

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7165222号
(P7165222)

(45)発行日 令和4年11月2日(2022.11.2)

(24)登録日 令和4年10月25日(2022.10.25)

(51)国際特許分類		F I			
A 6 1 M	1/34 (2006.01)	A 6 1 M	1/34	1 2 3	
A 6 1 M	1/16 (2006.01)	A 6 1 M	1/16	1 1 0	

請求項の数 6 (全17頁)

(21)出願番号	特願2021-20348(P2021-20348)	(73)特許権者	000226242 日機装株式会社 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号
(22)出願日	令和3年2月12日(2021.2.12)	(74)代理人	100095614 弁理士 越川 隆夫
(62)分割の表示	特願2016-177939(P2016-177939))の分割	(72)発明者	市川 毅 静岡県牧之原市静谷498-1 日機装株式会社 技術開発研究所内
原出願日	平成28年9月12日(2016.9.12)	(72)発明者	竹内 聡 静岡県牧之原市静谷498-1 日機装株式会社 技術開発研究所内
(65)公開番号	特開2021-73030(P2021-73030A)	審査官	土谷 秀人
(43)公開日	令和3年5月13日(2021.5.13)		
審査請求日	令和3年3月15日(2021.3.15)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 血液浄化装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

患者の血液を体外循環可能な動脈側血液回路及び静脈側血液回路を有する血液回路と、前記動脈側血液回路と静脈側血液回路との間に接続され、当該血液回路を流れる血液を浄化する血液浄化手段と、

前記血液浄化手段に透析液を導入し得る透析液導入ラインと、

前記血液浄化手段からの排液を排出し得る透析液排出ラインと、

前記血液浄化手段をバイパスして前記透析液導入ラインの透析液を透析液排出ラインに流動させ得るバイパスラインと、

前記血液浄化手段を介して前記血液回路を流れる血液から除水し得る除水ポンプと、

前記透析液導入ラインの透析液を前記血液浄化手段に送液し得る送液手段と、

を具備し、前記透析液導入ラインの透析液を前記血液回路に供給して補液又は返血が可能とされた血液浄化装置であって、

前記血液浄化手段に対する透析液の導入を停止しつつ前記除水ポンプを駆動させて除水する限外濾過治療が行われる際、前記血液浄化手段に対する透析液の流入を規制しつつ前記バイパスラインに透析液の送液を行わせ、さらに、前記限外濾過治療の過程において、予め設定されたタイミングに達したか否かを判断し、前記予め設定されたタイミングに達したと判断しない場合、前記バイパスラインに透析液の送液を行わない状態で前記限外濾過治療を実施し、前記予め設定されたタイミングに達したと判断する場合、前記バイパスラインに透析液の送液を行う状態で前記限外濾過治療を実施し、限外濾過治療時、治療条

件の変更が検出されると、その変更をトリガとして、前記送液手段による透析液の送液を行うものとされ、さらに、前記限外濾過治療中に前記補液が行われ、又は、前記限外濾過治療後に前記返血が行われる、ことを特徴とする血液浄化装置。

【請求項 2】

前記透析液導入ラインの透析液を前記血液浄化手段に送液し得る送液手段と、前記透析液導入ラインにおける前記バイパスラインの接続部と前記血液浄化手段との間の流路を閉止し得る閉止手段とを具備して構成され、前記限外濾過治療時、前記予め設定されたタイミングに達したと判断する場合、前記閉止手段にて流路を閉止するとともに前記送液手段により送液された透析液を当該バイパスラインにて流動させることを特徴とする請求項 1 記載の血液浄化装置。

10

【請求項 3】

前記透析液導入ラインの透析液を前記血液浄化手段に送液し得る送液手段を備え、前記限外濾過治療時、前記予め設定されたタイミングに達したと判断しない場合、前記除水ポンプを駆動させつつ前記送液手段の駆動を停止させることによって透析液を送液させずに限外濾過治療を実施し、前記予め設定されたタイミングに達したと判断する場合、前記除水ポンプ及び送液手段を駆動させることによって透析液を送液させて限外濾過治療を実施することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の血液浄化装置。

【請求項 4】

前記予め設定されたタイミングは、前記限外濾過治療開始時点若しくは終了時点に基づく時間又は治療条件の変更時点にて決定されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 つに記載の血液浄化装置。

20

【請求項 5】

前記予め設定されたタイミングは、前記限外濾過治療時に検出される患者の状態又は治療の状態に関するパラメータに基づいて決定されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 つに記載の血液浄化装置。

【請求項 6】

透析液を加温し得る加温手段を具備するとともに、前記限外濾過治療時、前記予め設定されたタイミングに達したと判断する場合、透析液の送液が行われつつ前記加温手段による透析液の加温が行われることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 つに記載の血液浄化装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透析液導入ラインの透析液を血液回路に供給して補液又は返血が可能とされた血液浄化装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

患者の血液を体外循環させつつ浄化する血液浄化治療として、例えば特許文献 1 にて開示されているように、ダイアライザに透析液を流さないで除水のみを行う「ECUM」(extracorporeal ultrafiltration method) と称される治療方法がある。この「ECUM」(以下、「限外濾過治療」と呼ぶ)によれば、ダイアライザによる拡散が行われず血液中の溶質の除去が回避されるため、血圧の低下を抑えることができる。

40

【0003】

このような限外濾過治療を血液浄化装置にて行う際、通常、ダイアライザに透析液を導入する透析液導入ラインを電磁弁等で閉止して透析液をダイアライザに導入させることなく除水ポンプを駆動させることにより、ダイアライザにおける限外濾過の作用を利用して、血液回路にて体外循環する血液から除水のみを行うようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

50

【文献】特開 2007 - 236924 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、透析液導入ラインの透析液を血液回路に供給して補液（緊急補液）又は返血が可能とされた血液浄化装置において上記の限外濾過治療を行う場合、以下の如き問題がある。

すなわち、限外濾過治療時においては、ダイアライザに送液するための送液手段（複式ポンプ等）が停止して透析液導入ラインの透析液が滞留するとともに、ダイアライザに送液される透析液を加温するためのヒータ等の加温手段も停止した状態となっている。

10

【0006】

このため、長時間限外濾過治療が行われると、透析液導入ラインに滞留した透析液の組成や濃度が変化したり或いは室温程度まで透析液の温度が低下してしまう可能性があり、その状態の透析液を血液回路に供給すると不具合が生じる虞がある。したがって、限外濾過治療の途中で緊急補液を行う場合や限外濾過治療の後に返血を行う場合、送液手段にて透析液を流動させて滞留を解消させるとともに、加温手段を作動させて血液回路に供給する透析液を加温するための準備運転が必要となり、その準備運転の間、緊急補液や返血を行うことができないという問題がある。

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、準備運転を経ることなく、限外濾過治療の途中で透析液導入ラインの透析液を血液回路に直ちに供給して補液を行い、又は限外濾過治療の後に透析液導入ラインの透析液を血液回路に直ちに供給して返血を行うことができる血液浄化装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項 1 記載の発明は、患者の血液を体外循環可能な動脈側血液回路及び静脈側血液回路を有する血液回路と、前記動脈側血液回路と静脈側血液回路との間に接続され、当該血液回路を流れる血液を浄化する血液浄化手段と、前記血液浄化手段に透析液を導入し得る透析液導入ラインと、前記血液浄化手段からの排液を排出し得る透析液排出ラインと、前記血液浄化手段をバイパスして前記透析液導入ラインの透析液を透析液排出ラインに流動させ得るバイパスラインと、前記血液浄化手段を介して前記血液回路を流れる血液から除水し得る除水ポンプと、前記透析液導入ラインの透析液を前記血液浄化手段に送液し得る送液手段とを具備し、前記透析液導入ラインの透析液を前記血液回路に供給して補液又は返血が可能とされた血液浄化装置であって、前記血液浄化手段に対する透析液の導入を停止しつつ前記除水ポンプを駆動させて除水する限外濾過治療が行われる際、前記血液浄化手段に対する透析液の流入を規制しつつ前記バイパスラインに透析液の送液を行わせ、さらに、前記限外濾過治療の過程において、予め設定されたタイミングに達したか否かを判断し、前記予め設定されたタイミングに達したと判断しない場合、前記バイパスラインに透析液の送液を行わない状態で前記限外濾過治療を実施し、前記予め設定されたタイミングに達したと判断する場合、前記バイパスラインに透析液の送液を行う状態で前記限外濾過治療を実施し、限外濾過治療時、治療条件の変更が検出されると、その変更をトリガとして、前記送液手段による透析液の送液を行うものとされ、さらに、前記限外濾過治療中に前記補液が行われ、又は、前記限外濾過治療後に前記返血が行われる、ことを特徴とする。

30

40

【0009】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の血液浄化装置において、前記透析液導入ラインの透析液を前記血液浄化手段に送液し得る送液手段と、前記透析液導入ラインにおける前記バイパスラインの接続部と前記血液浄化手段との間の流路を閉止し得る閉止手段とを具備して構成され、前記限外濾過治療時、前記予め設定されたタイミングに達したと判断する場合、前記閉止手段にて流路を閉止するとともに前記送液手段により送液された透析液

50

を当該バイパスラインにて流動させることを特徴とする。

【0010】

請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2記載の血液浄化装置において、前記透析液導入ラインの透析液を前記血液浄化手段に送液し得る送液手段を備え、前記限外濾過治療時、前記予め設定されたタイミングに達したと判断しない場合、前記除水ポンプを駆動させつつ前記送液手段の駆動を停止させることによって透析液を送液させずに限外濾過治療を実施し、前記予め設定されたタイミングに達したと判断する場合、前記除水ポンプ及び送液手段を駆動させることによって透析液を送液させて限外濾過治療を実施することを特徴とする。

【0011】

請求項4記載の発明は、請求項1～3の何れか1つに記載の血液浄化装置において、前記予め設定されたタイミングは、前記限外濾過治療開始時点若しくは終了時点に基づく時間又は治療条件の変更時点にて決定されることを特徴とする。

【0012】

請求項5記載の発明は、請求項1～3の何れか1つに記載の血液浄化装置において、前記予め設定されたタイミングは、前記限外濾過治療時に検出される患者の状態又は治療の状態に関するパラメータに基づいて決定されることを特徴とする。

【0014】

請求項6記載の発明は、請求項1～5の何れか1つに記載の血液浄化装置において、透析液を加温し得る加温手段を具備するとともに、前記限外濾過治療時、前記予め設定されたタイミングに達したと判断する場合、透析液の送液が行われつつ前記加温手段による透析液の加温が行われることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

請求項1の発明によれば、血液浄化手段に対する透析液の導入を停止しつつ除水ポンプを駆動させて除水する限外濾過治療が行われる際、血液浄化手段に対する透析液の流入を規制しつつ透析液の送液を行わせるので、準備運転を経ることなく、限外濾過治療の途中で透析液導入ラインの透析液を血液回路に直ちに供給して補液を行い、又は限外濾過治療の後に透析液導入ラインの透析液を血液回路に直ちに供給して返血を行うことができる。また、限外濾過治療時の透析液の送液は、予め設定されたタイミングにて行われるので、限外濾過治療の全ての時間において透析液を送液するものに比べ、透析液の消費量を低減させることができ、コストを低減させることができる。

【0016】

請求項2の発明によれば、限外濾過治療時、閉止手段にて流路を閉止するとともに送液手段により送液された透析液を当該バイパスラインにて流動させるので、送液手段で送液された透析液をバイパスラインを介して流動させつつ血液浄化手段に対する透析液の流入を規制することができる。

【0018】

請求項4の発明によれば、予め設定されたタイミングは、限外濾過治療開始時点若しくは終了時点に基づく時間又は治療条件の変更時点にて決定されるので、限外濾過治療時の適切なタイミングにて透析液を送液させることができる。

【0019】

請求項5の発明によれば、予め設定されたタイミングは、限外濾過治療時に検出される患者の状態又は治療の状態に関するパラメータに基づいて決定されるので、患者の状態又は治療の状態に応じた適切なタイミングにて透析液を送液させることができる。

【0021】

請求項6の発明によれば、限外濾過治療時、透析液の送液が行われつつ加温手段による透析液の加温が行われるので、限外濾過治療中の補液や限外濾過治療後の返血において血液回路に供給される透析液を適切な温度とすることができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る血液浄化装置を示す模式図

【 図 2 】 同血液透析装置における治療時の制御内容を示すフローチャート

【 図 3 】 同血液透析装置における限外濾過治療時（送液なし）の状態を示す模式図

【 図 4 】 同血液透析装置における限外濾過治療時（送液あり）の状態を示す模式図

【 図 5 】 同血液透析装置における緊急補液時又は返血時の状態を示す模式図

【 図 6 】 同血液透析装置における他の限外濾過治療時（送液あり）の状態を示す模式図

【 図 7 】 本発明の第 2 の実施形態に係る血液透析装置における治療時の制御内容を示すフローチャート

【 発明を実施するための形態 】

10

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら具体的に説明する。

第 1 の実施形態に係る血液浄化装置は、血液透析装置に適用されるものであり、図 1 に示すように、血液浄化手段としてのダイアライザ 1 に動脈側血液回路 2 及び静脈側血液回路 3 が接続された血液回路と、複式ポンプ 7、除水ポンプ 10、透析液導入ライン L 1 及び透析液排出ライン L 2 を有した透析装置本体 B と、透析液供給ライン L a と、制御手段 21 とから主に構成されている。

【 0 0 2 4 】

ダイアライザ 1 は、不図示の血液浄化膜（本実施形態においては中空糸型の血液透析膜又は血液透析濾過膜であるが、平膜型の血液透析膜を含む）を内在し、血液を導入する血液導入口 1 a 及び導入した血液を導出する血液導出口 1 b が形成されるとともに、透析液を導入する透析液導入口 1 c 及び導入した透析液を排出する透析液排出口 1 d が形成されたもので、血液導入口 1 a から導入した血液に中空糸膜を介して透析液を接触させて血液を浄化するものである。

20

【 0 0 2 5 】

動脈側血液回路 2 は、主に可撓性チューブから成り、一端がダイアライザ 1 の血液導入口 1 a に接続されて患者の血管から採取した血液をダイアライザ 1 の中空糸膜内に導くものである。かかる動脈側血液回路 2 の他端には、動脈側穿刺針 c を取り付け得るコネクタ a が形成されているとともに、途中で除泡のための動脈側エアトラップチャンバ 5 が接続され、且つ、血液ポンプ 4 が配設されている。なお、血液ポンプ 4 は、しごき型のポンプ（正転させると可撓性チューブをしごいて血液を動脈側穿刺針 c 側からダイアライザ 1 の血液導入口 1 a の方向に流動させる構成のもの）である。

30

【 0 0 2 6 】

静脈側血液回路 3 は、動脈側血液回路 2 と同様に主に可撓性チューブから成り、一端がダイアライザ 1 の血液導出口 1 b に接続されて中空糸膜内を通過した血液を導出させるものである。かかる静脈側血液回路 3 の他端には、静脈側穿刺針 d を取り付け得るコネクタ b が形成されているとともに、途中で除泡のための静脈側エアトラップチャンバ 6 が接続されている。すなわち、動脈側穿刺針 c で採取された患者の血液は、動脈側血液回路 2 を介してダイアライザ 1 に至り、血液浄化がなされた後、静脈側血液回路 3 を流動し、静脈側穿刺針 d を介して患者の体内に戻るようになっており、これによって体外循環がなされるよう構成されている。本明細書においては、血液を脱血（採血）する穿刺針の側を「動脈側」と称し、血液を返血する穿刺針の側を「静脈側」と称しており、「動脈側」及び「静脈側」とは、穿刺の対象となる血管が動脈及び静脈の何れかによって定義されるものではない。

40

【 0 0 2 7 】

なお、静脈側血液回路 3 におけるクランプ手段 V b と静脈側エアトラップチャンバ 6 との間には、気泡検出センサ 16 が取り付けられている。かかる気泡検出センサ 16 は、血液回路を流動する液体中の気泡（エア）を検出可能なセンサから成り、例えば圧電素子から成る一对の超音波振動素子（発振手段及び受信手段）を有して構成されている。

【 0 0 2 8 】

50

動脈側血液回路 2 の先端側（コネクタ a と血液ポンプ 4 との間であって当該コネクタ a 近傍）には、流路を開閉可能なクランプ手段 V a が接続されるとともに、静脈側血液回路 3 の先端側（コネクタ b と静脈側エアトラップチャンバ 6 との間であって当該コネクタ b 近傍）には、流路を開閉可能なクランプ手段 V b が接続されている。また、静脈側血液回路 3 の途中に形成された静脈側エアトラップチャンバ 6 の上部からは、オーバーフローライン L b が延設されており、当該オーバーフローライン L b の途中には流路を開閉可能なクランプ手段 V d が接続されている。

【 0 0 2 9 】

しかして、透析治療前には、コネクタ a とコネクタ b とを接続することにより、動脈側血液回路 2 の先端と静脈側血液回路 3 の先端とを連結させ、これら動脈側血液回路 2 及び静脈側血液回路 3（ダイヤライザ 1 内の血液が流通する血液流路を含む）にて血液回路側の閉回路を形成させ得るようになってきている。そして、この閉回路内に透析液供給ライン L a を介してプライミング液としての透析液を供給することにより、血液回路（動脈側血液回路 2 及び静脈側血液回路 3）に対して透析液を充填させてプライミング作業が可能とされている。なお、プライミング作業の過程において、オーバーフローライン L b から透析液をオーバーフローさせて血液回路側の閉回路内を洗浄し得るようになってきている。

10

【 0 0 3 0 】

また、静脈側エアトラップチャンバ 6 には、血液回路による血液の体外循環時、上部側に形成される空気層の圧力を検出して静脈側血液回路 3 内の液圧（静脈圧）を検出し得る静脈圧センサ 1 3 が取り付けられている。そして、血液浄化治療が開始されて、血液回路にて患者の血液を体外循環させる際、静脈圧センサ 1 3 により検出される静脈圧を監視し得るようになってきている。

20

【 0 0 3 1 】

ダイヤライザ 1 の透析液導入口 1 c 及び透析液排出口 1 d には、それぞれ透析液導入ライン L 1 及び透析液排出ライン L 2 の端部が接続されており、当該透析液導入ライン L 1 を介してダイヤライザ 1 に導入された透析液が、中空系膜の外側を通過して透析液排出ライン L 2 から排出され得るよう構成されている。このように、ダイヤライザ 1 における中空系膜（浄化膜）の内側は、血液が流動し得る血液流路を成すとともに、当該中空系膜の外側は、透析液が流動し得る透析液流路を成すものとされている。

【 0 0 3 2 】

透析装置本体 B は、透析液導入ライン L 1 及び透析液排出ライン L 2 を有するとともに、複式ポンプ 7、バイパスライン L 3 ~ L 6 及び電磁弁 V 1 ~ V 9 を有したものである。このうち複式ポンプ 7 は、透析液導入ライン L 1 と透析液排出ライン L 2 とに跨って配設され、所定濃度に調製された透析液をダイヤライザ 1 に導入させるとともに当該ダイヤライザ 1 から透析後の透析液を排出させるものである。すなわち、本実施形態に係る複式ポンプ 7 は、駆動によって、透析液導入ライン L 1 の透析液をダイヤライザ 1 に送液し得る「送液手段」を構成している。なお、複式ポンプ 7 に代えて、透析液導入ライン L 1 の透析液をダイヤライザ 1 に送液し得る他の形態の送液手段（ポンプに限らずバランスチャンバ等も含む）としてもよい。

30

【 0 0 3 3 】

透析液導入ライン L 1 の途中（透析液導入ライン L 1 における透析液供給ライン L a との連結部より下流側（ダイヤライザ 1 側））には、電磁弁 V 1 が接続されるとともに、透析液排出ライン L 2 の途中（透析液排出ライン L 2 におけるバイパスライン L 3 との連結部より上流側（ダイヤライザ 1 側））には、電磁弁 V 2 が接続されている。このうち、電磁弁 V 1 は、透析液導入ライン L 1 における後述のバイパスライン（バイパスライン L 3 又は L 4）の接続部とダイヤライザ 1 との間の流路を閉止し得る「閉止手段」を構成している。

40

【 0 0 3 4 】

さらに、透析液導入ライン L 1 には、複式ポンプ 7（送液手段）にて送液される透析液を加温し得るヒータ 1 7（加温手段）と、透析液導入ライン L 1 の透析液の濃度を検出し

50

得る濃度センサ 18 (検出手段)と、透析液導入ライン L1 の透析液の温度を検出し得る温度センサ 19、20 (検出手段)とが接続されている。このうちヒータ 17、濃度センサ 18 及び温度センサ 19 は、複式ポンプ 7 の配設位置より上流側に配設されるとともに、温度センサ 20 は、複式ポンプ 7 の配設位置より下流側に配設されている。なお、透析液導入ライン L1 におけるヒータ 17 より上流側には、電磁弁 V8 が接続されるとともに、透析液排出ライン L2 (バイパスライン L6 との接続部より下流側)には、電磁弁 V9 が接続されている。

【0035】

また、透析液導入ライン L1 における複式ポンプ 7 と電磁弁 V1 との間には、濾過フィルタ 8、9 が接続されている。この濾過フィルタ 8、9 は、透析液導入ライン L1 を流れる透析液を濾過して浄化するためのものであり、当該濾過フィルタ 8、9 には透析液排出ライン L2 にバイパスして透析液を導くためのバイパスライン L3、L4 がそれぞれ接続されている。

10

【0036】

これらバイパスライン L3、L4 は、それぞれ電磁弁 V3、V4 が接続されており、電磁弁 V3 又は電磁弁 V4 を開状態として流路を開放することにより、ダイアライザ 1 をバイパスして透析液導入ライン L1 の透析液を透析液排出ライン L2 に流動させ得るよう構成されている。なお、透析液導入ライン L1 における濾過フィルタ 8 と濾過フィルタ 9 との間には、電磁弁 V6 が接続されている。

【0037】

一方、透析液排出ライン L2 におけるバイパスライン L3 との連結部及びバイパスライン L4 との連結部の間には、透析液の液圧を測定し得る液圧測定センサ 12 が取り付けられている。さらに、透析液排出ライン L2 には、複式ポンプ 7 の排液側をバイパスするバイパスライン L5、L6 がそれぞれ接続されており、バイパスライン L5 には、ダイアライザ 1 中を流れる患者の血液から水分を除去するための除水ポンプ 10 が配設されるとともに、バイパスライン L6 には、流路を開閉可能な電磁弁 V5 が接続されている。

20

【0038】

また、透析液排出ライン L2 における複式ポンプ 7 より上流側 (バイパスライン L5 との連結部と複式ポンプ 7 との間)には、複式ポンプ 7 における排液側の液圧調整を行うための加圧ポンプ 14 が配設されている。さらに、透析液排出ライン L2 における複式ポンプ 7 より上流側 (加圧ポンプ 14 と複式ポンプ 7 との間)には、脱ガスチャンバ 15 が接続されており、当該脱ガスチャンバ 15 にはチェックバルブ等を介して大気開放ライン L7 が接続されているとともに、当該大気開放ライン L7 には、電磁弁 V7 が接続されている。

30

【0039】

透析液供給ライン La は、一端が透析液導入ライン L1 に形成された採取口 11 (所謂サンプリングポート)に接続されるとともに、他端が動脈側血液回路 2 (又は静脈側血液回路 3 であってもよい)に接続され、透析液導入ライン L1 の透析液を動脈側血液回路 2 (又は静脈側血液回路 3)に供給させ得る流路から成るものである。かかる透析液供給ライン La には、流路を開閉可能なクランプ手段 Vc が配設されており、クランプ手段 Vc を開状態とすることにより、透析液供給ライン La を介して血液回路に対して透析液を供給し、治療前のプライミング、治療中の補液 (緊急補液)又は治療後の返血を行わせ得るようになっている。

40

【0040】

制御手段 21 は、例えば透析装置本体 B 内に配設されたマイコン等から成るもので、任意の電磁弁 V1 ~ V9 の開閉、任意のクランプ (Va ~ Vd) の開閉、複式ポンプ 7 や血液ポンプ 4 等の任意アクチュエータの駆動又は停止、ヒータ 17 (加温手段)の作動等に関する制御を行い得るとともに、液圧測定センサ 12、静脈圧センサ 13、気泡検出センサ 16、濃度センサ 18 (検出手段)、温度センサ 19、20 (検出手段)等のセンサ類と電氣的に接続されている。なお、透析液排出ライン L2 において排液の濃度を検出し得

50

る排液濃度センサや治療中の患者の血圧を検出し得る血圧センサ等を具備し、それらセンサによる検出値を監視可能としてもよい。

【0041】

また、本実施形態においては、血液回路に対して透析液導入ラインL1の透析液を供給させて、治療中の補液（緊急補液）や治療後の返血が可能とされている。緊急補液は、治療中において、患者の血圧が過度に低下した場合等に血液回路に対して補液としての透析液を供給する工程であり、返血は、治療後において、置換液としての透析液を血液回路に供給し、血液回路に残った血液を患者に戻す工程である。

【0042】

さらに、制御手段21は、ダイアライザ1に対する透析液の導入を停止しつつ除水ポンプ10を駆動させて除水する限外濾過治療（「ECUM」運転）を行わせ得るよう構成されている。具体的には、図3、4に示すように、血液ポンプ4を駆動させて血液回路にて血液を体外循環させつつ除水ポンプ10を駆動させ、限外濾過の作用によってダイアライザ1の中空糸膜を流通する血液から除水して透析液排出ラインL2を介して排出させることにより限外濾過治療が行われるのである。これにより、ダイアライザ1における拡散を行うことなく除水のみ行うことができるので、拡散による血液中の物質の除去（尿素やクレアチニン）に伴う血漿浸透圧の低下を抑えることができる。

10

【0043】

ここで、本実施形態に係る制御手段21は、図4に示すように、限外濾過治療が行われる際、ダイアライザ1に対する透析液の流入を規制しつつ複式ポンプ7（送液手段）による透析液の送液を行わせるよう制御可能とされている。具体的には、上述のようにダイアライザ1による拡散を行うことなく除水のみが行われるとともに、同図に示すように、電磁弁V1（閉止手段）を閉状態としつつ電磁弁V3を開状態として、ダイアライザ1に向かう流路を閉止し、複式ポンプ7（送液手段）により送液された透析液をバイパスラインL3にて流動させるよう構成されている。

20

【0044】

しかして、限外濾過治療中においても、透析液導入ラインL1の透析液をバイパスラインL3を介して透析液排出ラインL2に流動させ、そこから外部に流出させることができるので、透析液が透析液導入ラインL1にて滞留してしまうのを防止することができる。また、ヒータ17による加温によって透析液の温度が低下してしまうのを防止することができる。したがって、限外濾過治療の途中で透析液導入ラインL1の透析液を血液回路に直ちに供給して補液を行い、又は限外濾過治療の後に透析液導入ラインL1の透析液を血液回路に直ちに供給して返血を行うことができる。

30

【0045】

特に、本実施形態においては、限外濾過治療時の複式ポンプ7（送液手段）による透析液の送液は、予め設定されたタイミングにて行われるよう制御されている。すなわち、限外濾過治療が行われると、図3に示すように、複式ポンプ7を停止して透析液導入ラインL1の透析液の流動を停止させるとともに、血液ポンプ4を駆動させて血液回路にて血液を体外循環させつつ除水ポンプ10を駆動させ、ダイアライザ1による拡散を行わず除水のみ行うものとされ、予め設定されたタイミングにおいて、図4に示すように、血液ポンプ4及び除水ポンプ10の駆動を維持しつつ複式ポンプ7を駆動し、透析液導入ラインL1の透析液をバイパスラインL3を介して透析液排出ラインL2に流動させるよう構成されているのである。

40

【0046】

予め設定されたタイミング（限外濾過治療時の複式ポンプ7の駆動タイミング）は、限外濾過治療開始時点若しくは終了時点に基づく時間又は治療条件の変更時点により決定することができる。例えば、治療開始から治療終了まで一定時間毎、治療開始時点から所定時間後、治療終了時点から所定時間前、或いは過去の治療の実績から患者毎に血圧低下が推定される時間帯等であってもよい。また、限外濾過治療時、医療従事者等の判断に基づいて、除水速度の設定値や血流量の設定値を下げたこと等（治療条件の変更）が検出される

50

と、その変更をトリガとして、複式ポンプ 7 (送液手段) による透析液の送液を行うようにしてもよい。

【0047】

さらに、予め設定されたタイミングは、限外濾過治療時に検出される患者の状態又は治療の状態に関するパラメータに基づいて決定することができ、例えば、治療中に検出又は算出された患者の血圧値、ヘマトクリット値、BV (循環血液量変化率)、PRR (血漿再充填速度)、DDM (透析量モニタ) で検出された各種パラメータ等であってもよい。血圧値は、血液浄化装置が具備する血圧計を用いるのが好ましく、血圧計のカフを装着して所定時間間隔で継続的に患者の血圧を検出するものが好ましく、ヘマトクリット値は、血液回路に配設されたヘマトクリットセンサにて検出するのが好ましい。

10

【0048】

BV (循環血液量変化率) は、治療中に検出されたヘマトクリット値 (ヘモグロビン濃度や血清総タンパク濃度等であってもよい) に基づいて算出されるもので、患者の血管内の血液量の変化を示す指標とされるものである。また、PRR (血漿再充填速度) は、除水に伴う血管外の間質液の血液に対する補充 (プラズマリフィリング) の余裕を指す指標とされるものである。これら BV や PRR の低下は、血圧低下の目安となるので、所定値以下になると補液が行われることを推定することができる。なお、BV や PRR の低下は個人差があるので、患者に応じて任意設定するのが好ましい。

【0049】

DDM (透析量モニタ) は、例えば透析液排出ライン L2 に配設され、透析液排出の紫外線吸光度変化を測定することにより、吸光度変化に相関のある血中尿素窒素の変化を算出し、 Kt/V (標準化透析量) や URR (尿素除去率) 等のパラメータを算出することができるモニタである。これら Kt/V (標準化透析量) や URR (尿素除去率) の上昇は、治療の進行具合 (治療の状態) の目安となるため、所定の閾値を超えたことを条件として、限外濾過治療時において複式ポンプ 7 を駆動させるタイミングとすることができる。

20

【0050】

またさらに、予め設定されたタイミングは、限外濾過治療時に濃度センサ 18 や温度センサ (19、20) (検出手段) にて検出される温度又は濃度に基づいて決定することができる。例えば、限外濾過治療時、濃度センサ 18 又は温度センサ (19、20) で検出された透析液の濃度又は温度が所定値以下のとき、ヒータ 17 を作動するとともに、複式ポンプ 7 を駆動し、透析液導入ライン L1 の透析液をバイパスライン L3 を介して透析液排出ライン L2 に流動させるようにすれば、補液時又は返血時において血液回路に対して透析液を直ちに供給することができる。

30

【0051】

また、予め設定されたタイミングは、ダイアライザ差圧 (ダイアライザ 1 の入口側近傍における動脈側血液回路 2 の液圧と出口側近傍における静脈側血液回路 3 の液圧との差圧) や TMP (血液が流通する血液流路側の液圧と透析液が流通する透析液流路側の液圧との差圧) が所定値に達した時点としてもよい。これらダイアライザ差圧や TMP が閾値を超えた場合、ダイアライザ 1 の中空糸膜に目詰まりが生じていると判断できるので、治療が中断されて返血が行われると推定することができる。

40

【0052】

以下、本実施形態に係る制御手段 21 の制御内容について図 2 のフローチャート及び図 3 ~ 図 5 に基づいて説明する。

まず、動脈側穿刺針 c 及び静脈側穿刺針 d を患者に穿刺した状態で血液ポンプ 4 を駆動させ、血液回路に対して患者から脱血する (S1)。その後、図 3 に示すように、血液回路側のクランプ手段 (Vc、Vd) を閉状態及びクランプ手段 (Va、Vb) を開状態とするとともに、透析装置本体 B 側の電磁弁 (V1、V3 ~ V8) を閉状態及び電磁弁 (V2、V9) を開状態とし、複式ポンプ 7 を停止させた状態で、血液ポンプ 4 の駆動を維持しつつ除水ポンプ 10 を駆動させることにより、限外濾過治療が開始される (S2)。

【0053】

50

このS 2の限外濾過治療においては、血液ポンプ4の駆動により血液回路にて血液が体外循環されるとともに、除水ポンプ10の駆動によりダイアライザ1の中空糸膜を流通する血液から限外濾過の作用にて除水して透析液排出ラインL 2を介して排出させることができる。なお、限外濾過治療が行われている間、透析液導入ラインL 1の透析液が滞留しているため、ヒータ17の作動を停止させている。

【0054】

その後、限外濾過治療が行われている過程において、予め設定されたタイミングに達したか否かが判断される(S 3)。かかる設定されたタイミングは、既述のように補液が行われても直ちに対応可能とするタイミングとされ、例えば限外濾過治療開始時点若しくは終了時点に基づく時間又は治療条件の変更時点、限外濾過治療時に検出される患者の状態又は治療の状態に関するパラメータに基づいて、或いは限外濾過治療時に濃度センサ18若しくは温度センサ(19、20)等の検出手段にて検出される温度又は濃度に基づいて決定されるのが好ましい。

10

【0055】

S 3にて設定タイミングであると判断されると、S 4に進み、ダイアライザ1に対する透析液の流入を規制しつつ複式ポンプ7を駆動させて透析液の送液を行わせる。この送液が行われる限外濾過治療においては、図4に示すように、血液回路側のクランプ手段(V c、V d)を閉状態及びクランプ手段(V a、V b)を開状態とするとともに、透析装置本体B側の電磁弁(V 1、V 4、V 5、V 7)を閉状態及び電磁弁(V 2、V 3、V 6、V 8、V 9)を開状態とする。そして、複式ポンプ7を駆動させた状態で、血液ポンプ4の駆動を維持しつつ除水ポンプ10を駆動させることにより、送液を伴う限外濾過治療が行われることとなる。

20

【0056】

このS 4の限外濾過治療においては、血液ポンプ4の駆動により血液回路にて血液が体外循環されるとともに、除水ポンプ10の駆動によりダイアライザ1の中空糸膜を流通する血液から限外濾過の作用にて除水して透析液排出ラインL 2を介して排出させ、且つ、複式ポンプ7の駆動によって透析液導入ラインL 1、バイパスラインL 3及び透析液排出ラインL 2にて透析液を流動させることができる。なお、この限外濾過治療が行われている間、透析液導入ラインL 1における透析液の滞留が解消され、ヒータ17を作動させて透析液を加温している。

30

【0057】

その後、緊急補液が必要な場合、S 5にて緊急補液が行われることとなる。かかる緊急補液においては、図5に示すように、血液回路側のクランプ手段(V a、V d)を閉状態及びクランプ手段(V b、V c)を開状態とするとともに、透析装置本体B側の電磁弁(V 1、V 2、V 4、V 7)を閉状態及び電磁弁(V 3、V 5、V 6、V 8、V 9)を開状態とする。そして、複式ポンプ7を駆動させた状態で、血液ポンプ4の駆動を維持しつつ除水ポンプ10を停止させることにより、透析液導入ラインL 1の透析液を透析液供給ラインL aを介して血液回路に供給し、その透析液を補液として患者の体内に導入することで血圧低下に対する処置とすることができる。

【0058】

このS 5の緊急補液においては、S 4の送液を伴う限外濾過治療後に行われるので、ヒータ17で加温された設定温度或いは濃度(組成)の透析液を血液回路に供給することができる。したがって、準備運転を不要とすることができ、限外濾過治療の途中で透析液導入ラインL 1の透析液を血液回路に直ちに供給して補液を行うことができる。こうして、補液が行われた後、図3に示すように、送液を伴わない限外濾過治療(詳細については上述の通り)が再開され(S 6)、その過程において、予め設定されたタイミングに達したか否かが判断される(S 7)。

40

【0059】

このときの設定されたタイミングは、既述のように返血が行われても直ちに対応可能とするタイミングとされ、例えば限外濾過治療開始時点若しくは終了時点に基づく時間又は

50

治療条件の変更時点、限外濾過治療時に検出される患者の状態又は治療の状態に関するパラメータに基づいて、或いは限外濾過治療時に濃度センサ18若しくは温度センサ(19、20)等の検出手段にて検出される温度又は濃度に基づいて決定されるのが好ましい。S7にて設定タイミングであると判断されると、S8に進み、図4に示すように、ダイアライザ1に対する透析液の流入を規制しつつ複式ポンプ7を駆動させて送液を伴う限外濾過治療が行われる(詳細については上述の通り)。

【0060】

その後、治療後の返血が行われる場合、S9にて返血が行われることとなる。かかる返血においては、図5に示すように、血液回路側のクランプ手段(Va、Vd)を閉状態及びクランプ手段(Vb、Vc)を開状態とするとともに、透析装置本体B側の電磁弁(V1、V2、V4、V7)を閉状態及び電磁弁(V3、V5、V6、V8、V9)を開状態とする。そして、複式ポンプ7を駆動させた状態で、血液ポンプ4の駆動を維持しつつ除水ポンプ10を停止させることにより、透析液導入ラインL1の透析液を透析液供給ラインLaを介して血液回路に供給し、その透析液と血液回路内の血液とを置換することで、血液回路内の血液を患者に戻すことができる。

10

【0061】

このS9の返血においては、S8の送液を伴う限外濾過治療後に行われるので、ヒータ17で加温された設定温度或いは濃度(組成)の透析液を血液回路に供給することができる。したがって、準備運転を不要とすることができ、限外濾過治療の後に透析液導入ラインL1の透析液を血液回路に直ちに供給して返血を行うことができる。以上で、血液浄化治療が終了することとなる。

20

【0062】

上記実施形態によれば、ダイアライザ1に対する透析液の導入を停止しつつ除水ポンプ10を駆動させて除水する限外濾過治療が行われる際、ダイアライザ1に対する透析液の流入を規制しつつ透析液の送液を行わせるので、準備運転を経ることなく、限外濾過治療の途中で透析液導入ラインL1の透析液を血液回路に直ちに供給して補液を行い、又は限外濾過治療の後に透析液導入ラインの透析液を血液回路に直ちに供給して返血を行うことができる。なお、本実施形態においては、複式ポンプ7の駆動により送液を伴う限外濾過治療が行われているが、他の送液手段にて送液するようにしてもよい。

【0063】

また、限外濾過治療時、電磁弁V1(閉止手段)にて流路を閉止するとともに複式ポンプ7(送液手段)により送液された透析液を当該バイパスラインL3にて流動させるので、複式ポンプ7で送液された透析液をバイパスラインL3を介して流動させつつダイアライザ1に対する透析液の流入を規制することができる。なお、本実施形態においては、送液を伴う限外濾過治療時、電磁弁V3を開状態としてバイパスラインL3を介して透析液を流動させているが、図6に示すように、電磁弁V4を開状態としてバイパスラインL4を介して透析液を流動させてもよい。

30

【0064】

さらに、限外濾過治療時の透析液の送液は、予め設定されたタイミングにて行われるので、限外濾過治療の全ての時間において透析液を送液するものに比べ、透析液の消費量を低減させることができ、コストを低減させることができる。また、予め設定されたタイミングとして、限外濾過治療開始時点若しくは終了時点に基づく時間又は治療条件の変更時点にて決定されるようにすれば、限外濾過治療時の適切なタイミングにて透析液を送液させることができる。

40

【0065】

またさらに、予め設定されたタイミングとして、限外濾過治療時に検出される患者の状態又は治療の状態に関するパラメータに基づいて決定されるので、患者の状態又は治療の状態に応じた適切なタイミングにて透析液を送液させることができる。また、予め設定されたタイミングとして、限外濾過治療時に検出手段(濃度センサ18、温度センサ19、20)にて検出される温度又は濃度に基づいて決定されるので、透析液の温度又は濃度に

50

応じた適切なタイミングにて透析液を送液させることができる。

【 0 0 6 6 】

さらに、限外濾過治療時、透析液の送液が行われつつヒータ 17（加温手段）による透析液の加温が行われるので、限外濾過治療中の補液や限外濾過治療後の返血において血液回路に供給される透析液を適切な温度とすることができる。なお、本実施形態においては、透析液導入ライン L1 に配設されたヒータ 17 によって、送液を伴う限外濾過治療時に透析液を加温しているが、他の加温手段（例えば、透析装置本体 B の外部に設置されたヒータ等）にて透析液を加温するようにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る血液浄化装置について説明する。

10

本実施形態に係る血液浄化装置は、第 1 の実施形態と同様、血液透析装置に適用されるものであり、図 1 に示すように、血液浄化手段としてのダイアライザ 1 に動脈側血液回路 2 及び静脈側血液回路 3 が接続された血液回路と、複式ポンプ 7、除水ポンプ 10、透析液導入ライン L1 及び透析液排出ライン L2 を有した透析装置本体 B と、透析液供給ライン La と、制御手段 21 とから主に構成されている。

【 0 0 6 8 】

本実施形態においては、構成について第 1 の実施形態と同一であるが、制御手段 21 による制御内容が異なるものである。以下、本実施形態に係る制御手段 21 の制御内容について図 7 のフローチャート及び図 3 ~ 図 5 に基づいて説明する。

まず、動脈側穿刺針 c 及び静脈側穿刺針 d を患者に穿刺した状態で血液ポンプ 4 を駆動させ、血液回路に対して患者から脱血する（S1）。その後、図 4 に示すように、血液回路側のクランプ手段（Vc、Vd）を閉状態及びクランプ手段（Va、Vb）を開状態とするとともに、透析装置本体 B 側の電磁弁（V1、V4、V5、V7）を閉状態及び電磁弁（V2、V3、V6、V8、V9）を開状態とし、複式ポンプ 7 を駆動させた状態で、血液ポンプ 4 の駆動を維持しつつ除水ポンプ 10 を駆動させることにより、送液を伴う限外濾過治療が行われることとなる（S2）。

20

【 0 0 6 9 】

この S2 の限外濾過治療においては、血液ポンプ 4 の駆動により血液回路にて血液が体外循環されるとともに、除水ポンプ 10 の駆動によりダイアライザ 1 の中空糸膜を流通する血液から限外濾過の作用にて除水して透析液排出ライン L2 を介して排出させ、且つ、複式ポンプ 7 の駆動によって透析液導入ライン L1、バイパスライン L3 及び透析液排出ライン L2 にて透析液を流動させることができる。なお、この限外濾過治療が行われている間、透析液導入ライン L1 における透析液が送液され、ヒータ 17 を作動させて透析液を加温している。

30

【 0 0 7 0 】

その後、緊急補液が必要な場合、S3 にて緊急補液が行われることとなる。かかる緊急補液においては、図 5 に示すように、血液回路側のクランプ手段（Va、Vd）を閉状態及びクランプ手段（Vb、Vc）を開状態とするとともに、透析装置本体 B 側の電磁弁（V1、V2、V4、V7）を閉状態及び電磁弁（V3、V5、V6、V8、V9）を開状態とする。そして、複式ポンプ 7 を駆動させた状態で、血液ポンプ 4 の駆動を維持しつつ除水ポンプ 10 を停止させることにより、透析液導入ライン L1 の透析液を透析液供給ライン La を介して血液回路に供給し、その透析液を補液として患者の体内に導入することで血圧低下に対する処置とすることができる。

40

【 0 0 7 1 】

この S3 の緊急補液においては、S2 の送液を伴う限外濾過治療後に行われるので、ヒータ 17 で加温された設定温度或いは濃度（組成）の透析液を血液回路に供給することができる。したがって、準備運転を不要とすることができ、限外濾過治療の途中で透析液導入ライン L1 の透析液を血液回路に直ちに供給して補液を行うことができる。こうして、補液が行われた後、図 4 に示すように、送液を伴う限外濾過治療（詳細については上述の通り）が再開される（S4）。

50

【 0 0 7 2 】

その後、治療後の返血が行われる場合、S 5 にて返血が行われることとなる。かかる返血においては、図 5 に示すように、血液回路側のクランプ手段 (V a 、 V d) を閉状態及びクランプ手段 (V b 、 V c) を開状態とするとともに、透析装置本体 B 側の電磁弁 (V 1 、 V 2 、 V 4 、 V 7) を閉状態及び電磁弁 (V 3 、 V 5 、 V 6 、 V 8 、 V 9) を開状態とする。そして、複式ポンプ 7 を駆動させた状態で、血液ポンプ 4 の駆動を維持しつつ除水ポンプ 1 0 を停止させることにより、透析液導入ライン L 1 の透析液を透析液供給ライン L a を介して血液回路に供給し、その透析液と血液回路内の血液とを置換することで、血液回路内の血液を患者に戻すことができる。

【 0 0 7 3 】

この S 5 の返血においては、S 4 の送液を伴う限外濾過治療後に行われるので、ヒータ 1 7 で加温された設定温度或いは濃度 (組成) の透析液を血液回路に供給することができる。したがって、準備運転を不要とすることができ、限外濾過治療の後に透析液導入ライン L 1 の透析液を血液回路に直ちに供給して返血を行うことができる。以上で、血液浄化治療が終了することとなる。

【 0 0 7 4 】

上記実施形態によれば、ダイアライザ 1 に対する透析液の導入を停止しつつ除水ポンプ 1 0 を駆動させて除水する限外濾過治療が行われる際、ダイアライザ 1 に対する透析液の流入を規制しつつ透析液の送液を行わせるので、準備運転を経ることなく、限外濾過治療の途中で透析液導入ライン L 1 の透析液を血液回路に直ちに供給して補液を行い、又は限外濾過治療の後に透析液導入ラインの透析液を血液回路に直ちに供給して返血を行うことができる。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態に係る血液浄化装置は、限外濾過治療においては、送液を伴う限外濾過治療のみ行われるので、第 1 の実施形態の如く、設定されたタイミングのとき送液を伴う限外濾過治療が行われるものに比べ、より確実に準備運転を不要とすることができる。なお、本実施形態においては、複式ポンプ 7 の駆動により送液を伴う限外濾過治療が行われているが、他の送液手段にて送液するようにしてもよい。

【 0 0 7 6 】

さらに、限外濾過治療時、透析液の送液が行われつつヒータ 1 7 (加温手段) による透析液の加温が行われるので、限外濾過治療中の補液や限外濾過治療後の返血において血液回路に供給される透析液を適切な温度とすることができる。なお、本実施形態においては、透析液導入ライン L 1 に配設されたヒータ 1 7 によって、送液を伴う限外濾過治療時に透析液を加温しているが、他の加温手段 (例えば、透析装置本体 B の外部に設置されたヒータ等) にて透析液を加温するようにしてもよい。

【 0 0 7 7 】

以上、本実施形態について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、例えば透析液導入ライン L 1 の透析液を血液回路に供給して補液又は返血が可能とされた血液浄化装置であれば、透析液導入ライン L 1 の透析液の供給によって補液が行われ、返血が生理食塩液等の他の置換液の導入によって行われるもの、或いは透析液導入ライン L 1 の透析液の供給によって返血が行われ、補液が生理食塩液等の他の補液の導入によって行われるもの等としてもよい。また、本実施形態においては、緊急補液及び返血の両方が実施されるよう制御しているが、緊急補液又は返血の何れか一方のみが実施されるよう制御するものであってもよい。なお、制御手段 2 1 は、透析装置本体 B の外部に配設されたものであってもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 8 】

血液浄化手段に対する透析液の導入を停止しつつ除水ポンプを駆動させて除水する限外濾過治療が行われる際、血液浄化手段に対する透析液の流入を規制しつつ透析液の送液を行わせる血液浄化装置であれば、他の機能が付加されたもの等にも適用することができる。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【0079】

- 1 ...ダイライザ（血液浄化手段）
- 2 ...動脈側血液回路
- 3 ...静脈側血液回路
- 4 ...血液ポンプ
- 5 ...動脈側エアトラップチャンバ
- 6 ...静脈側エアトラップチャンバ
- 7 ...複式ポンプ
- 8、9 ...濾過フィルタ 10
- 10 ...除水ポンプ
- 11 ...採取口
- 12 ...液圧測定センサ
- 13 ...静脈圧センサ
- 14 ...加圧ポンプ
- 15 ...脱ガスチャンバ
- 16 ...気泡検出センサ
- 17 ...ヒータ（加温手段）
- 18 ...濃度センサ（検出手段）
- 19、20 ...温度センサ（検出手段） 20
- 21 ...制御手段
- L1 ...透析液導入ライン
- L2 ...透析液排出ライン
- L7 ...大気開放ライン
- La ...透析液供給ライン
- Lb オーバーフローライン
- B ...透析装置本体
- a、b ...コネクタ

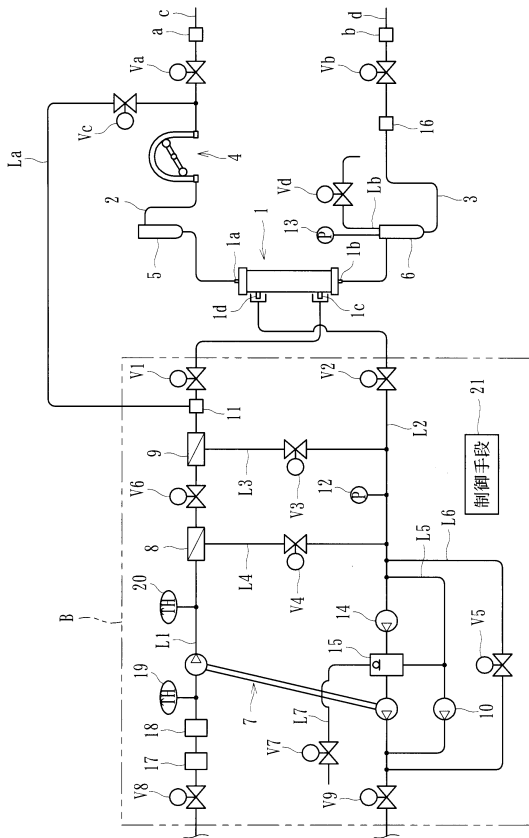
30

40

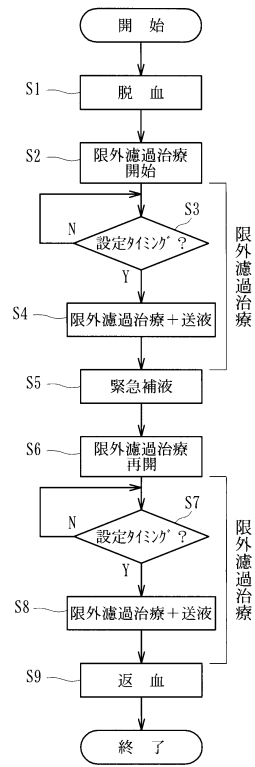
50

【図面】

【図 1】



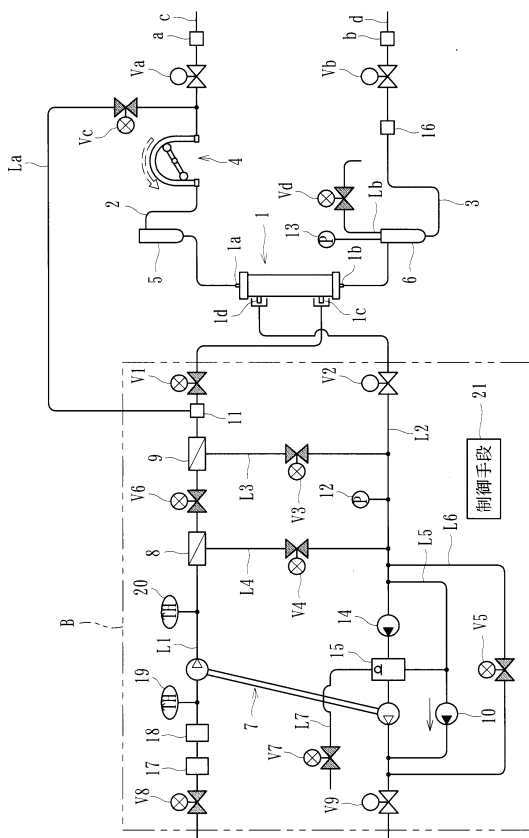
【図 2】



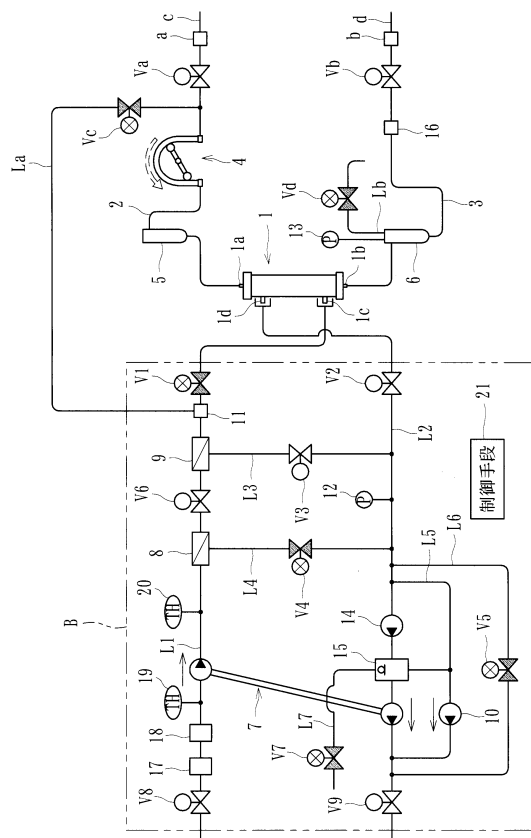
10

20

【図 3】



【図 4】

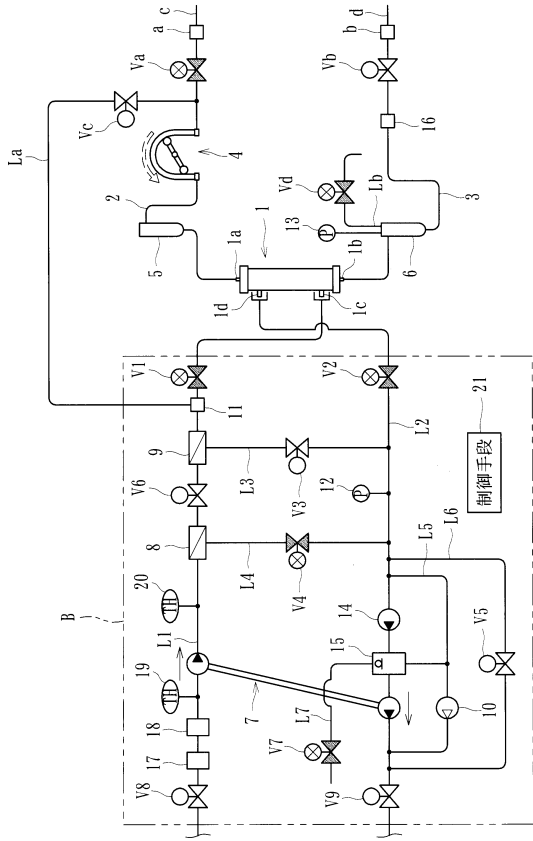


30

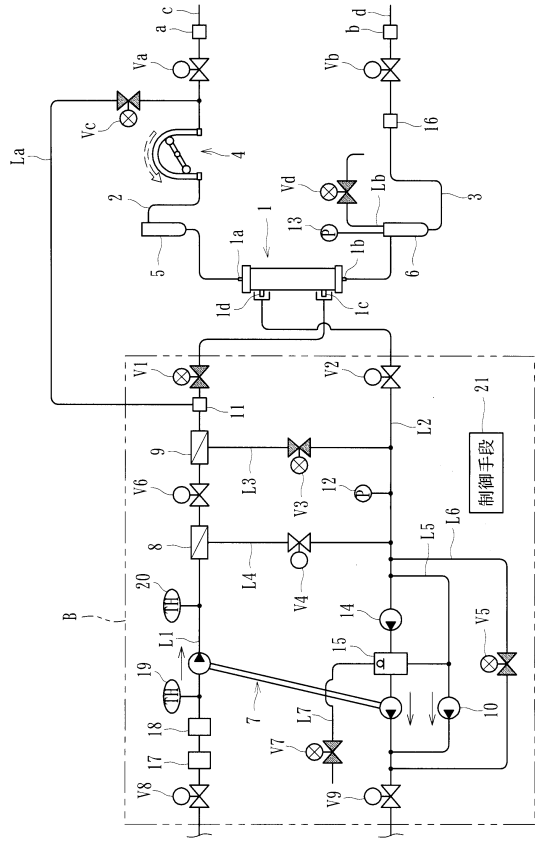
40

50

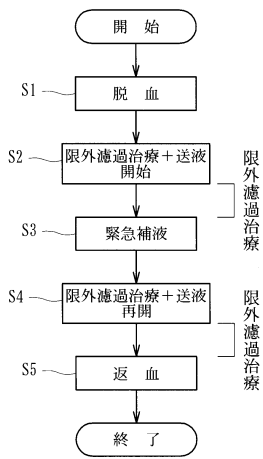
【図5】



【図6】



【図7】



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 2 0 1 5 / 0 2 3 8 6 7 5 (U S , A 1)
特開 2 0 1 0 - 0 2 9 3 7 6 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 4 9 4 9 3 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 0 6 8 3 6 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 6 8 2 5 7 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 1 0 2 9 8 3 (U S , A 1)
特開 2 0 0 1 - 1 1 2 8 6 3 (J P , A)
特開昭 6 2 - 2 9 0 4 6 6 (J P , A)
個人用透析装置にてECUMからの返血・補液について, 2015年, <http://yan-hd.net/cgi-bin/c-board/c-board.cgi?cmd=ntr;tree=16897;id=hd>
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
A 6 1 M 1 / 0 0 - 1 / 3 8