

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5221039号
(P5221039)

(45) 発行日 平成25年6月26日 (2013. 6. 26)

(24) 登録日 平成25年3月15日 (2013. 3. 15)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 7 D 7/32 (2010. 01)	B 6 7 D 7/32 Z
G O 1 M 3/28 (2006. 01)	G O 1 M 3/28 B
G O 1 M 3/04 (2006. 01)	G O 1 M 3/04 D

請求項の数 44 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-552104 (P2006-552104)	(73) 特許権者	597004753
(86) (22) 出願日	平成16年11月4日 (2004. 11. 4)		ヴィーダー・ルート・カンパニー
(65) 公表番号	特表2007-522037 (P2007-522037A)		アメリカ合衆国、06070 コネチカット、シムズベリー、パウダー・フォレスト・ドライブ 125
(43) 公表日	平成19年8月9日 (2007. 8. 9)	(74) 代理人	110001173
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/037283		特許業務法人川口国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02005/083383	(72) 発明者	ハッチンソン, レイ
(87) 国際公開日	平成17年9月9日 (2005. 9. 9)		アメリカ合衆国、ルイジアナ・70360
審査請求日	平成19年10月24日 (2007. 10. 24)		、ホーマ、サンデイ・ビーチ・ロード・1800
(31) 優先権主張番号	10/775, 045	(72) 発明者	ホーラ, ドナルド
(32) 優先日	平成16年2月9日 (2004. 2. 9)		アメリカ合衆国、コネチカット・06489、サウシントン、ホーン・サークル・52
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料ディスペンサにおける二次格納部漏れ防止および検出システムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

サブマージブルターピンポンプによって地下貯蔵タンクから汲み出された燃料を受け取り、車両に計量供給する、燃料計量供給システムであって、

ハウジング、

ホース、

前記ホースに結合されたノズル、

剪断弁、

前記ハウジングの内部において前記剪断弁の上流および下流に配置されており、内側管と外側管との間に前記剪断弁の上流および下流に延在するすき間空間を形成する前記内側管および前記内側管の周りに配置された前記外側管を有する二重壁燃料供給管であって、前記二重壁燃料供給管が前記サブマージブルターピンポンプに流体的に結合されている、二重壁燃料供給管、および

前記すき間空間内のバキュームレベルを検出するために前記すき間空間に結合された圧力センサ

を備える燃料ディスペンサと、

前記すき間空間に結合されたバキューム発生装置と、

前記バキューム発生装置によって前記すき間空間にバキューム状態を発生させるために前記バキューム発生装置に結合されたコントローラであって、前記コントローラが、前記二重壁燃料供給管内に漏れが存在するかどうかを判断するために、前記すき間空間内のバ

10

20

キュームレベルを監視すべく、前記圧力センサに結合されているコントローラとを含む、燃料計量供給システム。

【請求項 2】

前記バキューム発生装置が、前記すき間空間内に、定められた初期のバキュームレベルを作り出すことができなければ、前記コントローラが漏れ検出警報を発生させる、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記コントローラは、前記すき間空間内のバキュームレベルが、定められた初期のバキュームレベルからしきい値のバキュームレベルまで減衰したかどうかを判断する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記すき間空間内のバキュームレベルが、前記しきい値のバキュームレベルまで減衰すると、前記コントローラが前記バキューム発生装置を作動させ、前記すき間空間内のバキュームレベルを前記定められた初期のバキュームレベルまで下げ戻そうとする、請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記コントローラが、前記すき間空間内のバキュームレベルが定められた時間内に前記定められた初期のバキュームレベルまで下がるかを判断する、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記コントローラが、前記すき間空間内のバキュームレベルが前記定められた時間内に前記定められた初期のバキュームレベルまで下がらないと判断すると、前記コントローラは漏れ検出警報を発生させる、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記コントローラが、前記すき間空間内のバキュームレベルが所定の時間内にしきい値のバキュームレベルまで減衰するかどうかを判断することによって、漏れが前記二重壁燃料供給管内に存在するかどうかを判断する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

液体検出センサが前記コントローラに結合され、かつ、前記液体検出センサが、前記すき間空間内に液体が存在するかどうかを検出する、前記すき間空間に結合された液体検出センサをさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記液体検出が前記液体検出センサから伝えられるとき、前記コントローラが漏れ検出警報を発生させる、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記液体検出が前記液体検出センサから伝えられるとき、前記コントローラが前記バキューム発生装置を停止させる、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記液体検出センサがフロートを含む、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記バキューム発生装置を前記すき間空間に結合するバキュームチューブをさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記バキューム発生装置と前記すき間空間との間の前記バキュームチューブに直列して結合されるバキューム制御弁をさらに含み、前記バキューム制御弁が、前記コントローラに電氣的に結合されその制御下にある、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

漏れが前記二重壁燃料供給管内に存在するかどうかを判断するために、前記すき間空間内のバキュームレベルを監視する前に、前記コントローラが前記バキューム制御弁を閉じて、前記バキューム発生装置が前記すき間空間から隔離される、請求項 13 に記載のシス

10

20

30

40

50

テム。

【請求項 1 5】

前記バキュームチューブが、継ぎ手を介して前記すき間空間に結合される、請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記バキュームチューブが、前記外側管を介して前記すき間空間に結合される、請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記コントローラが、前記バキューム発生装置が前記すき間空間内にバキューム状態を作り出した後に、前記すき間空間内のバキュームレベルが変化すると、前記二重壁燃料供給管内に漏れを検出する、請求項 1 に記載のシステム。

10

【請求項 1 8】

前記圧力センサから下流の前記二重壁燃料供給管に結合された燃料調節弁をさらに含むシステムであって、前記コントローラが漏れを検出すると、前記コントローラが燃料調節弁に閉じるよう指示する、請求項 1 7 に記載のシステム。

【請求項 1 9】

前記切断弁が入り口側および出口側を有し、前記出口側が前記二重壁燃料供給管に結合され、かつ、前記入り口側が前記サブマージブルタービンポンプから前記二重壁燃料供給管に燃料を送出する前記すき間空間を有する主燃料供給コンジットに結合され、前記主燃料供給コンジットの前記すき間空間が、前記二重壁燃料供給管の前記すき間空間に結合される、請求項 1 に記載のシステム。

20

【請求項 2 0】

前記バキューム発生装置が、サブマージブルタービンポンプによって前記主燃料供給コンジットの前記すき間空間内に発生したバキューム状態を介して、前記二重壁燃料供給管の前記すき間空間を介して前記バキューム状態を発生させる前記サブマージブルタービンポンプである、請求項 1 9 に記載のシステム。

【請求項 2 1】

前記切断弁が、前記二重壁燃料供給管の前記すき間空間および前記主燃料供給コンジットの前記すき間空間に結合されるすき間空間を含む、請求項 1 9 に記載のシステム。

【請求項 2 2】

前記バキューム発生装置が前記サブマージブルタービンポンプである、請求項 1 に記載のシステム。

30

【請求項 2 3】

内側管と外側管との間にすき間空間を形成する前記内側管および前記内側管の周りに配置された前記外側管を有する二重壁燃料供給管内の漏れを検出する方法であって、前記二重壁燃料供給管が、燃料ディスペンサの内部に配置されるとともに、サブマージブルタービンポンプに流体的に結合されており、前記燃料ディスペンサは、ハウジング、ホース、前記ホースに結合されたノズルを備えており、前記燃料ディスペンサがさらに切断弁を備えており、前記二重壁燃料供給管および前記すき間空間が、前記燃料ディスペンサのハウジングの内部において前記切断弁の上流および下流に延在しており、前記方法が、

40

バキューム発生装置を使用して燃料ディスペンサの内部の前記二重壁燃料供給管の前記すき間空間内にバキュームレベルを作り出すステップと、

圧力センサを使用して前記すき間空間内のバキュームレベルを検出するステップと、

二重壁燃料供給管内に漏れが存在するかどうかを判断するために、前記すき間空間内のバキュームレベルを監視するステップとを含む、方法。

【請求項 2 4】

バキュームチューブを使用して、前記バキューム発生装置を前記すき間空間に結合するステップをさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

バキュームチューブを使用してバキューム発生装置を前記すき間空間に結合する前記ス

50

テップが、前記二重壁燃料供給管の外壁を通じてバキュームチューブを前記すき間空間に結合することを含む、請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 6】

バキュームチューブを使用してバキューム発生装置を前記すき間空間に結合する前記ステップが、前記二重壁燃料供給管に組み合わされる継ぎ手を介して前記バキュームチューブを前記すき間空間に結合することを含む、請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 7】

圧力センサを使用して前記すき間空間内のバキュームレベルを検出する前記ステップが、前記すき間空間内に配置された前記圧力センサを使用してバキュームレベルを検出することを含む、請求項 2 3 に記載の方法。

10

【請求項 2 8】

液体検出センサを使用して、前記すき間空間内に流体が存在するかどうかを検出するステップをさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記液体検出センサが前記すき間空間内に液体を検出すると、液体漏れ検出警報を発生させることをさらに含む、請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 0】

前記液体検出センサが前記すき間空間内に液体を検出すると、前記バキューム発生装置を停止させることをさらに含む、請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 1】

20

前記すき間空間内のバキュームレベルを監視する前記ステップを実施する前に、前記すき間空間から前記バキューム発生装置を隔離するためにバキューム制御弁を閉じることをさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記バキューム発生装置から前記すき間空間を隔離する前記バキューム制御弁を閉じることにより、前記すき間空間内の漏れを確認することをさらに含む、請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記バキューム発生装置から前記すき間空間への空気の侵入を防止することをさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

30

【請求項 3 4】

前記バキューム発生装置が前記すき間空間内に所定のバキュームレベルを引き込むかどうかを判断することをさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記バキューム発生装置が前記すき間空間内に前記所定のバキュームレベルを引き込まない場合、警報を発生させることをさらに含む、請求項 3 4 に記載の方法。

【請求項 3 6】

前記バキューム発生装置が、前記すき間空間内に定められた初期のバキュームレベルを作り出すことができない場合、漏れ検出警報を発生させることをさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

40

【請求項 3 7】

前記すき間空間内のバキュームレベルが、前記定められた初期のバキュームレベルからしきい値のバキュームレベルまで減衰したかどうかを判断することをさらに含む、請求項 3 6 に記載の方法。

【請求項 3 8】

前記すき間空間内のバキュームレベルが、前記しきい値のバキュームレベルまで減衰すると、前記すき間空間内のバキュームレベルを前記定められた初期のバキュームレベルまで下げ戻そうとして、前記バキューム発生装置を作動させることをさらに含む、請求項 3 7 に記載の方法。

【請求項 3 9】

50

前記すき間空間のパキュームレベルが、定められた時間内に前記定められた初期のパキュームレベルまで下がるかどうかを判断することをさらに含む、請求項3 8に記載の方法。

【請求項 4 0】

前記すき間空間内のパキュームレベルが、前記定められた時間内に前記定められた初期のパキュームレベルまで下がらなければ、漏れ検出警報を発生させることをさらに含む、請求項3 9に記載の方法。

【請求項 4 1】

前記すき間空間内のパキュームレベルが、所定の時間内にしきい値のパキュームレベルまで減衰するかどうかを判断することによって、漏れが前記二重壁燃料供給管内に存在するかどうかを判断することをさらに含む、請求項2 3に記載の方法。

10

【請求項 4 2】

前記パキューム発生装置が前記すき間空間内にパキューム状態を作り出した後に、前記すき間空間内のパキュームレベルが変化すると、前記二重壁燃料供給管内の漏れを検出することをさらに含む、請求項2 3に記載の方法。

【請求項 4 3】

前記二重壁燃料供給管内で漏れが検出されると、前記パキュームチューブ内の燃料調節弁を閉じることをさらに含む、請求項2 4に記載の方法。

【請求項 4 4】

燃料ディスペンサの内部の前記二重壁燃料供給管のすき間空間内にパキュームレベルを作り出す前記ステップが、サブマージブルタービンポンプを使用しておこなわれる、請求項2 3に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

(関連出願)

本特許出願は、2002年9月10日に出願された米国特許出願第10/238,822号の一部継続出願である、2003年5月6日に出願された米国特許出願第10/430,890号の一部継続出願である、2003年11月6日に出願された米国特許出願第10/703,156号の一部継続特許出願であり、これら全ては、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

30

【0 0 0 2】

2003年3月17日に出願された「燃料貯蔵タンクの漏れ防止及び検知システム及び方法(Fuel Storage Tank Leak Prevention and Detection System and Method)」という名称で、本出願の同じ発明者らの1人を含む米国特許出願第10/390,346号は、本出願と関連があり、また、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0 0 0 3】

本発明は、小売の給油所環境での燃料ディスペンサ内の燃料供給管の二次格納部における漏れまたは亀裂を検出することに関する。

40

【背景技術】

【0 0 0 4】

給油所環境において、燃料が、燃料貯蔵タンクとも呼ばれる地下貯蔵タンク(UST)から燃料ディスペンサに送出される。USTは、地下に配置された、燃料を入れる大型容器である。個別のUSTが、低オクタンガソリン、高オクタンガソリン、およびディーゼル燃料などの各燃料タイプに設けられている。USTから燃料ディスペンサに燃料を送出するために、サブマージブルタービンポンプ(STP)が設けられ、燃料をUSTから汲み出し、給油所内の地下を走る主燃料管コンジットを介して燃料を送出する。

【0 0 0 5】

給油所を管理する規制要件により、主燃料管コンジットは、通常二重壁管である必要が

50

ある。二重壁管は、燃料を運ぶ内側管を含む。「すき間空間 (i n t e r s t i t i a l s p a c e) 」とも呼ばれる外側環状空間を形成する外側管は内側管を取り囲み、内側管で生じるあらゆる漏れを取り込みかつ収容するため、このような漏れは地面に到達しない。二重壁の燃料パイプの例が、その全体が参照により本明細書に組み込まれる米国特許第 5 , 5 2 7 , 1 3 0 号明細書において開示されている。

【 0 0 0 6 】

二重壁燃料管の外側環状空間が機能しなくなることがあり得るので、内側管が同様に機能しなくなれば、燃料管の外側に燃料が漏れる可能性がある。漏れを検出する燃料の油溜めセンサは、S T P 油溜めおよび燃料ディスベンサの油溜めの地下に配置される。これらのセンサは、センサの位置での燃料管内で生じるあらゆる漏れを検出する。しかし、これらのセンサ間の二重壁燃料管で漏れが起きれば、漏れた燃料は、燃料漏れセンサのうちの1つに到達することなく地面に漏れていくため、二重壁燃料管内の漏れは検出されないまま進行する可能性がある。S T P は、U S T から燃料を汲み出し引き続き正常に作動するが、燃料が、燃料ディスベンサに送出される代わりに、地面に漏れていくことがある。

10

【 0 0 0 7 】

二重壁燃料管は、S T P から燃料ディスベンサに燃料を送出するコンジット内の地下にある燃料ディスベンサの外側に配置される。しかし、一旦、燃料供給管が燃料ディスベンサに入ると、燃料ディスベンサ内の液圧式の構成部品に送り込まれる燃料供給管は、二重壁管ではない。燃料ディスベンサ内のこの内側燃料供給管は、引き続き亀裂をこうむる可能性があり、それによって燃料が自然環境に漏れることになる。燃料ディスベンサは、漏れた燃料を集めるために燃料ディスベンサ内に油溜めを含まないため、漏れた燃料を検出するために液体センサは用いられない。燃料ディスベンサ内の燃料供給管で亀裂が起きたら、このような漏れを検出または収容する機構がないため、このような漏れは検出されないままになる。

20

【 0 0 0 8 】

上述された米国特許出願第 1 0 / 7 0 3 , 1 5 6 号明細書、およびそれに先行するものは、二重壁管のすき間空間が監視され亀裂が検出される、漏れ防止システムについて論じる。このすき間空間は、圧力の監視を受けて、二重壁管の外側管に亀裂があるかどうかを判断する。このようにして、外側壁の亀裂は、漏れが内側の管で起きたかどうかにかかわらず検出されるので、亀裂が内側管で起きたであろうすき間空間で集められた、燃料の漏れを防止するために、警報および/または防止措置が取られる。

30

【 0 0 0 9 】

州および連邦規定における最近提案された変更は、漏れを収容する要求条件を厳しくすることになり、さらに、環境被害を最小限にするように、より良い漏れ検出を必要とする。結果として、可能性のある漏れの出所全てを評価し、管システム内の漏れを検出し収容するステップが取られることは、避けられなくなる。親開示 (p a r e n t d i s c l o s u r e) によって具体的に対象とされていない領域、および従来技術は、燃料ディスベンサ内部に配置される燃料供給管の漏れ防止である。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

40

【 0 0 1 0 】

本発明は、親開示で紹介された機能性を伸ばすことにより、これらの教示に基づく。親開示は、すき間空間内のバキュームレベルを監視する検出ユニットコントローラ、およびタンクモニタに関する。すき間空間が、圧力をかけられた後に、所与の時間の間に圧力レベルまたはバキュームレベルを維持できなければ、管の外側壁または二次格納部が、亀裂または漏れを含んでいることを示す。二次格納部の内側の空間が、亀裂または漏れをこうむると、燃料が外側環状空間に到達し、この同じ燃料が、また、外側壁の亀裂を通じて地面に到達する可能性を持つことになる。

【 0 0 1 1 】

本発明は、親開示に開示される技術を拡張し、燃料ディスベンサのホースとノズルに燃

50

料を運ぶ燃料ディスペンサの内部にある、燃料供給管のすき間空間を監視する。本発明以前は、親開示の監視システムは、燃料ディスペンサおよび燃料ディスペンサの内側にある燃料供給管の剪断弁を介しかつその上の、二次格納部まで拡張されなかった。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明によれば、タンクモニタまたは他の制御システムに通信可能に結合された、検出ユニットコントローラが提供されている。検出ユニットコントローラは、燃料ディスペンサの内側の燃料供給管のすき間空間に結合された、圧力センサに結合されている。燃料供給管は、地下燃料貯蔵タンクに結合された主燃料供給コンジットに結合された、枝コンジットから燃料を運ぶ。

10

【0013】

検出ユニットコントローラは、すき間空間をバキューム状態にするバキューム発生装置を制御する。検出ユニットおよび/またはタンクモニタは、外側環状空間をバキューム状態にすることによって、すき間空間に漏れまたは亀裂があるかどうかを判断する。続いて、バキュームレベルが著しく変化して漏れを示すかを判断するために、圧力センサを使用してすき間空間が監視される。このシステムは、破局的、および精密な漏れの両方をチェックする。

【0014】

本発明のひとつの漏れ検出の実施形態では、バキューム発生装置は、バキュームチューブに結合された専用のバキューム発生装置である。本発明の別の実施形態では、STPが、バキュームチューブおよび燃料管のすき間空間にバキューム状態を提供する。タンクモニタは、圧力センサおよび検出ユニットコントローラからの測定を介して、すき間空間のバキュームレベルを受信する。すき間空間のバキュームレベルが、定められた初期しきい値に達した後に、バキューム発生装置は停止され、すき間空間から隔離される。すき間空間のバキュームレベルが監視される。バキュームレベルが、破局的なしきい値のバキュームレベルまで減衰すると、バキューム発生装置が、バキュームレベルを回復させるために作動される。バキューム発生装置が、定められた時間内に定められた初期しきい値のバキュームレベルまで、バキュームレベルを回復させることができなければ、破局的な漏れ検出警報が発生して、STPおよび/または燃料ディスペンサの燃料調節弁が閉じられる。

20

【0015】

すき間空間のバキュームレベルが、定められた時間内に定められた初期しきい値のバキュームレベルまで回復すれば、精密な漏れ検出テストが行われる。検出ユニットコントローラが、バキュームレベルが定められた時間内に精密しきい値のバキュームレベルまで減衰するかを判断するために、すき間空間のバキュームレベルを制御し、この場合、精密な漏れ検出警報が発生され、STPおよび/または燃料調整弁が閉じられ得る。

30

【0016】

破局的な漏れ検出警報または精密な漏れ検出警報が一旦発生されると、通常、漏れが実際に存在するかを判断し、もし存在すれば是正措置をとるために、点検スタッフが派遣される。テストは、バキュームチューブ、検出ユニットコントローラ、またはすき間空間に、漏れが存在するかどうかを判断するために行われ得る。

40

【0017】

タンクモニタは、検出ユニットにより得られる漏れ検出警報および他の情報を伝達する、現場コントローラおよび/または遠隔システムに通信可能に結合され得る。現場コントローラは、タンクモニタから前方の遠隔システムに情報を送ることができ、タンクモニタは、このような情報を遠隔システムに直接伝達することができる。

【0018】

当業者は、本発明の範囲を理解し、添付の図面に関連する本発明の以下の詳細な説明を読んだ後に、そのさらなる態様を理解するであろう。

【0019】

本明細書に組み込まれて本明細書の一部をなす添付の図面は、本発明のいくつかの態様

50

を示し、明細書とともに本発明の原理を説明する役目を果たす。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に述べる実施形態は、当業者が本発明を実施することができるように、必要な情報を示すものであり、本発明を実施する最良の形態を示す。添付図面に照らして以下の説明を読めば、当業者は、本発明の概念を理解し、本明細書で特に扱っていないこれらの概念の応用を理解することができよう。これらの概念および応用は、開示の範囲および添付の特許請求の範囲に含まれることを理解すべきである。

【0021】

本出願の図2で始まる本発明の特定の態様を論じる前に、図1は、従来技術において知られている給油所環境の燃料供給システムを示す。地下貯蔵タンク(UST)20から車両(図示せず)に燃料22を送出する燃料ディスペンサ10が設けられている。燃料ディスペンサ10は、燃料ディスペンサハウジング12、およびキャノピ13から構成される。燃料ディスペンサ10は、通常、制御システム15、およびディスプレイ14を含む。燃料ディスペンサ10は、燃料22を地下管から受け入れ、ホースおよびノズル(図1に図示せず)を通じて送出的、弁およびメータ(図1に図示せず)を含む。通常の燃料ディスペンサ10についての詳しい情報は、参照により全体が本明細書に組み込まれる、本発明と同じ譲受人に譲渡された米国特許第5,782,275号明細書に見られる。

【0022】

燃料ディスペンサ10によって計量供給される燃料22は、UST20において地下に貯蔵される。2種類以上の燃料22が、給油所において燃料ディスペンサ10により送出的される場合、給油所環境において複数のUST20があつてよい。たとえば、1つのUST20が高オクタンガソリンを収容し、もう1つのUST20が低オクタンガソリンを収容し、さらにもう1つのUST20がディーゼル燃料を収容することができる。UST20は、通常、外側ケーシング26によって包囲された燃料22を入れる内側容器24で構成される二重壁タンクである。外側ケーシング26が、漏れた燃料22が地面に到達するのを防止する安全確保の追加措置を提供する。内側容器24における漏れからのいかなる漏れた燃料22も、内側容器24と外側ケーシング26との間に形成される環状空間28にとらえられることになる。この環状空間は、「すき間空間」28とも呼ばれている。給油所環境におけるUST20についての詳しい情報は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる米国特許第6,116,815号明細書に見られる。

【0023】

UST20から燃料22を汲み上げ、燃料ディスペンサ10に燃料22を送出するために、サブマージブルタービンポンプ(STP)30が設けられている。STP30の例は、Marley Pump Companyにより製造販売されているQuantum(商標)であり、<http://www.rediacket.com/quantum.htm>に開示されている。STP30のもう1つの例が、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる米国特許第6,126,409号明細書に開示されている。STP30は、バキュームポンプおよび電子機器(図示せず)を内蔵するSTPハウジング36で構成されている。通常、バキュームポンプは、加圧された燃料生成物の一部を使用して作られたベンチュリであるが、STP30は、このような実施形態に限定されるものではない。STP30は、UST20の最上部に接続された取付台40を使用して取り付けられた上昇管38に接続される。上昇管38は、STP30から下に延長し、STPハウジング36から外に伸びる。燃料供給管(図示せず)は、STP30に結合され、上昇管38の内側に配置される。燃料供給管は、燃料22に流体的に結合されたブーム42の形のUST20へと、下に延在する。

【0024】

ブーム42は、「タービンポンプ」(図示せず)とも呼ばれるタービンを含むタービンハウジング44に結合され、両方の用語は、区別なく用いることができる。タービンポンプは、STP30内のSTP電子機器に電氣的に結合される。給油所における1つ以上の

燃料ディスペンサ 10 が、燃料 22 を計量供給するために作動される時、S T P 30 の電子機器が作動され、タービンハウジング 44 の内部にあるタービンを回転させて、タービンハウジング入り口 46 およびブーム 42 へと、燃料 22 を汲み上げる。燃料 22 が、上昇管 38 内の燃料供給管を介して汲み出され、主燃料管コンジット 48 へと送出される。主燃料管コンジット 48 は、給油所における燃料ディスペンサ 10 に結合され、それによって燃料 22 が車両（図示せず）に送出される。主燃料管コンジット 48 が二重壁管である場合、主燃料管コンジット 48 はすき間空間 58 を有し、いかなる漏れた燃料もとらえる。

【0025】

規制要件により、地面に露出されるいかなる主燃料管コンジット 48 も、ハウジングまたは他の構造内に収容される必要があり、主燃料管コンジット 48 からのいかなる漏れた燃料 22 もとらえられる。この二次格納部は、図 1 に示されるように、二重壁の主燃料管コンジット 48 の形で設けられている。二重壁の主燃料管コンジット 48 は、図面において「二次格納部」と呼ばれる外壁 54 により形成された外側環状空間 58 によって包囲された内側空間 56 を含む（外側環状空間 58 は、本明細書において「すき間空間」58 と呼ばれる場合もある）。用語「外側環状空間」および「すき間空間」は、交換可能な用語であると、当業者には知られている。燃料 22 は、内側空間 56 内に運ばれる。図 1 および従来技術のシステムでは、外側環状空間 58 が S T P 油溜め壁 32 を通り抜け、一旦クランプを介して S T P 油溜め壁 32 の内部の内側空間 56 までで終端する。これは、S T P 油溜め壁 32 が、S T P 油溜め壁 32 の内部の主燃料管コンジット 48 の一部に内側空間 56 の二次格納部を提供するためである。

【0026】

S T P 30 は、通常、S T P 油溜め 31 の内部に配設されることで、S T P 30 内で生じるいかなる漏れも S T P 油溜め 31 内に収容され、地面へ漏出されない。排液センサ 34 は、このようなあらゆる漏れを検出するために、S T P 油溜め 31 の内部に設けられてもよく、S T P 油溜め 31 は、あらゆる漏れた燃料を取り除くために定期的に補修されることができる。排液センサ 34 は、通信ライン 81 を介して、タンクモニタ 62、現場コントローラ 64、または他の制御システムに通信可能に結合されて、S T P 油溜め 31 内で検出された液体がオペレータに通知され、および / または、警報が発生され得る。タンクモニタ 62 の例は、Veeder - Root Company によって製造された T L S - 350 である。現場コントローラ 64 の例は、Gilbarco Inc. によって製造された G - Site（登録商標）である。任意のタイプの監視装置または、他のタイプのコントローラまたは制御システムが、タンクモニタ 62 または現場コントローラ 64 の代わりに使用され得ることに留意されたい。

【0027】

二重壁管の形の主燃料管コンジット 48 は、各燃料ディスペンサ 10 の方に水平に地下に延在している。各燃料ディスペンサ 10 は、燃料ディスペンサ 10 の下の地下に配置された燃料ディスペンサ油溜め 16 の最上部に配設される。燃料ディスペンサ油溜め 16 は、燃料ディスペンサ 10 およびその内側の構成部品から排出するいかなる漏れた燃料 22 もとらえるので、このような燃料 22 は、地面に漏出されない。主燃料管コンジット 48 は、燃料ディスペンサ油溜め 16 に入り込み、枝コンジット 50 が主燃料管コンジット 48 に結合されて、各個別の燃料ディスペンサ 10 へと燃料 22 を送出する。枝コンジット 50 は、通常、地表面に最も近く配置された剪断弁 52 を通り、燃料ディスペンサ 10 へのあらゆる衝撃が剪断弁 52 をふさぎ、それによって安全目的のため枝コンジット 50 から燃料 22 への燃料ディスペンサ 10 の接続を遮断する。主燃料管コンジット 48 は、燃料ディスペンサ油溜め 16 から出て、燃料 22 が次の燃料ディスペンサ 10 に送出され、最終的に終了するまで以下同様に行われる。燃料ディスペンサ油溜めセンサ 18 は、通常、燃料ディスペンサ油溜め 16 内に配設されて、燃料ディスペンサ 10、または主燃料ディスペンサ油溜め 16 の内部にある燃料管コンジット 48 および / または枝コンジット 50 からの、いかなる漏れた燃料も検出され、それに応じて報告され得る。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、本発明の一実施形態による給油所環境内の燃料送出システムを示す。燃料ディスペンサ 1 0 が示されている。主燃料管コンジット 4 8 は、燃料ディスペンサの下の地下を通る。主燃料管コンジット 4 8 は、燃料ディスペンサ油溜め 1 6 に侵入して、枝コンジット 5 0 が主燃料管コンジット 4 8 に結合され、燃料ディスペンサ 1 0 へと燃料 2 2 を運ぶ。枝コンジット 5 0 も、上述のように二重壁管であり、内側空間 5 6 と二次格納部 5 4 または外側管 5 4 との間の空間によって形成される、すき間空間 5 8 を含む。図示された実施形態では、枝コンジット 5 0 のすき間空間 5 8 および主燃料管コンジット 4 8 が一緒に結合されて、すき間空間 5 8 が、主燃料供給コンジット 4 8 と枝コンジット 5 0 の間に継続的に維持される。計量供給トランザクションが顧客によって開始された後に計量供給するために、燃料 2 2 が枝コンジット 5 0 に入り、燃料ディスペンサ 1 0 内に入る。

10

【 0 0 2 9 】

本発明の別の実施形態では、主燃料供給コンジット 4 8 のすき間空間 5 8 は、枝コンジット 5 0 のすき間空間 5 8 に結合されない。主燃料供給コンジット 4 8 および枝コンジット 5 0 の両方が、二次格納部を有することになるが、各管の二次格納部は互いに結合されない。これに対する理由および既に論じられた実施形態は、本出願において後で説明されるであろう。

【 0 0 3 0 】

燃料供給トランザクションを開始する前に、枝コンジット 5 0 からの燃料 2 2 が燃料ディスペンサ 1 0 内に入る。枝コンジット 5 0 は、剪断弁 5 2 の入口側 6 6 に結合される。燃料 2 2 は、剪断弁 5 2 を通り抜け、剪断弁 5 2 の出口側 6 8 上の剪断弁 5 2 を出る。したがって、燃料 2 2 は、燃料ディスペンサ 1 0 の内部の燃料供給管 7 0 内に入る。燃料供給管 7 0 は、外側管 7 4 により包囲された内側管 7 2 で構成される二重壁である。すき間空間 7 6 が、内側管 7 2 と二次格納部の外側管 7 4 との間の空間により形成される。本発明以前は、燃料供給管 7 0 は、すき間空間 7 6 や二次格納部を有していなかった。

20

【 0 0 3 1 】

従来技術には見られない本発明の 1 つの態様は、剪断弁 5 2 および燃料供給管 7 0 もまた二次格納部を有することである。具体的には、図示のように、すき間空間 7 6 が、剪断弁 5 2 の内部の燃料流路 5 5 を囲むすき間空間 5 3 に結合されるように、剪断弁 5 2 は燃料供給管 7 0 に結合される。このようにして、燃料 2 2 は U S T 2 0 を出て主燃料管コンジット 4 8 に入り、枝コンジット 5 0 を介して燃料ディスペンサ 1 0 に入り、かつ、剪断弁 5 2 を通って燃料ディスペンサ 1 0 内に進み、これらの燃料経路および構成部品の内側管に漏れが発生するとき、燃料ディスペンサの内部の燃料供給管 7 0 は、二次格納部を含む。

30

【 0 0 3 2 】

図 2 に図示された実施形態では、顧客が、ノズル 8 6 をノズルホルダ 8 8 から持ち上げることによって、燃料ディスペンサ 1 0 で燃料供給トランザクションを開始する。ノズル 8 6 は、燃料 2 2 を車両に送出する燃料ディスペンサの内部の燃料管に結合されたホース 9 6 に結合される。ノズル 8 6 がノズルホルダ 8 8 から持ち上げられた後に、ノズルハンド信号ライン 9 0 を介して、燃料ディスペンサ 1 0 の内部の制御システム 1 5 に対して信号が発生する。したがって、制御システム 1 5 は、顧客が燃料供給トランザクションを開始しようとしていることを認識する。制御システム 1 5 は、従来技術から知られているように、制御目的および情報収集目的のディスペンサ通信ループ 1 1 4 を介して、現場コントローラ 6 4 と通信できる。制御システム 1 5 は、次に、所望の特定の燃料のオクタンを選択するようにディスプレイ 1 4 を通じて顧客に指示する。顧客は、オクタン選択ボタン 9 2 のうちの 1 つを押すことによって、計量供給するための所望の燃料のオクタンを選択することができる。一旦顧客がオクタン選択ボタン 9 2 の 1 つを押すと、顧客がどのボタンを押したかを制御システム 1 5 に知らせるために、オクタン信号ライン 9 4 を介して信号が制御システムに伝えられる。

40

【 0 0 3 3 】

50

制御システム１５は、その後、燃料調節弁信号ライン８２を介して適切な燃料調節弁７８を開放させて、燃料供給管７０からの燃料が計量するためのメータ８０内に入るようにする。メータ８０は、計量供給されている燃料２２の量を計り、パルサー信号ライン８４を介してこの情報を伝え、制御システム１５に入力する。制御システム１５は、パルサー信号ライン８４からの信号を量に変換して、ディスプレイ１４に表示させる。ディスプレイ１４はまた、計量供給される燃料２２に対して顧客に課金される金額も表示する。図２は、１つの燃料調節弁７８のみを示したが、燃料ディスペンサ１０は、ＵＳＴ２０から送出され得る燃料の各オクタンに対して別個の燃料調節弁７８を有することになると理解されたい。燃料２２がメータ８０により計量された後に、燃料２２は、ノズル８６まで送出し車両の燃料タンク（図示せず）の中に送出するためのホース９６に到達するまで、メータ８０（図示せず）の下流の燃料供給管７０を介して運ばれる。

10

【００３４】

本発明によれば、圧力センサ６０が、燃料供給管７０のすき間空間７６に結合されて、すき間空間７６の圧力が、本発明による漏れ検出および防止のために監視され得る。圧力センサ６０は、圧力センサ信号ライン６１を介して検出ユニットコントローラ６７に電氣的に結合され、検出ユニットコントローラ６７は、すき間空間７６の内部の圧力を認識する。検出ユニットコントローラ６７は、任意のタイプのマイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、または電子機器であってよく、タンクモニタ６２、現場コントローラ６４、または制御システム１５内に収容され得る。検出ユニットコントローラ６７は、通信ライン１１２を介して制御システム１５に結合され得る。バキューム発生装置１００が、継ぎ手１０６を介してすき間空間７６に結合されるバキュームチューブ１０４を介して、すき間空間７６に結合される。バキューム発生装置１００は、本特許出願に対する米国関連出願で論じられているように、ＳＴＰ３０によって設けられてよい。バキューム発生装置１００が、すき間空間７６に空気を侵入させることを防止することが望ましいのであれば、逆止め弁１０９が、バキュームチューブ７０に直列に配設され得る。

20

【００３５】

バキューム制御弁１０８が、圧力センサ６０とバキューム発生装置１００との間において、バキュームチューブ１０４に直列に配設される。バキューム制御弁１０８は、以下により詳細に説明されるように、漏れ検出テスト中に、すき間空間７６からバキューム発生装置１００を隔離するのが望ましいとき、バキューム制御弁信号ライン１０７を介して検出ユニットコントローラ６７に電氣的に結合され、検出ユニットコントローラ６７によって閉じられる。バキューム制御弁１０８は、ソレノイド式の制御弁、または、検出ユニットコントローラ６７によって制御され得る任意の他のタイプの弁であってよい。

30

【００３６】

バキューム発生装置１００は、すき間空間７６内にバキューム状態を作り出すために使用される。バキューム発生装置１００は、バキューム発生装置制御ライン１０２を介して検出ユニットコントローラ６７によって制御される。すき間空間７６が、圧力をかけられた後に所与の時間内でバキュームレベルを維持できなければ、このことは、外側管７４が亀裂または漏れを含んでいることを示す。この場合は、内側管７２が亀裂または漏れをこうむって、燃料２２がすき間空間７６に到達すれば、この同じ燃料２２はまた、外側管７４の亀裂を通じて自然環境に到達する恐れもある。したがって、可能であれば、漏れまたは亀裂が内側管７２内で起きる以前に、外側管７４が亀裂または漏れを含むかどうかを知るのが望ましく、自然環境へ燃料２２が漏れてからよりもむしろ、予防方法として、適切な通知、警告、および措置が取られ得る。本発明のこの態様は、以下に説明される。

40

【００３７】

用語「圧力」および「バキュームレベル」は、本明細書において区別なく用いられる。１つ以上の圧力センサ６０は、このような位置が燃料供給管７０のすき間空間７６に結合されている限りは、他の位置に配設されてよく、剪断弁のすき間空間５３および／または枝コンジットのすき間空間５８を含むが、それに限定されるものではない。

【００３８】

50

バキューム発生装置 100 は、別個の専用のバキューム発生源でよく、あるいは、STP 30 によって発生させたバキュームであってよい。すき間空間 76 内で発生されたバキュームが、STP 30 によって発生されたのであれば、1つの方法は、Marley Pump Company に譲渡され、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる米国特許第 6,223,765 号明細書に記載されたサイホンシステムなどの、すき間空間 76 内にバキュームレベルを作り出す STP 30 内のサイホンシステムを用いるものでよい。もう1つの方法は、STP 30 によって発生させたバキュームの一部を、ブーム 42 の内部から外側環状空間 58 へと誘導するものである。本発明は、すき間空間 76 内にバキュームレベルを発生させる任意の特定の方法、または出所に限定されるものではない。

【0039】

液体検出センサ 79 が、漏れを検出する燃料供給管 70 のすき間空間 76 内に配置されてもよい。液体検出センサ 79 はタンクモニタ 62 に接続され、漏れが検出されると、タンクモニタ 62 は警報を発生させ、および/または、検出ユニットコントローラ 67 にバキューム発生装置 100 を停止させる。液体検出センサ 79 は、フロートまたは他の液体検出手段で構成されていてよい。点検スタッフは、次に、内側管 72 内の漏れをチェックするよう通報を受ける。

【0040】

こういった背景から、これらの構成部品の機能動作がより良く説明される。親開示は、本発明が、精密および破局的な、2つのタイプの漏れ検出テストを実施することが可能であることを教示する。破局的な漏れは、すき間空間 76 内の大きな漏れが原因で、すき間空間 76 内のバキュームレベルが非常に速く変わる重大な漏れと定義される。精密な漏れは、すき間空間 76 内のバキュームレベルが、破局的な漏れのバキュームレベルの変化ほど急激ではなく変化する漏れと定義される。

【0041】

図 3A および図 3B は、検出ユニットコントローラ 67 の漏れ検出動作のフローチャートの説明図を提供し、本発明の一実施形態によって、燃料供給管 70 の外側管 74 に対する破局的および精密な漏れ検出テストの両方をおこなう。タンクモニタ 62 は、検出ユニットコントローラ 67 に、プロセスを開始する漏れ検出テストを始めるよう指示する(ステップ 150)。あるいは、すき間空間 76 内のバキュームレベルが、所定のしきい値に達すると、検出ユニットコントローラ 67 によって自動的にテストが開始され得る。これに応じて、バキューム発生装置 100 / STP 30 がバキュームチューブ 104 を介してすき間空間 76 に結合されるように、検出ユニットコントローラ 67 がバキューム制御弁 108 を開放する(ステップ 152)。バキューム発生装置 100 / STP 30 はバキューム状態を提供し、バキュームチューブ 104 に結合することにより、空気、ガス、および/または液体を、バキュームチューブ 104 およびすき間空間 76 から汲み出す。バキューム発生装置 100 / STP 30 は、所定の初期しきい値のバキュームレベルに達するか、あるいは実質的に達するまで、空気、ガス、または液体を、すき間空間 76 から汲み出す(ステップ 154)。タンクモニタ 62 は、検出ユニットコントローラ 67 へ伝えられた圧力センサ 60 からの測定を介して、すき間空間 76 のバキュームレベルを受信する。この定められた初期しきい値のバキュームレベルは、本発明の一実施形態において、-15 インチ Hg であり、タンクモニタ 62 内のプログラム可能なバキュームレベルであってよい。また、すき間空間 76 のバキュームレベルが、既に定められた初期しきい値のバキュームレベルであるか、あるいは、漏れ検出テストをおこなうために十分な定められた初期しきい値のバキュームレベルに実質的に近いならば、ステップ 152 および 154 は省いてよいことに留意されたい。

【0042】

バキュームチューブ 104 内のバキュームレベルが、定められた初期しきい値のバキュームレベルに達した後に、圧力センサ 60 を監視することにより把握されるように、タンクモニタ 62 が、(バキューム発生装置 100 / STP 30 が燃料を計量供給するために作動されていないならば)バキューム発生装置 100 / STP 30 を停止させ、かつ、バキ

10

20

30

40

50

ューム発生装置 100 / S T P 30 からすき間空間 76 を隔離するようバキューム制御弁 108 を閉じるように、検出ユニットコントローラ 67 に指示する（ステップ 156）。次に、タンクモニタ 62 は、検出ユニットコントローラ 67 を介して、圧力センサ 60 からのバキュームレベルの読み取り値を用いてバキュームレベルを監視する（ステップ 158）。バキュームレベルが、本発明の一実施形態において - 10 インチ H g であり、タンクモニタ 62 でプログラム可能である破局的しきい値のバキュームレベルまで減衰すると、このことは、破局的な漏れが存在する可能性があることを示す（判定 160）。もし存在するのであれば、検出ユニットコントローラ 67 がバキューム制御弁 108 を開放し（ステップ 162）、（S T P 30 が、バキュームを発生させる S T P 30 の場合に燃料を計量供給するために既に作動されていなければ）定められた初期しきい値のバキュームレベル（具体的な例で - 15 インチ H g）にバキュームレベルを回復させようとして、バキューム発生装置 100 / S T P 30 を作動させる（ステップ 164）。

10

【0043】

図 3 B へ続いて、タンクモニタ 62 は、すき間空間 76 内のバキュームレベルが、タンクモニタ 62 内でプログラム可能である定められた時間内に、定められた初期しきい値のバキュームレベル（具体的な例で - 15 インチ H g）まで下げ戻されたかを判断する（判定 166）。そうでなければ、このことは、燃料供給管 70 の外側管 74 またはバキュームチューブ 104 内に重大な漏れが存在し、かつ、タンクモニタ 62 が、破局的な漏れの警報を発生させることを示す（ステップ 168）。そのようにプログラムされると、タンクモニタ 62 が、S T P 30 および / または燃料調節弁 78 を遮断して、S T P 30 は、外側管 74 内の亀裂のために漏れ得る燃料 22 を燃料ディスペンサ 10 へ汲み上げず、燃料調節弁 78 は、漏れた燃料がノズル 86 により計量供給されることを防止し（ステップ 170）、プロセスが終了する（ステップ 172）。次に、オペレータまたは点検スタッフが、すき間空間 76、バキュームチューブ 104 の保全性を手動でチェックし、および / または、S T P 30 および燃料ディスペンサ 10 を再び作動可能にさせる前に、要求どおりに現場で追加の漏れ検出テストを実施する。すき間空間 76 のバキュームレベルが、定められた時間内に定められた初期しきい値のバキュームレベルまで下げ戻れば（判定 166）、プロセスのこの時点では、漏れ検出警報は発生しない。

20

【0044】

判定 160 に戻って（図 3 A に図示）、バキュームレベルが、定められた初期しきい値のバキュームレベル（具体的な例で - 15 インチ H g）まで減衰しなければ、このことも破局的な漏れが存在しないことを示す。いずれにせよ、判定 160 の回答が「いいえ」、または、判定 166 の回答が「はい」であれば、破局的な漏れがないため、タンクモニタ 62 が精密な漏れ検出テストをおこなう。

30

【0045】

精密な漏れ検出テストには、タンクモニタ 62 は、既に閉じられていなければ、バキューム制御弁 108 を閉じるよう検出ユニットコントローラ 67 に指示する（ステップ 174）。次に、タンクモニタ 62 は、すき間空間 76 内のバキュームレベルが、定められた時間内に、ともにプログラム可能である精密しきい値のバキュームレベルまで減衰したかを判断する（判定 176）。そうでなければ、タンクモニタ 62 は、精密な漏れ検出テストが警報なしに完了したと記録し（ステップ 186）、タンクモニタ 62 によりプログラムされたように、漏れ検出プロセスが、再び再開する（ステップ 150）。

40

【0046】

すき間空間 76 内のバキュームレベルが、定められた時間内に精密しきい値のバキュームレベルまで減衰すれば、タンクモニタ 62 は精密な漏れ検出警報を発生させる（ステップ 178）。タンクモニタ 62 は、タンクモニタ 62 が、精密な漏れ検出警報の場合、S T P 30 および / または燃料調節弁 78 を遮断するようにプログラムされていたかどうかを判断する（判定 180）。そうであれば、タンクモニタ 62 は、S T P 30 および / または燃料調節弁 78 を遮断し、プロセスが終了する（ステップ 184）。そうでなければ、燃料ディスペンサが作動されると、S T P 30 が引き続き作動し、漏れ検出プロセスが

50

、タンクモニタ６２によってプログラムされたように再び再開する（ステップ１５０）。これは、精密な漏れ検出警報が、規制および手順に基づいて発生すると、ＳＴＰ３０を引き続き作動させることを許容でき得るからである。また、精密しきい値のバキュームレベル、および定められた時間の両方が、精密な漏れを示すことが望ましいレベルにより、タンクモニタ６２でプログラム可能であることを留意されたい。

【００４７】

破局的な漏れ検出警報、または、精密な漏れ検出警報が一旦発生されると、通常、実際に漏れが存在するかを判断し、もし存在すれば是正措置をとるために、点検スタッフが派遣される。点検スタッフは、検出ユニットコントローラ６７とすき間空間７６との間のバキューム制御弁１０８を閉じて、その２つを互いから隔離することができる。点検スタッフは、次に、図３Ａおよび図３Ｂに示されたように機能するタンクモニタ６２からの漏れテストを手動で開始する。漏れ検出テストが、以前の不合格の後に合格して、バキューム制御弁１０８が閉じられると、このことは、すき間空間７６のある領域で漏れを含むことを示す。漏れ検出テストが引き続き不合格だと、このことは、検出ユニットコントローラ６７をすき間空間７６に接続するバキュームチューブ１０４内、または、検出ユニットコントローラ６７内のバキュームチューブ１０４内、または、検出ユニットコントローラ６７およびバキューム発生装置１００／ＳＴＰ３０との間のバキュームチューブ１０４内に、漏れがあることを示す。外側環状空間５８がバキュームの状態にあり、排出されれば空気または液体を吸い込むことになるので、システムを再びバキュームにし、場合によってはすき間空間７６内に蒸気または液体を誘導することが望ましくないため、バキューム制御弁１０８を閉じることによって、すき間空間７６内のバキューム状態を解除することなく、検出ユニットコントローラ６７の構成部品およびバキュームチューブ１０４を取り替えることが可能になる。

【００４８】

図４は、タンクモニタ６２および／または検出ユニットコントローラ６７により得られた、漏れ検出警報および他の情報が、必要に応じて、他のシステムに伝えられ得る通信システムを示す。たとえば、漏れ検出警報などのこのような情報は、燃料供給管７０の外側管７４内に予想される亀裂または漏れについて、点検スタッフまたは他のシステムに警告するための報告および派遣プロセスの一環として、他のシステムに伝えられることが望ましい。

【００４９】

検出ユニットコントローラ６７、および本発明の他の構成要素に通信可能に接続されたタンクモニタ６２は、通信ライン６３を介して現場コントローラ６４に通信可能に接続され得る。通信ライン６３は、直接ワイヤ接続、または、ローカルエリアネットワーク（ＬＡＮ）または他のバス通信などのネットワーク接続を含む、任意のタイプの電子通信接続であってよい。タンクモニタ６２は、検出ユニットコントローラ６７からの漏れ検出警報、バキュームレベル情報／圧力レベル情報、および他の情報を、現場コントローラ６４に伝える。あるいは、検出ユニットコントローラ６７が、通信ライン１８１を介して直接現場コントローラ６４にこれを伝えることができる。現場コントローラ６４は、この同じ情報を、遠隔通信ライン１９２を介してタンクモニタ６２および現場コントローラ６４から遠隔システム１９０に伝えるために、遠隔システム１９０にさらに通信可能に接続され得る。遠隔通信ライン１９２は、ＰＳＴＮ、または、たとえば、インターネットなどのネットワーク接続などの、任意のタイプの電子通信接続であってよい。タンクモニタ６２は、現場コントローラ６４を介して通信するのではなく遠隔通信ライン１９４を用いて、遠隔システム１９０にも直接に接続される。

【００５０】

任意のタイプのコントローラ、制御システム１５、検出ユニットコントローラ６７、現場コントローラ６４、および、遠隔システム１９０は、本出願および本出願の特許請求の範囲に記載されるように、タンクモニタ６２と交換可能に用いられてよいことに留意されたい。

【 0 0 5 1 】

本明細書に提示されたさまざまな実施形態は、給油環境内での事実上全ての位置に配置される二重壁の格納部を考慮に入れる。さらに、本発明は、漏れた燃料で自然環境を汚染するのを防止するように、これらの状況のそれぞれに対する漏れ検出の方法を教示する。

【 0 0 5 2 】

当業者は、本発明の好ましい実施形態に対する改良および修正を理解するであろう。このような改良および修正は全て、本明細書および特許請求の範囲に開示された概念の範囲内であると考えられる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 3 】

【図 1】従来技術の給油所環境における地下貯蔵タンク、サブマージブルタービンポンプ、および燃料ディスペンサシステムを示す図である。

【図 2】本発明による燃料ディスペンサを示す概略図である。

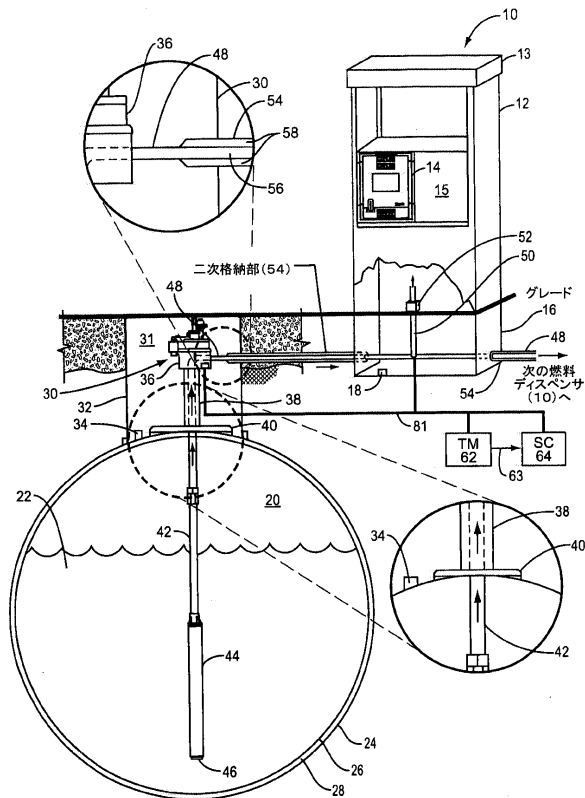
【図 3 A】本発明の漏れ検出テストの一実施形態を示すフローチャート図である。

【図 3 B】本発明の漏れ検出テストの一実施形態を示すフローチャート図である。

【図 4】通信アーキテクチャの概略図である。

10

【図 1】

FIG. 1
従来技術

【図 2】

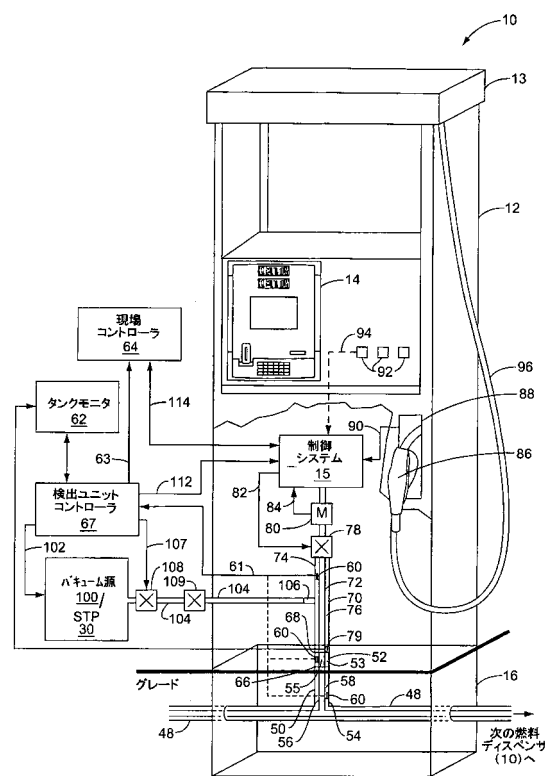


FIG. 2

【図 3 A】

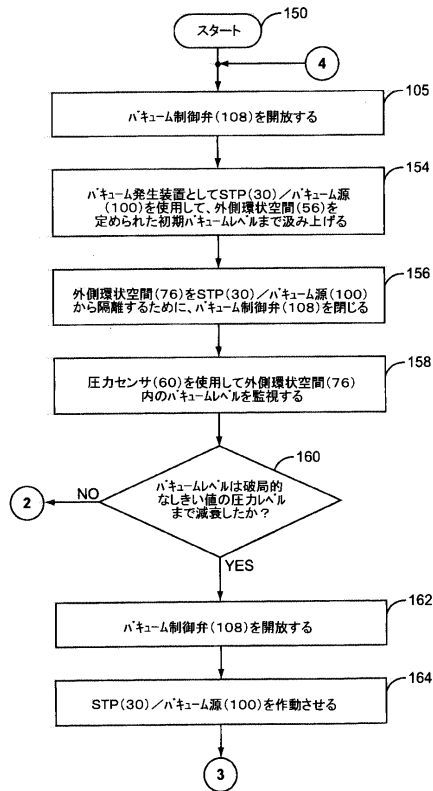


FIG. 3A

【図 3 B】

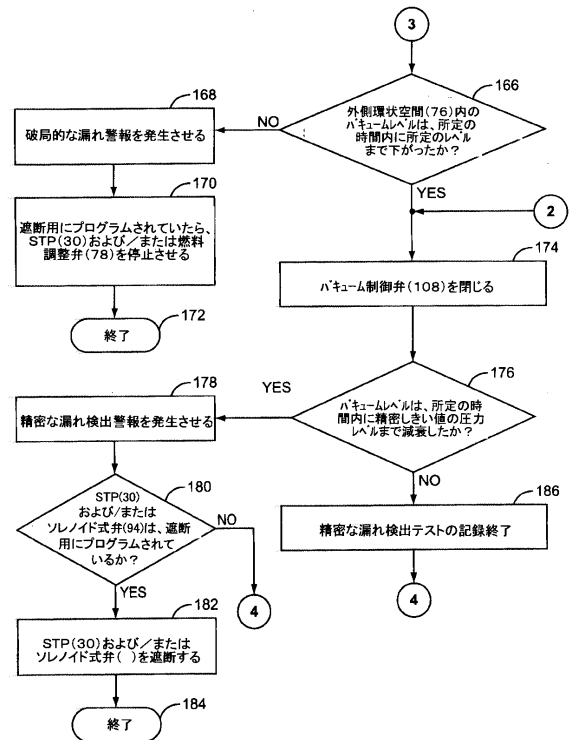


FIG. 3B

【図 4】

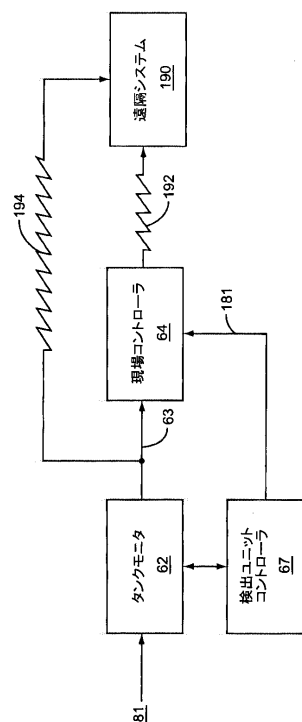


FIG. 4

フロントページの続き

- (72)発明者 ドルソン, リチャード
アメリカ合衆国、コネチカット・06022、コリンズビル、シングル・ミル・ドライブ・12
- (72)発明者 ハート, ロバート
アメリカ合衆国、コネチカット・06424、イースト・ハンプトン、スペルマン・ポイント・ロード・71
- (72)発明者 ルーカス, リチャード
アメリカ合衆国、コネチカット・06082、エンフィールド、グラント・ロード・37
- (72)発明者 レイド, ケント
アメリカ合衆国、コネチカット・06019、キヤントン、エルズワース・レーン・22

審査官 佐伯 憲一

- (56)参考文献 実開平01-132599(JP, U)
特開平09-030600(JP, A)
米国特許第04667505(US, A)
特開平09-301499(JP, A)
特開2000-327100(JP, A)
特開2003-315197(JP, A)
特開2003-294570(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B67D 7/00 - 7/86