

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3976154号

(P3976154)

(45) 発行日 平成19年9月12日(2007.9.12)

(24) 登録日 平成19年6月29日(2007.6.29)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 M 5/142 (2006.01)

A 6 1 M 5/14 4 8 1

請求項の数 19 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願平11-503092	(73) 特許権者	ホスピラ・インコーポレイテッド
(86) (22) 出願日	平成10年6月10日(1998.6.10)		アメリカ合衆国、イリノイ・60045、
(65) 公表番号	特表2002-503995(P2002-503995A)		レイク・フォレスト、ノース・フィールド
(43) 公表日	平成14年2月5日(2002.2.5)		・ドライブ・275、デパートメント・エ
(86) 国際出願番号	PCT/US1998/011919		ヌ・エル・イー・ジー、エイチ・1
(87) 国際公開番号	W01998/056441	(74) 代理人	弁理士 川口 義雄
(87) 国際公開日	平成10年12月17日(1998.12.17)		
審査請求日	平成17年5月19日(2005.5.19)	(74) 代理人	弁理士 小野 誠
(31) 優先権主張番号	08/873,662		
(32) 優先日	平成9年6月12日(1997.6.12)	(74) 代理人	弁理士 大崎 勝真
(33) 優先権主張国	米国(US)	(74) 代理人	弁理士 坪倉 道明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポンプ・ハウジング内に配管を位置させるためのドアに取り付けられた機構を有するポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(1) 流体が圧送される配管(54)を受け取るスロット(404)を画定するセンサ・アセンブリ(210)を含むハウジング(70)と、

(2) (i) 前記スロット(404)を覆う閉鎖位置と、(ii) 前記スロット(404)から離れた開放位置との間を回転するように、第1の軸(230)で前記ハウジング(70)へ枢着されたドア(90)と、

(3) 前記配管(54)を前記スロット(404)へ押し込む係合部材(500)とを具備し、

前記係合部材(500)は第2の軸(562)の周りで回転するように前記ドア(90)に枢着されると共に、前記配管(54)に接触するラム(521)を有し、前記ドア(90)が閉じられるとき、前記ラム(521)の前記ドア(90)に対する向きは、前記ラム(521)が前記スロット(404)に入るにつれて変化することができるポンプ。

【請求項2】

(1) 流体が送られる配管(54)を受け取るスロット(404)を画定するハウジング(70)と、

(2) 前記スロット(404)を覆う閉鎖位置と前記スロット(404)から離れた開放位置との間を回転するため前記ハウジング(70)へ枢着されたドア(90)と、

(3) 前記配管を前記スロットへ押し込むため前記ドアに取り付けられた押込手段(500)とを具備するポンプであって、

10

20

前記押込手段が前記ドアに枢着される（５６２）ことを特徴とする、ポンプ。

【請求項３】

前記ハウジング（７０）がカム面（５５０）を画定し、

前記押込手段（５００）がほぼＵ形で、各々が末端を有する１及び第２の脚（５２１、５２２）を有し、

前記押込手段（５００）が前記配管に接触するラムを含み、前記ラムが前記第１の脚（５２１）の末端によって画定され、

前記押込手段（５００）が、前記カム面に係合するために前記第２の脚の末端に隣接して前記第２の脚（５２２）によって画定されるカム従動子を含む、請求項２に記載のポンプ。

10

【請求項４】

前記カム面（５５０）が前記スロット（４０４）を越えて外側へ突き出ている、請求項３に記載のポンプ。

【請求項５】

前記ハウジング（７０）がカム面（５５０）を画定し、

前記押込手段（５００）が前記カム面（５５０）と係合するカム従動子（５２２）を含み、

前記スロットが少なくとも部分的に間隔をあけられ且つ平行な２つの壁（４２１、４２２）によって画定され、

前記カム面（５５０）が少なくとも前記スロットの前記平行な壁に平行な部分を含む、請求項２に記載のポンプ。

20

【請求項６】

前記ハウジング（９０）がカム面（５５０）を含む、請求項２に記載のポンプ。

【請求項７】

前記押込手段（５００）が、（１）前記カム面（５５０）に係合するカム従動子（５２２）と、（２）前記配管（５４）に接触するためのラムとを含む、請求項６に記載のポンプ。

。

【請求項８】

前記ラム（５２１）が、末梢平坦端面（５２４）と、前記平坦端面から延長される２つの平坦側面（５３１、５３２）とを含み、前記平坦側面の各々が前記平坦端面に対して傾斜角を画定する、請求項７に記載のポンプ。

30

【請求項９】

前記ドア（９０）が閉じられるとき前記カム従動子（５２２）を前記カム面（５５０）と係合するため、前記押込手段（５００）を回動するように前記ハウジング（７０）と前記押込手段（５００）との間で作用するスプリング（５９０）を含む、請求項７に記載のポンプ。

【請求項１０】

前記押込手段（５００）が前記スプリング（５９０）を受け取る空所を画定する、請求項９に記載のポンプ。

【請求項１１】

前記ドア（９０）が第１の軸の周りを回動し、前記押込手段（５００）が第２の軸の周りを回動し、

40

前記第１及び第２の軸が平面に存在し、

前記スプリング（５９０）が前記平面の１つの側に配置された圧縮スプリングであり、

前記押込手段（５００）が前記配管と接触するためのラム（５２１）を含み、

前記ラムが前記平面の他の側に配置される、請求項９に記載のポンプ。

【請求項１２】

前記ドア（９０）が第１の軸（２３０）の周りで回動し、前記押込手段が前記第１の軸と平行な第２の軸（５６２）の周りで回動する、請求項２に記載のポンプ。

【請求項１３】

50

前記ハウジングがカム面（５５０）を含み、前記第２の軸より前記カム面のほうが前記第１の軸により近い、請求項１２に記載のポンプ。

【請求項１４】

前記ドア（９０）と前記押込手段（５００）との間で作用する圧縮スプリング（５９０）であって、前記押込手段（５００）が前記ドア（９０）に対して前記第２の軸の周りを回転するように前記押込手段（５００）を偏倚する圧縮スプリングを含む、請求項１２に記載のポンプ。

【請求項１５】

前記ハウジング（７０）がカム面（５５０）を画定し、
前記押込手段（５００）が前記カム面（５５０）と係合するカム従動子（５２２）を含み、

前記カム従動子（５２２）が、前記第１の軸及び前記第２の軸に平行な第３の軸について画定されるほぼ半円筒形の面を含み、

前記第３の軸と前記第１の軸との間の距離が、前記第２の軸と前記第１の軸との間の距離よりも小さい、請求項１２に記載のポンプ。

【請求項１６】

前記ハウジング（７０）が平面に存在する平坦面領域を有し、

前記ドアが、（ａ）前記第１の軸及び第２の軸に平行な平面に存在し、且つ（ｂ）前記ドアが閉じられたとき前記ハウジングの平坦面領域に対面する内側平坦面領域を有し、

前記ドア平面に垂直の線に沿って測定したときの前記ドア平面と前記第１の軸との間の距離が、前記ドア平面に垂直の線に沿って測定したときの前記ドア平面と前記第２の軸との間の距離にほぼ等しい、請求項１２に記載のポンプ。

【請求項１７】

前記ハウジング（７０）が間隔をあけられた２つの平行な壁（４２１、４２２）を有するセンサ・アセンブリ（２１０）を含み、

前記配管を受け取る前記ハウジング・スロット（４０４）が、前記センサ・アセンブリの中で、前記間隔をあけられた２つの平行な壁（４２１、４２２）によって少なくとも部分的に画定される、請求項２に記載のポンプ。

【請求項１８】

前記センサ・アセンブリ（２１０）が、前記配管を流れる液体中の気泡を感知する圧電センサを含む、請求項１７に記載のポンプ。

【請求項１９】

前記スロット（４０４）が、前記平行な壁の１つ（４２１）から傾斜角で延長される第１の平坦外壁（４３１）及び前記平行な壁の他の１つ（４２２）から傾斜角で延長される第２の平坦外壁（４３２）によって画定され、前記第１の平坦外壁と前記第２の平坦外壁との間の距離が、前記平行な壁からの距離の増大と共に増大する、請求項１７に記載のポンプ。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は液体の給送システムに関し、特に多様な標準静脈内投与セット及び流体容器を使用して非経口流体及び溶腸性流体、並びに全血又は赤血球成分を給送するように設計された注入ポンプ・システムの一部として使用するのに適している。

背景技術及び従来技術によって提起された技術的課題

１つの通常タイプの注入ポンプ・システムは、静脈内投与セットと組み合わせて蠕動ポンプを使用する。静脈内投与セットは柔軟な（可撓性の）熱可塑性配管から成り、流体は、配管を介して、柔軟性バッグ又は剛性ボトルのような吊り下げられた容器から、患者へ挿入された針又はカニューレのような患者の留置静脈アクセス装置へ流れる。流体容器と患者との間にある投与セットの配管の或る長さ部分が蠕動ポンプに取り付けられる。蠕動ポンプは、蠕動作用によって流体を配管に沿って患者の中へ送り込むように、配管の隣接した部位（セクション）を順次に締め付ける。

10

20

30

40

50

そのようなポンピング・システムが満足に機能することを保証するため、そのようなポンピング・システムは、通常、ポンプ内の配管を流れる液体の気泡を感知するシステムを含む。もし制御システムが十分な量の空気を感知すると、アラームが起動されたり、ポンプ動作が停止したりする。ポンプの空気センサ制御システムは、アラームを起動したりポンプを遮断したりすることなく小さな泡が配管を送られることを許すかも知れないが、もし小さな泡の割合が所定の値を超えると、制御システムはアラームを起動したりポンプを遮断したりする。更に、もし単一の泡の長さが配管に沿った所定の長さを超えるサイズであれば、ポンプ制御システムはアラームを発生したりポンプを遮断したりする。

そのような蠕動ポンプで使用される従来の空気センサは、配管の或る長さを受け取るスロットを有する圧電トランスミッタ／センサ・アセンブリである。通常は柔軟なポリ塩化ビニル材である配管は、スロットの対向する壁の間で軽く締め付けられている。圧電トランスミッタ／センサ・アセンブリの中で、壁の1つには圧電送波変換器が存在し、他の壁には圧電受波変換器が存在する。

圧電送波変換器は機械的振動を発生するために電力を与えられる。機械的振動は超音波エネルギーとして配管の壁を介して液体へ伝達される。スロットの受取側では、エネルギーは液体から配管の壁を介して受波変換器へ渡される。超音波エネルギーは流体内の条件に依存して減衰され、散乱され、又は反射される。送波変換器に対向した壁では、受波変換器がエネルギーを電気信号へ変換する。電気信号は液体を通るエネルギー伝達の関数として変化する。この信号は気泡の存在又は不存在の関数として相関づけることができる。

もし配管の壁がセンサ・アセンブリ内のスロットの側面と良好に接触していないと、送波変換器から配管の壁へ伝達される超音波エネルギー伝達は減損する。同様に、エネルギーが配管の壁から受波変換器へ渡されるとき、スロットの他の側面における超音波エネルギーの減損が生じる。配管とセンサ・スロットの壁との間の貧弱な接触のために、信号は大いに減衰し、これはより小さな電気信号の発生を生じる。もし流体中に気泡が存在すると、同じくらいの十分に小さな信号が生じるであろう。従って、制御システムは虚偽のアラームを発生したりポンプを停止したりする。この観点から、配管とスロット壁との間の貧弱な接触によって虚偽のアラームが生じる可能性を最小にするように、空気センサ・スロット内で配管の適正な装填（ローディング）を容易にするシステムを、そのようなポンプで提供することが望まれる。

従来型ポンプの1つのタイプは、（１）ポンプ中で配管を覆う閉鎖位置と、（２）配管の装填又は取外し（アンローディング）を可能とする開放位置との間を移動するためポンプ・ハウジングへ枢着されたドアを有する。最初、配管の或る長さを空気センサ・スロットの少なくとも或る深さまで押し込むことによって、配管を手作業でポンプへ装填することができる。ポンプ・ドアの内側は突出フィンガを有する。ドアが閉じられたとき、突出フィンガは配管と係合し、それを更に深く空気センサ・スロットへ押し込み、配管の壁と空気センサ・スロットの対向する壁の双方との間に良好な接触が確保される。

前記のドアに取り付けられた押込フィンガは概して満足的に機能するが、空気センサ・スロット内で配管の適正な位置づけを確保する改善されたシステムを提供することが望まれる。具体的には、ドアの上に取り付けることができ、空気センサ・スロットに関してドアのピボット軸をオフセットして配置することのできる配管係合システムを提供することが特に有利である。そのような改善されたシステムは、配管がスロット壁に対して不揃いの力で押し込まれたり配管部分が壁の一方から離されて他方の壁へ押しつけられたりしない運動経路に沿って、配管がスロットへ接触されその内部へと移動されるように、配管がドアによって空気センサ・スロットへ係合されることを可能にしなければならない。

本発明は、前述した利点及び特徴を有する設計を可能とし、使用するのに便利で、製造及び操作の点で費用効果の高い、改善されたポンプ・システムを提供する。本発明は、蠕動ポンプにおける使用に特に適している。しかし、本システムはドアによって覆うことのできる配管受取スロットを有する他のタイプのポンプに適用することができる。

本システムは容易に操作することができ、多様な標準投与セット及び流体容器と一緒に使用することができる。本システムは病院規模での標準化、及び代替場所での在宅医療標準

10

20

30

40

50

化の増大する要求に合致するように設計されている。

発明の開示

本発明の改善されたシステムは、流体を患者へ安全に給送することができる。本システムは操作するのに便利であり、セットアップが容易である。

本システムは、ハウジング内の配管受取通路から実質的にオフセットされた軸に沿ってポンプ・ハウジングへ枢着された、ポンプのドアをポンプ上で使用することを可能にする。

本システムは、ドアを閉じたとき、配管を空気センサ・スロットに係合し、配管をスロット内に適正に固定するように機能する。これは、配管が空気センサ・スロット内に不適切に装填される可能性を除去するか、大幅に少なくする。従って、操作している間、空気センサと配管との間に良好な接触が存在し、低い信号の虚偽のアラームを発生する可能性は、除去されないとしても実質的に最小化される。

10

本発明に従えば、ポンプは、流体が圧送される配管を受け取るスロットを画定するハウジングを含む。ドアはハウジング上に枢着され、スロットを覆う閉鎖位置とスロットから離れた開放位置との間で回転する。配管をスロットに押し込むために、押込手段がドアへ枢着される。

本発明の他の局面に従えば、ハウジングは、流体が送られる配管を受け取るスロットを画定するセンサ・アセンブリを含む。ドアは第1の軸上でハウジングへ枢着され、(i)スロットを覆う閉鎖位置と(ii)スロットから離れた開放位置との間を往復(旋回)する。配管をスロットへ押し込む係合部材は、第2の軸の周りを回転するようにドアへ枢着される。係合部材は配管と接触するラムを有し、ラムのドアに対する向きは、ドアが閉じられるときラムがスロットへ入るにつれて変化することができる。

20

本発明の好ましい実施形態において、係合部材はラムのほかにカム従動子を含む。ハウジングはカム面を画定する。係合部材がドアに対して軸の周りを回転するように係合部材を偏倚するため、スプリングが係合部材とドアとの間で作用する。それによって、ドアが閉鎖位置へ移動されるにつれて、カム従動子はカム面に対して強制される。それによって、スロット壁とほぼ平行な運動経路に沿ってラムがスロットへ入るように、ラムが配向される。

本発明の多くの他の利点及び特徴は、本発明の以下の詳細な説明、請求の範囲、及び添付の図面から容易に明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

30

添付の図面は明細書の一部を構成し、明細書を通して同じ部品を示すためには同じ符号が使用される。

第1図は、基本的な静脈内投与セットの斜視図である。

第2図は、(1)本発明の特徴を含み、(2)投与セットに接続された柔軟性バッグ・容器を支える注入スタンドの上に取り付けられた注入ポンプの部分斜視図である。投与セットは第1図に示されると共に第2図では注入ポンプに装填されたものとして示される。

第3図は、第2図に示される注入ポンプの前面の拡大部分斜視図であって、完全に開かれた位置にあるドアを示すが、投与セットの配管はポンプから除去されている。

第4図は、第3図に示されるポンプの下方部分を非常に大きく拡大した部分斜視図である。

40

第5図は、第3図の表示番号5-5にほぼ沿って取られた拡大部分断面図であって、ポンプ・シャシの断面を示すが、分かりやすくするためシャシの背後にあるハウジング内の詳細な構造を省略している。

第6図は、第3図と同様な部分斜視図であるが、第7図は投与セットの配管がポンプへ装填された状態を示す。

第7図は、第5図と同様な図であるが、配管がポンプ内の空気センサ・スロットへ部分的に装填された状態を示す。

第8図は、第7図と同様な部分断面図であるが、ドアが閉鎖位置の方へ動かされて、ドア内の係合部材が配管に係合しようとしている様子を示す。

第9図は、第8図と同様な非常に大きく拡大された部分断面図である。

50

第10図は、第9図と同様な図であるが、ドアが更に完全な閉鎖位置へ向かって動かされた後の配管の位置を示す。

第11図は、第7図と同様な図であるが、完全な閉鎖位置にあるドアを示す。

第12図は、第11図と同様な、非常に大きく拡大された部分断面図であるが、ドアが完全に閉じられた後の空気センサ受取スロット領域を示す。

第13図は、ポンプ・ドア配管の係合部材、ピボット・ピン、及び偏倚・スプリングの一部分の部分分解斜視図である。

第14図は、底から見た係合部材の斜視図である。

第15図は、係合部材の平面図である。

第16図は、一部分を断面図で示した係合部材の側面図である。

10

第17図は、第15図のほぼ平面17-17に沿って取られた断面図である。

第18図は、第15図のほぼ平面18-18に沿って取られた断面図である。

好ましい実施形態の説明

本発明は多くの異なった形式で実施することができるが、この明細書及び添付の図面は、本発明の例としてただ1つの具体的な形式を開示している。しかし、本発明は説明された実施形態に限定されることを意図するものではない。本発明の範囲は添付のクレームで指摘されている。

説明を容易にするため、本発明の特徴を具体化したポンプは、1つの通常の（直立した）配向あるいは配置で説明されており、上方、下方、水平などの用語は、この配置を基準として使用される。しかし、本発明のポンプは説明された配置以外の配置で収容され、搬送され、販売されてよいことが理解されよう。

20

ポンプを例示する図面は、幾つかの既知の機械部品及び当業者によって認知される機械部品を示す。そのような部品の詳細な説明は本発明の理解に不必要であり、従って本発明の新規な特徴の理解を容易にするために必要な程度にのみ説明される。

本発明の特徴を具体化したポンプは多少のありふれた部品と一緒に使用される。それら部品の詳細は十分に例示又は説明されないが、当技術分野に知識を有し且つそのような部品の必要な機能を理解している人々には明らかであろう。

本発明の改善されたシステムは、多様な標準静脈内投与セットを用いて流体を患者へ送ることができる。静脈内投与セットの1つは第1図に示され、おおまかに参照符号40によって示される。通常、投与セット40は、非経口流体、溶腸性流体、全血、赤血球成分その他をボトル又は柔軟性（フレキシブル）バッグ42のような流体容器から給送するために使用される。柔軟性バッグ42は第2図で静脈内投与スタンド44の上に支えられるように示される。投与セット40の一部分は蠕動ポンプ50によって係合され、ポンプ50の下流にある投与セット40の末端部分は、患者へ挿入された針又はカニューレ（図示せず）のような患者の留置静脈アクセス装置へ接続することができる。

30

容器42は任意の適切な従来の又は特殊のデザインであってよい。容器42の詳細なデザイン及び具体的な構造は、本発明の部分を構成しない。

投与セット40は任意適当な通常又は特殊のデザインであってよい。第1図に示されるセット40は、米国イリノイ州、100アボット・パーク・装填、アボット・パーク、イリノイ60064-3500に所在のあるアボット・ラボラトリーズ社（Abbott Laboratories, 100 Abbott Park Road, Abbott Park, Illinois 60064-3500, U. S. A.）によって、部品番号第1881号で販売されている基本的な、液体を通していない静脈セットである。投与セット40は、滴下室（ドリップチャンバ）52の上端で通常のバクテリア拘束（保持）エアフィルタ48から突き出た中空の突刺しピン46によって画定される基端（近位端）を有する。中空の柔軟性配管あるいは管材（チュービング）54が、或る長さで、アボット・ラボラトリーズ社によってCAIRの品名で販売されているタイプのローラ・クランプ56を通して滴下室52の底から伸びている。

40

ローラ・クランプ56の下流には、配管54の上に、アボット・ラボラトリーズ社によってDUO SLIDEの品名で販売されているタイプのスライド・クランプ60が配置さ

50

れる。DUO SLIDEクランプ60は後に詳細に説明される。

従来のY-注入サイト62は、スライド・クランプ60の下流で配管54に設けられる。配管54の末端（遠位端）は通常の雄アダプタ64を設けられる。アダプタ64は静脈注入装置へ取り付けられるように設計されている。

投与セットの部品は任意の適切な特別又は通常デザインのものであってよく、その詳細部は、本発明の好ましい実施形態の幾つかの特徴が、通常の柔軟性あるいは可撓性配管54に適合し且つ協調するように設計されている点を除いて、本発明の一部を構成しない。

第2図に示されるように、ポンプ50はハウジング70及び後方へ突き出た取付クランプ72を含み、ポンプ50は取付クランプ72によってスタンド44へ取り付けることができる。クランプ72は手作業で操作可能なノブ73を含む。便利な運搬ハンドル74がハウジング70の最上部から上方へ突き出ている。電力は、電源コード71を介してポンプの背面を通して与えられる。

10

ポンプ50は、液晶表示スクリーン装置78及びキーパッド80を含む前面パネル76を有する。前面パネル76の隣りに、前面ドア90があり、ドア・ハンドル94が前面ドア90の上に取り付けられている。第3図に示されるように、最初にハンドル94をほぼ垂直な向き（第2図に示される）からほぼ水平の向き（第3図に示される）へ回動させてドア90とハウジング70とのラッチを外し（アンラッチ）、次にドア90を外側へ回転させることによって、ドア90を約90°開くことができる。

第3図は、ポンプ構造の詳細をより良好に示すために、配管54を取り除いて、開かれたポンプ50が示される。更に、第3図に示されるように、ハウジング70は、内部の詳細を示すために一部分が鎖線によって想像的に示された外部カバー又はシェル96を含む。同様に、第3図において、ドア90は、内部の詳細をより良好に示すために一部分が鎖線によって想像的に示された外部カバー又はシェル98を有する。

20

第3図及び第6図に示されるように、ポンプ・ハウジング70の開放面は投与セットの配管54を受け取る（受容する）受取通路100を画定する。配管54は第6図ではポンプ・ハウジング70の中に装填された状態で示される。受取通路100は開かれたポンプ・ハウジング70のほぼ平坦な、前面の内面に沿って画定される。具体的には、ポンプ50はブロック又はシャシ104（第3図～第6図）を含む。シャシ104は他のポンプ部品が取り付けられるハウジング70の部分をほぼ画定するものと特徴づけることができる。シャシ104は、後に詳細に説明するように、シャシへ取り付けられるかシャシ104と協調する他の部品を受け取る多様な空所（キャビティ）及び開口を含む。

30

第3図に示されるように、シャシ104の上方右隅にある受取通路100は、ほぼ水平に配向され、外部シェル96を通してポンプ50の右側の外へ開口している。従って、外部シェル96は受取通路100の入口部分を画定し、またポンプ・ハウジング70の一部分をほぼ形成しているものと特徴づけることができる。

本発明の一部分ではないが、移動可能なスライド・クランプ・キャリヤ130（第3図及び第6図）が、好ましくは受取通路100及びポンプの上端にある他の機構と協調するようにポンプの上端に設けられる。具体的には、シャシ104の上方右隅は、挿入ブロック又はスカート110が取り付けられる上方突出ポスト108を画定する。スカート110の前面は垂直（鉛直）溝114を画定し、垂直溝114は第3図から分かるように、配管受取通路100の水平部分と連絡している。スカート110は垂直溝114に沿って内側に伸びるノッチ118を有し、ノッチ118はポンプの前面で受取通路100の一部分を画定する。

40

スカート110の前面にあるノッチ118の底は、垂直溝114の双方の側で配管受取通路100の底部を形成する。第3図で示されるように、垂直溝114はスカート110の上方のハウジング70へ上方に伸びている。

シャシ104は配管スライド・クランプ60を保持するキャリヤ130を受け取るように構成される。第6図で示されるように、キャリヤ130はほぼ垂直配置で、スライド・クランプ60を受け取って保持するように構成された交差スロットを有する。スライド・クランプ60は、下方の狭い部分144及び上方の広い部分（第1図）を有する細長い開口

50

142 (第6図) を画定する。

配管54及びスライド・クランプ60をポンプ50へ挿入する前に、クランプ60は最初に配管54の上に配置されるが、その配置は、配管54がクランプ開口142の狭い部分144に置かれて、閉鎖された構成へと締め付けられ、流れが遮断されるような配置である。スライド・クランプ60は、キャリア130の中へ挿入された後で配管54に対して下方へ移動するように構成されている。

第3図及び第6図で示されるように、スライド・クランプ・キャリア130は、最初、上昇した位置でクランプ60を受け取って保持するように構成されるが、その位置では、クランプ開口142の狭い部分144が配管54の周りにあり、配管は締め付けられ閉じられている。キャリア130は続いて下方の位置 (図示せず) へ動かされるように構成されるが、その位置では、クランプ開口142の広い部分が配管の周りにあって流れ (フロー) を許す。上方の上昇した位置と下配置位置との間でキャリア130の移動を実行する機構は後に説明する。

上昇した位置 (第6図に示される) から下方の位置へキャリア130を動かすと、スライド・クランプ60は配管54に対して下方へ移動され、キャリア130の上方の棚120の上の配管受取通路に保持されている配管54は、クランプ開口142の広い部分に置かれるようになる。

スライド・クランプ60が最初にキャリア130の中へ完全に挿入されたとき、配管54は垂直溝114のいずれの側でも受取通路100を画定するチャンネルの中に受け取られる。シャシ104は対向するタブ170 (第6図) のペアを含み、これらのタブ170は受取通路100のチャンネルの中へ少し突き出て、タブ170に隣接した配管の小さな局部的変形を起こすことによって配管54を掴む。タブ170は好ましくは別個に成形された挿入部品であって、これらはシャシ104内の適切な受取空所に取り付けられる。第3図及び第6図に示されるように、多数の対面するタブ170のそのようなペアが、受取通路100に沿って設けられる。

第3図及び第6図に示されるように、蠕動ポンプのヘッド174は配管受取通路100の垂直部分に沿って配置される。蠕動ポンプのヘッド174は任意の適切な従来の又は特別の構成を有してよい。蠕動ポンプのヘッド174は、通常、キー174A~174Hのような複数のキーを含み、これらのキーは順次に係合され、ポンプ・ハウジング70内のキーの後ろに垂直に配置されたクランク・シャフト (図では見えない) 上のカム部分によって、配管に対して外側へ動かされる。クランク・シャフトはステッピング・モータ (図では見えない) によって回転される。プラテン186 (第3図及び第6図) がドア90に取り付けられ、ドア90が閉じられたときポンプ・ヘッド174に隣接した配管54に対面する。

ポンプ・ヘッドの各々のキー174A~174Hは、配管54に対して外側へ動かされるとき、閉じられたドア90の上のプラテン186 (第3図) に対して配管54を押しつける。プラテン186は、ドアとプラテン186との間で作用するスプリング (図では見えない) によって、ポンプ・ヘッド174の方へ偏倚 (バイアス) されている。1つのキー174A~174Hが外側へ動かされて、プラテン186に対して配管54を締め付けて閉じるとき、隣接した次の下流のキーが外側へ動かされ、管に含まれた流体を配管54の更に下流へ強制するように蠕動作用を実行する。前述の蠕動ポンプ・システム部品174A~174H及びプラテン186を含む蠕動ポンプ・システムは、任意の適切な従来又は特別設計のものでよい。そのような蠕動ポンプ・システム部品の詳細な設計及び動作は、他のサポート部品、制御システム、その他と同じく、本発明の部分を構成しない。

配管54は配管受取通路100を画定するチャンネルの中でポンプ・ヘッド174の下へ伸びる。本発明の一部を構成するものではないが、好ましくは流出防止クランプ190 (第3図及び第6図) がポンプ・ヘッド174の下方に設けられる。配管54はポンプの底部の近くで流出防止クランプ190を通して伸びる。

流出防止クランプ190は係合リブ192及び横方向に伸びる指押しパッド194 (第3図) を含む。係合リブ192に隣接して、配管受取通路100の1つの側に、シャシ10

10

20

30

40

50

4の前面から外側へ突き出るアンビル196がある。第6図に示されるように、クランプ190が開かれたとき、配管54は、通常、アンビル196と係合リブ192の間に装填される。

流出防止クランプ190の一部分は、シャシ104の背後に伸びて、スプリングで偏倚されたオーバセンタ・トグル・スプリング・ラッチ機構（図では見えない）を含む。通常、ポンプ・ドア90が開かれたとき、流出防止クランプ・リブ192は閉鎖位置（図示せず）へ偏倚され、配管54を除去又は装填するために先ず手作業で開放しなければならない。

配管受取通路100のクランプ190を、アンビル196と配管係合リブ192との間で開くために、指押しパッド194がシャシ104へ向けて後方に押される。指押しパッド194が後方に押されて、第3図及び第6図に示されるようなシャシ104の表面とほぼ平行且つ隣接する点まで達したとき、シャシ104の背後にあるオーバセンタ・トグル・スプリング・ラッチ機構は、作業者の指が指押しパッド194から放された後でも、流出防止クランプ190を開放位置に保持する。これは係合リブ192とアンビル196との間に隙間を作り、リブ192とアンビル196との間に配管54を配置することを可能にする。

流出防止クランプが第6図の実線で示されるように完全に開かれた位置にあるとき、ラッチ機構（シャシ104の背後で見えない）の一部分が前方へ押し込まれ、シャシ104の前面にある穴202からピン200が突き出される。後でドア90が閉じられたとき、ドア90の部分がピン200の末端部と係合し、それを穴202の内部へと押し込む。ピン200の内部への運動（シャシ104の背後の流出防止クランプ190へのアタッチメントを介する）によって、流出防止クランプ190はトグル・スプリング機構のオーバセンタ・ポイントを越えて外側の閉鎖位置へ回動するが、閉じられたドア90は係合凹面204を有し、これは、指押しパッド194及びリブ192が、配管を圧迫して閉鎖する完全な閉鎖位置へ移動するのを防止する。それによって、ドアが閉じられたとき流体はクランプ190を通るようにされる。しかし、ドア90が後で開かれたとき、指パッド194及びリブ192は、トグル・スプリング機構の影響のもとで完全な閉鎖位置へ完全に移動することができ、配管54は締め付けられて閉じられる。

前述した流出防止クランプ190は、任意の適切な特別又は従来設計のものでよい。流出防止クランプ190の組み込み、及びその詳細なデザイン及び動作は本発明の部分を構成しない。

本発明に従えば、ポンプ50は、第3図及び第6図に示されるように、流出防止クランプ190の下に空気センサ・アセンブリ210を含む。空気センサ・アセンブリ210は配管受取通路100の一部分を画定するスロットを含む。空気センサ・アセンブリ210の詳細なデザイン及び動作は後で詳細に説明する。

ポンプ50は適切又は所望の他のセンサ、スイッチ、アラーム、その他を含んでもよいが、そのような他の部品は本発明の部分を構成しない。

第3図に示されるように、ドア90の内面は複数の突起172を含んでもよい。これらの突起172は、ドア90が閉じられたとき配管受取通路100を画定するチャンネルと整列し、受取通路100を画定するチャンネルの中へ配管54を押し込むように働く。

配管54はポンプ50内の前述した配管受取通路100の中へ容易に装填することができる。通常、投与セットの配管がポンプ50へ装填される前に、容器42（第2図）が配管54へ接続される。配管54を容器42へ接続する前に、配管54の流れを止めるため先ずローラ・クランプ56（第1図）が閉じられる。次に、容器42（第2図）上の出口が露出される。次に、投与セットの突刺しピン46（第1図）がねじり動作で容器42の出口へ挿入される。次に、容器42がスタンド44から吊され、滴下室52（第1図）がスコア・マークまで充填される。

配管54がポンプ50へ装填される前に、投与セット40は流体を注入される。ポンプ50を容器42の下に配置して、投与セットの配管54から空気を追い出すためにローラ・クランプ56が開かれ、その間に、配管の上に置かれたスライド・クランプ60は配管を

10

20

30

40

50

閉塞させないように開放状態にある。次に、ローラ・クランプ 56 が閉じられる。次に、投与セットの配管 54 の末端にある雄アダプタ 64 を静脈注射（穿刺）装置へ取り付けることができる。もし静脈注射装置が留置されていなければ、静脈注射の前にその装置に液体を通さなければならない。

気泡をシステムから追い出すように注意しなければならない。流体が流れている間に Y-サイト 62 にあるバック・チェック・バルブを逆にして強く叩くことによって、バルブから空気を取り除くことができる。

配管 54 をポンプ 50 へ装填する前に、作業者は、ローラ・クランプ 56 が容器 42 とスライド・クランプ 60 との間にあることを検査すべきである。更に、作業者は、ローラ・クランプ 56 が閉じられていることを検査し、また滴下室 52 の中に流れが存在しないことを確認すべきである。次に、スライド・クランプ 60 を押し込むことによってクランプ 60 が閉じられ、従って配管 54 はクランプ開口の狭い部分 144 で締め付けられ閉鎖される。

10

次に、ポンプ・ドア 90 がドア・ハンドル 94 を上げることによって開かれる。ドア 90 が開かれたとき閉鎖配置へ自動的に移動する流出防止クランプ 190 は、指押しパッド 194 を押すことによって開ヘラッチされなければならない。クランプ 190 は、前述したようにクランプ 190 に対するオーバセンタ・トグル・スプリング機構の作用によって、作業者の指が除かれた後も開のままである。

次に、投与セットの配管 54 はポンプ 50 の開放面に沿って配置される。スライド・クランプ 60 はキャリア・スロットと整列する。スライド・クランプ 60 は、その中に配置され且つ閉鎖された配管 54 と共に内側へ動かされ、スライド・クランプ 60 をキャリア・スロットの内部及びハウジングの垂直溝 114 の内部に置く。それによって、スライド・クランプ 60 に隣接した配管 54 の部分は、キャリア 130 の上部の配管受取通路 100 の中で画定されたチャンネルに受け取られる。

20

次に、作業者は配管 54 の残りの部分を受取通路 100 の残りの部分に隣接して整列し、更に作業者は、受取通路 100 のチャンネルの中でポンプの頂部から底部まで配管 54 を装填する（第 6 図）。配管を引き伸ばさないように注意しなければならない。配管 54 は、指の爪のような鋭い物体が配管に接触しないようにしながら指先のふくらみで受取通路 100 を画定するチャンネルの中へ押し込まれる。

次に、装填された配管 54 の上にドア 90 が閉じられ、ハンドル 94 を下方へ押すことによって、ハンドル 94 は第 2 図及び第 11 図に示される完全な閉鎖位置ヘラッチされる。ドア 90 の内部は、ドア 90 が閉じられたとき、スライド・クランプ 60 及びキャリア 130 の外側へ突き出た部分をそれぞれ受け取る上部溝 240（第 3 図及び第 6 図）及び空所又は凹み 242（第 3 図及び第 6 図）を含む。

30

次に、ポンプ 50 をスタートする前に、ポンプ 50 の上のローラ・クランプ 56 を開き、滴下室 52 への流れが存在しないことを確認しなければならない。

第 6 図（これはポンプ 50 へ装填された投与セットの配管 54 を示す）を参照すると、ポンプの例示された好ましい形態において、配管受取通路はほぼハウジング 70 に沿った平面で画定されることが分かる（ハウジング 70 は配管受取通路 100 のチャンネルを画定するシャシ 104 及びトップ・スカート 110 を含む）。装填された配管 54 が存在する平面は、ポンプが通常の動作配置にあるときほぼ垂直である。

40

ドア 90 は、好ましくは開放位置と閉鎖位置との間を回動するほぼ垂直な軸の上に取り付けられる。例示された好ましい実施形態において、ドア 90 のピボット軸はポンプ・ヘッド 174 の正面に沿って画定される配管受取通路 100 の部分に平行である。更に、ドアのピボット軸は配管受取通路 100 の前方へ片寄っている。

具体的には、ドアのピボット軸は、第 3 図及び第 6 図で示されるように、シャシ 104 の中で一对のドア・ピン受取突起 220 によって画定される。第 6 図で示されるように、ドア 90 はシャシ突起 220 の 1 つをそれぞれ受け取る 2 つのスロット 224 を画定する。第 5 図はスロット 224 の 1 つを示す。シャシ突起 220 の各々はピン受取穴 226（第 5 図）を画定し、穴 226 は、第 6 図で見ることのできる上部穴 228 のようなドア 90

50

内の穴と整列する。上部ピン２３０（第６図に示される）及び下部ピン２３０（第５図に示される）は、ドア９０のピボット動作を可能にする接続を与えるためシャシ突起穴２２６及びドア９０内の穴に配置される。

ドア・ハンドル９４は、開放位置（第６図）と閉鎖位置（第２図）との間で回転するように、ピン２４６（第６図）によってドア９０へ枢着される。ハンドル９４はラッチ・スロット２５０（第６図）及び外部カム面２５４（第６図）を含む。

第６図に示されるように、ハウジング・シャシ１０４はドア・ハンドル９４のカム面２５４を受け取るラッチ凹領域２６０を画定する。ラッチ領域２６０に隣接したシャシ１０４の端部から、ボス２６２（第６図）が外側へ突き出ている。第６図に示されるように、ラッチ・ローラ２６８はボス２６２に取り付けられたピン２７０の上に配置される。ドア９０が閉じられたとき、ラッチ・ピン２７０及びローラ２６８はハンドル９４のスロット２５０の中へ受け取られる。ハンドル９４がハンドル・ピボット・ピン２４６の周りを回転されるとき（第６図で見るときは反時計方向へ）、ハンドル・ラッチ・スロット２５０は、ハンドル９４が第２図で示されるように完全閉鎖配置に来るまで、ローラ２６８に沿ってスライドする。（１）ラッチ・スロット２５０の湾曲、及び（２）ドア・ハンドル・ピボット・ピン２４６とラッチ・ピン・ローラ２６８との相対的位置のために、（特に、ドア９０内のスプリング偏倚されたプラテン１８６によって与えられるような）システムの弾性エネルギーはオーバセンタ・トグル・ラッチ作用を作り出し、この作用はドア・ハンドル９４を完全閉鎖位置に保持してドア９０を閉にラッチされたままにする。

キャリヤ１３０（第６図）は、上昇位置（第６図）と下降位置（図示せず）との間を移動可能であると前に説明した。ドア・ハンドル９４が、ラッチされた閉鎖位置（第２図に示される）へ移動すると、次に説明するリンク機構によって、キャリヤ１３０は高い位置と低い位置との間を移動できるようになる。具体的には、ドア・ハンドル９４上の外部カム面２５４は、カム従動子部品又はクランク２８０（第６図）と係合するように設計されている。クランク２８０はカム従動子面２８２を画定する。第６図に示されるように、カム従動子面２８２を画定するクランク２８０の部分は、ラッチ凹領域２６０を画定するシャシ１０４の部分にあるスロット２８３を通して伸びる。クランク２８０はラッチ凹領域２６０に隣接したシャシ１０４の後ろに枢着される。第６図から分かるように、シャシ１０４は後方へ突き出ている取付ボス２８４を有し、ボス２８４はピン２９０を受け取る穴２８６を画定する。クランク２８０はピン２９０に枢着される。

第６図で示されるように、クランク２８０はスロット２９６及び架橋リブ２９８を含む。第６図に示されるように、引張コイルスプリング３００の一端はクランク２８０へ接続され、スプリング３００の他端はシャシへ接続される（図からは見えない場所で）。通常、スプリング３００は第６図に示されるように反時計方向にクランク２８０を偏倚し、ドア・ハンドル９４がアンラッチ又は開放位置（第６図）にあるときクランク・カム従動子面２８２をラッチ凹領域２６０の中で外側へ位置づける。

第６図に示されるように、クランク２８０はリンク又は腕（アーム）３１２の一端を受け取るように構成されたスロット３０８を画定する。リンク又は腕３１２はピン３１６によってクランク２８０へ枢着される。

リンク又は腕３１２は上方に伸び、腕３１２の上端（第６図では見えない）はスカート１１０の後部を通して上方へ伸び、シャシ１０４の中のスロットを介して後方へ突き出ているキャリヤ１３０の後部へ部分的に枢着される。

第６図に示されるように、ドア９０が開かれたとき、スプリング３００はクランク２８０を引っ張り、クランク２８０を反時計方向に回転する。これは、スライド・クランプ６０の挿入又は除去を可能にする高い位置に腕３１２及びキャリヤ１３０を保持する。他方、これまで詳細に説明したように、ドア９０が閉じられ、ドア・ハンドル９４が閉にラッチされると、ドア・ハンドル・カム面２５４はクランク２８０のカム従動子面２８２と係合し、クランク２８２を時計方向に回転させる。これはキャリヤ１３０（及び、その中に配置されたスライド・クランプ６０）を下方へ引っ張り、クランプ開口１４２の広い部分を配管５４の周りに位置づけ、配管を通る流れを可能にする。その後で、ドア・ハンドル９

10

20

30

40

50

4がアンラッチされ、第6図に示される位置へ向けて上方に上げられると、再びスプリング300によって、クランク280及び腕312はキャリヤ130（及び、その中で支えられるスライド・クランプ60）を高い位置（第6図）へ戻す。

キャリヤ130が高い位置（第6図）へ戻されたとき、スライド・クランプ60を除去することができる。キャリヤ130が高い位置にあるとき、スライド・クランプ60は、配管54がクランプ開口142の狭い部分144の中で締め付けられて閉鎖されるように、受取通路内の配管54の上で配向（方向づけ）されることが分かる。このように、スライド・クランプ60の除去を許すようにドア90が開かれたとき、常に、配管54はスライド・クランプ60によって締め付けられて閉鎖される。従って、医療担当者が配管54をポンプから取り除く前にローラ・クランプ56（第1図）を閉鎖しなかったとき、下方クランプ190が開かれて配管54がポンプから除去されても、流体が自由に患者の中へ流れる危険はない。

10

もし所望であれば、前述した移動可能なキャリヤ130及びその運動を起こすリンク機構を除去するように、ポンプ50の代替を設計することができる。そのような代替設計では、スライド・クランプ60をポンプの中に配置することなく、配管54が受取通路100の中へ装填される。前述したキャリヤ130及びポンプ50の中でそれを動かすリンク機構は、本発明の部分を構成するものではない。

空気センサ・アセンブリ210は、第4図から第12図に非常に詳細に示される。空気センサ・アセンブリ210はハウジング400を含み、これは、好ましい実施形態では、第5図に示されるように、主たるポンプ・ハウジング・シャシ104の中の開口402に挿入される、別個に成形された部品である。しかし、代替的に、センサ・アセンブリ・ハウジング400は、主たるポンプ・ハウジングの一部として考えられるシャシ104の一体的部分として提供され得ることが分かるであろう。

20

第4図に示されるように、配管受取通路100はセンサ・アセンブリ210を通して伸び、且つ、それによって部分的に画定される。そのために、センサ・アセンブリ・ハウジング400はスロット404（第5図）を画定し、このスロットは空気センサ・アセンブリ210の上下でポンプ・シャシ104によって画定されるチャンネル状の配管受取通路100の一部である。センサ・アセンブリ・ハウジング400はポンプ・ハウジング・シャシ104の中に挿入されるので、スロット404はポンプの主たるハウジングによってほぼ画定されるものと特徴づけることができる。第5図に示される好ましい実施形態では、空気センサ・アセンブリ・ハウジング400は、主たるポンプ・ハウジング内でシャシ104に挿入される別個に成形された部品であるから、スロット404は空気センサ・アセンブリ・ハウジング400それ自体によって具体的に画定されるものと特徴づけることができる。

30

空気センサ・アセンブリ・ハウジング400の後部は横方向に伸びる取付部分406（第5図）を含み、この部分406は間隔を置いた一対の穴408を画定し、それぞれの穴はシャシ104の穴414に取り付けられためねじインサート412と係合するねじ410を受け取る。

第9図に示されるように、空気センサ・アセンブリ・ハウジング400は、第1の壁421、及びそこから間隔を置かれた第2の壁422を含む。空気センサ・アセンブリ・ハウジング・スロット404は、第1の壁421と第2の壁422との間に画定される。壁421及び422は、好ましくは平行であり、スロット404の側面に沿った、対面する平行な面を画定する。

40

第10図に示されるように、空気センサ・アセンブリ・ハウジング・スロット404は、更に、第1の壁421から傾斜角で延長される第1の平坦外壁431、及び第2の平坦壁422から傾斜角で延長される第2の平坦外壁432によって画定される。第1及び第2の平坦外壁431と432との間の距離は、第1及び第2の平行壁421及び422からの増大する距離と共に増大する。傾斜角の壁431及び432は、配管54がスロット404へ挿入されるのを容易にする。

第9図に示されるように、空気センサ・アセンブリ・ハウジング400は第1の空所44

50

1 及び第 2 の空所 4 4 2 を画定する。送波変換器 4 5 1 は第 1 の空所 4 4 1 に置かれる。受波変換器 4 5 2 は第 2 の空所 4 4 2 に置かれる。第 7 図に示されるように、変換器 4 5 1 は空所 4 4 1 の開口部を横切るエポキシ 4 6 1 の層でカバーされる。同様に、変換器 4 5 2 は空所 4 4 2 の開口部でエポキシ 4 6 2 の層によってカバーされる。

第 7 図に示されるように、変換器 4 5 1 からの電気リード線 4 7 1 は、ハウジング 4 0 0 の後部にある開口を通して後方へ伸びる。同様に、電気リード線 4 7 2 は、変換器 4 5 2 からハウジング 4 0 0 の後部にある開口を通して後方へ伸びる。リード線 4 7 1 及び 4 7 2 は、ポンプ感知（検出）及び制御システムの感知及び制御回路形成部分へ接続される。後方へ伸びる電気リード線 4 7 1 及び 4 7 2 に隣接したハウジング 4 0 0 の後部は、適切なエポキシ材料 4 7 5（第 5 図及び第 7 図）で封止される。

10

これから詳細に説明するが、第 1 2 図に示されるように、配管 5 4 は最初ハウジング 4 0 0 の壁 4 2 1 と 4 2 2 との間に装填され固定される。配管 5 4 とハウジング・スロット壁 4 2 1 及び 4 2 2 との間で良好な接触を確立するように、配管 5 4 は横方向に軽く圧縮される。送波変換器 4 5 1 は、第 1 の壁 4 2 1、配管 5 4 の隣接壁、配管 5 4 に含まれた液体、配管 5 4 の遠い壁、ハウジングの第 2 の壁 4 2 2 を介して超音波エネルギーを送信する任意の適切な従来又は特殊のタイプ（例えば、圧電材料）であってよい。送信されたエネルギーは、任意の適切な従来又は特殊のタイプ（例えば、圧電材料）であってよい受波変換器 4 5 2 によって感知される。

ポンプが配管 5 4 を介して液体を送るように動作しているとき、変換器 4 5 1 及び 4 5 2 は、受波変換器 4 5 2 からの出力信号を継続的にモニタできるように動作することができる。受波変換器 4 5 2 からの出力信号は、液体が気泡を伴わないで配管 5 4 を介して流れているとき、一般的に狭い帯域又は範囲内にある。しかし、配管 5 4 を流れている液体に気泡が存在すると、第 1 の変換器 4 5 1 から送信されるエネルギーは反射され、散乱され、及び／又は減衰されて、受波変換器 4 5 2 によって感知されたエネルギーは、気泡が存在しないとき受け取られたエネルギーよりも小さくなる。従って、受波変換器 4 5 2 からの出力信号は、変換器 4 5 1 と 4 5 2 との間の空気量に基づくエネルギー伝達の低減関数として降下する。

20

受波変換器 4 5 2 からの出力信号が所定レベルの下に降下するとき、アラームを起動したりポンプ動作を終了するように、ポンプの制御システムを調節することができる。更に、受波変換器 4 5 2 からの出力信号が少しだけ低減されたレベルへ降下し、少しだけ低減されたその信号レベルが、あらかじめ選択された時間間隔中に継続的又は間欠的に存在するとき、制御システムはアラームを起動したりポンプ動作を終了したりしてもよい。それによって、比較的小さな泡であればアラームを起動したりポンプを止めることなくセンサを通過させるが、短い時間間隔内の小さな泡があまりに多ければ、アラームを起動したりポンプを止めさせることが可能となる。

30

配管 5 4 を流れる液体における気泡の適正な感知は、変換器 4 5 1 と 4 5 2 との間でハウジング・スロット 4 0 4 内に適切に固定された配管 5 4 に依存する。もし配管 5 4 の管状壁がハウジング・スロット 4 0 4 を画定する対向側壁 4 2 1 及び 4 2 2 と良好に接触していないと、配管 5 4 とスロット壁 4 2 1 及び 4 2 2 の一方又は双方との間の不良な接触領域で、超音波エネルギーは散乱され、反射され、又は過度に減衰される。それによって、配管に空気が存在しないときでも、受波変換器 4 5 2 は配管を流れる液体の空気特性である低減出力信号を発生する結果となる。それは虚偽のアラーム及び／又はポンプの不必要な停止を生じる。その結果、センサ・アセンブリ・スロット 4 0 4 における配管 5 4 の適切な装填及び固定を保証することが望まれる。

40

本発明に従えば、センサ・アセンブリ・スロット 4 0 4 における配管 5 4 の適切な固定を保証する新規な機構が提供される。この機構はドア 9 0 に設けられ、係合部材 5 0 0 を含む（第 1 3 図～第 1 8 図ではドア 9 0 から外して示され、第 4 図及び第 5 図ではドア内に示される）。係合部材 5 0 0 は、これから詳細に説明するように、ドアがドア・ピボット・ピン 2 3 0（第 5 図）によって画定されるオフセット・ピボット軸の周りを回転するとき、ドア 9 0 の配置がセンサ・アセンブリ・スロット 4 0 4（第 5 図）に近づくにつれて

50

変化しても、配管 5 4 をセンサ・アセンブリ・ハウジング 4 0 0 の中に適切に固定するように機能する。

係合部材 5 0 0 は、第 1 の脚 5 2 1 及び第 2 の脚 5 2 2 を有するほぼ U 形の部分 5 0 4 (第 1 5 図) を有する。第 1 の脚 5 2 1 は配管 5 4 と接触するラムを画定する末端を有する。ラムは末梢平坦端面 5 2 4 (第 1 5 図)、第 1 の平坦側面 5 3 1、第 2 の平坦側面 5 3 2 を有する。各々の平坦側面 5 3 1 及び 5 3 2 は、平坦端面 5 2 4 に対して傾斜角で平坦端面 5 2 4 から伸びる。

第 2 の脚 5 2 2 の末端はカム従動子として働き、ほぼ半円筒形のカム従動子面 5 4 0 を含む (第 7 図、第 8 図、第 9 図、第 1 4 図、第 1 5 図)。半円筒形のカム従動子面 5 4 0 は、ドア 9 0 が閉じられるとき第 4 図、第 5 図、第 7 図、第 8 図、第 1 1 図に示されるようにハウジング・シャシ 1 0 4 の正面から外側へ垂直に突き出るカム面 5 5 0 と接触するように構成される。

10

第 1 3 図～第 1 5 図に示されるように、係合部材 5 0 0 は第 2 の脚 5 2 2 の内側端部に隣接した垂直方向の穴 5 6 0 を含む。穴 5 6 0 はピボット・ピン 5 6 2 (第 5 図及び第 1 3 図) を受け取るように構成される。ピン 5 6 2 はドア 9 0 内の空所 5 7 0 (第 4 図、第 5 図、第 1 3 図) の中に係合部材 5 0 0 を枢着する。そのため、ドア 9 0 はピン 5 6 2 を受け取るための一对の整列した穴 5 7 2 (第 1 3 図) を含む。ピン 5 6 2 は、係合部材 5 0 0 がドア 9 0 に対して回転することのできるピボット軸を画定する。示された好ましい実施形態において、ピン 5 6 2 によって画定された係合部材 5 0 0 のピボット軸は、ドア・ピボット・ピン 2 3 0 (第 5 図) によって画定されたドア 9 0 のピボット軸と平行である。

20

第 1 3 図、第 1 6 図、第 1 7 図、第 1 8 図で示されるように、係合部材 5 0 0 は盲穴 5 8 0 を画定する。穴 5 8 0 は圧縮コイルスプリング 5 9 0 (第 5 図及び第 1 3 図) を受け取るように構成される。圧縮スプリング 5 9 0 は、穴 5 8 0 の端部にある係合部材 5 0 0 とドア 9 0 によって画定される空所 5 7 0 の側面との間に作用する。スプリング 5 9 0 は係合部材 5 0 0 を偏倚して、第 5 図及び第 1 3 図に示されるようにピン 5 6 2 によって画定されるピボット軸の周りを反時計方向に回転するように働く。

スプリング 5 9 0 は、半円筒形カム従動子面 5 4 0 がピボット・ピン 2 3 0 (第 5 図) によって画定されるドア・ピボット軸の方へ移動するように、係合部材 5 0 0 を偏倚する。ドア 9 0 が閉じられたとき、カム従動子面 5 4 0 は外側へ伸びるカム面 5 5 0 (第 8 図) と係合する。スプリング 5 9 0 は、ドア 9 0 が最後の数度だけ回転して完全閉鎖位置 (第 1 1 図に示される) へ閉じられるときカム従動子面 5 4 0 がカム面 5 5 0 と係合したままになることを保証する。

30

ドア 9 0 が閉じられて、カム従動子面 5 4 0 がカム面 5 5 0 (第 8 図) と係合するとき、カム面 5 5 0 とカム従動子面 5 4 0 との間の係合によって、第 8 図に示されるように、係合部材 5 0 0 はスプリング 5 9 0 の偏倚力に対抗して時計方向に回転する。ドア 9 0 が完全ラッチ閉鎖位置 (第 1 1 図) へ動かされるにつれて、係合部材 5 0 0 は時計方向 (第 1 1 図に示される) へ更に回転される。これは、係合部材のラムがセンサ・アセンブリ・スロット 4 0 4 へ相対的に真っ直ぐに入り、スロット 4 0 4 の一方又は他方の側へ過度に偏らないように、前記ラムを第 1 の脚 5 2 1 の末端の上で配向する効果を有する。

40

好ましい実施形態において、第 1 の脚 5 2 1 の末端にあるラムは、第 9 図～第 1 2 図に示されるように、最後の幾つかの度数だけドアが回転する間、ほぼ真っ直ぐな線に沿ってスロット 4 0 4 の中へ移動する。従って、第 9 図～第 1 2 図に示されるように、ラムの平坦端面 5 2 4 は、スロット 4 0 4 に入るとき、スロット 4 0 4 の長手方向軸 5 9 8 にほぼ垂直である。こうして、係合部材の端面 5 2 4 は、スロット 4 0 4 に対してほぼ中心に配向される配管 5 4 に対して内側への力を加えるように配管 5 4 と接触する。これは係合部材のラム端面 5 2 4 が斜め方向の力を配管 5 4 へ加えないようにし、配管の一部分とスロット壁 4 2 1 及び 4 2 2 の 1 つ又は双方の部分との間で不十分な固定接触を生じるように配管 5 4 をスロットの内部の隅へ押しつけることがないようにする。

第 9 図は、配管 5 4 が最初スロット 4 0 4 中で相対的に遠い外側に配置された場合を示す

50

。医療担当者が配管をポンプの中に装填するとき、適正な注意を払って配管を内側へ押し込まないと、配管５４は最初そのような位置に置かれる。しかし、配管５４の最初の装填が、第９図に示されるように不完全なものであっても、係合部材５００は本発明に従って配管５４とスロット側壁４２１及び４２２との間に良好な接触を提供するように、配管５４をスロット４０４内に正しく固定するように働く。

本発明の好ましい実施形態の構造における或る種の関係を更に説明するために、ドア９０は、ピボット・ピン２３０（第５図）によりポンプ・ハウジングに対して画定される第１の軸に枢着されるものと特徴づけることができる。係合部材５００は、ドア９０に対して第２の軸（第５図のピン５６２によって画定される）に枢着されるものと特徴づけることができる。係合部材５００の半円筒形カム従動子面５４０は、第３の軸について画定されるものと特徴づけることができる。好ましい実施形態において、ドア９０が回転する第１の軸は、係合部材５００が回転する第２の軸と平行である。好ましい実施形態において、半円筒形カム従動子５４０が画定される第３の軸は、ドア９０が回転する第１の軸及び係合部材５００が回転する第２の軸の双方と平行である。

10

更に、好ましい実施形態において、第３の軸（カム従動子半円筒形面５４０が画定される軸）と第１の軸（ドアのピボット軸）との間の距離は、第２の軸（係合部材のピボット軸）と第１の軸（ドアのピボット軸）との間の距離よりも小さい。

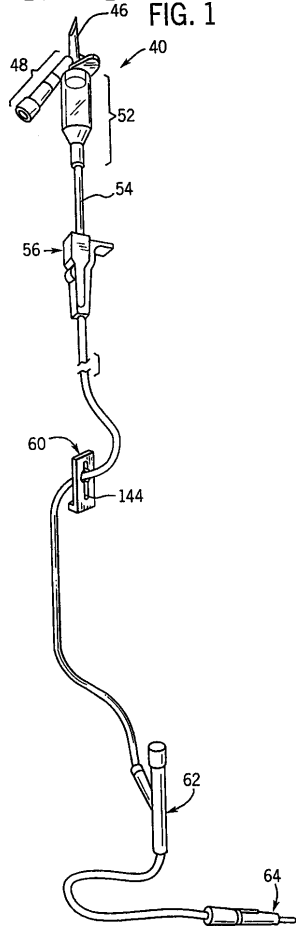
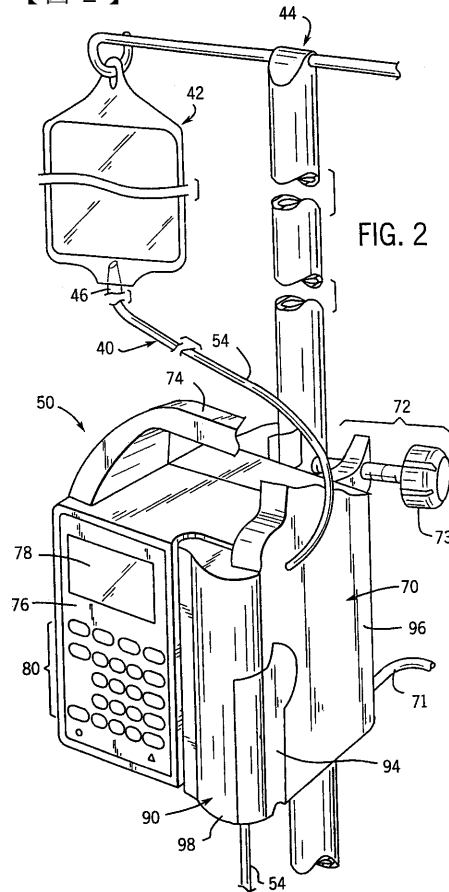
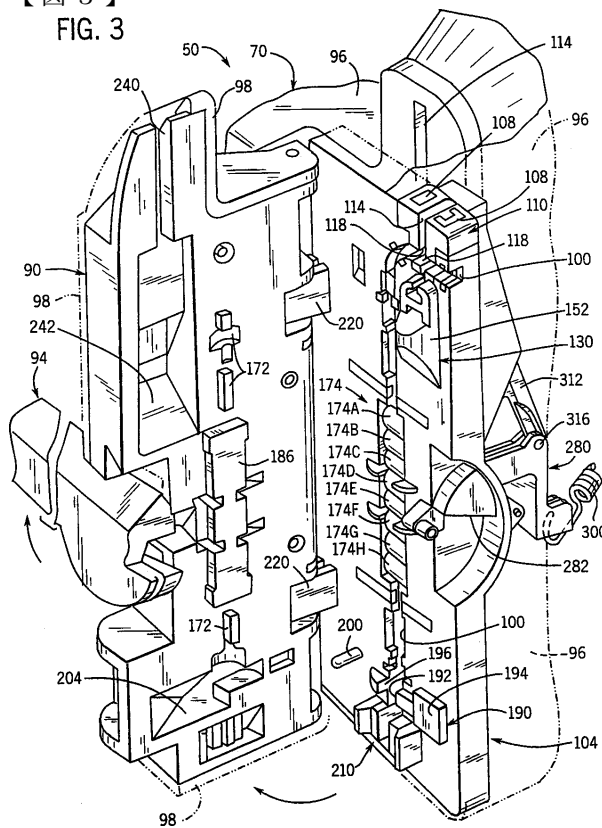
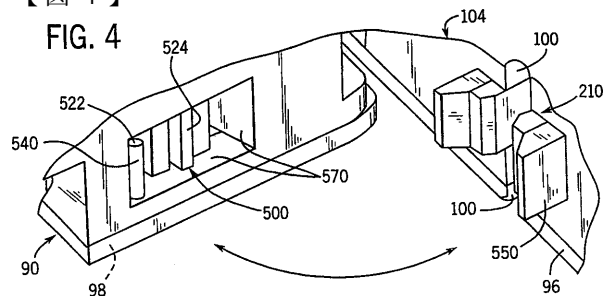
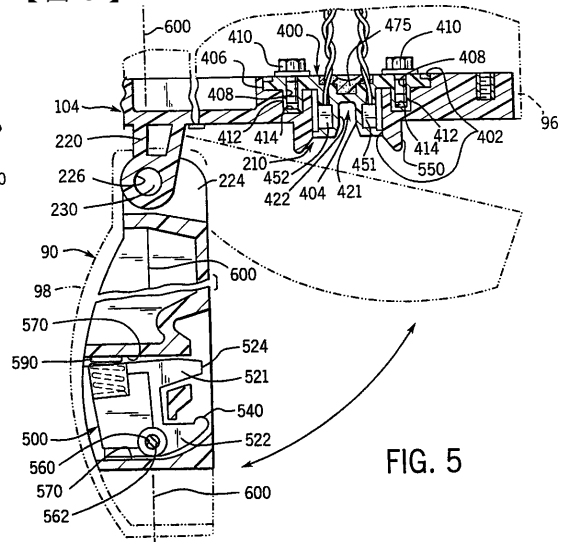
更に、好ましい実施形態において、ポンプ・ハウジングは平面に存在する平坦な内面領域（即ち、第３図及び第５図に示されるように、ポンプ・ドア９０が開かれたとき露出されるポンプ・シャシ１０４の内面の上にある、主たる平坦面領域）を有するものとして特徴づけることができる。更に、ドア９０は、好ましくは、（ａ）第１の軸（ドアのピボット軸）及び第２の軸（係合部材のピボット軸）の双方に平行な平面に存在し、（ｂ）ドア９０が閉じられたとき、ハウジングの平坦な内面領域に対面する内側の平坦面領域を有する。ドア平面に垂直な線に沿って計測したときのドア平面と第１の軸（ドアのピボット軸）との間の距離は、ドア平面に垂直な線に沿って計測したときのドア平面と第２の軸（係合部材のピボット軸）との間の距離とほぼ同じである。

20

最後に、例示された好ましい実施形態において、第１の軸（ドアのピボット軸）及び第２の軸（係合部材のピボット軸）は、平面６００（第５図）に存在するか、又は平面６００を画定するものとして特徴づけることができる。圧縮スプリング５９０は好ましくは平面６００の１つの側に配置され、係合部材のラム端面５２４は平面６００の他の側に配置される。

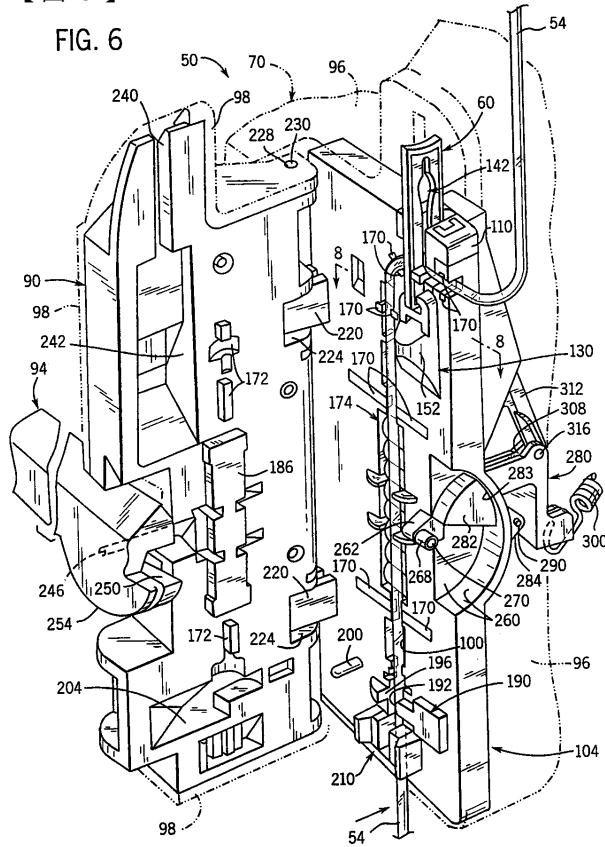
30

本発明のこれまでの詳細な説明及び図面から、本発明の新規な概念又は原理の真の趣旨及び範囲から逸脱することなく、多くのバリエーション及び変更が可能であることは容易に分かるであろう。

【図 1】
FIG. 1【図 2】
FIG. 2【図 3】
FIG. 3【図 4】
FIG. 4【図 5】
FIG. 5

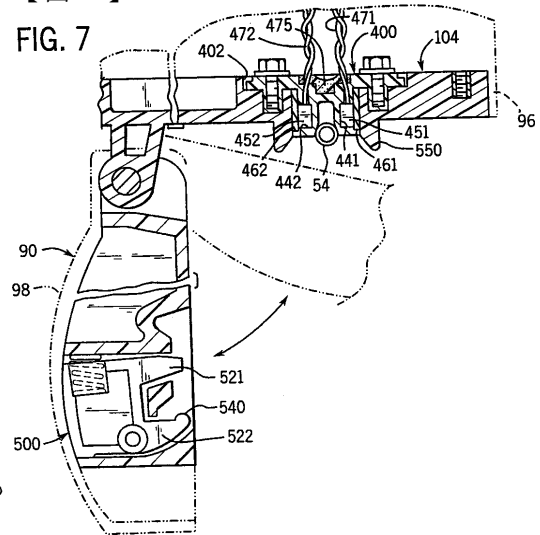
【図 6】

FIG. 6



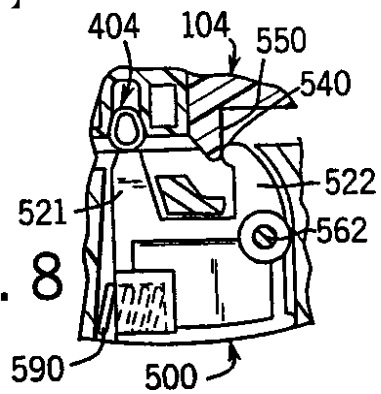
【図 7】

FIG. 7



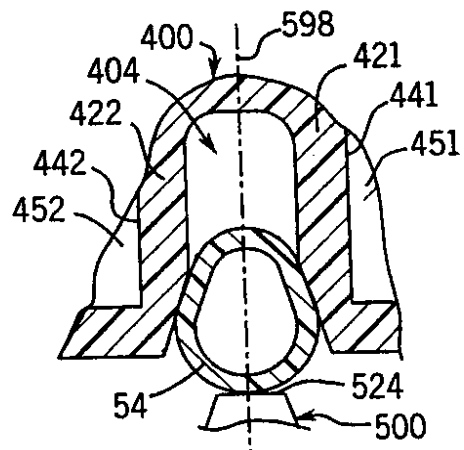
【図 8】

FIG. 8



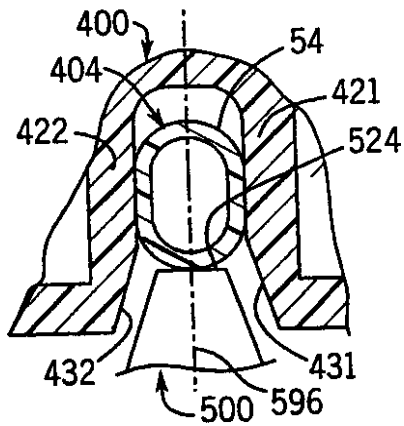
【図 9】

FIG. 9



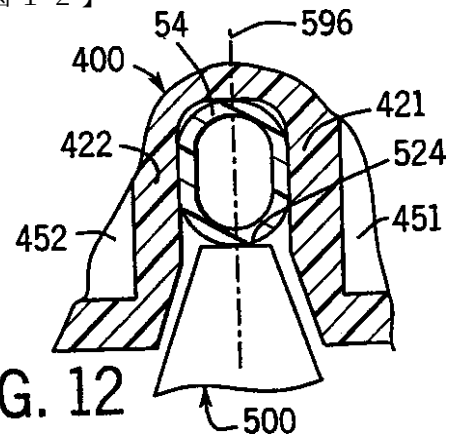
【図 10】

FIG. 10



【図 12】

FIG. 12



【図 13】

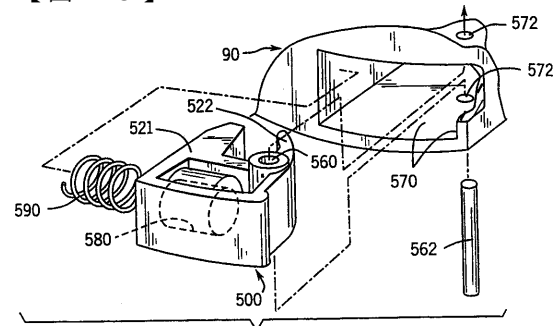
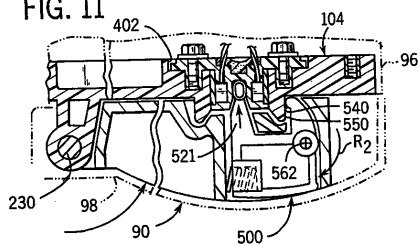


FIG. 13

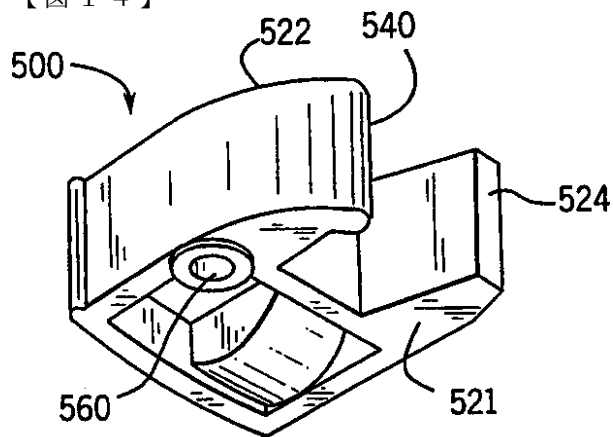
【図 11】

FIG. 11



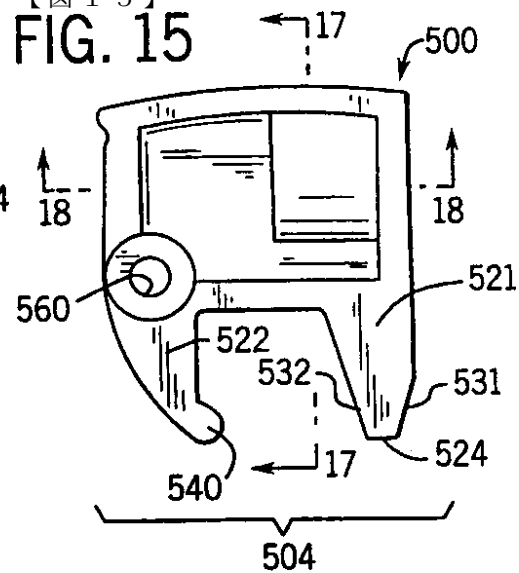
【図 14】

FIG. 14



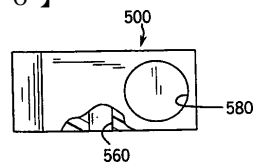
【図 15】

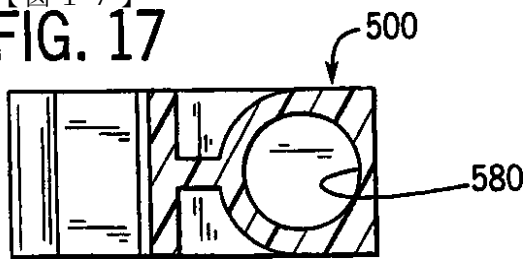
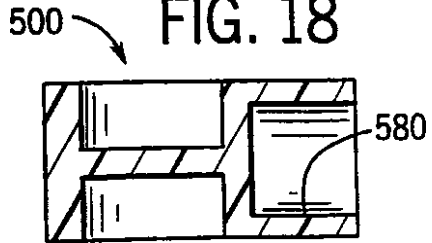
FIG. 15



【図 16】

FIG. 16



【図 17】
FIG. 17【図 18】
FIG. 18

フロントページの続き

(72)発明者 ブリッグス, ケネス・デイ
アメリカ合衆国、カリフォルニア・９５１２３、サン・ホセ、サニー・オークス・ドライブ・５５
８７

(72)発明者 サンプソン, ラッセル・エム
アメリカ合衆国、カリフォルニア・９４０４３、マウンテン・ビュウ、ディアボロ・アベニュー・
２７１

審査官 岡崎 克彦

(56)参考文献 実開平０２－１４１４５８（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０５５８６８６８（ＵＳ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61M ５/00