

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7076475号

(P7076475)

(45)発行日 令和4年5月27日(2022.5.27)

(24)登録日 令和4年5月19日(2022.5.19)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 M 5/168(2006.01)

A 6 1 M 5/168 5 1 0

A 6 1 M 5/142(2006.01)

A 6 1 M 5/142 5 0 2

A 6 1 M 5/168 5 0 2

請求項の数 9 (全14頁)

(21)出願番号 特願2019-564845(P2019-564845)
 (86)(22)出願日 平成30年5月22日(2018.5.22)
 (65)公表番号 特表2020-520746(P2020-520746 A)
 (43)公表日 令和2年7月16日(2020.7.16)
 (86)国際出願番号 PCT/EP2018/063385
 (87)国際公開番号 WO2018/215465
 (87)国際公開日 平成30年11月29日(2018.11.29)
 審査請求日 令和3年3月18日(2021.3.18)
 (31)優先権主張番号 102017111301.0
 (32)優先日 平成29年5月23日(2017.5.23)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 ドイツ(DE)

(73)特許権者 595141166
 ベー. ブラウン メルズンゲン アーゲー
 ドイツ連邦共和国 3 4 2 1 2 メルズン
 ゲン, カール-ブラウン-シュトラッセ
 1 番地
 (74)代理人 110001818
 特許業務法人 R & C
 (72)発明者 エルレン, クリストフ
 ドイツ連邦共和国 3 4 1 3 2 カッセル
 アム・ネッセル 5
 審査官 竹下 晋司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 センサシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

リニア蠕動原理に従って動作する容積式ポンプのための、非接触センサを有するセンサシステムにおいて、該センサシステムは、前記容積式ポンプのハウジングに対するフロントフラップ及び/又はロッキングレバーの位置を検出し、
 少なくとも一つのセンサユニット、
 少なくとも一つのセンサトランスミッタユニット、および
 センサ出力信号処理ユニットを含み、
 前記センサトランスミッタユニットが、固定的に配置されたセンサユニットおよび可動的に配置されたセンサトランスミッタユニット、または可動的に配置されたセンサユニットおよび固定的に配置されたセンサトランスミッタユニットが互いに対して移動している所定の行程に沿う前記センサユニットに対する行程位置に応じて変化する検出変量を印加するように配置され、
 前記センサユニットが、前記変化する検出変量に基づいて特定の行程位置に対応する検出信号を出力するように構成され、かつ
 前記センサ出力信号処理ユニットが、前記センサユニットによって出力された前記検出信号を受信し、かつ該受信した検出信号に基づいて少なくとも三つの行程位置を判別するように配置され、
 前記少なくとも三つの行程位置が、前記ポンプに挿入されたチューブ部が閉塞される閉鎖位置、前記ポンプに挿入された前記チューブ部が閉塞されない開放位置、および該閉鎖位

置と該開放位置の間に設けられ、前記ポンプに挿入された前記チューブ部が完全に閉塞されない半閉鎖位置を含み、かつ

前記センサトランスミッタユニットが、前記ロッキングレバーによってその位置が機械的に制御されるロッキングバーに取り付けられる、センサシステム。

【請求項 2】

前記センサユニットが前記ポンプのハウジングに配置され、かつ前記センサトランスミッタユニットが、該ハウジングに調整可能に関節式に接続される行程位置変化ユニットに配置されるか、または

前記センサユニットが、前記ハウジングに調整可能に関節式に接続される行程位置変化ユニットに配置され、かつ前記センサトランスミッタユニットが前記ポンプのハウジングに配置される、請求項 1 に記載のセンサシステム。

10

【請求項 3】

前記行程位置変化ユニットが、閉鎖デバイスとして構成され、かつ、閉鎖状態では前記ポンプに挿入されたチューブ部を、前記ポンプに配置されかつ該チューブ部内の流体を輸送する蠕動要素に反して閉塞するように、かつ開放状態では前記蠕動要素に反して閉塞しないように配置される前記ポンプのフラップユニットであるか、または

前記行程位置変化ユニットが、前記ハウジングに前記フラップユニットを調整可能に関節式に接続する、該フラップユニットに配置されるヒンジユニットを構成するか、または

前記行程位置変化ユニットが、前記ポンプの前記フラップユニットに可動的に結合されるロッキングバーであるか、または

20

前記行程位置変化ユニットが、前記ポンプの前記フラップユニット及び／または前記ハウジングに結合されるロッキングレバーである、請求項 2 に記載のセンサシステム。

【請求項 4】

前記センサユニットの前記検出信号が、第一の行程位置を形成する前記フラップユニットの回転位置に、かつ第二の行程位置を形成する前記ロッキングレバーの位置に結合され、かつ

前記センサ出力信号処理ユニットは、前記第一の行程位置が、前記フラップユニットが完全に閉鎖されていることを示し、かつ前記第二の行程位置が、前記ロッキングレバーが前記フラップユニットの前記閉鎖位置に対応する所期の最終位置に設けられていることを示すときのみ、前記半閉鎖位置の先に検出された状態が解除されるように構成される、請求項 3 に記載のセンサシステム。

30

【請求項 5】

前記センサユニットがホールセンサであり、かつ前記センサトランスミッタユニットが該ホールセンサに作用するソレノイドであるか、または

前記センサユニットが容量センサであり、かつ前記センサトランスミッタユニットが、該センサユニットにおいて前記閉鎖デバイスの進んだ行程距離に対応する容量の変化を生じるように配置されるか、または

前記センサユニットが誘導センサであり、かつ前記センサトランスミッタユニットが、該センサユニットにおいて前記閉鎖デバイスの進んだ行程距離に対応する磁界の変化を生じるように設置されるか、または

40

前記センサユニットが光センサであり、かつ前記センサトランスミッタユニットが、該センサユニットにおいて前記閉鎖デバイスの進んだ行程距離に対応する光入射の変化を生じるように配置されるか、または

前記センサユニットが、好ましくはポテンショメータ型の、可変抵抗要素であり、かつ前記センサトランスミッタユニットが、前記閉鎖デバイスの進んだ行程距離に対応する抵抗の変化を生じるように設置される、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のセンサシステム。

【請求項 6】

閉塞されていない開放状態に対応する第一の行程位置において、前記センサユニットが、前記センサトランスミッタユニットの存在を検出せず、前記センサ出力信号処理ユニットに第一の検出信号としてゼロ信号を出力し、

50

閉塞されている閉鎖状態に対応する第三の行程位置において、前記センサユニットが、前記検出変量による強い印加を介して前記センサトランスミッタユニットが近接していることを検出し、前記センサ出力信号処理ユニットに第三の検出信号として前記強い印加に対応するセンサ出力信号を出力し、かつ

前記閉塞されている閉鎖状態と前記閉塞されていない開放状態の間の半閉鎖状態に対応する第二の行程位置において、前記センサユニットが、前記強い印加よりも弱い前記ゼロ信号を上回る前記検出変量による印加を介して前記センサトランスミッタユニットが遠くに存在することを検出し、前記センサ出力信号処理ユニットに第二の検出信号として前記より弱い印加に対応するより弱いセンサ出力信号を出力する、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のセンサシステム。

10

【請求項 7】

前記センサ出力信号処理ユニットが、前記所定の行程に沿って類似の信号として前記第一、第二、および／または第三の検出信号を動的に評価するように配置される、請求項 6 に記載のセンサシステム。

【請求項 8】

前記センサ出力信号処理ユニットが、前記検出信号の時間挙動に基づく前記検出信号の妥当性チェックを行うように配置され、及び／または

前記センサ出力信号処理ユニットが、前記時間挙動のモデルに対して前記検出信号のダイナミクスを調整することによって前記行程位置を評価するように構成される、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載のセンサシステム。

20

【請求項 9】

前記センサ出力信号処理ユニットが、前記閉鎖位置と前記開放位置の間に設けられる前記半閉鎖位置が所定の期間よりも長いことが検出されるときにアラーム信号を出力するように構成される、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載のセンサシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、輸液剤の持続的な静脈内投与のための容積式ポンプにおいてフラップ位置を検出するためのセンサシステムに関する。

【背景技術】

30

【0002】

例えば輸液ポンプなどの容積式ポンプ（それぞれ投与ポンプまたは蠕動ポンプおよび Infusomat（登録商標）としても知られる）は、輸液の持続的な静脈投与のための電気装置である。例えば、単位時間当たりの輸液流体の正確な投与を可能にする、輸液チューブに電子制御される蠕動ポンプを含む輸液ポンプが知られている。

【0003】

容積制御ポンプまたは容積式ポンプとも呼ばれる上述のタイプのポンプにおける輸送原理は、低脈動かつ可変強度の均一なフローを生じさせることができるスライド蠕動システムに基づく。当該蠕動の一つの波状回転が、定められたチューブ容積の収縮によって特定量の輸液が輸液システムに供給される一つの動作ステップに対応する。

40

【0004】

主に、例えば、前記装置の正面側でアクセス可能かつ操作可能なフラップまたはフロントフラップを用いて、少なくとも一つの動く蠕動指に対してチューブが押圧される線形蠕動が適用されている。これは、無制御なフローを抑制することを意図しており、当該蠕動指の動きによる流体輸送が制御可能になることを意図している。したがって、当該フラップの位置は、前記装置の動作にとって特に重要である。簡易な形態では、フラップは、例えば、OPEN、SEMI-CLOSED、およびCLOSEDという位置を採用している場合がある。

【0005】

前記OPEN状態は、前記蠕動が閉塞していない、すなわち、無制御なフローが前記蠕動

50

によって抑制されていないことを意味する。前記CLOSED状態は、前記フロントフラップのこの位置では、前記フロントフラップが前記蠕動に反して前記チューブを挟み、前記蠕動指によって制御された前記蠕動の動きのみが、輸送対象の流体のフローを発生させることができるので、無制御のフローが発生し得ないことを意味する。

【0006】

既知のセンサシステムは、一つ以上のセンサを用いて前記OPENおよびCLOSEDのフロントフラップ位置を識別するものであり、二値回路論理を含む近接スイッチを含み、当該スイッチのほとんどが、電気機械スイッチおよびソレノイドスイッチを含むように構成されている。

【0007】

ユーザは、前記フラップの前記開放状態および閉鎖状態のそれぞれの意味には馴染みがあり、したがって患者にとって安全な前記ポンプのそれぞれの適切な機能を想定することができる一方で、前記SEMICLOSED状態は、この状態において、前記ポンプが前記フローを制御することができない可能性があるため、患者の安全にとって重大である。したがって、ユーザが前記フロントフラップを前記ポンプの操作中およびその作動中のそれぞれにおいてこの状態のままにしておくことができることは避けねばならない。

【0008】

以前から既知のセンサシステムは、前記SEMICLOSEDのフラップ位置を確実に識別することができないため、当該既知のセンサシステムを含む装置は、このような重大な状態に反応することができない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

この背景に対して、本発明の根底にある目的は、少なくとも開放状態、半閉鎖状態、および閉鎖状態における容積式ポンプのフロントフラップの位置を識別するセンサシステムを提供することである。

【0010】

この機能は、機材および費用の最小限の使用で、かつ最小限の較正労力で実現することを意図している。

【0011】

さらに、前記センサシステムは、前記フロントフラップが、例えば所定の期間よりも長く半閉鎖状態のままになっている場合にアラームを出力することができることを意図している。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明に従い、この目的は、請求項1の特徴を含むセンサシステムによって達成される。本発明の有利な展開形態は、添付の従属請求項の主題である。

【0013】

根底にある発明思想によれば、少なくとも、特に医療装置用の容積式ポンプのフロントフラップの正面（フロントフラップ位置）に配置されたフラップの位置、OPEN、SEMI-CLOSED、およびCLOSEDの画定および安全な識別のそれぞれを行うように配置されるセンサシステムが、前記フロントフラップおよびフラップレバーの回転位置を画定する類似の測定システムを用いて、かつ測定信号の動的評価を用いて実現される。好ましくは、当該フロントフラップは当該正面に配置される。優先的には、この目的のため、当該測定システムは、類似のセンサ、例えばホールセンサを含む。

【0014】

好ましくは、容積式ポンプのフロントフラップは、手動で操作可能なロッキングレバーおよび当該ロッキングレバーによって制御される閉鎖機構を含む。SEMI-CLOSED状態、すなわち、閉鎖位置と開放位置の間に位置する当該フラップの半閉鎖状態とは、当該フラップは当該閉鎖機構に既に係合しているが、当該ロッキングレバーは端位置までま

10

20

30

40

50

だ完全には移動しておらず、したがって当該閉鎖機構がまだ完全には閉鎖されていない状態である。

【0015】

前記フラップの前記OPENの位置または状態では、当該フラップは、前記類似のセンサの所定の検出範囲外に設けられているので、当該フラップは当該センサには感知可能ではなく、当該センサはしたがってゼロ信号を提供する。前記フラップの前記CLOSEDの位置または状態では、当該フラップは、前記類似のセンサに近接して設けられており、当該フラップは、非常に近接して位置するものとして前記センサに感知可能であるため、前記センサは、強いまたは高い信号を供給する。この構成における前記SEMI-CLOSED位置は、前記センサが、前記ポンプの前記蠕動に近接しているがまだ完全には前記閉鎖位置に対応する最終位置にはない位置にある前記フラップを検出し、したがって前記開放状態に対応する前記ゼロ信号よりも強いが前記閉鎖位置に対応する前記強い信号よりも弱い弱信号を出力することから明らかである。

10

【0016】

上述の判別可能な信号値または信号レベルは、好ましくは、例えば前記容積式ポンプの主ハウジングに配置される類似のホールセンサおよび前記フロントフラップに配置されるソレノイドによって実現する。このような構成において、当該フラップの前記OPEN位置では、当該センサは、当該ソレノイドを検出せず、したがって、信号を出力しないかゼロ信号を出力し、前記フラップの前記SEMI-CLOSED位置では、当該センサは、遠隔位置にある当該ソレノイドを検出し、したがって弱い信号を出力し、前記フラップの前記CLOSED位置では、当該センサは、閉鎖位置にある当該ソレノイドを検出し、したがって強い信号を出力する。

20

【0017】

優先的には、前記センサによる前記検出および前記類似の信号はそれぞれ、前記フロントフラップの前記回転位置に接続されるだけでなく、さらに、前記ロッキングレバーの位置にも結合される。この場合、前記フラップが閉鎖され、かつ前記ロッキングレバーが、当該フラップの前記閉鎖位置に対応するその所期の最終位置に設けられているときにのみ、前記先に検出されたSEMI-CLOSED状態が解除される、すなわち、放置され、重大ではなくなった状態との結論が出される。

【0018】

ホールセンサおよびソレノイドの上述の組み合わせの場合、当該ソレノイドは、例えば、前記操作レバーまたは前記フラップレバーによってその位置が機械的に制御されるロッキングバーに配置され得る。一つの設計は、前記類似のセンサ信号が、例えば、開放したフラップによる強から、半分閉鎖したフラップによる弱まで、および完全に閉鎖したフラップによる強まで変化するようなものであり得る。

30

【0019】

さらに、前記類似の信号の時間挙動は、前記信号評価の妥当性チェックまたは裏付けのために使用され得る。例えば、前記センサは、時間挙動に基づいて、当該時間挙動のモデルに対する前記信号のダイナミクスの調整に基づく前記フラップの前記位置を評価するように配置され得る。この場合、較正すべき閾値を用いた評価が、有利なことに、省略され得る。

40

【0020】

上記したように、本発明に係る前記センサシステムを用いて、少なくとも三つのフラップ位置である、OPEN、SEMI-CLOSED、およびCLOSEDは、識別可能でありかつ検出可能である。前記類似の設計により、有利なことに、一つのセンサだけで、前記少なくとも三つの状態の識別には足りる。あるいは、二値センサを使用する方法が考えられ、この場合、SEMI-CLOSEDおよびCLOSEDの判別のために少なくとも二つのセンサが配置される必要がある。前記動的な時間挙動の前記評価により、有利なことに、前記較正をやめることができ、したがって、較正の労力を大幅に軽減することができる。前記動的な時間挙動の前記評価により、さらに有利なことに、前記センサ信号の妥当

50

性チェック、および、安全面に関して、正確なセンサ機能の監視が可能になる。

【0021】

本発明によれば、前記目的は、詳しくは、リニア蠕動原理に従って動作する容積式ポンプのためのセンサシステムにおいて、少なくとも一つのセンサユニット、少なくとも一つのセンサトランスミッタユニット、およびセンサ出力信号処理ユニットを含み、前記センサトランスミッタユニットが、固定的に配置されたセンサユニットおよび可動的に配置されたセンサトランスミッタユニット、または可動的に配置されたセンサユニットおよび固定的に配置されたセンサトランスミッタユニットが互いに対して移動している所定の行程に沿う前記センサユニットに対する行程位置に応じて変化する検出変量を印加するように配置され、前記センサユニットが、前記変化する検出変量に基づいてそれぞれの行程位置に対応する検出信号を出力するように構成され、かつ、前記センサ出力信号処理ユニットが、前記センサユニットによって出力された前記検出信号を受信し、かつ当該受信した検出信号に基づいて少なくとも三つの行程位置を判別するように配置されるセンサシステムによって達成される。このように、前記挿入されたチューブの閉塞が確保されていない輸液ポンプのフラップの位置を、有利なことに、検出することができる。

10

【0022】

好ましくは、前記少なくとも三つの行程位置は、前記ポンプに挿入されたチューブ部が閉塞される閉鎖位置、前記ポンプに挿入された前記チューブ部が閉塞されない開放位置、および当該閉鎖位置と当該開放位置の間に設けられる中間位置を含む。有利なことに、このように、前記挿入されたチューブの閉塞が確保されていない中間位置にある輸液ポンプのフラップの位置を、前記フラップの前記規則的に閉鎖された状態と前記規則的に開放された状態の間で検出することができる。

20

【0023】

好ましくは、前記センサユニットは前記ポンプのハウジングに配置され、かつ前記センサトランスミッタユニットは、当該ハウジングに調整可能に関節式に接続される行程位置変化ユニットに配置される、または前記センサユニットは、前記ハウジングに調整可能に関節式に接続される行程位置変化ユニットに配置され、かつ前記センサトランスミッタユニットは前記ポンプのハウジングに配置される。有利なことに、センサユニットとしてのセンサおよびセンサトランスミッタユニットとしてのトランスミッタ要素の前記配置の様々な自由度、ならびに、前記センサユニットと前記センサトランスミッタユニットの間の相対移動を保証し、したがって前記位置および前記行程のそれぞれに応じて変化する検出信号を保証する前記ポンプ - フラップ配置の構成部品の選択がこのようにして提供される。前記タイプの自由度は、下記の態様において詳細に特定される。

30

【0024】

優先的には、前記行程位置変化ユニットは、閉鎖デバイスとして構成され、かつ閉鎖状態では前記ポンプに挿入されたチューブ部を、前記ポンプに配置されかつ当該チューブ部内の流体を輸送する蠕動要素に反して閉塞するように、かつ開放状態では当該蠕動要素に対して閉塞しないように配置される前記ポンプのフラップユニットであり、または前記行程位置変化ユニットは、前記ハウジングに前記フラップデバイスを調整可能または折り畳み可能な形で関節式に接続するための当該フラップデバイス上のヒンジユニットであり、または前記行程位置変化手段は、前記ポンプの前記フラップデバイスに可動的に結合されるロッキングバーであり、または前記行程位置変化ユニットは、前記ポンプの前記フラップデバイス及び／または前記ハウジングに結合されるロッキングレバーである。

40

【0025】

例えば、センサは前記ポンプに配置されることができ、かつセンサの対となる部品（例えばソレノイド）は、例えばフロントフラップの形に構成される前記フラップデバイスに配置され得、センサは前記フロントフラップに配置されることができ、かつセンサの対となる部品は前記ポンプに配置されることができ、センサはフロントフラップヒンジに配置されることができ、かつセンサの対となる部品は前記ポンプに配置されることができ、センサは可動ロッキングバーに配置されることができ、かつセンサの対となる部品は前記ポン

50

ブに配置されることができ、センサはロッキングレバーに配置されることができ、かつセンサの対となる部品は前記ポンプに配置されることができ、センサの対となる部品（例えばソレノイド）はロッキングバーに配置されることができ、かつセンサは前記ポンプに配置されることができ、センサの対となる部品（例えばソレノイド）はロッキングレバーに配置されることができ、かつセンサは前記ポンプに配置されることができ、および／またはセンサの対となる部品（例えばソレノイド）はフロントフラップに固定的に配置されることができ、かつセンサは前記ポンプに配置されることができる。

【0026】

優先的には、前記センサユニットの前記検出信号は、第一の行程位置を形成する前記フラップデバイスの回転位置に、かつ第二の行程位置を形成する前記ロッキングレバーの位置に結合され、かつ、前記センサ出力信号処理ユニットは、前記第一の行程位置が、前記フロントフラップが完全に閉鎖されていることを示し、かつ前記第二の行程位置が、前記ロッキングレバーが前記フラップデバイスの前記閉鎖位置に対応する所期の最終位置に設けられていることを示すときのみ、中間位置の先に検出された状態が解除されるように構成される。

【0027】

優先的には、前記センサユニットはホールセンサであり、かつ前記センサトランスミッタユニットは当該ホールセンサに作用するソレノイドである、または前記センサユニットは容量センサであり、かつ前記センサトランスミッタユニットは、前記閉鎖デバイスの進んだ行程距離に対応する容量の変化を生じるように配置され、または前記センサユニットは誘導センサであり、かつ前記センサトランスミッタユニットは、当該センサユニットにおいて前記閉鎖デバイスの進んだ行程距離に対応する磁界の変化を生じるように配置され、または前記センサユニットは光センサであり、かつ前記センサトランスミッタユニットは、当該センサユニットにおける前記閉鎖デバイスの進んだ行程距離に対応する光入射の変化を生じるように配置され、または前記センサユニットは、好ましくはポテンショメータ型の、可変抵抗型の要素であり、かつ前記センサトランスミッタユニットは、当該センサユニットにおける前記閉鎖デバイスの進んだ行程距離に対応する抵抗の変化を生じるように配置される。

【0028】

例えば、有利なことに、類似のホールセンサを用いる構成、容量センサまたは誘導センサを用いる構成、光センサを用いる構成、および／または例えばポテンショメータなどの可変抵抗型の構成要素を用いる構成を設けることができる。

【0029】

優先的には、前記センサユニットは、閉塞されていない開放状態に対応する第一の行程位置において、前記センサトランスミッタユニットの存在を検出せず、前記センサ出力信号処理ユニットに第一の検出信号としてゼロ信号を出力し、前記センサユニットは、閉塞されている閉鎖状態に対応する第三の行程位置において、前記検出変量による強い印加を介して前記センサトランスミッタユニットが近接していることを検出し、前記センサ出力信号処理ユニットに第三の検出信号として当該強い印加に対応する強いセンサ信号を出力し、かつ前記センサユニットは、前記閉塞されている閉鎖状態と前記閉塞されていない開放状態の間の中間状態に対応する第二の行程位置において、前記検出変量によって前記強い印加よりも弱い前記ゼロ信号を上回る印加を介して前記センサトランスミッタユニットが遠くに存在することを検出し、前記センサ出力信号処理ユニットに第二の検出信号として当該より弱い印加に対応するより弱いセンサ出力信号を出力する。

【0030】

優先的には、前記センサ出力信号処理ユニットは、類似の信号として前記所定の行程に沿って前記第一、第二、および／または第三の検出信号を動的に評価するように配置される。

【0031】

優先的には、前記センサ出力信号処理ユニットは、前記検出信号の時間挙動に基づく前記検出信号の妥当性チェックを行うように配置される。

10

20

30

40

50

【0032】

優先的には、前記センサ出力信号処理ユニットは、前記時間挙動のモデルに対して前記検出信号のダイナミクスを調整することによって前記行程位置を評価するように構成される。

【0033】

優先的には、前記センサ出力信号処理ユニットは、前記閉鎖位置と前記開放位置の間に設けられる前記中間位置が所定の期間よりも長いことが検出されるときにアラーム信号を出力するように構成される。

【0034】

ここで説明される前記センサシステムを構成する前記ユニット、構造、構成、および／または構成要素は、ある程度まで先に設置された構成、および／または、適切な位置に設けられる予定でありかつ使用中／動作中に接続または連結される別個の部品を含む複数の変形を提供するように構成され得る。

【0035】

以下、本発明を、概略的にかつ簡易な形態で示す付属の図面を参照して詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】図1は、一実施形態に係るセンサシステムを含む、容積式ポンプ、例えば、輸液ポンプの正面図を示す。

【図2】図2は、図1に係る前記容積式ポンプの側面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0037】

前記図面に示す類似または同様の部品は、同様の参照番号が付されている場合もあれば、参照番号を付していない場合もあり、それらの詳細は、繰り返し説明も解説もしない。さらに、本発明の説明にとって直接的な意義のない部分および／または構成要素は、より重要な部品のより良い可視性を確保するために、前記図面の全体を通して省略または見えないようにしてある場合がある。

【0038】

一実施形態に係るセンサシステムを含む図1に示す前記容積式ポンプの前記端面図または正面図では、前記ポンプのハウジング10内に、当該ポンプの基本的な動作に必要な機能的なユニット、部品、および構成要素が収容されている。これらはそれ自体既知であるため、ここでは繰り返し説明されない。

【0039】

端面または正面側のフラップ（フロントフラップ）12は、前記ハウジング10に対して関節式に接続されていて、折り畳むことができる。当該フラップ12は、それ自体の機能の一つが、適切に折り畳むまたは開くことによって前記ポンプに流体、例えば輸液を移送するチューブまたはチューブ部を挿入するためのアクセスを開通することであるため、好ましくは、前記ポンプハウジングの実質的に全幅に亘って延在する。前記フラップの外側には、操作要素14（円で示し、そのうちの一つだけに参照番号を付す）、例えばランプとして設けられる少なくとも一つの動作状態発信ディスプレイ16（長円形で示し、そのうちの一つだけに参照番号を付す）、および例えば液晶ディスプレイの形であり得るディスプレイデバイス18が、例えばプログラム実行およびユーザ通信のために配置されている。

【0040】

図2は、図1に示す前記容積式ポンプの側面図を示す。前記フラップ12は、所定の行程距離に沿って前記ハウジング10に対して当該ハウジング10の長手方向に延在する軸周りに当該ハウジング10の下部におけるジョイントまたはヒンジユニット22（フロントフラップヒンジ）を軸にして折り畳み可能であるか旋回される。

【0041】

前記フラップ12は、前記所定の行程に沿っていくつかの行程位置を採用し得る。

【0042】

第一の位置または行程位置は、前記フラップ 12 が前記ハウジング 10 の近くまで案内され、例えばチューブ案内部および／またはチューブ座部において前記ポンプに挿入されたチューブまたはチューブ部 24 を、図示しない蠕動（蠕動指、蠕動要素）に反して確実に押圧し、当該チューブ 24 を閉塞する閉鎖位置または被閉鎖位置である。

【0043】

第二の位置または行程位置は、前記フラップ 12 が前記ハウジングから開き（図 2 において破線で示す）、前記ポンプへのアクセスを解放する開放位置である。挿入されたチューブ 24 は、前記フラップ 12 の当該開放位置では閉塞されない。

【0044】

第三の位置または行程位置は、前記閉鎖位置または第一の行程位置と前記開放位置の間の中間位置である。前記フラップ 12 によって伝達される閉塞力は、しかしながら、通常、例えば可動ロッキングバーおよび／またはロッキングレバー（いずれも図示せず）によって生成および維持、少なくとも補助されるため、前記ロッキングバーおよび／または前記ロッキングレバーが所定の端位置ではなく中間位置に設けられるときに前記チューブ 24 の不完全な閉塞が発生し得る。

【0045】

言い換えれば、ユーザは、前記フラップ 12 を閉じること、および前記ロッキングバーまたは前記ロッキングレバーを作動させることをそれぞれ行うことができる。もしこれが不十分に行われたことに気付かれなければ、前記ユーザは適切な閉鎖操作が行われたと思い込んでいるにもかかわらず、前記フラップ 12 が中間位置（ここでは半閉鎖状態とも呼ばれ、このような状態に対応している）にあるままになっている可能性があり、十分に閉塞していない可能性がある。

【0046】

ユーザは、前記フラップの前記開放状態および前記閉鎖状態のそれぞれの意味には馴染みがあり、したがって、前記ユーザは、患者にとって安全ないずれの場合においても前記ポンプの適切な機能を想定することができるが、前記半閉鎖状態は、この状態における前記ポンプが、前記チューブまたはチューブ部 24 を通って輸送される前記フローを安全に制御することができないので、前記患者の安全にとって重大である。したがって、前記ユーザは、前記ポンプの操作中および前記ポンプの作動中のそれぞれにおいて前記フラップ 12 をそのような状態で放置してはならない。

【0047】

上記したような中間状態、すなわち、前記開放位置と前記閉鎖位置の間の前記フラップ 12 の位置を検出するために、本実施形態によれば、少なくとも一つのセンサ 26（センサユニット）および当該センサに検出変量を印加する少なくとも一つのトランスミッタ要素 27（センサトランスミッタユニット）が、前記ハウジングおよび前記フラップ 12 に配置されて、当該センサ 16 および当該トランスミッタ要素 18 の間の距離に従って、少なくとも前記閉鎖状態、前記開放状態、および当該閉鎖状態と当該開放状態の間の中間位置、すなわち、前記フラップ 12 の前記第一、第二、および第三の行程位置が互いに判別可能であるように検出されることができるよう互に関連付けられる。

【0048】

詳しくは、前記実施形態に係る前記センサシステムは、前記少なくとも一つのセンサ 26、前記少なくとも一つのトランスミッタ要素 27、およびさらに、例えば、適切なストレージ容量および周辺部（センサ出力信号処理ユニット）を含むマイクロコントローラまたはマイクロプロセッサ 28 を含み、当該マイクロコントローラまたはマイクロプロセッサ 28 は、それ自体既知であり、したがって繰り返して説明されない。前記センサ 26 は、前記ハウジング 10 に固定的に配置されることができ、前記トランスミッタ要素 27 は、図 2 に示すように、前記フラップ 12 とともに可動であるように前記フラップ 12 に配置されることができ、代替案として、前記トランスミッタ要素 27 は、前記ハウジング 10 に固定的に配置されてもよく、前記センサ 26 は、前記フラップ 12 とともに可動であるように前記フラップ 12 に配置されてもよい。

【0049】

基本的に、前記トランスミッタ要素27から前記センサ26が所定の行程に沿って互いに対して移動することができる限り、前記センサ26および前記トランスミッタ要素27の配置位置に関しては特に制限はなく、当該所定の行程に沿って、固定的に配置されたセンサ26および可動的に配置されたトランスミッタ要素27、または可動的に配置されたセンサ26および固定的に配置されたトランスミッタ要素27は、前記行程位置、すなわち、上記したような前記第一、第二、および第三の行程位置に応じて変化する検出変量を印加することができる。

【0050】

このような場合、前記センサ26は、前記行程に応じて変化する前記検出変量に基づき、本実施形態では類似である特定の行程位置に対応する検出信号を前記マイクロコントローラまたはマイクロプロセッサ28に出力することができる。

10

【0051】

前記マイクロコントローラまたはマイクロプロセッサ28は、次に、前記センサ26によって出力された前記検出信号を受信および評価し、かつ、その結果、少なくとも三つの行程位置、すなわち、前記ポンプに挿入されたチューブまたはチューブ部24が閉塞される前記各閉鎖位置、前記ポンプに挿入された前記チューブまたはチューブ部24が閉塞されない前記各開放位置、および前記閉鎖位置と前記開放位置の間の前記各中間位置を示す前記第一、第二、および第三の行程位置を画定するように配置される。

【0052】

20

なお、前記中間位置は、基本的に、前記開放位置と前記閉鎖位置の間の任意の位置でよいが、有用には、考え得る中間位置のこのような範囲のうち、閉鎖状態がもはや検出されなくなり、及び／または開放状態がまだ検出されない少なくとも一つの所定の中間位置が選択され、例えば閾値検討（比較）を用いて閾値を形成することに注意する。本実施形態では、類似の信号を使用して検出が行われるので、対応する閾値は任意に決定することができる。前記マイクロコントローラまたはマイクロプロセッサ28は、任意数の中間位置を処理および検出するように設計されてよい。

【0053】

前記マイクロコントローラまたはマイクロプロセッサ28が前記閉鎖位置と前記開放位置の間で予め決められた中間位置を検出する場合、前記マイクロコントローラまたはマイクロプロセッサ28は、前記状態について前記ユーザに知らせるように、例えば前記動作状態発信ディスプレイ16、前記ディスプレイユニット18を介するアラーム信号および／またはラウドスピーカ（図示せず）からの音響信号を出力し、及び／または前記ポンプの前記動作を適切に制限、例えば、停止するように構成され得る。前記アラーム信号は、遅延した形で、例えば、前記中間位置が所定の期間を超えて検出されてから出力され得る。

30

【0054】

上述の文脈では、前記フラップ12は、このように、前記ハウジング10に対して調整可能に関節式に接続された行程位置変化デバイスを形成すると同時に、前記閉鎖状態では前記ポンプに挿入されたチューブまたはチューブ部24を、前記ポンプに配置されかつ当該チューブまたはチューブ部24内の輸液などの流体を輸送する前記蠕動要素に反して閉塞し、かつ前記開放状態では前記蠕動要素に反して閉塞しない閉鎖デバイスを形成する。

40

【0055】

それぞれの代替的な実施形態では、前記行程位置変化デバイスは、前記フラップ12の前記ヒンジ22、前記ポンプの前記フラップ12に可動的に結合されたロッキングバー、または前記ポンプの前記フラップ12および／または前記ハウジング10に結合されたロッキングレバーでもよい。

【0056】

例えば、前記センサ26は前記ポンプに配置されることができ、かつソレノイドなどのセンサの対となる部品としての前記トランスミッタ要素27は前記フラップ12に配置されることができ、前記センサ26は前記フラップ12に配置されることができ、かつ前記ト

50

ランスミッタ要素２７は前記ポンプに配置されることができ、前記センサ２６は前記フラップ１２の前記ヒンジ２２に配置されることができ、かつ前記トランスミッタ要素２７は前記ポンプに配置されることができ、前記センサ２６は、前記可動ロッキングバーに配置されることができ、かつ前記トランスミッタ要素２７は前記ポンプに配置されることができ、前記センサ２６は、前記ロッキングレバーに配置されることができ、かつ前記トランスミッタ要素２７は前記ポンプに配置されることができ、ソレノイドなどのセンサの対となる部品としての前記トランスミッタ要素２７は前記ロッキングバーに配置されることができ、かつ前記センサ２６は前記ポンプに配置されることができ、及び／またはソレノイドなどのセンサの対となる部品としての前記トランスミッタ要素２７は、前記フラップ１２に固定的に配置されることができ、かつ前記センサ２６は前記ポンプに配置されることができ。

10

【００５７】

有利なことに、前記センサ２６の前記検出信号は、さらに、第一の行程位置としてフラップ行程位置を形成する前記フラップ１２の位置と、第二の行程位置としてロッキングレバー行程位置を形成する前記ロッキングレバーの位置との両方に結合され得る。この場合、前記マイクロコントローラまたはマイクロプロセッサ２８は、前記フラップ行程位置が、前記フラップ１２が予め決められた方法で閉鎖されていることを示し、かつ前記ロッキングレバー行程位置が、前記ロッキングレバーが例えば前記フラップ１２の前記閉鎖位置に対応する所期の端位置に設けられていることを示すときにのみ、中間位置の先に検出した状態が解除されることを決定するように構成され得る。

20

【００５８】

前記センサ２６はホールセンサであることができ、かつ前記トランスミッタ要素２７は当該ホールセンサに作用するソレノイドであり得る。それぞれの代替的な実施形態では、前記センサ２６は容量センサでもよく、かつ前記トランスミッタ要素２７は当該センサ２６に前記フラップ１２の進んだ行程距離に対応する容量の変化を印加してもよく、または前記センサ２６は誘導センサでもよく、かつ前記トランスミッタ要素２７は当該センサ２６に前記フラップ１２の進んだ行程距離に対応する磁界の変化を印加してもよく、または、前記センサ２６は光センサでもよく、かつ前記トランスミッタ要素２７は前記閉鎖デバイスの進んだ行程距離に対応する光入射または入射光量の変化を生じてよく、または前記センサ２６は、好ましくはポテンショメータのタイプの、可変抵抗要素でもよく、かつ前記トランスミッタ要素２７は当該センサ２６に対して前記閉鎖デバイスの進んだ行程距離に対応する抵抗の変化を引き起こしてもよい。

30

【００５９】

本実施形態における前記センサシステムは、例えば、ホールセンサ、容量センサまたは誘導センサ、光センサ、および／または、例えばポテンショメータなどの可変抵抗部品からの類似の信号を利用する。

【００６０】

しかしながら、本願はこれに限定されない。前記センサシステムは、二値信号を供給するセンサに基づいても等しく実現することができる。そのような場合、配置すべきセンサの最小個数は、判別すべき前記行程位置に対応して増加する。二値形式で判別すべき行程位置が三つの場合、例えば、二値信号を出力する少なくとも二つのセンサ２６が設けられる必要がある。

40

【００６１】

本実施形態では、前記個別の行程位置は、下記にて説明するように検出される。前記閉塞されていない開放状態に対応する前記フラップ１２の第一の行程位置では（図２における前記センサ２６と前記トランスミッタ要素２７の間の距離０）、前記センサ２６は、前記トランスミッタ要素２７の存在を感知も検出もせず、したがって、前記マイクロコントローラまたはマイクロコンピュータ２８に第一の検出信号としてゼロ信号を出力する。前記閉塞された閉鎖状態に対応する前記フラップ１２の第三の行程位置（図２における前記センサ２６と前記トランスミッタ要素２７の間の距離Ｇ）では、前記センサ２６は、当該セ

50

ンサに強く作用する前記検出変量により、近距離にあるまたは自身の前方に近接している前記トランスミッタ要素 27 を感知または検出し、したがって、前記マイクロコントローラまたはマイクロコンピュータ 28 に第三の検出信号として前記強い印加に対応する強いセンサ出力信号を出力する。前記閉塞された閉鎖状態と前記閉塞されていない開放状態の間の中間状態に対応する第二の行程位置では、前記センサ 26 は、前記第三の行程位置における前記強い印加よりも弱い形であるが前記ゼロ信号を上回る強度で前記センサに作用する前記検出変量により、前記第三の行程位置の場合よりもより遠くで前記トランスミッタ要素 27 を感知または検出し、前記マイクロコントローラまたはマイクロコンピュータ 28 に、前記より弱い印加に対応する、第二の検出信号よりも弱いセンサ出力信号を出力する。

10

【0062】

前記第一、第二、および／または第三の検出信号は、次に、前記フラップ 12 の前記所定の行程に沿って前記マイクロコントローラまたはマイクロコンピュータ 28 によって類似の信号として動的に評価されることができる。例えば、前記マイクロコントローラまたはマイクロコンピュータ 28 は、正確かつ安全な動作について前記センサシステムを監視するように、前記検出信号のうちのひとつまたは全ての時間挙動に基づいて前記検出信号の妥当性チェックを行うことができる。前記行程位置は、例えば、前記時間挙動のモデルに対して前記検出信号のダイナミクスを調整することによって評価され得る。

【0063】

重量、絶対長、幅および厚み、色、形状、および有意ではない詳細などの特定の変量は示さないが、当業者にとって、そのような仕様は、明らかに、先に説明した実施形態および発明の範囲内である。さらに、前記図面に示しかつ本願にて説明した構成および構成要素の具体的な文章、順序、および内容は、例示的かつ模範的なものに過ぎないこと、および前記装置およびその前記動作手順はそれらに限定されないことを了解する。

20

【0064】

したがって、了解されるように、本発明は、前記説明した好適な実施形態およびその前記変形に限定されず、前記実施形態、変形および均等物の少なくとも部分の組み合わせは、明らかに、当業者には、添付の請求項によって規定される範囲に完全に含まれるものとなる。

30

40

50

【図面】

【図 1】

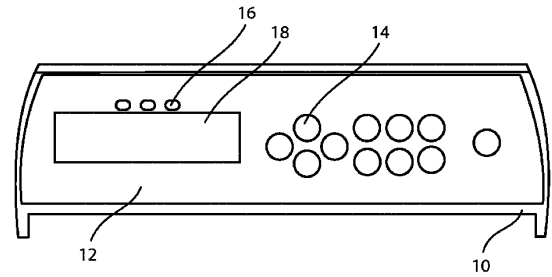


FIG. 1

【図 2】

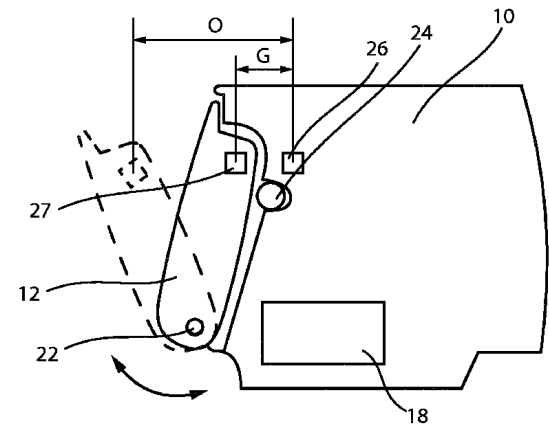


FIG. 2

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0115120 (US, A1)
特開2012-249651 (JP, A)
特開平11-137675 (JP, A)
特開2013-006021 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61M 5/168
A61M 5/142