

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6905570号  
(P6905570)

(45) 発行日 令和3年7月21日 (2021.7.21)

(24) 登録日 令和3年6月29日 (2021.6.29)

(51) Int. Cl.	F I
<b>A 6 1 M</b> 5/142 (2006.01)	A 6 1 M 5/142
<b>F 0 4 C</b> 5/00 (2006.01)	F 0 4 C 5/00 3 4 1 N

請求項の数 13 外国語出願 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2019-212775 (P2019-212775)	(73) 特許権者	517408184
(22) 出願日	令和1年11月26日 (2019.11.26)		ケイビーアール ユーエス エルエルシー
(62) 分割の表示	特願2017-503824 (P2017-503824)		アメリカ合衆国 02048 マサチュー
原出願日	平成27年7月22日 (2015.7.22)		セッツ州 マンスフィールド ウェスト
(65) 公開番号	特開2020-60188 (P2020-60188A)	(74) 代理人	100083806
(43) 公開日	令和2年4月16日 (2020.4.16)		弁理士 三好 秀和
審査請求日	令和1年12月26日 (2019.12.26)	(74) 代理人	100095500
(31) 優先権主張番号	62/028, 983		弁理士 伊藤 正和
(32) 優先日	平成26年7月25日 (2014.7.25)	(74) 代理人	100111235
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 原 裕子
		(74) 代理人	100195257
			弁理士 大淵 一志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流量制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給送セットを通して流体を対象に送達するための流量制御システムであって、  
 対象への流体の送達のために、前記給送セットに作用して前記給送セット内に流体流動を生成するように構成された圧送デバイスを含む流量制御装置と、  
 前記圧送デバイスに対して配置され、前記給送セットを感知する超音波センサであって、超音波信号を放出するように構成された超音波エミッタと、前記超音波信号を検出するように構成された超音波検出器とを含む超音波センサと、  
 前記超音波信号の経路内に配置され、前記給送セットの状態を示す、前記超音波検出器によって検出可能な信号を生成する前記給送セットの一部と、  
 前記超音波センサと通信し、前記超音波センサから受信したセンサ信号に基づいて前記給送セットのタイプを識別するように構成された制御回路であって、前記制御回路は、前記給送セットの複数の識別を含有するメモリを含み、前記制御回路は、前記センサ信号と前記複数の記憶された識別のうちの1つを合致させ、前記センサ信号に合致する前記記憶された識別と関連付けられた1つ以上の特性に基づいて前記流量制御装置の動作を制御するように構成される制御回路とを含む、流量制御システム。

【請求項 2】

前記制御回路は、前記センサ信号に基づいて識別された前記給送セットが前記メモリ内に記憶された給送セット識別に合致しない場合、前記圧送デバイスの動作を阻止するよう

に構成される、請求項 1 に記載の流量制御システム。

【請求項 3】

前記給送セットは、管類及び前記管類に搭載されたセンサ構成要素を含み、前記センサ構成要素は、前記給送セットが前記圧送デバイスを支持するように構成された筐体によって受容されると前記超音波信号の経路内に配置され、前記センサ構成要素は、前記信号を生成するように構成される、請求項 1 に記載の流量制御システム。

【請求項 4】

前記超音波検出器によって検出される信号は、前記超音波信号の経路内に配置された前記センサ構成要素のサイズ、形状、又は材料のうちの 1 つによって決まる、請求項 3 に記載の流量制御システム。

10

【請求項 5】

前記給送セットの少なくとも一部を受容可能な筐体をさらに含み、  
前記超音波センサは、単一の超音波エミッタと、複数の超音波検出器とを含む、請求項 1 に記載の流量制御システム。

【請求項 6】

前記超音波センサは、少なくとも 2 つの超音波検出器を含み、各超音波検出器は、前記給送セットが前記筐体によって適切に受容されているかどうか、前記給送セットのタイプ、及び前記給送セット内の流体の粘度のうちの 1 つを含む給送セット状態を検出する、請求項 5 に記載の流量制御システム。

20

【請求項 7】

前記超音波センサは、少なくとも 3 つの超音波検出器を含み、各超音波検出器は、前記給送セットが前記筐体によって適切に受容されているかどうか、前記給送セットのタイプ、及び前記給送セット内の流体の粘度のうちの 1 つを含む給送セット状態を検出する、請求項 5 に記載の流量制御システム。

【請求項 8】

前記給送セットの少なくとも一部を受容可能な筐体をさらに含み、  
前記超音波エミッタは、前記給送セットが前記筐体によって受容されたときに前記給送セットの第 1 の部分に向かって第 1 の方向に第 1 の信号を放出しかつ前記給送セットの第 2 の部分に向かって前記第 1 の方向と異なる第 2 の方向に第 2 の信号を放出するように前記圧送デバイスに対して構築及び配置され、前記第 1 及び第 2 の信号は、前記第 1 及び第 2 の部分における前記給送セットの状態を示すために使用される、請求項 1 に記載の流量制御システム。

30

【請求項 9】

前記超音波エミッタは、前記給送セットが前記筐体によって受容されると、前記給送セットの上流部分に向かって前記第 1 の信号を放出しかつ前記給送セットの下流部分に向かって前記第 2 の信号を放出するように配置される、請求項 8 に記載の流量制御システム。

【請求項 10】

前記超音波エミッタは、前記給送セットが前記筐体によって受容されると、前記給送セットの上流部分と下流部分との間に配置される、請求項 8 に記載の流量制御システム。

【請求項 11】

前記超音波センサは、前記第 1 の信号を検出するために前記超音波エミッタに対して配置される第 1 の超音波検出器と、前記第 2 の信号を検出するために前記超音波エミッタに対して配置される第 2 の超音波検出器とを含む、請求項 8 に記載の流量制御システム。

40

【請求項 12】

前記超音波エミッタは、前記第 1 の超音波検出器と前記第 2 の超音波検出器との間に配置される、請求項 11 に記載の流量制御システム。

【請求項 13】

前記第 1 及び第 2 の超音波検出器によって検出される前記信号は、前記給送セット内の流体の存在を示す、請求項 11 に記載の流量制御システム。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、概して、装置上に搭載されるポンプセット内の状態を検出することが可能である、流量制御装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

薬または栄養を含有する流体を患者に投与することは、概して、当技術分野において周知である。典型的には、流体は、流体を患者に送達する流体源に接続されたポンプ等の流量制御装置によって受容されるポンプセットによって、患者に送達される。先行技術の流量制御装置はまた、流量制御装置の動作の間、装填された投与用給送セット内で生じ得る流体流動状態を監視および検出可能であり得る。概して、流動状態を監視および検出可能な従来の流動監視システムは、投与用給送セットに対して配置されたセンサに依拠し得る。

10

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0003】

第1の側面では、流量制御装置は、給送セットを受容するように適合される。流量制御装置は、給送セットの少なくとも一部を受容可能な筐体と、筐体によって支持された圧送デバイスであって、圧送デバイスが給送セットに作用して対象への流体の送達のために給送セット内で流体流動を生成するように、給送セットが筐体によって受容されると給送セットに接触するように位置付けられた圧送デバイスと、筐体によって支持され、圧送デバイスに対して配置され、給送セットを通して送達される流体の粘度を示すセンサ信号を生成する超音波センサと、超音波センサと通信してセンサから流体の粘度を示すセンサ信号を受信しつつ圧送デバイスと通信してその動作を制御する制御回路であって、センサ信号から流体の粘度を判定し、給送セットを通して送達される流体の判定された粘度に基づいて流体流量を生成するべく圧送デバイスを動作させるように構成される、制御回路とを備えることができる。制御回路は、センサ信号の振幅を分析することによって、粘度を判定するように構成されることができる。制御回路は、センサ信号振幅と粘度を関連付けるlookupテーブルを含有するメモリを含むことができる。圧送デバイスは、モータおよび回転子を有することができる。モータは、回転子が、給送セットに繰り返し接触し、給送セットを通して流体流動を生成するように、回転子を回転させるように適合されることができる。制御回路は、給送セットを通して送達される流体の粘度に基づいて、回転子の回転速度を調節することができる。制御回路は、検出された流体粘度が増加するにつれて、回転子の回転速度を減少させるように構成されることができる。

20

30

## 【0004】

さらなる側面では、流量制御システムは、対象に流体を送達することができる。本システムは、給送セットと、給送セットの少なくとも一部を受容可能な筐体と、筐体によって支持された圧送デバイスであって、圧送デバイスが給送セットに作用して対象への流体の送達のために給送セット内で流体流動を生成するように、給送セットが筐体によって受容されると給送セットに接触するように位置付けられた圧送デバイスと、給送セットが筐体によって受容されると給送セットを感知するように圧送デバイスに対して配置される超音波センサであって、超音波信号を放出するように構成される超音波エミッタおよび超音波信号を検出するように構成される超音波検出器を含む超音波センサとを含む、流量制御装置とを備えることができ、給送セットの一部は、給送セットが筐体によって受容されると超音波信号の経路内に配置され、給送セットは、給送セットの状態を示す、超音波検出器によって検出される所定の信号を生成する。

40

## 【0005】

流量制御システムはさらに、超音波センサと通信し、超音波センサから受信されるセンサ信号に基づいて、給送セットを識別するように構成される、制御回路を備えることがで

50

きる。

【0006】

制御回路は、メモリを有し、センサ信号に基づいて識別された給送セットが、メモリ内に記憶された給送セット識別に合致しない場合、圧送デバイスの動作を阻止するように構成されることができる。

【0007】

メモリは、複数の給送セットの記憶された識別を含有することができる。

【0008】

ある場合には、制御回路は、センサ信号と記憶された識別のうちの1つを合致させ、センサ信号に合致する記憶された識別に基づいて、流量制御装置を動作させるように構成されることができる。

10

【0009】

給送セットは、管類および管類に搭載されるセンサ構成要素を備えることができ、センサ構成要素は、給送セットが筐体によって受容されると超音波信号の経路内に配置され、センサ構成要素は、所定の信号を生成するように構成される。

【0010】

所定の信号は、センサ構成要素のサイズ、形状、または材料のうちの1つによって生成されることができる。

【0011】

なおもさらなる側面では、流量制御装置は、ポンプセットを通して流体流動を駆動させるためにポンプセットを受容するように適合されることができる。流量制御装置は、ポンプセットの少なくとも一部を受容可能な筐体と、筐体によって支持された圧送デバイスであって、圧送デバイスがポンプセットに作用してポンプセット内に流体流動を生成するように、ポンプセットが筐体によって受容されるとポンプセットに接触するように位置付けられた圧送デバイスと、筐体によって支持され、ポンプセットが筐体によって受容されるとポンプセットの状態を検出するために圧送デバイスに対して配置されるセンサアセンブリであって、信号を放出するための単一エミッタと、単一エミッタによって放出される信号を検出するための複数の検出器であって、それぞれ、検出器によって検出された信号に基づいて、ポンプセットの異なる状態を検出するように構成される、検出器とを備える、センサアセンブリとを備えることができる。

20

30

【0012】

流量制御装置はさらに、少なくとも2つの検出器を備えることができ、各検出器は、ポンプセットが筐体によって適切に受容されているかどうか、ポンプセットのタイプ、およびポンプセット内の流体の粘度のうちの1つを含む、ポンプセット状態を検出する。

【0013】

流量制御装置はさらに、少なくとも3つの検出器を備えることができ、各検出器は、ポンプセットが筐体によって適切に受容されているかどうか、ポンプセットのタイプ、およびポンプセット内の流体の粘度のうちの1つを含む、ポンプセット状態を検出する。

【0014】

センサアセンブリは、単一超音波エミッタおよび複数の超音波検出器を含む、超音波センサアセンブリであることができる。

40

【0015】

なおもさらなる側面では、流量制御装置は、ポンプセットを通して流体を送達するためにポンプセットを受容するように適合されることができる。流量制御装置は、ポンプセットの少なくとも一部を受容可能な筐体と、筐体によって支持された圧送デバイスであって、圧送デバイスがポンプセットに作用してポンプセット内に流体流動を生成するように、ポンプセットが筐体によって受容されるとポンプセットに接触するように位置付けられた圧送デバイスと、ポンプセットが筐体によって受容されると、ポンプセットの第1の区分に向かって第1の方向に第1の信号を放出し、ポンプセットの第2の区分に向かって第1の方向と異なる第2の方向に第2の信号を放出するように圧送デバイスに対して構築およ

50

び配置される、エミッタであって、第 1 および第 2 の信号は、第 1 および第 2 の区分におけるポンプセットの状態を示すために使用される、エミッタとを備えることができる。

【 0 0 1 6 】

エミッタは、ポンプセットが筐体によって受容されると、ポンプセットの上流部分に向かって第 1 の信号を放出し、ポンプセットの下流部分に向かって第 2 の信号を放出するように配置されることができる。

【 0 0 1 7 】

エミッタは、ポンプセットが筐体によって受容されると、ポンプセットの上流部分と下流部分との間に配置されることができる。

【 0 0 1 8 】

流量制御装置はさらに、第 1 の信号を検出するためにエミッタに対して配置される第 1 の検出器と、第 2 の信号を検出するためにエミッタに対して配置される第 2 の検出器とを備えることができる。

【 0 0 1 9 】

エミッタは、第 1 の検出器と第 2 の検出器との間に配置されることができる。

【 0 0 2 0 】

流量制御装置はさらに、第 1 の超音波信号を検出するためにエミッタに対して配置される第 1 の検出器と、第 2 の超音波信号を検出するためにエミッタに対して配置される第 2 の検出器とを備えることができ、信号は、検出器によって検出され、ポンプセット内の流体の存在を示す。

【 0 0 2 1 】

他の目的および特徴は、以下で、一部明白になり、一部指摘されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】図 1 は、経腸給送ポンプおよびポンプ上に受容される給送セット（図式的に図示される）の断片的部分の斜視図である。

【 0 0 2 3 】

【図 2】図 2 は、給送セットのカセット筐体が除去された、図 1 の斜視図である。

【 0 0 2 4 】

【図 3】図 3 は、給送セットが除去された、図 2 の斜視図である。

【 0 0 2 5 】

【図 4】図 4 は、流動監視システムを含むポンプの要素を図示する、ブロック図である。

【 0 0 2 6 】

【図 5】図 5 は、給送セットのカセット筐体が除去された、経腸給送ポンプおよびポンプ上に受容される給送セットの断片的部分の別のバージョンの斜視図である。

【 0 0 2 7 】

【図 6】図 6 は、図 5 の給送セットのセンサ構成要素の例証である。

【 0 0 2 8 】

【図 7】図 7 は、給送セットのカセット筐体が除去された、経腸給送ポンプおよびポンプ上に受容される給送セットの断片的部分のさらに別のバージョンの斜視図である。

【 0 0 2 9 】

【図 8】図 8 は、図 7 のポンプのセンサの例証である。

【 0 0 3 0 】

【図 9】図 9 は、給送セットのカセット筐体が除去された、経腸給送ポンプおよびポンプ上に受容される給送セットの断片的部分のさらに別のバージョンの斜視図である。

【 0 0 3 1 】

【図 10】図 10 は、図 9 のポンプのセンサの拡大斜視図である。

【 0 0 3 2 】

【図 11】図 11 は、経腸給送ポンプおよびポンプ上に受容される給送セットの断片的部分のさらに別のバージョンの略図である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

対応参照文字は、図面全体を通して対応する部品を示す。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 3 4 】

ここで図 1 - 3 に図式的に図示される例示的实施形態を参照すると、経腸給送ポンプ（広義には、「流量制御装置」）は、概して、1 に示される。ポンプ 1 は、投与用給送セット 5（広義には、「ポンプセット」）が筐体に搭載されることを可能にするように構築される、筐体 3 を備えてもよい。以下により詳細に説明されるように、ポンプ 1 は、ポンプ上に装填された給送セット 5 の状態を検出および識別可能な流動監視システム 6（図 4）を備えてもよい。筐体 3 は、給送セット 5 のカセット 9 を受容し、給送セットをポンプ上に装填するための陥凹 7（図 3）を備えてもよい。給送セット 5 は、栄養液体のバッグ 12 と患者（図 1）との間に流体経路を提供する、概して、11 に示される、管類を備えることができる。管類 11 はまた、洗浄液体のバッグ 13 との間にも流体経路を提供してもよい。一実施形態では、洗浄流体は、水であってもよい。バッグ 12、13 は、図 1 に図式的に示される。カセット 9 は、カセットが陥凹 7 内に受容されると、管類とポンプ 1 を係合させるために、管類 11 を搭載してもよい。ポンプセットは、本開示の範囲から逸脱することなく、本明細書に示されるもの以外の構造を有してもよいことを理解されたい。例えば、ポンプセット（図示せず）は、本明細書に図示されるようなカセット 9 を含まなくてもよい。

10

## 【 0 0 3 5 】

本明細書で使用されるように、ポンプ 1 によって「受容される」給送セット 5 は、給送セットが患者に流体を送達するためにポンプとの動作の準備ができるように、管類 11 がポンプ 1 と係合されることを意味する。用語「筐体」は、本明細書で使用されるように、限定ではないが、多部品構造およびポンプ 1 の作業構成要素を封入または格納しない構造を含む、多くの形態の支持構造を含んでもよいことを理解されたい。

20

## 【 0 0 3 6 】

ポンプ 1 は、ポンプのステータスおよび動作についての情報を表示可能である、筐体 3 の正面上の 21 に示されるディスプレイ画面とのユーザインターフェース 19 を含んでもよい。ポンプ 1 はさらに、ディスプレイ画面 21 と併用するためのボタン 23 および発光ダイオード 25 を筐体 3 上に備え、ポンプ 1 とユーザとの間の情報の提供および取得等、情報の交換を促進することができる。情報をユーザに表示し、ユーザ入力を受信するための種々のユーザインターフェースが、実装されてもよい。ユーザインターフェースの種々の構成のいずれかは、1 つ以上のグラフィカルディスプレイサブ構成要素の利用を伴うことができる。実施例として、ディスプレイ画面 21 は、ユーザが入力情報を提供することができるタッチスクリーンを有する、グラフィカルユーザインターフェースであってもよい。他の実施形態では、ユーザインターフェースは、入力情報を提供する、流量制御装置に関わる動作情報を提供する、または両方のために使用されることができる、テザリングされた構成要素であることができる。

30

## 【 0 0 3 7 】

図 2 - 4 を参照すると、ポンプ 1 は、筐体 3 内に位置するポンプモータ 27（図 4）を含んでもよい。ポンプ回転子 29 は、回転可能シャフト 31 上に搭載され、モータ 27 によって回転されてもよい。一実施形態では、ポンプ回転子 29 は、内側ディスク 39 と、外側ディスク 41 と、好ましくは、ディスクに対してその縦方向軸を中心として回転可能な内側ディスクと外側ディスクとの間に搭載される、複数のローラ 43 とを含む。

40

## 【 0 0 3 8 】

モータ 27 はまた、弁シャフト 45（図 3）に接続されてもよい。弁シャフト 45 は、省略され得る、または別個のモータ（図示せず）が、弁シャフトを動作させるために提供され得ることを理解されたい。ローラ 43 は、流体を給送セットを通して移動させるために、給送セット 5 に係合してもよい。図示される実施形態では、ポンプモータ 27、回転可能シャフト 31、回転子 29、および随意的弁シャフト 45 は、広義には、「圧送デバ

50

イス」と見なされ得る。これらの構成要素は、個々に、「圧送デバイス」と見なされ得る。ローラ以外の機構を使用する、蠕動ポンプも、本発明の範囲内であり得ることを理解されたい。しかしながら、他の圧送デバイス（例えば、非回転式デバイス）も、想定される。

#### 【0039】

本明細書で使用されるように、バッグ12、13から回転子29につながる給送セット5の管類11の部分は、「上流」と称される一方、回転子29から離れて患者につながる管類11の部分は、「下流」と称される。故に、回転子29の回転は、管類11を圧縮し、流体（例えば、栄養液体）を給送セット5の上流から下流側における患者方向に駆動させる。例示的給送セット5が、示されるが、他の構成の給送セットおよび他のタイプのポンプセット（図示せず）も、使用されることができる。

10

#### 【0040】

ここで図1、2、および4を参照すると、第1の入口管区分47は、管類11の入口において、給送流体のバッグ12と、弁機構49とに接続される。第2の入口管区分51は、管類11の入口において、洗浄流体のバッグ13と、弁機構とに接続される。弁機構49は、選択的に、バッグ12からの給送流体もしくはバッグ13からの洗浄流体の流動を可能にする、または弁機構を越えた給送もしくは洗浄流体バッグ12、13からのいかなる流体流動連通も防止するように動作可能である。

#### 【0041】

前述のように、異なる構造のポンプセットが、使用されてもよい、例えば、再認定セットが、ポンプ正確度を検証および/または補正するために使用されてもよい。ポンプ1は、自動的に、設置されたセットの種類を認識し、特定のポンプセットによって要求されるものに準拠するようにその動作を改変するように構成されることができる。なおもさらに、ポンプ1は、管類11がポンプ上に適切に設置されたかどうかを認識し、ポンプセット内の流体の流動状態を判定するように構成されることができる。

20

#### 【0042】

図2-4を参照すると、監視システム6（図4）は、装置上に装填された給送セット5の状態を検出および識別可能である。ポンプ1はさらに、センサ64と通信可能に関連付けられたマイクロプロセッサ62を備えてもよい。マイクロプロセッサ62は、ポンプ1の種々の構成要素の動作を制御および管理してもよい。ソフトウェアサブシステム66は、マイクロプロセッサ62と動作可能に関連付けられ、かつ監視システム6と動作可能に関連付けられ、ポンプ1が給送セット5の状態を検出および識別するための手段を提供してもよい。説明される実施形態では、流動監視システム6、ソフトウェアサブシステム66、ポンプ電子機器68、マイクロプロセッサ62、およびデータベース70（広義には、「メモリ」）は、広義には、「制御回路」と見なされ得ることを理解されたい。これらの構成要素は、個々に、「制御回路」と見なされ得る。さらに、他のタイプの制御回路が、本発明の範囲と併用されてもよい。

30

#### 【0043】

センサ64は、超音波センサを備えてもよい。センサ64は、ポンプ1の筐体3上に位置し、給送セット5内の流体の存在ならびに流体の1つ以上の特性、例えば、給送セット内の流体の粘度を検出するように位置付けられてもよい。図示される実施形態では、センサ64は、陥凹7内に位置付けられ、給送セット5がポンプ1上に装填されると、管類11をその中にしっかりと受容するように適合される。センサ32が、給送セット5の管類11内の流体の存在を検出するために、管類は、給送セットの下流側を受容するように構成されるセンサトラック68（図3）内に係合および保定されてもよい。いったん管類11が、センサトラック68内に係合され、給送セット5の残りの部分が、ポンプ1と係合されると、監視システム6は、動作可能となり得る。例えば、監視システム6は、センサトラック68内への管類11の確実な係合が、1つ以上の検出器または受信機による、容認可能信号、例えば、超音波信号の受信によって識別されると、動作可能に機能するようになる。

40

50

## 【 0 0 4 4 】

好ましくは、センサ 6 4 は、超音波信号を管類 1 1 の下流部分を通して伝送する、超音波送信機 7 2 を備えてもよい。信号は、超音波受信機 7 4 に向かって指向され、それによって受信されることができる。超音波信号の受信に応じて、受信機 7 4 は、受信機 7 4 によって受信される超音波信号の特性に基づいて、管類 1 1 内の流体の存在および流体の粘度を検出し、マイクロプロセッサ 6 2 に通信されてもよい。

## 【 0 0 4 5 】

超音波信号は、管類内の流体の有無を検出し、ポンプ 1 の動作ステータスの基本インジケーションを与えてもよい。超音波信号は、管類内の流体が、流体が管類内にない場合の信号と比較して、信号の振幅の減少を生成するであろうように、管類 1 1 内の流体の存在に  
10 応答してもよい。さらに、流体の物理的特性は、送信機からの信号に基づいて評価され、受信機によって受信される際、流体および管類によって変調され得る。例えば、流体の相対的粘度もまた、信号の振幅によって検出されることができる。ある場合には、比較的  
20 に低粘度を有する流体は、第 1 の信号振幅を生じさせ、比較的到高粘度を有する同一流体は、第 1 の信号振幅より低い第 2 の信号振幅を生じさせるであろう。受信機 7 4 は、次いで、マイクロプロセッサ 6 2 と通信してもよい。マイクロプロセッサ 6 2 に通信される受信された超音波信号の特性に基づいて、ソフトウェアサブシステム 6 6 は、流体が給送セ  
ット 5 内に存在するかどうかと、流体が存在する場合、流体の相対的粘度等の流体の特性とを判定してもよい。例えば、データベース 7 0 は、検出されたセンサ信号振幅と関連付けられた特定の粘度を識別するためのルックアップテーブルを含んでもよい。超音波セン  
サ以外の、粘度を含む、1 つ以上の流体特性または特徴を測定するための他のタイプのセンサも、使用されることができる。加えて、データベース 7 0 は、種々の流体および流体の粘度に対応する複数の所定の信号振幅を記憶してもよい。流動監視システム 6 は、本開  
示の範囲から逸脱することなく、給送セット 5 の他の状態、給送セット内の流体、および給送セットと結合される流体を検出してもよい。

## 【 0 0 4 6 】

対象に送達される流体の量は、回転子 2 9 の回転数によって制御される（図 2 に見られるように、反時計回り方向に）。図示される実施形態では、1 / 3 ずつの回転が 1 アリコート  
の流体を患者に送達するように、回転子 2 9 は、3 つのローラ 4 3 を含む。各ローラ 4 3 が、最初に、管類 1 1 に係合する際、管類を挟持し、それによって、給送流体バッグ  
1 2 から流出する流体からの順方向（すなわち、患者に向かって）のある量の流体を閉鎖する。ローラ 4 3 は、右に継続し、ローラの前方の流体を患者に向かって押動させる。最後に、ローラ 4 3 は、管類 1 1 との係合を解除し、それとほぼ同時に、後縁ローラが、管  
類に係合し、流体の次のアリコートを送達するためにそれを挟持する。したがって、マイクロプロセッサ 6 2 が、選択された流体流量を送達するためのコマンドを受信すると、ある数のアリコートを送達し、所望の流量を生成するであろう、所与の時間周期内の回転数を計算する。回転子動作を変更するための他の方法も、一定流量を維持するために使用され得ることを理解されたい。選択された流量は、医師、看護師、もしくは他の医療提供者によって選択された速度であってもよく、またはポンプ 1 の中に事前にプログラムされた  
デフォルト給送速度であってもよい。

## 【 0 0 4 7 】

流体粘度を考慮して、対象に送達される流体の量を制御するために、マイクロプロセッサ 6 2 は、モータ 2 7 の出力を調節することによって、回転子 2 9 の回転速度を調節することができる。したがって、センサ 6 4 が、「正常」粘度を表す所定のベースライン信号に基づき得る、比較的到高粘度を有する流体を検出する場合、マイクロプロセッサ 6 2 は、モータ 2 7 の出力を減少させ、回転子 2 9 の回転速度を低下させ、選択された体積をより精密に圧送し、それによって、流体の高粘度を補償することができる。逆に言えば、センサ 6 4 が、比較的に低粘度を有する流体を検出する場合、マイクロプロセッサ 6 2 は、モータ 2 7 の出力を増加させ、回転子 2 9 の回転速度を増加させることができる。モータ出力調節がない場合、比較的到高粘度流体は、流体の粘度によって生じる高流動抵抗に起  
50



因して、最高正確度の量が分注されないであろう。いくつかの実施形態では、低粘度流体は、約 100 cP 未満の粘度を有し、高粘性流体は、約 75 cP を上回るまたはそれに等しい粘度を有する。故に、「正常」粘性流体は、約 25 cP ~ 約 74 cP の範囲内の粘度を有し得る。正常範囲内の粘度における流体に関する信号振幅は、マイクロプロセッサ 62 に、回転子 29 の回転を調節するように促さないであろう。

#### 【0048】

センサ 64 はまた、給送セットを通して送達されている任意の流体と別個に、給送セット 5 の状態を検出してもよい。センサ 64 は、超音波信号を送信機 72 から給送セット 5 の管類 11 を通して指向させるように位置付けられるため、受信機 74 は、給送セットに特有の信号を受信してもよい。したがって、受信機 74 において受信される信号は、給送セット 5 の具体的構造の結果であってもよい。一事例では、給送セット 5 は、給送セットの機能的構成を表す所定の信号を生成してもよい。例えば、受信機 74 によって検出された信号は、給送専用、給送および洗浄、または再認定給送セットのうちの 1 つである、給送セット 5 を示し得る。他の機能的構成もまた、本開示の範囲内である。データベース 70 は、種々の機能的に構成に対応する複数の所定の信号を記憶してもよい。

#### 【0049】

図 5 および 6 を参照すると、第 2 のバージョンの給送セット 105 は、管類 111 と直接通信するセンサ構成要素 175 を備えてもよい。図示される実施形態では、センサ構成要素は、管類 111 上に搭載される。センサ構成要素 175 は、受信機 174 において所定の信号を生成し、関連付けられた機能的構成を示すことによって、給送セットの機能的構成を識別してもよい。センサ構成要素 175 のサイズ、形状、または材料により、受信機 174 によって受信される信号が決まり得る。したがって、給送専用、洗浄および給送、または再認定構成のうちの 1 つを備える機能的構成を有する、給送セットは、異なる機能的構成を有する別の給送セットと異なるサイズ、形状、または材料のうちの少なくとも 1 つを有し得る。例えば、給送専用構成を有するような給送セットを識別するセンサ構成要素は、第 1 の超音波信号透過特性を有する第 1 の材料から形成されてもよい。給送および洗浄構成を有するような給送セットを識別するセンサ構成要素は、第 1 の材料と異なる第 2 の超音波信号透過特性を有する第 2 の材料から形成されてもよい。再認定構成を有するような給送セットを識別するセンサ構成要素は、第 1 および第 2 の材料と異なる第 3 の超音波信号透過特性を有する第 3 の材料から形成されてもよい。

#### 【0050】

別の実施形態では、給送専用構成を有するような給送セットを識別するセンサ構成要素は、略長方形形状を有してもよく、給送および洗浄構成を有するような給送セットを識別するセンサ構成要素は、略円筒形状を有してもよく、再認定構成を有するような給送セットを識別するセンサ構成要素は、略三角形形状を有してもよい。他の形状も、本開示の範囲内で想定される。加えて、大、中、および小センサ構成要素は、給送専用、給送および洗浄、ならびに再認定構成を有する給送セットを区別してもよい。さらに、サイズ、形状および / または材料のある組み合わせは、識別に好適であり得る。

#### 【0051】

図 7 および 8 を参照すると、第 3 のバージョンのポンプ 201 は、広超音波信号を管類 211 の下流部分を通して伝送する超音波送信機 272 を含む、センサ 264 を備えてもよい。信号は、複数の超音波受信機 274 A、274 B、274 C に向かって指向され、それらによって受信されることができる。超音波信号の受信に応じて、受信機 274 A、274 B、274 C は、給送セット 205 の構成を検出してもよい。各受信機 274 A、274 B、274 C は、給送セット 205 の異なる状態を示す信号を受信してもよい。例えば、受信機 274 A において受信される信号は、給送セット 205 の適切な装填を示してもよく、受信機 274 B において受信される信号は、給送セットのタイプを示してもよく、受信機 274 C において受信される信号は、給送セット内の流体の粘度を示してもよい。図示される実施形態では、3 つの受信機 274 が、示される。しかしながら、異なる数の受信機 274 も、本開示の範囲内である。

## 【 0 0 5 2 】

図 9 および 10 を参照すると、第 4 のバージョンのポンプ 3 0 1 は、超音波信号を管類 3 1 1 の上流部分を通して第 1 の方向に伝送し、超音波信号を管類の下流部分を通して第 2 の方向に伝送する、超音波送信機 3 7 2 を含む、センサ 3 6 4 を備えてもよい。信号は、送信機 3 7 2 の両側の個別の超音波受信機 3 7 4 A、3 7 4 B に向かって指向され、それらによって受信されることができる。給送セット 3 0 5 は、管類 3 1 1 の上流部分が、送信機 3 7 2 と受信機 3 7 4 A との間に配置され、管類の下流部分が、送信機と受信機 3 7 4 B との間に配置されるように、ポンプ 3 0 1 上に装填されることができる。超音波信号の受信に応じて、受信機 3 7 4 A、3 7 4 B は、超音波信号の特性（例えば、信号振幅）に基づいて、管類 3 1 1 内の流体の存在および / または流体の粘度を検出してもよい。受信機 3 7 4 A、3 7 4 B はまた、給送セット 3 0 5 の他の状態を検出してもよい。

10

## 【 0 0 5 3 】

図 11 を参照すると、第 5 のバージョンのポンプ 4 0 1 は、給送セットがポンプによって受容されると、給送セット 4 0 5 の真下に配置される超音波送信機 4 7 2 および超音波受信機 4 7 4 を含む、センサ 4 6 4 を備えてもよい。超音波送信機 4 7 2 は、超音波信号を給送セットの管類 4 1 1 を通して給送セット 4 0 5 に向かって伝送してもよい。給送セット 4 0 5 は、超音波信号を管類 4 1 1 を通して超音波受信機 4 7 4 に向かって反射させる反射内側表面 4 7 5 を有する、カセット 4 0 9 を含んでもよい。反射表面 4 7 5 はまた、送信機 4 7 2 から放出される超音波信号を受信機 4 7 4 に向かって指向させるように角度付けられてもよい。本構成は、管類 4 1 1 が送信機 4 7 2 と受信機 4 7 4 との間に載置

20

## 【 0 0 5 4 】

本発明の実施形態は、1 つ以上のコンピュータもしくは他のデバイスによって実行される、プログラムモジュール等のコンピュータ実行可能命令を用いて、実装されてもよい。コンピュータ実行可能命令は、限定ではないが、特定のタスクを行う、または特定の抽象データタイプを実装する、ルーチン、プログラム、オブジェクト、構成要素、およびデータ構造を含む、1 つ以上のコンピュータ実行可能構成要素またはモジュールの中に編成されてもよい。本発明の側面は、任意の数および編成のそのような構成要素またはモジュールを用いて、実装されてもよい。例えば、本発明の側面は、図に例証され、かつ本明細書に説明される具体的なコンピュータ実行可能命令あるいは具体的な構成要素またはモジュールに限定されない。他の本発明の実施形態は、本明細書に例証かつ説明されるよりも、多いまたは少ない機能性を有する異なるコンピュータ実行可能命令または構成要素を含んでもよい。

30

## 【 0 0 5 5 】

さらに、本明細書に図示および説明される本発明の実施形態における動作の実行または実施の順序は、別様に規定されない限り、不可欠ではない。すなわち、動作は、別様に規定されない限り、任意の順序で行われてもよく、本発明の実施形態は、付加的または本明細書に開示されるものより少ない動作を含んでもよい。例えば、別の動作の前に、それと同時に、またはその後、特定の動作を実行もしくは実施することも、本発明の側面の範囲内であることが検討される。

40

## 【 0 0 5 6 】

動作時、マイクロプロセッサ 6 2 は、本発明の側面を実装するために、図に図示されるもの等のコンピュータ実行可能命令を実行する。本発明の側面はまた、分散型コンピューティング環境において実践されてもよく、タスクは、通信ネットワークを通してリンクされた遠隔処理デバイスによって行われる。分散型コンピューティング環境では、プログラムモジュールは、メモリ記憶デバイスを含む、ローカルおよび遠隔コンピュータ記憶媒体

50

の両方に位置してもよい。

【0057】

詳細に本発明を説明したが、修正および変形例が、添付の特許請求の範囲に定義される本発明の範囲から逸脱せずに、可能であることは、明白であろう。

【0058】

本発明の要素またはその好ましい実施形態を導入するとき、冠詞「a」、「an」、「the」、および「said」は、要素の1つ以上のものであることを意味することが意図される。用語「comprising（備える）」、「including（含む）」、および「having（有する）」は、列挙された要素以外の付加的要素が存在し得ることを含み、かつ意味することが意図される。

10

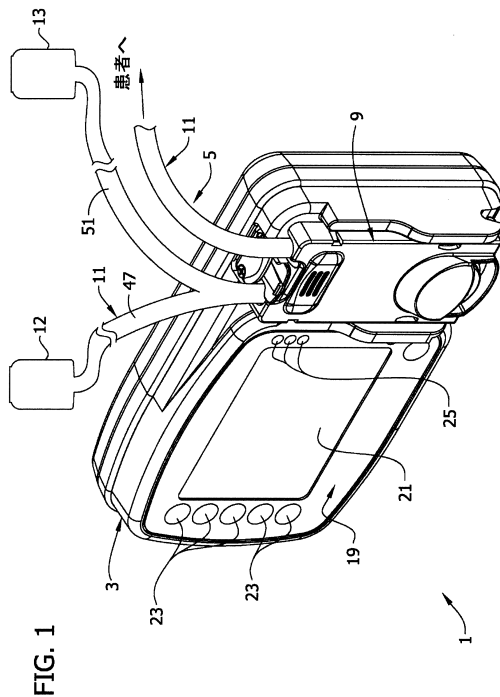
【0059】

上記を考慮して、本発明のいくつかの目的が達成され、かつ他の利点となる結果が獲得されることが分かるであろう。

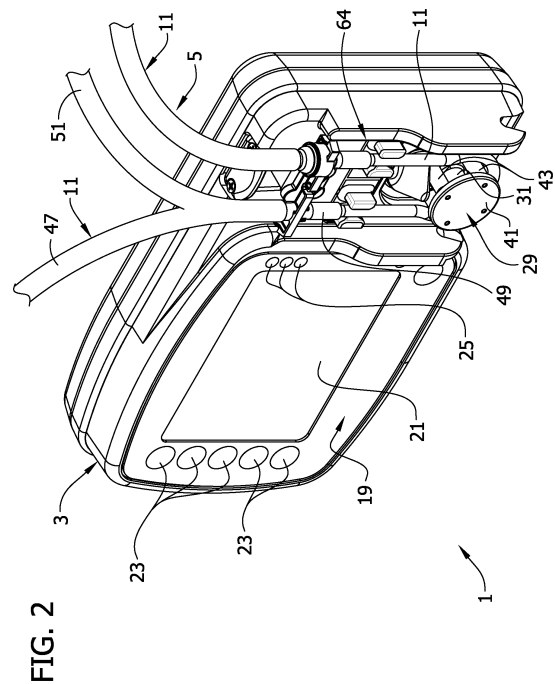
【0060】

種々の変更が、本発明の範囲から逸脱せずに、上記の構成および方法に行なわれ得るため、上記の説明に含有され、かつ付随の図面に示される全ての内容は、例証として解釈され、限定的な意味でないことが意図される。

【図1】



【図2】



【図 3】

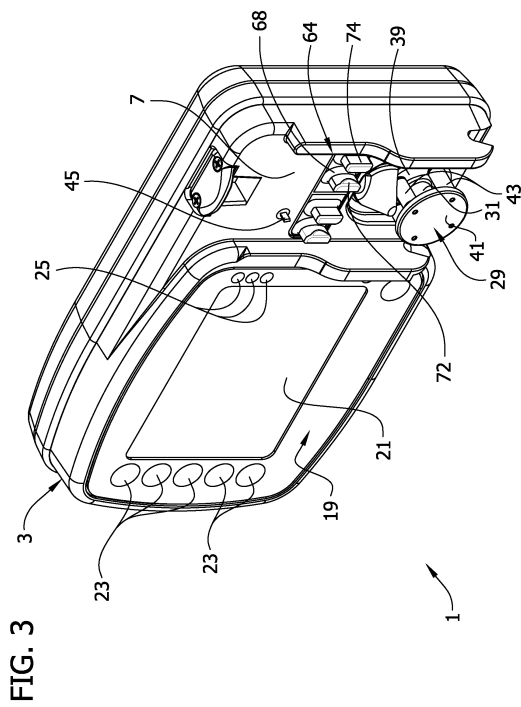
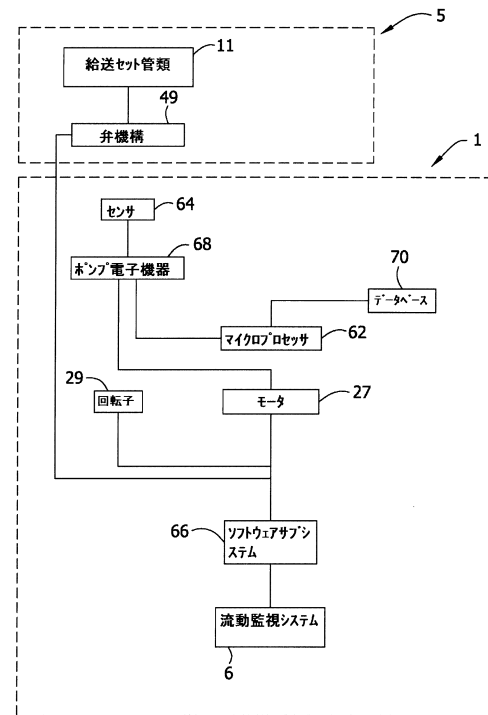


FIG. 3

【図 4】

FIG. 4



【図 5】

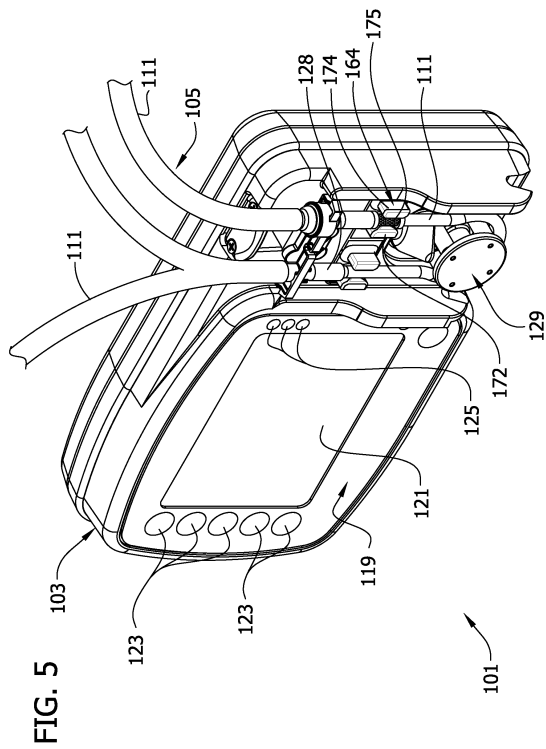
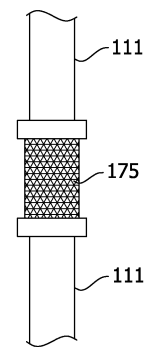


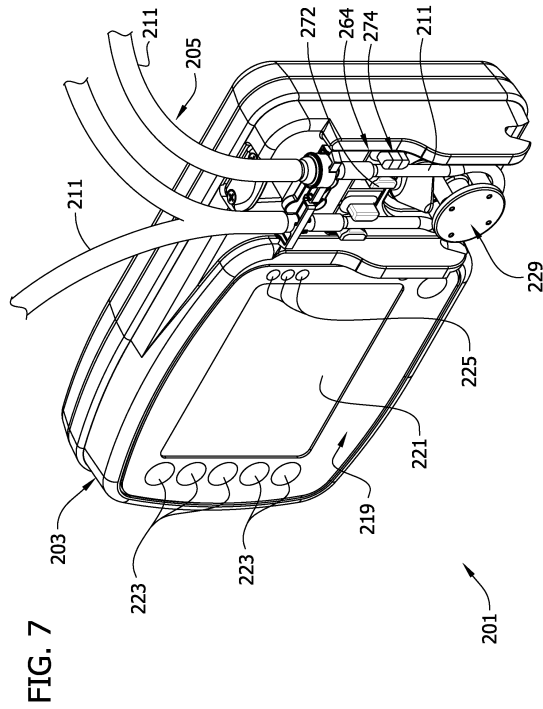
FIG. 5

【図 6】

FIG. 6

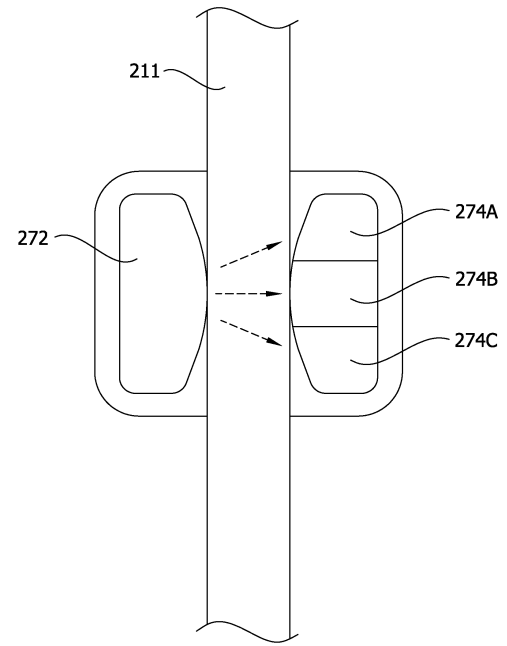


【図 7】

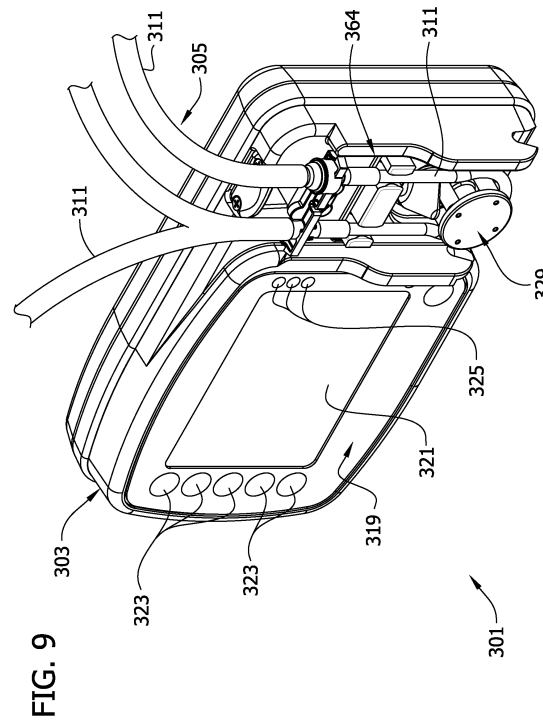


【図 8】

FIG. 8

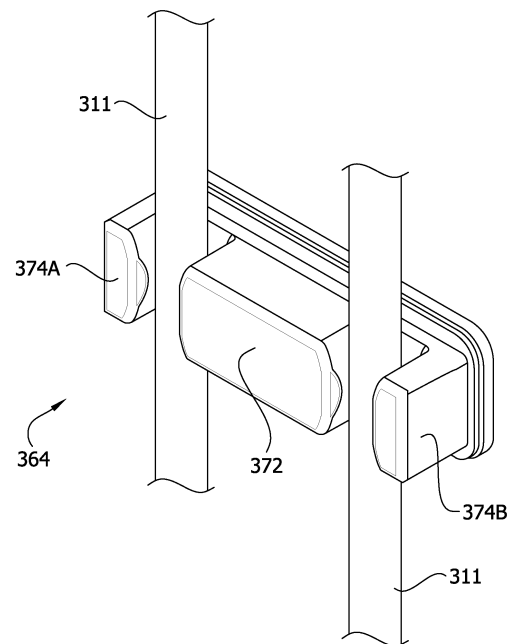


【図 9】

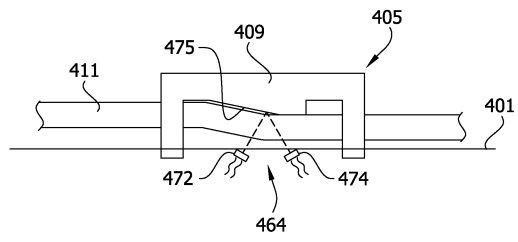


【図 10】

FIG. 10



【図 11】  
FIG. 11



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ブーランジェ, ジェイソン  
アメリカ合衆国 イリノイ 62293, トレントン, ダブリュー. 4ティーエイチ スト  
リート 436
- (72)発明者 ハドソン, ジョセフ  
アメリカ合衆国 ミズーリ 63366, オファロン, アメジスト コート 948
- (72)発明者 トレルフォード, レスター ポール  
アメリカ合衆国 ミズーリ 63129, セント ルイス, キャンドルグロウ ドライブ 4  
600

審査官 竹下 晋司

- (56)参考文献 特開2013-179973(JP, A)  
特開平06-307343(JP, A)  
特表平11-507859(JP, A)  
米国特許出願公開第2014/0135731(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61M 5/00  
F04C 5/00