

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2017년 9월 28일 (28.09.2017)



(10) 국제공개번호  
WO 2017/164599 A1

- (51) 국제특허분류:  
A61M 1/10 (2006.01) A61M 1/12 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/002981
- (22) 국제출원일: 2017년 3월 20일 (20.03.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2016-0035234 2016년 3월 24일 (24.03.2016) KR
- (71) 출원인: 서울대학교산학협력단 (SNU R&DB FOUNDATION) [KR/KR]; 08826 서울시 관악구 관악로 1 (신림동), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이정찬 (LEE, Jung Chan); 04422 서울시 용산구 이촌로 71 길 10, 201-1806(이촌동, 한가람아파트), Seoul (KR). 김희찬 (KIM, Hee Chan); 04423 서울시 용산구 이촌로 87 길 21, 103-601(이촌동, 이촌아파트), Seoul (KR).
- (74) 대리인: 이정연 (LEE, Jeong Yeon); 06132 서울시 강남구 논현로 507, 501(역삼동, 성지하이츠 3 차빌딩), 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

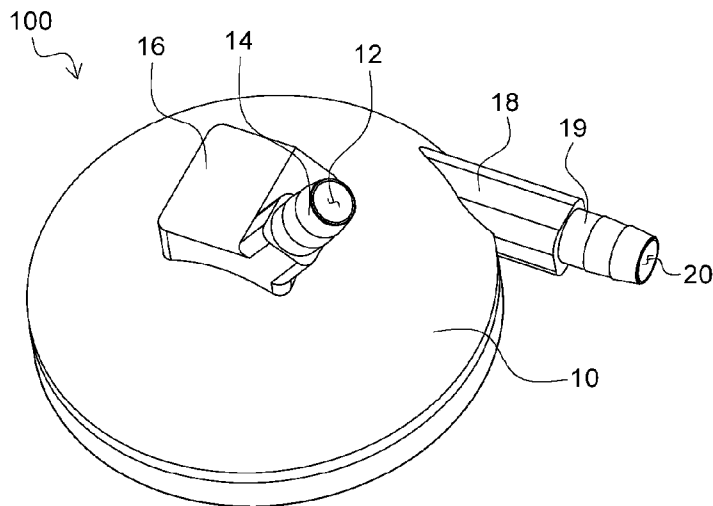
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

[다음 쪽 계속]

(54) Title: BLOOD PUMP

(54) 발명의 명칭: 혈액 펌프



(57) Abstract: The present invention relates to a blood pump. The blood pump according to the present invention comprises: a housing having an inlet, through which blood flows, provided at an upper part thereof and an outlet, through which the blood is discharged, provided along an edge thereof; an impeller part rotatably provided inside the housing, and having a plurality of blades provided on the surface thereof so as to move, toward the outlet by centrifugal force, the blood flowing in through the inlet; a rotary shaft member provided to pass through a center portion of the impeller part so as to support the impeller part to be rotatable, and moving the blood to a lower part thereof; and a magnetic body provided at the impeller part so as to rotate the impeller part in a pre-determined direction according to a change in a magnetic field outside the housing.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2017/164599 A1



- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

---

본 발명은 혈액펌프에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 혈액펌프는 상부에 혈액이 유입되는 유입구와 가장자리를 따라 상기 혈액이 방출되는 출구를 구비한 하우징, 상기 하우징의 내측에 회전 가능하게 구비되고, 표면에 다수개의 블레이드를 구비하여 상기 유입구를 통해 유입된 상기 혈액을 원심력에 의해 상기 출구를 향해 이동시키는 임펠러부, 상기 임펠러부의 중앙부를 관통하여 구비되어 상기 임펠러부가 회전 가능하게 지지하며, 상기 혈액을 하부로 이동시키는 회전축 부재 및 상기 임펠러부에 구비되어 상기 하우징 외부의 자기장 변화에 따라 상기 임펠러부를 미리 결정된 방향으로 회전시키는 자성체를 구비하는 것을 특징으로 한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 혈액 펌프

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 혈액펌프에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 원심력에 의해 혈액을 이동시키는 원심 혈액펌프에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적으로 심실보조장치와 체외순환보조장치 등의 의료기기에 사용되는 의료용 혈액펌프는 박동식 유동형(pulsatile flow type)과 연속류형(continuous flow type)으로 나누어질 수 있는데, 연속류형 펌프 중 원심혈액펌프(centrifugal blood pump)는 박동식에 비해 구성이 간단하고 펌프의 기계적 성능이 뛰어나 단기간 사용되는 체외순환보조장치용으로 많이 사용된다.
- [3] 전술한 원심혈액펌프의 경우 마그네틱 커플링을 구성하기 위한 공간을 확보하기 위하여 편측 임펠러를 대부분 사용하였으며 마그네틱 커플링이 위치한 측에는 상대적으로 얇은 간격을 가진 공간이 존재하게 된다. 상기 공간은 유동이 발생하지 않으므로 임펠러가 고속으로 회전할 경우 상부측과 상기 공간 사이에 압력차이가 발생하고 이로 인해 펌프의 성능이 크게 저하되게 된다.
- [4] 이를 방지하기 위하여 임펠러에 상부와 하부 공간 사이를 관통하는 관통구를 형성하면 상부에서 하부로 유동이 발생하게 되고 이에 의해 전술한 문제점이 해결된다. 하지만, 이러한 구조의 경우에 상기 관통구를 통해 혈액이 유입되는 경우에 상기 관통구의 내부에 혈액이 잔존하여 혈전이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위하여 상기 관통구를 밀봉하는 경우에도 상기 밀봉부가 손상 및 흡결이 발생하는 경우에 혈전이 발생하게 된다.
- [5] 또한, 원심 혈액펌프의 성능에 있어서 혈류역학적 성능과 혈액 적합성이 특히 중요한데, 충분한 혈류량을 생성하기 위해서는 블레이드(blade)를 가지는 임펠러를 고속으로 회전시켜야 한다. 하지만, 임펠러의 고속회전은 혈구손상을 유발하여 혈액 적합성이 나빠질 수 있으므로, 블레이드를 가지는 임펠러를 저속으로 회전시켜 혈구손상을 방지하면서도 충분한 혈류량을 생성시킬 수 있는 혈액펌프에 대한 개발이 필요하였다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [6] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 혈액펌프의 내측에 혈전이 발생하는 것을 방지할 수 있는 혈액펌프를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [7] 나아가, 혈액손상을 방지하도록 임펠러를 저속으로 회전시키면서도 충분한 혈류량을 발생시킬 수 있는 혈액펌프를 제공하는 것을 목적으로 한다.

##### 과제 해결 수단

- [8] 상기와 같은 본 발명의 목적은 상부에 혈액이 유입되는 유입구와 가장자리를

따라 상기 혈액이 방출되는 출구를 구비한 하우징, 상기 하우징의 내측에 회전 가능하게 구비되고, 표면에 다수개의 블레이드를 구비하여 상기 유입구를 통해 유입된 상기 혈액을 원심력에 의해 상기 출구를 향해 이동시키는 임펠러부, 상기 임펠러부의 중앙부를 관통하여 구비되어 상기 임펠러부가 회전 가능하게 지지하며, 상기 혈액을 하부로 이동시키는 회전축 부재 및 상기 임펠러부에 구비되어 상기 하우징 외부의 자기장 변화에 따라 상기 임펠러부를 미리 결정된 방향으로 회전시키는 자성체를 구비하는 것을 특징으로 하는 혈액펌프에 의해 달성된다.

- [9] 여기서, 상기 회전축 부재는 상기 임펠러부가 회전하도록 지지하는 회전축, 상기 회전축의 적어도 일부를 감싸며, 그 내측을 따라 상기 혈액이 이동하는 유로를 제공하는 외장부 및 상기 외장부와 상기 회전축을 연결하며, 상기 회전축이 회전하는 경우에 상기 유로를 따라 상기 혈액을 하부로 이동시키는 스크류를 구비한다.
- [10] 한편, 상기 임펠러부는 상면 및 하면에 모두 블레이드를 구비한다. 이 경우, 상기 임펠러부의 상면에 구비된 상부 블레이드와 상기 임펠러부의 하면에 구비된 하부 임펠러부는 서로 엇갈려서 배치된다.
- [11] 또한, 상기 임펠러부는 상부 임펠러와 하부 임펠러를 구비하고, 상기 상부 임펠러와 하부 임펠러 사이에 상기 자성체를 구비한다.

### 발명의 효과

- [12] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 상기 혈액펌프의 내부에 혈액이 잔존할 수 있는 공간이 없으므로 혈전이 발생하지 않게 된다. 특히, 상기 임펠러를 관통하는 회전축 부재의 내측에 구비된 스크류에 의해 혈액이 상기 회전축 부재의 내부에 잔존하지 않게 되어 혈전 발생을 억제할 수 있다.
- [13] 또한, 본 발명의 혈액펌프에 따르면, 상기 임펠러의 상하면에 모두 블레이드를 구비함으로써 펌프의 성능이 향상되어 상대적으로 낮은 회전속도에서도 높은 유량과 높은 압력수두를 얻을 수 있다. 따라서, 본 발명에 따르면 혈구손상을 방지하면서도 충분한 혈류량을 생성시킬 수 있다. 특히, 높은 유량을 얻기 위해 높은 회전속도가 필요하지 않으므로 전단력에 의해 발생하는 용혈현상을 감소시킬 수 있다.
- [14] 나아가, 본 발명의 혈액펌프에 따르면, 임펠러 상하부의 블레이드 배치를 엇갈리게 함으로써 블레이드에 의해 발생하는 파동의 크기를 감쇄하여 보다 원활하게 혈액공급이 이루어지게 한다.

### 도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명에 따른 혈액펌프의 사시도,  
 [16] 도 2는 상기 혈액펌프의 분해 사시도,  
 [17] 도 3은 상기 혈액펌프의 회전축 부재의 확대도,  
 [18] 도 4는 상기 혈액펌프의 임펠러부를 상부에서 바라본 사시도,

- [19] 도 5는 상기 혈액펌프의 임펠러부를 하부에서 바라본 사시도,  
 [20] 도 6은 상기 혈액펌프의 측면면도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [21] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 다른 혈액펌프에 대해 상세히 살펴보기로 한다.
- [22] 도 1은 본 발명에 따른 혈액펌프(100)의 사시도이고, 도 2는 상기 혈액펌프(100)의 분해 사시도이다.
- [23] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 혈액펌프(100)는 상부에 혈액이 유입되는 유입구(12)와 가장자리를 따라 상기 혈액이 방출되는 출구(20)를 구비한 하우징(10), 상기 하우징(10)의 내측에 회전 가능하게 구비되고, 표면에 다수개의 블레이드(53, 58)를 구비하여 상기 유입구(12)를 통해 유입된 상기 혈액을 원심력에 의해 상기 출구(20)를 향해 이동시키는 임펠러부(50), 상기 임펠러부(50)의 중앙부를 관통하여 구비되어 상기 임펠러부(50)가 회전 가능하게 지지하며, 상기 혈액을 하부로 이동시키는 회전축 부재(30) 및 상기 임펠러부(50)에 구비되어 상기 하우징(10) 외부의 자기장 변화에 따라 상기 임펠러부(50)를 미리 결정된 방향으로 회전시키는 자성체(60)를 구비한다.
- [24] 상기 하우징(10)은 상기 혈액펌프(100)의 외관을 형성하며, 내측에 상기 임펠러부(50) 및 회전축 부재(30)가 장착될 수 있는 수용공간(13)(도 6 참조)을 제공한다. 이 경우, 상기 하우징(10)은 제작의 용이성을 위해 상부 하우징(11A)과 상기 상부 하우징(11A)의 하부에 연결되는 하부 하우징(11B)으로 구성되며 상기 상부 하우징(11A)과 하부 하우징(11B) 사이의 공간이 상기 수용공간(13)을 형성하게 된다. 상기 하우징(10)은 합성수지 등으로 제작될 수 있으며, 본 명세서에서 상기 하우징(10)의 재질은 한정되지 않는다.
- [25] 한편, 상기 하우징(10)의 상부에는 혈액이 유입되는 유입구(12)가 형성되며, 상기 하우징(10)의 측면 가장자리를 따라 출구(20)가 형성된다. 상기 유입구(12)는 상기 하우징(10)의 상부에 구비되어 상기 유입구(12)를 통해 혈액이 유입되는 경우에 상기 하우징(10) 내부의 임펠러부(50)를 향해 상기 혈액이 공급되도록 한다. 또한, 상기 출구(20)는 상기 하우징(10)의 측면 가장자리에 구비되어, 상기 임펠러부(50)가 회전하는 경우에 상기 혈액이 원심력에 의해 상기 출구(20)를 통해 상기 하우징(10)의 외부로 배출된다.
- [26] 구체적으로 상기 상부 하우징(10)의 상부에는 돌출부(16)를 구비하고 상기 돌출부(16)에서 소정 길이로 연장 형성된 제1 연결부(14)를 구비한다. 이 경우, 상기 제1 연결부(14)의 단부가 유입구(12)의 역할을 하게 된다. 상기 제1 연결부(14)는 혈액이 공급될 수 있도록 튜브(tube) 등과 연결될 수 있다. 또한, 상기 하우징(10)의 측면을 따라 연장부(18)를 구비하고 상기 연장부(18)에서 소정 길이로 돌출 형성된 제2 연결부(19)를 구비한다. 이 때, 상기 제2 연결부(19)의 단부가 출구(20)의 역할을 하게 되며, 상기 제2 연결부(19)는 상기

- 출구(20)를 통해 배출된 혈액이 이동할 수 있는 튜브 등과 연결될 수 있다.
- [27] 상기 회전축 부재(30)는 상기 하우징(10)의 내측에 회전 가능하게 구비되며, 상기 임펠러부(50)가 회전하는 경우에 축 역할을 하게 된다. 즉, 상기 회전축 부재(30)가 상기 하우징(10)의 내측에서 회전하는 경우에 상기 임펠러부(50)는 상기 회전축 부재(30)의 외주에 연결되어 연동하여 회전하게 된다.
- [28] 상기 회전축 부재(30)의 회전을 위하여 상기 회전축 부재(30)의 상단부 및 하단부에는 각각 상부 베어링(42) 및 하부 베어링(44)을 구비한다. 이때, 상기 상부 베어링(42) 및 하부 베어링(44)은 전술한 상부 하우징(11A)과 하부 하우징(11B)의 내면에 각각 형성된 홈부(28)에 삽입될 수 있다.
- [29] 도 3은 상기 회전축 부재(30)를 도시하며, 도 3의 (A)는 상기 회전축 부재(30)의 사시도이고, 도 3의 (B)는 상기 회전축 부재(30)의 단면 사시도이다.
- [30] 도 3을 참조하면, 상기 회전축 부재(30)는 상기 임펠러부(50)가 회전하도록 지지하는 회전축(31), 상기 회전축(31)의 적어도 일부를 감싸며, 그 내측을 따라 상기 혈액이 이동하는 유로(37)를 제공하는 외장부(33) 및 상기 외장부(33)와 상기 회전축(31)을 연결하며, 상기 회전축(31)이 회전하는 경우에 상기 유로(37)를 따라 상기 혈액을 하부로 이동시키는 스크류(35)를 구비한다.
- [31] 상기 회전축(31)은 소정 길이로 연장 형성되어, 전술한 상부 베어링(42) 및 하부 베어링(42)에 각각 회전 가능하게 연결된다. 상기 회전축(31)에서 소정 간격 이격되어 외장부(33)를 구비하며, 상기 외장부(33)는 상기 회전축(31)의 적어도 일부를 감싸도록 구성된다. 이때, 상기 외장부(33)의 내측 공간이 상기 혈액이 이동하는 유로(37)를 형성한다.
- [32] 상기 회전축(31)과 외장부(33)는 스크류(35)에 의해 연결되는데, 상기 스크류(35)는 복수개로 구성될 수 있다. 상기 스크류(35)는 상기 회전축(31)과 상기 외장부(33)를 연결함과 동시에 상기 회전축(31)이 회전하는 경우에 상기 유로(37)의 상단부를 통해 상기 유로(37)의 내측으로 유입된 혈액을 상기 유로(37)를 따라 하부로 이동시키는 역할을 하게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 혈액펌프(100)는 상기 임펠러부(50)의 중앙에 형성된 관통구(54A, 54B)(도 2 참조)를 통해 회전 중심축의 역할을 하는 회전축 부재(30)를 구비하는 경우에 상기 회전축 부재(30)의 내측 유로(37)에 혈액이 잔존하여 혈전(血栓)이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [33] 상기 회전축 부재(30)의 유로(37)를 따라 하부로 이동한 혈액은 후술하는 바와 같이 임펠러부(50)의 회전에 의해 상기 출구(20)를 향해 이동하게 되는 바, 이에 대해서는 이후 상세히 살펴본다.
- [34] 도 2를 다시 참조하면, 상기 임펠러부(50)는 중앙에 관통구(54A, 54B)를 구비하고, 상기 관통구(54A, 54B)에 상기 회전축 부재(30)가 삽입 및 고정된다. 따라서, 상기 회전축 부재(30)가 회전하는 경우에 상기 임펠러부(50)도 함께 회전하게 된다.
- [35] 상기 임펠러부(50)는 표면에 다수개의 블레이드(53, 58)를 구비한다. 상기

- 유입구(12)를 통해 상기 혈액이 공급되는 경우에 상기 임펠러부(50)가 미리 결정된 방향으로 회전하게 되며, 상기 임펠러부(50)의 블레이드(53, 58)에 의해 상기 혈액이 상기 출구 방향으로 원심력에 의해 이동하게 된다.
- [36] 도 4는 상기 혈액펌프의 임펠러부(50)를 상부에서 바라본 사시도이고, 도 5는 상기 혈액펌프의 임펠러부(50)를 하부에서 바라본 사시도이다.
- [37] 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 블레이드(53, 58)는 상기 임펠러부(50)의 상면 및 하면에 모두 형성될 수 있다. 상기 임펠러부(50)의 상면에 형성된 상부 블레이드(53)는 상기 유입구(12)를 통해 상기 임펠러부(50)의 상면으로 공급된 혈액을 상기 출구(20)를 향해 이동시키는 역할을 하게 된다.
- [38] 한편, 상기 임펠러부(50)의 하면에 형성된 하부 블레이드(58)는 상기 회전축 부재(30)에 의해 상기 하우징(10)의 수용공간(13)의 하부를 향해 이동한 혈액을 상기 출구(20)를 향해 이동시키는 역할을 하게 된다. 이 경우, 상기 임펠러부(50)의 하면에 형성된 하부 블레이드(58)에 의한 혈액 이동을 원활히 하기 위하여 상기 하우징(10)의 수용공간(13)의 바닥에는 상기 혈액의 이동을 가이드하는 가이드 유로(22)(도 2 참조)를 구비할 수 있다. 즉, 상기 임펠러부(50)가 회전하는 경우에 상기 수용공간(13)의 바닥에 위치한 혈액은 상기 하부 블레이드(58)의 회전에 의해 이동하게 되며, 이때 상기 가이드 유로(22)를 따라 이동함으로써 상기 출구(20)를 향해 이동하게 된다.
- [39] 따라서, 본 발명에 따른 혈액펌프(100)는 내측에 구비된 상기 임펠러부(50)의 상면 및 하면에 모두 블레이드(53, 58)를 구비하여 상기 하우징(10)의 내측 공간에 혈액이 잔존하는 것을 방지할 수 있으며, 나아가 혈액의 공급을 보다 효과적으로 수행할 수 있게 된다.
- [40] 한편, 종래의 블레이드를 구비한 원심펌프의 경우 블레이드가 회전하는 경우에 출구에서 블레이드 회전에 의한 파동이 발생할 수 있으며, 이는 혈액 공급이 원활하게 이루어지지 않는 요인으로 작용할 수 있다.
- [41] 본 발명에 따른 혈액펌프(100)에서는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 상기 임펠러부(50)의 상면에 구비된 상부 블레이드(53)와 상기 임펠러부(50)의 하면에 구비된 하부 블레이드(58)를 서로 엇갈려서 배치할 수 있다. 즉, 상기 임펠러부(50)의 중앙 관통구(54A, 54B)를 중심으로 상기 블레이드(53, 58)를 배치하는 경우에 상기 임펠러부(50)의 상면에 구비된 상부 블레이드(53)와 하면에 구비된 하부 블레이드(58)를 서로 엇갈리도록 배치할 수 있다. 이와 같이 상기 임펠러부(50)의 상하부의 블레이드(53, 58)의 배치를 엇갈리게 함으로써 상기 블레이드(53, 58)에 의해 발생하는 파동의 크기를 감소시킬 수 있다.
- [42] 도 2를 다시 참조하면, 상기 임펠러부(50)는 단일 부재로 형성될 수도 있지만, 제작의 용이성을 위해 상기 임펠러부(50)는 상부 임펠러(52)와 하부 임펠러(56)로 구성될 수 있다. 상기 상부 임펠러(52)의 하부에 상기 하부 임펠러(56)를 연결하여 상기 임펠러부(50)를 제작하게 된다.
- [43] 한편, 상기 임펠러부(50)에는 복수개의 자성체(60)를 구비할 수 있으며, 상기

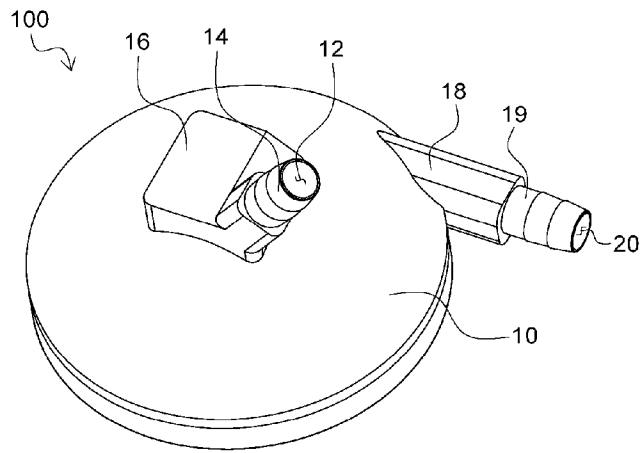
자성체(60)는 상기 하우징(10) 외부의 자기장 변화에 따라 상기 임펠러부(50)를 미리 결정된 방향으로 회전시키게 된다. 즉, 상기 하우징(10)의 외부에서 자기장 변화가 발생하는 경우에 상기 자성체(60)에 특정 방향으로 힘이 작용하여 상기 임펠러부(50)를 회전시키게 된다.

- [44] 상기 자성체(60)는 상기 임펠러부(50)의 내부에 매립되어 구비될 수 있으며, 상기 임펠러부(50)가 상기 상부 임펠러(52)와 하부 임펠러(56)로 구성되는 경우에 상기 상부 임펠러(52)와 하부 임펠러(56) 사이에 구비될 수 있다. 따라서, 상기 상부 임펠러(52)와 하부 임펠러(56)를 조립하는 경우에 그 사이에 자성체(60)를 배치하여 조립함으로써 상기 자성체(60)를 상기 임펠러부(50)의 내부에 용이하게 장착할 수 있다.
- [45] 이하에서는 전술한 구성을 가지는 혈액펌프(100)의 동작을 도 6을 참조하여 살펴보도록 한다. 도 6은 상기 혈액펌프(100)의 측면면도이다.
- [46] 도 6을 참조하면, 상기 유입구(12)를 통해 상기 하우징(10)의 내측의 수용공간(13)으로 공급된 혈액 중에 상대적으로 많은 양은 상기 임펠러부(50)의 상면으로 공급된다. 이때, 상기 임펠러부(50)는 상기 자성체(60)에 의해 미리 결정된 방향으로 회전하게 되며, 상기 임펠러부(50)의 상면에 형성된 상부 블레이드(53)에 의해 상기 혈액은 상기 출구(20)를 향해 이동하게 된다.
- [47] 한편, 상기 하우징(10)의 내측으로 공급된 혈액 중에 일부는 상기 임펠러부(50)의 회전 중심축의 역할을 하는 회전축 부재(30)의 내측으로 공급된다. 이때, 상기 회전축 부재(30)의 내측으로 공급된 혈액은 상기 회전축 부재(30)의 스크류(35)에 의해 하부로 빠르게 이동하게 된다. 상기 하우징(10)의 수용공간(13)의 하부로 이동된 혈액은 상기 임펠러부(50)의 하면에 구비된 하부 블레이드(58)에 의해 상기 출구(20)를 향해 이동된다.
- [48] 이상 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상이 상술한 바람직한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 특허청구범위에 구체화된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범주에서 다양하게 구현될 수 있다.

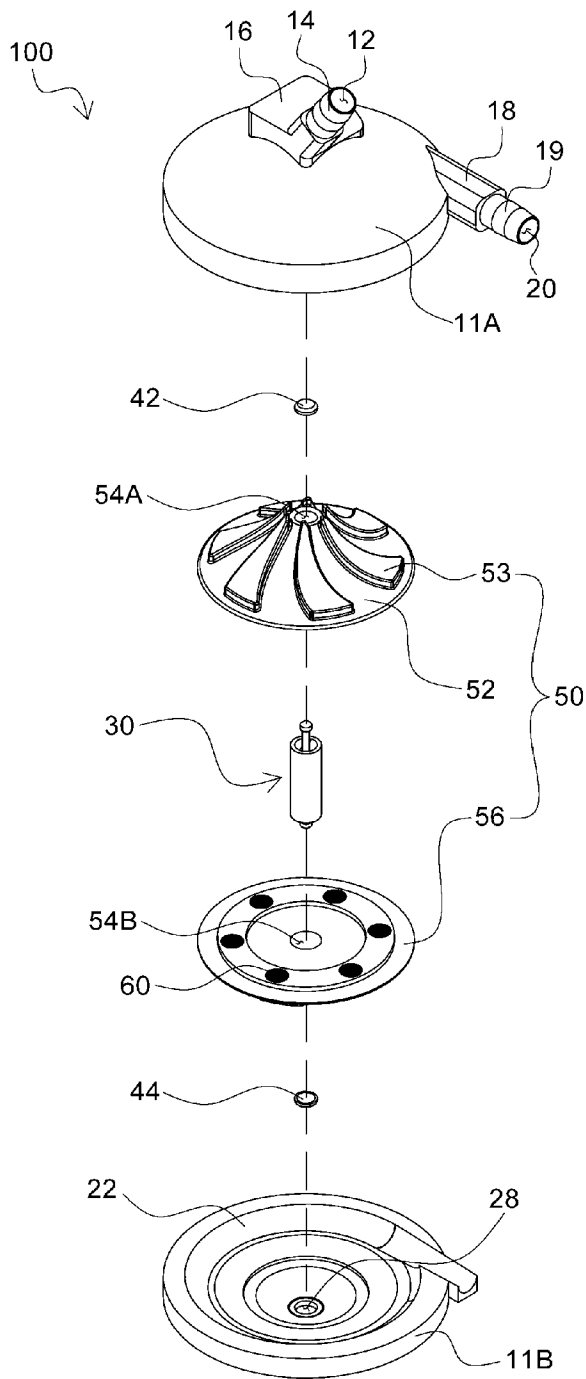
## 청구범위

- [청구항 1] 상부에 혈액이 유입되는 유입구와 가장자리를 따라 상기 혈액이 방출되는 출구를 구비한 하우징;  
 상기 하우징의 내측에 회전 가능하게 구비되고, 표면에 다수개의 블레이드를 구비하여 상기 유입구를 통해 유입된 상기 혈액을 원심력에 의해 상기 출구를 향해 이동시키는 임펠러부;  
 상기 임펠러부의 중앙부를 관통하여 구비되어 상기 임펠러부가 회전 가능하게 지지하며, 상기 혈액을 하부로 이동시키는 회전축 부재; 및  
 상기 임펠러부에 구비되어 상기 하우징 외부의 자기장 변화에 따라 상기 임펠러부를 미리 결정된 방향으로 회전시키는 자성체;를 구비하는 것을 특징으로 하는 혈액펌프.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 회전축 부재는  
 상기 임펠러부가 회전하도록 지지하는 회전축;  
 상기 회전축의 적어도 일부를 감싸며, 그 내측을 따라 상기 혈액이 이동하는 유로를 제공하는 외장부; 및  
 상기 외장부와 상기 회전축을 연결하며, 상기 회전축이 회전하는 경우에 상기 유로를 따라 상기 혈액을 하부로 이동시키는 스크류;를 구비하는 것을 특징으로 하는 혈액펌프.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
 상기 임펠러부는 상면 및 하면에 모두 블레이드를 구비하는 것을 특징으로 하는 혈액펌프.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
 상기 임펠러부의 상면에 구비된 상부 블레이드와 상기 임펠러부의 하면에 구비된 하부 임펠러부는 서로 엇갈려서 배치되는 것을 특징으로 하는 혈액펌프.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,  
 상기 임펠러부는 상부 임펠러와 하부 임펠러를 구비하고, 상기 상부 임펠러와 하부 임펠러 사이에 상기 자성체를 구비하는 것을 특징으로 하는 혈액펌프.

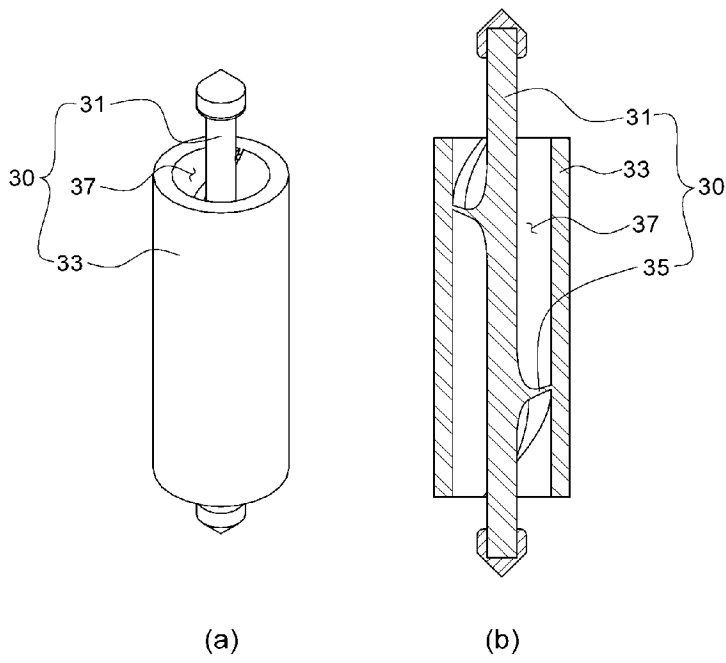
[Fig. 1]



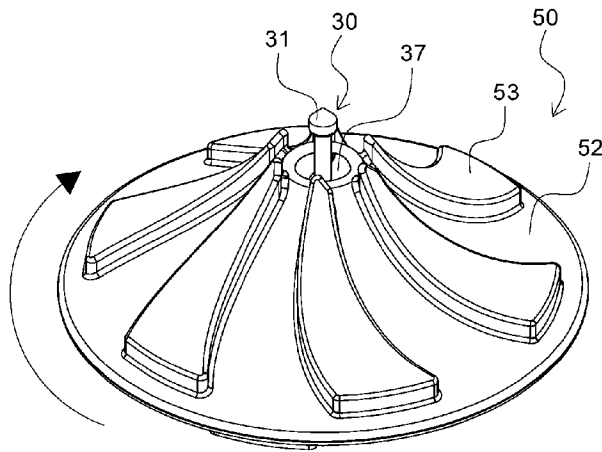
[Fig. 2]



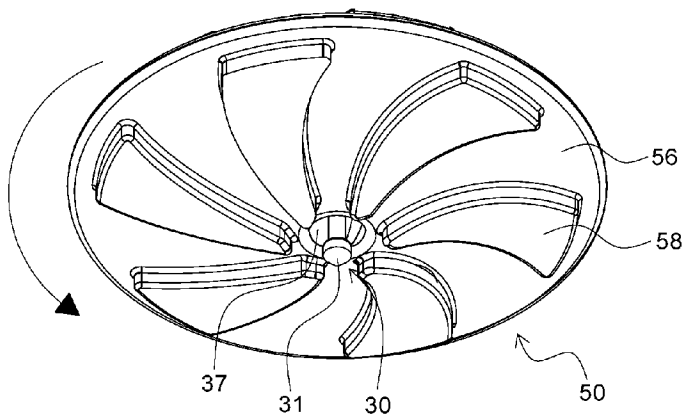
[Fig. 3]



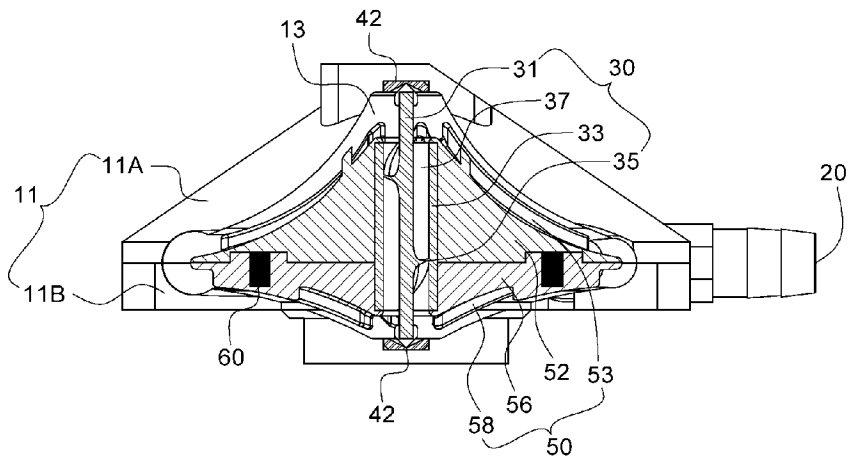
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/002981

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*A61M 1/10(2006.01)i, A61M 1/12(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61M 1/10; F04D 13/02; F04D 7/02; A61M 1/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
 Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: blood pump, housing, blade, impeller, rotary shaft, magnetic material

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1099832 B1 (JMS CO., LTD.) 27 December 2011 See paragraphs [0011], [0058], [0059]; and figures 1-7.	1
Y		3-5
A		2
Y	JP 2002-531184 A (IMPELLA CARDIOSYSTEMS AG.) 24 September 2002 See paragraphs [0013], [0018]; and figures 1, 4.	3-5
A	JP 2003-062064 A (NIKKISO CO., LTD.) 04 March 2003 See the entire document.	1-5
A	JP 4233475 B2 (TERUMO CORP. et al.) 04 March 2009 See the entire document.	1-5
A	JP 5743567 B2 (KYOCERA MEDICAL CORP.) 01 July 2015 See the entire document.	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 JULY 2017 (27.07.2017)

Date of mailing of the international search report

27 JULY 2017 (27.07.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office  
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
 Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2017/002981**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-1099832 B1	27/12/2011	CA 2676800 A1	07/08/2008		
		CA 2676800 C	08/01/2013		
		CN 101594893 A	02/12/2009		
		CN 101594893 B	18/04/2012		
		EP 2127691 A1	02/12/2009		
		HK 1138528 A1	12/10/2012		
		JP 2008-183229 A	14/08/2008		
		JP 4655231 B2	23/03/2011		
		US 2009-0326649 A1	31/12/2009		
		US 8398382 B2	19/03/2013		
		WO 2008-093594 A1	07/08/2008		
		JP 2002-531184 A	24/09/2002	AT 281191 T	15/11/2004
				AU 2000-15540 A1	19/06/2000
CA 2349483 A1	08/06/2000				
DE 29821565 U1	15/06/2000				
EP 1135182 A1	26/09/2001				
EP 1135182 B1	03/11/2004				
JP 4018342 B2	05/12/2007				
US 6623475 B1	23/09/2003				
WO 00-32256 A1	08/06/2000				
JP 2003-062064 A	04/03/2003			NONE	
JP 4233475 B2	04/03/2009	JP 2005-270415 A	06/10/2005		
JP 5743567 B2	01/07/2015	JP 2012-152315 A	16/08/2012		

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
A61M 1/10(2006.01)i, A61M 1/12(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
A61M 1/10; F04D 13/02; F04D 7/02; A61M 1/12

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌  
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))  
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 혈액 펌프, 하우징, 블레이드, 임펠러, 회전축, 자성체

**C. 관련 문헌**

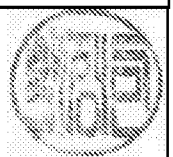
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1099832 B1 (가부시끼가이샤 제이엠에스) 2011.12.27 단락 [0011], [0058], [0059]; 및 도면 1-7 참조.	1
Y		3-5
A		2
Y	JP 2002-531184 A (IMPELLA CARDIOSYSTEMS AG) 2002.09.24 단락 [0013], [0018]; 및 도면 1, 4 참조.	3-5
A	JP 2003-062064 A (NIKKISO CO., LTD.) 2003.03.04 전체 문헌 참조.	1-5
A	JP 4233475 B2 (TERUMO CORP. 등) 2009.03.04 전체 문헌 참조.	1-5
A	JP 5743567 B2 (KYOCERA MEDICAL CORP.) 2015.07.01 전체 문헌 참조.	1-5

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.  대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:  
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌  
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌  
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌  
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌  
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌  
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2017년 07월 27일 (27.07.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 07월 27일 (27.07.2017)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 박정민 전화번호 +82-42-481-3516
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일		
KR 10-1099832 B1	2011/12/27	CA 2676800 A1	2008/08/07		
		CA 2676800 C	2013/01/08		
		CN 101594893 A	2009/12/02		
		CN 101594893 B	2012/04/18		
		EP 2127691 A1	2009/12/02		
		HK 1138528 A1	2012/10/12		
		JP 2008-183229 A	2008/08/14		
		JP 4655231 B2	2011/03/23		
		US 2009-0326649 A1	2009/12/31		
		US 8398382 B2	2013/03/19		
		WO 2008-093594 A1	2008/08/07		
		JP 2002-531184 A	2002/09/24	AT 281191 T	2004/11/15
				AU 2000-15540 A1	2000/06/19
CA 2349483 A1	2000/06/08				
DE 29821565 U1	2000/06/15				
EP 1135182 A1	2001/09/26				
EP 1135182 B1	2004/11/03				
JP 4018342 B2	2007/12/05				
US 6623475 B1	2003/09/23				
WO 00-32256 A1	2000/06/08				
JP 2003-062064 A	2003/03/04			없음	
JP 4233475 B2	2009/03/04	JP 2005-270415 A	2005/10/06		
JP 5743567 B2	2015/07/01	JP 2012-152315 A	2012/08/16		