

(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2012-507363
(P2012-507363A)

(43) 公表日 平成24年3月29日(2012.3.29)

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

審査請求有 予備審査請求有 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2011-534715 (P2011-534715)	(71) 出願人	508286762 アシスト・メディカル・システムズ, イン コーポレイテッド アメリカ合衆国ミネソタ州55344、エ デン・プレイリー、フラー・ロード 79 05
(86) (22) 出願日	平成21年10月28日(2009.10.28)	(74) 代理人	100101454 弁理士 山田 卓二
(85) 翻訳文提出日	平成23年6月23日(2011.6.23)	(74) 代理人	100081422 弁理士 田中 光雄
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/062384	(72) 発明者	デイビッド・ハジセク アメリカ合衆国55345ミネソタ州ミネ トнка、グレンデイル・ロード14824 番
(87) 国際公開番号	W02010/056528		
(87) 国際公開日	平成22年5月20日(2010.5.20)		
(31) 優先権主張番号	12/261, 713		
(32) 優先日	平成20年10月30日(2008.10.30)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療用注入装置の加圧ユニットへの流体の自動供給

(57) 【要約】

この開示は、概して言えば、動力付きの医療用流体注入装置と共に用いられる加圧ユニット(例えば注射器)に、流体を自動的に供給する技術に関するものである。例示的な医療用流体注入装置は、第1の加圧ユニットと、装置の作動状態情報を取得し(501)、当該作動状態情報を用いて、前記第1の加圧ユニットに対する流体補給動作が許容されているか否かを判定する(502)ように構成された注入器ヘッドであって、前記作動状態情報は、後続する注入処置のための流体供給量以外の情報を含んでいる、注入器ヘッドと、を備えている。前記医療用流体注入装置は、前記流体補給動作が許容されている場合には、前記第1の加圧ユニットに或る量の医療用流体を供給する(506)。

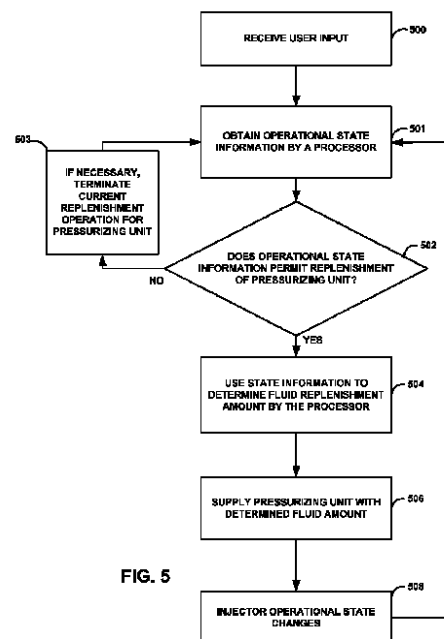


FIG. 5

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の加圧ユニットと、

装置の作動状態情報を取得し、当該作動状態情報を用いて、前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作が許容されているか否かを判定するように構成された注入器ヘッドであって、前記作動状態情報は、後続する注入処置のための流体供給量以外の情報を含んでいる、注入器ヘッドと、を備え、

前記流体補給動作が許容されている場合には、医療用流体注入装置は、前記第 1 の加圧ユニットに或る量の医療用流体を自動的に供給する、
ことを特徴とする医療用流体注入装置。

10

【請求項 2】

装置の作動中、前記第 1 の加圧ユニットに連結されている少なくとも 1 つのエア−検出器と、

装置の作動中、前記第 1 の加圧ユニットに連結されている少なくとも 1 つのバルブと、を更に備えている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 3】

装置の作動中、前記第 1 の加圧ユニットに連結され、前記第 1 の加圧ユニットに供給される医療用流体の貯留容器を保持するように構成された、貯留容器ホルダを更に備えている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 の加圧ユニットは注射器を備え、前記医療用流体は、造影剤および希釈剤の少なくとも一方である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 5】

前記注入器ヘッドは、更に、前記作動状態情報を用いて前記第 1 の加圧ユニットに供給されるべき医療用流体の量を定めるように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 6】

前記注入器ヘッドは、前記作動状態情報を用いて前記第 1 の加圧ユニットに供給されるべき医療用流体の量を定めるときに、前記第 1 の加圧ユニットが既に容量一杯まで充填されているか否かを判定するように構成されている、ことを特徴とする請求項 5 に記載の医療用流体注入装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 の加圧ユニットが既に容量一杯まで充填されている場合には、前記医療用流体の定められた量はゼロである、ことを特徴とする請求項 6 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 8】

前記注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニットに前記量の医療用流体を供給する場合、容量一杯まで前記第 1 の加圧ユニットに充填するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 9】

前記注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニットに前記量の医療用流体を供給する場合、前記第 1 の加圧ユニットに部分的に充填するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

40

【請求項 10】

前記注入器ヘッドは、更に、

前記動力付き医療用流体注入装置の別の作動状態情報を取得し、

前記別の作動状態情報を用いて、前記動力付き医療用流体注入装置が既に始まっている流体補給動作を許容し続けるか否かを判定し、

前記流体補給動作がもはや許容されない場合には、当該流体補給動作を終了する、ように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 11】

50

前記注入器ヘッドが、前記作動状態情報を用いて前記動力付き医療用流体注入装置が前記流体補給動作を許容するか否かを判定する場合には、当該注入器ヘッドは、前記第1の加圧ユニットから医療用流体が送給されているか否かを判定するように構成されている、ことを特徴とする請求項1に記載の医療用流体注入装置。

【請求項12】

第2の加圧ユニットを更に備え、前記注入器ヘッドは、前記動力付き医療用流体注入装置が前記第2の加圧ユニットから医療用流体を送給しているか否かを判定することにより、前記医療用流体注入装置が前記第1の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するか否かを判定するために、前記作動状態情報を用いるように構成されている、ことを特徴とする請求項1に記載の医療用流体注入装置。

10

【請求項13】

前記医療用流体注入装置が前記第2の加圧ユニットから今現在医療用流体を注入している場合には、前記注入器ヘッドは、更に、前記第1の加圧ユニットの流体補給動作が許容されていると判定するように構成されている、ことを特徴とする請求項12に記載の医療用流体注入装置。

【請求項14】

複数の別の加圧ユニットを更に備えている、ことを特徴とする請求項1に記載の医療用流体注入装置。

【請求項15】

前記注入器ヘッドは、前記第1の加圧ユニットが指定された流体残量よりも少ない量しか収容していない場合には、前記第1の加圧ユニットに或る量の医療用流体を供給するように構成されている、ことを特徴とする請求項1に記載の医療用流体注入装置。

20

【請求項16】

前記指定された流体残量は、ユーザが選択可能なパラメータによって指定された閾値量でなる、ことを特徴とする請求項15に記載の医療用流体注入装置。

【請求項17】

前記注入器ヘッドは、前記第1の加圧ユニットからの前回の医療用流体の注入以来、少なくとも定められた時間が経過した場合に、流体補給動作を許容するように構成されている、ことを特徴とする請求項1に記載の医療用流体注入装置。

【請求項18】

前記注入器ヘッドは、前記第1の加圧ユニット内の流体ボリュームが、前回の流体補給動作以来、少なくとも定められた量だけ減少した場合に、流体補給動作を許容するように構成されている、ことを特徴とする請求項1に記載の医療用流体注入装置。

30

【請求項19】

第1の加圧ユニットに作動可能に連結された動力付き医療用流体注入装置の作動状態情報を取得するステップであって、前記作動状態情報は、後続する注入処置のための流体送給量以外の情報を含んでいる、ステップと、

前記作動状態情報を用いて、前記動力付き医療用流体注入装置が前記第1の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するか否かを判定するステップと、

前記流体補給動作が許容される場合には、前記第1の加圧ユニットに或る量の医療用流体を自動的に供給するステップと、
を備える、ことを特徴とする方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この開示は、概して言えば、動力付きの医療用流体注入装置内での、例えば注射器などの、加圧ユニットの使用に関する。

【背景技術】

【0002】

医療用流体注入装置は、典型的には、患者に医療用流体を注入するのに用いられる。多

50

くの場合、かかる装置には、医療用流体を保持するための1つ若しくはそれ以上の貯留容器と、医療用流体を患者に注入するための1つ若しくはそれ以上の加圧ユニットと、が備えられる。例えば、動力付き造影剤注入装置には、造影剤を収容した貯留容器と、造影剤を患者内に注入するのに用いられる注射器（シリンジ：syringe）と、が備えられるかも知れない。造影剤注入装置は、例えば血管造影検査やコンピュータ断層撮影（CT）処置などの、或る種の医療処置中に使用され得るものである。

【0003】

多くの医療用流体注入装置には、流体を注入するために、1つ若しくはそれ以上の注射器が備えられている。注射器は、流体を保持するための室（チャンバ：chamber）と、チャンバ内で移動可能なプランジャ（plunger）と、を有している。流体は、プランジャが第1の方向に移動するとき、典型的には、流体貯留容器からチャンバ内へ引き込まれる。その後、流体は、プランジャが第2の反対方向に移動するとき、チャンバから放出され、カテーテル（catheter）を介して患者内に注入される。流体は、プランジャの移動速度によって決定され得る一定の速度で送給される。

10

【0004】

所定の医療処置中、医療用流体注入装置は、所定量の医療用流体を供給することが求められる。例えば注射器などの加圧ユニットが、当該処置にとって十分な量の流体を収容していない場合、臨床医は、流体補給操作を開始するために、装置とやり取りする必要があるかも知れない。例えば、臨床医は、部分的に若しくは完全に加圧ユニットに充填するために、ボタン（button）を押し操作するか、そうでなければ装置によって与えられたグラフィカル・ユーザ・インタフェース（graphical user interface：GUI）とやり取りをする、かも知れない。

20

他の場合においては、装置が、加圧ユニット内に残っている流体の量を計算することができるか、そうでなければ測定することができ、この残留量が患者に対する注入処置を遂行するのに必要な量よりも少ないと、装置が判定した場合には、加圧ユニットに流体を供給することができる。

【発明の概要】

【0005】

この開示は、概して言えば、医療用流体注入装置と共に用いられる加圧ユニット（例えば注射器）に、医療用流体を自動的に供給する技術に関するものである。医療用流体注入装置が複式の（デュアル：dual）加圧ユニットを備えている場合には、以下により詳しく説明するように、装置は、動作中、1つ若しくはそれ以上の加圧ユニットに対して、自動的な流体補給処置を開始することができる。特定された時間に加圧ユニットに流体を自動的に供給することにより、装置は、加圧ユニットが医療処置中に空になることを防止することができる。

30

装置は、注入処置に要する流体の量を知る若しくは計算する必要無しに、流体補給動作を開始することができるかも知れない。その結果、例えば臨床医など、装置の使用者（ユーザ：user）は、流体補給サイクル（cycle）を開始するのに、装置とやり取りする必要がないかも知れない。更に、所定の医療処置中の中断がより少なくなり、装置のより高い作動効率のおかげで、所定の時間的期間内でより数多くの処置を遂行する機会が得られるかも知れない。

40

【0006】

或る実施形態では、動力付きの医療用流体注入装置によって実行される例示的な方法は、医療用流体注入装置の作動状態情報を取得するステップを備えており、この作動状態情報は、後続する注入処置のための流体供給量以外の情報を含んでいる。例示的な方法は、更に、動力付きの医療用流体注入装置が、第1の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するかどうかを判定するために、作動状態情報を用いるステップを備えている。流体補給動作が許容される場合には、第1の加圧ユニットに或る量の医療用流体を自動的に供給するステップを更に備えている。

【0007】

50

また、或る実施形態では、例示的な医療用流体注入装置は、第1の加圧ユニットと注入器ヘッド(head)とを備えており、この注入器ヘッドは、装置の作動状態情報を取得し、第1の加圧ユニットに対して流体補給動作が許容されるかどうかを判定するために前記作動状態情報を用いる、ように構成されており、この作動状態情報は、後続する注入処置のための流体供給量以外の情報を含んでいる。流体補給動作が許容される場合には、医療用流体注入装置は、第1の加圧ユニットに或る量の医療用流体を供給する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1A】加圧ユニットに流体を自動的に供給するのに用いることができる動力付きの医療用流体注入装置の一実施形態の概略斜視図である。

10

【図1B】流体貯留容器および配管チューブを含む様々の部品に接続された、図1Aの動力付きの医療用流体注入装置の一実施形態の概略斜視図である。

【図2A】1つ若しくはそれ以上の加圧ユニットに流体を自動的に供給するのに用いることができる動力付きの医療用流体注入装置の別の実施形態の様々の概略斜視図の一つである。

【図2B】1つ若しくはそれ以上の加圧ユニットに流体を自動的に供給するのに用いることができる動力付きの医療用流体注入装置の別の実施形態の様々の概略斜視図の一つである。

【図2C】1つ若しくはそれ以上の加圧ユニットに流体を自動的に供給するのに用いることができる動力付きの医療用流体注入装置の別の実施形態の様々の概略斜視図の一つである。

20

【図2D】1つ若しくはそれ以上の加圧ユニットに流体を自動的に供給するのに用いることができる動力付きの医療用流体注入装置の別の実施形態の様々の概略斜視図の一つである。

【図3】本発明の一実施形態に係る動力付きの医療用流体注入装置と共に用いることができる例示的な注射器の概略斜視図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る動力付きの医療用流体注入装置と共に用いることができる患者ライン(patient line)の概略斜視図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る動力付きの医療用流体注入装置によって実行され得る方法の流れ(フロー: flow)図である。

30

【図6】動力付きの医療用流体注入装置が、その期間中に1つ若しくはそれ以上の加圧ユニットに対して自動的な流体補給動作を開始する、様々の作動状態を図示する概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1Aは、スリーブ(sleeve)108内に収容されている加圧ユニットに医療用流体を自動的に供給するのに用いることができる動力付きの医療用流体注入装置100の一実施形態の概略斜視図である。図1Aの実施形態では、スリーブ108内の加圧ユニットは注射器である。別の実施形態では、他の形式の容積型ポンプを含む、別の形態の加圧ユニットが用いられるかも知れない。幾つかの実施形態では、装置100は、例えば血管造影検査やコンピュータ断層撮影(CT)処置などの医療処置中に、例えば造影剤や生理食塩水などの医療用流体を、患者内に注入するのに用いられる。

40

装置100には、制御パネル102, 注入器ヘッド104, 加圧ユニットを保持するためのスリーブ108, 貯留容器の保持具(ホルダ: holder)110, モジュール(module)112, 患者用マニホールドセンサ(manifold sensor)114及び空気(エアー: air)検出器116が、備えられている。

注入器ヘッド104には、ポンプ106があり、また、装置100の、注入器ヘッド104, 制御パネル102, スリーブ108内の加圧ユニット, 患者用マニホールドセンサ114及びエアー検出器116を、制御および/または監視(モニタ: monitor)するために、1つ若しくはそれ以上の処理装置(プロセッサ: processor)も備えられている。

50

貯留容器ホルダ 110 は、装置 100 の作動中に注射器内に引き込まれるべき量の流体を収容する流体貯留容器を保持することができる。例えば、貯留容器ホルダ 110 は、造影剤あるいは希釈剤の貯留容器を保持するかも知れない。第 2 の貯留容器ホルダ（不図示）が、ポンプ 106 での使用のための希釈剤（例えば生理食塩水）の貯留容器を保持するかも知れない。

図 3 は、一実施形態に従った、スリーブ 108 内で使用することができる注射器の例を示している。患者用マニホールドセンサ 114 は、幾つかの場合では、図 1 B を参照して説明されるように、患者用マニホールドに接続することができる。

【0010】

例えば臨床医などの装置 100 の操作者（オペレータ）は、制御パネル 102 を用いて、所定の注入処置に用いるために、様々なパラメータ（parameter）及び / 又はプロトコル（protocol）を設定（セットアップ：set up）することができる。例えば、オペレータは、流量，最大注入量，最高注入圧力，立ち上がり時間のためのパラメータ、或いは他のパラメータを入力するために、制御パネル 102 とやり取りすることができる。或る実施形態では、制御パネル 102 には、タッチスクリーン（touch-screen）のパネルが備えられている。

10

【0011】

ポンプ 106 は、流体を汲み上げることができる。或る実施形態では、ポンプ 106 は蠕動ポンプである。この実施形態では、配管チューブおよび流体貯留容器（不図示）は、ポンプ 106 に、また、ポンプ 106 を介して、接続されている。ポンプ 106 は、配管チューブを通じて、流体貯留容器からモジュール 112 に向かって流体を汲み上げる。図 1 A の例では、ポンプ 106 もスリーブ 108 内に収容された注射器も、装置 100 からカテーテル内へ流体を供給することができる。ポンプ 106 は、ポンプ 106 の一部であるモータによって駆動され、注射器内のプランジャは、注入器ヘッド 104 の一部である、アクチュエータを含むモータ・アセンブリによって駆動される。

20

【0012】

或る実施形態では、貯留容器ホルダ 110 は、流入流体配管チューブに接続された流体貯留容器を保持している。前記流入流体配管チューブは注射器に接続されており、注射器内のプランジャがモータによって第 1 の方向に移動させられると、流体が貯留容器から注射器内へ引き込まれる。スリーブ 108 内の注射器は、更に、流出配管チューブに接続されている。注射器内のプランジャが逆向きの第 2 の方向に移動させられると、流体は注射器から流出配管チューブ内へ放出される。

30

或る実施形態では、注射器はデュアルポート（dual-port）注射器であり、流入配管チューブが注射器の一つの開口部（ポート：port）に接続され、流出配管チューブは注射器の今一つのポートに接続されている。図 3 は、かかるデュアルポート型の注射器の一例を示しており、以下により詳しく説明されよう。

【0013】

患者用マニホールドセンサ 114 は、或る実施形態に従えば、マニホールドバルブ（不図示）に接続される。このマニホールドバルブ（manifold valve）は、スリーブ 108 内の注射器あるいはポンプ 106 に接続された配管チューブからの流体の流れを制御するものである。或る実施形態では、マニホールドバルブは、注射器からの流出配管チューブに接続されると共に、ポンプ 106 を通って延びる配管チューブにも接続されている。

40

マニホールドバルブとエアー検出器 116 との間にも、配管チューブが接続されている。エアー検出器 116 を通った後、配管チューブは、患者ラインつまりカテーテル（不図示）に接続されており、流体は、装置 100 から最終的に患者に供給されることができる。

【0014】

患者用マニホールドセンサ 114 によって保持されたマニホールドバルブは、注射器およびポンプ 106 から外部のカテーテルへの流体の流れを制御することができる。或る実施形態では、マニホールドバルブには、注射器からカテーテルへ供給されるべき流体のみ

50

を許容する第 1 の位置がある。また、マニホールドバルブには、ポンプ 1 0 6 からカテーテルへ供給されるべき流体のみを許容する第 2 の位置がある。

或る実施形態では、マニホールドバルブは、バネ付勢されたスプール弁 (spool valve) で成っているかも知れないが、別の実施形態では、逆止弁 (チェックバルブ : check valve) を含む他のタイプのバルブが使用されてもよい。患者用マニホールドセンサ 1 1 4 は、安全目的のために、マニホールドバルブの位置を検出し、この位置を注入器ヘッド 1 0 4 に報知することができる。

【 0 0 1 5 】

また、装置 1 0 0 には、エアー検出器 1 1 6 がある。装置 1 0 0 から外部のカテーテルへ延びる管は、管内の気泡や気柱を検出することができるエアー検出器 1 1 6 を通る。エアー検出器 1 1 6 は、測定可能な、或いは、そうでなければかなりの量のエアーを、配管チューブ内に検出した場合には、注入器ヘッド 1 0 4 に対して警報信号を生成することが可能である。このような場合、警告または警報のメッセージ (message) は、エアーが検出されたことを示す制御パネル 1 0 2 上で、オペレータに対して表示されることができる。更に、或る実施形態では、エアー検出器 1 1 6 が配管チューブ内にエアーを検出した場合には、エアーがカテーテルに供給されることがないように、装置 1 0 0 は、流体注入工程を中断または終了する。

【 0 0 1 6 】

装置 1 0 0 は、数多くの注入および患者処置に用いられることができるので、注入流体はひっきりなしに取り換えられる必要があるかも知れない。例えば、ホルダ 1 1 0 によって保持された貯留容器が空になった場合、当該貯留容器は、オペレータによって手動で新しい (満杯の) 貯留容器と取り換えられる必要があるかも知れない。更に、スリーブ 1 0 8 内の注射器は、患者処置のための注入を遂行するために注射器内に十分な流体があるように、時々、注入流体を供給される必要があるかも知れない。

オペレータが、注射器内の流体量が減少しているか若しくは少ないことを検出した場合、オペレータは、ボタンに触れるか、そうでなければ、制御パネル 1 0 2 とやり取りをすることにより、手動による流体補給処置を開始することができる。そうすることにより、オペレータは、貯留容器内に収容されている流体を、注射器に、部分的に若しくは完全に、手動で供給することができる。

【 0 0 1 7 】

更に、装置 1 0 0 は、或る種の状況では、所定量の医療用流体を自動的に注射器に供給することができる。かかる状況の一つにおいては、装置 1 0 0 は、注入処置中に供給されるべき流体の最大量を定めることができる。例えば、装置 1 0 0 は、制御パネル 1 0 2 を用いてオペレータによって入力されたボリューム (volume) 情報に基づいて、この量を定めることができる。装置 1 0 0 は、更に、例えば、注射器から注入された流体の量に基づいて残っている流体の量を計算することなどにより、注射器内に残っている流体の量を定めることができる。この注射器内に残っている量が、注入処置中に供給されるべき流体の最大量よりも少ない場合には、装置 1 0 0 は、注入器ヘッドに注射器への流体を追加せしめることができる。

【 0 0 1 8 】

或る実施形態では、装置 1 0 0 の注入器ヘッド 1 0 4 は、スリーブ 1 0 8 内の注射器に対して流体補給動作が許容されるか否かを判定するに際して、装置 1 0 0 に対する作動状態情報を利用する。この作動状態情報は、数多くの異なるタイプの状態情報で成ることができるが、後続する注入処置のために注射器から供給されるべき流体の量もしくは体積 (ボリューム) 以外の情報を含んでいる。すなわち、装置 1 0 0 の注入器ヘッド 1 0 4 は、流体補給動作を開始するか否かを判定するために、注入処置中に、注射器からどれだけの流体が供給される必要があるかを、必ずしも知る必要はない。その代わりに、注入器ヘッド 1 0 4 は、かかる判定を行うために、別の作動状態情報を利用することができる。

【 0 0 1 9 】

作動状態情報は、例えば装置 1 0 0 のような、流体注入装置の様々な部分の作動の状態

10

20

30

40

50

もしくは条件を表す情報を含んでいるかも知れない。作動状態情報の例としては、これらに限定されるべきものではないが、以下の作動状態のあらゆる組み合わせに関連した情報がある：(1)今現在、加圧ユニットから流体を供給/注入(例えば「注入」)している(イエス/ノー：YES/NO)；(2)今現在、ポンプから流体を供給している(YES/NO)；(3)作動可能になっている(YES/NO)；(4)設定(セットアップ：setup)が完了している(YES/NO)；(5)エアーが存在している(YES/NO)；(6)特定の位置(位置的値)に設定された(例えばスプール弁(spool valve)の)バルブ位置；(7)加圧ユニット/注射器が満杯；及び(8)自動供給モード(オン/オフ：ON/OFF)。

これらの例は、作動状態情報が、幾つかの場合には、或る状態と組み合わせられた比較的小数の限られた値を有することを示している。例えば、「今現在、加圧ユニットから流体を供給/注入している」という状態は、YES又はNOという値のみを取り得る。幾つかのタイプの作動状態情報は、所定の作動状態に対して、2つよりも多い値を取ることができる。例えば、三位式スイッチ(three-position switch)は3つの異なる状態値の何れをも取ることができ、また、2つよりも多い可能な位置を有する弁(バルブ：valve)も、(バルブの位置に依存して)複数の異なる状態値を取ることができる。作動状態情報は、こうして、作動の状態もしくは条件の所定の組み合わせに対して、流体補給動作が許容されるかどうか、また、かかる補給動作を自動的に開始してもよいかどうか、を判定する論理テーブル(例えば一連の規則)を定めるのに用いられることができる。装置内で用いられる各加圧ユニット(例えば、注射器、ポンプ)には、独自の関連した作動状態情報がある。

【0020】

例えば、注入器ヘッド104が、装置100は今現在スリーブ108に收容された注射器からではなくポンプ106から流体を供給している、ことを判定するために作動状態情報を用いる場合には、注入器ヘッド104は、(自動流体供給モード・パラメータが「ON」に設定されているという条件で)この状態情報を、必要であれば注射器に流体を自動的に供給することが許可されていること、を判定するのに用いることができる。

すなわち、注射器が今現在流体を供給していない場合、注入器ヘッド104は、注射器に流体が供給されるようにすることができる。注射器が満杯の場合、勿論、注入器ヘッド104は、流体補給処置を開始する必要はないことになる。しかし、注射器が満杯でない場合には、注入器ヘッド104は、注射器に連結されたモータ/アクチュエータ・アセンブリを駆動して、定められた量の流体を当該注射器に供給することができる。

或る状況(シナリオ：scenario)では、注入器ヘッド104は、注射器に容量一杯まで完全に充填すると判定するかも知れない。従って、注射器が、100ミリリットル(milliliter(ml))の注射器であり、今現在医療用流体が満杯の半分である場合には、注入器ヘッド104は、100ml容量一杯まで充填することができる。また、或る状況では、注入器ヘッド104は、流体を注射器に部分的にのみ充填するかも知れない。

【0021】

或る実施形態では、既知もしくは定められた量の流体が、補給動作中に注射器へ供給されることができる。また、或る実施形態では、(例えば、過剰な流体補給動作を制限するために)注射器内に残っている量が、注入処置中に供給されるべき流体の最大量よりも或る閾値だけ低いときに、注射器の補給を生じせしめることができる。

更に、或る実施形態では、注射器内に残っている流体の量が或るレベル(level)よりも少ない(若しくは、指定された流体残量よりも少ない)ときに、例えば、注射器内に残っている流体の量が注射器の容量の所定百分率(パーセント：percentage)よりも少ないときに、若しくは最大量の所定パーセントよりも少ないときに、注射器への流体の補給が起きる。閾値あるいは所定パーセントを指定するのに、ユーザが選択可能なパラメータを用いることができる。

【0022】

或る実施形態では、装置100の作動状態が変化して、補給動作がもはや許容されなく

10

20

30

40

50

なった場合には、当該装置 100 は、注射器への流体補給処置を機動的（ダイナミック：dynamic）に打ち切ることができる。例えば、流体補給サイクル中に、オペレータが注射器からの流体の注入を開始することを求めた場合、注入器ヘッド 104 は、流体補給サイクルを打ち切り、注射器からの流体の注入のための注入処置を始めることができる。自動化された流体補給動作にふさわしい更なる例および実施形態が、更には、以下により詳しく説明される。

【0023】

図 1 B は、流体貯留容器および配管チューブを含む様々の部品に接続された、図 1 A の動力付きの医療用流体注入装置 100 の一実施形態の概略斜視図である。例えば、図 1 B は、第 1 流体貯留容器 132 及び第 2 流体貯留容器 138 を示している。第 1 流体貯留容器 132 は、例えば造影剤のような第 1 の流体を収容している。オペレータは、第 1 流体貯留容器 132 を貯留容器ホルダ 110 に吊り下げることができる。幾つかの場合には、第 1 流体貯留容器 132 は、ガラス製の貯留容器であるかも知れず、一方、別の場合には、プラスチック（plastic）製の貯留容器であってもよい。

第 1 流体貯留容器 132 内に収容されている流体は、作動中に、配管チューブを通じて、スリーブ 108 内に挿入されている加圧ユニット 130（例えば注射器）内へ引き出されることができる。自動的な補給動作中、装置 100 は、第 1 流体貯留容器 132 から、或る量の流体を加圧ユニット 130 内へ自動的に供給することができる。

【0024】

第 2 流体貯留容器 138 は、例えば生理食塩水のような第 2 の流体を収容している。オペレータは、第 2 流体貯留容器 138 を留め金（フック：hook）137 に吊り下げることができる。幾つかの場合には、第 2 流体貯留容器 138 は、例えば袋体（バッグ：bag）のようなプラスチック製の貯留容器であるかも知れない。第 2 流体貯留容器 138 内に収容されている流体は、ポンプ 106 を介して、配管チューブ 128 を通じて引き出されることができる。

【0025】

図 1 B は、手動制御装置 136 が、接続具（コネクタ：connector）134 を介して制御パネル 102 に結合されていることも示している。或る実施形態では、手動制御装置 136 は、制御パネル 102 以外にも、装置 100 の別の構成部品にも接続されているかも知れない。図 1 B に示されるように、手動制御装置 136 は、当該手動制御装置 136 をコネクタ 134 に接続する、配管チューブ、配線ケーブル或いは配線ワイヤに結合されている。コネクタ 134 は、制御パネル 102 に接続することができるし、または制御パネル 102 から接続解除することもできる。

オペレータは、手動制御装置 136 を操作して、装置 100 からの流体の注入を制御することができる。例えば、オペレータは、装置 100 からの流体の流れ（例えば、加圧ユニット 130 からの流体の流れ）の流量を可変制御する可変流量制御装置として、手動制御装置 136 を用いることができる。或る実施形態では、手動制御装置 136 は電気機器を備えているかも知れない。また、或る実施形態では、手動制御装置 136 は、空圧機器を備えているかも知れない。

【0026】

配管チューブ 128 は、圧力変換器（pressure transducer）126 に結合されている。圧力変換器 126 は、また、コネクタ 120 を介して患者ラインに接続することができる。高圧配管チューブ 122 にも、出力するために結合されている。高圧配管チューブ 122 が（患者内の）患者ラインに接続されている場合には、圧力変換器 126 は、患者のための血行動態モニタとして機能することができる。圧力変換器 126 は、検出された圧力を、装置 100 若しくは別の監視（モニタ：monitor）装置によってモニタされるか或いはそうでなければ用いられる、電気信号に変換する。また、高圧配管チューブ 122 は、エア検出器 116 を通って延びている。エア検出器 116 は、高圧配管チューブ 122 を通って流れることができる流体内のエア（例えば、気泡または気柱）の存在を検出することができる。

【 0 0 2 7 】

また、図 1 B は、マニホールドバルブ 1 2 4 も示している。このマニホールドバルブ 1 2 4 は、高圧配管チューブ 1 2 2 にも患者用マニホールドセンサ 1 1 4 にも接続されている。マニホールドバルブ 1 2 4 は、加圧ユニット 1 3 0 から高圧配管チューブ 1 2 2 への流体の流れ、及び / 又はポンプ 1 0 6 を通っての高圧配管チューブ 1 2 2 への流体の流れを、制御することができる。

例えば、或る実施形態では、マニホールドバルブ 1 2 4 が第 1 の位置にある場合には、加圧ユニット 1 3 0 から高圧配管チューブ 1 2 2 へ流体が流れる。しかしながら、マニホールドバルブ 1 2 4 が第 2 の位置にある場合には、流体は、ポンプ 1 0 6 を通り、配管チューブ 1 2 8 を介して、高圧配管チューブ 1 2 2 へ流れる。或る実施形態では、マニホールドバルブ 1 2 4 は、加圧ユニット 1 3 0 か或いはポンプ 1 0 6 の一方のみから、高圧配管チューブ 1 2 2 への流体の流れを一度に許容する。

10

【 0 0 2 8 】

図 2 A は、様々の機能を果たすのに用いることができ、また、動作可能な場合には、自動化された流体の補給動作を開始することができる、動力付きの注入装置 2 0 0 の別の実施形態の概略斜視図である。図 2 A においては、装置 2 0 0 には、第 1 の主貯留容器ホルダ 2 0 2 A , 第 2 の主貯留容器ホルダ 2 0 2 B , 電気的接続インタフェース部 2 0 6 , 第 1 の補助的貯留容器ホルダ 2 0 8 A , 第 2 の補助的貯留容器ホルダ 2 0 8 B , 制御パネル 2 1 2 , 第 1 の注射器ロッド 2 1 4 A , 第 2 の注射器ロッド 2 1 4 B , 第 1 の注射器スリーブ 2 1 6 A , 第 2 の注射器スリーブ 2 1 6 B , 第 1 の前端部アセンブリ 2 1 8 A , 第 2 の前端部アセンブリ 2 1 8 B 、及び患者用接続案内ロッド 2 2 0 が、備えられている。

20

図 2 A の実施形態では、医療用流体を供給するのに用いられる加圧ユニットは、それぞれスリーブ 2 1 6 A 及び 2 1 6 B 内に収容された注射器である。注入器ヘッド 2 0 1 には、貯留容器ホルダ 2 0 2 A , 貯留容器ホルダ 2 0 2 B , 接続インタフェース部 2 0 6 , 貯留容器ホルダ 2 0 8 A , 貯留容器ホルダ 2 0 8 B 、及び制御パネル 2 1 2 が備えられている。注入器ヘッド 2 0 1 には、更に、当該注入器ヘッド 2 0 1 の構成部品および装置 2 0 0 の他の構成部品を制御および / またはモニタするのに用いられる、一つ若しくはそれ以上の処理装置 (プロセッサ) がある。

【 0 0 2 9 】

貯留容器ホルダ 2 0 2 A は、医療用流体の第 1 貯留容器を保持することができ、一方、貯留容器ホルダ 2 0 2 B は、医療用流体の第 2 貯留容器を保持することができる。或る実施形態では、貯留容器ホルダ 2 0 2 A は、例えば造影剤などの第 1 のタイプの流体の貯留容器を保持し、一方、貯留容器ホルダ 2 0 2 B は、例えば希釈剤 (例えば生理食塩水) などタイプが異なる第 2 の流体の貯留容器を保持する。異なる形態の貯留容器 (例えば、ボトル , 袋体) が、貯留容器ホルダ 2 0 2 A 及び 2 0 2 B と共に用いられることができる。

30

装置 2 0 0 は、患者の複合的な治療にわたって医療用流体を注入するのに用いることができるので、ホルダ 2 0 2 A 及び 2 0 2 B にそれぞれ保持されている貯留容器は、時間と共に取り換えられる必要があるかも知れない。典型的には、装置 2 0 0 のオペレータは、ホルダ 2 0 2 A 及び 2 0 2 B の貯留容器をそれぞれ手作業で取り換える。オペレータの便宜のため、装置 2 0 0 には、補助的ホルダ 2 0 8 A 及び 2 0 8 B が更に備えられている。オペレータは、補助的流体貯留容器をホルダ 2 0 8 A 及び 2 0 8 B に用意しておくことができる。主ホルダ 2 0 2 A 又は 2 0 2 B の貯留容器が空になり交換されることが必要になった場合、オペレータは、補助的ホルダ 2 0 8 A 又は 2 0 8 B の 1 つから新しい流体貯留容器に迅速かつ容易にアクセス (access) し、主ホルダ 2 0 2 A 又は 2 0 2 B へ取り付けることができる。

40

【 0 0 3 0 】

装置 2 0 0 には、当該装置 2 0 0 を例えば医用画像装置などの外部の医療用装置へ直接もしくは間接的に結合する、電気的接続インタフェース部 2 0 6 が備えられている。典型的には、装置 2 0 0 は、造影剤注入装置として用いられる場合には、医用画像装置に接続

50

した状態で働く。例えば、装置 200 は、血管造影検査や CT 処置中には、医用画像装置に接続した状態で作動することができる。

接続インタフェース部 206 は、装置 200 を、直接もしくは間接的にかかる画像装置に接続するのに用いられる。或る実施形態では、装置 200 は、インタフェース部 206 を介して、注入および / または制御の情報を外部の画像装置に伝達することができ、また同様に、インタフェース部 206 を介して、撮像および / または制御の情報を外部の画像装置から受け取ることができる。

【0031】

図 2 A は、装置 200 が制御パネル 212 も包含していることも示している。制御パネル 212 は、例示的な装置 200 の上部側に位置している。オペレータは、注入処置のために用いることができる様々な注入処置用のパラメータ及び / またはプロトコルをプログラムに組み込むために、制御パネル 212 とやり取りすることができる。また、オペレータは、使用のために装置 200 をセットアップし、処置を開始し休止し再開し或いは終了するために、若しくは、様々な注入関連情報（例えば、流量、容量、圧力、立ち上がり時間、処置のタイプ、流体の情報、及び / または患者の情報など）を視認するために、制御パネル 212 を用いることができる。図 2 A は、制御パネル 212 の側面上にある様々なユーザ始動のボタン (button) を示している。しかしながら、或る実施形態では、制御パネル 212 はタッチ始動の画面 (touch-activated screen) を有しているかも知れない。

10

【0032】

或る実施形態では、別体のより大きな制御パネル (不図示) が、装置 200 と通信可能であるかも知れない。この実施形態では、より大きな制御パネルは、前記制御パネル 212 によって与えられるのと同様のオペレータ機能性をもたらすものである。しかしながら、このより大きな制御パネルは、患者が横たわっているベッドの手すり (レール: rail) に取り付けることができ、或いは、装置 200 から離れた他の装置に取り付けることもできる。或る実施形態では、前記より大きな制御パネルは、図 1 A に示される制御パネル 102 と外観が似ている。

20

【0033】

装置 200 は、スリーブ 216 A 及び 216 B にそれぞれ収容された 2 つの注射器を有する複式の注射器 (デュアルシリンジ) 装置である。両注射器は共に、医療用流体を患者に供給することができる。

30

【0034】

或る実施形態では、スリーブ 216 A 内の注射器は、ホルダ 202 A に結合された流体貯留容器から流体を吸い出すことができ、また、スリーブ 216 B 内の注射器は、ホルダ 202 B に結合された流体貯留容器から流体を吸い出すことができる。例えば、これらの注射器は、流体補給操作中、流体を吸い込むことができる。

各注射器は、二つの方向のうち的一方にプランジャを駆動するモータ / アクチュエータ・アッセンブリ (不図示) に結合されている。流体補給サイクル中、装置 200 のモータ / アクチュエータ・アッセンブリは、例えば、スリーブ 216 A の注射器内のプランジャを一方向へ駆動し、ホルダ 202 A に結合された貯留容器から注射器内へ流体を吸い出すことができる。注入サイクル中、装置 200 のモータ / アクチュエータ・アッセンブリは、この注射器内のプランジャを逆の方向へ駆動し、流体を吐出することができる。

40

或る実施形態では、装置 200 は、2 つの異なるモータ / アクチュエータ・アッセンブリを収容しており、一方のアッセンブリは、スリーブ 216 A 内の注射器を駆動し、他方のアッセンブリは、スリーブ 216 B 内の注射器を駆動する。これらのモータ / アクチュエータ・アッセンブリは、注入器ヘッド 201 の一部であり、当該注入器ヘッド 201 内に包含される一つ若しくはそれ以上の処理装置 (プロセッサ) によって、個別に制御され或いはモニタされることことができる。

【0035】

流体流入チューブは、或る実施形態によれば、スリーブ 216 A 及び 216 B 内の注射器を、流体貯留容器および流出ラインに結合している。或る実施形態では、各々の注射器

50

は、デュアルポート注射器（例えば、図3に示されているようなデュアルポート注射器）である。或る実施形態では、一方の注射器ポートは、流体貯留容器に結合された流入配管チューブ用に使用され、第2のポートは、アッセンブリ218A又は218Bを通じて流出（患者）ラインに動作可能なように結合された流出配管チューブ用に用いられる。

【0036】

前端部アッセンブリ218Aはスリーブ216Aに繋がれ、前端部アッセンブリ218Bはスリーブ216Bに繋がれている。スリーブ216A内の注射器からの流出配管チューブは、アッセンブリ218Aを通過して患者ラインに向かって延びる一方、スリーブ216B内の注射器からの流出配管チューブは、アッセンブリ218Bを通過して患者ラインに向かって延びている。

10

各アッセンブリ218A及び218Bは、オペレータによって開閉される扉（ドア）又は覆い（カバー）を有している。例えば、オペレータは、チューブを装着するときにドアを開け、装着するとドアを閉じることができる。或る実施形態では、各ドアは、透明もしくは半透明の材料で製作され、たとえドアが閉じられていても、オペレータはアッセンブリ218A又は218Bの中身を視認することができる。

【0037】

或る実施形態では、各前端部アッセンブリ218A及び218Bは、エアー検出器および弁（バルブ）要素（不図示）を有している。エアー検出器は、用いられる流体配管チューブ内の気泡または気柱を検出するのに用いられる。バルブ要素は、流体が配管チューブを通過して流れることを許容または制限する。例えば、ピンチバルブ（pinch valve）が用いられる場合、バルブは、或る状態では流体配管チューブを絞って流体の流れを制限するが、別の状態では配管チューブを開いたままにして流体が流れることを許容する。様々な異なった形態のバルブが、アッセンブリ218A及び218B内で用いられることができる。更に、様々な異なった形態のエアー検出器（例えば、超音波式、光学式のものが）、同様に用いられることができる。

20

【0038】

或る実施形態では、スリーブ216A内の注射器に結合された流入および流出配管チューブは、前端部アッセンブリ218Aを通過して延び、スリーブ216B内の注射器に結合された流入および流出配管チューブは、前端部アッセンブリ218Bを通過して延びている。この実施形態では、各アッセンブリ218A及び218Bは、それぞれの注射器用の流入配管チューブに結合された第1ピンチバルブ及び第1エアー検出器を収容し、更に、それぞれの注射器用の流出配管チューブに結合された第2ピンチバルブ及び第2エアー検出器を収容している。これらの構成要素は、図2Dにおいてより明瞭に示されており、以下により詳しく議論されよう。

30

【0039】

また、図2Aは、患者用接続案内ロッド220を示している。注射器216A及び216Bからの流出配管チューブは、それぞれ前端部アッセンブリ218A及び218Bを通過して延び、その後、患者ライン或いはキット（kit：不図示）に結合されている。患者ラインは、或る実施形態によれば、単一の患者処置に用いられる使い捨てのラインである。各患者ラインは、前端部アッセンブリ218A及び218Bを通過して延びる流出配管チューブに対して接続することができ、また、接続を断つこともできる。

40

患者ラインは、或る実施形態によれば、接続案内ロッド220を介して流出配管チューブに接続されている。患者ラインは、流出配管チューブと結合状態になるために、接続案内ロッド220を覆って摺動（スライド：slide）することができる。或る実施形態では、患者ラインに2つの管要素（チューブエレメント：tube element）があり、各エレメントは、スリーブ216A又は216B内の注射器の流出チューブエレメントの一つに対応している。或る例示的な患者ラインが、図4に示されており、以下により詳しく議論されよう。

【0040】

或る実施形態では、例えば装置200のような医療用流体注入装置は、3つ若しくはそ

50

れ以上の加圧ユニットを含む複数の加圧ユニットを有している。これら加圧ユニットの各々は、作動中、別々のスリーブ内に包含されることができる。

幾つかの実施形態では、複数の加圧ユニットが同じタイプの流体を収容しているかも知れない。例えば、第1の加圧ユニットが造影剤を収容し、第2の加圧ユニットは希釈剤（例えば生理食塩水）を収容し、第3の加圧ユニットは造影剤を収容しているかも知れない。この状況（シナリオ：scenario）では、第3の加圧ユニットは、予備的または2次的な造影剤の供給源を構成しているかも知れない。この例では、第1及び第3の加圧ユニットは共に、例えば、前端部アッセンブリ218A又は218Bに類似した前端部アッセンブリのような、共通の前端部アッセンブリに結合されているかも知れない。

【0041】

図2Bは、図2Aに示された装置200の別の概略斜視図である。図2Bにおいては、前端部アッセンブリ218A及び218Bに沿ったスリーブ216A及び216Bが、より明瞭に見ることができる。図2Bの例では、アッセンブリ218A及び218Bのドアは閉じられているけれども、これらドアは半透明の材料で製作されており、内部のピンチバルブ及びエア検出器構成要素はより明瞭に見ることができる。

また、図2Bは、接続ポート222及び224も示している。或る実施形態では、（例えば、図4に示されたコネクタ410に結合されたもののような）圧力変換器コネクタが、接続ポート224に接続されることができる。圧力変換器コネクタは、患者ラインの血行動態の信号（シグナル：signal）を計測する圧力変換器に、動作可能なように結合される。圧力変換器を接続ポート224に接続することにより、装置200は、患者ライン内で検出される患者の血行動態圧力信号を利用および処理することができる。

【0042】

装置200には、手動制御装置（不図示）に接続されることができる接続ポート222もある。或る実施形態では、手動制御装置は、オペレータによって単一の患者処置用に使われる使い捨ての構成要素である。

手動制御装置は、注射器216A及び216Bの一方または両方の作動を制御することができる。例えば、オペレータは、ボタンを押すか或いはそうでなければ手動制御装置とやり取りをし、モニタ/アクチュエータ・アッセンブリにスリーブ216A内の注射器から流体を注入せしめることができ、また、別のボタンを押すか或いはそうでなければ手動制御装置とやり取りをし、モニタ/アクチュエータ・アッセンブリにスリーブ216B内の注射器から流体を注入せしめることができる。従って、スリーブ216A内の注射器が造影剤を収容し、スリーブ216B内の注射器が希釈剤を収容している場合には、オペレータは、手動制御装置の或る1つのボタンを押して造影剤を患者ラインへ注入することができ、また、別のボタンを押して生理食塩水を注入することができる。

或る実施形態では、手動制御装置は、流量可変機能を有しており、オペレータが、ボタンをより強く押す、つまり構成要素をより強く作動させるほど、スリーブ216A又は216B内の注射器から注入される流体の流量が増大する。

【0043】

図2Cは、装置200の別の概略斜視図である。図2Cは、或る実施形態に従った装置200の上方からの眺めを示している。

【0044】

また、図2Cは、前端部アッセンブリ218A及び218Bのドア221A及び221Bをそれぞれ示している。注記したように、或る実施形態では、アッセンブリ218A及び218Bの各々は、それぞれ可動ドア221A及び221Bを有している。ドア221Aはアッセンブリ218Aを覆い、ドア221Bはアッセンブリ218Bを覆っている。図2Cの実施形態においては、ドア221A及び221Bは、透明もしくは半透明の材料で製作されており、オペレータは、（図2Dにより詳しく示されている）アッセンブリ218A及び218Bの中身を視認することができる。

ドア221Aには把手（ハンドル：handle）219Aがあり、ドア221Bには把手219Bがある。オペレータは、ドア221A及び221Bを開閉するのに、把手219A

10

20

30

40

50

及び 219B をそれぞれ利用することができる。ドア 221A 及び 221B は、当該ドア 221A 及び 221B が開閉されることができるようにする一つ若しくはそれ以上の蝶番（ヒンジ：hinge）に結合されている。

【0045】

図 2C には、枢支ピン（ピボットピン：pivot pin）229 も示されている。或る実施形態によれば、ヒンジ 228 を通して枢支ピン 229 が挿通され、ドア 221A 及び 221B が、オペレータによって自在に開閉されることが確実にできるようにしている。ドア 221A 及び 221B は、枢支ピン 229 を通って伸びる軸線を中心にして旋回する。

【0046】

或る実施形態では、枢支ピン 229 は、その箇所にネジ込まれている。また、枢支ピン 229 は、オペレータによって取り除かれることもできる。例えば、オペレータは、枢支ピン 229 を螺脱して前端部アッセンブリ 218A 及び 218B から除去することができる。枢支ピン 229 が除去された後、ドア 221A 及び 221B もアッセンブリ 218A 及び 218B から除去することができる。例えば、オペレータがドア 221A 及び 221B を清掃もしくは取り換えることを望む場合には、ドア 221A 及び 221B を取り外すことを選択することができる。

10

【0047】

図 2D は、或る実施形態に係る前端部アッセンブリ 218A 及び 218B をより詳細に示す斜視図である。図 2D には、ドア 221A 及び 221B は示されていないが、これらドアは透明もしくは半透明の材料で製作されており、たとえドア 221A 及び 221B が閉じられていても、アッセンブリ 218A 及び 218B の中身は、オペレータによって、より明瞭に視認されることができる。

20

【0048】

前端部アッセンブリ 218A には、第 1 エアー検出器 230A、第 1 ピンチバルブ 232A、第 2 ピンチバルブ 234A 及び第 2 エアー検出器 236A が備えられている。ホルダ 202A の貯留容器からの流入配管チューブは、或る実施形態によれば、エアー検出器 230A 及びピンチバルブ 232A を通り、第 1 注射器ポートを介して、スリーブ 216A 内の注射器へ延びている。スリーブ 216A 内の注射器の第 2 注射器ポートに結合された流出配管チューブは、ピンチバルブ 234A 及びエアー検出器 236A を通って延び、その後、（例えば図 4 に示されるもののような）外部の患者ライン若しくはキットに結合される。

30

エアー検出器 230A は、流入配管チューブ内の気泡または気柱を検出するのに用いられ、エアー検出器 236A は、流出配管チューブ内の気泡または気柱を検出するのに用いられる。エアー検出器 230A 及び 236A は、音響式、光学式、或いは他の形式のエアー検出器で構成されていてもよい。エアー検出器 230A 及び 236A の何れか一方または両方が、流入配管チューブ及び / 又は流出配管チューブ内に計測可能な量のエアーを検出した場合には、これら検出器は、装置 200 の注入器ヘッド 201 へ信号を伝播することができる。

注入器ヘッド 201 の一つ若しくはそれ以上のプロセッサは、これらの受信された信号を処理することができる。注入器ヘッド 201 は、制御パネル 212 を介して、オペレータに警告メッセージ若しくは警報を与えることができ、オペレータは適切な行動をとることができる。また、或る実施形態では、注入器ヘッド 201 は、流入および / または流出配管チューブ内にエアーが検出された場合には、注射器を駆動するモータ / アクチュエータ・アッセンブリの作動を制御することにより、スリーブ 216A 内の注射器からの流体の如何なる注入をも、自動的に休止あるいは終了させることができる。

40

【0049】

ピンチバルブ 232A は、流入配管チューブからスリーブ 216A 内の注射器内への流体の流れを制御する。注入器ヘッド 201 は、ピンチバルブ 232A の作動を制御する。注入器ヘッド 201 がピンチバルブ 232A を開弁した場合には、ホルダ 202A に結合された貯留容器から注射器内へ流体が流れることができる。ピンチバルブ 232A が閉じ

50

られている場合には、流入配管チューブ内での如何なる流体の流れも許容されることはない。例えば、注入器ヘッド201が注射器に流体を供給しているときには、注入器ヘッド201は、ピンチバルブ232Aを開いて流入配管チューブ内で流体が流れることができるようにするが、ピンチバルブ234Aは閉じて流出配管チューブ内での如何なる流体の流れをも禁止することができる。

注射器内のプランジャは、流体を注射器に供給するために、(モータ/アクチュエータ・アセンブリにより)第1の方向へ移動させられることができる。流体の注入が生じると、モータ/アクチュエータ・アセンブリは、注射器内のプランジャを、逆向きの第2の方向へ移動させることになる。

注入器ヘッド201は、注入処置中は、流入配管チューブ内の流体の流れを禁止するために、ピンチバルブ232Aを閉じることができる。しかしながら、注入器ヘッド201は、かかる処置中に、ピンチバルブ234Aを開いて流出配管チューブ内で流体が流れることができるようにすることができる。注入器ヘッド201は、このようなやり方で、ピンチバルブ232A及び234Aを用いて、様々な操作(例えば、補給操作および注入操作)中、流入および流出配管チューブ内の流体の流れを制御する。

【0050】

或る実施形態では、ピンチバルブ232A及び234Aは、電磁(ソレノイド:solenoid)式のピンチバルブである。別の実施形態では、例えば空圧式のパルプなど、他の形式のピンチバルブ232A及び234Aが用いられてもよい。或る実施形態では、ピンチバルブ232A及び234Aは、閉弁位置において不履行(デフォルト:default)状態を有している。従って、装置200が、スリーブ216A内の注射器内への流体の供給も、前記注射器からの注入もしていないときには、ピンチバルブ232A及び234Aは共に閉じられている。その後、ピンチバルブ232A及び/又は234Aにエネルギーが能動的に供給されると、装置200によってピンチバルブ232A及び234Aが開かれることができる。ピンチバルブ232A及び/又は234Aにエネルギーが供給されない場合には、これらバルブはデフォルトの閉弁位置に戻る。従って、装置200に何らかの電源異常がある場合には、バルブ232A及び234Aは閉弁位置に戻るようになる。このことは、装置200の安全性を高めるのに役立つことができる。

【0051】

同様に、前端部アセンブリ218Bには、第1エア-検出器230B,第1ピンチバルブ232B,第2ピンチバルブ234B及び第2エア-検出器236Bが備えられている。ホルダ202Bに接続された貯留容器からの流入配管チューブは、エア-検出器230B及びピンチバルブ232Bを通り、スリーブ216B内の注射器へ延びている。注射器の第2注射器ポートに結合された流出配管チューブは、ピンチバルブ234B及びエア-検出器236Bを通過して延び、その後、患者ラインに結合されることができる。装置218B内の構成要素は、或る実施形態によれば、上述のように装置218A内に収容されたものと同様に機能する。

【0052】

或る実施形態では、図2A~2Dの装置200は、当該装置200の異なる作動状態中に、スリーブ216A及び/又は216B内に収容された注射器に対して、流体補給サイクル開始することができる。この実施形態では、注入器ヘッド201は、例えば、図1Aから1Bを参照して説明されたタイプの作動状態情報のような、当該装置に対する作動状態情報を取得することができる。

その後、注入器ヘッド201は、1つ若しくは両方の注射器に対して、流体補給動作を許容するかどうかを判定するために、作動状態情報を用いることができる。これら注射器の1つに対して流体補給動作が許容される場合、注入器ヘッド201は、所定量の医療用流体をもって流体補給動作を開始する。

この作動状態情報は、或る実施形態によれば、後続する注入処置のための流体供給ボリューム以外の情報を含んでおり、装置200は、流体補給動作を許容し開始するか否かを判定するのに、患者の注入処置のためにスリーブ216A又は216B内の注射器から注

10

20

30

40

50

入されるべき流体の量を必ずしも知る必要はない。このことは、流体を注射器に供給するのに、より効果的かつ効率の良い方法をもたらすかも知れない。

【0053】

例えば、注入器ヘッド201は、装置200がスリーブ216B内の注射器からではなくスリーブ216A内の注射器から流体を注入していることを判定するために、所定の時間上のポイントで作動状態情報を取得することができる。この作動状態情報が与えられると、注入器ヘッド201は、スリーブ216B内の注射器が今現在は流体を注入するのに用いられていないことを前提として、必要であれば、当該スリーブ216B内の注射器に流体を供給することが可能である判定することができる。

注入器ヘッド201は、例えば、別の作動状態情報をチェック (check) することにより、或いは計算を行うことなどにより、まず、この注射器が既に満杯であるかどうかを知るためにチェックする。当該注射器が既に満杯であれば、注入器ヘッド201は、供給量は基本的にゼロ (zero) に等しいであろうと判定するので、流体補給動作を開始する必要はない。

しかしながら、注射器が容量に対して満杯でない場合には、注入器ヘッド201は、スリーブ216B内の注射器に所定量の流体を供給することができる。例えば、注入器ヘッド201は、容量一杯まで完全に充填されるようにすることができる。或いは、そうでなければ、注入器ヘッド201は、流体補給動作中に用いる流体量を定めるのに作動状態情報を用いるかも知れない。

【0054】

注入器ヘッド201は、数々の異なる手法 (アプローチ: approach) を用いて、スリーブ216B内の注射器が既に満杯であるか否かを判定することができる。例えば、或る状況 (シナリオ) においては、注入器ヘッド201は、注射器内にどれだけの量の流体が残っているかを判定するために、作動状態情報を用いるかも知れない。別の状況においては、注入器ヘッド201は、やはり装置200の作動状態情報から得ることができる、事前の注入処置において当該注射器から注入された流体の量に基づいて、残っている流体の量を計算することができる。作動状態情報は、作動情報、用いられた注入パラメータ、エラーメッセージ、警報条件、及びあらゆる関連した情報を含め、装置200についての現在および過去の状態情報を含むものである。

【0055】

別の例を用いれば、注入器ヘッド201は、スリーブ216A又は216B内の注射器の何れもが、所定の時間に流体を注入するのに用いられていないことを示す作動状態情報を収集することもできる。1つ若しくはそれ以上の実行されるべき処置のための注入パラメータを設定するために、オペレータが制御パネル212を用いている場合が、この事例である。この場合、注入器ヘッド201は、両方の注射器に対して流体補給動作を開始することができる。

【0056】

或る実施形態によれば、注入器ヘッド201がスリーブ216A又は216B内の注射器に流体を供給しているとき、注入器ヘッドは、装置200の状態を継続的に監視 (モニタ: monitor) している。装置200の状態が変化した場合には、注入器ヘッド201は、いま行っている流体補給動作を休止もしくは中断することができる。例えば、装置200がスリーブ216A内の注射器に流体を自動的に供給しているが、オペレータが当該注射器からの流体を用いて注入処置を開始することを欲する場合には、注入器ヘッド201は、流体補給動作を停止して注入動作を開始することになる。これら動作の任意の期間中、注入器ヘッド201は、或る動作を実行するために1つ若しくはそれ以上のプロセッサを利用することができる。

【0057】

或る実施形態では、スリーブ216A又は216B内の加圧ユニット (例えば注射器) の一つからの医療用流体の前回の注入以来、少なくとも所定時間が経過すると、流体補給動作が許容される。例えば、注射器が患者のカテーテルに流体を送給する場合、臨床医は

10

20

30

40

50

、カテーテルの患者内への配置中に、装置 200 から、断続的で頻繁な造影剤の「一吹き（パフ：puff）」を注入するかも知れない。この例では、これら「パフ」注入の間における補給動作は、回避もしくは禁止する方が有益な場合が数多くある。

このように、幾つかの場合には、造影剤の前回の注入または「パフ」以来、所定の時間（例えば 30 秒間）が経過した場合にのみ、流体補給動作が許容される。また、幾つかの場合には、前回の補給動作が行われて以来、注射器内の流体ボリュームが少なくとも所定量減少すれば、流体補給動作が許容される。

【 0 0 5 8 】

下記の表 1 は、スリーブ 216 A 及び 216 B 内の注射器の 1 つ若しくはそれ以上の流体補給動作が開始され得る、装置 200 の異なる動作の状態の多数の例を示している。表 1 に示された例から、スリーブ 216 A 内の注射器は造影剤を注入するのに用いられ、スリーブ 216 B 内の注射器は希釈剤である生理食塩水を注入するのに用いられる、ことが想定される。表に挙げられたものとは別の状態および / または動作も可能である。

【 0 0 5 9 】

【表 1】

注入装置200の状態	流体補給動作
スリーブ216A内の注射器から造影剤をパージ	スリーブ216B内の注射器に生理食塩水を供給
スリーブ216B内の注射器から生理食塩水をパージ	スリーブ216A内の注射器に造影剤を供給
スリーブ216A内の注射器から造影剤を注入	スリーブ216B内の注射器に生理食塩水を供給
スリーブ216B内の注射器から生理食塩水を注入 (またはKVOサイクル)	スリーブ216A内の注射器に造影剤を供給
制御パネル212上でオペレータによる注入パラメータの入力/変更	スリーブ216A内の注射器に造影剤を供給 および/またはスリーブ216B内の注射器に生理食塩水を供給
装置200の待機モード	スリーブ216A内の注射器に造影剤を供給 および/またはスリーブ216B内の注射器に生理食塩水を供給
(例えば、ホルダ202Aの貯留容器を交換することなどにより)オペレータによる造影剤貯留容器の変更	スリーブ216B内の注射器に生理食塩水を供給
(例えば、ホルダ202Bの貯留容器を交換することにより)オペレータによる生理食塩水貯留容器の変更	スリーブ216A内の注射器に造影剤を供給

10

20

30

40

【 0 0 6 0 】

表 1 の例では、スリーブ 2 1 6 A 及び / 又は 2 1 6 B 内の注射器からの浄化 (パージ : purge) 動作は、装置 2 0 0 が患者用途に用意つまり準備されているときに行われる。従って、パージ動作中は、装置 2 0 0 は未だ患者に接続されていない。この逆に、注射器からの注入動作中は、流体が患者内に注入される。装置 2 0 0 は、また、K V O (keep vessel open) 動作つまり「血管拡張」動作に用いられることができる。K V O 動作は、少量の希釈剤が繰り返し又は絶え間なく注入される場合に生じる。

また、表 1 を参照すれば、装置 2 0 0 は、何れの注射器も流体を注入するのに用いられ

50

ていない場合には、待機（スタンバイ：standby）モードにある。例えば、装置 200 は、或る患者の症例（ケース：case）が終わった後、オペレータが、新たなケースのために、パネル 212 を用いて、パラメータを入力してしまうか、そうでなければ、装置を設定してしまうまでは、待機モードに入るかも知れない。或る実施形態では、表 1 に示された例は、造影剤または希釈剤の一方しか一度に注入されないという仮定に基づいている。

【0061】

幾つの場合には、自動流体補給動作中、ユーザ又はオペレータは、例えば制御パネル 102（図 1 A 参照）又は制御パネル 212 のような制御パネルとやり取りをすることによって介入することができる。例えば、流体補給動作を止めることを選択することができる、或いは、1つ若しくはそれ以上の流体供給パラメータを修正するように選択することも

10

【0062】

図 3 は、或る実施形態に係る装置 200 と共に用いることができる例示的な注射器 301 の概略斜視図である。この注射器 301 は、スリーブ 216 A 又は 216 B の何れか内に装着されることができる。注射器 301 がスリーブ 216 A 内に装着される場合には、当該注射器は、ホルダ 202 A（図 2 A 参照）に接続された流体貯留容器に結合され、更に、患者ライン（図 4 参照）に結合されることができる。

【0063】

図 3 の例では、注射器 301 は、デュアルポート（dual-port）注射器である。流入ポート 300 は流入配管チューブ 308 に結合され、流出ポート 302 は流出配管チューブ 304 に結合されている。流入配管チューブはコネクタ 310 に結合されており、このコネクタは、注射器 301 がスリーブ 216 A 内に装着されていると仮定すれば、ホルダ 202 A 内の流体貯留容器に接続されることができる。例えば、コネクタ 300 が先の尖ったスパイク（spike）状のものである場合には、当該スパイクは、ホルダ 202 A に接続された医療用流体の容器（ボトル：bottle）内に挿入されることができる。流出配管チューブ 304 は、当該流出配管チューブ 304 を別物の患者ラインに結合するコネクタ 306 に結合されている。或る実施形態では、コネクタ 306 は、ルアー型（Luer-type）のコネクタである。

20

【0064】

流体は、流入配管チューブ 308 を介して、流体貯留容器から注射器 301 のポート 300 内に吸引される。また、流体は、注射器 301 のポート 302 から流出配管チューブ 304 内に吐出される。流入配管チューブ 308 は、先により詳しく説明されている、前端部アッセンブリ 218 A のエア検出器 230 A 及びピンチバルブ 232 A（図 2 D 参照）を通して延び、一方、流出配管チューブ 304 は、ピンチバルブ 234 A 及びエア検出器 236 A を通って延びることができる。

30

或る実施形態では、流入配管チューブ 308 と並んだ注射器 301、コネクタ 310、流出配管チューブ 304 及びコネクタ 306 は、使い捨てで多重用途の部品である。すなわち、これらの部品は、装置 200 から接続が外され処分される前に、多重の用途または患者の処置にわたって装置 200 内で使用されることができる。別の実施形態では、これらの部品は、使い捨てで単一用途の部品であり、このことは、単一の患者の処置の後に、

40

【0065】

或る実施形態では、注射器 301 は、また、装置 100（図 1 A 参照）内でも用いることができる。装置 100 内で用いられる場合には、コネクタ 310 はホルダ 110 の流体貯留容器に接続され、流出配管チューブ 304 は患者用マニホールドセンサ 114 を通って延びることになる。

【0066】

図 4 は、図 2 A ~ 2 C に示された本発明の一実施形態に係る注入装置 200 と共に用いることができる患者ライン 400 の概略斜視図である。患者ライン 400 には、組立体（アッセンブリ）401、弁（バルブ）416、停止栓（ストップコック：stopcock）41

50

8及びコネクタ420が、備えられている。患者ライン400は、医療用流体を患者に供給するのに用いられるカテーテルに、装置200を結合するのに使用されるものである。

【0067】

アッセンブリ401には、第1コネクタ402と第2コネクタ404とがある。アッセンブリ401が装置200に結合される場合、コネクタ402は、スリーブ216A又は216B内の注射器の一方に結合されている流出配管チューブ用のコネクタに接続され、一方、コネクタ404は、他方の注射器に結合されている流出配管チューブ用のコネクタに接続される。例えば、コネクタ402は、スリーブ216A内の注射器用の流出配管チューブ304に結合されているコネクタ306(図3参照)に接続されることができる。

患者ライン400は、或る実施形態では、使い捨てのキット(kit)であり、コネクタ402及び404は、オペレータにより、例えばコネクタ306のような配管チューブコネクタに接続され、また配管チューブコネクタから取り外されることができる。或る実施形態では、患者ライン400は、単一用途の使い捨てキットであり、或る患者用の装置200に接続され、その後、引き続いて接続が外され廃棄される。

【0068】

コネクタ402は操作可能に配管チューブ406に接続され、コネクタ404は操作可能に配管チューブ408に接続される。或る実施形態では、コネクタ402は、造影剤を収容したスリーブ216A内の注射器に結合され、一方、コネクタ404は、例えば生理食塩水などの希釈剤を収容したスリーブ216B内の注射器に結合されている。従って、この実施形態では、造影剤は患者ライン400の配管チューブ406内に注入され、一方、希釈剤は配管チューブ408内へ注入される。

配管チューブ406及び408はバルブ416に接続されており、或る実施形態では、当該バルブは、配管チューブ406及び408の一方のみから流出配管チューブ417へ流体が流れることを許容する弾性(エラストマー型の:elastomeric-type)バルブを構成している。或る実施形態では、バルブ416は、流出配管チューブ417に向かう方向のみに流体の流れを許容する一方弁を構成している。或る場合には、案内ロッド220は、これらのコネクタを整列させることにより、挿入中に、非滅菌状態の物品に接触することを防止し、コネクタ402及び404の滅菌性を維持するのに役立つことができる。

【0069】

図4に示されるように、配管チューブ408は、逆止弁(チェックバルブ:check valve)412及び変換器(トランスデューサ:transducer)414に結合されている。或る実施形態では、逆止弁412は、二方向性の逆止弁で構成されている。変換器414は、或る実施形態では、患者内に挿入されているカテーテルに患者ライン400が結合されている場合に患者の血行動態の信号を計測することができる、圧力変換器で構成されている。変換器コネクタ410は、例えばポート224(図2B参照)などによって、装置200に結合されることができる。接続された場合、変換器414により生成された血行動態信号は、装置200内のプロセッサによって処理されることができる。

【0070】

流出配管チューブ417は、停止栓418に結合され、図4に示されているコネクタ420に結合されている。停止栓418は、流体の流れを制御するために、オペレータによって手動で操作されることができ、また、例えば注射器などの他の外部装置にも接続されることができる。コネクタ420は、患者ライン400を、患者に流体を供給することができる外部のカテーテルに接続するのに用いられる。或る実施形態では、コネクタ420は、ルアータイプ(Luer-type)のコネクタで構成されている。

【0071】

或る実施形態では、患者ライン400は、図1Aに示された装置100と共に用いられることもできる。装置100と共に用いられる場合には、変換器コネクタ410は、装置100のプロセッサが血行動態信号を処理できるように、装置100内の嵌め合いポート(不図示)に結合される。アッセンブリ401も、この実施形態では、装置100に結合されることができる。

10

20

30

40

50

患者ライン400は、患者用マニホールドセンサ114に結合されたマニホールドバルブに結合されることができ、接続ポート402は注射器からの配管チューブに結合されることができ、接続ポート404は、ポンプ106を通して延びる配管チューブに接続されることができ、この実施形態では、配管チューブ417は、装置100のエア検出器116に結合されるか、若しくはエア検出器を通して延びることができる。

【0072】

図5は、自動的な流体補給作動を開始するために、本発明の一実施形態に係る装置100（図1A参照）又は装置200（図2A参照）によって実行され得る例示的な方法の流れ（フロー：flow）図である。この方法は、実行（アクト：act）500、501、503、504、506及び508を含み、また、チェックポイント（checkpoint）502も含んでいる。

10

【0073】

アクト500では、装置100又は装置200は、ユーザの入力を取得することができる。例えば、装置100のユーザつまりオペレータは、制御パネル102とやり取りをすることにより、1つ若しくはそれ以上のパラメータを規定することができる。ユーザは、例えば、装置100を作動可能にし、又はそれを解除し、1つ若しくはそれ以上の設定パラメータを与え、或いは、自動供給モードを作動/作動停止させる。典型的には、装置100は、作動可能とされている場合にのみ、流体を注入することができる。装置100は、或る実施形態では、自動供給モードが作動させられているときに、自動流体補給動作を実行することができる。

20

【0074】

アクト501では、装置100又は装置200は、当該装置の作動状態情報を取得することができる。注入器ヘッド104又は注入器ヘッド201の1つ若しくはそれ以上のプロセッサが、この情報を取得することができる。作動状態情報は、装置100又は装置200の今現在または以前の作動情報に加えて、今現在または以前の状態情報を含むものである。

アクト502では、装置100又は装置200は、作動状態情報が、1つ若しくはそれ以上の加圧ユニットに対して流体補給動作を許容するか否かを判定することができる。例えば、装置100は、かかる情報が、スリーブ108内の注射器の流体補給動作を許容するか否かを判定し、装置200は、かかる情報が、スリーブ216A及び/又は216B内の注射器の流体補給動作を許容するか否かを判定する。多くの場合、所与の加圧ユニットが、今現在、如何なる流体のパーズ若しくは注入にも用いられていない場合に、流体補給動作が許容されることになる。

30

【0075】

流体補給動作が許容されていなければ（例えば、加圧ユニットが実際に流体を注入若しくはパーズしている場合など）、装置100又は200は、必要であれば、アクト503で、加圧ユニットに対する如何なる今現在の流体補給動作をも終了させる。例えば、装置200が、今現在、スリーブ216A内の注射器の流体補給動作の真っ最中であるが、アクト501で、オペレータが注射器からの流体を用いて注入処置を進めることを望んでいることを示す作動状態情報を受け取った場合には、装置200は、流体補給動作を終了することになる。しかしながら、装置200が、今現在スリーブ216A内の注射器に流体を供給していない場合には、装置200は何らの追加的な動作を行う必要はない。装置100又は200は、その後、別の新たな状態情報を再び取得することができる。

40

【0076】

しかしながら、チェックポイント502で、流体補給動作が許容されている場合には、装置100又は200は、アクト504で、状態情報を用いて、加圧ユニットに供給されるべき流体の量（補給量）を決定する。例えば、注入器ヘッド104又は注入器ヘッド201の1つ若しくはそれ以上のプロセッサは、状態情報を用いることにより、加圧ユニット（例えば、スリーブ216A及び/又は216B内の注射器など）が既に満杯であるか否かを判定する。満杯の場合には、決定された量はゼロである。満杯でない場合には、装

50

置 100 又は 200 は、どれだけの流体が加圧ユニットから注入されたか、或いは、どれだけの流体が今現在加圧ユニット内に收容されているか、に基づいて量を計算する。

【0077】

アクト 506 では、装置 100 又は 200 は、所定（供給）量の流体を加圧ユニットに供給する。装置 100 又は 200 は、加圧ユニットに連結されたモータ/アクチュエータ・アセンブリを作動させて、流体補給動作を開始する。

アクト 508 では、装置 100 又は 200 の作動状態が変化し、それにより、当該装置に、アクト 501 で新たな作動状態情報を取得し、チェックポイント 502 で流体補給動作が許容されるかどうかを判定することにより、当該方法を繰り返させる。例えば、装置 100 又は 200 が補給動作を開始したが、新たな作動状態情報が、加圧ユニットが現在 10
は注入に用いられていることを示した場合、装置 100 又は 200 は、アクト 503 で、流体補給動作を終えることになる。

【0078】

図 6 は、装置 100（図 1 A 参照）又は装置 200（図 2 A 参照）が、その期間中に 1 つ若しくはそれ以上の加圧ユニットに対して流体補給動作を開始することができる、様々な作動状態を図示する概念図である。図 6 は、例示的な作動状態 600, 602, 604, 606, 608 及び 610 を示している。装置 100 又は装置 200 は、何らかの作動状態情報を取得すると、例えば注入器ヘッド 104 又は 201 内のプロセッサのような、1 つ若しくはそれ以上のプロセッサを利用して、これら作動状態の 1 つ若しくはそれ以上の関連した情報を取得することができる。例えば、作動状態情報は、あらゆる他の関係ある情報と共に、装置 100 又は 200 の今現在の作動状態についての情報を含むことができる。図 6 に示された例示的な状態は、装置 100 又は 200 に共通の作動状態の例を与えるものである。 20

【0079】

状態 600 では、装置 100 又は 200 は、1 つ若しくはそれ以上の注入のための流体の進路（ライン：line）つまり経路の準備を行う。この状態では、例えば、装置 100 又は 200 は、後で注入処置を実行することを見越して、造影剤もしくは希釈剤と共に用いられる流体配管チューブを清浄化（パージ：purge）することができる。所与の加圧ユニットが所与の準備作用中に用いられない場合には、流体を供給されることができる。例えば、装置 200 が、パージサイクル中に、スリーブ 216 A 内の注射器に結合された流出配管チューブ用の流体ラインを準備している場合には、注入器ヘッド 201 は、スリーブ 216 B 内の注射器に自動的に流体を供給することができる。 30

【0080】

状態 602 では、オペレータは、装置 100 又は 200 に対する新しい事例（ケース：case）を開始することができる。例えば、オペレータは、新たなケースを開始するために、ボタンを押し操作するか、そうでなければ、制御パネル 102（装置 100 の場合）若しくは制御パネル 212（装置 200 の場合）とやり取りをすることができる。この状態では、加圧ユニットは、典型的には、作動しておらず、つまり使用されていない。このように、状態 602 では、装置 100 には、スリーブ 108 内の注射器に流体を供給する機会があり、また、装置 200 には、スリーブ 216 A 及び 216 B 内の両注射器に流体を供給する機会がある。 40

【0081】

状態 604 では、もしオペレータが注入パラメータを入力していれば、同様に、装置 100 は、スリーブ 108 内の注射器に流体を供給することができ、また、装置 200 は、スリーブ 216 A 及び 216 B 内の両注射器に流体を供給することができる。典型的には、オペレータは、制御パネル 102（装置 100 の場合）若しくは制御パネル 212（装置 200 の場合）を用いて、これらのパラメータを入力することであろう。ケースが始まりパラメータが入力されると、装置 100 又は 200 は、何時でも流体を注入することができる。

【0082】

10

20

30

40

50

状態 606 では、装置 100 又は 200 は、1 つ若しくはそれ以上の加圧ユニットを用いて流体を注入する。所与の加圧ユニットが流体を注入するのに用いられていない場合には、当該加圧ユニットは、補給動作中に、流体を供給される可能性を秘めている。このように、装置 100 に対しては、例えば、流体がポンプ 106 を介してのみ送給されている場合、装置 100 は、スリーブ 108 内の注射器は未だ容量一杯まで充填されていないものと想定して、当該注射器に流体を供給してもよい。装置 200 においては、例えば、スリーブ 216 A 内の注射器が流体を送給するのに用いられている場合、装置 200 は、スリーブ 216 B 内の注射器は未だ容量一杯まで充填されていないものと想定して、当該注射器に流体を供給してもよい。

幾つかの場合には、注入は、ユーザによって手動で開始されてもよい。これらの場合、ユーザは、例えば図 1 B に示された手動コントローラ 136 などの手動コントローラを操作して、注入を開始することができる。また、幾つかの場合には、例えば、装置 200 に連結された外部 X 線システムなどの外部システムにより、注入が開始されるようにしてもよい。

10

【0083】

ケース中、オペレータは、1 つ若しくはそれ以上の注入パラメータを変更することを選択できる。状態 608 では、オペレータは、このような変更を行うために、制御パネル 102 (装置 100 の場合) 若しくは制御パネル 212 (装置 200 の場合) とやり取りをする。典型的には、オペレータが注入パラメータに変更を加えているときには、何らの注入も行われぬ。このように、状態 608 では、装置 100 には、スリーブ 108 内の注射器に流体を供給する機会があり、また、装置 200 には、スリーブ 216 A 及び 216 B 内の両注射器に流体を供給する機会がある。

20

【0084】

処置が完了すれば、オペレータは当該ケースを終了する。典型的には、オペレータは、当該ケースを終了するために、制御パネル 102 若しくは制御パネル 212 とやり取りをすることになる。状態 610 では、ケースが終了すると、もし何らの流体の注入も行われていなければ、装置 100 は、スリーブ 108 内の注射器に流体を自動的に供給する機会を利用することができる。また、装置 200 は、スリーブ 216 A 及び 216 B 内の両注射器に流体を自動的に供給する機会を利用することができる。このように、図 6 の概念図に見られるように、その期間中に、装置 100 又は 200 が対応する加圧ユニットに流体を供給して当該装置の効率を向上もしくは最大化する機会を有する、多様な状態がある。

30

【 図 1 A 】

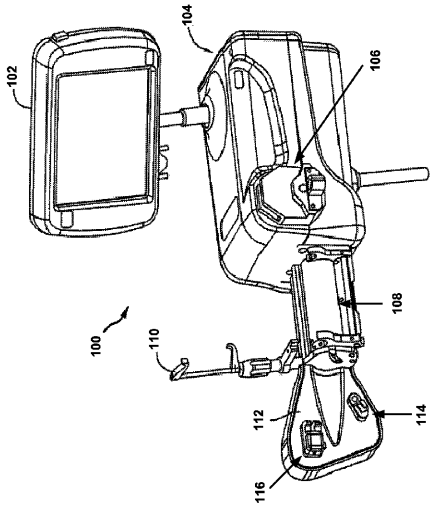


FIG. 1A

【 図 1 B 】

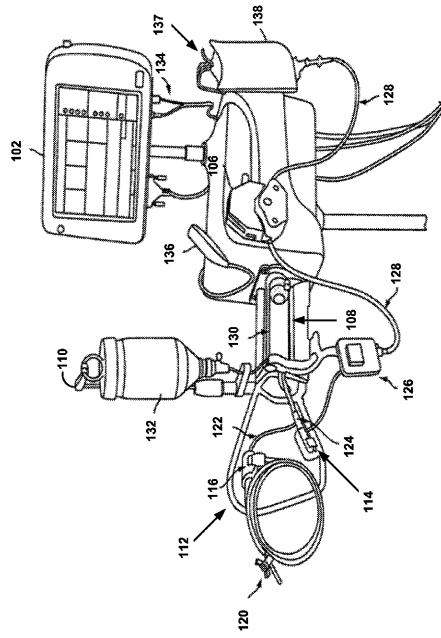


FIG. 1B

【 図 2 A 】

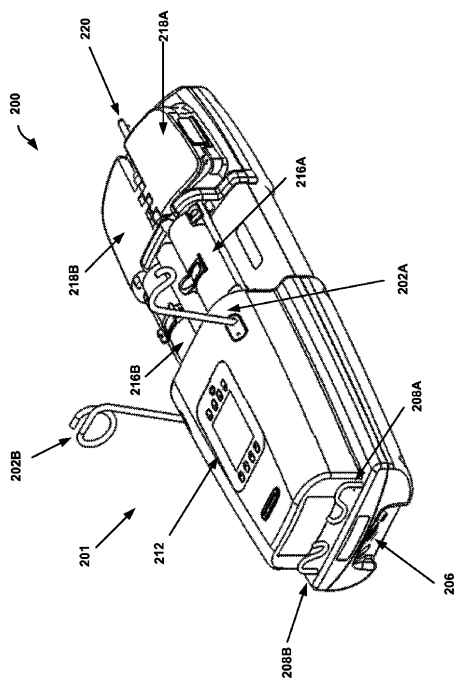


FIG. 2A

【 図 2 B 】

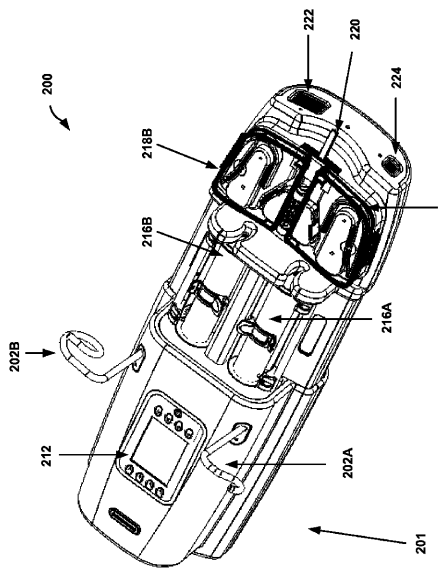


FIG. 2B

【 2 C 】

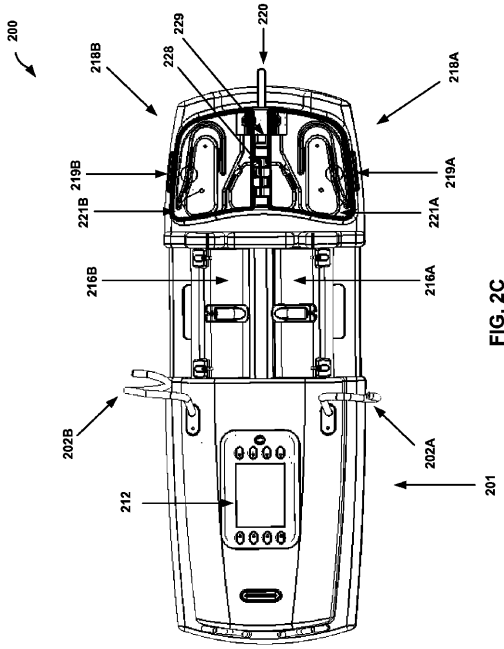


FIG. 2C

【 2 D 】

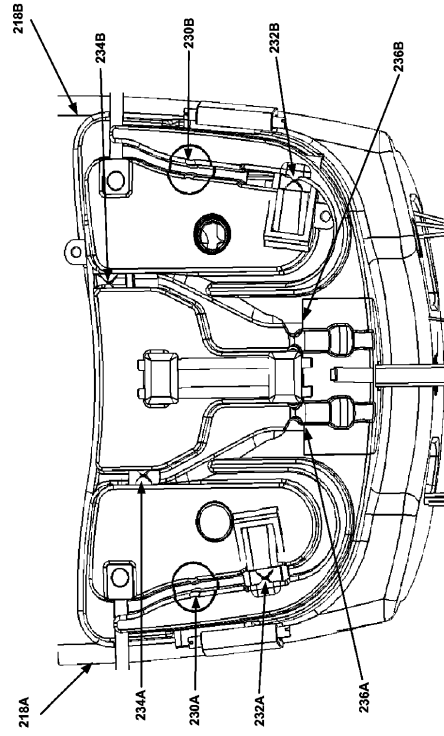


FIG. 2D

【 3 】

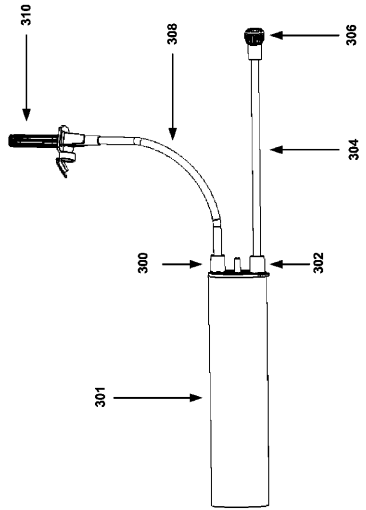


FIG. 3

【 4 】

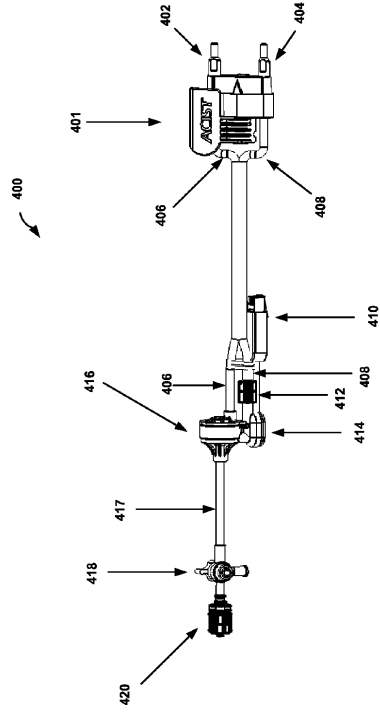
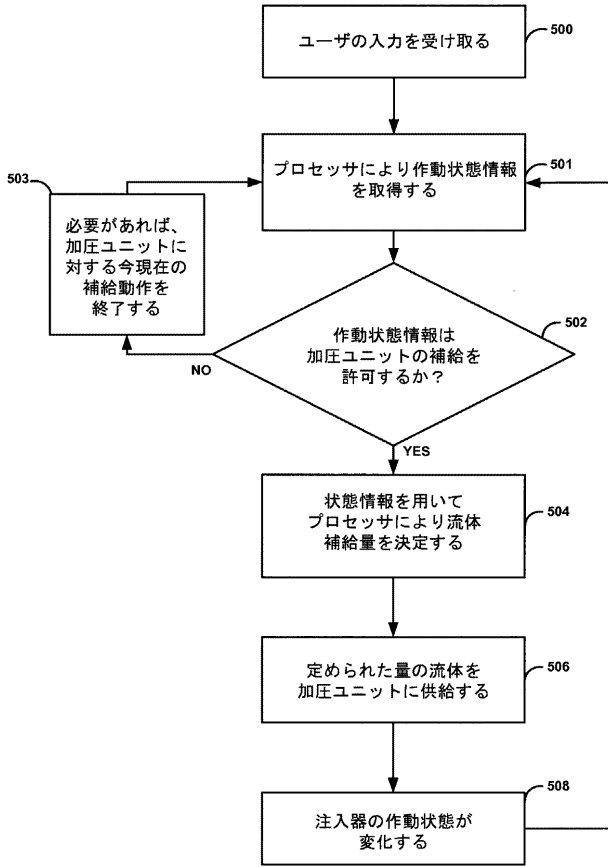
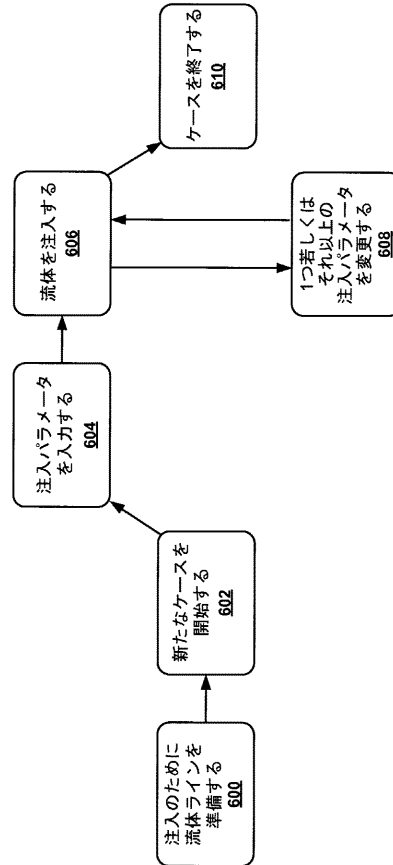


FIG. 4

【 図 5 】



【 図 6 】



【 手続 補正書 】

【 提出日 】平成22年8月30日 (2010.8.30)

【 手続 補正 1 】

【 補正対象書類名 】特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

第 1 の注射器を備えた第 1 の加圧ユニットと、
第 2 の注射器を備えた第 2 の加圧ユニットと、

医療用流体注入装置の作動状態情報を取得し、当該作動状態情報を用いて、前記第 1 の加圧ユニット及び前記第 2 の加圧ユニットに対する流体補給動作が許容されているか否かを判定するように構成された注入器ヘッドであって、前記作動状態情報は、前記医療用流体注入装置の作動状態もしくは作動条件を表すために、後続する注入処置のための流体供給量以外の情報を含んでいる、注入器ヘッドと、を備え、

前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作が許容されている場合には、医療用流体注入装置は、前記第 1 の加圧ユニットに或る量の医療用流体を自動的に供給する、ことを特徴とする医療用流体注入装置。

【 請求項 2 】

装置の作動中、前記第 1 の加圧ユニットに連結されている少なくとも 1 つのエア−検出器と、

装置の作動中、前記第 1 の加圧ユニットに連結されている少なくとも 1 つのバルブと、を更に備えている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【 請求項 3 】

装置の作動中、前記第 1 の加圧ユニットに連結され、前記第 1 の加圧ユニットに供給される医療用流体の貯留容器を保持するように構成された、貯留容器ホルダを更に備えている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 4】

前記医療用流体は、造影剤および希釈剤の少なくとも一方である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 5】

前記注入器ヘッドは、更に、前記作動状態情報を用いて前記第 1 の加圧ユニットに供給されるべき医療用流体の量を定めるように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 6】

前記注入器ヘッドは、前記作動状態情報を用いて前記第 1 の加圧ユニットに供給されるべき医療用流体の量を定めるときに、前記第 1 の加圧ユニットが既に容量一杯まで充填されているか否かを判定するように構成されている、ことを特徴とする請求項 5 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 7】

前記第 1 の加圧ユニットが既に容量一杯まで充填されている場合には、前記医療用流体の定められた量はゼロである、ことを特徴とする請求項 6 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 8】

前記注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニットに前記量の医療用流体を供給する場合、容量一杯まで前記第 1 の加圧ユニットに充填するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 9】

前記注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニットに前記量の医療用流体を供給する場合、前記第 1 の加圧ユニットに部分的に充填するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 10】

前記注入器ヘッドは、更に、
前記動力付き医療用流体注入装置の別の作動状態情報を取得し、
前記別の作動状態情報を用いて、前記動力付き医療用流体注入装置が既に始まっている流体補給動作を許容し続けるか否かを判定し、
前記流体補給動作がもはや許容されない場合には、当該流体補給動作を終了する、
ように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 11】

前記注入器ヘッドが、前記作動状態情報を用いて前記動力付き医療用流体注入装置が前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するか否かを判定する場合には、当該注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニットから医療用流体が送給されているか否かを判定するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 12】

前記注入器ヘッドは、前記動力付き医療用流体注入装置が前記第 2 の加圧ユニットから医療用流体を送給しているか否かを判定することにより、前記医療用流体注入装置が前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するか否かを判定するために、前記作動状態情報を用いるように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 13】

前記医療用流体注入装置が前記第 2 の加圧ユニットから今現在医療用流体を注入している場合には、前記注入器ヘッドは、更に、前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作が許容されていると判定するように構成されている、ことを特徴とする請求項 12 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 14】

複数の別の加圧ユニットを更に備えている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 15】

前記注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニットが指定された流体残量よりも少ない量しか収容していない場合には、前記第 1 の加圧ユニットに或る量の医療用流体を供給するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 16】

前記指定された流体残量は、ユーザが選択可能なパラメータによって指定された閾値量でなる、ことを特徴とする請求項 15 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 17】

前記注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニットからの前回の医療用流体の注入以来、少なくとも定められた時間が経過した場合に、前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 18】

前記注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニット内の流体ボリュームが、前記第 1 の加圧ユニットに対する前回の流体補給動作以来、少なくとも定められた量だけ減少した場合に、前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 19】

第 1 の注射器を備えた第 1 の加圧ユニットと第 2 の注射器を備えた第 2 の加圧ユニットとに作動可能に連結された動力付き医療用流体注入装置の作動状態情報を取得するステップであって、前記作動状態情報は、前記動力付き医療用流体注入装置の作動状態もしくは作動条件を表すために、後続する注入処置のための流体送給量以外の情報を含んでいる、ステップと、

前記作動状態情報を用いて、前記動力付き医療用流体注入装置が前記第 1 の加圧ユニット及び第 2 の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するか否かを判定するステップと、

前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作が許容される場合には、前記第 1 の加圧ユニットに或る量の医療用流体を自動的に供給するステップと、を備える、ことを特徴とする方法。

【手続補正書】

【提出日】平成23年6月29日(2011.6.29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の注射器を備えた第 1 の加圧ユニットと、

第 2 の注射器を備えた第 2 の加圧ユニットと、

医療用流体注入装置の作動状態情報を取得し、当該作動状態情報を用いて、前記第 1 の加圧ユニット及び前記第 2 の加圧ユニットに対する流体補給動作が許容されているか否かを判定するように構成された注入器ヘッドであって、前記作動状態情報は、前記医療用流体注入装置の作動状態もしくは作動条件を表すために、後続する注入処置のための流体供給量以外の情報を含んでいる、注入器ヘッドと、を備え、

前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作が許容されている場合には、医療用流体注入装置は、前記第 1 の加圧ユニットに或る量の医療用流体を自動的に供給する、ことを特徴とする医療用流体注入装置。

【請求項 2】

装置の作動中、前記第 1 の加圧ユニットに連結され、前記第 1 の加圧ユニットに供給される医療用流体の貯留容器を保持するように構成された、貯留容器ホルダを更に備えている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 3】

前記注入器ヘッドは、更に、前記作動状態情報を用いて前記第 1 の加圧ユニットに供給されるべき医療用流体の量を定めるように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 4】

前記注入器ヘッドは、前記作動状態情報を用いて前記第 1 の加圧ユニットに供給されるべき医療用流体の量を定めるときに、前記第 1 の加圧ユニットが既に容量一杯まで充填されているか否かを判定するように構成されている、ことを特徴とする請求項 3 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 5】

前記第 1 の加圧ユニットが既に容量一杯まで充填されている場合には、前記医療用流体の定められた量はゼロである、ことを特徴とする請求項 4 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 6】

前記注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニットに前記量の医療用流体を供給する場合、容量一杯まで前記第 1 の加圧ユニットに充填するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 7】

前記注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニットに前記量の医療用流体を供給する場合、前記第 1 の加圧ユニットに部分的に充填するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 8】

前記注入器ヘッドは、更に、
前記動力付き医療用流体注入装置の別の作動状態情報を取得し、
前記別の作動状態情報を用いて、前記動力付き医療用流体注入装置が既に始まっている流体補給動作を許容し続けるか否かを判定し、
前記流体補給動作がもはや許容されない場合には、当該流体補給動作を終了する、
ように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 9】

前記注入器ヘッドが、前記作動状態情報を用いて前記動力付き医療用流体注入装置が前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するか否かを判定する場合には、当該注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニットから医療用流体が送給されているか否かを判定するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 10】

前記注入器ヘッドは、前記動力付き医療用流体注入装置が前記第 2 の加圧ユニットから医療用流体を送給しているか否かを判定することにより、前記医療用流体注入装置が前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するか否かを判定するために、前記作動状態情報を用いるように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 11】

前記医療用流体注入装置が前記第 2 の加圧ユニットから今現在医療用流体を注入している場合には、前記注入器ヘッドは、更に、前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作が許容されていると判定するように構成されている、ことを特徴とする請求項 10 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 12】

前記注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニットが指定された流体残量よりも少ない量しか収容していない場合には、前記第 1 の加圧ユニットに或る量の医療用流体を供給するよ

うに構成されており、前記指定された流体残量は、ユーザが選択可能なパラメータによって指定された閾値量でなる、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 1 3】

前記注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニットからの前回の医療用流体の注入以来、少なくとも定められた時間が経過した場合に、前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 1 4】

前記注入器ヘッドは、前記第 1 の加圧ユニット内の流体ボリュームが、前記第 1 の加圧ユニットに対する前回の流体補給動作以来、少なくとも定められた量だけ減少した場合に、前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用流体注入装置。

【請求項 1 5】

第 1 の注射器を備えた第 1 の加圧ユニットと第 2 の注射器を備えた第 2 の加圧ユニットとに作動可能に連結された動力付き医療用流体注入装置の作動状態情報を取得するステップであって、前記作動状態情報は、前記動力付き医療用流体注入装置の作動状態もしくは作動条件を表すために、後続する注入処置のための流体送給量以外の情報を含んでいる、ステップと、

前記作動状態情報を用いて、前記動力付き医療用流体注入装置が前記第 1 の加圧ユニット及び第 2 の加圧ユニットに対する流体補給動作を許容するか否かを判定するステップと、

前記第 1 の加圧ユニットに対する流体補給動作が許容される場合には、前記第 1 の加圧ユニットに或る量の医療用流体を自動的に供給するステップと、
を備える、ことを特徴とする方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/062384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61M5/00 A61M5/145		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 1 847 284 A1 (ACIST MEDICAL SYS INC [US]) 24 October 2007 (2007-10-24) paragraph [0079] - paragraph [0090]; figures 1,7	1-11, 15-19 12-14
Y	US 2007/100282 A1 (SMALL JAMES R [US] ET AL) 3 May 2007 (2007-05-03) paragraphs [0009], [0038], [0061]; figure 1	12-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier 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 10 March 2010		Date of mailing of the international search report 19/03/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Rosenblatt, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2009/062384

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1847284	A1	24-10-2007	NONE
US 2007100282	A1	03-05-2007	AU 2006306095 A1 03-05-2007
			CA 2627379 A1 03-05-2007
			CN 101309712 A 19-11-2008
			EP 1940490 A1 09-07-2008
			JP 2009513266 T 02-04-2009
			WO 2007050771 A1 03-05-2007

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

(72)発明者 リチャード・オフテダール

アメリカ合衆国 5 5 3 5 2 ミネソタ州ジョーダン、ドレクセル・アベニュー 2 2 8 0 6 番

Fターム(参考) 4C066 AA09 BB01 CC01 DD12 EE14 FF01 HH11 QQ73