

(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2008-531235

(P2008-531235A)

(43) 公表日 平成20年8月14日 (2008.8.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 M 5/145 (2006.01)	A 6 1 M 5/14 4 8 5 D	4 C 0 6 6
A 6 1 M 5/00 (2006.01)	A 6 1 M 5/00 3 3 0	
	A 6 1 M 5/00 3 3 3	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

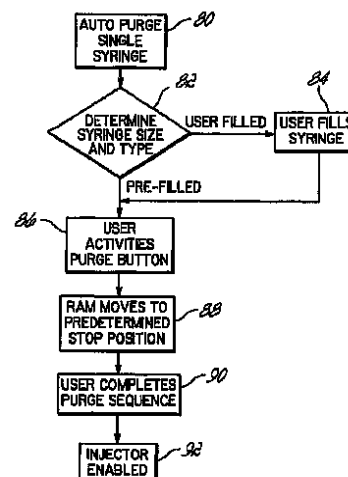
(21) 出願番号	特願2008-500799 (P2008-500799)	(71) 出願人	595181003
(86) (22) 出願日	平成18年3月3日 (2006.3.3)		マリンクロッド・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成19年11月1日 (2007.11.1)		Mallinckrodt INC.
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/007893		アメリカ合衆国、63134 ミズーリ州
(87) 国際公開番号	W02006/096627		、セントルイス、マクドネル ブールバード675、ピー・オー・ボックス 584 O
(87) 国際公開日	平成18年9月14日 (2006.9.14)	(74) 代理人	100084146
(31) 優先権主張番号	11/073,892		弁理士 山崎 宏
(32) 優先日	平成17年3月7日 (2005.3.7)	(74) 代理人	100081422
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100100170
			弁理士 前田 厚司
		(74) 代理人	100111039
			弁理士 前堀 義之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 注入器自動ページ

(57) 【要約】

プランジャ駆動ラムを前進させるモータを有し、且つ概ね既知量の空気を含有するプレフィルド又はユーザーフィルドシリンジと共に使用するよう構成されたタイプの静脈造影注入器用自動ページであって、モータを動かすプロセッサ、及びシリンジ中の概ねの既知量を表す所定のページ停止点を記憶するメモリを含み、注入器は、シリンジに含有される概ね既知量の空気を表す所定のページ停止点に実質的に等しい量、プランジャ駆動ラムを自動的に前進させるように構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンジと共に使用するプランジャ駆動ラムを前進させるモータを有する注入器であって、

モータを動かすプロセッサを含み、前記プランジャ駆動ラムを所定のパージ停止点まで自動的に前進させるよう構成され、前記所定のパージ停止点に達すると、低流速を可能にする注入器。

【請求項 2】

パラメータを記憶するメモリをさらに含み、該パラメータから、前記所定のパージ停止点が、前記注入器の特定のプレフィルドシリンジに含有された概ね既知量のガスから誘導される、概ね既知量のガスを含有するプレフィルドシリンジと共に使用する、請求項 1 に記載の注入器。

10

【請求項 3】

前記注入器が、概ね既知量の空気を含有する延長チューブと共に使用するようさらに構成されており、

前記メモリが、前記延長チューブ中の前記概ねの空気量を表す値を記憶し、

前記注入器が、前記延長チューブに含有される前記概ね既知量の空気に実質的に等しい追加量、前記プランジャ駆動ラムを自動的に前進させるように構成されている、請求項 1 に記載の注入器。

20

【請求項 4】

前記所定のパージ停止点がユーザー調整される、請求項 1 に記載の注入器。

【請求項 5】

前記所定のパージ停止点が較正される、請求項 1 に記載の注入器。

【請求項 6】

前記所定のパージ停止点が履歴情報に基づいている、請求項 1 に記載の注入器。

【請求項 7】

前記低流速が、前記注入器の手動の運動制御に適用可能である、請求項 1 に記載の注入器。

【請求項 8】

パージが操作者入力により停止するまで、前記注入器が付加流体を自動的にパージする後続のパージ完了に、前記低流速が適用可能である、請求項 6 に記載の注入器。

30

【請求項 9】

充填時に曝気により付加された概ね既知量の空気を潜在的に含有し、且つ前記プランジャ駆動ラムと前記シリンジプランジャとの間に機械的間隙を有するユーザーフィルドシリンジと共に使用する請求項 1 に記載の注入器であって、前記ユーザーフィルドシリンジに充填中、曝気により付加された前記概ね既知量の空気及び／又は前記プランジャ駆動ラムと前記シリンジプランジャとの間の前記機械的間隙を表す所定のパージ停止点を記憶するメモリをさらに含む、注入器。

【請求項 10】

第 1 のシリンジを受けるよう構成された第 1 のヘッドと、

第 2 のシリンジを受けるよう構成された第 2 のヘッドと、

前記第 1 及び第 2 のシリンジを結合する Y 型チューブと、
を含む二重ヘッド注入器であって、

40

前記二重ヘッド注入器は、前記第 1 及び／又は第 2 のシリンジ及び／又は前記 Y 型チューブから実質的に全ての空気を自動的にパージし、シリンジ及び／又は Y 型チューブの自動パージにおいて所定パージ停止点に達すると、低流速を可能にするように構成されている、二重ヘッド注入器。

【請求項 11】

パラメータを記憶するメモリをさらに含み、該パラメータから、前記所定のパージ停止点が、前記注入器の特定のプレフィルドシリンジに含有される概ね既知量のガスから誘導

50

される、概ね既知量のガスを含有するプレフィルドシリンジと共に使用する、請求項 10 に記載の二重ヘッド注入器。

【請求項 12】

前記 Y 型チューブが、前記第 1 のヘッドに結合した第 1 のセクションを含み、前記第 1 のヘッドが最初に、前記第 1 のシリンジ及び前記チューブの第 1 のセクションから空気をパージする、請求項 10 に記載の二重ヘッド注入器。

【請求項 13】

前記 Y 型チューブが、前記第 2 のヘッドに結合した第 2 のセクション、前記第 1 及び第 2 のセクションに結合したコネクタ、及び前記コネクタに結合した第 3 のセクションを含み、前記第 2 のヘッドが、次に、前記第 2 のシリンジ、前記チューブの第 2 のセクション、前記コネクタ及び前記チューブの第 3 のセクションから空気をパージする、請求項 12 に記載の二重ヘッド注入器。

10

【請求項 14】

前記第 1 のシリンジが造影剤のプレフィルドシリンジである、請求項 10 に記載の二重ヘッド注入器。

【請求項 15】

前記第 2 のシリンジが食塩水を含有する、請求項 14 に記載の二重ヘッド注入器。

【請求項 16】

前記第 1 及び第 2 のシリンジのうち 1 つが造影剤を含有する、請求項 10 に記載の二重ヘッド注入器。

20

【請求項 17】

前記第 1 及び第 2 のシリンジのうち 1 つが食塩水を含有する、請求項 10 に記載の二重ヘッド注入器。

【請求項 18】

前記低流速が、前記注入器の手動の運動制御に適用可能である、請求項 10 に記載の注入器。

【請求項 19】

パージが操作者入力により停止されるまで、前記注入器が付加流体を自動的にパージする、前記注入器により行われる後続のパージ完了に、前記低流速が適用可能である、請求項 18 に記載の注入器。

30

【請求項 20】

ラムを所定のパージ停止点まで動かすのに必要な期間にわたってモータに電圧を印加することにより、注入器に装着されたシリンジからガスを自動的にパージする方法において、前記所定のパージ停止点に達すると、低流速を可能にする改善された方法。

【請求項 21】

シリンジサイズ及びタイプを決定する工程と、前記シリンジサイズ及びタイプに基づいて前記シリンジに含有される概ねの量のガスから誘導される前記所定のパージ停止点を決定する工程とをさらに含む、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

ユーザーが前記シリンジを充填できる工程をさらに含む、請求項 20 に記載の方法。

40

【請求項 23】

ユーザーがパージボタンを作動すると、電圧を印加することが実施される工程をさらに含む、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 24】

前記所定のパージ停止点が、特定のプレフィルドシリンジ及びそれと共に使用する延長チューブにトラップされた空気の量についての実際の値に基づいている、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 25】

前記所定のパージ停止点が履歴データに基づいている、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 26】

50

前記シリンジサイズ及びタイプがユーザーインターフェースから入力される、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 27】

前記シリンジサイズ及びタイプが、前記シリンジが結合される面板から誘導される、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 28】

前記低流速が、前記注入器の手動の運動制御に適用可能である、請求項 20 に記載の注入器。

【請求項 29】

パーズが操作者入力により停止するまで、前記注入器が付加流体を自動的にパーズした後続のパーズ完了に、前記低流速が適用可能である、請求項 28 に記載の注入器。

10

【請求項 30】

注入器から空気を自動的にパーズする方法において、
シリンジ近傍の空気検出器を監視する工程と、
モータに電圧を印加して、ラムを動かし、前記空気検出器を監視しながら、前記シリンジのプランジャを前進させる工程と、
空気が検出されなくなったあと、所定の条件に達したら、前記ラムを停止する工程と、
前記所定の条件に達すると低流速を可能にする工程と、
を含む方法。

【請求項 31】

ユーザーが前記シリンジを充填できるようにする工程をさらに含む、請求項 30 に記載の方法。

20

【請求項 32】

ユーザーがパーズボタンを作動すると開始される、請求項 30 に記載の方法。

【請求項 33】

空気が検出されない一方で所定量の流体がパーズされたあと、前記ラムが停止される、請求項 30 に記載の方法。

【請求項 34】

前記空気検出器が前記シリンジの放出先端近傍にある、請求項 30 に記載の方法。

【請求項 35】

前記低流速が前記注入器の手動の運動制御に適用可能である、請求項 30 に記載の方法。

30

【請求項 36】

操作者入力によりパーズが停止されるまで、前記注入器が付加流体を自動的にパーズした後続のパーズ完了に前記低流速が適用可能である、請求項 35 に記載の注入器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、患者に流体を注入する注入器に関し、詳細には、かかる注入器から空気をパーズすることに関する。

40

【背景技術】

【0002】

多くの医療環境において、診断又は治療中に、患者に医療用流体が注入される。一例として、動力作動の自動注入器を使用して、核医学、磁気共鳴（MR）、CT、光学、血管造影法又は超音波像形成法を改善するために患者に造影剤を注入することが挙げられる。

【0003】

これらの用途や類似の用途に好適な注入器は、比較的大容量のシリンジを使用し、比較的大きな流速と高い注入圧力を発生することが可能である。このため、かかる用途の注入器は、典型的には、モータ作動され、大型で高質量の注入器用モータと駆動系とを含む。使用し易くするために、モータと駆動系は、典型的には、床、壁又は天井に装着されたア

50

ームによって支持された注入器ヘッドに収容されている。

【0004】

注入器ヘッドは、典型的に、枢動可能にアームに装着され、ヘッドは、シリンジの先端をシリンジの残りの部分の上方に位置させて、上方に傾動し、シリンジに流体を充填しやすくし、そしてシリンジの先端をシリンジの残りの部分の下方に位置させて、下方に傾動し、注入しやすくする。ヘッドをこのように傾動させることで、充填中、シリンジから空気を抜き易くし、注入プロセス中、空気が患者に注入される可能性を低くさせる。それでも、患者に空気を偶発的に注入する可能性があり、安全上深刻な関心事となっており、見落とすと、致命的な結果となる場合がある。

【0005】

前述の注入器ヘッドの他に、多くの注入器は、その注入器を制御するためのコンソールを含む。コンソールは、典型的には、注入器の自動プログラム化制御に使用することのできるプログラム化可能な回路を含み、注入器の作動が予測可能であって、スキャナや画像形成装置等のその他の装置の作動と同期化できようになっている。

【0006】

注入器システムはまた、2つのヘッドで構成してもよい。各ヘッドの各シリンジは、「Y」又は「Y型チューブ」で相互接続されていて、患者の単一の静脈注入部位に導かれる。例えば、かかるシリンジは、造影剤及び食塩水を含有していて、組み合わせて用いて、凝血を防ぐことができる。

【0007】

注入器システムにより実施される特定の操作ルーチンは、充填中に導入される空気等、シリンジ及びそれと共に使用する延長チューブから空気をパージすることである。このパージルーチン又はシーケンスには、典型的に、操作者による注入器のヘッドの上方への傾動及びプランジャを前進させて、シリンジ及び延長チューブから空気を押出すことが含まれる。これによって、注入プロセス中に、対象物に空気が注入される可能性が減る。この手動のプロセスは、典型的に、訓練を受けた臨床士により実施される。相応の努力によって、患者への空気の注入を確実に最小なものとする、又は排除するためである。自動注入器におけるセットアップシーケンスを単純化して、操作者が、医療用流体を患者へ注入する前に、注入器から空気をより容易に（例えば、自動的に）パージするようにするのが望ましい。

【0008】

多くの用途において、多数の異なるサイズのシリンジを備えた注入器を使用することが望ましい。例えば、小児用には、大人用より小型のシリンジを使用することが望ましい。異なるシリンジサイズを使用しやすくするために、注入器は、多数の異なるサイズのシリンジのためのパラメータを含むメモリを備えて、操作者がシリンジのパラメータ又はタイプを入力できるようにしてある。他の注入器は、異なるシリンジに特有の様々なヘッドを受け、それに基づいてシリンジのためのパラメータを選択するようになっている。

【0009】

シリンジの特定のサイズ又は構造に関わらず、各シリンジは、シリンジのサイズ又は構造に基づいて、特定量の空気又はガスをトラップ又は含有している。例えば、あるサイズのプレフィルドシリンジを、小さな、例えば、約1ミリリットル（ml）の窒素泡により作製して、殺菌を促進する。このように、様々な注入器に適合する注入器用自動パージを提供することが望ましい。さらに、様々なサイズのプレフィルド及び／又は空のシリンジで作動する注入器用自動パージを提供することも望ましい。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、自動注入器におけるセットアップシーケンスを単純化して、操作者が、医療用流体を患者へ注入する前に、注入器から空気を自動的にパージできるようにすることを一部の特徴とする。本発明は、1つ又は複数の注入器で用いられる自動パージルーチンを

10

20

30

40

50

提供することも特徴とする。一態様によれば、本発明は、プレフィルド及び／又はユーザーフィルドシリンジで用いられる。本発明の他の態様によれば、空気は、シリンジに使用される延長チューブからパージされる。本発明のさらに他の態様は、シリンジの１つを受けよう構成された２つのヘッドを有する注入器と共に使用する複数のシリンジから空気をパージすることに関する。かかるシリンジは、通常、延長チューブに結合されていて、そこから、同じく、空気がパージされる。本発明のこれら及びその他の特徴、態様及び利点は、添付の図面及びその説明から明らかとなろう。

【００１１】

本明細書に組み込まれ、一部を構成し、上述した本発明の一般的な説明及び後述する実施形態の詳細な説明と共に本発明の例示の実施形態を示す添付の図面は、本発明の原理を説明する役割を果たす。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

図１を参照すると、本発明による注入器２０は、例えばパワーヘッド２２、コンソール２４及び（カバーの内部に装着された）パワーパック２６のような各種の機能要素を含む。シリンジ３６（図２に図示）がパワーヘッド２２の面板２８において注入器２０に装着され、各種の注入器の制御装置が使用され、シリンジ、例えば、ユーザーフィルドシリンジに、例えば、核医学、磁気共鳴（ＭＲ）、ＣＴ、光学、血管造影法は超音波像形成法又はその他手順のための造影剤を充填し、媒体は次に操作者によって、あるいは予めプログラム化した制御によって検査中の対象又は患者に注入される。シリンジはプリフィルドしてよいものと考えられる。

20

【００１３】

注入器パワーヘッド２２は内部駆動モータの運動を制御するのに使用する手動の運動制御レバー２９と、操作者に対して注入器の現在の状態と作動パラメータとを指示するディスプレイ３０とを含む。コンソール２４は注入器２０の作動を遠隔制御するために操作者が使用可能で、また注入器２０による自動的な注入のためのプログラムを特定し、かつ記憶するためにも使用し得るタッチスクリーンディスプレイ３２を含む。それは、後に操作者による開始により、注入器によって自動的に実行可能である。

【００１４】

パワーヘッド２２とコンソール２４はケーブル（図示せず）によりパワーパック２６に接続されている。パワーパック２６は注入器２０のための電源と、コンソール２４とパワーヘッド２２との間の連通のためのインターフェース回路と、例えば遠隔コンソール、遠隔ハンドあるいはフット制御スイッチ、あるいはその他の、例えば注入器２０の操作を画像形成システムのＸ線露出と同期化しうる相手先商標製造会社製品（ＯＥＭ）である遠隔ユニットとの注入器２０の接続を可能にするさらなる回路とを含む。

30

【００１５】

パワーヘッド２２、コンソール２４及びパワーパック２６はキャリッジ３４に装着されており、キャリッジは検査対象の近傍にパワーヘッド２２を位置させ易くするためにパワーヘッド２２を支持する支持アーム３５を含む。しかしながら、その他の据付けも考えられる。例えば、コンソール２４とパワーパック２６とをテーブルに位置させるか、あるいは検査室の電子ラックに装着可能で、一方パワーヘッド２２を天井、床、あるいは壁装着の支持アームに支持させる。

40

【００１６】

図２を参照すると、操作時のシリンジ３６と圧力ジャケット３８はパワーヘッド２２に装着され、パワーヘッド２２内のモータに電圧が印加され、図１に示すプランジャ駆動ラム６２及びプランジャ３７をシリンジ３６の胴体内でシリンジの放出先端４０に向って、あるいは離れる方向に動かし、それによってシリンジ３６から流体を放出したり、あるいはシリンジに流体を充填する。圧力ジャケット３８はシリンジ３６の外壁を支持し、シリンジ３６の壁が高度の注入圧で破損するのを阻止する。しかしながら、圧力ジャケットを使用することは、本発明の原理に密接に結びつくものではなく、圧力ジャケットを含むか

50

どうかに関らず、注入器に適用されてよいものと考えられる。

【0017】

図示した実施形態において、シリンジ36と圧力ジャケット38は透明のプラスチック材料で作られており、それを通して操作者はプランジャ37の現在の位置と、プランジャ37と放出先端40との間の流体あるいは空気を見ることができる。従って、操作者は充填過程を視覚的にモニターしながら、パワーヘッド22を上方に傾斜させ、シリンジ36に流体源から充填し、次に注入器を患者に達する（しかし接続はされていない）チューブに接続し、チューブ及びシリンジから空気を放出又はパージし、一方シリンジ内での流体のレベルを視覚的にモニターし、次に、空気が放出されたら、注入器を下方に傾斜し、患者にチューブを接続し、流体の対象への注入に進む。

10

【0018】

この充填及びパージ工程、及び対象に注入を行っている間のその他の操作を促進するために、パワーヘッド22は回転可能なレバー29の形態の手動の運動制御装置を含む。具体的には、レバー29はパワーヘッド22の内部の回転軸線で回転可能である。手動の運動制御レバー29が図1及び2に示す原位置にあるままだと、パワーヘッド22によってプランジャが動くことはない。しかしながら、手動制御レバー29をシリンジ36の方に回すと、パワーヘッド22によってプランジャが順方向に動き、流体あるいは空気をシリンジ36から放出する。この代わりに、手動制御レバー29をシリンジ36から離れる方向に回すと、パワーヘッド22によってプランジャが逆方向に動き、シリンジ36に流体あるいは空気を充填する。

20

【0019】

シリンジ及びそれと共に使用する延長チューブからの空気のパージは、一般的に、操作者が行う。これにより、また、注入プロセス中、対象者に空気が注入される可能性が減じる。この手動のパージ手順も、訓練された臨床士により一般的に行われ、通常はそれが必要とされる。相応の努力によって、患者への空気の注入を確実に最小なものとする、又は排除するためである。

【0020】

後述するとおり、本発明は、医療用流体を患者に注入する前に、操作者が使用して、シリンジ及び／又はチューブから自動的に空気をパージする、注入器のルーチンを提供する。さらに、本発明の原理に従って、注入器自動パージルーチンは、様々な注入器に適用可能で、様々なサイズのプレフィルド及び／又は空の、例えば、ユーザーフィルドシリンジで機能する。

30

【0021】

対象に注入される流体が略体温に確実に保持されるようにするために、ヒーターブランケット42が圧力ジャケット38の外壁と当接して設置されている。ヒーターブランケット42はシリンジ36内の流体の温度を調節するための熱を発生させる電気ヒータを含む。ヒーターブランケット42は面板28から延びているポスト44に装着されており、ヒーターブランケット42を圧力ジャケット38と熱接触状態に保持している。

【0022】

パワーヘッド22の後端には（光線拡散カバーによって被覆されている）インジケータランプ46が設けられ、パワーヘッドの状態を指示する。

40

【0023】

図3及び4を参照して、一体型の空気検出システムを説明する。空気検出モジュール122はポスト44の端部に装着され、圧力ジャケット38の遠位端の周りに巻かれ、シリンジ36の放出首部を囲む外方に突出したカラー124aと接触するような形状にされている。カラー124aとの接触点において、空気検出モジュールは光源126と光線センサ127とを含む。光線センサ127は市販されている回路であって、センサ127と、光源126が光線ビームを発生するように励起されるべきときを指示するトリガー信号を発生させる励振器とを含む。センサ127の出力は、光源のトリガーに応答して検出器によって光線ビームが受け取られたか否かを指示するデジタル信号である。

50

【0024】

図3及び4は、光源126から放射された光線がとる軌道を示す光線の軌跡を示す。光源126は一体の集光レンズを含み、シリンジ36の放出首部のカラー124aは第2の集光レンズを形成する。これらのレンズは調和して作用し、光源126からの光線を軌道129に沿ってシリンジ36の放出首部のカラー124bに向って導く。カラー124bの内部形状は隅部の反射器を形成し、光源126からのカラー124bに衝突する光は光線センサ127に向って反射される。

【0025】

この構造の結果、シリンジ36の首部が流体で充填されると、光源126から放射された光線は、例えば図3及び4に示す軌道129のように反射し、光線センサ127に戻すようなシリンジ36の首部を通る軌道に従う。従って、かかる状態では、センサ127は光線を受け取ったことを示すデジタル信号を発生し、その信号はシリンジの首部に空気が存在しないことを示す。(光源126とカラー124aにおけるレンズの組み合わせた焦点距離は軌道129に沿って光が走行する距離より長い、すなわちカラー124aとカラー124bとの間の距離より2倍長い。)

【0026】

しかしながら、シリンジの首部が空気あるいは気泡を含む場合、空気／流体あるいは空気／シリンジの境界での光の回折は、光を図3及び4に示す軌道129から著しく偏移させる。具体的には、シリンジ36の首部に入射する光線は図3に示す軌道130あるいは図4に示す軌道131に従う。いずれの状態においても、気泡の存在は、光が光源126からシリンジの首部を通して光線検出器127まで反射するのを阻止し、かくして光線検出器に、空気がシリンジの首部に存在していることを示す、光線を受け取れなかったことを示す信号を発生させる。

【0027】

一貫した、繰り返し可能な成果を確保するため、空気検出モジュール122は光源126と、光線センサ127とシリンジ36のカラー124aの表面との間に完全な接触を確保するような構造にされている。具体的には、空気検出モジュール122は軟質で弾性のあるプラスチック134をオーバーモールドされた、ばね金属内部スケルトン133を有する。ばね金属のスケルトン133の一端は(プラスチックの成形部134の空洞を介して取り扱い可能な)装着ねじ135によってポスト44に装着されている。スケルトン133の反対側の端部は、光源126と光線センサ127とを支持している硬質プラスチック成形部136を含む空気検出モジュールを支持している。成形部136は圧力ジャケット38の開口の面取り部138に嵌合する大きさにされた斜め部分137を含む。斜め部分137と面取り部138との相互作用は、圧力ジャケット38に対する光源126と光線センサ127との正確な位置決めを確保する。

【0028】

シリンジ36の首部は軽い締め込みの寸法にされ、シリンジ36が圧力ジャケット38内へ挿入され、ばねスケルトン133を撓ませ、その結果シリンジ36のカラー124aに対して光源126と光線センサ127とに付加力を着実に加えると、カラー124aが空気検出モジュール122と接触し僅かに撓ませる。この付加力は光源126からの光がシリンジ36の首部内へ、かつシリンジ36の首部から光線センサ127内へ確実に連通するようにする。

【0029】

図1～4に示すような注入器システムの操作を制御する例示のハードウェア及びソフトウェアのさらなる詳細は、本発明の譲渡者に譲渡され、その全内容が参照により本明細書に援用される米国特許第5,868,710号明細書にある。

【0030】

注入器20等の注入器システムは、シリンジ及びそれと共に使用する延長チューブにトラップ又は含有される空気又はガスの量に関連する、又はこれを含めたようなシリンジパラメータを突き止める変形方法を含んでいてもよい。例えば、シリンジパラメータは、保

10

20

30

40

50

守技術員により注入器 20 に入力される。シリンジパラメータはまた、シリンジ 36 に特定の面板 28 から誘導されてもよく、それによって、注入器 20 がそのシリンジ 36 と共に使用されるよう適合される。面板 28 を、配置カムレバー 78 を使用して、パワーヘッド 22 の定位置にロック又は係合して、かかるシリンジパラメータの取得を促すことができる。これら変形方法のそれぞれについての詳細は後述する。

【0031】

再び図 1 を参照すると、コンソール 24 及びタッチスクリーンディスプレイ 32 は、注入器 20 の操作者にユーザーインターフェースを与える。注入器 20 を保守するのに関連した機能は、通常、操作者により利用されるものとは異なるため、典型的には、保守人員は、操作者のインターフェーススクリーンとは異なるコンソールにインターフェーススクリーンを提供する。このサービスインターフェーススクリーンから、技術者は、シリンジの物理特性の記憶された定義を追加又は修正するために、メニュー選択を提示される。

【0032】

保守技術員は、注入器 20 の一部である入力装置（例えば、キーボード、タッチスクリーン等）を介して、又は注入器 20 のインターフェースポートに接続可能なその他診断機器から、ユーザーインターフェースに入力を行ってもよい。それによって、保守技術員は、コンソール 24 を使用して、注入器 20 により提供されるサービスユーザーインターフェースに達し、複数のサービス関連の選択の中から、記憶されたシリンジ定義の変更を許可するルーチンを選択する。さらに、この特別なサービスルーチンによって、技術者は、意図した変化が、新たなシリンジ定義を作成するか、既存の定義を変更するか指定することができる。既存の定義を変更する場合には、技術者は、記憶されたシリンジの名前を示して、更新する正しい定義を選択する補助とする。

【0033】

本発明の態様によれば、技術者は、シリンジ及びそれと共に使用する延長チューブ中のガス及び／又は空気の量を示す情報を入力してもよい。本発明の他の態様によれば、技術者はまた、プランジャドライバラム 62 とシリンジプランジャ 37 との間の機械的間隙に関する等容積に関連する値を入力してよい。同様に、インターフェースは、好ましくは、保守技術者に、新たなシリンジ情報にラベルを付ける、又はその他指示する機会を提供する。このようにすると、注入器を操作するときに、操作者が正しいシリンジをより容易に選択できるようになる。

【0034】

記憶されたシリンジ定義及び関連パラメータを用いて、注入器システムを自動的に実施できる様々なプロトコル及びルーチンのさらなる詳細については、本発明の譲渡者に譲渡され、その全内容が参照により本明細書に援用される米国特許第 5,662,612 号明細書にある。さらに、シリンジ及びそれと共に使用する延長チューブ中のガス及び／又は空気の量に関連したシリンジパラメータ、及びプランジャドライバラムとシリンジプランジャとの間の機械的間隙に関する等容積に関連するシリンジパラメータを入力してもよい。

【0035】

上述したとおり、シリンジパラメータはまた、シリンジ 36 に特定の面板 28 から誘導されてもよく、それによって、注入器 20 はそのシリンジ 36 と共に使用されるよう適合される。再び、面板 28 を、配置カムレバー 78 を使用して、パワーヘッド 22 の定位置にロック又は係合して、かかるシリンジパラメータの取得を促すことができる。

【0036】

図 5 を参照すると、図 1 ～ 4 に示すパワーヘッド 22 の電氣的及び電気機械的ブロック図を示す。パワーヘッド 22 は、パワーパック 26 との通信を行うマイクロプロセッサを含む回路基板 48 を含む。回路基板 48 は、コンソール 24 のタッチスクリーン 32 からの入力又は「タッチ」を受信及び／又は送り、そのマイクロプロセッサを含む回路基板 48 は、上述したとおり、シリンジパラメータを受信する。

【0037】

回路基板 48 はまた、2つのホール効果センサ 52、54 の出力も検出する。説明したとおり、パワーヘッド 22 は、図 1 及び 2 に示す、取外し可能な面板 28 を有する。異なるサイズのシリンジを受け入れるために、異なるサイズのアパーチャを有する多数の面板がある。このように、面板 28 は、シリンジ 36 を他の同様のサイズのシリンジと交換するのに取り外す必要はないが、面板 28 を取り外して異なるサイズのシリンジを使用してもよい。

【0038】

回路基板 48 はまた、パワーヘッド 22 の上に装着されたレバー 29 からの動きを示す電気パルスを受信し、パワーヘッド 22 の裏に装着されたライト 46 を消す。回路基板 48 はまた、ギアボックスに結合したモータ 50 も制御し、モータの回転運動をシリンジ 36 のプランジャ駆動ラム 62 とプランジャ 37 の直線移動に変換する。回路基板 48 は、シリンジ中の造影流体を加熱するヒーターブランケット 42 を制御する。さらに、回路基板 48 は、空気検出モジュール 122 の出力を検出する。

【0039】

回路基板 48 は、さらに、傾斜センサ 58 として構成された単一チップ加速度計を含む。回路基板 48 に装着されたセンサ 58 は、地球の引力の方向に対してパワーヘッド 22 の傾斜を示すアナログ電圧を生成するよう構成されている。さらに、センサ 58 を使用して、パワーヘッド 22 がある位置の角度を検出してもよい。このように、センサ 58 を使用して、シリンジ 36 の放出先端が上を指しているか、下を指しているかを検出する。先端が上を指しているときは、空気は、放出先端で、通常、蓄積されるため、放出先端が、一般に、上方位置を指すときのみ、自動パージルーチンが操作されるように構成してもよい。

【0040】

当業者であれば、この代わりに、水銀スイッチを使用して、シリンジ 36 の放出先端が上を指しているか、下を指しているかを検出してもよいことが分かるであろう。同様に、機械スイッチ及びスイッチアクチュエータを使用してもよい。使用するセンサのタイプに関わらず、放出先端が、上方位置を指すときのみ操作されるように自動パージルーチンを構成してもよい。

【0041】

センサ 52 は、パワーヘッド 22 の配置カムレバー 78 を使用して、面板 28 が適所にロックされたかどうかを検出する。回路基板 48 が、モータ 50 に電圧を印加することを止めない場合には、面板が適所にロックされるときまで、さらなる注入手順を止める。センサ 54 は、使用中の面板のサイズを検出する。さらに、この情報は、マイクロプロセッサを含む回路基板 48 に送られる。この情報は、シリンジパラメータ、例えば、サイズ及びタイプに関連しており、これを使用して、モータ 50 及びそれに結合したシリンジを制御する。

【0042】

シリンジパラメータをユーザーインターフェースから入力したか、メモリに記憶したか、シリンジプランジャを制御するのに後に使用するためにリコールしたか、特定のサイズシリンジで使用するよう適合された面板から誘導されたか、あるいはこれらの組み合わせに関わらず、本発明の原理に従って注入器自動パージルーチンを作成してよい。さらに、空気検出をかけるルーチンに用いてもよい。

【0043】

ルーチン 80 のプログラムのフローを説明する前に、図 6 に示すとおり、例示のシリンジ及びそれに結合した関連の延長チューブについて簡単に説明する。この例示のシリンジ及び延長チューブは、ルーチン 80、それぞれ、図 7 及び 10 のルーチン 94 及び 140 の説明のために、背景として使用する。

【0044】

図 9 を参照すると、例示のシリンジ 64 は、殺菌を促すために、小さな、例えば、約 1 ミリリットル (ml) の窒素泡で作成した多くの特定のサイズのプレフィルドシリンジの

1つである。シリンジ64を、図9に示すように、上方位置に向けるとき、かかる小さな窒素泡は、通常、放出先端66に含まれる。シリンジ64に関連して結合しているのは、延長チューブ68である。延長チューブ68は、患者の注入部位に達するのに実用的な対処である。延長チューブ68の直径は、シリンジ64と共に一般的に使用されるものであり、長さは60インチ(60")である。このように、延長チューブ68は、2.5mlの空気を含有している。さらなる対処は、注入器プランジャ駆動ラム(例えば、図1に示すプランジャ駆動ラム62)とシリンジプランジャ(例えば、図2に示すシリンジ36プランジャ37)との間の間隙である。シリンジ64及び注入器70については(手持形ヘッド60bであり、図8によく図示されており、詳細は後述される)、これは約3mlに等しい。このように、パージされるのが望ましいガス及び/又は空気の合計量は6.5mlである。

【0045】

当業者であれば、シリンジの充填中の曝気のために、空のシリンジの充填中にトラップされた空気の量に関して他の仮定を行えることが分かるであろう。例えば、シリンジの容積及び使用する造影剤に基づいていてもよい。さらに、当業者であれば、仮定が履歴データ及び/又は経験に基づいていてもよいことが分かるであろう。

【0046】

プレフィルドシリンジ64及び延長チューブ68を考慮し、図6を再び参照すると、図1~5に示す注入器20のような単一シリンジを有する注入器用の注入器自動パージルーチン80についてのフローチャートが示されている。本開示内容により利益を受ける当業者であれば理解されるように、注入器は、プロセッサの制御の下で操作され、様々なコンピュータソフトウェア、コンポーネント、プログラム、オブジェクト、モジュール、データ構造等を実行したり、或いはこれらに依存している。さらに、様々なアプリケーション、コンポーネント、プログラム、オブジェクト、モジュール、データ構造等も、注入器の1つ以上のプロセッサで実施されてよく、すなわち、ルーチンの様々な機能を実施するのに必要な処理を、注入器内の複数のプロセッサに割り当ててよい。

【0047】

一般に、オペレーティングシステムの一部、又は特定のアプリケーション、コンポーネント、プログラム、モジュール又は命令のシーケンス、あるいはこれらのサブセットとして実施されていても、本発明の実施形態を実施するために、実行されているルーチンは、ここでは、プログラム又は「ルーチン」と呼ばれる。ルーチンは、注入器のメモリ及び記憶装置に様々な時に常駐していて、注入器において1つ以上のプロセッサにより読み出され実行されるとき、本発明の様々な態様を実現する工程又は要素を実行するのに必要な様々な工程を注入器に実行させる1つ以上の命令を典型的に含む。さらに、本発明は、完全に機能する注入器に関して記載されているが、当業者であれば、本発明の様々な実施形態は、様々な形態においてプログラム製品として流通でき、本発明は、流通を実際に行うのに使用する信号を含む媒体の特定のタイプに関わらず等しく適用されることが分かるであろう。信号を含む媒体としては、これらに限られるものではないが、記録可能なタイプの媒体、例えば、特に、揮発性及び不揮発性メモリデバイス、フロッピー及びリムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、磁気テープ、光学ディスク(例えば、CD-ROM、DVD等)並びにデジタル及びアナログ通信等の伝送型タイプの媒体が例示される。

【0048】

さらに、後述する様々なルーチンが、本発明の特定の実施形態で実施される用途に基づいて明らかになる。しかしながら、後述の特定のプログラム又はルーチンの用語は、便宜上に過ぎず、かかる用語により識別及び/又は含意される特定のルーチンでのみ使用することに本発明は限定されないものと考えられる。さらに、プログラム機能性を、ルーチン、手順、方法、モジュール、オブジェクト等へと組織する典型的に限りない数のやり方、並びにプログラム機能が典型的な注入器内に常駐している様々なソフトウェア層に配置される様々なやり方を鑑みて、本発明は、本明細書に記載したルーチン機能性の特定の組織及び配置に限定されるものではないと考えられる。

10

20

30

40

50

【0049】

当業者であれば、図6に示した例示のルーチンが、本発明を限定するためのものでないことが分かるであろう。実際、当業者であれば、本発明の理念から逸脱することなく他の変形ハードウェア及び／又はソフトウェア環境を用いてよいことが分かるであろう。

【0050】

自動パージルーチン80は、ステップ82で実行を開始する。ステップ82で、例えば、ホール効果センサ54を使用して、シリンジサイズ及びタイプを決定する。プレフィルドシリンジは、通例、50、75、100及び125ミリリットル(mL)をはじめとするサイズで入手可能であり、空又はユーザーフィルドシリンジは、200mLを含めて200mLまでのサイズで入手可能である。シリンジはユーザーフィルドでなければならな
10
いと判断された場合、ステップ84へと実行を進めると、ユーザーは、シリンジを充填するよう促される。その後、ステップ86へと実行を進める。しかしながら、この代わりに、シリンジがプレフィルドと判断された場合は、ステップ86に即時に実行を進め、ユーザーは、パージボタンをプレス又は作動するよう促される。

【0051】

ステップ88に示すとおり、パージボタンをプレスすると、プランジャ駆動ラム62のようなプランジャ駆動ラムが、ステップ82で求められた、又は集められたシリンジパラメータに基づいて、所定の停止点まで動いて、シリンジ、例えば、シリンジ36から空気及び／又はガスを押出す。ステップ90で、ユーザーは、レバー29を接続して、シリンジ36から残りの空気及び／又はガスを押出すこと等により、パージシーケンスを完了す
20
る。最後に、ステップ92で、注入器が使用可能となって、ユーザーは、医療用流体の患者への注入に進む。

【0052】

このように、自動パージルーチン80は、自動注入器におけるセットアップシーケンスを単純化して、医療用流体を患者に注入する前に、操作者が、注入器から空気及び／又はガスを自動的にパージできるようにする。さらに、注入器についての自動パージルーチン80は、様々な注入器に適用可能であり、様々なサイズのプレフィルド及び／又は空のシリンジで機能する。

【0053】

本発明の変形実施形態において、ステップ90のパージシーケンスの完了には、図11を参照して後述するとおり、追加のプログラム工程が含まれる。
30

【0054】

図7を参照すると、空気検出器を含む注入器のための注入器自動パージルーチン94のフローチャートが示されている。具体的には、ルーチン94はユーザーフィルドシリンジに用いられる。ただし、当業者であれば、プレフィルドシリンジに使用するのにルーチン94を容易に適合することができる。

【0055】

ルーチン94は、ステップ96で実行を開始し、ユーザーは、医療用流体をシリンジに充填する。次に、ステップ98で、ユーザーは、パージボタンをプレス又は作動するよう促される。ステップ100に示すとおり、パージボタンをプレスすると、プランジャ駆動ラム62等のプランジャ駆動ラムが、空気検出モジュール122等の空気検出器が流体をセンシングするまで前進する、又は動いて、所定量について継続して、シリンジから何か及び／又はガスを押出す。かかる所定量及び関連の停止位置は、仮定の延長チューブサイズに基づいている。例示の延長チューブは図8及び9に示してあり、詳細は後述する。
40

【0056】

次に、ステップ102で、ユーザーは、再び、レバー29を接続して、シリンジ36から残りの空気及び／又はガスを押出すこと等により、パージシーケンスを完了する。最後に、ステップ104で、注入器が使用可能となって、ユーザーは、医療用流体の患者への注入に進む。

【0057】

10

20

30

40

50

本発明の変形実施形態において、ステップ１０２でのパージシーケンスの完了には、図１１を参照して、後述するとおり、追加のプログラム工程が含まれる。

【００５８】

このように、自動パージルーチン９４は、自動注入器におけるセットアップシーケンスを単純化して、医療用流体を患者に注入する前に、操作者が、注入器から空気及び／又はガスを自動的にパージできるようにする。さらに、注入器についての自動パージルーチン８０は、様々な注入器に適用可能であり、様々なサイズの空の、及び／又はユーザーフィールドシリンジで機能する。

【００５９】

当業者であれば、図７に示した例示のルーチンもまた、本発明を限定するためのものではないことが分かるであろう。実際、当業者であれば、本発明の理念から逸脱することなく他の変形ハードウェア及び／又はソフトウェア環境を使用してよいことが分かるであろう。

【００６０】

図８を参照すると、二重ヘッド注入器６０の斜視図が示されている。二重ヘッド注入器６０は、装着ヘッド６０ａと、格納式又は手持形ヘッド６０ｂとを含む。装着ヘッド６０ａ及び手持形ヘッド６０ｂは、それぞれ、シリンジ１０６、１０８を受けるように構成されている。手持形ヘッド６０ｂは、トリガーをパージ／引き込むことにより作動し、トリガーは、トリガーが押圧される量に比例してラムを動かす。二重ヘッド注入器６０は、互いに電子的に通信している、各シリンジ１０６、１０８及び「Ｙ型チューブ」１１０、装着ヘッド６０ａ及び手持形ヘッド６０ｂから空気及び／又はガスをパージするよう構成されている。

【００６１】

Ｙ型チューブ１１０は、チューブ１１０ａ～ｃの３つのセクションと、コネクタ１１０ｄとを含む。チューブセクション１１０ａ及び１１０ｂは、それぞれシリンジ１０６及び１０８と、コネクタ１１０ｄに結合されている。チューブセクション１１０ｃもコネクタ１１０ｄに結合されており、典型的に、患者の注入部位（図示せず）との接続性を提供する。

【００６２】

二重ヘッド注入器６０は、上述したのと同様のやり方で、Ｙ型チューブ１１０から空気をパージするよう構成されている。例えば、ヘッド６０ａは、造影剤を含有していてよく、一方、手持形ヘッド６０ｂは、それと共に使用する食塩水を含有している。かかる場合、ヘッド６０ａはまず、コネクタ１１０ｄでＹ型チューブ１１０の交差部までチューブ１１０ａから空気をパージする。手持形ヘッド６０ｂは、次に、チューブ１１０ｂ、コネクタ１１０ｄ及びチューブ１１０ｃから残りの空気をパージすることによって、注入器６０から全ての空気及び／又はガスを実質的にパージする。パージのシーケンスは、当業者であれば分かる通り、装着ヘッド６０ａ及び手持形ヘッド６０ｂの電子的な通信を通して制御される。

【００６３】

当業者であれば、チューブを食塩水で充填するといくつかの利点があることが分かるであろう。第１に、食塩水を使用すると、血液を凝固することなく対象の患者への静脈アクセスが保持される。第２に、食塩水を試験接種として使用すると、チューブ外遊出をチェックできる。第３に、食塩水は、造影剤等の医療用流体を圧縮するのを補助して、造影剤と合わさる。

【００６４】

図１０を参照すると、二重ヘッド注入器用の注入器自動パージルーチン１４０のフローチャートが示されている。例えば、自動パージルーチン１４０は、図８に示す二重ヘッド注入器６０と共に用いてよく、ヘッド６０ａは、造影剤を含有していて、第２に注入されるシリンジ又は第２のシリンジと呼ばれ、手持形ヘッド６０ｂは、食塩水を含有していて、第１に注入されるシリンジ又は第１のシリンジと呼ばれる。

【0065】

自動パージルーチン140は、ステップ142で実行を開始する。シリンジサイズ及びタイプ、例えば、シリンジ106、108を決定する。プレフィルドシリンジは、ここでも、通例、50、75、100及び125ミリリットル（mL）をはじめとするサイズで入手可能であり、空又はユーザーフィルドシリンジは、200mLを含めて200mLまでのサイズで入手可能である。シリンジの一方又は両方がユーザーフィルドでなければならぬと判断された場合、ステップ144へと実行を進めると、ユーザーは、シリンジを充填するよう促される。その後、ステップ146へと実行を進める。しかしながら、この代わりに、シリンジがプレフィルドと判断された場合は、ステップ146に即時に実行を進め、ユーザーは、パージボタンをプレス又は作動するよう促される。

10

【0066】

ステップ148で、パージボタンをプレスすると、第2に注入されるシリンジ用のプランジャ駆動ラム（例えば、ヘッド60a及びシリンジ106）が、ステップ142で求められた、又は集められたシリンジパラメータに基づいて、所定の停止点まで動いて、シリンジ及びそれに接続されたチューブ又はチューブ110aから空気及び／又はガスを押出す。ステップ150で、ユーザーは、手動ノブ又は吐出ボタンを用いて、第2のシリンジについてのパージシーケンスを手動で完了し、シリンジ106及びチューブ110aから、コネクタ110dのY型チューブ110の交差部まで残りの空気及び／又はガスを押出す。

【0067】

20

次に、ステップ152で、ユーザーは、パージボタンをプレス又は作動するよう促される。ステップ154で、パージボタンをプレスすると、第1に注入されるシリンジについてのプランジャ駆動ラム62、例えば、ヘッド60b及びシリンジ108が、ステップ142で求められた、又は集められたシリンジパラメータに基づいて、所定の停止点まで動いて、シリンジ及びそれに接続されたチューブ又はチューブ110b、コネクタ110d及びチューブ110cから空気及び／又はガスを押出す。ステップ156で、ユーザーは、手動ノブ又は吐出ボタンを用いて、第1のシリンジについてのパージシーケンスを手動で完了し、シリンジ108及びチューブ110b、コネクタ110d及びチューブ110cから残りの空気及び／又はガスを押出す。

【0068】

30

最後に、ステップ158で、注入器が使用可能となって、ユーザーは、医療用流体又は造影剤及び／又は食塩水の患者への注入に進む。

【0069】

本発明の変形実施形態において、ステップ156のパージシーケンスの完了には、図11を参照して後述するとおり、追加のプログラム工程が含まれる。

【0070】

このように、自動パージルーチン140は、自動注入器におけるセットアップシーケンスを単純化して、医療用流体を患者に注入する前に、操作者が、注入器から空気及び／又はガスを自動的にパージできるようにする。さらに、自動パージルーチン140は、二重ヘッド注入器用であるが、様々な注入器に適用可能であり、様々なサイズのプレフィルド及び／又は空のシリンジで機能する。

40

【0071】

図11を参照すると、パージシーケンスを完了する本発明の変形実施形態が示されている。上述したとおり、図6、7及び10のステップ90、102及び156のそれぞれで、ユーザーは、所定の停止点まで注入器が自動的にパージした後、パージシーケンスを完了する。これは、一般的に、完全な吐出位置に達していない。ユーザーは、残りの空気を、手動制御下でシリンジから吐出するか、又はラムの自動吐出運動を開始して、空気が完全にパージされたら、その運動を手動で停止する。いずれのアプローチでも難しい点は、自動的又は手動でなされる動きの速さが過剰になるということである。例えば、8mL／秒の典型的なパージ流速だと、チューブ及びシリンジ延長部に急激な流体運動が生じ、僅

50

か 0.5 ml/秒の速度だと、チューブにおいて 10 インチ/秒の流体運動へと変換される。ユーザーは、流体境界が、チューブの終端を過ぎて 1 インチ未満になったらパージフローを終了したいと考える。これは、ユーザーが、典型的なパージ流速で 1 秒未満の反応時間としなければならないことを暗示している。上述したような手動の運動制御を使用するときでも、所望の位置の 1 インチ以内まで流体境界の正確なパージに必要とされる低レベルまで流速を制御することは難しい。

【0072】

従って、本発明の実施形態において、ユーザーは、パージルーチンの最後の工程として、正確な低流速パージに対する特徴を提供される。具体的には、図 1 に示すコントロール 29 等の調整可能な手動の運動制御を使用する実施形態において、注入器がステップ 90、102 又は 156 に達したら、手動の運動制御について低流速範囲、例えば、最大流速 1 ml/秒で注入器が使用可能となる。次に、ステップ 162 で、ユーザーは手動制御を用いて、手動制御操作をこの低い流速範囲で用いて、チューブから残りの空気をパージし、流体が接続チューブを丁度充填するときに、この動きを監視する。最後に、ステップ 164 で、ユーザーは、チューブが満たされたら、手動制御を「停止」位置まで戻すことにより手動フローを終える。その後、注入器はステップ 92、104 又は 158 で使用可能になり、注入器は手動の運動制御について低流速範囲を使用不可にする。

【0073】

本発明の変形実施形態において、パージシーケンスがステップ 90、102 又は 156 で完了したら、ステップ 166 で、注入器は低流速パージ操作を使用可能とし（かつ／又はユーザーは開始を促される、又は手動で開始し）、流体が、例えば、0.5 ml/秒という安定した遅い流速でパージされる。注入器が、ステップ 168 でこの手動パージを続ける間、ユーザーは、流体が接続チューブを丁度充填するときに、この動きを監視する。最後に、ステップ 170 で、例えば、チューブが満たされたら、ボタンを押圧する、又は注入器の他のコントロールを作動することにより、ユーザーはパージフローを停止する。その後、最後に注入器をステップ 92、104 又は 158 で使用可能にして、注入器は通常の操作を続ける。

【0074】

説明した低流速完了工程を含めると、注入器の有用性が大幅に向上し、流体のパージが改善され、関連した廃棄物及び流体の漏出が減少する。

【0075】

本発明を、各種の実施例を説明することにより示し、一方、これらの実施例をかなり詳細に説明したが、出願人の意図は請求の範囲をそのような詳細に限定することではない。さらなる利点や修正は当業者には容易に想起されるであろう。例えば、傾斜センサを有する注入器において、図 6、7 及び 10 のルーチンは、パージ操作を実施する前提条件として、注入器を上方に傾斜するかどうか決めて、パージ中、捕捉された空気が確実にシリンジ首部及び放出出口近傍にあるようにするための工程をそこに含めることによって向上する。従って、本発明はその最も広い態様において、図示し、かつ説明した特定の細部、代表的なシステム、装置及び方法、並びに例示の実施例に限定されない。従って、本出願人の全体的な発明概念の理念又は範囲から逸脱することなくかかる詳細からの逸脱は可能である。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図 1】シリンジ、圧力ジャケット、ヒーターブランケット及び空気検出モジュールを取り外した状態で、パワーヘッド、コンソール及びパワーバック（カバーの下にある）を含む、本発明の原理による注入器の斜視図を示す。

【図 2】圧力ジャケット、シリンジ及びヒーターブランケットを装着した状態で、パワーヘッドディスプレイ、手動の制御装置及び支持アームマウントを詳細に示す、図 1 の注入器のパワーヘッドの斜視図である。

【図 3】空気検出モジュールの内部構造及びシリンジの先端の構造の相互作用を示す、空

10

20

30

40

50

気検出モジュールを適所に位置させた状態で圧力ジャケットに装着したシリンジの部分断面図である。

【図４】シリンジ及び圧力ジャケットを取り外した状態で、図３の線４－４に沿った空気検出モジュールの図である。

【図５】図１～４に示すパワーヘッドの電氣的及び電気機械的ブロック図を示す。

【図６】単一シリンジを有する注入器についての注入器自動パージルーチンのフローチャートである。

【図７】空気検出器を含む注入器についての注入器自動パージルーチンのフローチャートである。

【図８】本発明の原理に従った二重ヘッド注入器の斜視図を示す。

10

【図９】図８の二重ヘッド注入器の手持部分の斜視図を示す。

【図１０】二重ヘッド注入器のための注入器自動パージルーチンのフローチャートである。

【図１１】低流速を用いてパージを完了するためのルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

【００７７】

- ２０ 注入器
- ２２ パワーヘッド
- ２４ コンソール
- ２６ 電源パック
- ２８ 面板
- ３６ シリンジ
- ３８ 圧力ヘッド
- ４８ 回路基板

20

【図１】

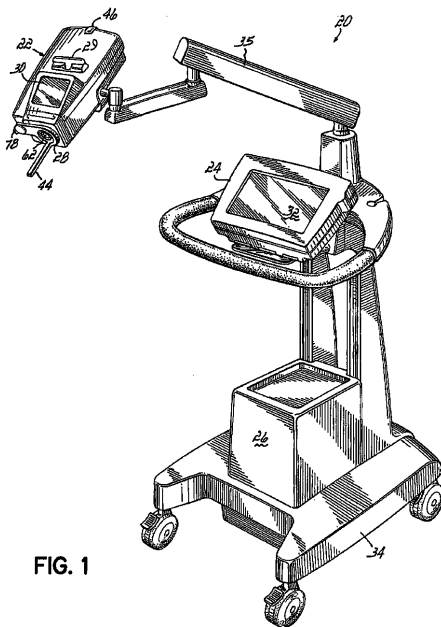


FIG. 1

【図２】

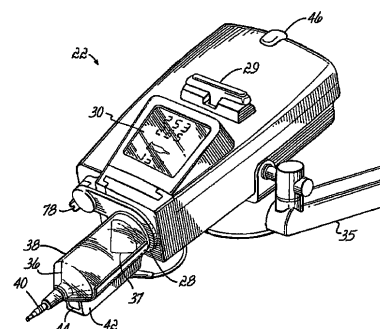


FIG. 2

【図３】

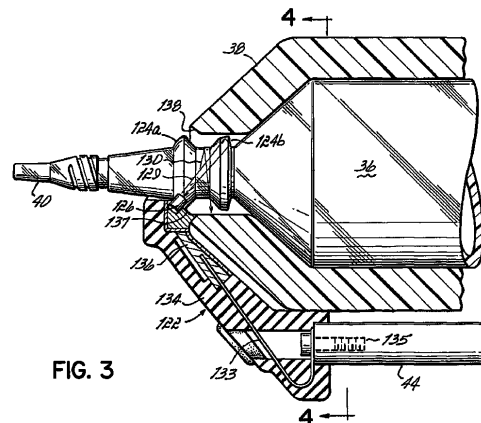


FIG. 3

【図 4】

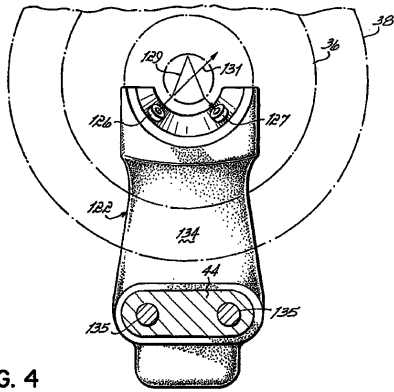
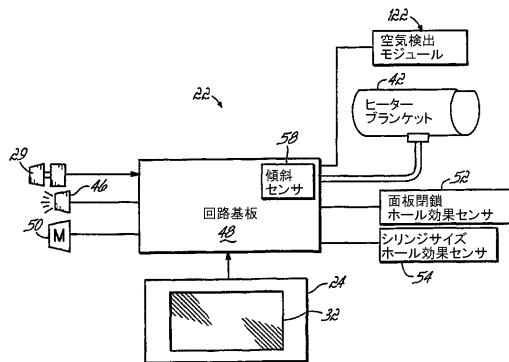
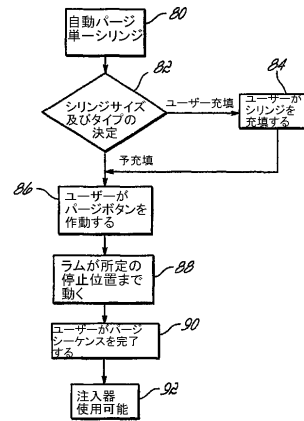


FIG. 4

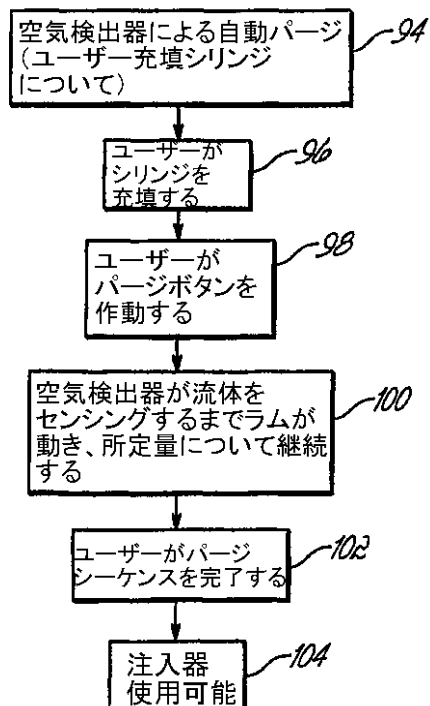
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

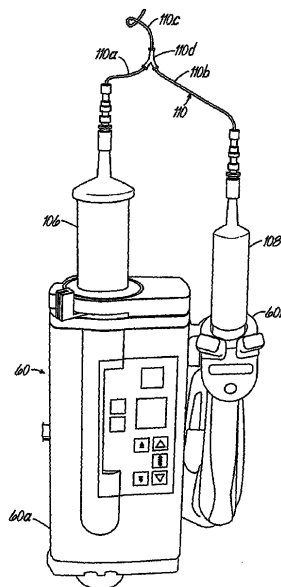


FIG. 8

【図 9】

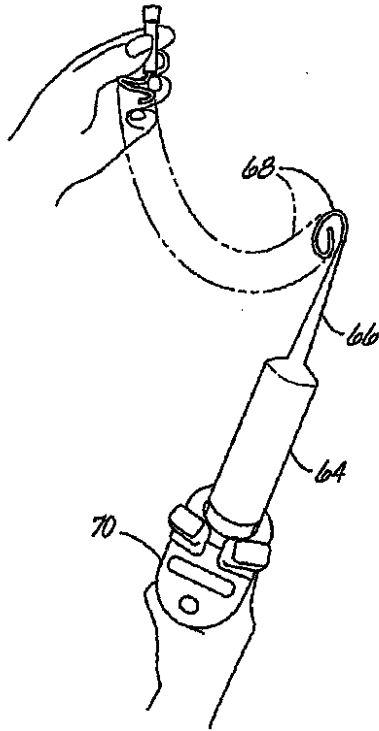
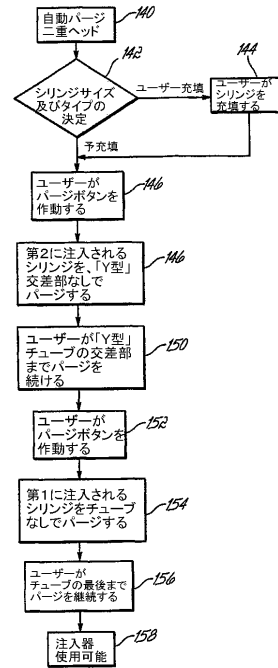
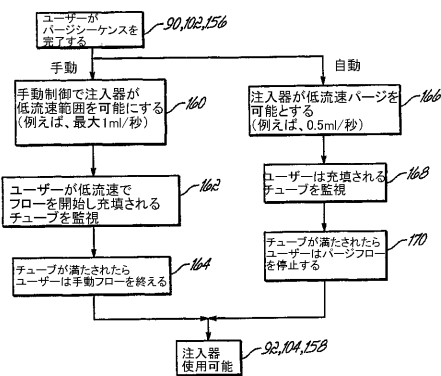


FIG. 9

【図 10】



【図 11】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2006/007893

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61M5/145 A61M5/36

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)
A61M

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.
X	WO 99/52575 A (HOCHMAN, MARK; HOCHMAN, CLAUDIA; ASCIONE, ANGELO; BROWN, LAWRENCE; JOH) 21 October 1999 (1999-10-21)	1-9, 20-29
A	page 13, lines 20-25 page 16, line 15 - page 17, line 10; figures 14-19 page 14, lines 29-32	30-36
X	WO 01/37903 A (MEDRAD, INC) 31 May 2001 (2001-05-31)	1-9, 20-29
A	page 53, paragraph 6 - page 59, paragraph 4; figures 1-121	30-36
X	US 5 814 015 A (GARGANO ET AL) 29 September 1998 (1998-09-29)	1-9, 20-29
A	column 10, line 63 - column 11, line 37; figures 14-19	30-36
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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 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

11 September 2006

Date of mailing of the international search report

27/09/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5018 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Björklund, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2006/007893

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 5 868 710 A (BATTIATO ET AL) 9 February 1999 (1999-02-09) cited in the application	1-10, 20-29
Y	column 13, lines 27-60; figures 1-13a column 9, line 48 - column 10, line 65	30-36
X	US 2003/073952 A1 (FLAHERTY J. CHRISTOPHER ET AL) 17 April 2003 (2003-04-17) paragraphs [0118] - [0120]	30-36
Y	US 5 547 470 A (JOHNSON ET AL) 20 August 1996 (1996-08-20) column 13, lines 25-55	30-36
P,X	WO 2005/079892 A (LIEBEL-FLARSHEIM COMPANY; GRISPO, KEITH, M) 1 September 2005 (2005-09-01) the whole document	1-9, 20-36

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2006/007893

Box 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 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 fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

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.:
1-9, 20-36

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.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2006 /007893

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

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

1. claims: 1-9, 20-29

Claims 1-10 essentially define an injector for use with a syringe comprising a motor, a plunger drive ram, and a processor wherein the injector is configured to automatically advance the drive ram to a predetermined purge stop point and thereafter enable a low flow rate. Claims 20-29 define a corresponding method of automatically purging gas.

2. claims: 10-19

Claims 10-19 essentially define a dual head injector comprising first and second heads for receiving first and second syringes, Y-tubing coupling the first and second syringe wherein the injector is configured to automatically purge substantially all air from the first and/or the second syringe and/or the y-tubing and enable a low flow rate upon reaching a predetermined purge stop point.

3. claims: 30-36

Claims 30-36 essentially define a method of automatically purging air from an injector comprising monitoring an air detector proximate the syringe, advance a plunger while monitoring the air detector, stopping the ram when a predetermined condition is reached after air is no longer detected and enabling a low flow rate.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2006/007893

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9952575	A	21-10-1999	AT 412837 B	25-08-2005
			AT 902499 A	15-01-2005
			AU 745250 B2	14-03-2002
			AU 3221799 A	01-11-1999
			BR 9910121 A	26-12-2000
			CA 2328163 A1	21-10-1999
			CN 1298313 A	06-06-2001
			CZ 20003736 A3	12-09-2001
			DE 19983113 T0	31-05-2001
			DK 200001506 A	10-10-2000
			ES 2230925 A1	01-05-2005
			GB 2353609 A	28-02-2001
			HK 1037550 A1	16-12-2005
			HU 0101752 A2	28-09-2001
			ID 27821 A	26-04-2001
			JP 2002511317 T	16-04-2002
			LT 2000106 A	25-04-2001
			LU 90648 A1	15-12-2000
			MX PA00009931 A	21-05-2004
			NO 20005078 A	08-12-2000
			NZ 507170 A	30-05-2003
			PL 343447 A1	13-08-2001
			SE 526308 C2	16-08-2005
			SE 0003633 A	30-11-2000
			TR 200002944 T2	21-03-2001
			US 6200289 B1	13-03-2001
			US 2002016567 A1	07-02-2002
			US 2002052574 A1	02-05-2002
			US 2003078534 A1	24-04-2003
WO 0137903	A	31-05-2001	AU 1786601 A	04-06-2001
			BR 0015832 A	06-08-2002
			CN 1414869 A	30-04-2003
			EP 1233800 A2	28-08-2002
			JP 2003514629 T	22-04-2003
			MX PA02005099 A	07-11-2002
US 5814015	A	29-09-1998	AU 708108 B2	29-07-1999
			AU 4982096 A	11-09-1996
			EP 0813428 A1	29-12-1997
			JP 11500643 T	19-01-1999
			WO 9625963 A1	29-08-1996
US 5868710	A	09-02-1999	AT 238080 T	15-05-2003
			AU 5202298 A	10-06-1998
			CN 1669593 A	21-09-2005
			DE 69721316 D1	28-05-2003
			DE 69721316 T2	19-02-2004
			EP 0959918 A2	01-12-1999
			ES 2192699 T3	16-10-2003
			JP 2001505104 T	17-04-2001
			JP 2005270629 A	06-10-2005
			WO 9822168 A2	28-05-1998
			US 5925022 A	20-07-1999
			US 6004292 A	21-12-1999
US 2003073952	A1	17-04-2003	CA 2460738 A1	24-04-2003
			CN 1568201 A	19-01-2005

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2006/007893

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003073952 A1		EP 1441778 A1	04-08-2004
		JP 2005507688 T	24-03-2005
		WO 03033051 A1	24-04-2003
		US 2005021005 A1	27-01-2005
US 5547470 A	20-08-1996	AU 5606394 A	22-06-1994
		CA 2150258 A1	09-06-1994
		WO 9412235 A1	09-06-1994
		US 5378231 A	03-01-1995
WO 2005079892 A	01-09-2005	US 2005182323 A1	18-08-2005
		US 2005182322 A1	18-08-2005

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, LV, 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, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. フロッピー

(72)発明者 キース・エム・グリスポ

アメリカ合衆国60585イリノイ州ブレインフィールド、パストラル・ドライブ25418番

(72)発明者 フランク・エム・ファーゴ

アメリカ合衆国45040オハイオ州メイソン、エステイト・コート4508番

Fターム(参考) 4C066 AA09 BB01 CC02 CC03 DD07 DD12 QQ47 QQ48 QQ81 QQ92