

(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2007-518943
(P2007-518943A)

(43) 公表日 平成19年7月12日(2007.7.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 17 C 13/02 (2006.01)	F 17 C 13/02 3 O 1 A	2 F O 1 4
G O 1 F 23/22 (2006.01)	G O 1 F 23/22 Z	2 F O 3 O
F 17 C 7/00 (2006.01)	F 17 C 7/00 A	3 E 1 7 2
G O 1 F 22/00 (2006.01)	G O 1 F 22/00	
G O 1 F 1/28 (2006.01)	G O 1 F 1/28 B	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-547025 (P2006-547025)
 (86) (22) 出願日 平成16年12月1日 (2004. 12. 1)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年6月22日 (2006. 6. 22)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/040056
 (87) 国際公開番号 W02005/066591
 (87) 国際公開日 平成17年7月21日 (2005. 7. 21)
 (31) 優先権主張番号 10/743, 212
 (32) 優先日 平成15年12月22日 (2003. 12. 22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

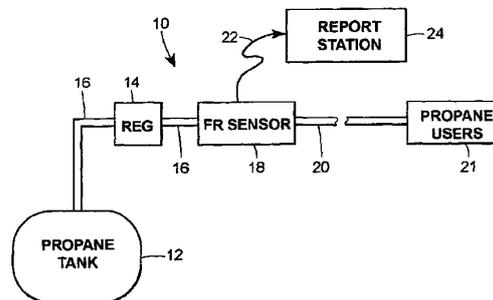
(71) 出願人 591055436
 フィッシャー コントロールズ インター
 ナショナル リミテッド ライアビリティ
 ー カンパニー
 アメリカ合衆国 6 3 1 3 6 ミズーリ
 セントルイス ウェスト フローリッサン
 アベニュー 8 1 0 0
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料タンクレベルモニタリングシステムおよび方法

(57) 【要約】

既知の容量を有するタンクの液体燃料のレベルをモニタリングするための方法およびシステムが開示される。タンクは燃料供給ラインに流体的に連通し、燃料は気体状態で送出される。方法は、供給ラインを流れて流れる気体状燃料の流量を測定し、測定された流量に基づいて消費された燃料容積を計算し、消費された燃料容積およびタンク容量に基づいてタンクに残っている液体燃料レベルを決定する。液体燃料をタンクへ配達することは、残っている液体燃料レベルに対応して実施される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

既知の容量を有するタンク内の液体燃料のレベルをモニタリングする方法であって、前記タンクは燃料供給ラインに流体連通し、前記燃料供給ラインを通して燃料は気体状態で送出される方法において、

前記供給ラインを通して流れる気体状燃料の流量を測定し、

前記測定された流量に基づいて、消費された燃料容積を計算し、

前記消費された燃料容積およびタンク容量に基づいて、前記タンクに残っている液体燃料レベルを決定し、

前記残っている液体燃料レベルに対応して、液体燃料を前記タンクへ配達するのを決定する、
方法。

【請求項 2】

調整器が前記供給ラインに配置される、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記供給ラインを通して流れる燃料の前記流量を測定するために、プロセッサおよびメモリを有するフロー測定モジュールが設けられる、請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

前記フロー測定モジュールは、前記調整器と一体的に設けられる、請求項 3 記載の方法

。

【請求項 5】

前記フロー測定モジュールは、前記気体状燃料の流量に基づいて、前記消費された燃料容積を計算する、請求項 3 記載の方法。

【請求項 6】

前記フロー測定モジュールは、前記消費された燃料容積および前記タンク容量に基づいて、前記タンクに残っている液体燃料レベルを決定する、請求項 5 記載の方法。

【請求項 7】

前記フロー測定モジュールは通信リンクを含み、前記通信リンクにおいて、レポートステーションコントローラが、前記通信リンクによって前記フロー測定モジュールに通信可能に連結される、請求項 6 記載の方法。

30

【請求項 8】

前記フロー測定モジュールは、前記タンクに残っている液体燃料レベルを前記レポートステーションコントローラへ通信する、請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

前記タンクに残っている液体燃料レベルが低燃料レベルに対応するときに、更に低燃料アラームを生成し、前記低燃料アラームに対応して前記タンクへ液体燃料を配達することが決定される、請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

前記レポートステーションコントローラは、前記タンクに残っている液体燃料レベルが前記低レベル限界に相当するときに前記低燃料アラームを生成する、請求項 9 記載の方法

40

【請求項 11】

前記タンク容量は液体タンク容量を含み、前記消費された燃料容積は、消費された気体燃料容積として計算され、前記方法は更に、前記タンクに残っている液体燃料レベルを決定する前に、前記消費された気体燃料容積を、消費された液体燃料容積に転換する、請求項 6 記載の方法。

【請求項 12】

液体状態の燃料を保存し気体状態の燃料を配達するための燃料タンクシステムであって、

既知の液体容量を有するタンクと、

前記タンクに流体連通する供給ラインと、
前記供給ラインに配置された調整器と、
燃料フロー情報を生成するために前記供給ラインに連結されたフローセンサであって、
前記燃料フロー情報を通信するための通信リンクを含むフローセンサと、
前記燃料フロー情報を受け取るために前記通信リンクによって前記フローセンサに通信
可能に連結されたりポートステーションであって、前記燃料フロー情報に対応して燃料を
配達するスケジュールを決定するようにプログラムされたメモリを有するコントローラを
含む、リポートステーションと、
を備える、燃料タンクシステム。

【請求項 13】

前記フローセンサは、前記調整器と一体的に設けられたフロー測定モジュールを具備し
、前記フロー測定モジュールは、プロセッサおよびメモリを含む、請求項 12 記載の燃料
タンクシステム。

【請求項 14】

前記フロー測定モジュールのプロセッサは、燃料流量に基づいて、消費された燃料容積
を計算するようにプログラムされる、請求項 13 記載の燃料タンクシステム。

【請求項 15】

前記タンク容量は、前記フロー測定モジュールメモリに保存され、前記フロー測定モジ
ュールプロセッサは、前記消費された燃料容積およびタンク容量に基づいて、前記タンク
に残っている燃料レベルを計算するようにプログラムされる請求項 14 記載の燃料タンク
システム。

【請求項 16】

前記タンクに残っている燃料レベルは前記リポートステーションに通信され、前記リポ
ートステーションメモリは低燃料限界を含み、前記リポートステーションコントローラは
、前記タンクに残っている燃料レベルが前記低燃料限界に相当するときに低燃料アラーム
を生成するようにプログラムされる、請求項 15 記載の燃料タンクシステム。

【請求項 17】

前記リポートステーションコントローラは、前記低燃料アラームに対応して燃料を前記
タンクへ配達するスケジュールを決めるようにプログラムされる、請求項 16 記載の燃料
タンクシステム。

【請求項 18】

前記タンク容量は前記リポートステーションメモリに保存され、前記消費された燃料容
積は前記リポートステーションに通信され、前記リポートステーションコントローラは、
前記消費された燃料容積およびタンク容量に基づいて、前記タンクに残っている燃料レ
ベルを計算するようにプログラムされる、請求項 14 記載の燃料タンクシステム。

【請求項 19】

前記リポートステーションメモリは低燃料限界を含み、前記リポートステーションコン
トローラは、前記タンクに残っている燃料レベルが前記低燃料限界に相当するときに低燃
料アラームを生成するようにプログラムされる、請求項 18 記載の燃料タンクシステム。

【請求項 20】

前記リポートステーションコントローラは、前記低燃料アラームに対応して燃料を前記
タンクへ配達するスケジュールを決めるようにプログラムされる、請求項 19 記載の燃料
タンクシステム。

【請求項 21】

前記タンク容量は液体容積として保存され、前記リポートステーションコントローラは
、前記消費された燃料容積を気体燃料容積として受け取り、前記リポートステーションコ
ントローラは、前記タンクに残っている燃料レベルを計算する前に、前記気体燃料容積を
液体燃料容積に転換するようにプログラムされる、請求項 20 記載の燃料タンクシステム
。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本開示は、主に、燃料送出システムに関し、より詳細には、燃料供給タンクに残っている燃料レベルをモニタリングするためのシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

プロパンガスシステム等の一定の燃料送出システムにおいて、消費者には、液化プロパンのタンクからプロパンガスが供給される。タンクは一般的にいずれの燃料パイプラインからも分離しており、したがって、定期的に補充されなければならない。プロパンタンクにはフロートレベルセンサが使用され、液化プロパンレベルをモニタする。そのようなシステムにおいて、ユーザは、定期的にタンクレベルセンサを見て、必要に応じて交換プロパンガスの配達を要請する。タンクに装着されるそのような燃料レベルセンサは、タンクに残っている液化プロパンレベルを確実に表示することができる一方、タンク自体内に設けられているため、管理することが困難であり必要なときに修理するのに時間がかかる。

10

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0003】

したがって、タンクの液化プロパンレベルを検知し表示することができるだけでなく、ガス使用量を追跡し、且つ必要に応じて交換燃料を配達する予定を立てるために、情報を使用する中心場所へ信号を提供することができるプロパンタンクレベルモニタリングシステムを提供することが望ましい。特に、ガス流量を検知することによりタンクに残っているプロパンのレベルを導き出すことができる、インラインガス流量センサを提供することも望ましい。

20

【0004】

新規であると思われる本発明の特徴は、特に添付の特許請求の範囲に述べられている。本発明は、添付の図面に関連して採用された下記の説明を参照することによって最良に理解されてもよく、類似の参照符号は、数枚の図面にわたって類似要素を識別する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

図1は、プロパンガスの供給を含むタンク12を有するプロパンガス供給システム10を例示する。圧力調整器14は、インライン流量センサ18に連結される供給管16内のガス圧力を調整する。流量センサ18のガスフロー出力は、出力管20でプロパンガスのユーザ21に連結される。ガス流量センサ18は、通信リンクを含み、出力ライン22に、ガス流量を表す信号を提供し、前記信号は、リポートステーション24へ連結される。リポートステーション24は、ガス流量情報を使用して、プロパンタンク12内に残っているプロパンのレベルを決定し、次いで、必要に応じて交換ガスをタンク12へ配達するスケジュールを決めることができる。

30

【0006】

図2は、本発明のインラインガス流量センサ18を概略的に例示し、センサ18は、フローチューブ26と、フローチューブ26に装着された補助ハウジング28とを含む。可動磁石30がフローチューブ26内に装着され、供給管16からのガスフローによって作用して、変化するガス流量に反応して変化する磁束密度を提供する。ホール効果センサ等の磁気センサ32が、補助ハウジング28に装着され、変化するガス流量に対応する変化する磁束密度を検出するように、磁石30に接近して隣接する。圧力センサ34は、フローチューブに装着され、供給管16から供給ガスの圧力を検出する。温度センサ36は、補助ハウジング28に装着され、ガス温度を検出する。磁気センサ32、圧力センサ34および温度センサ36のそれぞれの出力は、出力ライン22に関する対応情報をリポートステーション24へ供給するために、通信リンク37に連結される。この情報で、ガス流量は、たとえば、ユニバーサルガスサイジングイクエーション(Universal Gas Sizing Equation)等の公知のアルゴリズムを使用して得ることが

40

50

でき、タンク 12 に残っているガスのレベルもまた、容易に得ることができる。

【0007】

流量センサ 18 の図 2 の概略図の詳細は、図 3 の断面図に示される。図 3 の断面図に示されるように、フローチューブ 26 は、オリフィスガイド 42 によって一緒にねじ込み可能に結合されている入口チューブ 38 および出口チューブ 40 を含む。入口チューブ 38、出口チューブ 40 およびオリフィスガイド 42 は、すべて、真鍮またはアルミニウム等の非磁性金属から形成される。フロープレート 44 は、プラスチック材料から形成され、一連のフロー穴 46 を含み、供給管 16 からの供給ガスフローを均一に分布する。テーパ状のプラグ 48 が、ねじ山を切ったねじ 49 によってフロープレート 44 に装着される。

【0008】

可動オリフィス部材 50 は、テーパ状のプラグ 48 を囲繞する中心開口 51 を含み、上流開口 51 a は下流開口 51 b よりも小さく、そのため、中心開口 51 は外向きに広がっている。図 3 に示されるように、流れ方向下流にテーパ状のプラグ 48 と中心開口 51 との間に増大する空間がある。

【0009】

可撓性のある隔壁 54 の内側周辺が磁石部材 52 とオリフィス部材 50 間に挿入されることにより磁石部材 52 がオリフィス部材 50 に装着され、隔壁の外側周辺は、出口チューブ 40 とオリフィスガイド 42 との間に装着される。磁石部材 52 は、出口チューブ 40 に設けられたキャビティ 56 内に摺動可能に装着され、そのため、変動するガス流量で、オリフィス部材 50 および接着された磁石部材 52 は、キャビティ 56 内を摺動可能に動く。ばね 58 は、出口チューブ 40 とオリフィス部材 50 との間に捉えられ、図 3 に示されるように、ガスフローがないときにはオリフィス部材 50 の上流開口 51 a を、プラグ 48 の一方の端に動かすのに十分な弾性を有する。ガス流量が増加するにつれて、オリフィス部材 50 および磁石部材 52 は、閉鎖位置から離れて、最終的に、最大ガス流量位置である、プラグ 48 に対して所定の位置へ動く。

【0010】

テーパ状のプラグ 48 および外向きに広がる中心開口部は、フローオリフィス（すなわち、テーパ状のプラグ 48 と中心開口 51 との間の空間）の変化と流量変化との間に直線関係を有するように、形状づけられる。言い換えると、図 3 に示されるように閉鎖されたフローオリフィスから最大ガス流量位置を表す完全に開口したフローオリフィス位置への移動によって、プラグ 48 の形状および中心開口 51 の形状は、磁石 52 の動作によって形成される磁束密度と磁気センサ 32 からの出力との間に直線関係を提供する。したがって、プラグ 48 および中心開口 51 は、「イコールパーセントプラグ」と称されてもよく、これは、イコールパーセントフローオリフィスを提供し、すなわち、オリフィス部材 50 の各均一な拡大で、フローオリフィスを通る一定割合のフロー変化が提供される。したがって、フローオリフィスを通る流量変化に対応する、磁束密度と磁気センサ 32 からの出力との間に直線関係があらわれる。

【0011】

本発明のプロトタイプの実施の形態において、中心開口部は、約 10 度の角度で外向きに広がって形成され、テーパ状のプラグは、約 6 度の角度で内向きに狭まって形成された。

【0012】

入口チューブ 38 の装着ポート 60 は、圧力センサ 34 の装着を可能にする。磁気センサ 32 の出力、および、圧力センサ 34 および温度センサ 36 からの情報を使用することによって、業界でよく知られているアルゴリズムを使用してガス流量を決定することができる。ひとたびガス流量が決定されると、プロパンタンク 12 内に残っているガスの量を容易に決定することができ、必要に応じて交換燃料を配達するスケジュールを決めることができる。

【0013】

図 4 を参照すると、液化プロパン等の燃料を保持するタンク 102 を有する別の燃料供

10

20

30

40

50

給システム100が示される。タンク102は、離れた場所に配置され、または、燃料パイプラインへのアクセスから孤立している。したがって、タンク102は、配送センターから燃料を定期的に補充されなければならない。タンク102は、ガス燃料を1以上のユーザ108へ送出手のための供給ライン106に接続された出力104を含み、圧力調整器110は、供給ライン106のガス圧力を調整する。

【0014】

ガス燃料フローを検知して燃料フロー情報を提供する出力を生成するための流量センサ、たとえばフロー測定モジュール112が設けられる。例示された実施の形態において、本出願人の米国特許第6,178,997号および米国特許第6,539,315号に開示されたように、調整器110およびフロー測定モジュール112は、インテリジェント圧力調整器を提供するために一体化される。なお、前記の各米国特許の開示は、参照してここに組み込まれる。代替例において、調整器110および流量センサは、別個の構成要素として設けられてもよい。フロー測定モジュール112は、プロセッサ113と、メモリ115と、出力ライン116に信号を提供するための通信リンク114と、を含む。

10

【0015】

レポートステーション118は、フロー測定モジュール112から離れて燃料配送センター等に設けられてもよく、出力ライン116を經由して通信リンク114に通信可能に連結される。レポートステーション118は、メモリ122を有するコントローラ120を含んでもよい。レポートステーション118は、燃料フロー情報を受け取り、必要に応じて、タンク102へ交換燃料を配達するスケジュールを決める。

20

【0016】

運用では、プロパンは液体としてタンク102に保管される。タンクは、プロパンを液体状態に維持するために加圧を必要することがある。調整器110が開くときには、プロパンは、気体形態でタンクを出て、供給ライン106を通過して流出する。プロパンガスが供給ライン106を通過して進むときに、フローセンサは、ガス流量を計算するために使用されてもよいプロセス変数を測定する。調整器110およびフローセンサの下流で、ガス燃料は供給ライン106を通過してエンドユーザ108へ流れる。

【0017】

図5は、タンクの燃料レベルをモニタリングしタンクへ追加燃料を配達するスケジュールを決めるための方法のフローチャートであり、前記方法は燃料分配システム100によって実行される。ブロック150で、タンク容量がメモリに保存される。フロー測定モジュール112のように、流量センサがプロセッサおよびメモリを含む場合には、タンク容量は、フロー測定モジュールメモリ115かまたはレポートステーションコントローラメモリ122のいずれか、または、両方に保存されてもよい。

30

【0018】

ブロック152で、供給ライン106を通るガス燃料フローの割合が測定される。先に述べたように、流量は、いずれの公知の方法または装置を使用して得られてもよい。フロー測定モジュール112が使用される場合には、流量は、標準フロー方程式、および、測定されたプロセスパラメータ、たとえば上流および下流の流体圧力および絞り部材位置を使用して推定される。あるいは、レポートステーションコントローラ120は、フロー方程式でプログラムされてもよく、フロー測定モジュール112は、単に測定されたパラメータをコントローラ120へ送ってもよい。ブロック154で、測定された流量に基づいて、消費された燃料容積が計算される。なお、消費された容積は、フロー測定モジュール112またはレポートステーションコントローラ120によって、計算されてもよい。

40

【0019】

ブロック156で、タンクに残っている燃料レベルが決定される。残っている燃料レベルは、保存されたタンク容量から消費された燃料容積を引くことによって計算されてもよい。残っている燃料レベルを計算するために、消費された燃料容積を最初に気体容積から液体容積へ転換し、タンク102に残っているプロパンの液体容積を決定してもよい。あるいは、液体容積容量を気体容積容量へ転換してもよく、消費された燃料容積をタンク1

50

02の気体容積容量から引いてもよい。

【0020】

残っている燃料レベルに基づいて、ブロック158で低燃料アラームが生成されてもよい。残っている燃料レベルが、ユーザが入力した低レベル限界に相当するときに、低燃料アラームが生成されてもよい。なお、ブロック156および158に記載されたステップは、レポートステーション118、またはフローセンサによって実行されてもよい。最後に、ブロック160で、レポートステーション118は、タンクへ追加燃料を配達するスケジュールを決めてもよい。新規の配達は、低燃料アラームに対応してスケジュールが決められてもよく、一般的にはレポートステーションコントローラ120によって決められる。

10

【0021】

様々な装置が流量センサとして使用されてもよく、その各々が、異なる燃料フロー情報を生成してもよい。流量センサは、単に、上流流体圧力、下流流体圧力および調整器絞り部材位置を検出してもよい。次いで、これらの測定された変数は、レポートステーション118へ送られてもよく、レポートステーション118は変数に基づいて流量を計算するようにプログラムされてもよい。あるいは、フローセンサは、プロセス変数を検知し燃料流量を計算してもよく、燃料流量は次いで、レポートステーション118へ送られる。これによってレポートステーション118は、消費された総気体燃料およびタンクに残っている燃料レベルを計算してもよい。さらに、流量センサが、フロー測定モジュール112のように、マイクロプロセッサを含む場合には、上記の計算の各々を実行し、低燃料レベルアラームのみをレポートステーション118へ送ってもよい。あるいは、流量センサは、流量および消費された燃料容積を計算して、消費された燃料容積をレポートステーション118へ送ってもよい。レポートステーションは、タンク容積容量および低燃料レベルを保持するメモリを含んでもよく、したがって、残っているタンク容積を計算し、必要に応じて低燃料アラームを生成してもよい。

20

【0022】

タンクに残っている燃料レベルを決定するために流量情報を生成するのに加えて、フローセンサは、他の判定目的のために追加情報をレポートステーション118へ送ってもよい。たとえば、フローセンサは、高圧力限界および低圧力限界、ロジックに基づいたアラーム状態、または、参照してここに組み込まれる本出願人の米国特許第6,441,744号に開示されたような、誤ったシステム設備または異常操作状態を示す他のプロセス制御パラメータを保存するためのメモリを含んでもよい。フロー測定モジュール112は、これらのパラメータに基づいてアラームを生成して、アラームをレポートステーション118へ送り、レポートステーション118はこれに対して気体燃料システム用のメンテナンスビジットのスケジュールを決めてもよい。

30

【0023】

前述の詳細な説明は、理解を明瞭にするために与えられるだけであり、説明から不必要な限定が理解されるべきではなく、様々な修正は当業者には明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の、インライン流量センサを組み込むプロパンガスタンク分配システムの概略図である。

40

【図2】本発明の、インラインフローチューブを含むインライン流量センサを示す概略図である。

【図3】本発明の、ガス流量センサを示す断面図である。

【図4】本発明の、別のガス燃料分配システムの概略図である。

【図5】ガス燃料流量を測定し、タンクへ追加ガス燃料を配達するスケジュールを決めるためのステップを示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0025】

50

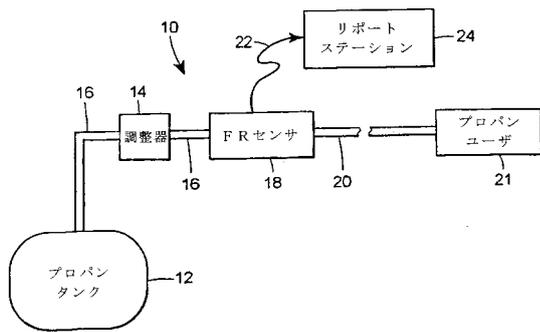
- 10 燃料供給システム
- 12 プロパンタンク
- 14 調整器
- 16 供給管
- 18 FRセンサ
- 20 出力管
- 21 プロパンユーザ
- 24 リポートステーション
- 30 可動磁石
- 32 磁気センサ
- 37 通信リンク

10

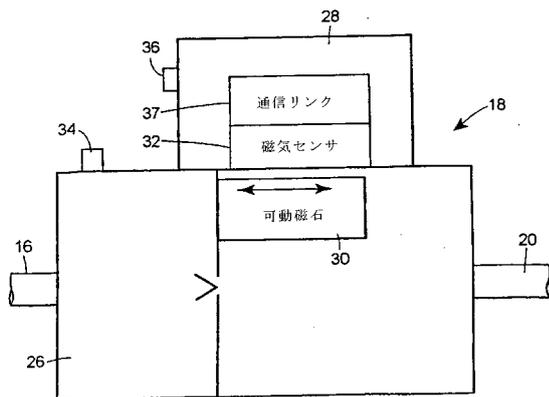
- 100 燃料供給システム
- 102 プロパンタンク
- 106 供給ライン
- 108 ユーザ
- 110 調整器
- 112 フロー測定モジュール
- 113 プロセッサ
- 114 通信リンク
- 115 フロー測定モジュールメモリ
- 116 出力ライン
- 118 リポートステーション
- 120 リポートステーションコントローラ
- 122 メモリ

20

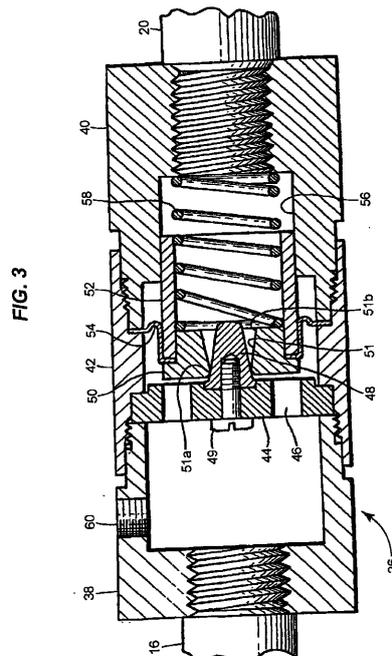
【図1】



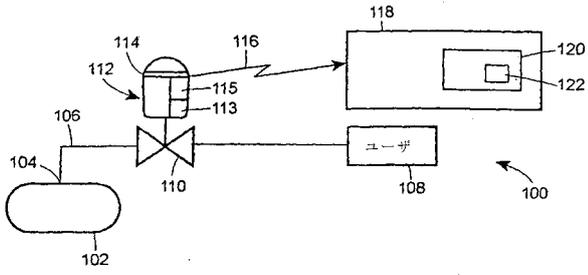
【図2】



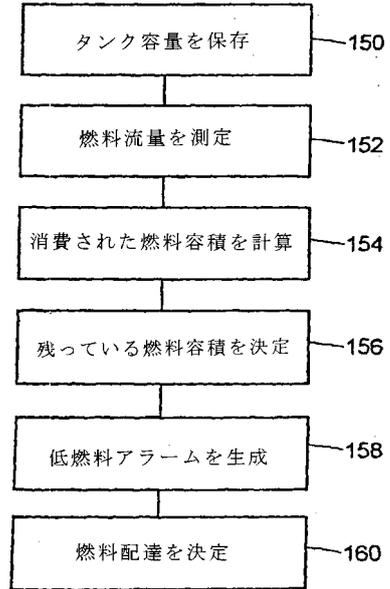
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/US2004/040056
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01F23/00 G01F1/28		
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) IPC 7 G01F		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 02/095336 A (FISHER CONTROLS INTERNATIONAL, INC; FISHER CONTROLS INTERNATIONAL, LLC) 28 November 2002 (2002-11-28) the whole document	1-21
Y	US 6 441 744 B1 (ADAMS PAUL R ET AL) 27 August 2002 (2002-08-27) cited in the application the whole document	1-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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
8 April 2005		18/04/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Roetsch, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/US2004/040056

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02095336 A	28-11-2002	US 2002104387 A1	08-08-2002
		BR 0206930 A	25-02-2004
		CA 2443316 A1	28-11-2002
		CN 1524175 A	25-08-2004
		EP 1412706 A2	28-04-2004
		JP 2004526172 T	26-08-2004
		WO 02095336 A2	28-11-2002
		US 2004204870 A1	14-10-2004
US 6441744 B1	27-08-2002	US 2004078117 A1	22-04-2004
		US 2001054967 A1	27-12-2001
		AU 5767800 A	31-01-2001
		AU 6055600 A	31-01-2001
		BR 0012029 A	19-03-2002
		BR 0012034 A	19-03-2002
		CA 2377540 A1	04-01-2001
		CA 2378100 A1	04-01-2001
		CN 1371493 A	25-09-2002
		CN 1371494 A	25-09-2002
		DE 60005840 D1	13-11-2003
		DE 60005840 T2	22-07-2004
		EP 1196834 A1	17-04-2002
		EP 1198740 A1	24-04-2002
		JP 2003503785 T	28-01-2003
		JP 2003503786 T	28-01-2003
		WO 0101214 A1	04-01-2001
		WO 0101215 A1	04-01-2001
		US 2003233203 A1	18-12-2003
		US 6539315 B1	25-03-2003
US 2002007854 A1	24-01-2002		

フロントページの続き

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

(72) 発明者 シムノウスキ、ケネス

アメリカ合衆国 75020 テキサス州 デニソン テクソマ テラス 86

(72) 発明者 ウリュムス、デイビッド、イー.

アメリカ合衆国 75034 テキサス州 フリスコ ショーション ドライブ 5292

(72) 発明者 コール、ジェフリー、エル.

アメリカ合衆国 75002 テキサス州 アレン フェザーブルック 712

(72) 発明者 ヴァンデラー、リチャード、ジェイ.

アメリカ合衆国 50158 アイオワ州 マーシャルタウン オデッサ ドライブ 2336

F ターム(参考) 2F014 AC02 CB10 GA01

2F030 CA01 CC13 CD20

3E172 AA02 AA06 AB05 BA01 BB03 BB12 BB17 BD03 DA87 KA03

KA21 KA22