

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4232103号
(P4232103)

(45) 発行日 平成21年3月4日 (2009.3.4)

(24) 登録日 平成20年12月19日 (2008.12.19)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 M 1/34 (2006.01)

A 6 1 M 1/34 5 0 3

A 6 1 M 1/14 (2006.01)

A 6 1 M 1/14 5 5 0

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-191979 (P2004-191979)
 (22) 出願日 平成16年6月29日 (2004.6.29)
 (65) 公開番号 特開2006-6836 (P2006-6836A)
 (43) 公開日 平成18年1月12日 (2006.1.12)
 審査請求日 平成18年9月29日 (2006.9.29)

(73) 特許権者 000253019
 澁谷工業株式会社
 石川県金沢市大豆田本町甲58番地
 (74) 代理人 100082108
 弁理士 神崎 真一郎
 (72) 発明者 三島 崇
 石川県金沢市大豆田本町甲58番地 澁谷
 工業株式会社内

審査官 川端 修

(56) 参考文献 特公昭64-009025 (JP, B1)
)
 実公昭62-038667 (JP, Y1)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 血液の除水装置とその準備方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

人工透析を行う透析器と、透析器に血液を供給する血液供給管と透析器から血液を回収する血液回収管からなる血液回路と、

上記透析器に透析液を供給する透析液供給管と透析器から透析液を回収する透析液回収管からなる透析液回路とを備え、

上記血液回路の血液供給管に血液ポンプを設けるとともに上記透析液回路の透析液回収管に除水手段を設けて、

上記血液ポンプを作動させて血液回路と上記透析器に血液を流通させるとともに、上記除水手段を作動させて上記透析器に透析液を流さずに血液から除水を行うようにした血液の除水装置の準備方法であって、

上記血液ポンプよりも上流側の血液供給管に生理食塩水を収容した容器を接続して上記血液回路を生理食塩水で満たし、また上記血液回収管を閉鎖した状態で上記血液ポンプを作動させて、透析器を介してそれに接続された透析液供給管に生理食塩水を供給して該透析器および透析液供給管に収容されていたすすぎ水を生理食塩水に置換させることにより、上記透析器および透析液供給管の少なくとも先端部分が生理食塩水で満たされたら、透析液供給管から透析器への生理食塩水の流入を阻止した状態とすることを特徴とする血液の除水装置の準備方法。

【請求項2】

人工透析を行う透析器と、この透析器に血液を供給する血液供給管と透析器から血液を

回収する血液回収管からなる血液回路と、

透析器に透析液を供給する透析液供給管と透析器から透析液を回収する透析液回収管からなる透析液回路とを備え、

上記血液回路の血液供給管に血液ポンプを設けるとともに、透析液回路の透析液回収管に除水手段を設けて、

上記血液ポンプを作動させて血液回路と上記透析器に血液を流通させるとともに、上記除水手段を作動させて透析器及び透析液回収管を介して血液から除水を行うようにした血液の除水装置において、

血液ポンプよりも上流側の血液供給管に生理食塩水容器を接続するとともに、血液回収管を開閉する第 1 開閉手段を設け、

また、透析液供給管を開閉する第 2 開閉手段を設けるとともに、上記血液ポンプ、除水手段、第 1 開閉手段および第 2 開閉手段の作動を制御する制御手段を備え、

この制御手段は、第 1 開閉手段を閉鎖するとともに第 2 開閉手段を開放した状態で血液ポンプを作動させて、透析器を介してそれに接続された透析液供給管に生理食塩水を供給するようになっており、

また、上記制御手段は、透析器及び透析液供給管の少なくとも先端部分が生理食塩水で満たされた後に、第 1 開閉手段を開放し血液ポンプを作動させて血液回路に血液を流通させるとともに、第 2 開閉手段を閉鎖した状態で除水手段を作動させて、透析器および透析液回収管を介して血液から除水を行うようにしたことを特徴とする血液の除水装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は血液の除水装置とその準備方法に関し、より詳しくは透析器を用いた血液の除水装置とその準備方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、人工透析を行うための透析装置は知られており、この透析装置によって、透析液を流さず患者の血液から除水のみを行う「ECUM治療」を行う技術も知られている（例えば特許文献 1、特許文献 2）。

【特許文献 1】特公昭 64 - 9025 号公報

【特許文献 2】実公昭 62 - 38667 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

一般的に「ECUM治療」は、透析装置によって患者に対して人工透析を行っている途中あるいは、人工透析の終盤に行われることが多いが、最近ではうっ血性心不全等の緊急治療として ECUM 治療単独で行われる場合がある。

ところで、透析装置の使い始めの状態では、透析装置内部の透析液の流通するチューブ内が洗浄後のすすぎ水で満たされた状態となっているので、透析装置の使い始めに ECUM 治療を行おうとする場合には、通常の透析治療を行う場合と同様にチューブ内のすすぎ水を透析液に置換してから治療を行うようにしている。

しかしながら、病院が休診日などで透析液を準備していない場合には、治療自体には透析液を用いないにもかかわらず、すすぎ水の置換のために給水設備や透析液供給装置を作動させて透析液を準備する必要があった。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上述した事情に鑑み、請求項 1 に記載した第 1 の本発明は、人工透析を行う透析器と、透析器に血液を供給する血液供給管と透析器から血液を回収する血液回収管からなる血液回路と、上記透析器に透析液を供給する透析液供給管と透析器から透析液を回収する透析

10

20

30

40

50

液回収管からなる透析液回路とを備え、上記血液回路の血液供給管に血液ポンプを設けるとともに上記透析液回路の透析液回収管に除水手段を設けて、上記血液ポンプを作動させて血液回路と上記透析器に血液を流通させるとともに、上記除水手段を作動させて上記透析器に透析液を流さずに血液から除水を行うようにした血液の除水装置の準備方法であって、

上記血液ポンプよりも上流側の血液供給管に生理食塩水を収容した容器を接続して上記血液回路を生理食塩水で満たし、また上記血液回収管を閉鎖した状態で上記血液ポンプを作動させて、透析器を介してそれに接続された透析液供給管に生理食塩水を供給して該透析器および透析液供給管に収容されていたすすぎ水を生理食塩水に置換させることにより、上記透析器および透析液供給管の少なくとも先端部分が生理食塩水で満たされたら、透析液供給管から透析器への生理食塩水の流入を阻止した状態とするものである。

10

また、請求項 2 に記載した第 2 の本発明は、人工透析を行う透析器と、この透析器に血液を供給する血液供給管と透析器から血液を回収する血液回収管からなる血液回路と、透析器に透析液を供給する透析液供給管と透析器から透析液を回収する透析液回収管からなる透析液回路とを備え、上記血液回路の血液供給管に血液ポンプを設けるとともに、透析液回路の透析液回収管に除水手段を設けて、上記血液ポンプを作動させて血液回路と上記透析器に血液を流通させるとともに、上記除水手段を作動させて透析器及び透析液回収管を介して血液から除水を行うようにした血液の除水装置において、

血液ポンプよりも上流側の血液供給管に生理食塩水容器を接続するとともに、血液回収管を開閉する第 1 開閉手段を設け、また、透析液供給管を開閉する第 2 開閉手段を設けるとともに、上記血液ポンプ、除水手段、第 1 開閉手段および第 2 開閉手段の作動を制御する制御手段を備え、この制御手段は、第 1 開閉手段を閉鎖するとともに第 2 開閉手段を開放した状態で血液ポンプを作動させて、透析器を介してそれに接続された透析液供給管に生理食塩水を供給するようになっており、また、上記制御手段は、透析器及び透析液供給管の少なくとも先端部分が生理食塩水で満たされた後に、第 1 開閉手段を開放し血液ポンプを作動させて血液回路に血液を流通させるとともに、第 2 開閉手段を閉鎖した状態で除水手段を作動させて、透析器および透析液回収管を介して血液から除水を行うようにしたものである。

20

【発明の効果】

【0005】

30

上述した方法及び装置によれば、ECUM治療を行う場合に、透析器および透析液回路における透析液供給管に生理食塩水を供給するようにしているので、透析液を準備する必要はなく、ECUM治療のための準備作業が簡略化され短時間で行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下図示実施例について本発明を説明すると、図 1 において、1 は透析装置であり、この透析装置 1 は人工透析を行なう従来公知の透析器 2 と、この透析器 2 に透析液を給排する透析液給排装置 3 とを備えている。透析器 2 は多数の中空糸を収容しており、中空糸の内側を血液の流路とし外側を透析液の流路としている。

透析器 2 の血液供給口 2 a に血液供給管 4 の一端を接続するとともに、透析器 2 の血液回収口 2 b に血液回収管 5 の一端を接続してあり、上記血液供給管 4 の途中に血液ポンプ 6 を設けている。患者に対して人工透析を行う際には、血液供給管 4 および血液回収管 5 の他端を患者に接続するようになっている。上記血液供給管 4 と血液回収管 5 とによって血液回路 7 を構成している。

40

血液ポンプ 6 は図示しない制御手段によって作動を制御されるようになっており、人工透析を行う際に血液供給管 4 と血液回収管 5 の他端を患者に接続してから制御手段によって血液ポンプ 6 が回転駆動されると、患者の血液が血液供給管 4 を介して透析器 2 へ供給される一方、透析器 2 内の血液は血液回収管 5 を介して患者に戻されるようになっている。その際には、後述する透析液給排装置 3 から透析器 2 に透析液が給排されるので、透析器 2 内で血液中の老廃物が透析液中に移行して人工透析が行われるようになっている。

50

【 0 0 0 7 】

透析液給排装置 3 は、2 つの透析液容器 8 , 8 ' を備えるとともに、それら各透析液容器 8 , 8 ' から透析液を透析器 2 に供給する透析液供給管 1 1 と透析器 2 から透析後の透析液を回収するための透析液回収管 1 2 とを備えている。

各透析液容器 8 , 8 ' 内は、2 つのダイアフラムによって右側から順に供給室 8 a 、 8 a ' 、可変容積室 8 b 、 8 b ' および回収室 8 c 、 8 c ' の 3 室とに区画されている。

上記供給室 8 a 、 8 a ' は、三方電磁弁 1 3 、 1 3 ' と透析液供給管 1 1 とを介して上記透析器 2 の透析液供給口 2 A と連通している。

また、回収室 8 c 、 8 c ' は、三方電磁弁 1 5 、 1 5 ' と透析液回収管 1 2 とを介して上記透析器 2 の透析液排出口 2 B と連通している。この透析液回収管 1 2 における透析容器 8 , 8 ' よりも上流側にはポンプ 1 6 を設けてあり、このポンプ 1 6 を作動させて透析器 2 から透析後の透析液を回収室 8 c 、 8 c ' へ送液するようにしている。さらに、供給室 8 a 、 8 a ' には、透析液を供給する給液管 9 が三方電磁弁 1 3 , 1 3 ' を介して接続され、回収室 8 c 、 8 c ' には透析後の透析液を排出する排液管 1 0 が三方電磁弁 1 5 、 1 5 ' を介して接続されており、給液管 9 にはポンプ 1 4 が設けられている。これら給液管 9 および透析液供給管 1 1 と透析液回収管 1 2 および排液管 1 0 とによって透析液回路 1 7 を構成している。

可変容積室 8 b 、 8 b ' 内にはシリコンオイルを貯溜してあり、両可変容積室 8 b 、 8 b ' 内のシリコンオイルの貯溜量は給排ポンプ 1 8 、 1 8 ' によって吸引あるいは吐出することで変動させることができるようになっている。

上記両ポンプ 1 4 、 1 6 と三方電磁弁 1 3 、 1 3 ' 、 1 5 , 1 5 ' および給排ポンプ 1 8 , 1 8 ' の作動は図示しない制御手段によって制御されるようになっている。

【 0 0 0 8 】

人工透析を行う際には、制御手段によって両ポンプ 1 4 、 1 6 を作動させた状態において、制御手段による三方電磁弁 1 3 、 1 3 ' の流路の切り換え作動が行われるとともに、三方電磁弁 1 5 、 1 5 ' の流路の切り換え作動が行われる。これにより、給液管 9 を介して図示しない透析液供給装置から新鮮な透析液が供給室 8 a 、 8 a ' いずれか一方に導入されるとともに、すでに透析液が収容されている他方の供給室 8 a 、 8 a ' から透析液供給管 1 1 を介して透析器 2 に透析液が供給される。これとともに、透析器 2 へ透析液を供給した他方の供給室 8 a 、 8 a ' と同じ透析容器 8 , 8 ' の回収室 8 c 、 8 c ' へ透析器 2 内の透析後の透析液が透析液回収管 1 2 を介して回収されて、さらにこれとは異なる回収室 8 c 、 8 c ' から排液管 1 0 を介して透析液が機外へ排出されるようになっている。

このようにして、透析液給排装置 3 から透析器 2 に透析液が給排される間に、透析器 2 から透析液を回収中の回収室 8 c 、 8 c ' と同じ透析容器 8 の可変容積室 8 b 、 8 b ' の給排ポンプ 1 8 、 1 8 ' を作動させて、可変容積室 8 b 、 8 b ' 内のシリコンオイルを所定量だけ吸引することにより可変容積室 8 b 、 8 b ' の容積を減少させ、その容積減少量に応じて患者の血液から除水を行うことができるようになっている。本実施例では、このような透析液容器 8 、 8 および給排ポンプ 1 8 、 1 8 ' およびポンプ 1 6 により除水手段が構成されている。

上述した透析装置 1 の構成と作動は、例えば特公平 3 - 5 4 5 9 0 号等により従来公知である。

【 0 0 0 9 】

加えて、本発明の透析装置 1 においては、血液供給管 4 における血液ポンプ 6 よりも上流側となる位置に、生理食塩水を収容した容器 2 1 を導管 1 9 を介して接続している。

また、血液回収管 5 の途中にはクランプ 2 2 (第 1 開閉手段) を設けてあり、このクランプ 2 2 の開閉作動は制御手段によって制御されるようになっている。

さらに、透析液供給管 1 1 と透析液回収管 1 2 は、ポンプ 1 6 よりも上流側の透析器 2 に近い位置でバイパス通路 2 3 によって連通させてあり、このバイパス通路 2 3 に電磁開閉弁 2 4 を設けている。

また、透析液供給管 1 1 には、上記バイパス通路 2 3 への分岐位置と透析液供給口 2 A

10

20

30

40

50

との接続端部 1 1 A との間に電磁開閉弁 2 5 (第 2 開閉手段) を設けてあり、さらに透析液回収管 1 2 にはバイパス通路 2 3 との合流位置と透析液排出口 2 B との接続端部 1 2 A との間に電磁開閉弁 2 6 を設けている。上記電磁開閉弁 2 4 ~ 2 6 の作動は制御手段によって制御されるようになっている。

さらに、透析液回収管 1 2 におけるポンプ 1 6 の下流側に脱気槽 2 7 を設けてあり、透析液回収管 1 2 内を流通する液体中に含まれる空気を透析液回収管 1 2 の外部へ排出できるようにになっている。

【 0 0 1 0 】

以上の構成からなる透析装置 1 によって「E C U M 治療」を行う場合について説明する。

10

まず始めに、透析器 2 に透析液供給管 1 1、透析液回収管 1 2 を接続させる前に、次のようにして血液回路 7 を容器 2 1 の生理食塩水で満たす。

つまり、クランプ 2 2 を開放させた状態で血液ポンプ 6 を作動させ、容器 2 1 内の生理食塩水を血液ポンプ 6 よりも下流側の血液供給管 4 に流通させて透析器 2 の血液流通側を満たし、さらに血液回収管 5 を流通させて端部から流出させた後、端部を鉗子等で閉塞させる。次に血液ポンプ 6 の作動を停止させることで、容器 2 1 内の生理食塩水を血液ポンプ 6 よりも上流側の血液供給管 4 内を流下させてから端部を鉗子等で閉塞させる。これにより、血液回路 7 および透析器 2 が生理食塩水によって満たされた状態となる。

【 0 0 1 1 】

次に、電磁開閉弁 2 4、2 5、2 6 は閉じた状態で、透析液供給管 1 1、透析液回収管 1 2 をそれぞれ透析器 2 に接続させる。

20

接続が完了したら、クランプ 2 2 を閉じるとともに電磁開閉弁 2 4、2 5 を開放させた状態において、血液ポンプ 6 の送液と給排ポンプ 1 8、1 8' の吸引動作およびポンプ 1 6 の送液を同時に開始させる。この際、三方電磁弁 1 5、1 5' はともに、透析液回収管 1 2 を両方の回収室 8 c、8 c' に連通させる切換状態としてあり、給排ポンプ 1 8、1 8' の引き出し流量は、両方の可変容積室 8 b、8 b' の容積減少に応じた回収室 8 c、8 c' の容積増加量が、血液ポンプ 6 の送液流量に見合うように設定されている。なお、この場合、供給室 8 a、8 a' に対しては液の流入がないので容積の変動はない。

これにより、血液回収管 5 がクランプ 2 2 で閉塞されているので、血液ポンプ 6 の送液動作により、透析器 2 の中空系を介してその内側から外側へ生理食塩水が押し出される。押し出された生理食塩水は透析器 2 内の透析液側に充満して、電磁開閉弁 2 5 が開放されている透析液供給管 1 1 へ流入する。透析液回路 1 7 は前回の透析治療後に洗浄されてすすぎ水が収容された状態にあり、生理食塩水が透析液供給管 1 1 へ流入することで、すすぎ水は電磁開閉弁 2 4 が開放されているバイパス通路 2 3 を通って透析液回収管 1 2 から両方の回収室 8 c、8 c' に収容される。

30

このようにして、血液回路 7 および透析器 2 の血液側、透析液側の両方ならびに透析液供給管 1 1 の内部が生理食塩水で満たされた状態となる。なお、透析液回路 1 7 での生理食塩水による置換は、透析器 2 へすすぎ水が流入することを防止するためであり、少なくとも流入の危険性のある透析液供給管 1 1 の先端部分、すなわち、電磁開閉弁 2 5 と接続端部 1 1 A の間が置換されれば良く、概ねバイパス通路 2 3 との分岐位置までが生理食塩水で置換されるようにしている。

40

【 0 0 1 2 】

このようにして、準備作業が終了したら、血液から除水のみを行う E C U M 治療に移行する。すなわち、容器 2 1 の隣接位置の導管 1 9 を鉗子等によって閉塞させてから血液回収管 5 の端部と血液供給管 4 の端部を患者に接続する。

血液回路 7 が患者に接続されたら、制御手段の制御により E C U M 治療を開始する。

すなわち、血液回路 7 側では、クランプ 2 2 を開いてから血液ポンプ 6 を作動させて、連続的に血液を引き出して透析器 2 を経由させて体内へ戻す。また、透析液回路 1 7 側では、電磁開閉弁 2 4 は開放した状態で電磁開閉弁 2 5 を閉鎖し電磁開閉弁 2 6 を開放して、透析器 2 と回収室 8 c、8 c' を透析液回収管 1 2 を介して接続可能な状態としてから

50

、ポンプ１６を作動させて透析器２から生理食塩水を引き出すとともに、三方電磁弁１５、１５′を切換動作させて、交互に回収室８ｃ、８ｃ′の何れか一方を透析液回収管１２と連通させ他方を排液管１０と連通させる。この際に給排ポンプ１８、１８′は、透析液回収管１２と連通される透析液容器８、８′の可変容積室８ｂ、８ｂ′からシリコンオイルを引き出して回収室８ｃ、８ｃ′の容積を増加させ、また、排液管１０と連通される透析液容器８、８′の可変容積室８ｂ、８ｂ′にシリコンオイルを押し込んで、回収室８ｃ、８ｃ′の容積を減少させて排液管１０へ排液させる。なお、供給室８ａ、８ａ′内は最初に回収室８ｃ、８ｃ′へ液が流入した時に、収容されているすすぎ水が透析液供給管１１へ押し出されて空になっている。

このような動作により所定量の除水が達成されたら、制御手段はＥＣＵＭ治療の動作を終了させる。

【００１３】

上述したように、本実施例では、ＥＣＵＭ治療のための準備作業においては、透析液回路１７内に透析液を流通させないようにしている。

これに対して、従来では、透析装置１によってＥＣＵＭ治療だけを行う場合においても、ＥＣＵＭ治療前の準備作業として本来ＥＣＵＭ治療には不必要な透析液を透析液回路に流通させていたものである。そのような従来のやり方では、本来ＥＣＵＭ治療のためには不必要な透析液を準備する必要がある、その準備作業が煩雑で時間が掛かっていたものである。

これに対して、本実施例においては、ＥＣＵＭ治療の前の準備作業においては、透析液回路１７に透析液を流通させないので、透析液を準備する手間を省いて準備作業を簡略化することができる。しかも、透析液回路１７側は透析器２の隣接位置の透析液供給管１１の少なくとも先端部分だけを生理食塩水で満たしてやれば良いので、従来と比較してＥＣＵＭ治療を単独で行う場合の準備作業に要する時間を大幅に短縮して、医療現場の作業者の作業負担を軽減させる事ができる。

【００１４】

次に、図２は本発明の第２実施例を示したものであり、この実施例は透析液回路１７側の構成を上記第１実施例のものとは異ならせたものである。

上述した第１実施例においては、透析液容器８、８′を３つのチャンバーに区分し、可変容積室８ｂ、８ｂ′と給排ポンプ１８、１８′を用いて除水を行っていたが、この第２実施例においては、透析液を等量ずつ供給、回収する等量給排手段３０と透析液回収管１２に接続されて液を引き出す除水ポンプ３１から構成される。

【００１５】

このような構成の第２実施例においてＥＣＵＭ治療を行う場合には、上記第１実施例ではその準備作業の際に、透析液回路１７へ生理食塩水を供給するために血液ポンプ６を作動させるとともに、給排ポンプ１８、１８′を作動させて回収室８ｃ、８ｃ′の容積を増加させるようにしていたが、本第２実施例では除水ポンプ３１を血液ポンプ６の送液流量に見合う流量で送液作動させて、すすぎ水を回路外へ直接排出するようにする。また、治療動作においては、上記第１実施例では給排ポンプ１８、１８′を作動させて回収室８ｃ、８ｃ′を介して排液を行っていたが、本第２実施例においては除水ポンプ３１を作動させて回路外へ直接排液するようにする。これにより第１実施例と同様にＥＣＵＭ治療の準備をし治療を行うことができる。

このような第２実施例によっても、ＥＣＵＭ治療の前の準備作業においては、透析器２ならびに透析液供給管１１の内部を生理食塩水で満たした状態とすることで、上述の第１実施例と同様の作用効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の第１実施例を示す概略の構成図。

【図２】本発明の第２実施例を示す概略の構成図。

【符号の説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

1 ...透析装置

4 ...血液供給管

6 ...血液ポンプ

1 1 ...透析液供給管

1 7 ...透析液回路

2 1 ...容器

2 5 ...電磁開閉弁

2 ...透析器

5 ...血液回収管

7 ...血液回路

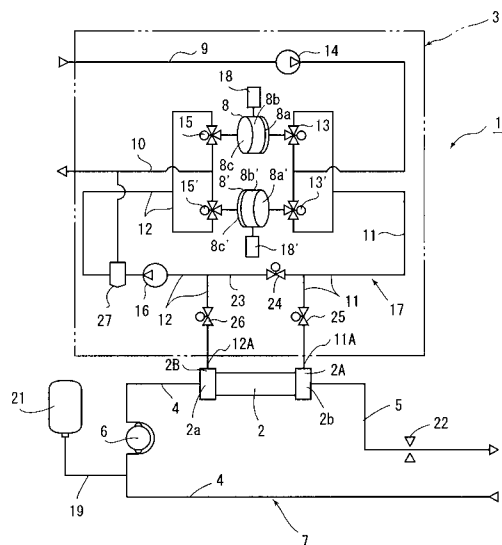
1 2 ...透析液回収管

1 8、1 8 ' ...給排ポンプ

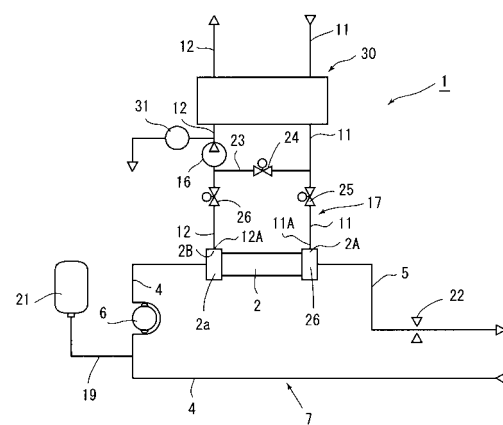
2 2 ...クランプ

3 1 ...除水ポンプ

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 M 1 / 3 4

A 6 1 M 1 / 1 4