

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6918625号
(P6918625)

(45) 発行日 令和3年8月11日 (2021.8.11)

(24) 登録日 令和3年7月27日 (2021.7.27)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 M 60/113 (2021.01)	A 6 1 M 60/113
A 6 1 M 60/279 (2021.01)	A 6 1 M 60/279
A 6 1 M 60/835 (2021.01)	A 6 1 M 60/835
A 6 1 M 1/36 (2006.01)	A 6 1 M 1/36 1 0 0
F 0 4 C 5/00 (2006.01)	F 0 4 C 5/00 3 4 1 C

請求項の数 11 外国語出願 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-154178 (P2017-154178)	(73) 特許権者	515143739
(22) 出願日	平成29年8月9日 (2017.8.9)		ビー・ブラウン アビタム アーゲー
(65) 公開番号	特開2018-38806 (P2018-38806A)		B. BRAUN AVITUM AG
(43) 公開日	平成30年3月15日 (2018.3.15)		ドイツ連邦共和国 34212 メルズン
審査請求日	令和2年7月28日 (2020.7.28)		ゲン シュヴァルツェンベルガー ヴェー
(31) 優先権主張番号	10 2016 114 958.6		グ 73-79
(32) 優先日	平成28年8月11日 (2016.8.11)		Schwarzenberger Weg
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ (DE)		73-79, 34212 Melsu
			ngen, Germany
早期審査対象出願		(74) 代理人	100099508
			弁理士 加藤 久
		(74) 代理人	100182567
			弁理士 遠坂 啓太
		(74) 代理人	100197642
			弁理士 南瀬 透

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モジュール式ケースを備えた蠕動型ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体外血液処理用装置、特に、透析装置用の蠕動型ポンプであって、前記装置に流体を供給する蠕動型ポンプにおいて、

ローター軸の回りに回転するローターと、

前記ローターを少なくとも部分的に取り囲むポンプケーシングと、
を備え、

前記ポンプケーシングは、前記ローター軸の回りに湾曲している支持表面を有しており、かつ、前記支持表面は馬蹄形に湾曲している内壁上に形成されており、前記内壁は、補強材を介して、前記内壁と同様に湾曲している外壁に連結しており、

前記ローターと前記支持表面との間には弾性変形可能な流体管が配置されており、

前記流体管は、前記ローターの回転により流体を送るための断面絞りを形成する際に、前記ローターと前記支持表面との間において変形する蠕動型ポンプにおいて、

前記ポンプケーシングはモジュール式デザインを有しており、

前記ポンプケーシングは、

前記支持表面を形成する少なくとも1個の第一支持表面モジュールと、

前記第一支持表面モジュールに結合するとともに、前記ローターの少なくとも一部を取り囲み、もしくは、受け入れる少なくとも1個の第二ケーシングモジュールと、
を備えており、

前記支持表面モジュールは、前記ケーシングモジュール、搭載モジュール及び前記装置

のケーシング部品の少なくとも何れか一つに結合可能な少なくとも一つの標準化されたインターフェイスを備えていることを特徴とする蠕動型ポンプ。

【請求項 2】

前記ポンプケーシングは前記搭載モジュールを備えており、前記搭載モジュールは、一方において、前記支持表面モジュール及び／又は前記ケーシングモジュールに結合可能であり、他方において、体外血液処理用装置、特に、当該体外血液処理用装置のケーシングに結合可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の蠕動型ポンプ。

【請求項 3】

前記ケーシングモジュールは、前記支持表面モジュール、前記搭載モジュール及び前記体外血液処理用装置のケーシング部品の少なくとも何れか一つに結合可能な標準化されたインターフェイスを備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の蠕動型ポンプ。

10

【請求項 4】

前記搭載モジュールは、前記支持表面モジュール、前記ケーシングモジュール及び前記体外血液処理用装置のケーシング部品の少なくとも何れか一つに結合可能な標準化されたインターフェイスを備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の蠕動型ポンプ。

【請求項 5】

複数の支持表面モジュールを備えており、前記支持表面モジュールの各々は、支持表面の半径及び／又は支持表面により形成される包み込み（ラップ）角度に関して、相互に異なるものであることを特徴する請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の蠕動型ポンプ。

20

【請求項 6】

複数のケーシングモジュールを備えており、前記ケーシングモジュールの各々は、流体管アダプター、取り付けのセンサー、カバーアダプター及び／又はデザインの特性に関して、相互に異なるものであることを特徴する請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の蠕動型ポンプ。

【請求項 7】

前記支持表面モジュールは、突出モールド型もしくは凹部型であり、または冷間成形により形成されるものであることを特徴する請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の蠕動型ポンプ。

30

【請求項 8】

前記支持表面モジュールは、突出型プラスチック部品、射出成形部品または機械加工金属部品であることを特徴する請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の蠕動型ポンプ。

【請求項 9】

前記搭載モジュールは別個の部品または前記体外血液処理用装置のケーシングの一部であることを特徴する請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の蠕動型ポンプ。

【請求項 10】

前記支持表面モジュールは金属製またはプラスチック製であることを特徴する請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の蠕動型ポンプ。

【請求項 11】

40

請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の蠕動型ポンプを備える体外血液処理用装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体外血液処理装置、特に、透析装置における血液を搬送するための蠕動型ポンプに関する。本蠕動型ポンプは、ローター軸の回りに回転可能なローターと、ローターを少なくとも部分的に覆い、かつ、ローター軸の回りに湾曲している支持表面を有しているポンプ用ケースと、を備えている。ローターと支持表面との間には弾性変形可能な流体管を配置することが可能であり、この流体管は、ローターの回転により流体を搬送する断面絞りを形成する際に、ローターと支持表面との間において変形する。

50

【背景技術】

【0002】

体外血液処理用の医療装置に使用されている従来の蠕動型ポンプは、一般的には、ローターと、ポンプケーシングと、流体ラインとしてローターとポンプケーシングとの間に配置された弾性ホースとを備えている。

ポンプケーシングは、通常、一体品として製造されており、流体ラインやコネクタの形成、センサの取り付け、外部からのポンプの特定部位の被覆/シールドなどの機能とは別に、流体ライン用の支持表面を形成している。

血液ポンプケーシングを取り付けることは既知であり、例えば、別個の圧延アルミニウム部品として、あるいは、射出成形したプラスチック部品として形成されたり、あるいは、医療装置のハウジング前部に搭載されたりしている。

10

【0003】

多部品型ポンプケーシングは既知である。例えば、WO 2012/162512 A1やEP 2397695 A1には、内部に円筒形側壁を有するケーシングと、流体ラインをケーシングに接続する接続するホルダーとを備えたチューブポンプが開示されている。

このポンプは、さらに、ケーシングの円筒形側壁の内側に配置されたローラーを有するローターを備えており、ローラーは駆動源により回転する。

このチューブポンプは、円筒形側壁とローラーとの間に取り付け可能であるように、湾曲部分を有する搬送管を備えている。

チューブポンプは、ローターを回転させ、ローラーを介して湾曲部分をピンチし、これにより、流体が搬送管を介して流れるようにしており、搬送管には入り口側と出口側とに第一結合部分が設けられている。

20

ホルダーは搬送管の第一結合部分に結合する第二結合部分を備えており、第二結合部分は搬送管の第一結合部分内に留められ、搬送管を保持する。

このような多部品型ポンプケーシングは相互に結合・連結される複数の部品からなるものであるが、これらの部品は、同一ではない類似の部品では置換できないものである。

特に、種々のモジュールが交換可能であり、相互に結合可能であり、さらに、他のもので置換可能であるような多部品型ポンプケーシングは、これまでに知られていない。

さらに、種々の異なる形状のケーシングに対して部品の共通化を実現することは先行技術からは想起できないものであると言いうる。

30

【0004】

DE 102010000594 A1は、チューブ内にガイドされている媒体を搬送するチューブポンプを開示している。このチューブポンプは複数のピンチ部材を備えており、これらのピンチ部材は、チューブをピンチしている間にチューブをカウンタベアリングに押し付ける。このようにして、チューブ内の媒体は所望の方向に搬送される。

チューブを容易かつ迅速にチューブポンプに挿入することを可能にするために、チューブポンプには、ピンチ部材とカウンタベアリングとの間にチューブを差し込むためのネジ手段が設けられている。

【0005】

DE 102012104461 A1は、体外血液循環を行う体外血液処理用医療装置を開示している。この医療装置は、チューブと、様々な作動原理でチューブの測定を行う二つのセンサーユニットとを備えており、チューブの一部をこれらのセンサーユニットに結合させて、測定を行うようになっている。各センサーユニットは、センサーに特有の部品と、センサーに共用の部品とを備えており、各センサーユニットの共用部品は同一であるが、センサの特有部品は、作動原理に応じて、異なるものになっている。各センサーユニットの各特有部品は特定のセンサーシステムとして構成されており、各センサーユニットにおいて、共用部品は特有部品上に搭載されている。チューブの一部は、共用部品内に導入され、さらに、固定されると、チューブの直下に位置する特有部品のセンサーシステムに結合されるようになっており、これにより、センサーシステムによる測定がチューブ上において実施される。

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】国際公開第2012/162512号パンフレット

【特許文献2】欧州特許出願公開第2397695号明細書

【特許文献3】独国特許出願公開第102010000594号明細書

【特許文献4】独国特許出願公開第102012104461号明細書

【0007】

従来のシステムの欠点は、ケーシングにおける異なる機能の部品または配列が、特に単一のケーシングとしての一つの要素によって、あるいは一つの要素とともに実現されることにある。

10

さらに、既知のケーシングは実現しなければならない機能がいくつもある。例えば、支持表面または稼働表面を形成すること、ポンプを特定のデザインまたは外観に形成すること、搬送管や排出管の機能を保持すること、さらには、カバーの機能をシンプルにすること、などである。

このように、既存のポンプを様々な装置に使用することは、装置の外形形状が固定されているものである以上、不可能であるか、あるいは、極めて限定的である。

支持表面のパラメータに従って特定の性質を有する特定の既知のポンプを、ポンプの接続形式が異なっている他のカバーや他の装置に使用することはルール上不可能である。

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述の先行技術に鑑みて、本発明の目的は、上述の欠点を解消すること、具体的には、外部血液処理用装置用、特に、透析装置用の蠕動型ポンプを提供することにある。この蠕動型ポンプは、ポンプのデザインを変えることなく、さらに、開発コストを低く抑えるとともに、所定の機能を維持しつつ、ポンプの外形形状に対して高度の多様性を実現するとともに、ポンプの特性についても高度の多様性を実現するものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するため、本発明は、体外血液処理用装置用、特に、透析装置用の蠕動型ポンプであって、前記装置に流体を供給する蠕動型ポンプにおいて、ローター軸の回りに回転するローターと、前記ローターを少なくとも部分的に取り囲むポンプケーシングと、を備え、前記ポンプケーシングは、前記ローター軸の回りに湾曲している支持表面を有しており、前記ローターと前記支持表面との間には弾性変形可能な流体管が（取り外し可能に）配置されており、前記流体管は、前記ローターの回転により流体を送るための断面絞りを形成する際に、前記ローターと前記支持表面との間において（連続的に）変形する蠕動型ポンプにおいて、前記ポンプケーシングはモジュール式デザインを有しており、前記ポンプケーシングは、前記支持表面を形成する支持表面モジュールと、前記支持表面モジュールに結合するとともに、前記ローターの少なくとも一部を取り囲むケーシングノカバーモジュールと、を備える蠕動型ポンプを提供する。

30

40

【0010】

さらに具体的には、ポンプケーシングは、相互に結合可能な少なくとも二つのケーシングモジュールを備えている。すなわち、ポンプケーシングは、ローターを取り囲み、あるいは、受け入れるように構成されている第一モジュールと、流体管の支持表面を形成するように構成されている第二モジュールとを備えている。流体管は、第二モジュール内に挿入された可撓性またはピンチ可能な流体管であって、ローターによって圧縮可能であり、さらに、第二モジュールは流体管の内部に流体を受け入れるチェンバーを形成する。

このように、第一モジュールは第二モジュールとは独立に形成可能であり、異なるデザインに形成された第一モジュールを第二モジュールに任意に組み合わせることが可能である。

50

上記の目的は、本発明に係る蠕動型ポンプ、特に、本明細書に記載された、あるいは、特許請求の範囲に記載された蠕動型ポンプを備える体外血液処理用装置（体外血液処理機／透析装置）によっても達成可能である。

【0011】

このように、本発明は、血液ポンプ、特に、蠕動型ポンプのモジュール式ケーシングに関するものであり、このケーシングの機能は種々の機能モジュールに分割される。

本発明における種々のモジュールとしては、以下のようなものがある。

- ・支持表面の円筒形の半径及び包み込み角度によって搬送用容量を形成する支持表面モジュール（稼働表面の主機能モジュール）
- ・ポンプの外観を定めるハウジングモジュール（スクリーンまたはデザインカバーの機能モジュール）

10

ケーシングモジュールは、さらに、例えば、以下のような機能または機能的要素を実現する。

- ・チューブアダプターを形成すること
- ・センサーを受け入れ、さらに、内部に配置すること
- ・カバーアダプターを形成すること、など。

ケーシングモジュールは、例えば、弾性変形可能な流体管として形成される搬送システムをガイドし、あるいは、保持するものとしても使用される。

個々のモジュールは一組の装置モジュールに属している。

【0012】

20

本発明に係る蠕動型ポンプは、血液や透析溶液などの一定量の媒体を低圧側（通常は動脈側）から高圧側（通常は静脈側）へ搬送する。

弾性の流体管は、ローターと、支持表面モジュールからなる支持表面との間において、ループ状に蠕動型ポンプに挿入される。

流体管は主にケーシングモジュールによってガイドまたは保持される。

弾性の流体管を支持しているローター及び支持表面は、それらの間に搬送路が形成されるように、それぞれ構成されている。

その際、弾性変形可能な流体管は、ローターがローター軸の回りに回転すると、変形し、ローターから外れる（ピンチオフされる）。

ローターは、流体管が部分的にのみピンチされるように、構成されている。

30

例えば、ローターは、流体管に対してバイアスされており、かつ、ローター軸に対して位置決めされているピンチ要素を含むことが可能である。

ローターとの接触により決まるピンチの位置はローターの回転とともに移動する。すなわち、低圧側から高圧側へ流体管を通して移動する。

その結果として、流体は流体管から搬送方向へ送り出される。

再供給された流体は低圧、具体的には、真空により流体管の内部に吸引される。この低圧は、ローターによる変形後において流体管がその弾性特性により再形成される（元の形状に復帰する）ことにより形成される。

例えば、弾性変形可能な流体管はチューブとして形成される。

【0013】

40

本発明により、以下の効果が達成される。

・本発明においては、複数の機能モジュールが設けられていることにより、機能の分割がなされている。この機能分割により、支持表面または稼働表面を形成する血液ポンプの主要機能モジュールは一回だけ最適化すればよく（これにより、普遍的に使用可能になる）、さらに続けて使用する場合には、標準化されたインターフェイスを介して、1個または複数個のケーシングモジュールや1個または複数個の搭載モジュールなどの他の機能モジュールと結合できるようになっている（これにより、個々に使用可能になる）。

・これにより、種々の条件下において種々の装置に対して種々の組み合わせの下で種々のモジュールを繰り返し使用することが可能になる。開発期間及び改良コストを効果的に減らすことが可能である。

50

- ・機能分割により、さらに、個々の機能モジュールとの組み合わせにより、単一の機能を有する要素を用いて高度のバリエーションを実現することが可能になる。
- ・各要素を用いて複数の変形例を形成することが可能になり、これにより、医療装置のバリエーションを増やすためのコストを削減することができる。

【0014】

本発明の有効な実施例は従属項に記載されている。詳細は以下の通りである。

本蠕動型ポンプの一実施例は、ポンプケーシングが搭載モジュールを備えることを特徴とする。

搭載モジュールは、単一の要素として、あるいは、体外血液処理装置のケーシングの一部として、特に、体外血液処理装置の前面として、構成される。

搭載モジュールは、一方において、支持表面モジュール及び/又はケーシングモジュールに結合可能であり、他方において、体外血液処理用装置、特に、当該体外血液処理用装置のケーシングに結合可能、特に、直接的に結合可能である。

支持表面モジュールは、ケーシングモジュール、搭載モジュール及び体外血液処理用装置のケーシング部品の少なくとも何れか一つに結合可能な少なくとも一つの標準化されたインターフェイスを備えていることが好ましい。

ここに、結合とは、例えば、前記のモジュールを相互に連結したり、固定したり、あるいは、係合させることを含む。

一実施形態に係る蠕動型ポンプがケーシングモジュール備え、このケーシングモジュールが、支持表面モジュール、搭載モジュール及び体外血液処理用装置のケーシング部品の少なくとも何れか一つに結合可能な標準化されたインターフェイスを備えていることが特に好ましい。

同様に、搭載モジュールは、支持表面モジュール、ケーシングモジュール及び体外血液処理用装置のケーシング部品の少なくとも何れか一つに結合可能な標準化されたインターフェイスを備えていることが好ましい。

各モジュールは前記のインターフェイスを介して容易に相互に組み合わせたり、結合したりすることが可能である。

このように、ある一組のモジュールのうちの特定のモジュール、例えば、第一支持表面直径を有する支持表面モジュールは、同じ組の他のモジュール、例えば、第二支持表面直径を有する支持表面モジュールと容易に置換することができる。

この場合、他のモジュール、すなわち、ケーシングモジュールや搭載モジュールなどは、変更を伴うことはなく、そのままである。

【0015】

一実施形態においては、複数個の支持表面モジュールを、例えば、一組のモジュールセットの形で設けることができる。

このセットの個々のモジュールは相互に異なるものであってもよい。例えば、それらの支持表面の半径、あるいは、支持表面により形成される包み込み（ラップ）角度などは相互に異なるものであってもよい。

同様に、本発明の一実施形態においては、複数個のケーシングモジュールを設けることができる。これらのケーシングモジュールの各々は、流体管アダプター、取り付けるセンサー類、カバーアダプター及び/又はデザインなどの特性に関して、相互に異なるものであってもよい。

支持表面モジュールが突出モールド型もしくは凹部型であり、または冷間成形により形成されるものであることが特に好ましい。

支持表面モジュールは金属製またはプラスチック製とすることが可能である。

そのようなモジュールは簡単な方法で、さらに、低コストで製造可能である。

支持表面モジュールは、突出型プラスチック部品、射出成形部品または機械加工金属部品とすることができ（チューブ、板など）。

本発明の一実施形態においては、搭載モジュールは別個の部品として形成される。

あるいは、搭載モジュールは体外血液処理用装置のケーシングの一部、特に、体外血液

10

20

30

40

50

処理用装置のケーシングの前面として形成される。

このように、本発明に係る蠕動型ポンプは既存の体外血液処理用装置と容易に共用することが可能である。

さらに、本発明に係る蠕動型ポンプは、簡単かつ効率的なやり方によって、ある形式の装置から取り外して、異なる形式の装置に取り付けて使用することが可能である。

【0016】

本発明の一実施形態においては、支持表面は、装置のケーシング、特に、装置の前面を形成する金属シートの冷間成形、特に、深絞り成形により形成される。

このように、支持表面の構造は装置のケーシングまたは少なくともその一部を製造する一般的な方法に容易に適用することが可能である。

本発明の一実施形態においては、ポンプの支持表面モジュールは装置のプラットフォーム用の標準とすることができる。

装置のレベル（例えば、高品質の「高機能」モデル、標準モデルまたは安価モデル）に応じて、上述の支持表面モジュールは、様々なケーシングモジュール（高機能型スクリーン、標準スクリーンまたは安価スクリーンなどのケーシングの機能モジュールとして挙げられるケーシングモジュール）に付属させ、あるいは、組み合わせたりすることが可能である。

換言すれば、標準型の支持表面モジュールを有する種々の装置は、対応するケーシングモジュール（または搭載モジュール）を適切に組み合わせることにより、形成することが可能である。

従って、各機能モジュールは、各組み合わせ対象物の特徴に応じて、様々な追加の機能を有することが可能になる。

【0017】

本発明は、さらに、蠕動式に作動するローラーポンプ、特に、医療技術用のチューブポンプの一部をなす血液ポンプのケーシングに関する。

このポンプは、例えば、体外血液処理における用途を有している。

ローターは、チューブシステム（例えば、弾性チューブの形状をなしている）のポンプ部分の弾性材料特性と協働して、例えば、透析機器に血液を供給するポンプ機能を実現する。

このため、チューブシステムのポンプ部分は機能モジュールの稼働表面または支持表面（支持表面モジュールまたは稼働表面モジュールとも呼ばれる）にループ形状で挿入することが可能である。

支持表面または稼働表面は、その円筒形の直径及びその円筒形のラップ角度によって、供給できる媒体の量に影響を与える。

機能モジュール「支持表面」は様々な材料、例えば、金属やプラスチックで製造することが可能であり、さらに、切削加工（フライス加工）、押し出し成形、深絞り成形、ダイカスト、押し出し、射出成形などの様々な製造方法で製造することが可能である。

機能モジュール「ケーシングモジュール」（スクリーン）も、同様に、様々な材料、例えば、金属やプラスチックで製造することが可能であり、さらに、切削加工（フライス加工）、押し出し成形、深絞り成形、ダイカスト、押し出し、射出成形などの様々な製造方法で製造することが可能である。

機能モジュール「搭載モジュール」（シート）も、同様に、様々な材料、例えば、金属やプラスチックで製造することが可能であり、さらに、切削加工（フライス加工）、押し出し成形、深絞り成形、ダイカスト、押し出し、射出成形などの様々な製造方法で製造することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0018】

以下、図面に示される非限定的な例示としての実施形態を参照して、本発明を詳細に説明する。

【図1】図1は、体外血液処理装置の一部を示す概略図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 2 は、先行技術におけるポンプケーシングを示す概略図である。

【図 3】図 3 は、本発明に係る蠕動型ポンプの支持表面モジュールの平面図である。

【図 4】図 4 は、図 3 に示した支持表面モジュールの斜視図である。

【図 5】図 5 は、図 3 及び図 4 に示した支持表面モジュールをケーシングモジュール及び搭載モジュールと組み合わせる状態を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図 1 は体外血液処理装置の一部を示す概略図である。

体外血液処理装置のほぼ全体が示されている。

体外血液処理装置は動脈管 1 を備えており、この動脈管 1 を介して患者（図示せず）から血液がモジュール式の蠕動型ポンプ 2 に送られる。 10

蠕動型ポンプ 2 の上流には動脈圧センサー 3 が配置されている。動脈圧センサー 3 は、蠕動型ポンプ 2 の上流側の圧力、すなわち、低圧側の圧力を測定する。

蠕動型ポンプ 2 の高圧側においては、高圧側血液管 4 が動脈血液収集器 5 に接続されている。

蠕動型ポンプ 2 の出口においては、搬送管 6 及びポンプ 7 により本システムに送られてくる血液に対して血液希釈用のヘパリンなどの添加剤を加えることが可能である。

動脈血液収集器 5 から搬送管 8 が血液を透析器 9 に搬送する。この血液は高圧下にあり、未だ未処理であるため、排泄物が溜まっている。 20

透析器 9 の入り口側において、透析溶液供給管 10 を介して透析溶液が供給される。

透析器 9 において、血液は透析溶液によって既知の方法により処理、すなわち、浄化される。

使用済みの透析溶液は透析溶液排出管 11 を介して透析器 9 から排出され、廃棄処理部またはリサイクル部（図示せず）に供給される。

処理後の血液は透析器 9 から血液排出管 12 を介して静脈空気収集器 13 に送られ、ここで、空気が空気トラップ 14 により分離される。

静脈空気収集器 13 には静脈圧センサー 15 が設けられており、静脈圧センサー 15 によって、静脈側圧力、すなわち、高圧側圧力が測定される。

処理後の血液は空気トラップ 14 から静脈血液搬送管 16 を介して患者に戻される。

図 1 には、さらに、体外血液処理装置をモニター及び制御するためのユニット 17 が示されている。 30

体外血液処理装置はハウジング 100 の内部に配置されており、ハウジング 100 の少なくとも一部はシート状金属部分として形成されている。

【0020】

図 2 は従来の血液ポンプケーシング 20 を示している。

血液ポンプケーシング 20 は単体としての切削加工アルミニウム部材 23 として形成されており、体外血液処理装置のケーシング前面 100 に取り付け可能である。

切削加工アルミニウム部材 23 は流体管 22 を通すための入口溝 24 と出口溝 25 とを有している。

切削加工アルミニウム部材 23 の内部には、材料の大量消費を伴う凹部によって支持表面 21 が形成されている。 40

さらに、血液ポンプケーシング 20 にはカバー 26 が交換不可能にヒンジで止められている。

異なる形状の支持表面または他の形状のカバー 26 を用いる場合には、血液ポンプケーシング 20 の全体を交換することが必要になる。

本発明に係るモジュール式蠕動型ポンプ 2 はローター軸 19 を中心として回転するローター 18 を備えている。

蠕動型ポンプ 2 は、さらに、図 1 に示すケーシングモジュール 27 を備えている。

ケーシングモジュール 27 は、このケーシングモジュール 27 と組み合わせられるようになっている支持表面モジュール 28 と、図 5 の分解図に示す搭載モジュール 29 ととも 50

に示されている。

ケーシングモジュール 27 は、支持表面モジュール 28 及び搭載モジュール 29 とともに、蠕動型ポンプ 2 のポンプケーシングを構成している。

これら 3 個のモジュール 27、28、29 の各々はそれぞれ異なるモジュール 27、28、29 を有するモジュールセットに属するものであってもよい。

本発明によれば、前述の全てのモジュールは相互に組み合わせられることが可能であるようになっている。

これは、特に各モジュール 27、28、29 が相互の結合を可能にする標準化されたインターフェイスを有していることが理由である。

【0021】

支持表面モジュール 28 のインターフェイスは図 3 及び図 4 に明瞭に示されている。

支持表面モジュール 28 は支持表面 30 を有する押し出し成形部品である。

支持表面 30 は馬蹄形に湾曲している内壁 31 上に形成されており、内壁 31 は、補強材（ブレース）32 を介して、内壁 31 と同様に湾曲している外壁 33 に連結している。

外壁 33 の外周面上にはネジ止め（図示せず）用のシート 34 が形成されている。

補強材 32 の間には、ネジ止め（図示せず）用のさらに 2 個のシート 35 が形成されている。

シート 34、35 は、支持表面モジュール 28 がケーシングモジュール 27 及び / 又は搭載モジュール 29 と結合する際のインターフェイスとして機能する。

一組の支持表面モジュール 28 には複数の支持表面モジュール 28 が含まれており、例えば、各支持表面モジュール 28 における支持表面 30 の曲率は相互に相違している。

ただし、シート 34、35 が構成しているインターフェイスは、各組の各支持表面モジュール 28 が各ケーシングモジュール（一組のケーシングモジュールの各ケーシングモジュール（該当する場合））及び / 又は各搭載モジュール（一組の搭載モジュールの各搭載モジュール（該当する場合））と結合可能であるように、常に同一である。

図 5 には、インターフェイスを構成している搭載モジュール 29 のシート 36、37 が示されている。

ケーシングモジュール 27 のインターフェイスは、カバーをなす前壁 38 に覆われているので、図 5 には示されていない。

前壁 38 には中央開口 39 が形成されており、この中央開口 39 を介して、ローター 18 と、このローター 18 と支持表面 30 との間に配置される弾性変形可能な流体管 22 とが見えるようになっている。

【0022】

図 5 に示すように、ケーシングモジュール 27 は、さらなる機能ユニットとして血液管 1、4 用のアダプター 40、41 を備えている。

流体管 22 は、ローター 18 が回転すると、変形する。

ローター 18 は、入口側、すなわち、低圧側において、動脈血液管 1 と連結し、出口側、すなわち、高圧側において、高圧側血液管 4 と連結している。

流体管 22 はローター 18 と支持表面 21 との間において変形し、ポンプが通常作動している間において、流体管 22 の断面が完全にピンチされる、すなわち、ほぼ液密の状態に閉じられる。

【符号の説明】

【0023】

2 蠕動型ポンプ

18 ローター

19 ローター軸

21 支持表面

22 流体管

26 カバー

27 ケーシングモジュール

10

20

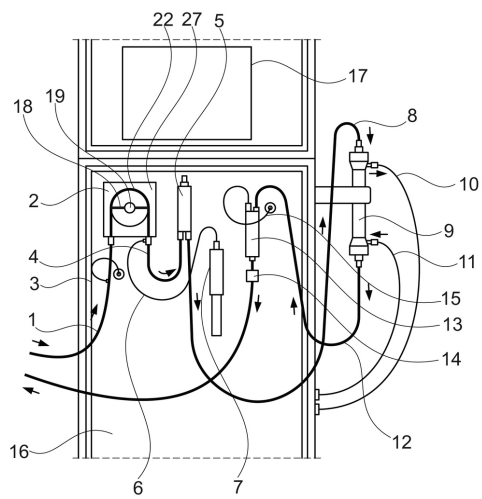
30

40

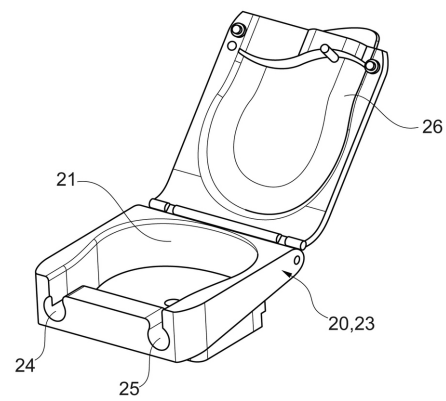
50

- 2 8 支持表面モジュール
- 2 9 搭載モジュール
- 3 0 支持表面
- 3 8 前壁
- 3 9 中央開口

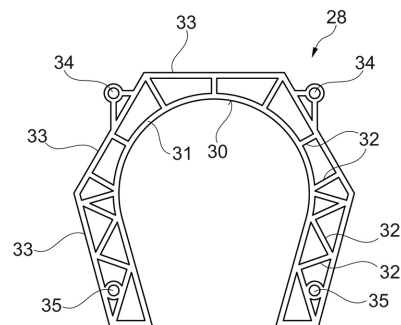
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 4 C 5/00 3 4 1 D

(72)発明者 オリヴァー シェーファー
ドイツ連邦共和国 3 6 2 8 6 ノイエンシュタイン アム シュブレンゲル 1 2

審査官 森林 宏和

(56)参考文献 国際公開第 9 7 / 0 1 0 4 3 6 (W O , A 2)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 2 9 2 4 8 (U S , A 1)
米国特許第 0 5 0 4 4 9 0 2 (U S , A)
国際公開第 2 0 1 0 / 0 9 0 9 4 4 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 0 / 0 9 3 9 4 6 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 M 1 / 0 0 - 1 / 3 8
A 6 1 M 6 0 / 0 0 - 6 0 / 9 0
F 0 4 C 5 / 0 0