定された動作状態のうちのそれぞれの 1 つの各々と関連付けることをさらに含む、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 10】**

前記トリガーは、前記 1 つ以上の測定された動作状態における変化、前記 1 つ以上の測定された動作状態の最小値、または、前記 1 つ以上の測定された動作状態の最大値である、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 11】**

前記時刻印および前記 1 つ以上の動作状態の前記表示を前記監視デバイスに伝送することは、データユニット経路決め情報を有するヘッダフィールドと、順序番号、時刻印、弁位置、弁体積流量、弁前漏れデータ、およびチェックサムまたは CRC のうちの 1 つ以上を含むペイロードフィールドとを有するデータユニットを形成することを含む、請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の方法。 40

**【請求項 12】**

前記方法は、外部デバイスからの要請に応答して実行される、請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 13】**

動作状態データに関する要請を受け取ることとをさらに含み、前記時刻印および前記 1 つ 50

以上の動作状態の前記表示を前記監視デバイスに伝送することは、動作状態データに関する前記要請に回答してである、請求項 1 ~ 12 のいずれかに記載の方法。

【請求項 14】

前記時刻印および前記 1 つ以上の動作状態の前記表示は、周期的に前記監視デバイスに伝送される、請求項 1 ~ 13 のいずれかに記載の方法。

【請求項 15】

前記時刻印および前記 1 つ以上の動作状態の前記表示を前記監視デバイスに伝送することは、TCP/IP、UDP/IP、HART、Fieldbus、PROFIBUS、WORLDFIP、Device-Net、AS-Interface、およびCANのうちの 1 つを含むプロトコルに従って、前記時刻印および前記 1 つ以上の動作状態の前記表示を伝送することを含む、請求項 1 ~ 14 のいずれかに記載の方法。

10

【請求項 16】

過程を制御するための弁と、

前記弁の一部分の位置を測定するための位置センサと、

前記位置センサからデータを受け取るための弁監視システムであって、トリガーに回答して時刻印を前記位置センサからの前記データと関連付けるように構成され、かつプロセッサと、前記弁監視システムによって実行可能な命令を有する非一時的コンピュータ可読媒体とを備える、弁監視システムと、

前記弁監視システムからデータを伝送するための通信インターフェースと、を備える、過程制御弁アセンブリ。

20

【請求項 17】

前記時刻印は開始時間、終了時間、または持続期間である、請求項 16 に記載の過程制御弁アセンブリ。

【請求項 18】

前記時刻印は絶対時間または相対時間である、請求項 16 ~ 17 のいずれかに記載の過程制御弁アセンブリ。

【請求項 19】

前記トリガーは、前記位置センサからの前記データにおける変化、前記位置センサからの前記データの最小値、または、前記位置センサからの前記データの最大値である、請求項 16 ~ 18 のいずれかに記載の過程制御弁アセンブリ。

30

【請求項 20】

前記過程を測定するための過程変数センサをさらに備え、前記弁監視システムは、前記過程変数センサからのデータを受け取り、トリガーに回答して時刻印を前記過程変数センサからの前記データと関連付けるように構成される、請求項 16 ~ 19 のいずれかに記載の過程制御弁アセンブリ。

【請求項 21】

前記トリガーは、前記過程変数センサもしくは前記位置センサからの前記データの変化、前記過程変数センサもしくは前記位置センサからの前記データの最小値、または前記過程変数センサもしくは前記位置センサからの前記データの最大値である、請求項 16 ~ 20 のいずれかに記載の過程制御弁アセンブリ。

40

【請求項 22】

前記弁監視システムから伝送された前記データは、前記弁の作動、前記弁の作動サイクル内の異なる点における前記弁の一部分の位置、前記弁が完全に閉じられた位置にあるべき時の前記弁の位置、前記弁の漏洩の表示、前記弁の一部分の前記完全な変位の表示、前記弁が完全に閉じられなかった時間量の表示、および弁前漏れの表示からなる群のうちの 1 つを含む、請求項 16 ~ 21 のいずれかに記載の過程制御弁アセンブリ。

【請求項 23】

前記通信インターフェースは、TCP/IP、UDP/IP、HART、Fieldbus、PROFIBUS、WORLDFIP、Device-Net、AS-Interface、およびCANのうちの 1 つを含むプロトコルに従って、データを伝送するよう

50

に構成される、請求項 16 ~ 22 のいずれかに記載の過程制御弁アセンブリ。

【請求項 24】

前記弁に関連付けられた位置を変化させる弁アクチュエータと、  
前記弁アクチュエータを制御する弁位置コントローラと、  
コマンドを受け取り、前記コマンドに応答して、前記弁位置コントローラに前記弁アクチュエータを制御させる過程コントローラと、をさらに備える、請求項 16 ~ 23 のいずれかに記載の弁アセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本開示は、過程制御デバイスの監視のための方法および装置に関し、より具体的には、過程制御デバイスのために収集された時刻印監視データに関する。

【背景技術】

【0002】

過程制御弁は、流体の流れを操作するために、流体取扱システムおよび流体配達システムにおいて共通して使用される。概して、過程制御弁は、流体が目的地に到達するのを選択的に許可して、または、流体が目的地に到達するのを抑制して、流れを規制し得る。システムに関連付けられた流体圧力は、しばしば弁の動作に影響する。例えば、弁を開き、または閉じて、過程の異なる点または段階において圧力を操作し得る。他の例では、弁の動作はシステム内の定義された点における圧力値に左右され得る。

20

【0003】

気体状薬品に関わる過程制御システムにおいては、過程制御弁は気体を一定の過圧力条件中に大気へ換気するように設計された圧力逃し弁を含み得る。いくつかの状況においては、過程制御が誤動作し、気体を大気中へ換気させ得る。

【0004】

的確な弁位置または弁状態（例えば、弁が開、閉、流出のいずれのモードであるか）は、操作者にとって常に明白であるとは限らないので、弁は操作者の知らないうちに気体を解放し得る。これらのいわゆる逃亡放射は、処理効率に否定的に影響可能である。逃亡放射は、過程制御システムの近くの者に対して公衆衛生および安全性のリスクをも提示し得る。公衆衛生リスクの理由により、国の規制当局、例えば米国環境保護局（EPA）は、そのような気体の放射を規制し得る。したがって、過程制御システム操作者は、気体解放に関して規制当局により罰金を科せられ得、その場合、罰金は典型的には大気中に換気された逃亡放射の量に基づく。それゆえ、逃亡放射は多くの処理適用において共通的であるが、それらは処理制御システムの操作者に類のない問題を提示する。

30

【0005】

逃亡放射への取り組みを助けるため、操作者は、弁動作の制御または監視のための手動方法（例えば、弁の手動検査）を典型的に採用する。そのような検査の効果は、しかしながら、操作者検査の頻度および弁がチェックされる正確さに左右される。如何なるエラーも、操作者の知識がなければかなりの逃亡放射に繋がり得、これは相当な実質的罰金に繋がり得る。

40

【0006】

過程制御システム操作者は、大気中に換気された気体の計算された量に基づき、典型的に罰金が科される。逃亡放射の実際の量を計算することは困難であり、それゆえ、規制当局は計算に対して最悪ケースのシナリオの想定を適用する。すなわち、放射が停止したことが示されるまでの、各検査間の全期間にわたる放射の最大流量を想定する。

【0007】

この最悪ケースシナリオ計算は、操作者にとっては極度にコストがかかる可能性があるが、それは、実際上逃亡放射解放はしばしば短期間であり、検査サイクル間に発生するからである。不幸なことに、放射流量、弁位置、および弁開放時間に関する情報なしでは、規制当局の判定に抗するために、逃亡放射データを正確に計算することは実現可能ではな

50

い。それゆえ、当業界では、操作者が逃亡放射を検出するのを助けるための、そしてより正確に放射量を定量化するための技法の必要性が存在する。

【発明の概要】

【0008】

過程制御デバイスは典型的にデバイス性能を監視するためのシステムを含むが、監視されたデータに対して時間値を割り当てることはこれまで難しい問題であることが証明されてきた。1つの問題は、従来型監視システムは、データをホストシステムに送る前に、測定されたデータに時刻印を実施しないことである。いくつかの監視システムは、測定されたデータを仲介データ転送コンポーネント（すなわち、マルチプレクサまたはゲートウェイ）に伝送し、これはデータの時刻印を実施しないばかりでなく、実際に、ホストシステムにおいてデータが実際に受け取られる前に追加の時間遅延をもたらす。ホストシステムは、データが送られたまたは測定された時間ではなく、時間データの到着を記録するため、如何なる時刻印も不正確である。

10

【0009】

呼応して、記述されるのはフィールドデバイス（例えば、過程制御弁）における時刻印の記録、およびその時刻印を測定されたデータと関連付けるためのシステムおよび方法である。その結果、測定されたデータが受け取りシステムへ伝送されたとき、データはいつデータが捕獲されたかを表示する時刻印を含む。

【0010】

フィールドデバイスにおいて測定された過程制御システムデータの時刻印を実施することの新しい方法はより高い正確さをもつ計算に帰結し、これは、逃亡放射のより正確な計算を可能とすることを含み、多くの長所を提供することが可能である。

20

【0011】

例えば、本技法を採用する操作者は、規制当局に対し、実際の過程制御弁性能データを表示する時刻印データを提示することができるであろう。そのようなデータは、いつ流体解放のために弁が作動されたか、作動サイクル内の異なるポイントにおける弁の位置、完全に閉じられた位置であるべき弁の位置および弁の何らかの漏洩があるかどうか、弁の完全な変位、および弁が完全に閉じられなかった時間量を含み得る。本技法は、弁から解放された逃亡放射の実際の量を判定し得る。

【0012】

任意の収集された時刻印データから、過程制御システム操作者は、このより正確な時刻印データを使用して、過程動作を調整するとき、ならびに実際の時刻印データに基づいて逃亡放射数を確認および/または訂正するとき、操作者を援助できるであろう。

30

【0013】

ある例に従うと、過程制御デバイス監視システムにおけるある方法は、過程制御デバイス監視システムにおいて、過程制御デバイスの1つ以上の動作状態を測定することと、過程制御デバイス監視システムにおいて、時刻印を過程制御デバイスの1つ以上の測定された動作状態に関連付け、時刻印を1つ以上の動作状態に関連付けることは1つ以上の測定された動作状態に基づいて生成されたトリガーに応答することである、関連付けることと、そして、時刻印および1つ以上の動作状態の表示を監視デバイスに伝送することと、を

40

【0014】

ある例に従うと、過程制御弁アセンブリは、過程を制御するための弁と、弁の一部分の位置を測定するための位置センサと、位置センサからのデータを受け取るための弁監視システムであって、トリガーに응答して時刻印を位置センサからのデータと関連付けるように構成され、かつプロセッサおよび弁監視システムによって実行可能な命令を有する非一時的コンピュータ可読媒体を含む、弁監視システムと、弁監視システムからのデータを伝送するための通信インターフェースと、を備え得る。

【図面の簡単な説明】

【0015】

50

本開示は、付随図面を参照することによってよりよく理解され得る。

【0016】

【図1】プラントの多くの機能エリア間のデータ転送の受け取りおよび調和を行うように構成された過程プラントの略図である。

【図2】図1のシステムにおける過程制御デバイスを受動的に監視するための過程制御デバイス監視システム例のブロック図である。

【図3】図1のシステムにおける、過程制御デバイスを制御し、監視するための過程制御デバイス制御および監視システム例のブロック図である。

【図4】統合型過程制御デバイス監視システムに含まれ得るモジュール例のブロック図である。

【図5】過程制御デバイス監視システムから伝送され得るデータフィールド例を代表するデータ表例を示している図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下の文は多くの異なる実施形態の詳細な記述を述べるが、記述の法的範囲は本特許の終わりにおいて述べられる特許請求の範囲の文言によって定義されることを理解されたい。詳細な記述は、模範的であるとのみ解釈されるべきで、すべての可能な実施形態を記述することは、もしも不可能ではないとしても、非实际的であり、すべての可能な実施形態は記述しない。現行技術、または本特許請求の範囲の範囲内に依然として入であろう、本特許の出願日付後に開発された技術のいずれかを使用して、多くの代替実施形態が実装され得る。

【0018】

過程制御システムは、製品が製造され、または過程が制御される（例えば、化学製造、パワープラント制御）工場および/またはプラント内で幅広く使用される。過程制御システムは、例えば、油およびガス穿孔および取扱い過程等の天然資源収穫においても使用される。実際、実質的にあらゆる製造過程、資源収穫過程等は、1つ以上の過程制御システムの適用を通して自動化されることが可能であり、それには事象の経歴を捕獲し、記憶するシステムが含まれる（すなわち、データ史家システム）。

【0019】

過程制御システムが実装されるやり方は年々進化してきた。旧世代の過程制御システムは、典型的に専用の中央集中式ハードウェアおよび実配線接続を使用して実装されていた。しかしながら、近代の過程制御システムは、ワークステーション、知能コントローラ、高機能フィールドデバイス等の高度に分散されたネットワークを使用して典型的に実装され、それらのうちのいくつかまたはすべては、全体の過程制御戦略または計画の一部分を実施し得る。特に、ほとんどの近代過程制御システムは、通信可能に互いにおよび/または1つ以上のデジタルデータバスを介して1つ以上の過程コントローラに連結された高機能フィールドデバイスおよび他の過程制御コンポーネントを含む。

【0020】

典型的産業または過程プラントにおいては、プラントにおいて実施される産業処理の多くを制御するために分散過程制御システムが使用される。プラントはユーザ入力/出力（I/O）、ディスクI/O、および他のコンピューティング技術において知られる周辺装置を有するコンピュータシステムを備えた中央集中式制御室を有し得、1つ以上の過程コントローラおよび過程I/Oサブシステムは中央集中式制御室と通信可能に接続されている。さらに、1つ以上のフィールドデバイスは、I/Oサブシステムおよび過程コントローラに典型的に接続され、プラント内で制御および測定活動を実装する。過程I/Oサブシステムはプラント中の様々なフィールドデバイスと接続される複数のI/Oポートを含み得、フィールドデバイスは、様々なタイプの分析機器、圧力センサ、温度検出器、熱電対、ひずみゲージ、リミットスイッチ、オン/オフスイッチ、流れ伝送装置、圧力送信機、容量レベルスイッチ、計り、トランスデューサ、弁位置付け器、弁コントローラ、アクチュエータ、ソレノイド、表示灯、または過程プラントにおいて典型的に使用されるあら

10

20

30

40

50

ゆる他のデバイスを含み得る。フィールドデバイスは、例えば、入力デバイス（例えば、温度、圧力、流量、弁位置等の過程制御パラメータを示す状態信号を提供するセンサ等のデバイス）、ならびにコントローラおよび/または他のフィールドデバイスから受け取られたコマンドに応答して活動を実施する制御オペレータまたはアクチュエータも含み得る。

#### 【0021】

ここで図1を参照すると、過程プラント10は1つ以上の通信ネットワークにより、いくつかの制御および保守システムと相互接続されたビジネスおよび他のコンピュータシステムを含む。過程プラント10は、1つ以上の過程制御システム12および14を含む。過程制御システム12は、PROVOX、RS3、またはOvation（商標）Expert Control Systemまたはあらゆる他の分散制御システム等の伝統的  
10 過程制御システムであり得、あらゆる他の分散制御システムは、コントローラ12Bおよび入力/出力（I/O）カード12Cに連結された操作者インターフェース12Aを含み、これらのカードは次いでアナログおよびHighway Addressable Remote Transmitter（HART）フィールドデバイス15等の様々なフィールドデバイスに連結されるものである。過程制御システム14、これは分散過程制御システムであり得、はEthernet（登録商標）バス等のバスを介して1つ以上の分散コントローラ14Bに連結された1つ以上の操作者インターフェース14Aを含む。  
20 コントローラ14Bは、例えば、DeltaV（商標）またはテキサス州オースチンにあるFisher-Rosemount Systems, Inc.の販売するFisher Remote Operations Controller（ROC）システム、またはあらゆる他の望まれるタイプのコントローラであり得る。コントローラ14BはI/Oデバイスを介して1つ以上のフィールドデバイス16に接続され、これは例えば、HARTまたはFieldbusフィールドデバイスまたは、例えば、PROFIBUS（登録商標）、WORLDFIP（登録商標）、Device-Net（登録商標）、AS-interfaceおよびCANプロトコルのいずれかを使用するものを含むあらゆる他の高機能または非高機能型フィールドデバイスである。知られていることであるが、フィールドデバイス16は、アナログまたはデジタル情報を、過程変数ならびに他のデバイス情報に関連するコントローラ14Bに提供し得る。操作者インターフェース14Aは、  
30 例えば、制御最適化プログラム、診断専門プログラム、神経回路網、同調器等を含む過程の動作を制御するための過程制御操作者にとって利用可能なツールを記憶および実行し得る。

#### 【0022】

コンピュータシステム30ならびに図1の他のコンピューティングシステム（例えば、35、36、37、38、40）は過程制御システム12および過程制御システム12と関連付けられたインターフェース18と通信可能に接続される。これらのシステムはバス32を介して接続され、これは通信を提供するための任意の望まれるまたは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）プロトコルを使用し得る。

#### 【0023】

バス32はケーブル接続され得るが、いくつかの実施形態では、バス32は無線、または無線であるバス32の一部を含み得る。例えば、プラント全体にわたるLAN37はコンピュータ30または企業WAN40との無線接続を含み得る。バス32のケーブル接続または無線部分は、インターネットまたはイントラネット通信プロトコル（例えば、TCP/IP、UDP/IP、PPP）を使用することも含み得る。無線部分は、Wireless HART通信プロトコルを使用することも含み得る。

#### 【0024】

本開示の実施形態のシステムおよび方法は、上に記述された通信プロトコルと一致するメッセージを生成することを含み得、この場合、メッセージは、例えば、デバイスの弁の位置を含む過程制御デバイスに関するデータを含む。

10

20

30

40

50

## 【0025】

本開示の方法および装置は協調して、オープン過程制御デバイス（例えば、弁）から帰結する統合放射を監視する。上に論議されたように、気体または他の流体の流れを制御または使用する過程制御システムは、過圧力条件または他の条件中に、大気中へいくらかの過程気体を換気するように設計された1つ以上の圧力逃し弁を備え得る。いくつかの状況においては、これらの気体解放は、システム操作者の制御の下で行われる。例えば、システム操作者は、過程制御システム内の圧力が臨界レベルに近づいていることをきがつき得る。フェイルセーフ圧力解放システムの作動を許可するのではなく、システム操作者は、システム圧力を制御するために、過程制御システムにいくらかの過程気体を換気させ得る。そのような解放は操作者の制御の下で行われ、それゆえ、操作者は大気中に解放される過程気体の量を見積もり得る。しかしながら、他の状況においては、気体は操作者の知識なく解放され得る。

10

## 【0026】

本開示の方法および装置は、過程制御システム操作者が、過程制御弁からの各逃亡気体解放の量を正確に定量化することを可能とする。本開示のある実施形態では、方法および装置は、過程制御弁が完全にまたは連続的に閉じられなかった時間的長さ、過程制御弁が位置を変えたとき、および、過程制御弁が位置を変えたときに到達された位置に関連する時刻印の監視および伝送を含む。過程制御弁監視システムまたは他のシステムは、次に、そのデータを使用して、過程制御弁からの逃亡放射の量を計算できるであろう。

20

## 【0027】

当業界で知られている過程制御弁デバイスは、正確に逃亡放射を監視することに関連する難問題を提起する。既知のデバイスで識別される1つの問題は、デバイスが弁データを受け取りシステムに対してどのように送るか、また、受け取りシステムはデータをどのように受け取りおよび使用するよう構成されているかに関連する。多くの過程制御弁デバイスは、データを直接受け取りシステム（例えば、ホスト）に送り、また、受け取りシステムは、過程制御弁デバイスによってデータが送られたまたは測定されたときではなく、データの到着時刻に基づいて記録を行う。データ記録のこの方法は多くのケースにおいて十分である。しかしながら、過程制御デバイスの進んだ報告機能では、デバイスはデータを捕獲し、後ほどそのデータを伝送可能である。伝送における遅延はミリ秒のレベルであり得るが、ずっと長くなり得る（例えば、時間、日）。データの分析は受け取りシステムにおいて行われるため、受け取られたデータに基づく計算（例えば、放射およびエネルギー使用または損失の計算）はデータ伝送における遅延によってかなり影響されることが可能である。この遅延は、デバイスが、データを受諾し、処理のためにホストシステムに対してデータを伝送する仲介データ転送コンポーネント（例えば、マルチプレクサまたはゲートウェイ）を通してデータを送る状況においては、より深刻なものとなる可能性がある。

30

## 【0028】

本開示の実施形態は、捕獲、時刻印、およびホストシステムへの送信を行う過程制御弁監視システム、または他の過程制御弁に関連するシステムデータを含む。本開示の時刻印データは、バルブ位置の変化が検出されたときのよりの確な時間を提供する。本開示のある実施形態では、弁監視システムは過程制御弁上またはそのごく近くに位置決めされる。弁監視システムは、次に、弁を直接監視し、そして弁の1つ以上の動作パラメータ（例えば、弁位置、弁状態）を測定する。

40

## 【0029】

図2に切り替えると、本開示の実施形態の弁アセンブリ200は過程210を制御するための弁208を備え得る。弁監視システム204は、1つ以上の位置センサ206および1つ以上の過程変数センサ212を使用して、弁208および過程210の状態を監視する。弁監視システム204は、次に、位置センサ206および過程変数センサ212のうち少なくとも1つからのデータを使用して、弁208の1つ以上の動作特性（例えば、流量、圧力値）の測定または計算をする。弁監視システム204は、次に、通信インタ

50

ーフェース 202 を使用し、1 つ以上の計算された動作特性を、ホストシステムまたは 1 つ以上の動作特性を受け取るように構成された他のシステムに伝送し得る。

【0030】

図 3 に切り替わると、弁アセンブリ 300 は、過程制御弁 310 の監視に加えて、過程制御弁 310 を制御するように構成され得る。本開示のこの実施形態の弁アセンブリ 300 においては、弁アセンブリ 300 は、図 2 の弁アセンブリ 200 のコンポーネントに加えて、過程制御インターフェース 314、過程コントローラ 316、弁位置コントローラ 306、弁アクチュエータ 308 をさらに含み得る。

【0031】

弁監視システム 204、304 は、未加工の測定データの捕獲およびホストシステムまたは他のシステムへの送信を行うようにも構成され得る。この未加工測定データは、例えば、直接測定された弁位置、弁入口圧力、弁出口圧力、および弁 208、310 を通る流体流量を含み得る。受け取りシステムは、未加工データを受け取ること、また弁 208、310 の 1 つ以上の動作特性を計算するように構成され得る。

【0032】

別の実施形態では、弁監視システム 204、304 は、最小限処理された弁データをホストシステムまたは各システムに送り得る。最小限に処理された弁データは、例えば、あらゆる偽データ読取値を取り除くためにローパスフィルタに掛けられた未加工センサデータを含み得る。

【0033】

別の実施形態では、弁監視システムは、例えば、過程制御弁 208、310 レバー位置の変化、過程制御弁 208、310 に関連付けられた圧力の変化、または、測定データの最大または最小値、のトリガーに応答してデータを記録、または測定データを報告し得る。

【0034】

別の実施形態では、弁監視システム 204、304 に関する記録間隔は、過程固有仕様に合わせて調整され得る。いくつかの実施形態では、システム操作者は逃亡放射の即時通知を受け取ることが希望し得るが、システム操作者は弁監視システム 204、304 がデータを送信可能な率を限定する他のシステム制約に直面し得る。例えば、多くの弁監視システム 204、304 および他のネットワーク接続デバイス（例えば、図 1 参照）を含む通信ネットワークにおいては、通信帯域幅制約は、弁監視システム 204、304 に対し、理想よりも低い率でデータを伝送するように要求し得る。他の実施形態では、システム制約は、他のシステムがデータを受け取ることが可能な率を限定し得る。

【0035】

別の実施形態では、弁監視システム 204、304 は、弁監視システム 204、304 が値を伝送するように構成されたところの率よりかなり大きい率において、弁特性および動作パラメータを記録および分析するように構成され得る。例えば、弁監視システム 204、304 は、例え弁監視システム 204、304 が 1 時間に 1 回のみセンサデータを報告するように構成されていても、1 Hz でセンサデータを標本抽出するように構成され得る。これは、弁監視システム 204、304 が、後にホストシステムまたは他のシステムへ伝送されることとなる、制御弁 208、310 事象をより正確に追跡することを可能とし得る。

【0036】

図 4 に切り替わると、弁監視システム 400 はいくつかの機能モジュール 402 ~ 414 を備え得る。弁監視システム 400 は、弁監視システム 400 の事象に関連付けられた時刻印を提供するためのタイマーモジュール 404 を備え得る。タイマーモジュール 404 は、絶対時間（例えば、特定日の特定時、分、秒、等）における時刻印を提供し得、またはタイマーモジュール 404 は相対時間（例えば、システム実行時間に関連する時間）における時刻印を提供し得る。ある実施形態では、タイマーモジュール 404 は弁監視システム 400 とは別個であり得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

通信インターフェースモジュール406は、1つ以上の通信リンクとインターフェースするように構成され得る。例えば、Ethernetベースの通信リンクを介して通信を行うために、通信インターフェースモジュール406は、インターネットプロトコル（IP）を使用して伝送制御プロトコル（TCP）パケットの作成および送信のために構成され得る。この組み合わせは、TCP/IPとして共通して参照される。別の実施形態では、ユーザデータグラムプロトコル（UDP）をTCPの代わりに使用し得る。この組み合わせは、UDP/IPとして共通して参照され得る。他の実施形態では、通信インターフェースモジュール406は、HART、Fieldbus、PROFIBUS（登録商標）、WORLDFIP（登録商標）、Device-Net（登録商標）、AS-interface、またはCANプロトコルとインターフェースするように構成され得る。

10

## 【 0 0 3 8 】

弁監視システム400は、過程制御弁センサとのインターフェースのためのモジュールも備え得る。例えば、弁監視システム400は、位置センサ206、318等の過程制御弁と関連付けられた位置センサとインターフェースするための位置センサインターフェースモジュール408を含み得る。弁監視システム400は、過程制御弁または制御される過程と関連付けられる過程変数センサとのインターフェースのための過程変数センサインターフェースモジュール410も含み得る。過程変数センサは、流量センサ、圧力センサ、および温度センサを含み得る。位置センサインターフェースモジュール408および過程変数センサインターフェースモジュール410は、アナログセンサデータまたはデジタルセンサデータを受け取り、処理するように構成され得る。

20

## 【 0 0 3 9 】

弁監視システム400は、センサデータおよび他のデータを分析し、記憶するためのモジュールも備え得る。例えば、弁監視システムは、位置センサインターフェースモジュール408または過程変数センサインターフェースモジュール410からのデータを処理するための、データ分析モジュール414を備え得る。データ分析モジュールは、ホストシステムまたは他のシステムへ伝送される、要約統計（例えば、最大、最小、および平均値）を生成するためのセンサデータについて統計分析を実施するように構成され得る。データ分析モジュール414は、センサデータからの過程制御弁の動作特性を計算するようにも構成され得る。例えば、データ分析モジュール414は、位置センサインターフェースモジュール408からの位置センサデータを使用して、過程制御弁を通る体積流量を計算し得る。データ分析モジュール414は、位置センサインターフェースモジュール408、過程変数センサインターフェースモジュール410、およびタイマーモジュール404からのデータの組み合わせからのデータを使用して、累積逃亡放射容量をも計算し得る。

30

## 【 0 0 4 0 】

データ記憶モジュール412を使用して、位置センサインターフェースモジュール408および過程変数センサインターフェースモジュール410からのデータを記憶し得る。データ記憶モジュール412は、計算またはデータ分析モジュール414からの他のデータをも記憶し得る。データ記憶モジュール412内のデータは、持続的記憶（例えば、ハードディスク、フラッシュメモリ、スタティックRAM）内に記憶され得、または、データは非持続的記憶（例えば、システムRAM）内に記憶され得る。

40

## 【 0 0 4 1 】

弁監視システム400は、弁監視システム400の、上述の機能モジュールとインターフェースする、またはそれを含むプロセッサモジュール402を含み得る。例えば、プロセッサモジュール402は、位置センサインターフェースモジュール408および過程変数センサインターフェースモジュール410からのデータを受け取るように、およびデータ分析モジュール414にデータを分析させるように構成され得る。プロセッサモジュール402は、データ分析モジュール414からデータを受諾するように、また通信インターフェースモジュール406を介してデータを伝送させるようにも構成され得る。本開示のある実施形態では、いくつかのモジュールは、プロセッサモジュール402から独立し

50

て互いに自動的にインターフェースするように構成され得る。例えば、位置センサインターフェースモジュール408は、時刻印を位置センサデータに関連付けるために、タイマーモジュール404からの時刻印データを自動的に要請するように構成され得る。位置センサインターフェースモジュール408は、時刻印データを処理のためにデータ分析モジュール414へ送るようにも構成され得る。過程変数センサインターフェースモジュール410は、類似のやり方で動作するように構成され得る。

#### 【0042】

いくつかの実施形態では、上に記述された1つ以上のモジュールはホストシステムまたは他のシステム内に位置決めされ得る。例えば、データ分析モジュール414は、複雑なデータ分析を行うための処理パワーを含むホストシステム内に位置決めされ得る。このように、弁監視システム400は、通信インターフェースモジュール406を介して、位置センサインターフェースモジュール408および過程変数センサインターフェースモジュール410によって読み取られた未加工センサデータを伝送するように構成され得る。ホストシステムまたは他のシステム内に配置されたデータ分析モジュール414は、次に、センサデータを分析し得る。

10

#### 【0043】

弁監視システム204、304は、既知の通信方法を使用して、ホストシステムまたは他のシステムと通信し得る。通信方法は、事前定義されたメッセージデータユニットフォーマットを使用して、通信インターフェース202、302を介し、メッセージを伝送する弁監視システム204、304を含み得る。例えば、弁監視システム204、304は、メッセージ経路決め情報（例えば、宛先およびソースアドレス）を含み得るデータユニットヘッダ502を備え得る、図5に図解されるメッセージデータユニットフォーマット500を使用し得る。メッセージデータユニット500は、例えば、受け取りシステムが弁監視システム204、304からすべてのデータユニット500を受け取らなかったかどうか判定するために、データを受け取るシステムによって使用されるための順序番号データフィールド504をも備え得る。

20

#### 【0044】

本開示の他の実施形態では、データユニット500に含まれるデータは、他のデータフォーマット（例えば、XML、JSON）を使用してフォーマットされ、伝送され得る。

#### 【0045】

データユニット500は、時刻印データフィールド506も含み得、そこでは、時刻印データフィールド506はデータユニット500内のデータが捕獲された時刻の表示を含む。代替的に時刻印データフィールド506は、データユニット500が弁監視システムからホストシステムまたは他のシステムへ送られた時刻の表示を含み得る。

30

#### 【0046】

データユニット500は、弁監視システム204、304によって測定または計算されたデータを含む、データフィールドも備え得る。例えば、データユニット500は、弁208、310の測定されたまたは計算された位置を伝送するための弁位置データフィールド508を備え得る。データユニット500は、少なくとも弁208、310の一部を通る、測定されたまたは計算された体積流量を伝送するための、弁体積流量データフィールド510をも備え得る。

40

#### 【0047】

本開示のある実施形態では、データユニット500は、弁からの逃亡放射の瞬間的または累積的容量の表示をも含み得る。別の実施形態では、データユニット500は、未加工または最小加工センサデータを含み、ホストまたは他のシステムが弁からの逃亡放射の瞬間的または累積的容量を計算することを可能とする。

#### 【0048】

データユニット500は、過程制御弁208、310の動作に関連する他のデータをも含み得る。他の弁データフィールド512は、例えば、過程制御弁の作動状態、過程制御弁における漏洩状態、過程制御弁の完全な変位、および過程制御弁が完全に閉じられな

50

った時間量に関連する1つ以上のデータを含み得る。

【0049】

以前に論議されたように、圧力逃し弁を含むいくつかの過程制御弁208、310は、過程制御弁208、310が完全に閉じられたまま残らず、そしてその代わりに、閉じられた位置と開かれた位置との間を振動する条件を経験することが可能である。このいわゆる前漏れ条件は弁の飾りおよび座における過度の摩耗および破れに繋がりが得る。この摩耗および破れは、時の経過につれて、弁208、310が漏れのない遮断を維持できず、逃亡気体解放をさらに追加することにつながる可能性がある。それゆえ、過程制御操作者前漏れデータの提供は、過程制御システム操作者が、逃亡放射を阻止する努力としてどの弁について操作者がより頻繁に保守をスケジュールすべきかについて知ることを可能とし得る。それゆえ、弁前漏れデータフィールド514は、過程制御弁208、310前漏れデータを伝送するためのデータユニット500内に含まれ得る。

10

【0050】

前漏れデータは、過程制御システム操作者に対し、過程制御システムはその最大容量に近づいているときを知らせるためにも有用であり得る。このことはいくつかの過程制御システム操作者にとっては重要であり得、何故ならば、いくつかのケースでは、過程制御システムが前漏れポイントに近づいているが、過程制御弁（例えば、圧力解放弁）の換気（「リフト」として知られる事象）を生じさせていないことは、いくつかの過程制御システムにとっては最適動作ポイントと考慮される。このように、前漏れデータは、過程制御システム操作者が、システムが最適動作レベルに到達することを許可するために過程制御システムの動作圧力をいつ増加または減少させるかを判定するのに援助するために有用となる可能性がある。例えば、過程制御システム操作者が新しい動作過程を試験しているとき、前漏れデータは、操作者に対し、過程制御サイクルのどこで操作者は動作圧力を減少させる必要があるかを知らせ得る。

20

【0051】

無線、バッテリーパワー過程制御デバイスの到来と共に、パワー消費が過程制御デバイスのパワーモジュールまたはバッテリーが交換を必要とする時間間隔に影響するため、省エネの重要性が増加してきた。バッテリーパワーデバイスの増加した動作時間は、とりわけ、過程変数サンプル数の限定およびやってくる定期的報告機会までの過程変数サンプルの記憶によって成し遂げられることが可能である。定期的報告機会の間隔は、無線ネットワーク接続のタイプおよび品質等の多くの要因に基づくことが可能である。

30

【0052】

本明細書中に記述される方法例の様々な動作は、少なくとも部分的に、関連動作を実施するために一時的に構成された（例えば、ソフトウェアによって）または恒久的に構成された1つ以上のプロセッサにより実施され得る。一時的または恒久的構成であるにかかわらず、そのようなプロセッサは1つ以上の動作または機能を実施するために動作するプロセッサ実装型モジュールを構成し得る。本明細書において参照されるモジュールは、いくつかの実施形態例では、プロセッサ実装型モジュールを備え得る。

【0053】

同様に、本明細書に記述される方法またはルーチンは、少なくとも部分的にはプロセッサ実装型であり得る。例えば、方法の動作の少なくともいくつかは、プロセッサまたはプロセッサ実装型ハードウェアモジュールの1つによって実施され得る。一定動作の実施は、1つ以上のプロセッサ間で分配され得、単一機械内に居留するばかりでなく、いくつかの機械間で展開される。いくつかの実施形態例では、プロセッサまたはプロセッサ群は、単一の場所内に位置決めされ得（例えば、家庭環境内、職場環境内、またはサーバファームとして）、一方他の実施形態では、プロセッサはいくつかの場所間で分配され得る。

40

【0054】

さらに、図は実施形態を図解のみの目的で描く。当業者は、本明細書において図解される構造および方法の代替実施形態は、本明細書で記述される原理から逸脱することなく採用され得ることを、以下の論議から容易に認識されるであろう。

50

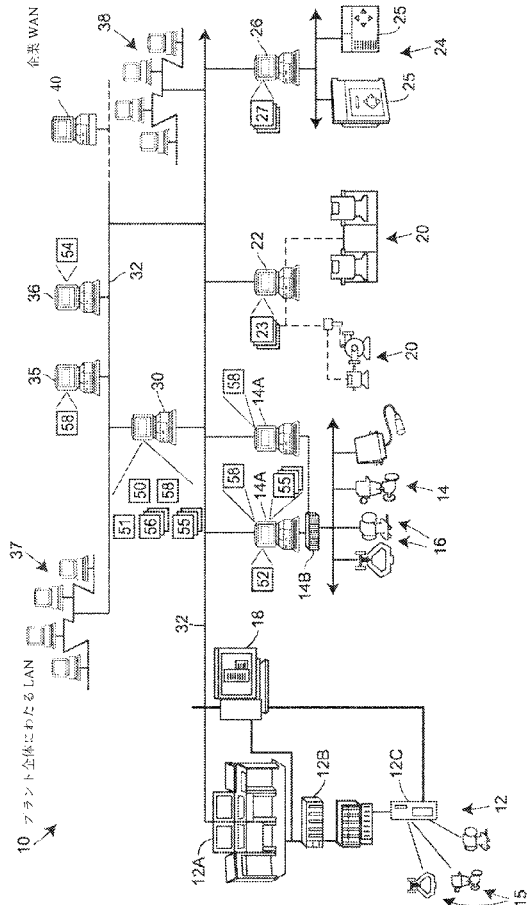
【0055】

本開示を読み、当業者は、本明細書中に記述された原理を通し、過程制御デバイスのために収集された時刻印監視データに関する、システムおよび過程のためのさらなる代替的構造および機能設計を評価するであろう。このように、特定実施形態および適用が図解され、記述されてきたが、公開された実施形態は本明細書中に開示されたそのままの構造およびコンポーネントには制限されないことが理解されるであろう。当業者にとっては明白である様々な修正、変更および変異は、付属の特許請求の範囲に定義された精神および範囲から逸脱することなく、本明細書中に開示された方法および装置の取りまとめ、動作および詳細においてなされ得る。

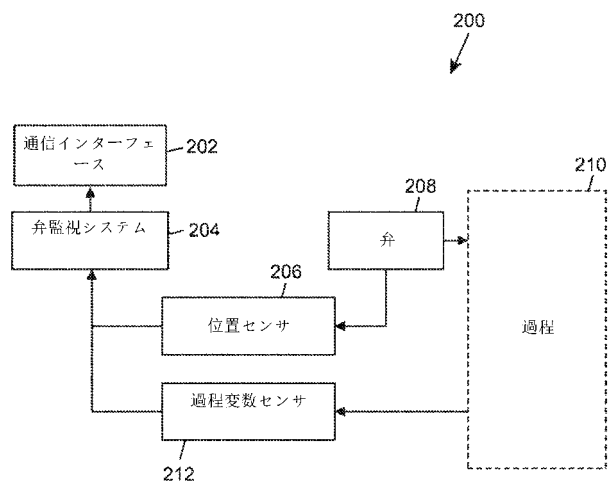
【0056】

「Time - Stamped Emissions Data Collection for Process Control Devices」という名称の2012年2月29日に出願された、米国特許仮出願第61/605,131号の優先利益が主張され、その内容全体は参照によって本明細書中に明示的に組み込まれる。

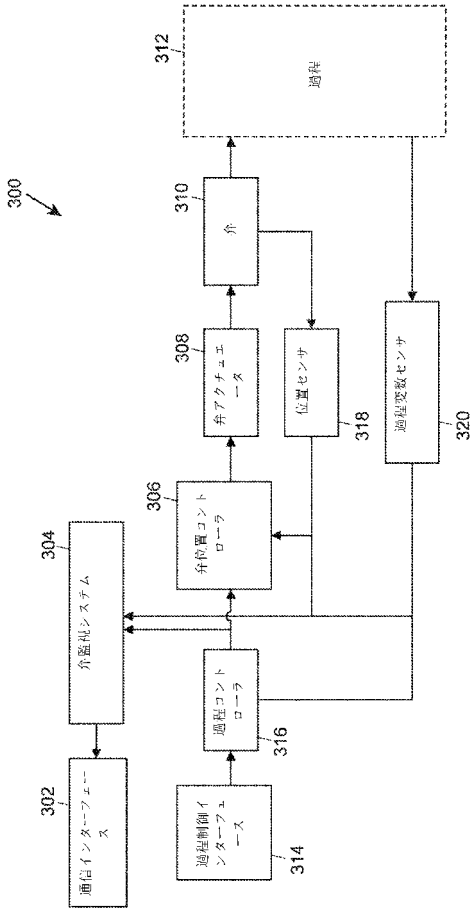
【図1】



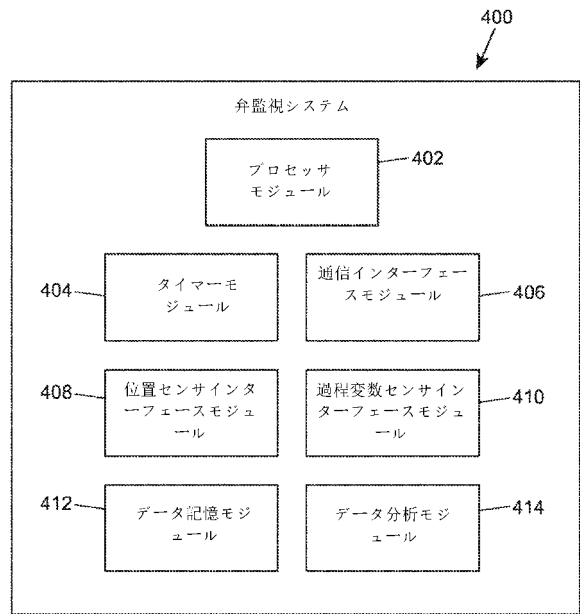
【図2】



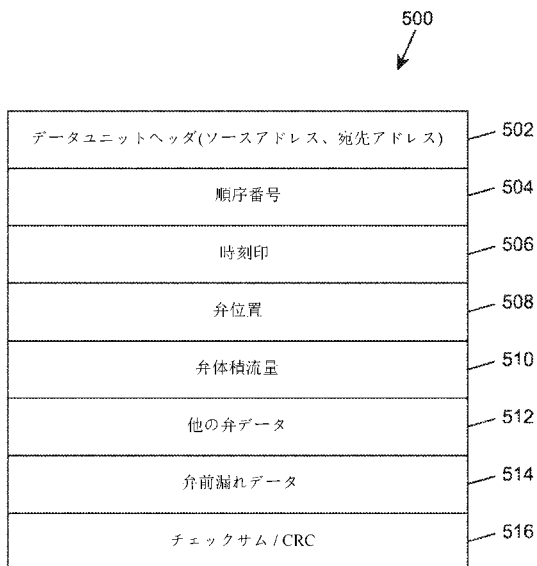
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



## 【国際調査報告】

61500020015



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No  
 PCT/US2013/027930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
INV.	G01M3/18	F01D17/00	F02D13/00	F16K37/00
	G01F25/00	G01M3/28	G05B11/42	G05B15/00
	G05B23/00	H04W28/04	G05B9/02	G05B23/02
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)				
G01M F01D F02D F16K G01F G05B				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)				
EPO-Internal, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages			Relevant to claim No.
X	US 2008/082180 A1 (BLEVINS TERRENCE L [US] ET AL) 3 April 2008 (2008-04-03)  abstract figures 1-3 paragraphs [0035] - [0044] paragraphs [0090] - [0111] paragraph [0052]			1-6, 11-16, 22,23
X	US 2011/173496 A1 (HOSEK MARTIN [US] ET AL) 14 July 2011 (2011-07-14)  abstract figures 1-4 paragraphs [0052] - [0090], [0154] paragraphs [0362] - [0373] paragraphs [0488] - [0505]			1-6, 11-16, 22,23
-/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family				
Date of the actual completion of the international search			Date of mailing of the international search report	
18 September 2014			29/09/2014	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016			Authorized officer Nelva-Pasqual, F	

2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No  
 PCT/US2013/027930

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 970 430 A (BURNS HARRY A [US] ET AL) 19 October 1999 (1999-10-19)  abstract figures 3-7 column 4, line 61 - column 6, line 29 column 11, lines 58-60 column 15, line 15 - column 16, line 41 column 17, lines 61-65 column 19, line 45 - column 21, line 19 column 25, lines 18-14 column 25, line 59 - column 29, line 20 column 33, lines 50-67 -----	1-6, 11-16, 22,23
A	JP S58 152140 A (MITSUI SHIPBUILDING ENG) 9 September 1983 (1983-09-09) abstract -----	1,16
X	US 7 870 299 B1 (SORENSEN STEEN DITLEV [US] ET AL) 11 January 2011 (2011-01-11) abstract column 15, lines 3-9 column 16, lines 45-54 -----	11-15, 22,23
X	US 2004/255013 A1 (OTT MICHAEL G [US] ET AL) 16 December 2004 (2004-12-16) abstract -----	11-15, 22,23

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2013/027930

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008082180 A1	03-04-2008	CN 101382797 A	11-03-2009
		EP 2042950 A1	01-04-2009
		GB 2452617 A	11-03-2009
		JP 2009064438 A	26-03-2009
		US 2008082180 A1	03-04-2008
US 2011173496 A1	14-07-2011	CN 101263499 A	10-09-2008
		EP 1913506 A2	23-04-2008
		JP 5043839 B2	10-10-2012
		JP 2009500767 A	08-01-2009
		KR 20080055789 A	19-06-2008
		TW 200805018 A	16-01-2008
		US 2007067678 A1	22-03-2007
		US 2011173496 A1	14-07-2011
		WO 2007008940 A2	18-01-2007
US 5970430 A	19-10-1999	AU 4605997 A	24-04-1998
		BR 9712261 A	24-08-1999
		CA 2267527 A1	09-04-1998
		CN 1232553 A	20-10-1999
		CN 1598722 A	23-03-2005
		DE 69717838 D1	23-01-2003
		DE 69717838 T2	25-09-2003
		EP 0929850 A1	21-07-1999
		EP 1022626 A2	26-07-2000
		JP 4072975 B2	09-04-2008
		JP 2001524226 A	27-11-2001
		US 5970430 A	19-10-1999
		US 6026352 A	15-02-2000
		WO 9814848 A1	09-04-1998
JP 558152140 A	09-09-1983	NONE	
US 7870299 B1	11-01-2011	US 7870299 B1	11-01-2011
		US 8156251 B1	10-04-2012
US 2004255013 A1	16-12-2004	CN 1536457 A	13-10-2004
		DE 102004016929 A1	25-11-2004
		GB 2400688 A	20-10-2004
		HK 1068967 A1	11-05-2007
		JP 4557588 B2	06-10-2010
		JP 2004310779 A	04-11-2004
		US 2004255013 A1	16-12-2004

International Application No. PCT/US2013/027930

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-6, 16

Defining the operating states  
---

2. claims: 7, 8, 17, 18

Defining the type of time-stamp  
---

3. claims: 9, 10, 19, 21

Associating a time-stamp with operating states  
---

4. claims: 11-15, 22, 23

Requesting and transmitting data  
---

5. claim: 20

Measuring the process  
---

6. claim: 24

Changing the position associated with the valve  
---

51

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2013/027930**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
  
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
  
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:  
1-6, 11-16, 22, 23
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 パンサー, ミッチェル, エス.

アメリカ合衆国 50158 アイオワ, マーシャルタウン, イングルドュー ウェスト 101

Fターム(参考) 3C223 AA01 BA03 BB12 CC03 DD03 EA06 EB01 EB02 FF13 GG03  
5K033 BA08 CA07 CC02 DA01 DB20