

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2011년 9월 1일 (01.09.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/105697 A2

- (51) 국제특허분류:
A61M 1/16 (2006.01) F04B 9/04 (2006.01)
F04D 7/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/000330
- (22) 국제출원일: 2011년 1월 17일 (17.01.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2010-0016093 2010년 2월 23일 (23.02.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여):
(주)에이앤씨바이오 (ANCBIO CO., LTD.) [KR/KR];
경기도 평택시 청북면 어연리 884-1, 451-883 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (71) 출원인 : 최낙명 (CHOI, Nak-Myung) [KR/KR]; 경기
도 남양주시 평내동 551 평내마을 유진마젤란 21
1301-2002, 472-875 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 이경수 (LEE, Kyung-soo) [KR/KR]; 충남 계룡시 금암동 우림루미아트아파트 114-1205, 321-763 Chungnam (KR). 문초혜 (MUN, Cho Hay) [KR/KR]; 서울 마포구 연남동 239-21,

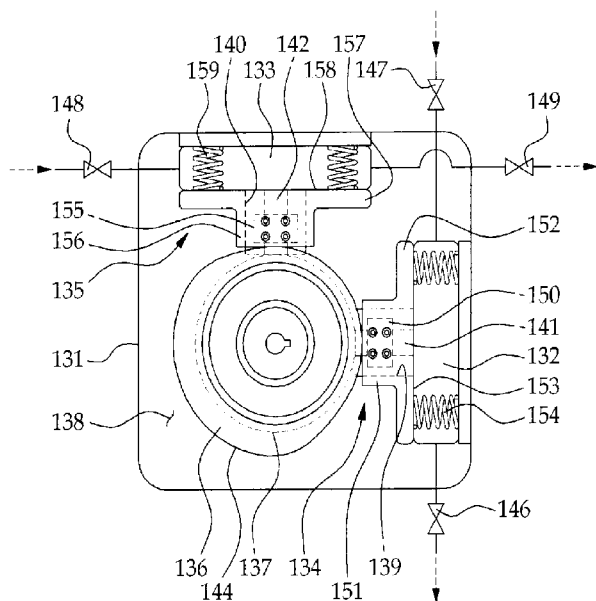
- 121-865 Seoul (KR). 이사람 (LEE, Sa Ram) [KR/KR]; 경기도 시흥시 계수동 724, 429-130 Gyeonggi-do (KR). 이동욱 (LEE, Dong Wook) [KR/KR]; 서울 송파구 방이 2동 39-2 신동아타워 1504호, 138-827 Seoul (KR). 민병구 (MIN, Byoung-Goo) [KR/KR]; 경기도 고양시 일산동구 장항동 레이크폴리스 1A동 704호, 410-904 Gyeonggi-do (KR). 최종원 (CHOI, Jong-Weon) [KR/KR]; 서울 광진구 자양동 227-7 더샵스타시티 B-2502, 143-758 Seoul (KR).
- (74) 대리인: 이동희 (LEE, Dong Hee); 서울 강남구 대치동 891-48 돌체타워 3층, 135-840 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: DIALYZING FLUID PUMP, AND HEMODIALYSIS APPARATUS HAVING SAME

(54) 발명의 명칭 : 투석액 펌프 및 이를 갖는 혈액 투석장치

[Fig. 3]



(57) Abstract: According to the present invention, a dialyzing fluid pump comprises; a housing having an accommodating space formed therein; a dialyzing fluid supply tube and a dialyzing fluid recovery tube, at least a portion of each of which is accommodated in the accommodating space; a cam rotatably installed in the accommodation space; and a motor for rotating the cam. The dialyzing fluid supply tube is made of a flexible material which can be contracted or relaxed, and one end thereof is connected to a hemodialysis filter and the other end thereof is connected to a dialyzing fluid supply tank. The dialyzing fluid recovery tube is made of a flexible material which can be contracted or relaxed, and one end thereof is connected to the hemodialysis filter and the other end thereof is connected to a dialyzing fluid recovery tank. The cam has a cam surface for pressing the dialyzing fluid supply tube and the dialyzing fluid recovery tube so as to discharge a dialyzing fluid from the inside of the dialyzing fluid supply tube and of the dialyzing fluid recovery tube, respectively. According to the present invention, the dialyzing fluid being supplied to the hemodialysis filter is under pulsatile flow conditions, to thereby increase the magnitude of a pressure difference and the frequency of the occurrence of a pressure difference between blood and the dialyzing fluid in the hemodialysis filter.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2011/105697 A2



ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

본 발명에 의한 투석액 펌프는, 내부에 수용 공간이 마련된 하우징, 적어도 일부분이 수용 공간에 수용되는 투석액 공급 튜브 및 투석액 회수 튜브, 수용 공간에 회전 가능하게 설치되는 캠 및 캠을 회전시키기 위한 모터를 포함한다. 투석액 공급 튜브는 수축 및 이완할 수 있는 유연한 재질로 이루어지고 일단은 혈액 투석 필터와 연결되며 타단은 투석액 공급 탱크와 연결된다. 투석액 회수 튜브는 수축 및 이완할 수 있는 유연한 재질로 이루어지고 일단은 혈액 투석 필터와 연결되며 타단은 투석액 회수 탱크와 연결된다. 캠은 투석액 공급 튜브 및 투석액 회수 튜브 내부의 투석액을 토출시키기 위해 투석액 공급 튜브 및 투석액 회수 튜브를 가압하기 위한 캠 면을 갖는다. 본 발명에 의하면, 혈액 투석 필터로 공급되는 투석액을 맥동(Pulsatile flow)시킴으로써 혈액 투석 필터 내에서 혈액과 투석액 간의 압력차 크기 및 압력차 발생 빈도를 증가시킬 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 투석액 펌프 및 이를 갖는 혈액 투석장치

기술분야

- [1] 본 발명은 혈액 투석 필터를 사이에 두고 혈액과 투석액을 유동시킴으로써 혈액 내의 불순물을 걸러내기 위한 혈액 투석장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 혈액 투석 필터로 투석액을 공급하기 위한 투석액 펌프 및 이를 갖는 혈액 투석장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 신장의 일부 또는 전체에 기능 장애가 일어나면, 소변으로서 체외로 배출해야 할 노폐물이 혈중에 축적되는 동시에, 체내의 전해질 밸런스의 불균형이 발생하게 된다. 이와 같은 신부전 증상을 시정하는 방법으로 혈액 투석장치를 이용하는 체외 순환 요법이 널리 행해지고 있다. 혈액 투석장치를 이용하는 체외 순환 요법은 확산이나 여과의 원리를 이용하여 혈중의 노폐물을 체외로 제거하는 동시에, 전해질 밸런스의 균형을 도모하는 방법이다.
- [3] 통상적으로, 혈액 투석장치는 혈액 측과 투석액 측 사이에서 투석막을 거치는 물질 이동이 일어날 수 있도록 하나의 용기 내에 투석막이 장착된 혈액 투석 필터를 이용하여 혈액 내의 불순물을 외부로 배출시키도록 구성된다. 혈액 투석 필터는 투석막의 종류에 따라 평막형과 중공사막형의 2종류가 있다.
- [4] 이 중에서 통형 용기에 중공사막의 다발을 장전하고 그 양단부에 수지층부를 설치하여 포팅 가공한 중공사막형 혈액 투석 필터가 더욱 선호되고 있다. 중공사막형 혈액 투석 필터는 전체의 용량이 콤팩트한 것에 비해 혈액이나 투석액과의 접촉 면적이 커서 물질의 이동 효율이 우수하기 때문이다.
- [5] 일반적인 혈액 투석장치는, 혈액 투석 필터, 혈액 투석 필터로 깨끗한 투석액을 공급하기 위한 투석액 공급탱크, 혈액 투석 필터를 거친 투석액을 담기 위한 투석액 회수탱크, 환자의 혈액을 혈액 투석 필터로 공급하기 위한 혈액 펌프, 투석액 공급탱크 내의 투석액을 혈액 투석 필터로 공급하기 위한 투석액 펌프를 포함한다. 혈액 투석 필터에는 혈액이 유입되는 혈액 유입구, 혈액이 유출되는 혈액 유출구, 투석액이 유입되는 투석액 유입구, 투석액이 유출되는 투석액 유출구가 마련된다. 혈액 투석 필터 내에서 혈액과 투석액은 반대 방향으로 흐르게 된다.
- [6] 혈액 펌프는 혈액 유입구 측에 배치되고 투석액 펌프는 투석액 유입구 측에 배치되므로, 혈액은 혈액 유출구 쪽으로 갈수록 압력이 낮아지고, 투석액은 투석액 유출구 쪽으로 갈수록 압력이 낮아진다. 혈액 압력이 투석액 압력보다 높은 부분에서는 혈액 내의 수분, 전해질, 노폐물 등이 투석액 쪽으로 확산되고, 투석액 압력이 혈액 압력보다 높은 부분에서는 투석액이 혈액 쪽으로 전달된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 혈액 투석장치의 혈액 투석 효율을 높이기 위해서는 혈액과 투석액 간의 압력차를 충분하게 하거나, 혈액과 투석액이 만나는 경로를 길게 해야 한다. 그런데 혈액과 투석액이 만나는 경로를 길게 하려면 혈액 투석 필터의 크기가 커져야 하고 많은 양의 투석막이 소요되는 문제가 있다.
- [8] 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위한 것으로, 혈액 투석 필터의 크기를 증가시키지 않고 혈액 투석 효율을 향상시킬 수 있는 투석액 펌프 및 이를 갖는 혈액 투석장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [9] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 의한 투석액 펌프는, 내부에 수용 공간이 마련된 하우징, 적어도 일부분이 상기 수용 공간에 수용되는 투석액 공급 튜브 및 투석액 회수 튜브, 상기 수용 공간에 회전 가능하게 설치되는 캠 및 상기 캠을 회전시키기 위한 모터를 포함한다. 상기 투석액 공급 튜브는 수축 및 이완할 수 있는 유연한 재질로 이루어지고 일단은 혈액 투석 필터와 연결되며 타단은 투석액 공급 탱크와 연결된다. 상기 투석액 회수 튜브는 수축 및 이완할 수 있는 유연한 재질로 이루어지고 일단은 상기 혈액 투석 필터와 연결되며 타단은 투석액 회수 탱크와 연결된다. 상기 캠은 상기 투석액 공급 튜브 및 상기 투석액 회수 튜브를 가압하여 상기 투석액 공급 튜브 및 상기 투석액 회수 튜브 내부의 투석액을 토출시키기 위한 캠 면을 갖는다.
- [10] 본 발명의 일실시예에 의한 투석액 펌프는, 상기 캠에 의해 밀릴 수 있도록 상기 수용 공간에 이동 가능하게 설치되고 상기 투석액 공급 튜브를 압축하여 상기 투석액 공급 튜브 내의 투석액을 토출시키기 위한 가압면을 갖는 제 1 펌핑용 가압부재 및 상기 캠에 의해 밀릴 수 있도록 상기 수용 공간에 이동 가능하게 설치되고 상기 투석액 회수 튜브를 압축하여 상기 투석액 회수 튜브 내의 투석액을 토출시키기 위한 가압면을 갖는 제 2 펌핑용 가압부재를 더 포함할 수 있다.
- [11] 본 발명의 일실시예에 의한 투석액 펌프는 상기 제 1 펌핑용 가압부재 및 상기 제 2 펌핑용 가압부재에 대해 상기 캠 쪽으로 탄성력을 가하기 위해 상기 제 1 펌핑용 가압부재 및 상기 제 2 펌핑용 가압부재 각각에 연결되는 복수의 탄성부재를 더 포함할 수 있다.
- [12] 본 발명의 일실시예에 의한 투석액 펌프는 상기 제 1 펌핑용 가압부재를 직선 이동하도록 가이드 하기 위해 상기 제 1 펌핑용 가압부재를 상기 하우징에 슬라이드 이동 가능하게 결합하는 제 1 가이드 수단 및 상기 제 2 펌핑용 가압부재를 직선 이동하도록 가이드 하기 위해 상기 제 2 펌핑용 가압부재를 상기 하우징에 슬라이드 이동 가능하게 결합하는 제 2 가이드 수단을 더 포함할 수 있다.
- [13] 본 발명의 일실시예에 의한 투석액 펌프는, 상기 혈액 투석 필터로 공급된

투석액이 상기 투석액 공급 튜브 쪽으로 역류하는 것을 방지하기 위한 상기 투석액 공급 튜브와 상기 혈액 투석 필터 사이에 배치되는 제 1 공급 투석액 역류방지수단, 상기 투석액 공급 튜브로 공급된 투석액이 상기 투석액 공급 탱크 쪽으로 역류하는 것을 방지하기 위해 상기 투석액 공급 튜브와 상기 투석액 공급 탱크 사이에 배치되는 제 2 공급 투석액 역류방지수단, 상기 투석액 회수 튜브로 배출된 투석액이 상기 혈액 투석 필터 쪽으로 역류하는 것을 방지하기 위해 상기 투석액 회수 튜브와 상기 혈액 투석 필터 사이에 배치되는 제 1 회수 투석액 역류방지수단 및 상기 투석액 회수 탱크로 회수된 투석액이 상기 투석액 회수 튜브 쪽으로 역류하는 것을 방지하기 위해 상기 투석액 회수 튜브와 상기 투석액 회수 탱크 사이에 배치되는 제 2 회수 투석액 역류방지수단을 더 포함할 수 있다.

[14] 상기 제 1 공급 투석액 역류방지수단, 상기 제 2 공급 투석액 역류방지수단, 상기 제 1 회수 투석액 역류방지수단 및 상기 제 2 회수 투석액 역류방지수단은 각각 유체의 한쪽 방향 유동을 제한하는 체크 밸브를 포함할 수 있다.

[15] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 의한 혈액 투석장치는, 혈액과 투석액이 내부를 통과할 수 있는 구조로 이루어지고 혈액과 투석액 사이에서 물질 이동이 일어날 수 있도록 하는 투석막을 갖는 혈액 투석 필터, 환자의 혈액을 상기 혈액 투석 필터로 펌핑하기 위한 혈액 펌프, 깨끗한 투석액을 저장하는 투석액 공급 탱크, 상기 혈액 투석 필터를 통과한 투석액을 회수하기 위한 투석액 회수 탱크, 상기 투석액 공급 탱크의 투석액을 상기 혈액 투석 필터로 펌핑하고 상기 혈액 투석 필터의 투석액을 상기 혈액 회수 탱크로 펌핑하기 위한 투석액 펌프를 포함한다. 상기 투석액 펌프는, 내부에 수용 공간이 마련된 하우징, 적어도 일부분이 상기 수용 공간에 수용되는 투석액 공급 튜브 및 투석액 회수 튜브, 상기 투석액 공급 튜브 및 상기 투석액 회수 튜브를 압축하기 위해 상기 수용 공간에 회전 가능하게 설치되는 캠 및 상기 캠을 회전시키기 위한 모터를 포함한다.

발명의 효과

[16] 본 발명에 의한 투석액 펌프 및 이를 갖는 혈액 투석장치는 혈액 투석 필터로 공급되는 투석액을 맥동(Pulsatile flow)시킴으로써 혈액 투석 필터 내에서 혈액과 투석액 간의 압력차 크기 및 압력차 발생 빈도를 증가시킬 수 있다. 따라서, 혈액 투석 효율을 높일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[17] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 혈액 투석장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다.

[18] 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 혈액 투석장치의 혈액 투석 필터를 나타낸 단면도이다.

[19] 도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 혈액 투석장치의 투석액 펌프를 나타낸 것이다.

[20] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일실시에에 의한 혈액 투석장치의 투석액 펌프의 작용을 설명하기 위한 것이다.

[21] <부호의 설명>

[22] 100: 혈액 투석장치 110: 혈액 투석 필터

[23] 118: 혈액 펌프 120: 투석액 공급 탱크

[24] 122: 투석액 회수 탱크 124: 밸런서

[25] 130: 투석액 펌프 131: 하우징

[26] 132: 투석액 공급 튜브 133: 투석액 회수 튜브

[27] 134: 제 1 펌핑용 가압부재 135: 제 2 펌핑용 가압부재

[28] 136: 캠 137: 모터

[29] 146, 147, 148, 149: 제 1, 2, 3, 4 체크 밸브

[30] 154, 159: 스프링

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[31] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일실시에에 의한 혈액 투석장치에 대하여 상세히 설명한다.

[32] 본 발명을 설명함에 있어서, 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의를 위해 과장되거나 단순화되어 나타날 수 있다. 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 이러한 용어들은 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

[33] 도 1에 도시된 것과 같이, 본 발명의 일실시에에 의한 혈액 투석장치(100)는, 혈액과 투석액이 내부를 통과할 수 있는 구조로 이루어지고 혈액 내의 불순물을 투석액으로 배출하기 위한 혈액 투석 필터(110), 환자의 혈액을 혈액 투석 필터(110)로 공급하기 위한 혈액 펌프(118), 깨끗한 투석액을 저장하는 투석액 공급 탱크(120), 혈액 투석 필터(110)를 통과한 투석액을 회수하기 위한 투석액 회수 탱크(122), 혈액 투석 필터(110)에 투석액을 공급하고 혈액 투석 필터(110)의 투석액을 회수하기 위한 투석액 펌프(130)를 포함한다. 혈액 투석 필터(110)와 혈액 펌프(118) 및 투석액 펌프(130)는 연결관으로 연결된다. 이러한 혈액 투석장치(100)는 혈액 투석 필터(110) 내부에서 혈액과 투석액 사이에 물질 이동이 일어나면서 혈액 내의 불순물을 외부로 배출시킬 수 있다.

[34] 도 2에 도시된 것과 같이, 혈액 투석 필터(110)는 내부 공간을 갖는 용기(111)와 용기(111)의 내부 공간에 수용되는 투석막(112)을 포함한다. 용기(111)의 상단부 쪽에는 혈액의 유입을 위한 혈액 유입구(113)와 투석액의 유출을 위한 투석액 유출구(114)가 마련되고, 용기(111)의 하단부 쪽에는 혈액의 유출을 위한 혈액 유출구(115)와 투석액의 유입을 위한 투석액 유입구(116)가 마련된다. 따라서, 용기(111)의 내부에서 혈액은 상부에서 하부 방향으로 유동하고 투석액은

하부에서 상부 방향으로 유동한다. 혈액 투석 필터(110) 내의 혈액 압력이 투석액의 압력보다 높은 부분에서는 혈액 내의 수분과 전해질 및 노폐물이 투석액 쪽으로 확산되고, 투석액의 압력이 혈액 압력보다 높은 부분에서는 투석액이 혈액 쪽으로 전달된다.

- [35] 혈액의 유동은 혈액 펌프(118)에 의해 이루어지고, 투석액의 공급 및 회수는 투석액 펌프(130) 및 밸런서(124)에 의해 이루어진다. 밸런서(124)는 혈액 투석 필터(110)로 공급되는 깨끗한 투석액과 혈액 투석 필터(110)로부터 회수된 투석액을 비교하여 투석액 펌프(130)를 제어함으로써 투석액 공급량과 투석액 회수량을 일정하게 조절해 주는 역할을 한다.
- [36] 도 3에 도시된 것과 같이, 투석액 펌프(130)는 하우징(131), 하우징(131) 내부에 수용되고 수축 및 이완할 수 있는 투석액 공급 튜브(132) 및 투석액 회수 튜브(133), 투석액 공급 튜브(132)를 압축하기 위한 제 1 펌핑용 가압부재(134), 투석액 회수 튜브(133)를 압축하기 위한 제 2 펌핑용 가압부재(135), 제 1 펌핑용 가압부재(134) 및 제 2 펌핑용 가압부재(135)를 작동시키기 위해 하우징(131) 내부에 회전 가능하게 설치되는 캠(136) 및 캠(136)을 회전시키기 위한 모터(137)를 포함한다.
- [37] 하우징(131)은 수용 공간(138)을 갖는다. 수용 공간(138)은 하우징(131)의 상하좌우 측면에 각각 마련되는 구멍을 통해 외부와 연결된다. 이들 구멍을 통해서 혈액 투석 필터(110)와 투석액 공급 튜브(132)를 연결하는 연결관, 투석액 펌프(130)와 투석액 공급 튜브(132)를 연결하는 연결관, 혈액 투석 필터(110)와 투석액 회수 튜브(133)를 연결하는 연결관 및 투석액 회수 탱크(122)와 투석액 회수 튜브(133)를 연결하는 연결관이 수용 공간(138)으로 진입할 수 있다. 또한, 하우징(131)의 내부면에는 두 개의 가이드 홈(139)(140)이 직선으로 마련된다. 이들 가이드 홈(139)(140)은 캠(136)의 회전 중심과 투석액 공급 튜브(132)의 중앙 사이 및 캠(136)의 회전 중심과 투석액 회수 튜브(133)의 중앙 사이에 대략 90°간격으로 배치된다. 각 가이드 홈(139)(140)에는 직선의 가이드 레일(141)(142)이 각각 마련된다.
- [38] 수용 공간(138)의 대략 중앙에는 캠(136)이 회전 가능하게 설치된다. 캠(136)의 외부 둘레에는 제 1 펌핑용 가압부재(134) 및 제 2 펌핑용 가압부재(135)를 가압하기 위한 캠 면(144)이 마련된다. 캠(136)을 회전시키기 위한 모터(137)는 하우징(131)에 결합되거나 하우징(131)의 외부에 설치되어 캠(136)에 회전력을 제공한다.
- [39] 도 3에 도시된 것과 같이, 투석액 공급 튜브(132)는 수축 및 이완할 수 있는 유연한 재질로 이루어진다. 투석액 공급 튜브(132)의 일단은 연결관을 통해 혈액 투석 필터(110)와 연결되고, 투석액 공급 튜브(132)의 타단은 또다른 연결관을 통해 투석액 공급 탱크(120)와 연결된다. 투석액 공급 튜브(132)와 혈액 투석 필터(110)를 연결하는 연결관에는 제 1 체크 밸브(146)가 연결되고, 투석액 공급 튜브(132)와 투석액 공급 탱크(120)를 연결하는 연결관에는 제 2 체크

밸브(147)가 연결된다. 제 1 체크 밸브(146)는 혈액 투석 필터(110)로 공급된 투석액이 투석액 공급 튜브(132)로 역류하는 것을 방지하기 위한 제 1 공급 투석액 역류방지수단을 구성한다. 그리고 제 2 체크 밸브(147)는 투석액 공급 튜브(132)로 공급된 투석액이 투석액 공급 탱크(120) 쪽으로 역류하는 것을 방지하기 위한 제 2 공급 투석액 역류방지수단을 구성한다.

- [40] 이들 제 1 공급 투석액 역류방지수단 및 제 2 공급 투석액 역류방지수단은 유체의 한쪽 방향 유동을 제한하는 체크 밸브 이외에 투석액 공급 튜브(132)를 통해 투석액의 한쪽 방향 유동을 제한할 수 있는 다양한 장치가 이용될 수 있다. 예컨대, 제 1 체크 밸브(146)나 제 2 체크 밸브(147) 대신에 투석액 공급 튜브(132)와 혈액 투석 필터(110)를 연결하는 연결관 및 투석액 공급 튜브(132)와 투석액 공급 탱크(120)를 연결하는 연결관을 압축하여 각 연결관을 통한 투석액의 유동을 제한할 수 있는 장치가 이용될 수도 있다.
- [41] 제 1 펌핑용 가압부재(134)가 투석액 공급 튜브(132)를 가압하면 투석액 공급 튜브(132)는 압축되고, 이때 투석액 공급 튜브(132) 내에 있는 투석액은 혈액 투석 필터(110) 쪽으로 펌핑된다. 제 1 펌핑용 가압부재(134)의 가압력이 제거되면 투석액 공급 튜브(132)는 원래 상태로 탄성 복원된다. 투석액 공급 튜브(132)가 원래 상태로 팽창할 때 투석액 공급 탱크(120)의 투석액이 투석액 공급 튜브(132)로 흡입된다. 이러한 투석액 공급 튜브(132)의 재질로는 고무, 실리콘, 수지 등 가압력을 받으면 수축되었다가 가압력이 제거되면 원래 상태로 탄성 복원될 수 있는 다양한 것이 이용될 수 있다.
- [42] 도 3에 도시된 것과 같이, 투석액 회수 튜브(133)는 투석액 공급 튜브(132)와 같이 수축 및 이완할 수 있는 유연한 재질로 이루어진다. 투석액 회수 튜브(133)의 일단은 연결관을 통해 혈액 투석 필터(110)와 연결되고, 투석액 회수 튜브(133)의 타단은 또다른 연결관을 통해 투석액 회수 탱크(122)와 연결된다. 투석액 회수 튜브(133)와 혈액 투석 필터(110)를 연결하는 연결관에는 제 3 체크 밸브(148)가 연결된다. 제 3 체크 밸브(148)는 투석액 회수 튜브(133)로 배출된 투석액이 혈액 투석 필터(110) 쪽으로 역류하는 것을 방지하기 위한 제 1 회수 투석액 역류방지수단을 구성한다. 그리고 투석액 회수 튜브(133)와 투석액 회수 탱크(122)를 연결하는 연결관에는 제 4 체크 밸브(149)가 연결된다. 제 4 체크 밸브(149)는 투석액 회수 탱크(122)로 회수된 투석액이 투석액 회수 튜브(133) 쪽으로 역류하는 것을 방지하기 위한 제 2 회수 투석액 역류방지수단을 구성한다.
- [43] 이들 제 1 회수 투석액 역류방지수단 및 제 2 회수 투석액 역류방지수단은 체크 밸브 이외에 투석액 회수 튜브(133)를 통한 투석액의 한쪽 방향 유동을 제한할 수 있는 다양한 장치가 이용될 수 있다. 예컨대, 제 3 체크 밸브(148)나 제 4 체크 밸브(149) 대신에 투석액 회수 튜브(133)와 혈액 투석 필터(110)를 연결하는 연결관 및 투석액 회수 튜브(133)와 투석액 회수 탱크(122)를 연결하는 연결관을 압축하여 각 연결관을 통한 투석액의 유동을 제한할 수 있는 장치가 이용될 수도

있다.

- [44] 제 2 펌핑용 가압부재(135)가 투석액 회수 튜브(133)를 가압하면 투석액 회수 튜브(133)는 압축되고, 이때 투석액 회수 튜브(133) 내에 있는 투석액은 투석액 회수 탱크(122) 쪽으로 밀려난다. 제 2 펌핑용 가압부재(135)의 가압력이 제거되면 투석액 회수 튜브(133)는 원래 상태로 탄성 복원된다. 투석액 회수 튜브(133)가 원래 상태로 팽창할 때 혈액 투석 필터(110)의 투석액이 투석액 회수 튜브(133) 쪽으로 흡입된다.
- [45] 도 3에 도시된 것과 같이, 제 1 펌핑용 가압부재(134)는 투석액 공급 튜브(132) 내의 투석액을 혈액 투석 필터(110) 쪽으로 토출시키기 위한 것으로, 하우스(131)의 가이드 홈(139)에 슬라이드 이동 가능하게 결합된다. 제 1 펌핑용 가압부재(134)는 가이드 홈(139) 내의 가이드 레일(141)에 슬라이드 이동 가능하게 결합되는 슬라이더(150)를 갖는 슬라이딩부(151)와 투석액 공급 튜브(132)를 가압하기 위해 슬라이딩부(151)에 연결되는 가압부(152)를 포함한다. 가압부(152)의 끝단에는 투석액 공급 튜브(132)에 접촉하는 가압면(153)이 마련된다.
- [46] 가이드 레일(141)과 슬라이더(150)는 제 1 펌핑용 가압부재(134)를 하우스(131)에 슬라이드 이동 가능하게 결합하는 제 1 가이드 수단을 구성한다. 제 1 가이드 수단은 도시된 구조 이외에, 직선형의 장홈이나 레일 등 제 1 펌핑용 가압부재(134)를 직선 이동하도록 가이드 할 수 있는 다른 구조로 변경될 수 있다.
- [47] 투석액의 공급 효율을 높이기 위해서는 투석액 공급 튜브(132)의 압축 면적을 넓혀 투석액의 1회 토출량을 증가시킬 필요가 있다. 이를 위해 가압부(152)의 크기는 수용 공간(138)의 다른 부분과 간섭되지 않는 조건 하에서 가능한 크게 하는 것이 좋다. 가압면(153)은 평면 또는 오목한 곡면으로 이루어지는 것이 투석액 공급 튜브(132)의 압축량을 증가시키는데 유리하다.
- [48] 캠 면(144)이 슬라이딩부(151)의 끝단을 가압하면 제 1 펌핑용 가압부재(134)가 가이드 홈(139)을 따라 투석액 공급 튜브(132) 쪽으로 슬라이드 이동하여 투석액 공급 튜브(132)를 압축시킨다. 제 1 펌핑용 가압부재(134)의 슬라이딩부(151)의 끝단에는 캠 면(144)과의 접촉에 의한 마모를 줄이기 위해 저마찰부재가 결합될 수도 있다.
- [49] 제 1 펌핑용 가압부재(134)는 복수의 스프링(154)에 의해 투석액 공급 튜브(132)에서 멀어지는 방향으로 탄성력을 받는다. 캠(136)에 의한 가압력이 제거되면 제 1 펌핑용 가압부재(134)는 투석액 공급 튜브(132)의 탄성력 및 복수의 스프링(154)의 탄성력에 의해 원래 위치로 이동한다. 스프링(154)은 제 1 펌핑용 가압부재(134)의 복귀 동작을 도움으로써 투석액 공급 튜브(132)가 더욱 신속하게 탄성 복원될 수 있도록 한다. 물론, 스프링(154)이 생략되어도 투석액 공급 튜브(132)는 자체의 탄성력으로 제 1 펌핑용 가압부재(134)를 밀고 원래 상태로 팽창할 수 있다.

- [50] 제 2 펌핑용 가압부재(135)는 투석액 회수 튜브(133) 내의 투석액을 투석액 회수 탱크(122) 쪽으로 토출시키기 위한 것으로, 하우징(131)의 가이드 홈(140)에 슬라이드 이동 가능하게 결합된다. 제 1 펌핑용 가압부재(134)는 가이드 홈(140) 내의 가이드 레일(142)에 슬라이드 이동 가능하게 결합되는 슬라이더(155)를 갖는 슬라이딩부(156)와 투석액 공급 튜브(132)를 가압하기 위해 슬라이딩부(156)와 연결되는 가압부(157)를 포함한다.
- [51] 가이드 레일(142)과 슬라이더(155)는 제 2 펌핑용 가압부재(134)를 하우징(131)에 슬라이드 이동 가능하게 결합하는 제 2 가이드 수단을 구성한다. 제 2 가이드 수단은 도시된 구조 이외에, 직선형의 장홈이나 레일 등 제 2 펌핑용 가압부재(134)를 직선 이동하도록 가이드 할 수 있는 다른 구조로 변경될 수 있다.
- [52] 가압부(157)의 끝단에는 투석액 공급 튜브(132)에 접촉하는 가압면(158)이 마련된다. 제 2 펌핑용 가압부재(135)는 복수의 스프링(159)에 의해 투석액 회수 튜브(133)로부터 멀어지는 방향으로 탄성력을 받는다. 제 2 펌핑용 가압부재(135)의 구성은 상술한 제 1 펌핑용 가압부재(134)와 같은 것이므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [53] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 의한 투석액 펌프(130)의 작용에 대하여 설명한다.
- [54] 도 4에 도시된 것과 같이, 캠(136)이 회전하면서 제 1 펌핑용 가압부재(134)를 가압하고 제 2 펌핑용 가압부재(135)에 대한 가압력이 제거되면, 제 1 펌핑용 가압부재(134)는 투석액 공급 튜브(132) 쪽으로 외력을 받고, 제 2 펌핑용 가압부재(135)는 캠(136) 쪽으로 외력을 받는다. 이때, 제 1 펌핑용 가압부재(134)는 스프링(154)을 탄성 변형시키면서 투석액 공급 튜브(132)를 압축시킨다. 그리고 제 2 펌핑용 가압부재(135)는 투석액 회수 튜브(133) 및 스프링(159)의 탄성력을 받아 캠(136) 쪽으로 밀려나고, 투석액 회수 튜브(133)는 원래 상태로 팽창한다.
- [55] 투석액 공급 튜브(132)가 압축되면 투석액 공급 튜브(132) 내의 투석액이 혈액 투석 필터(110) 쪽으로 펌핑된다. 이때, 제 2 체크 밸브(147)의 작용으로 투석액 공급 튜브(132) 내의 투석액은 투석액 공급 탱크(120)로 역류하지 못하고 혈액 투석 필터(110) 쪽으로만 유동한다. 그리고 투석액 회수 튜브(133)가 팽창하면 투석액 회수 튜브(133) 내부의 압력이 낮아지면서 혈액 투석 필터(110)의 투석액이 투석액 회수 튜브(133)로 흡입된다. 이때, 제 4 체크 밸브(149)의 작용으로 투석액 회수 탱크(122) 내의 투석액은 투석액 회수 튜브(133) 쪽으로 역류하지 못한다.
- [56] 도 5에 도시된 것과 같이, 캠(136)이 회전하여 제 1 펌핑용 가압부재(134)에 가해졌던 가압력이 제거되고 제 2 펌핑용 가압부재(135)를 가압하면, 제 1 펌핑용 가압부재(134)는 투석액 공급 튜브(132) 및 스프링(154)의 탄성력을 받아 캠(136) 쪽으로 밀려난다. 그리고 제 2 펌핑용 가압부재(135)는 스프링(159)을 탄성

- 변형시키면서 투석액 회수 튜브(133)를 압축시킨다.
- [57] 투석액 공급 튜브(132)가 팽창하면 투석액 공급 튜브(132) 내부의 압력이 낮아지면서 투석액 공급 탱크(120)의 투석액이 투석액 공급 튜브(132)로 흡입된다. 이때, 제 1 체크 밸브(146)의 작용으로 혈액 투석 필터(110)로 공급된 투석액은 투석액 공급 튜브(132) 쪽으로 역류하지 못한다.
- [58] 그리고 투석액 회수 튜브(133)가 압축되면 투석액 회수 튜브(133) 내의 투석액이 투석액 회수 탱크(122) 쪽으로 펌핑된다. 이때, 제 3 체크 밸브(148)의 작용으로 투석액 회수 튜브(133) 내의 투석액은 혈액 투석 필터(110) 쪽으로 역류하지 못하고 투석액 회수 탱크(122) 쪽으로만 유동한다.
- [59] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 의한 투석액 펌프(130)는 혈액 투석 필터(110)로 공급되는 투석액을 맥동(Pulsatile flow)시킴으로써 혈액 투석 필터(110) 내에서 혈액과 투석액 간의 압력차 크기 및 압력차 발생 빈도를 증가시킬 수 있다.
- [60] 본 발명에 있어서, 제 1 펌핑용 가압부재(134) 또는 제 2 펌핑용 가압부재(135)를 생략하고 캠(136)으로 직접 투석액 공급 튜브(132) 또는 투석액 회수 튜브(133)를 압축시킬 수도 있다. 이 경우, 캠 면(144)의 접촉에 의한 투석액 공급 튜브(132) 또는 투석액 회수 튜브(133)의 마모나 파손을 막기 위해 투석액 공급 튜브(132) 또는 투석액 회수 튜브(133)의 외면에는 캠 면(144)과 접하는 보강부재가 결합될 수 있다. 그리고 제 1 펌핑용 가압부재(134) 및 제 2 펌핑용 가압부재(135)에 대해 탄성력을 가하기 위한 복수의 스프링(154)(159)은 다른 다양한 형태의 탄성부재로 변경될 수 있다.
- [61] 이러한 투석액 펌프(130)를 혈액 공급용으로 활용하는 방법을 고려해 볼 수도 있으나, 혈액 투석 필터(110)로 공급되는 혈액을 맥동시키면 혈액 내 물질들이 파괴되어 용혈, 혈구 파괴, 혈전 현상 등이 발생할 수 있으므로 바람직하지 않다.
- [62] 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 실시예는, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 특허청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서, 이러한 개량 및 변경은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 될 것이다.

청구범위

[청구항 1]

투석액 공급 탱크의 투석액을 혈액 투석 필터로 펌핑하고, 상기 혈액 투석 필터의 투석액을 투석액 회수 탱크로 펌핑하기 위한 투석액 공급 펌프에 있어서,
 내부에 수용 공간이 마련된 하우징;
 수축 및 이완할 수 있는 유연한 재질로 이루어지고, 적어도 일부분이 상기 수용 공간에 수용되며, 일단은 상기 혈액 투석 필터와 연결되고, 타단은 상기 투석액 공급 탱크와 연결되는 투석액 공급 튜브;
 수축 및 이완할 수 있는 유연한 재질로 이루어지고, 적어도 일부분이 상기 수용 공간에 수용되며, 일단은 상기 혈액 투석 필터와 연결되고, 타단은 상기 투석액 회수 탱크와 연결되는 투석액 회수 튜브;
 상기 수용 공간에 회전 가능하게 설치되고, 상기 투석액 공급 튜브 및 상기 투석액 회수 튜브를 가압하여 상기 투석액 공급 튜브 및 상기 투석액 회수 튜브 내부의 투석액을 토출시키기 위한 캠 면을 갖는 캠; 및
 상기 캠을 회전시키기 위한 모터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 투석액 펌프.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서,
 상기 캠에 의해 밀릴 수 있도록 상기 수용 공간에 이동 가능하게 설치되고, 상기 투석액 공급 튜브를 압축하여 상기 투석액 공급 튜브 내의 투석액을 토출시키기 위한 가압면을 갖는 제 1 펌핑용 가압부재; 및
 상기 캠에 의해 밀릴 수 있도록 상기 수용 공간에 이동 가능하게 설치되고, 상기 투석액 회수 튜브를 압축하여 상기 투석액 회수 튜브 내의 투석액을 토출시키기 위한 가압면을 갖는 제 2 펌핑용 가압부재;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투석액 펌프.

[청구항 3]

제 2 항에 있어서,
 상기 제 1 펌핑용 가압부재 및 상기 제 2 펌핑용 가압부재에 대해 상기 캠 쪽으로 탄성력을 가하기 위해 상기 제 1 펌핑용 가압부재 및 상기 제 2 펌핑용 가압부재 각각에 연결되는 복수의 탄성부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투석액 펌프.

[청구항 4]

제 2 항에 있어서,
 상기 제 1 펌핑용 가압부재를 직선 이동하도록 가이드 하기 위해 상기 제 1 펌핑용 가압부재를 상기 하우징에 슬라이드 이동 가능하게 결합하는 제 1 가이드 수단; 및

상기 제 2 펌핑용 가압부재를 직선 이동하도록 가이드 하기 위해
 상기 제 2 펌핑용 가압부재를 상기 하우징에 슬라이드 이동
 가능하게 결합하는 제 2 가이드 수단;을 더 포함하는 것을
 특징으로 하는 투석액 펌프.

[청구항 5]

제 1 항에 있어서,

상기 혈액 투석 필터로 공급된 투석액이 상기 투석액 공급 튜브
 쪽으로 역류하는 것을 방지하기 위한 상기 투석액 공급 튜브와
 상기 혈액 투석 필터 사이에 배치되는 제 1 공급 투석액
 역류방지수단;

상기 투석액 공급 튜브로 공급된 투석액이 상기 투석액 공급 탱크
 쪽으로 역류하는 것을 방지하기 위해 상기 투석액 공급 튜브와
 상기 투석액 공급 탱크 사이에 배치되는 제 2 공급 투석액
 역류방지수단;

상기 투석액 회수 튜브로 배출된 투석액이 상기 혈액 투석 필터
 쪽으로 역류하는 것을 방지하기 위해 상기 투석액 회수 튜브와
 상기 혈액 투석 필터 사이에 배치되는 제 1 회수 투석액
 역류방지수단; 및

상기 투석액 회수 탱크로 회수된 투석액이 상기 투석액 회수 튜브
 쪽으로 역류하는 것을 방지하기 위해 상기 투석액 회수 튜브와
 상기 투석액 회수 탱크 사이에 배치되는 제 2 회수 투석액
 역류방지수단;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투석액 펌프.

[청구항 6]

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 공급 투석액 역류방지수단, 상기 제 2 공급 투석액
 역류방지수단, 상기 제 1 회수 투석액 역류방지수단 및 상기 제 2
 회수 투석액 역류방지수단은 각각 유체의 한쪽 방향 유동을
 제한하는 체크 밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 투석액 펌프.

[청구항 7]

혈액과 투석액이 내부를 통과할 수 있는 구조로 이루어지고
 혈액과 투석액 사이에서 물질 이동이 일어날 수 있도록 하는
 투석막을 갖는 혈액 투석 필터;

환자의 혈액을 상기 혈액 투석 필터로 펌핑하기 위한 혈액 펌프;

깨끗한 투석액을 저장하는 투석액 공급 탱크;

상기 혈액 투석 필터를 통과한 투석액을 회수하기 위한 투석액
 회수 탱크; 및

상기 투석액 공급 탱크의 투석액을 상기 혈액 투석 필터로

펌핑하고, 상기 혈액 투석 필터의 투석액을 상기 혈액 회수 탱크로
 펌핑하기 위한 투석액 펌프;를 포함하고,

상기 투석액 펌프는,

내부에 수용 공간이 마련된 하우징,

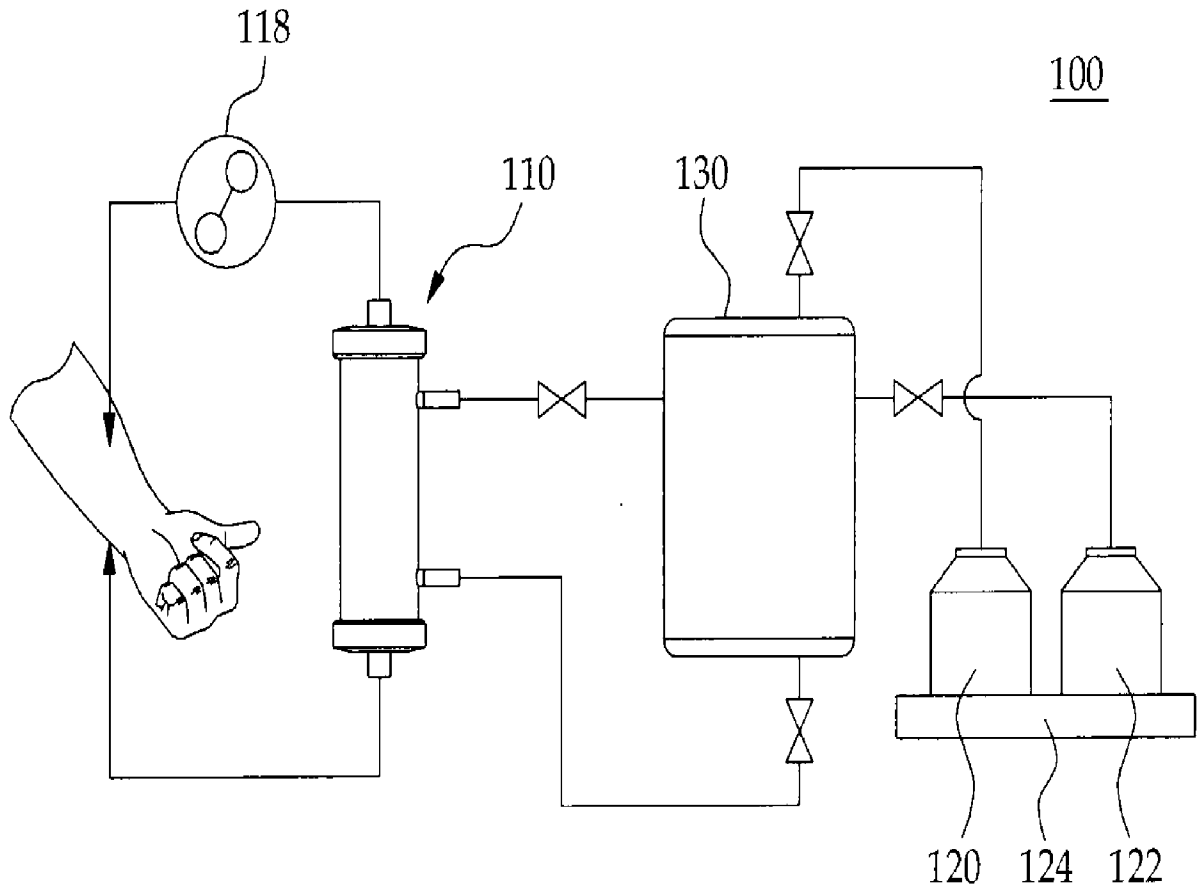
수축 및 이완할 수 있는 유연한 재질로 이루어지고, 적어도 일부분이 상기 수용 공간에 수용되며, 일단은 상기 혈액 투석 필터와 연결되고, 타단은 상기 투석액 공급 탱크와 연결되는 투석액 공급 튜브,

수축 및 이완할 수 있는 유연한 재질로 이루어지고, 적어도 일부분이 상기 수용 공간에 수용되며, 일단은 상기 혈액 투석 필터와 연결되고, 타단은 상기 투석액 회수 탱크와 연결되는 투석액 회수 튜브,

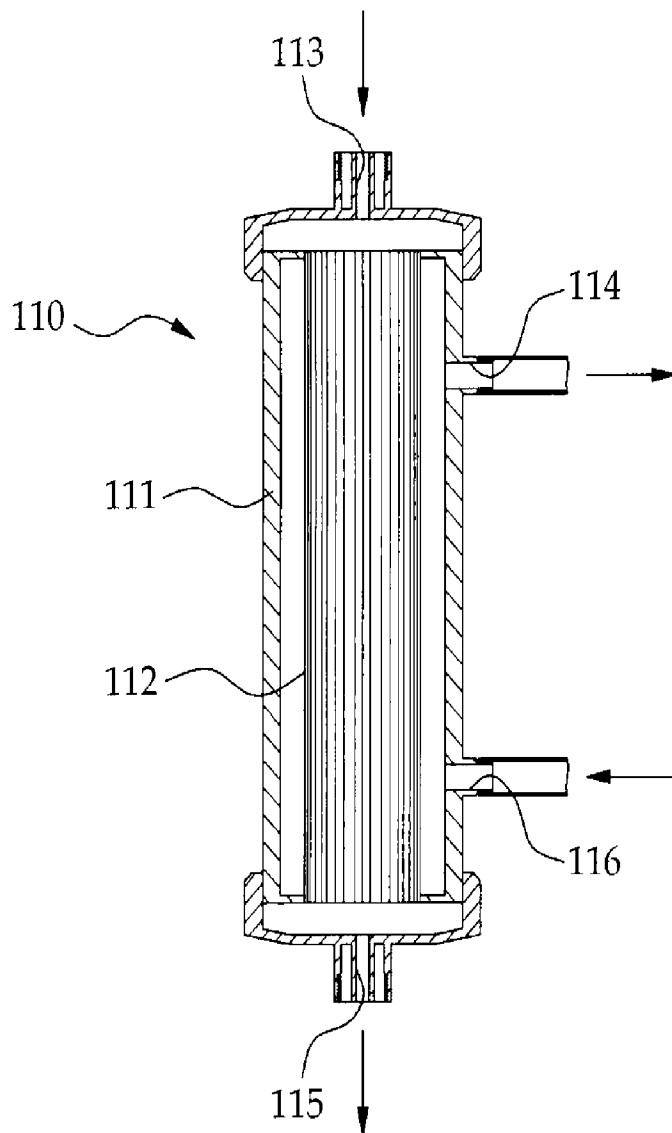
상기 수용 공간에 회전 가능하게 설치되고, 상기 투석액 공급 튜브 및 상기 투석액 회수 튜브를 가압하여 상기 투석액 공급 튜브 및 상기 투석액 회수 튜브 내부의 투석액을 토출시키기 위한 캠 면을 갖는 캠, 및

상기 캠을 회전시키기 위한 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 혈액 투석 장치.

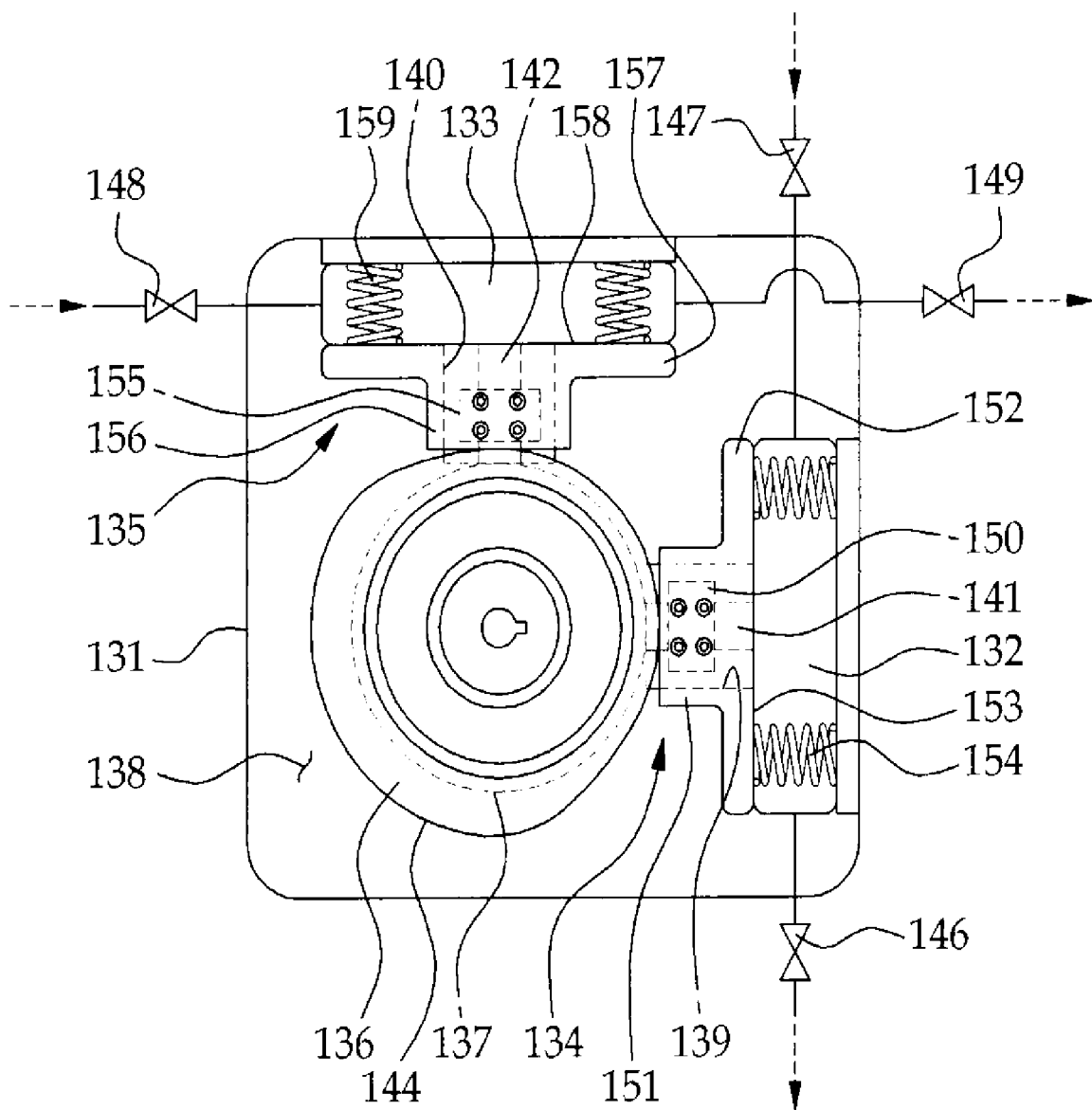
[Fig. 1]



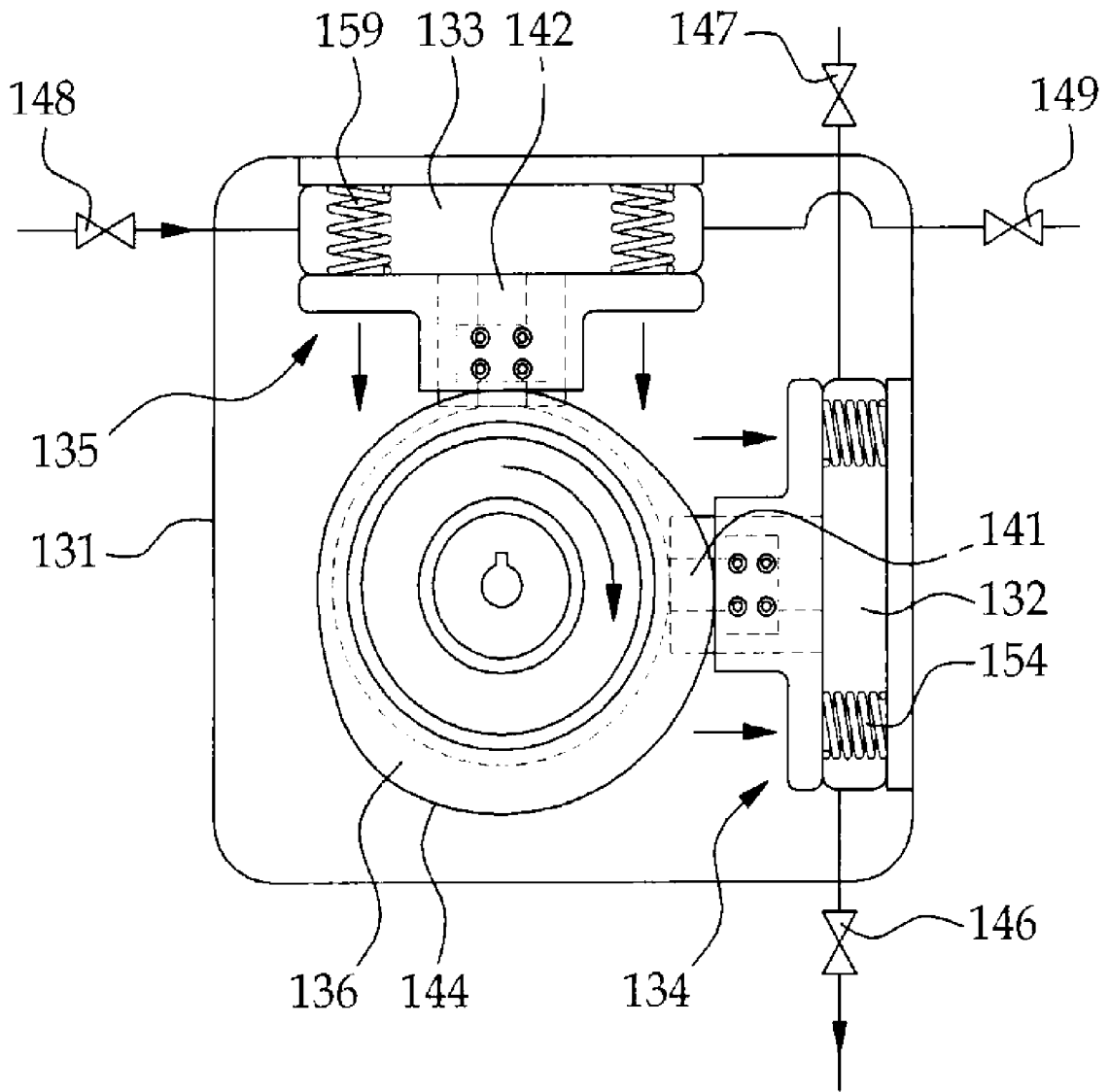
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

