(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0134041
(43) 공개일자 2017년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 1/10 (2006.01) *A61F 2/82* (2006.01)
A61M 1/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 1/1096 (2015.01)
A61F 2/82 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0065702
(22) 출원일자 2016년05월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
황창모
서울특별시 성북구 북악산로 828, 101동 202호 (정릉동, 정릉스카이쌍용아파트)
김영학
서울특별시 강남구 언주로 117, 3동 1102호 (도곡동, 우성4차아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

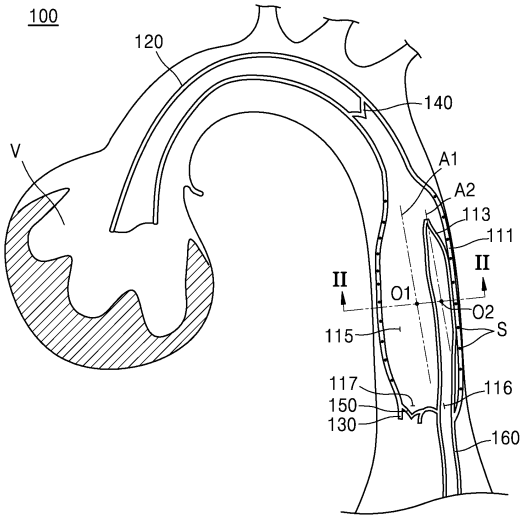
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **혈액 펌프 카테터**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예는 일정한 공간을 유지하는 고정부, 상기 고정부 내부에 배치되며 팽창하거나 수축되는 변형부, 상기 변형부와 연통되어 상기 변형부의 내부로 구동 유체를 출입시키는 구동 유체 튜브, 상기 고정부와 연통되며, 상기 변형부가 수축하면 혈액을 흡입하는 흡입부 및 상기 고정부와 연통되며, 상기 변형부가 팽창하면 상기 흡입된 혈액을 배출하는 배출부를 포함하며, 상기 변형부가 수축된 경우, 길이 방향의 일단면에서의 상기 변형부의 중심은 상기 고정부의 중심과 다른, 혈액 펌프 카테터를 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61M 1/1086 (2013.01)
A61M 1/125 (2015.01)
A61M 2210/12 (2013.01)

(72) 발명자
남기병
서울특별시 강남구 선릉로 120, 8동 1505호 (대치동, 개포우성아파트)
최재순
서울특별시 송파구 올림픽로 435, 105동 1201호 (신천동, 파크리오)
정기석
서울특별시 노원구 동일로227길 86, 1603동 1406호 (상계동, 상계주공16단지아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 10052048
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국보건산업진흥원
연구사업명 산업핵심기술개발사업
연구과제명 수술용 의료기기 특화 임상현장 중심 개방형 기업연계 R&D 플랫폼 구축 및 제품 개발
기 여 율 40/100
주관기관 서울아산병원
연구기간 2015.06.01 ~ 2020.05.30
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 HI14C0746
부처명 보건복지부
연구관리전문기관 한국보건산업진흥원
연구사업명 의료기기기술개발
연구과제명 스마트 올인원 심폐순환보조장치 개발
기 여 율 30/100
주관기관 분당서울대학교병원
연구기간 2014.06.01 ~ 2019.04.30
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 HI14C0517
부처명 보건복지부
연구관리전문기관 한국보건산업진흥원
연구사업명 의료기기기술개발
연구과제명 심혈관 중재 시술용 기능성 카테터 및 원격 제어시스템 개발
기 여 율 30/100
주관기관 서울아산병원
연구기간 2014.06.01 ~ 2019.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

일정한 공간을 유지하는 고정부;

상기 고정부 내부에 배치되며 팽창하거나 수축되는 변형부;

상기 변형부와 연통되어 상기 변형부의 내부로 구동 유체를 출입시키는 구동 유체 튜브;

상기 고정부와 연통되며, 상기 변형부가 수축하면 혈액을 흡입하는 흡입부; 및

상기 고정부와 연통되며, 상기 변형부가 팽창하면 상기 흡입된 혈액을 배출하는 배출부;를 포함하며,

상기 변형부가 수축된 경우, 길이 방향의 일단면에서의 상기 변형부의 중심은 상기 고정부의 중심과 다른, 혈액 펌프 카테터.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 변형부가 수축된 경우, 상기 변형부의 중심을 지나며 길이 방향으로 연장된 가상의 제2 중심선은 상기 고정부의 중심을 지나며 상기 길이 방향으로 연장된 가상의 제1 중심선과 평행한, 혈액 펌프 카테터.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 구동 유체 튜브와 상기 배출부는 서로 비중첩되는, 혈액 펌프 카테터.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 고정부는 상기 구동 유체 튜브와 연결되는 제1 관통홀 및 상기 배출부와 연결되는 제2 관통홀을 포함하는, 혈액 펌프 카테터.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 변형부가 수축된 경우의 상기 제2 중심선은 상기 제2 관통홀과 비중첩되는, 혈액 펌프 카테터.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 고정부는,

내부에 중공을 갖고 팽창된 상태의 직경을 유지하는 지지체;를 포함하는, 혈액 펌프 카테터.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 흡입부에 배치되며, 상기 흡입부에서 상기 고정부로의 일 방향으로만 상기 혈액을 통과시키는 흡입밸브; 및

상기 배출부에 배치되며, 상기 고정부에서 상기 배출부로의 일 방향으로만 상기 혈액을 통과시키는 배출밸브;를 더 포함하는 혈액 펌프 카테터.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 흡입부의 일부는 심장의 심실 내부에 배치되고,

상기 배출부는 대동맥 내부에 배치되는, 혈액 펌프 카테터.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 변형부의 일측면은 상기 고정부의 내벽에 부착되는, 혈액 펌프 카테터.

청구항 10

제1 항 내지 제9 항 중 어느 한 항의 혈액 펌프 카테터; 및

상기 혈액 펌프 카테터의 상기 구동 유체 튜브와 연결되어 구동 유체를 공급하거나 배출하는 것에 의해 상기 변형부의 팽창 및 수축을 조절하는 구동장치;를 더 포함하는, 혈액 펌프 카테터 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 실시예들은 혈액 펌프 카테터에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 심부전은 심실 내의 혈액을 체내로 박출하는 심장의 기능이 저하되어 발생하는데, 이를 개선하기 위한 방법으로 종래에는 약물에 의한 요법과, 약물요법에 불응성인 증상을 보일 때 기계식 심실보조장치를 사용하고 있다.

[0003] 종래에는 높은 비용대비 짧은 시간동안 심장 기능 보조가 필요한 환자에게 대동맥내 풍선 펌프(IABP; IntraAortic Balloon Pump) 등이 사용되어 왔다. 대동맥내 풍선펌프는 심실 수축기의 말기에 대동맥을 폐색시켜 대동맥 내 혈압을 상승시킴으로써, 심장 및 상부혈관으로 이동하는 혈류량을 증가시키는 효과를 가지고 있다. 하지만, 대동맥내 풍선 펌프는 심장에서 나오는 혈류량은 변화시키지 않고, 대동맥을 일시적으로 막아 상승된 혈압에 의해 부분적 혈류를 증가시키는 것이다. 이 때문에, 심장 근육이 제기능을 못하는 경우에는 심장에서 박출되는 혈액량이 적어 효과를 가지기에는 한계를 가지고 있다.

[0004] 한편, 심실보조장치는 심장의 기능이 현저히 저하되었을 때 심장 이식을 위한 가교(bridge) 또는 영구 이식(destination therapy)으로 이식되며, 심장을 여는 흉부외과적 수술이 요구되고, 높은 의료비용이 발생하여 짧은 기간 동안 심장 기능의 보조가 필요한 환자에게 적용하기 쉽지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 전술한 문제점들을 해결하기 위하여 본 발명의 실시예들은 카테터를 이용하여 심실 내의 박출량을 증가시킬 수 있는 혈액 펌프 카테터를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는 일정한 공간을 유지하는 고정부, 상기 고정부 내부에 배치되며 팽창하거나 수축되는 변형부, 상기 변형부와 연통되어 상기 변형부의 내부로 구동 유체를 출입시키는 구동 유체 튜브, 상기 고정부와 연통되며, 상기 변형부가 수축하면 혈액을 흡입하는 흡입부 및 상기 고정부와 연통되며, 상기 변형부가 팽창하면 상기 흡입된 혈액을 배출하는 배출부를 포함하며, 상기 변형부가 수축된 경우, 길이 방향의 일단면에서의 상기 변형부의 중심은 상기 고정부의 중심과 다른, 혈액 펌프 카테터를 제공한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 변형부가 수축된 경우, 상기 변형부의 중심을 지나며 길이 방향으로 연장된 가상의 제2 중심선은 상기 고정부의 중심을 지나며 상기 길이 방향으로 연장된 가상의 제1 중심선과 평행할

수 있다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 구동 유체 튜브와 상기 배출부는 서로 비중첩될 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 고정부는 상기 구동 유체튜브와 연결되는 제1 관통홀 및 상기 배출부와 연결되는 제2 관통홀을 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 변형부가 수축된 경우의 상기 제2 중심선은 상기 제2 관통홀과 비중첩될 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 고정부는, 내부에 중공을 갖고 팽창된 상태의 직경을 유지하는 지지체;를 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 흡입부에 배치되며, 상기 흡입부에서 상기 고정부로의 일 방향으로만 상기 혈액을 통과시키는 흡입밸브 및 상기 배출부에 배치되며, 상기 고정부에서 상기 배출부로의 일 방향으로만 상기 혈액을 통과시키는 배출밸브를 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 흡입부의 일부는 심장의 심실 내부에 배치되고, 상기 배출부는 대동맥 내부에 배치될 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 변형부의 일측면은 상기 고정부의 내벽에 부착될 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예는, 제1 항 내지 제9 항 중 어느 한 항의 혈액 펌프 카테터 및 상기 혈액 펌프 카테터의 상기 구동 유체 튜브와 연결되어 구동 유체를 공급하거나 배출하는 것에 의해 상기 변형부의 팽창 및 수축을 조절하는 구동장치를 더 포함하는, 혈액 펌프 카테터 시스템을 제공한다.

[0016] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 실시예들에 따른 혈액 펌프 카테터는 삽입가능한 카테터를 이용하여 심실 내 혈액을 직접 흡입하여 대동맥으로 배출할 수 있어 혈액의 유동을 효과적으로 증대시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 혈액 펌프 카테터는 변형부를 고정부 내의 일측에 배치함으로써 변형부의 압력을 효과적으로 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈액 펌프 카테터를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 도 1의 Ⅱ-Ⅱ 선을 취한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈액 펌프 카테터 시스템을 개략적으로 나타낸 개념도이다.

도 4는 도 1에 도시된 혈액 펌프 카테터가 심실 내의 혈액 흡입 방법을 설명한 개념도이다.

도 5는 도 1에 도시된 혈액 펌프 카테터가 대동맥으로의 혈액 배출 방법을 설명한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0021] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.

[0022] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0023] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의

미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0024] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

[0025] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0026] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

[0027] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등이 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소들이 직접적으로 연결된 경우뿐만 아니라 막, 영역, 구성요소들 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소들이 개재되어 간접적으로 연결된 경우도 포함한다. 예컨대, 본 명세서에서 막, 영역, 구성 요소 등이 전기적으로 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소 등이 직접 전기적으로 연결된 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 간접적으로 전기적 연결된 경우도 포함한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈액 펌프 카테터(100)를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 혈액 펌프 카테터(100)는 고정부(111), 변형부(113), 흡입부(120), 배출부(130), 흡입밸브(140), 배출밸브(150) 및 구동 유체 튜브(160)를 포함할 수 있다.

[0030] 고정부(111)는 대동맥(A) 내에 배치되어 일정한 공간을 유지할 있다. 구체적으로, 고정부(111)는 수축된 상태에서 쉬스(sheath), 퓨셔 카테터(pusher catheter) 등과 같은 삽입기구를 이용하여 신체 내강의 병변 부위 예를 들면, 대동맥(A)으로 삽입될 수 있다. 고정부(111)는 대동맥(A) 내에 위치하여 팽창되고 팽창된 직경을 유지하는 지지체(S)를 포함할 수 있다. 지지체(S)는 예를 들면, 스텐트(stent)와 동일한 물질 및 형상을 가질 수 있으며, 형상기억합금 등을 포함하여 자가 팽창하거나 풍선과 같은 확장 부재를 이용하여 팽창할 수 있다. 고정부(111)는 지지체(S)를 피복하는 커버재를 포함할 수 있다.

[0031] 변형부(113)는 고정부(111) 내부에 배치되며 변형부(113) 내부로 출입하는 구동 유체의 유량에 의해 팽창하거나 수축될 수 있다. 변형부(113)는 예를 들어, 라텍스, 폴리염화비닐(PVC, polyvinyl chloride) 등의 탄성 재질로 이루어질 수 있다. 변형부(113)는 고정부(111) 내의 일측에 배치될 수 있다. 변형부(113)가 수축된 경우, 길이 방향의 일단면에서 변형부(113)의 중심(02)은 고정부(111)의 중심(01)과 서로 다른 위치에 배치될 수 있다.

[0032] 구체적으로, 변형부(113)가 수축된 경우, 변형부(113)의 중심(02)을 지나며 길이 방향으로 연장된 가상의 제2 중심선(A2)은 고정부(111)의 중심(01)을 지나며 길이 방향으로 연장된 가상의 제1 중심선(A1)과 평행할 수 있다. 다시 말해, 변형부(113)가 수축된 경우, 제1 중심선(A1)과 제2 중심선(A2)은 서로 일치하지 않고 나란할 수 있다.

[0033] 도 2는 도 1의 Ⅱ-Ⅱ 선을 취한 단면도이다.

[0034] 도 2를 참조하면, 일 실시예로서, 변형부(113)가 수축된 경우, 제2 중심선(A2)은 제1 중심선(A1)으로부터 일정 거리 이격되어 위치할 수 있다. 예를 들면, 제2 중심선(A2)은 제1 중심선(A1)으로부터 고정부(111) 반경의 1/2 길이 이상으로 이격되어 위치할 수 있다. 이때, 변형부(113)의 일측면은 고정부(111)의 내벽과 접촉할 수 있다. 다시 말해, 변형부(113)는 고정부(111)의 내벽에 부착되어 고정될 수 있으며, 일측면이 고정된 상태에서 팽창과 수축을 반복할 수 있다. 다른 실시예로서, 제2 중심선(A2)은 제1 중심선(A1)으로부터 고정부(111) 반경의 2/3 길이만큼 이격되어 위치할 수도 있다.

[0035] 다시 도 1을 참조하면, 구동 유체 튜브(160)는 변형부(113)와 연통되어 변형부(113)의 내부로 구동 유체를 출입시킬 수 있다. 변형부(113)는 풍선막으로서 밀폐되어 있어, 구동 유체 튜브(160)를 통해 공급되거나 배출되는 구동 유체의 유량을 통해 팽창되거나, 수축될 수 있다. . 여기서, 구동 유체는 액체 및 기체 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, 방출 시에도 환자에게 해를 끼치지 않는 생리식염수와 같은 액체 또는 공기, 헬륨, 질소와 같은 일반적인 기체일 수 있다.과 같은 기체일 수 있다.

[0036] 흡입부(120)는 고정부(111)와 연통되며, 변형부(113)가 수축하면 혈액을 흡입할 수 있다. 고정부(111)와 변형부(113) 사이에는 사이 공간(115)이 존재하는데, 고정부(111) 내부에 배치된 변형부(113)의 수축작용으로 인하여

사이 공간(115)의 압력이 감소되고, 연통된 흡입부(120)는 수동적으로 혈액을 이동시키는 기능을 수행한다. 흡입부(120)는 심장(H)의 심실(V) 내의 혈액을 이동시켜야 하므로, 흡입부(120)의 일부는 심장(H)의 판막을 지나 심장(H)의 심실(V) 내부에 배치될 수 있다.

[0037] 배출부(130)는 고정부(111)와 연통되며 변형부(113)가 팽창하면 흡입된 혈액을 배출할 수 있다. 고정부(111) 내부에 배치된 변형부(113)의 팽창 작용으로 인하여 고정부(111)와 변형부(113) 사이의 사이공간(115)의 압력이 증가되고, 연통된 배출부(130)는 수동적으로 혈액을 외부로 이동시키는 기능을 수행한다. 배출부(130)는 심실(V) 내부로부터 흡입한 혈액을 대동맥(A) 내로 배출하기 위하여, 대동맥(A) 내부에 배치될 수 있다. 도면에서는 배출부(130)를 직선형태의 관 형태로 표시하였으나, 이는 일 실시예의 배출부(130)를 개략적으로 표시한 것일 뿐, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 다른 실시예로서, 배출부(130)는 구부러진 형태로 형성되어 원하는 위치에 혈액을 배출할 수 있도록 할 수도 있다.

[0038] 전술한 바와 같이, 흡입부(120), 고정부(111) 및 배출부(130)는 하나의 튜브로 연통될 수 있으며, 유연한 재질로 이루어질 수 있다. 흡입부(120), 고정부(111) 및 배출부(130)는 예를 들면, 테프론(Teflon) 수지로 알려진 폴리테트라플루오르에틸렌(PTEE, polytetrafluoroethylene), 헥사플루오르프로필렌 공중합체(FEP), 페르플루오르 알킬비닐에테르 공중합체(PFA) 등의 불소 수지 또는 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 폴리에스터, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리우레탄 등이 재질로 사용될 수 있다.

[0039] 흡입밸브(140)는 흡입부(120)에 배치되거나, 흡입부(120)와 고정부(111) 사이에 배치될 수 있다. 도면에서는 흡입밸브(140)를 흡입부(120)와 변형부(113) 사이에 배치되는 것으로 도시하였으나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 다른 실시예로서, 흡입밸브(140)는 심실 내에 배치되는 흡입부(120)의 일단에 배치될 수도 있다. 흡입밸브(140)는 흡입부(120)에서 고정부(111)로의 일 방향으로만 혈액을 통과시킬 수 있다. 배출밸브(150)는 배출부(130)에 배치되거나, 고정부(111)와 배출부(130) 사이에 배치될 수 있다. 배출밸브(150)는 고정부(111)에서 배출부(130)로의 일 방향으로만 혈액을 통과시킬 수 있다. 흡입밸브(140) 및 배출밸브(150)는 판막 형태로 이루어져 일방향으로 유동의 압력이 발생하면 개방되어 혈액을 통과시키고, 일방향의 반대방향으로 유동의 압력이 발생하면 폐쇄되어 혈액이 통과되지 않도록 막는 역할을 한다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 판막 형태가 아닌 다른 형태로 이루어질 수도 있다.

[0040] 한편, 배출부(130)는 구동 유체 튜브(160)와 서로 비중첩될 수 있다. 이때, 고정부(111)는 구동 유체튜브(160)와 연결되는 제1 관통홀(116) 및 배출부(130)와 연결되는 제2 관통홀(117)을 포함할 수 있는데, 제1 관통홀(116)과 제2 관통홀(117) 또한 서로 비중첩될 수 있다. 구동 유체튜브(160)는 제1 관통홀(116)을 통해 고정부(111) 와 연통되며, 고정부(111)의 내부로 구동 유체를 공급할 수 있다. 또한, 배출부(170)는 제2 관통홀(117)을 통해 변형부(113)와 연통된 상태에서 고정부(111)의 외부로 혈액을 배출할 수 있다.

[0041] 한편, 변형부(113)가 수축된 경우, 변형부(113)의 중심(O2)을 지나는 제2 중심선(A2)은 제2 관통홀(117)과 비중첩될 수 있다. 전술한 바와 같이 변형부(113)는 고정부(111)의 중심(O1)으로부터 일측으로 치우쳐져 배치되고, 제2 관통홀(117)은 변형부(113)의 제2 중심선(A2)과 비중첩되도록 배치됨으로써, 변형부(113)와 고정부(111)의 사이공간(115)으로 유입된 혈액을 배출부(130)를 통해 외부로 바로 배출할 수 있다.

[0042] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 혈액 펌프 카테터 시스템(1)을 개략적으로 나타낸 개념도이다.

[0043] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 혈액 펌프 카테터 시스템(1)은 혈액 펌프 카테터(100) 및 구동장치(20)를 포함할 수 있다.

[0044] 혈액 펌프 카테터(100)는 쇄골 하동맥으로 삽입되어 심장(H)의 심실(V)과 대동맥(A)에 걸쳐 위치할 수 있다. 혈액 펌프 카테터(100)는 고정부(111)와 변형부(113)으로 이루어진 펌프의 동작에 의해 심실(V) 내의 혈액을 대동맥(A)으로 배출하는 기능을 수행한다. 혈액 펌프 카테터(100)의 일부는 심실(V)의 판막(VA) 내에 배치될 수 있다. 혈액 펌프 카테터(100)는 전술한 도 1의 혈액 펌프 카테터(100)와 동일하므로, 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 여기서, 심실(V)은 좌심실을 예로 들었으나, 우심실에도 적용할 수 있음은 물론이다.

[0045] 구동장치(20)는 혈액 펌프 카테터(100)의 구동 유체 튜브(160)와 연결되어 구동 유체를 공급하거나 배출하는 것에 의해 변형부(113)를 팽창시키거나 수축시킬 수 있다. 구체적으로, 구동장치(20)는 혈액 펌프 카테터(100)의 구동 유체 튜브(160)를 통해 변형부(113)와 연결되어 구동 유체를 공급하거나 배출시킬 수 있다. 이를 통해, 구동장치(20)는 고정부(111)와 변형부(113) 사이의 사이 공간(115)의 압력을 조절하여 혈액을 흡입하거나 배출시킬 수 있다. 예를 들면, 구동장치(20)는 펌프장치, 벨로우즈(bellows) 장치, 피스톤장치 등으로 형성될 수 있다.

[0046] 이하, 도 4 및 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 혈액 펌프 카테터(100)의 구동 방법에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0047] 도 4는 도 1에 도시된 혈액 펌프 카테터(100)가 심실 내의 혈액 흡입 방법을 설명한 개념도이고, 도 5는 도 1에 도시된 혈액 펌프 카테터(100)가 대동맥으로의 혈액 배출 방법을 설명한 개념도이다.

[0048] 도 4를 참조하면, 변형부(113)는 구동 유체 튜브(160)를 통해 구동장치(20)와 연결되고, 구동장치(20)는 구동 유체가 변형부(113)로부터 배출되도록 작동한다. 사이공간(115)은 변형부(113)의 수축으로 인하여 내부 압력이 줄어들기 때문에, 고정부(111) 구체적으로는 사이 공간(115) 내부로의 혈액의 흐름을 발생시킬 수 있다. 여기서, 변형부(113)는 고정부(111) 내부에서 일측으로 치우쳐 배치되므로, 변형부(113) 양측면에 압력이 작용하는 경우보다, 더 큰 압력 변화를 느껴 수축 작용이 더욱 효과적으로 이루어질 수 있다. 흡입부(120)는 일부가 심실(V) 내에 배치되고, 고정부(111)와 연통되어 심실 내의 혈액이 고정부(111)로 이동하는 통로가 된다. 이때, 고정부(111)의 양단에는 흡입밸브(140) 및 배출밸브(150)가 배치되어있어, 심실 내의 혈액은 흡입밸브(140)의 개방으로 고정부(111)로 이동하고, 대동맥의 혈액은 배출밸브(150)가 폐쇄되어 고정부(111)로 이동하는 것을 방지된다. 다시 말해, 혈액 펌프 카테터(100)는 심실 내의 혈액을 일 방향으로 흡입할 수 있다.

[0049] 도 5를 참조하면, 변형부(113)는 구동 유체 튜브(160)를 통해 구동장치(20)와 연결되고, 구동장치(20)는 구동 유체가 변형부(113)로 공급되도록 작동한다. 구동 유체 튜브(160)는 변형부(113)와 연결되어, 변형부(113)의 내부로 구동 유체를 공급하고, 변형부(113)는 팽창하게 된다. 여기서, 사이 공간(115)에 가해지는 압력은 혈압보다 높아야 한다. 변형부(113)는 팽창하면서 사이 공간(115) 내부의 압력을 증가시키므로, 고정부(111) 외부로의 혈액의 흐름을 발생시킬 수 있다.

[0050] 한편, 변형부(113)는 고정부(111) 내부에서 일측으로 치우쳐 배치되며 고정부(111)에 일측면이 부착된 상태에서 팽창 작용이 이루어지므로, 고정부(111)와 변형부(113) 사이의 사이 공간(115)은 변형부(113)의 타측면이 팽창하는 일 방향으로만 압력을 받게 된다. 변형부(113)는 고정부(111)에 부착된 일측면에 대응하는 타측면으로만 팽창할 수 있는데, 이는 양측면을 통해 팽창하는 경우보다 더 큰 힘이 필요하게 된다. 다시 말해, 변형부(113)의 양측면으로 압력이 작용되는 경우보다 변형부(113)의 타측면에만 압력이 작용되는 경우, 구동장치(20)에 의한 구동 유체의 공급압력은 증가되어야 한다. 변형부(113)에 제공되는 구동 유체의 공급압력은 변형부(113)의 팽창으로 사이 공간(115)에 전달되므로, 변형부(113)가 고정부의 일측에 배치되는 경우에, 사이 공간(115)에 작용하는 압력은 변형부가 고정부의 중심에 배치되어 양측면에 압력이 작용하는 경우보다 더 클 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 혈액 펌프 카테터는 펌핑 작용을 더욱 효과적으로 진행할 수 있다.

[0051] 배출부(130)는 대동맥(A) 내에 배치되고, 고정부(111)와 연통되어 흡입된 혈액을 고정부(111) 외부로 배출하는 통로가 된다. 이때, 심실 내의 혈액은 흡입밸브(140)의 폐쇄로 고정부(111)로 이동하는 것을 방지되며, 대동맥의 혈액은 배출밸브(150)가 개방되어 고정부(111) 외부로 이동하게 된다. 다시 말해, 혈액 펌프 카테터(100)는 대동맥으로 혈액을 배출할 수 있다.

[0052] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 혈액 펌프 카테터(100)는 삽입가능한 카테터를 이용하여 심실 내 혈액을 직접 흡입하여 대동맥으로 배출할 수 있어 혈액의 유동을 효과적으로 증대시킬 수 있다. 또한, 혈액 펌프 카테터(100)는 심실벽의 비대로 인한 심부전증의 경우에도 심실 내 혈액을 대동맥으로 배출시켜 추가적인 혈액이 유입되도록 할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 혈액 펌프 카테터(100)는 변형부(113)를 고정부(111)의 일측으로 배치시키는 것에 의해 변형부(113)의 압력 변화에 따른 펌핑 작용을 더욱 효과적으로 수행할 수 있다.

[0053] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0054] 1: 혈액 펌프 카테터 시스템

20: 구동장치

100: 혈액 펌프 카테터

110: 펌프

111: 고정부

113: 변형부

115: 사이 공간

120: 흡입부

130: 배출부

140: 흡입밸브

150: 배출밸브

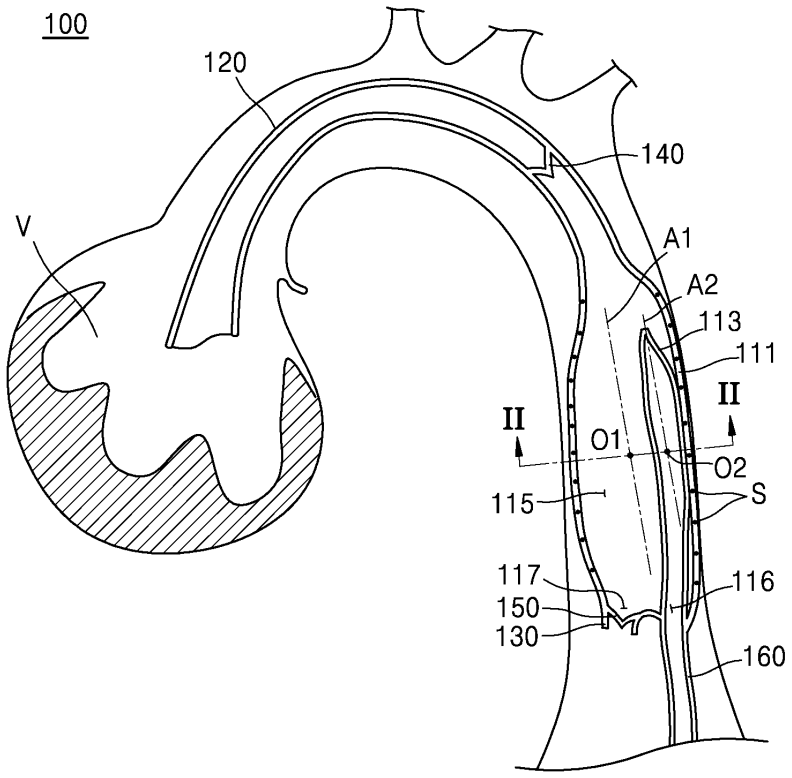
160: 구동 유체 튜브

116: 제1 관통홀

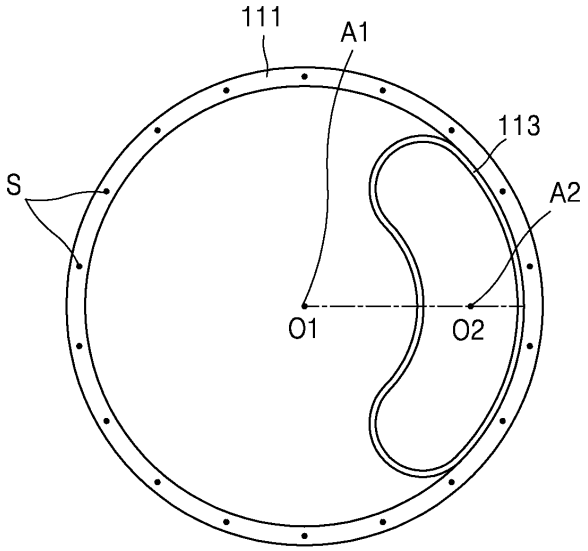
117: 제2 관통홀

도면

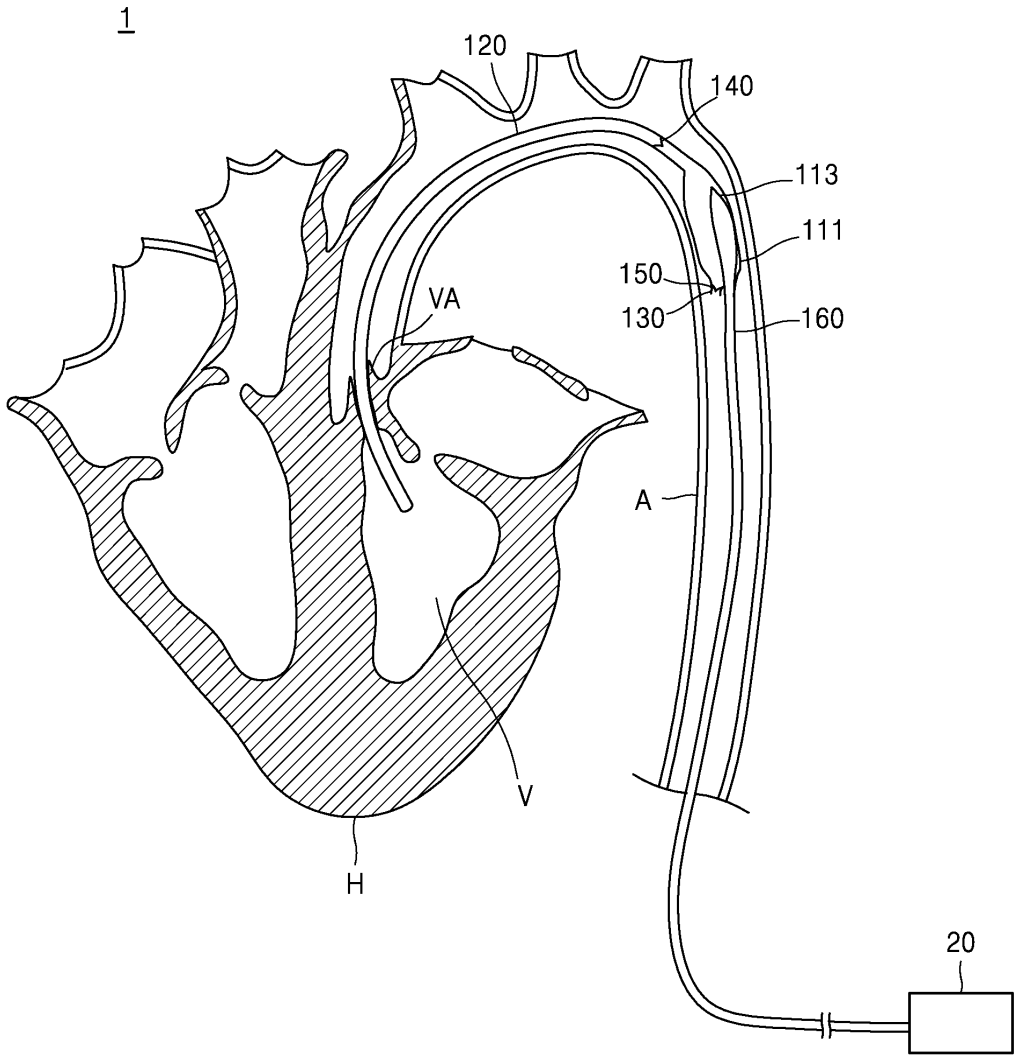
도면1



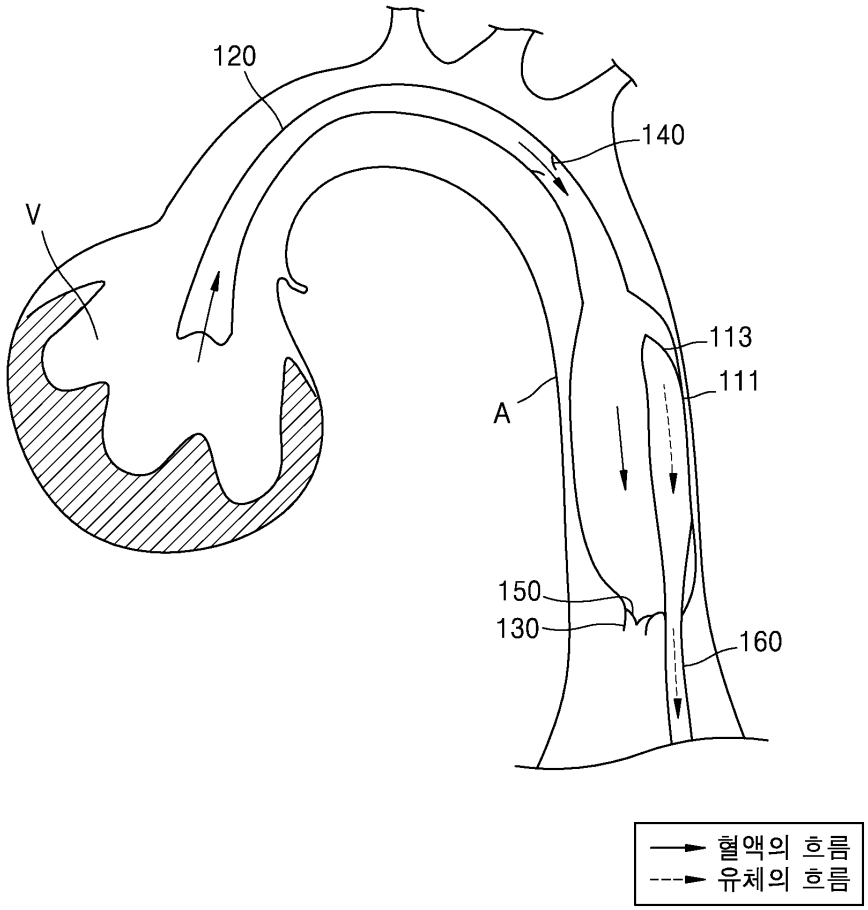
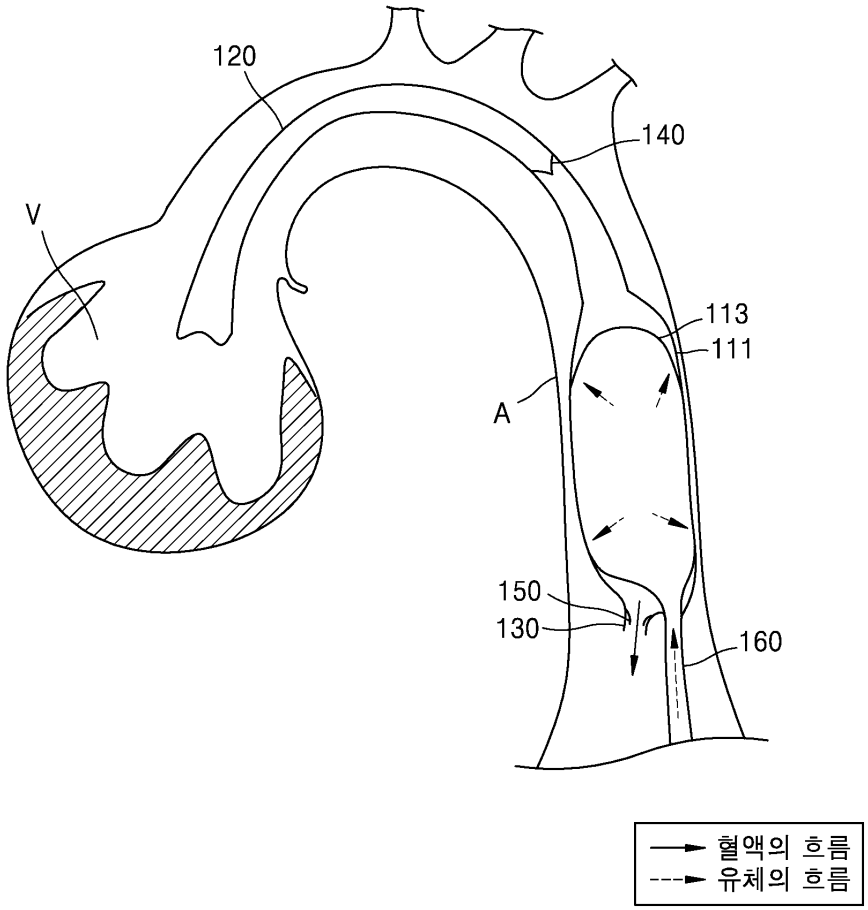
도면2



도면3



도면4



도면5