

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-17856

(P2012-17856A)

(43) 公開日 平成24年1月26日(2012.1.26)

(51) Int.Cl. F 1 1 F 1 7 C 13/02 3 0 1 A テーマコード (参考) 3 E 1 7 2  
**F 1 7 C 13/02 (2006.01)**

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-201783 (P2011-201783)  
 (22) 出願日 平成23年9月15日 (2011. 9. 15)  
 (62) 分割の表示 特願2006-547025 (P2006-547025)  
 の分割  
 原出願日 平成16年12月1日 (2004. 12. 1)  
 (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 5 0 1 5 8 アイオワ  
 マーシャルタウン サウス センター ス  
 トリート 2 0 5  
 (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

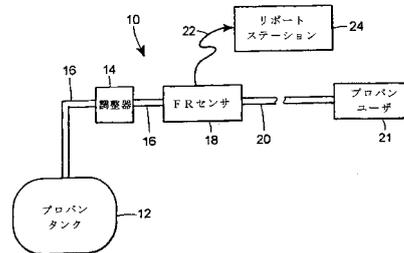
(54) 【発明の名称】 燃料タンクレベルモニタリングシステムおよび方法

(57) 【要約】

【課題】 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を得る。

【解決手段】 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、供給ラインを通し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。又、システムの少なくとも一の診断情報をレポートセンターへ伝える。

【選択図】 図 1



## 【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、方法であって、

前記供給ラインに調整器を配置し、

さらに前記供給ラインを通して流れる燃料の流量を測定するために、プロセッサ、メモリ及び通信リンクを有するフロー測定モジュールを設け、

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消費した燃料容積を計算し、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し、

高圧力限界、低圧力限界、残量に基づくアラーム、及びシステムの誤った設備や異常な操作状態を示すプロセス制御パラメータのうち少なくとも一の診断情報をレポートセンターへ伝える、方法。

## 【請求項 2】

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 1 記載の方法

## 【請求項 3】

前記フロー測定モジュールは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 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 3 記載の方法。

## 【請求項 5】

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 から 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

## 【請求項 6】

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 5 記載の方法。

## 【請求項 7】

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 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

## 【請求項 8】

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み、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

10

20

30

40

50

含み、前記プロセッサは、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、前記フロー測定モジュールは、高圧力限界、低圧力限界、残量に基づくアラーム、及びシステムの誤った設備や異常な操作状態を示すプロセス制御パラメータのうちの少なくとも一の診断情報をレポートセンターへ伝える、フローセンサと、

前記燃料フロー情報を受け取り、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レ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、レポートステーションと、

を備える、燃料タンクシステム。

10

【請求項 9】

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 8 記載の燃料タンクシステム。

【請求項 10】

前記タンクに残っている燃料レベルは前記レポートステーションに通信され、前記レポートステーションメモリは低燃料限界を含み、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 9 記載の燃料タンクシステム。

20

【請求項 11】

前記レ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 10 記載の燃料タンクシステム。

【請求項 12】

前記タンク容量は前記レ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レポートステーションに通信され、前記レ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 8 記載の燃料タンクシステム。

30

【請求項 13】

前記レポートステーションメモリは低燃料限界を含み、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 12 記載の燃料タンクシステム。

【請求項 14】

前記レ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 13 記載の燃料タンクシステム。

【請求項 15】

前記タンク容量は液体容積として保存され、前記レ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 14 記載の燃料タンクシステム。

40

【発明の詳細な説明】

【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】

50

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。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【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。

さらに、高圧力限界、低圧力限界、ガス残量に基づくアラーム、及びシステムの誤った設備や異常な操作状態を示すプロセス制御パラメータのうち少なくとも一の診断情報をレポートセンターへ伝えることも望ましい。

20

【課題を解決するための手段】

【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。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【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。

【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。

30

【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。

【発明を実施するための形態】

【0006】

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、レポートステーション24へ連結される。レ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。

40

【0007】

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

50

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。

#### 【0008】

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。

#### 【0009】

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 51a は下流開口 51b 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。

#### 【0010】

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 51a 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。

#### 【0011】

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。

#### 【0012】

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。

#### 【0013】

10

20

30

40

50

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。

#### 【0014】

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 へ送出するための供給ライン 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。

10

#### 【0015】

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。

20

#### 【0016】

リ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 を経由して通信リンク 114 に通信可能に連結される。リ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。リ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。

#### 【0017】

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 を通って流出する。プロパンガスが供給ライン 106 を通って進むときに、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 を通ってエンドユーザ 108 へ流れる。

30

#### 【0018】

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 かまたはリ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。

40

#### 【0019】

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、リ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

50

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 1 1 2 またはリポートステーションコントローラ 1 2 0 によって、計算されてもよい。

【 0 0 2 0 】

ブロック 1 5 6 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 1 0 2 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 0 2 の気体容積容量から引いてもよい。

【 0 0 2 1 】

残っている燃料レベルに基づいて、ブロック 1 5 8 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 1 5 6 および 1 5 8 に記載されたステップは、リポートステーション 1 1 8、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 1 6 0 で、リポートステーション 1 1 8 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、一般的にはリポートステーションコントローラ 1 2 0 によって決められる。

【 0 0 2 2 】

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、リポートステーション 1 1 8 へ送られてもよく、リポートステーション 1 1 8 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、リポートステーション 1 1 8 へ送られる。これによってリポートステーション 1 1 8 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 1 1 2 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リポートステーション 1 1 8 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リポートステーション 1 1 8 へ送ってもよい。リ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。

【 0 0 2 3 】

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リポートステーション 1 1 8 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, 4 4 1, 7 4 4 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 1 1 2 は、これらのパラメータに基づいてアラームを生成して、アラームをリポートステーション 1 1 8 へ送り、リポートステーション 1 1 8 はこれに対して気体燃料システム用のメンテナンスピジットのスケジュールを決めてもよい。

【 0 0 2 4 】

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。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 5 】

- 1 0 燃料供給システム
- 1 2 プロパンタンク

10

20

30

40

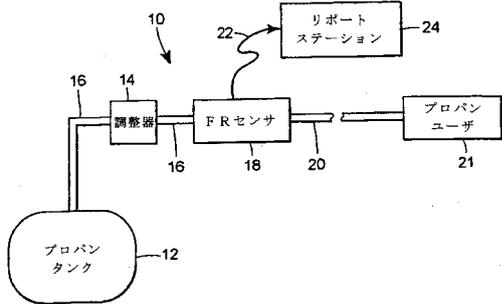
50

- 1 4 調整器
- 1 6 供給管
- 1 8 F R センサ
- 2 0 出力管
- 2 1 プロパンユーザ
- 2 4 リポートステーション
- 3 0 可動磁石
- 3 2 磁気センサ
- 3 7 通信リンク
- 1 0 0 燃料供給システム
- 1 0 2 プロパンタンク
- 1 0 6 供給ライン
- 1 0 8 ユーザ
- 1 1 0 調整器
- 1 1 2 フロー測定モジュール
- 1 1 3 プロセッサ
- 1 1 4 通信リンク
- 1 1 5 フロー測定モジュールメモリ
- 1 1 6 出力ライン
- 1 1 8 リポートステーション
- 1 2 0 リポートステーションコントローラ
- 1 2 2 メモリ

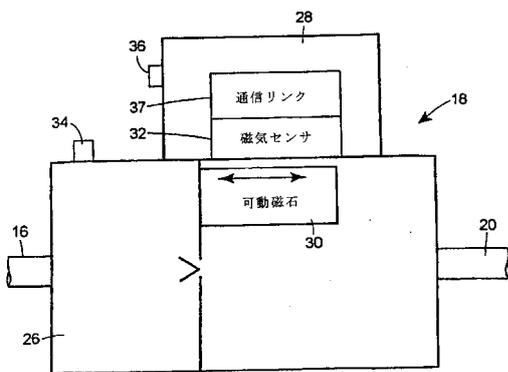
10

20

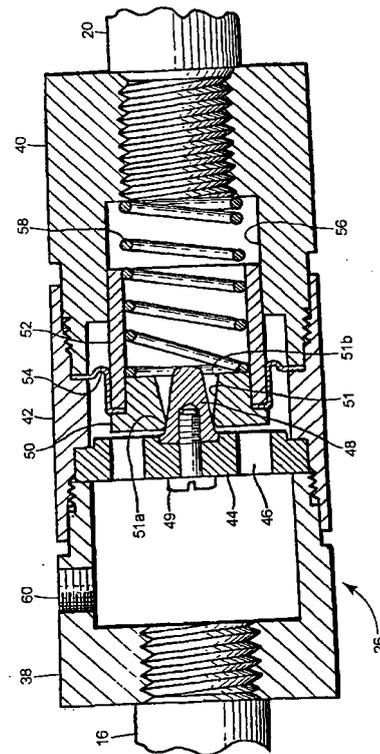
【 図 1 】



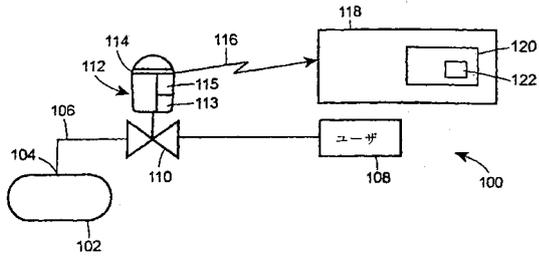
【 図 2 】



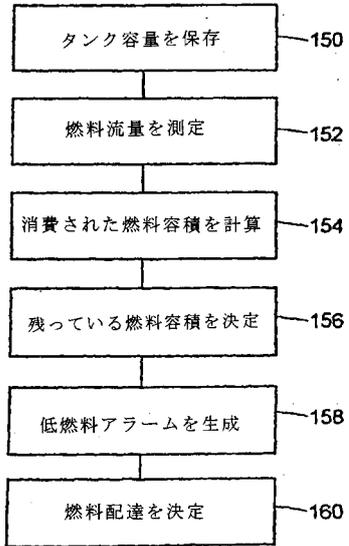
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



## フロントページの続き

- (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) 3E172 AA02 AA06 AB05 BA04 BB05 BB12 BB17 BD05 DA90 EA03  
EB03 KA03 KA21