

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5883562号
(P5883562)

(45) 発行日 平成28年3月15日 (2016. 3. 15)

(24) 登録日 平成28年2月12日 (2016. 2. 12)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 B 43/12 (2006. 01)

F O 4 B 43/12 G

F O 4 C 5/00 (2006. 01)

F O 4 B 43/12 A

F O 4 B 43/12 J

F O 4 C 5/00 3 4 1 A

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2010-548892 (P2010-548892)
 (86) (22) 出願日 平成21年2月27日 (2009. 2. 27)
 (65) 公表番号 特表2011-513633 (P2011-513633A)
 (43) 公表日 平成23年4月28日 (2011. 4. 28)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/035416
 (87) 国際公開番号 W02009/108835
 (87) 国際公開日 平成21年9月3日 (2009. 9. 3)
 審査請求日 平成24年2月21日 (2012. 2. 21)
 審判番号 不服2014-17078 (P2014-17078/J1)
 審判請求日 平成26年8月28日 (2014. 8. 28)
 (31) 優先権主張番号 61/031, 799
 (32) 優先日 平成20年2月27日 (2008. 2. 27)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 397071355
 スミス アンド ネフュー インコーポレ
 ーテッド
 アメリカ合衆国 テネシー 38116、
 メンフィス ブルクス ロード 1450
 1450 Brooks Road Me
 mphis Tennessee 381
 16 U. S. A.
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蠕動ポンプ装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のチューブ及び第2のチューブであって、第2のチューブが、前記第1のチューブに連結された第1の端部と前記第1のチューブに連結された第2の端部とを有する、第1のチューブ及び第2のチューブと、

前記第1のチューブを支持するために配置された弓状の支持表面であって、前記第1のチューブが前記弓状の支持表面の周りに延在するように配置される弓状の支持表面と、

軸に関して回転するように配置されたロータアセンブリであって、前記ロータアセンブリが、複数のローラーを含んでいる第1のロータと、複数のローラーを含んでいる第2のロータと、を備えており、第2のロータが前記第1のロータに連結され、前記第1のロータの前記複数のローラーと前記第2のロータの前記複数のローラーとが、互いに所定の角度で配置され、前記第2のロータが、前記第1のロータより小さい直径を有するロータアセンブリと、

を備えるポンプにおいて、

前記第1のロータの前記複数のローラーは、前記ロータアセンブリが回転すると、前記弓状の支持表面に対して前記第1のチューブを圧搾し、前記第2のロータの前記複数のローラーが、前記ロータアセンブリが回転すると、前記第2のチューブを圧縮することを特徴とするポンプ。

【請求項 2】

前記第1のチューブは、前記第2のチューブより大きな直径を有することを特徴とする

請求項 1 に記載のポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願の相互参照]

この出願は、2008年2月27日付で提出された米国特許出願第61/031,799のPCT国際出願であり、その開示は、その全体を参照することによって組み込まれる。

【0002】

本願の開示は、一般的に蠕動ポンプに関し、より具体的には、蠕動ポンプのためのロータアセンブリに関する。

【背景技術】

【0003】

関節鏡検査法及び子宮鏡検査法などの内視鏡による外科手術で使用する現在の蠕動ポンプシステムは、圧力及び流れにおいて変動を生み出す。それらの変動は、軸の周りに回転する一方、前記複数のローラーの周りに一般的に巻き付けられるフレキシブルチューブ上に力を作用する複数のローラーの結果である。本質において、複数のローラーのこの回転運動は、フレキシブルチューブ内に流体ポケットを生み出し、フレキシブルチューブを通じて連続的に押し出され、それによって、流れを生み出す。それらの流体ポケットの性質に起因して、複数のローラーの合成した流れ及び合成した圧力は、変動する傾向を有する。手術中に、この問題は、制限することなく、手術スタッフのための乏しい視覚を有すること、手術キャビティ内の組織又は器官の移動、及びキャビティ容積を変化させること、変化する流れの要求に対する遅いポンプ応答、を含む不安定な手術環境として現われる。

【0004】

上述された問題に取り組む一の方法は、インラインチャンバー(in-line chamber)を使用することである。該インラインチャンバーは、チューブの一部であり、複数のローラーの下流に配置され、液体を含有することに加えて、変動を和らげるためのクッションとして作用することができるよう、部分的に空気で満たされる。使用者は、十分な量の空気が該チャンバー内に残留することを確実にするために、正しい量の液体でチャンバーを満たす責任がある。しばしば、使用者は、これを厳密に行わず、その結果、該チャンバーの効果を実質的に低減する。使用者のエラーに加えて、このチャンバーは、チューブの価格において追加の費用となる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

圧力出力における変動及び流れ圧力における変動を実質的に低減する、本願の蠕動装置及び方法は、必要とされる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一の態様において、本願の開示は、蠕動ポンプのためのロータアセンブリに関する。該ロータアセンブリは、複数のローラーを有する第1のロータと、第1のロータに連結された第2のロータであって、複数のローラーを有している第2のロータと、を含む。第1のロータの複数のローラーと第2のロータの複数のローラーとは、互いに対して45°の角度で配置される。一の実施形態において、第1のロータ及び第2のロータは、円形(circular)である。他の実施形態において、第1のロータの複数のローラーは、互いに対して90°の角度で配置される。さらなる他の実施形態において、第2のロータの複数のローラーは、互いに対して90°の角度で配置される。さらなる実施形態において、第2のロータは、第1のロータより小さい直径を有する。

【0007】

他の態様において、本願の開示は、ポンプに関する。該ポンプは、第1のチューブ及び

10

20

30

40

50

第２のチューブであって、第２のチューブが、第１のチューブに連結された第１の端部と、第１のチューブに連結された第２の端部と、を有する第１のチューブ及び第２のチューブと、第１のチューブを支持するために配置された弓状の支持表面であって、第１のチューブが弓状の支持表面の周りに延在するように配置される弓状の支持表面と、軸に関して回転するように配置されたロータアセンブリであって、ロータアセンブリが、複数のローラーを含んでいる第１のロータと、複数のローラーを含んでいる第２のロータと、を備えており、第２のロータが第１のロータに連結され、第１のロータの複数のローラーと第２のロータの複数のローラーとが、互いに所定の角度で配置されるロータアセンブリと、を含む。第１のロータの複数のローラーは、ロータアセンブリが回転すると、弓状の支持表面に対して第１のチューブを圧搾し、第２のロータの複数のローラーは、ロータアセンブリが回転すると、第２のチューブを圧縮する。一の実施形態において、第１のチューブは、第２のチューブより大きな直径を有する。

10

【０００８】

さらなる他の態様において、本願の開示は、手術領域に流体を供給する方法に関する。該方法は、第１のチューブ及び第２のチューブであって、第２のチューブが、第１のチューブに連結された第１の端部と、第１のチューブに連結された第２の端部と、を有する第１のチューブ及び第２のチューブと、第１のチューブを支持するために配置された弓状の支持表面であって、第１のチューブが弓状の支持表面の周りに延在するように配置される弓状の支持表面と、軸に関して回転するように配置されたロータアセンブリであって、ロータアセンブリが、複数のローラーを含んでいる第１のロータと、複数のローラーを含んでいる第２のロータと、を備えており、第２のロータが第１のロータに連結され、第１のロータの複数のローラーと第２のロータの複数のローラーとが、互いに所定の角度で配置されるロータアセンブリと、を備えているポンプを提供するステップと、流体源から第１のチューブ及び第２のチューブ内へ流体を提供するステップと、ロータアセンブリの回転が、第１のロータの複数のローラーを弓状の支持表面に対して第１のチューブを圧搾させ、第１のチューブ内に流体ポケットを生成させ、第２のロータの複数のローラーを、第２のチューブを圧縮させ、第２のチューブ内に流体ポケットを生成するように、ポンプを動作させるステップと、を含む。該第１のチューブ及び該第２のチューブの流体ポケットは、第１のチューブによって、該手術領域に運ばれる。

20

【０００９】

本願開示の適用性のさらなる領域は、後述される詳細な説明から明らかになるであろう。本願開示の好ましい実施形態を示す一方、詳細な説明及び特定の例が、図示のみの目的のために意図され、且つ本願開示の技術的範囲を制限するように意図されないことは、理解されるであろう。

30

【００１０】

明細書に組み込まれ、且つ明細書の一部を形成する添付した図面は、本願開示の実施形態を図示し、詳細な説明とともに、本願開示の原理を説明するために役立つ。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本願発明の蠕動ポンプの上面図である。

40

【図２】本願発明の蠕動ポンプの正面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下の好ましい実施形態の説明は、実際は単に例示であり、且つ少しも、開示、その用途、又は使用を制限するように意図されない

【００１３】

図１及び図２は、本願発明の蠕動ポンプ１０を示す。蠕動ポンプ１０は、ハウジング１０と、ロータアセンブリ２０と、フレキシブルチューブ３０、４０と、を含む。この開示の目的のために、ハウジング１０及びロータアセンブリ２０は、金属、プラスチック、又は蠕動ポンプのハウジング及びロータアセンブリに適切な他の材料を含む場合がある。フ

50

レキシブルチューブ 30、40 は、シリコン、塩化ビニル (PVC)、又は、流体を運ぶために、蠕動ポンプで使用されるチューブに適切な任意の他の材料を含む。ハウジング 10 の内側には、フレキシブルチューブ 30 を支持するための弓状の支持表面 11 が構成される。前方では、ハウジング 10 は、前方カバー 12 とともに閉鎖され、後方では、ベアリング 14 が設けられた後方カバー 13 とともに閉鎖される。ロータアセンブリ 20 は、ベアリング 14 を介して後方カバー 13 を通じて延在するシャフト 50 上に配置される。ロータアセンブリ 20 は、複数のローラー 22 を有する第 1 のロータ 21 を含む。この開示の目的のために、第 1 のロータ 21 は、4 つのローラー 22 を含むが、第 1 のロータ 21 は、より多い又はより少ないローラー 22 の数を含む場合がある。同様に、この開示の目的のために、ローラー 22 は、等しい間隔をあけて配置され、又は、互いに対して約 90° の角度 β で配置され、金属ピン 25 によって第 1 のロータ 21 に連結される。しかしながら、金属ピン 25 は、金属以外の材料から形成される場合があり、複数のローラー 22 は、金属ピン 25 以外の他の方法で第 1 のロータ 21 に連結される場合があり、複数のローラー 22 は、等しくない間隔をあけて配置される場合がある。ロータアセンブリ 20 は同様に、第 1 のロータ 21 に連結された第 2 のロータ 23 を含む。第 2 のロータ 23 は、等しい間隔をあけて配置され、又は、互いに対して約 90° の角度 α で配置される複数のローラー 24 を含む。第 1 のロータ 21 と同様に、第 2 のロータ 23 は、4 つのローラーを含むが、より多い、又はより少ないローラーの数を含む場合があり、又は、等しくない間隔をあけて配置される場合がある。複数のローラー 24 は、金属ピン 26 によって第 2 のロータ 23 に連結されるが、金属ピン 26 は、金属以外の材料から形成される場合があり、複数のローラー 24 は、金属ピン 26 以外の他の方法で第 2 のロータ 23 に連結される場合がある。

【0014】

この開示の目的のために、第 2 ロータ 23 のローラー 24 は、第 1 のロータ 21 のローラーに対して約 45° の角度 θ で配置される。しかしながら、角度 θ は、45° より大きい又は小さいとされる場合がある。第 1 のロータ 21 は、第 2 のロータ 23 より大きい直径を有し、第 1 のロータ 21 が約 5 cm から約 10 cm の間とされ、且つ第 2 のロータ 23 が約 2 cm と約 4 cm との間とされる。ハウジング 10 の外側に延在しているロータシャフト 50 の一部は、連結器 51 によって、動作中に、ロータアセンブリ 20 を回転させるためのモータ 60 に連結される。

【0015】

第 1 のフレキシブルチューブ 30 は、弓状の支持表面 11 と第 1 のロータ 21 との間に配置される。第 2 のフレキシブルチューブ 40 は、第 1 の端部 41 と、第 2 の端部 42 と、を有し、第 1 の端部 41 及び第 2 の端部 42 のそれぞれが第 1 のフレキシブルチューブ 30 に連結される。第 2 のフレキシブルチューブ 40 は、第 2 のロータ 23 の周りに延在する。

【0016】

動作中に、流体は、流体が第 1 のロータ 21 のローラー 22 に近づくと、一部の流体が第 2 のフレキシブルチューブ 40 に入る状態で、流体源 (図示せず) から第 1 のフレキシブルチューブ 30 内へ流れる。この開示の目的のために、流体は、生理食塩水であるが、他の種類の生体適合性流体とされる場合がある。ロータアセンブリ 20 は、矢印 70 によって示されるように、反時計回りの方法で回転する。第 1 のロータ 21 のローラー 23 及び第 2 のロータ 24 のローラー 24 は、第 1 のフレキシブルチューブ 30 及び第 2 のフレキシブルチューブ 40 に圧力を作用し、第 1 のフレキシブルチューブ 30 及び第 2 のフレキシブルチューブ 40 内に、第 1 のフレキシブルチューブ 30 及び第 2 のフレキシブルチューブ 40 を通じて連続的に押し出される流体ポケットを生成し、それによって、流れを生成する。第 2 のフレキシブルチューブ 40 の流体ポケットは、第 2 の端部 42 で、第 1 のフレキシブルチューブ 30 内に堆積される。第 1 のフレキシブルチューブ 30 及び第 2 のフレキシブルチューブ 40 の流体ポケットは、次いで、外科手術領域に運ばれる。

【0017】

第1のロータ21及び第2のロータ23が同一のシャフト上に配置されるので、第1のロータ21及び第2のロータ23の速度又は回転分速(RPM)は、同一である。しかしながら、第2のロータ23のローラー24が第1のロータ21のローラー22に対して所定の角度で配置されることにより、第1のロータ21が第1のフレキシブルチューブ30を通じて流体のポケットを押し出すことを始める場合と、第2のロータ23が第2のフレキシブルチューブ40を通じて流体ポケットを押し出すことを始める場合との間に遅延が存在する。さらに、上述したように、第2のフレキシブルチューブ40は、第1のフレキシブルチューブ30より小さい直径を有し、それ故に、第1のフレキシブルチューブ30より小さな流体ポケットを押し出すことを可能にする。その結果として、第1のフレキシブルチューブ30及び第2のフレキシブルチューブ40の流体の流速は、第2のフレキシブルチューブ40の高い流れ(high flow)と低い流れ(low flow)との期間と反対である、高い流れと低い流れとの期間を有する第1のフレキシブルチューブ30の流体の流速と異なる。すなわち、第1のフレキシブルチューブ30が高い流れの期間を有する場合に、第2のフレキシブルチューブが低い流れの期間を有するであろう。さらに逆もまた同様である。それ故に、流れ出力及び圧力出力が、チューブを介して手術部位へ流体を運んでいる1つのロータを有するロータアセンブリと比較して、圧力及び流れにおいて、より小さな変動を有するとの結果を生じると考えられる。

10

【0018】

様々な改良は、この開示の特許請求の範囲から逸脱することなく、対応する図面を参照して上述されるように、例示的な実施形態に施されることができるので、上記の詳細な説明に含まれた全ての事項、及び添付した図面に示された全ての事項が制限されることなく、図示として解釈されるであろうことは、意図される。それ故に、本願開示の広がり及び技術的範囲は、任意の上述された例示的な実施形態によって制限されるべきではないが、本願明細書に添付された以下の特許請求の範囲に従ってのみ規定されるべきである。

20

【符号の説明】

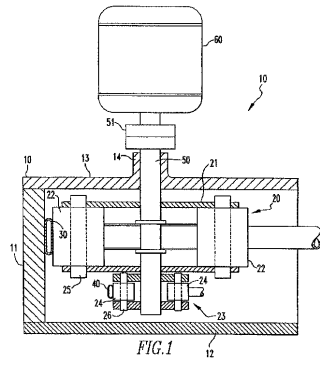
【0019】

- 10 蠕動ポンプ、ハウジング
- 11 弓状の支持表面
- 12 前方カバー
- 13 後方カバー
- 14 ベアリング
- 20 ロータアセンブリ
- 21 第1のロータ
- 22 ローラー
- 23 第2のロータ
- 24 ローラー
- 25 金属ピン
- 26 金属ピン
- 30 第1のフレキシブルチューブ
- 40 第2のフレキシブルチューブ
- 41 第1の端部
- 42 第2の端部
- 70 矢印
- α 第1のロータ21のローラー22間の角度
- β 第2のロータ22のローラー24間の角度
- θ ローラー22とローラー24との間の角度

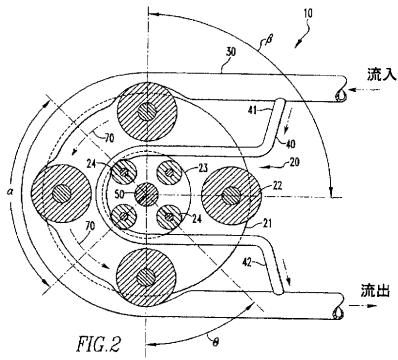
30

40

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100110364

弁理士 実広 信哉

(72)発明者 セマル・シェナー

アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01801・ウォバーン・シルヴァヌス・ウッド・レーン・
37

合議体

審判長 藤井 昇

審判官 新海 岳

審判官 松永 謙一

(56)参考文献 特開平11-193785(JP,A)

米国特許第5571389(US,A)

特表昭58-500792(JP,A)

特公昭52-20873(JP,B2)

特公平4-59912(JP,B2)

特開昭51-115306(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 43/00-47/14

F04C 5/00