(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0109923
(43) 공개일자 2020년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04D 29/10 (2006.01) *F04D 29/42* (2006.01)
F16J 15/54 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F04D 29/106 (2013.01)
F04D 29/426 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0029753
(22) 출원일자 2019년03월15일
심사청구일자 2019년03월15일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
(72) 발명자
이연원
부산광역시 남구 분포로 111, 120동 2302호(용호동, 엘지메트로시티)
이종천
경상남도 창원시 마산회원구 내서읍 호원로 361-3, 112동 1002호(코오롱하늘채1차아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김정수

전체 청구항 수 : 총 7 항

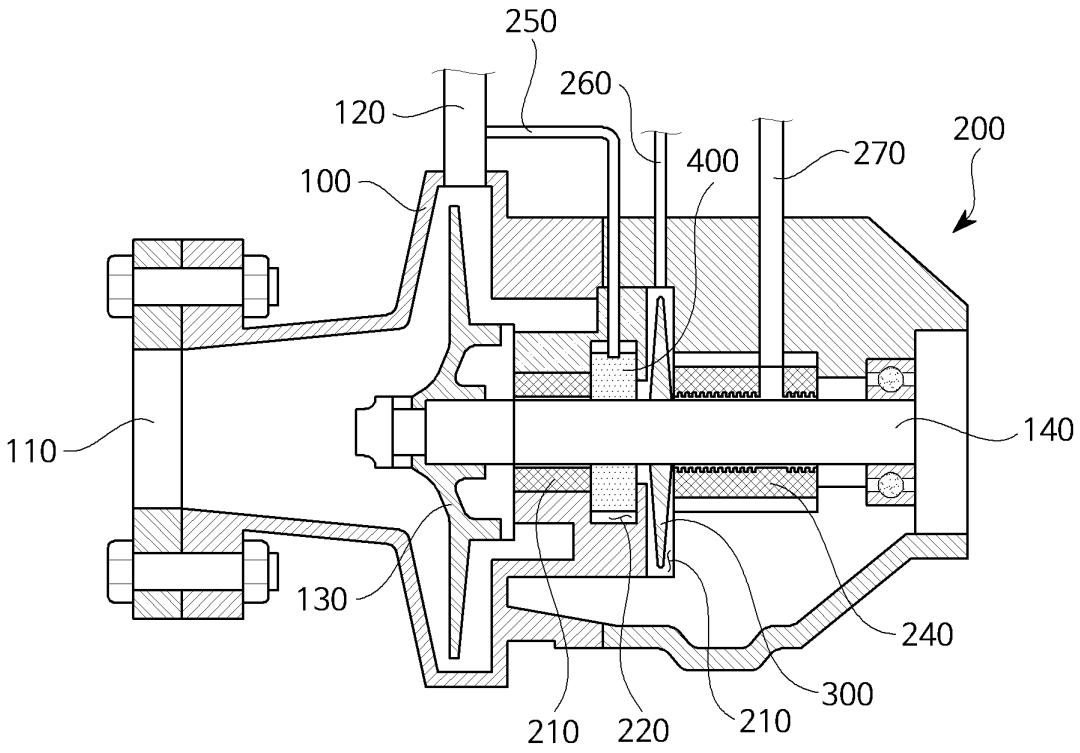
(54) 발명의 명칭 **누출 방지 성능이 향상된 펌프용 실링시스템**

(57) 요 약

본 발명은 펌프의 실링시스템을 개선한 것으로, 흡입구, 배출구 및 내부에 수용공간이 구비된 메인케이싱, 상기 메인케이싱 내부에 구비되며 회전축을 기준으로 회전하면서 상기 흡입구로 유입되는 유체를 상기 배출구로 배출시키는 임펠러, 상기 케이싱에 연결되고 내부에 수용공간이 구비되며, 상기 회전축을 지지하는 서브케이싱, 상기

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



서브케이싱 내부에 구비되며 상기 회전축에 고정되어 상기 회전축의 회전에 따라 회전하면서 고압을 발생시키는 로터 및 상기 서브케이싱 내부에서 상기 회전축의 둘레를 감싸도록 구비되고, 상기 회전축의 회전에 따라 체적이 가변되면서 상기 메인케이싱 내부에서 상기 서브케이싱 내부로 유입되는 유체의 흐름을 제어하는 제어링을 포함하고, 상기 제어링은, 상기 회전축이 회전하지 않는 경우 상기 회전축에 접촉하고, 상기 회전축이 회전하는 경우 상기 회전축에서 이격된다.

위와 같은 구성을 갖는 본 발명은 제어링을 통해 펌프의 작동 중단 시나 구동 초기 시 유체의 누출을 방지하는 동시에 펌프의 작동 시 제어링이 회전축으로부터 이격되어 마찰이 방지되는 구조로부터, 실링시스템에 있어서 유체의 누출을 효과적으로 방지하며 유지관리가 용이한 장점이 있다.

(52) CPC특허분류
F16J 15/54 (2013.01)
F05D 2210/10 (2013.01)
F05D 2240/55 (2013.01)

(72) 발명자
최윤환
부산광역시 남구 신선로 566, 306동 203호(용호동, GS하이츠자이)

전준호
부산광역시 해운대구 달맞이길 35, 102동 1203호(중동, 현대아쿠아펠리스해운대)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	S2311987
부처명	중소기업청
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	중소기업기술혁신개발사업
연구과제명	BBSM을 적용한 원가절감형 친환경 고내구성 원심펌프 해석
기 여 율	1/1
과제수행기관명	부경대학교 산학협력단
연구기간	2015.10.12 ~ 2017.10.11

명 세 서

청구범위

청구항 1

흡입구, 배출구 및 내부에 수용공간이 구비된 메인케이싱;

상기 메인케이싱 내부에 구비되며 회전축을 기준으로 회전하면서 상기 흡입구로 유입되는 유체를 상기 배출구로 배출시키는 임펠러;

상기 케이싱에 연결되고 내부에 수용공간이 구비되며, 상기 회전축을 지지하는 서브케이싱;

상기 서브케이싱 내부에 구비되며 상기 회전축에 고정되어 상기 회전축의 회전에 따라 회전하면서 고압을 발생시키는 로터; 및

상기 서브케이싱 내부에서 상기 회전축의 둘레를 감싸도록 구비되고, 상기 회전축의 회전에 따라 체적이 가변되면서 상기 메인케이싱 내부에서 상기 서브케이싱 내부로 유입되는 유체의 흐름을 제어하는 제어링;을 포함하고,

상기 제어링은,

상기 회전축이 회전하지 않는 경우 상기 회전축에 접촉하고, 상기 회전축이 회전하는 경우 상기 회전축에서 이격되는 것을 특징으로 하는 누출 방지 성능이 향상된 펌프용 실링시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어링과 상기 배출구를 연결하면서 상기 배출구의 압력을 상기 제어링 내부로 전달하는 유체이동로를 더 포함하고,

상기 제어링은,

상기 배출구의 압력이 증가함에 따라 상기 유체이동로를 통해 내부로 유입되는 유체에 의해 압력이 높아지면서 체적이 팽창하는 것을 특징으로 하는 누출 방지 성능이 향상된 펌프용 실링시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제어링은,

상기 로터의 회전에 의해 상기 서브케이싱 내부 압력이 증가함에 따라 내부로 유체가 유입되어 압력이 높아지면서 체적이 팽창하는 것을 특징으로 하는 누출 방지 성능이 향상된 펌프용 실링시스템.

청구항 4

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 제어링은,

내부 압력이 증가되는 경우 둘레 방향을 따라 체적이 팽창되면서 내측이 상기 회전축으로부터 멀어지는 것을 특징으로 하는 누출 방지 성능이 향상된 펌프용 실링시스템.

청구항 5

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 제어링은,

내부 압력이 증가하는 경우 회전축과 나란한 수평방향을 따라 체적이 팽창되면서 내측이 상기 회전축으로부터 이격되는 것을 특징으로 하는 누출 방지 성능이 향상된 펌프용 실링시스템.

청구항 6

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 서브케이싱은,

상기 로터가 수용되는 로터수용부;

상기 제어링이 수용되는 링수용부; 및

내부에서 상기 회전축의 외측을 감싸도록 구비되고, 상기 회전축으로부터 일정 거리 이격되면서 상기 회전축과의 사이에 미세간극(s1)을 형성하며 상기 메인케이싱 내부에서 상기 서브케이싱 내부로 유입되는 유체의 압력을 저감시키는 제1부싱;을 포함하고,

상기 링수용부는,

상기 제1부싱과 상기 로터수용부 사이에 구비되는 것을 특징으로 하는 누출 방지 성능이 향상된 펌프용 실링시스템.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 서브케이싱은,

내부에서 상기 회전축의 외측을 감싸도록 구비되고, 상기 회전축으로부터 일정 거리 이격되면서 상기 회전축과의 사이에 미세간극(s2)을 형성하며 외부로 배출되는 유체의 압력을 저감시키는 제2부싱을 더 포함하고,

상기 제어링은 복수이고, 상기 복수의 제어링 중 어느 하나는 상기 로터수용부와 상기 제2부싱 사이에 구비되는 것을 특징으로 하는 누출 방지 성능이 향상된 펌프용 실링시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 누출 방지 성능이 향상된 펌프용 실링시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 펌프 내부의 유체의 누출을 방지하는 실링시스템에 있어서 회전축의 회전에 따라 내부 압력을 증가시켜 유체의 누출을 방지하는 동시에, 회전축이 회전중이지 않은 상태이거나 회전 초기 시 충분한 압력 상승이 이루어지지 않은 상태에서도 효과적으로 유체의 누출을 방지할 수 있는 펌프용 실링시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 원심펌프 또는 볼류트펌프(volute pump)는 임펠러를 회전축을 중심으로 회전시켜 원심력에 의해 유체의 이동속도와 압력을 증가시킨 후 고압 및 고속으로 배출시키는 장치를 의미한다. 이러한 원심펌프는 상대적으로 가격이 저렴하고 많은 양의 유체를 취급할 수 있어 펌프뿐만 아니라 압축기에도 응용되고 있으며, 발전, 급수 및 일반 산업 분야에서 폭넓게 사용되고 있다.

[0003] 원심펌프는 케이싱 내부에 구비된 임펠러를 회전축을 중심으로 회전시키며, 케이싱의 후미에는 회전축을 회전시키는 모터가 구비된다. 펌프의 가장 큰 고장 원인 중 하나는 회전축과 케이싱 사이의 틈으로 유체가 누출되는

것인데, 유체의 누출을 방지하기 위하여 다양한 실링시스템이 적용되고 있다.

[0004] 일반적으로 최근 실링시스템에 대한 해석을 검토하면, 회전축에 접촉되면서 회전축을 지지하는 그랜드패킹실의 경우 회전축과의 마찰력에 의한 마모나 유지보수의 문제점이 있고, 메카니컬실의 경우 과도한 초기비용과 펌프의 가동 및 중단에 따른 회전축의 역회전에 의한 충격 등으로 인하여 정밀한 제어가 요구되는 문제점이 있다.

[0005] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 회전축과 케이싱 사이에 미세한 간극을 형성하거나, 톱니 형상을 갖는 Labyrinth실을 이용하여 유속과 압력을 감소시켜 누출을 방지하는 실링시스템이 적용되기도 한다.

[0006] 대한민국 공개특허 제10-2017-0013532호에서는 회전축(샤프트)에 일체로 형성된 리턴로터가 회전축과 함께 회전하면서 후방으로 유입되는 유체를 전방으로 가압하여 유체의 누출을 방지하는 구조가 개시되어 있다.

[0007] 상기 공개특허에서 역방향 압력을 통해 유체의 누출을 방지하므로 기존의 그랜드패킹실을 대체할 수 있고 케이싱과의 마찰에 따른 마모 등이 발생되지 않아 유지관리가 용이한 장점이 있으나, 펌프의 작동이 중단된 상태이거나 펌프의 초기 구동 시 회전축(샤프트)과 케이싱 사이의 틈이 개방되어 있어 유체의 누출을 방지할 수 없으며, 리턴로터가 충분한 회전력을 확보하지 못하는 경우 충분한 압력이 형성되지 않아 유체를 효과적으로 차단하기 어렵다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) (문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2017-0013532호

(특허문헌 0002) (문헌 0002) 대한민국 공개특허 특1998-029153호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 위와 같은 점을 감안하여 발명된 본 발명의 목적은 회전축과 케이싱 사이의 마찰을 방지하는 동시에 펌프의 중단이나 초기 구동 시에도 유체의 누출을 효과적으로 차단할 수 있는 실링시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적 달성을 위한 본 발명에 따른 누출 방지 성능이 향상된 펌프용 실링시스템은 흡입구, 배출구 및 내부에 수용공간이 구비된 메인케이싱, 메인케이싱 내부에 구비되며 회전축을 기준으로 회전하면서 흡입구로 유입되는 유체를 배출구로 배출시키는 임펠러, 케이싱에 연결되고 내부에 수용공간이 구비되며, 회전축을 지지하는 서브케이싱, 서브케이싱 내부에 구비되며 회전축에 고정되어 회전축의 회전에 따라 회전하면서 고압을 발생시키는 로터 및 서브케이싱 내부에서 회전축의 둘레를 감싸도록 구비되고, 회전축의 회전에 따라 체적이 가변되면서 메인케이싱 내부에서 서브케이싱 내부로 유입되는 유체의 흐름을 제어하는 제어링을 포함하고, 제어링은, 회전축이 회전하지 않는 경우 회전축에 접촉하고, 회전축이 회전하는 경우 회전축에서 이격된다.

[0011] 또한, 제어링과 배출구를 연결하면서 배출구의 압력을 제어링 내부로 전달하는 유체이동로를 더 포함하고, 제어링은, 배출구의 압력이 증가함에 따라 유체이동로를 통해 내부로 유입되는 유체에 의해 압력이 높아지면서 체적이 팽창할 수 있다.

[0012] 또한, 제어링은, 로터의 회전에 의해 서브케이싱 내부 압력이 증가함에 따라 내부로 유체가 유입되어 압력이 높아지면서 체적이 팽창할 수 있다.

[0013] 또한, 제어링은, 내부 압력이 증가되는 경우 둘레 방향을 따라 체적이 팽창되면서 내측이 회전축으로부터 멀어질 수 있다.

[0014] 또한, 제어링은, 내부 압력이 증가하는 경우 회전축과 나란한 수평방향을 따라 체적이 팽창되면서 내측이 회전축으로부터 이격될 수 있다.

[0015] 또한, 서브케이싱은, 로터가 수용되는 로터수용부, 제어링이 수용되는 링수용부 및 내부에서 상기 회전축의 외측을 감싸도록 구비되고, 회전축으로부터 일정 거리 이격되면서 회전축과의 사이에 미세간극(s1)을 형성하며 메

인케이싱 내부에서 서브케이싱 내부로 유입되는 유체의 압력을 저감시키는 제1부싱을 포함하고, 링수용부는, 제1부싱과 로터수용부 사이에 구비될 수 있다.

[0016] 또한, 서브케이싱은, 내부에서 회전축의 외측을 감싸도록 구비되고, 회전축으로부터 일정 거리 이격되면서 회전축과의 사이에 미세간극(s2)을 형성하며 외부로 배출되는 유체의 압력을 저감시키는 제2부싱을 더 포함하고, 제어링은 복수이고, 복수의 제어링 중 어느 하나는 로터수용부와 제2부싱 사이에 구비될 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 일실시예에 따르면 회전축과 케이싱의 마찰을 방지하여 유지관리가 용이하며, 펌프의 중단 시나 초기 구동시에도 유체의 누출을 효과적으로 차단할 수 있다.

[0018] 또한, 제어링의 체적 팽창이 수동적으로 실행되어 유지관리가 쉽고 제작이 용이한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 실링시스템의 외형을 나타낸 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 실링시스템을 나타낸 단면도이다.

도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어링의 동작상태를 나타낸 상태도이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 다른 일 실시예에 다른 제어링의 동작상태를 나타낸 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0021] 본 발명의 개념에 따른 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0022] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] 이하, 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 실링시스템의 외형을 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 실링시스템을 나타낸 단면도이다.

[0025] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 누출 방지 성능이 향상된 펌프용 실링시스템은 흡입구(110), 배출구(120) 및 내부에 수용공간이 구비된 메인케이싱(100), 상기 메인케이싱(100) 내부에 구비되며 회전축(140)을 기준으로 회전하면서 상기 흡입구(110)로 유입되는 유체를 상기 배출구(120)로 배출시키는 임펠러(130), 상기 케이싱에 연결되고 내부에 수용공간이 구비되며, 상기 회전축(140)을 지지하는 서브케이싱(200), 상기 서브케이싱(200) 내부에 구비되며 상기 회전축(140)에 고정되어 상기 회전축(140)의 회전에 따라 회전하면서 고압을 발생시키는 로터(300) 및 상기 서브케이싱(200) 내부에서 상기 회전축(140)의 둘레를 감싸도록 구비되고, 상기 회전축(140)의 회전에 따라 체적이 가변되면서 상기 메인케이싱(100) 내부에서 상기 서브케이싱(200) 내부로 유입되는 유체의 흐름을 제어하는 제어링(400)을 포함한다.

[0026] 상기 메인케이싱(100)과 서브케이싱(200)을 관통하면서 회전축(140)이 구비되고, 회전축(140)의 일측에는 임펠러(130)가 결합되고 회전축(140)의 타측에는 상기 회전축(140)을 회전시키는 모터가 구비된다. 상기 모터는 메인케이싱(100) 및 서브케이싱(200) 외부에 구비될 수 있다.

[0027] 임펠러(130)의 회전에 의해 메인케이싱(100)의 유입구로 유체가 유입되고, 상기 유체는 임펠러(130)의 회전력에 의해 고압 및 고속 상태로 배출구(120)로 배출된다. 상기 유입구는 임펠러(130)에 대면하도록 구비되고 배출구

(120)는 임펠러(130)의 측면에 구비될 수 있다.

[0028] 메인케이싱(100)의 후방에 상기 서브케이싱(200)이 구비될 수 있으며, 메인케이싱(100)과 서브케이싱(200)은 볼트 등의 체결부재를 통해 결합되어 수밀성이 확보되는 것이 바람직하다. 메인케이싱(100)과 서브케이싱(200)은 내부가 서로 연통되며, 상기 메인케이싱(100)과 서브케이싱(200)의 외형은 다양한 형상을 가질 수 있다.

[0029] 메인케이싱(100) 내부로 유입된 유체의 일부는 상기 서브케이싱(200)으로 유입될 수 있다. 이 경우 상기 서브케이싱(200)으로 유입되는 유체는 회전축(140)과 임펠러(130)의 회전에 따라 고압을 가질 수 있으며, 후술하는 제1부싱(230)에 의해 상기 유체의 압력은 낮아질 수 있다.

[0030] 서브케이싱(200) 내부에는 상기 로터(300)와 제어링(400)이 구비되며, 서브케이싱(200)과 회전축(140)은 베어링을 통해 연결될 수 있다. 상기 베어링은 회전축(140)을 회전 가능하도록 지지하여 회전축(140)의 위치를 고정시킨다.

[0031] 본 발명의 일 실시예에서 상기 서브케이싱(200)은, 상기 로터(300)가 수용되는 로터수용부(210), 상기 제어링(400)이 수용되는 링수용부(220) 및 내부에서 상기 회전축(140)의 외측을 감싸도록 구비되고, 상기 회전축(140)으로부터 일정 거리 이격되면서 상기 회전축(140)과의 사이에 미세간극(s1)을 형성하며 상기 메인케이싱(100) 내부에서 상기 서브케이싱(200) 내부로 유입되는 유체의 압력을 저감시키는 제1부싱(230)을 포함한다.

[0032] 로터수용부(210)에 구비되는 로터(300)는 회전축(140)에 고정되어 상기 회전축(140)이 회전함에 따라 함께 회전한다. 상기 로터(300)의 회전속도는 상기 임펠러(130)의 회전속도와 같을 수 있다.

[0033] 상기 회전축(140)이 회전하는 경우 로터수용부(210)는 로터(300)의 회전력에 의해 압력이 증가하며, 상기 로터(300) 방향으로의 유체 이동을 억제한다. 상기 로터(300)는 다양한 형상을 가질 수 있으며, 상기 로터수용부(210)는 상기 로터(300)의 형상에 대응되는 구조를 갖는다.

[0034] 상기 링수용부(220)에는 제어링(400)이 구비되며, 상기 제어링(400)은 체적이 가변됨에 따라 유체가 로터수용부(210)로 유입되는 것을 차단할 수 있으며, 상기 제어링(400)이 링 형상을 가짐에 따라 상기 링수용부(220)도 상기 제어링(400)에 대응하도록 링 형상를 가질 수 있다.

[0035] 상기 제1부싱(230)은 회전축(140)의 둘레를 감싸도록 구비되며, 상기 회전축(140)과 일정 간격 이격되어 회전축(140)과의 사이에 미세간극(s1)을 형성한다. 상기 미세간극(s2)은 설정된 길이를 가질 수 있으며, 상기 서브케이싱(200)으로 유입된 유체는 상기 미세간극(s2)을 통과하면서 압력이 감소된다. 상기 제1부싱(230)과 회전축(140) 사이의 미세간극(s1)은 회전축(140)의 RPM, 유체의 종류, 사용 조건 등에 따라 다를 수 있으며, 상기 제1부싱(230)은 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 제1부싱(230)은 다수의 톱니 형상을 갖는 labyrinth 구조가 적용될 수 있다.

[0036] 본 발명의 일 실시예에서 상기 링수용부(220)는, 상기 제1부싱(230)과 상기 로터수용부(210) 사이에 구비된다. 이 경우 상기 링수용부(220)에 수용되는 제어링(400)은 상기 제1부싱(230)으로부터 상기 로터수용부(210)로 이동되는 유체의 이동을 차단한다. 예를 들어 상기 제어링(400)은 상기 제1부싱(230)의 일단에 접하고, 상기 제1부싱(230)과 회전축(140) 사이의 미세간극(s1)을 개폐시킨다.

[0037] 또한, 상기 서브케이싱(200)은, 내부에서 상기 회전축(140)의 외측을 감싸도록 구비되고, 상기 회전축(140)으로부터 일정 거리 이격되면서 상기 회전축(140)과의 사이에 미세간극(s2)을 형성하며 외부로 배출되는 유체의 압력을 저감시키는 제2부싱(240)을 더 포함하고, 상기 제어링(400)은 복수이고, 상기 복수의 제어링(400) 중 어느 하나는 상기 로터수용부(210)와 상기 제2부싱(240) 사이에 구비될 수 있다. 이 경우 상기 서브케이싱(200) 내부에는 제1부싱(230), 제어링(400), 로터(300), 제2부싱(240)이 순차적으로 배치될 수 있다.

[0038] 상기 제2부싱(240)은 회전축(140)의 둘레를 감싸도록 구비되며, 상기 회전축(140)과 일정 간격 이격되어 회전축(140)과의 사이에 미세간극(s2)을 형성한다. 상기 미세간극(s2)은 설정된 길이를 가질 수 있으며, 상기 서브케이싱(200)에서 로터(300)를 통과한 유체는 미세간극(s2)을 통과하면서 압력이 감소된다. 상기 미세간극(s2)은 회전축(140)의 RPM, 유체의 종류, 사용 조건 등에 따라 다를 수 있으며, 상기 제2부싱(240)은 다양한 형상을 가질 수 있다. 또한, 제2부싱(240)은 상기 제1부싱(230)과 동일한 구조를 가질 수 있고, 다수의 톱니 형상을 갖는 labyrinth 구조가 적용될 수 있다.

[0039] 상기 로터수용부(210)는 제1바이패스로(260)와 연결될 수 있으며, 상기 제1바이패스로(260)는 로터수용부(210)와 연통되어 로터수용부(210)에 위치된 유체를 외부로 배출시킨다. 여기서 외부는 별도로 유체가 저장된 탱크나 상기 메인케이싱(100) 내부일 수 있다. 메인케이싱(100) 내부인 경우 상기 제1바이패스로(260)를 통한 유체는

펌프 내로 재순환된다. 상기 로터(300)의 회전에 따라 로터수용부(210)의 내부 압력이 증가하는 경우 상기 제1바이패스로(260)와 연결된 외부 압력이 과도하게 낮은 경우 제1부싱(230)을 통과하여 로터수용부(210)로 유입되는 유체의 유량을 증가시키고, 과도하게 높은 경우 역으로 외부에서 로터수용부(210)로 유체가 유입될 수 있는 바, 상기 외부는 설정된 압력이 작용되는 것이 바람직하다.

[0040] 상기 제2부싱(240)은 제2바이패스로(270)와 연결될 수 있으며, 상기 제2바이패스로(270)는 제2부싱(240)과 회전축(140) 사이에 형성된 미세간극(s2)과 연통되어 미세간극(s2)을 통과하는 유체를 외부로 배출시킨다. 여기서 외부는 유체가 저장되는 별도의 탱크나 메인케이싱(100)일 수 있으며, 예를 들어 제2바이패스로(270)는 미세간극(s2)과 흡입구(110)를 서로 연통시켜 유체를 재순환시킬 수 있다. 상기 제1바이패스로(260)와 마찬가지로 상기 제2바이패스로(270)를 통해 미세간극(s2)과 연결된 외부는 설정된 압력이 작용되는 것이 바람직하다.

[0041] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제어링(400)의 동작상태를 나타낸 상태도이고, 도 5 및 도 6은 본 발명의 다른 일 실시예에 다른 제어링(400)의 동작상태를 나타낸 상태도이다.

[0042] 도 3 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 제어링(400)은 링 형상을 가지며, 상기 회전축(140)의 외측 둘레를 따라 배치된다. 제어링(400)의 내측은 상기 회전축(140)이 회전하지 않는 경우 상기 회전축(140)에 접촉하고, 상기 회전축(140)이 회전하는 경우 상기 회전축(140)에서 이격된다. 회전축(140)과 제어링(400)이 접촉되면서 유체의 이동을 차단하고, 회전축(140)과 제어링(400)이 이격되면서 회전축(140)과의 마찰을 방지한다.

[0043] 구체적으로 상기 제어링(400)은 내부 압력 변화에 따라 체적이 가변되며, 체적이 증가하는 경우 상기 회전축(140)에서 이격되고 체적이 감소하는 경우 상기 회전축(140)에 접촉된다. 상기 제어링(400)은 일측이 개방되어 내부로 유체가 유입되거나 내부의 유체가 배출된다.

[0044] 본 발명의 일 실시예에서 상기 제어링(400)과 상기 배출구(120)를 연결하면서 상기 배출구(120)의 압력을 상기 제어링(400) 내부로 전달하는 유체이동로(250)를 더 포함하고, 상기 제어링(400)은,

[0045] 상기 배출구(120)의 압력이 증가함에 따라 상기 유체이동로(250)를 통해 내부로 유입되는 유체에 의해 압력이 높아지면서 체적이 팽창할 수 있다.

[0046] 임펠러(130)의 회전 시 상기 배출구(120)는 압력이 증가하는데, 배출구(120)의 압력 증가에 따라 유체이동로(250)를 통해 제어링(400)은 유체를 공급받아 체적이 팽창한다.

[0047] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예에서 상기 제어링(400)은, 상기 로터(300)의 회전에 의해 상기 서브케이싱(200) 내부 압력이 증가함에 따라 내부로 유체가 유입되어 압력이 높아지면서 체적이 팽창할 수 있다.

[0048] 로터(300)의 회전 시 상기 로터수용부(210)는 압력이 증가하는데, 상기 로터수용부(210)의 압력 증가에 따라 상기 제어링(400)은 유체를 공급받아 팽창한다.

[0049] 위와 같이 본 발명에 따른 제어링(400)은 배출구(120) 또는 로터수용부(210)의 압력 증가에 따라 체적이 수동적으로 팽창하므로 상기 제어링(400)의 체적 변화를 별도로 제어하지 않아도 무방하다. 또한, 펌프의 가동 시 압력증가에 따라 체적이 수동적으로 팽창하고 펌프의 중단 시 압력감소에 따라 체적이 수동적으로 수축하므로 유지관리가 용이하며 구성의 단순화가 가능한 장점이 있다.

[0050] 이하, 상기 제어링(400)의 동작상태를 설명한다.

[0051] 일 실시예에서 상기 제어링(400)은, 내부 압력이 증가되는 경우 둘레 방향을 따라 체적이 팽창되면서 내측이 상기 회전축(140)으로부터 멀어질 수 있다. 이 경우 상기 링수용부(220)의 수직단면적은 상기 제어링(400)의 수직단면적보다 큰 것이 바람직하다.

[0052] 도 3의 (a)는 펌프의 작동이 중단되거나 구동 초기 상태의 제어링(400)을 나타낸 상세도이고, 도 3의 (b)는 상기 도 3의 (a)에서 A-A'단면을 나타낸 단면도이고, 도 4의 (a)는 펌프의 작동 시 제어링(400)을 나타낸 상세도이고, 도 4의 (b)는 상기 도 4의 (a)에서 B-B'단면을 나타낸 단면도이다.

[0053] 도 3에 도시된 바와 같이 펌프의 작동이 중단된 경우이거나 펌프 구동 초기에 로터수용부(210)에 충분한 압력이 발생되지 않은 경우 상기 제어링(400)의 내측 둘레는 회전축(140)과 접촉된 상태이고, 제어링(400)의 외측 둘레는 링수용부(220)에서 일정 거리 이격된다. 제어링(400)이 회전축(140)과 접촉되는 경우 상기 미세간극(s1)을 차단하면서 유체의 이동을 방지한다.

[0054] 도 4에 도시된 바와 같이 펌프가 작동 중인 경우, 즉 로터수용부(210)에 충분한 압력이 발생되는 경우 상기 토

출부 또는 로터수용부(210)의 압력 증가로 제어링(400)의 내부에 유체가 유입되며, 상기 제어링(400)은 둘레방향으로 팽창한다. 이 경우 제어링(400)의 직경이 커지고, 회전축(140)의 중심으로부터 제어링(400)의 외측까지의 거리는 멀어진다. 제어링(400)의 내측 둘레는 회전축(140)으로부터 이격되며, 제어링(400)의 외측 둘레는 링수용부(220)에 접촉될 수 있으나, 제어링(400)의 최대 체적을 제한한다면 외측 둘레가 링수용부(220)로부터 이격되어도 무방하다.

[0055] 펌프의 작동이 재차 중단되는 경우 상기 로터수용부(210) 및 배출구(120)의 압력이 감소되며, 상기 제어링(400) 내부 유체가 배출되면서 체적이 감소한다. 상기 체적이 감소된 제어링(400)은 다시 직경이 감소되며 내측 둘레가 회전축(140)에 접촉된다. 상기 제어링(400)의 복원력을 증가시키기 위하여 상기 제어링(400)은 신축성 있는 소재로 형성되거나 탄성부재를 포함할 수 있으며, 신축성과 탄성은 상기 제어링(400)의 직경을 감소시키는 방향으로 작용될 수 있다.

[0056] 도 5의 (a)는 펌프의 작동이 중단되거나 구동 초기 상태의 제어링(400)을 나타낸 상세도이고, 도 5의 (b)는 상기 도 5의 (a)에서 A-A'단면을 나타낸 단면도이고, 도 6의 (a)는 펌프의 작동 시 제어링(400)을 나타낸 상세도이고, 도 6의 (b)는 상기 도 6의 (a)에서 B-B'단면을 나타낸 단면도이다.

[0057] 본 발명의 다른 일 실시예에서 상기 제어링(400)은, 내부 압력이 증가하는 경우 회전축(140)과 나란한 수평방향을 따라 체적이 팽창되면서 내측이 상기 회전축(140)으로부터 이격될 수 있다. 이 경우 상기 링수용부(220)의 수평단면적은 상기 제어링(400)의 수평단면적보다 큰 것이 바람직하다.

[0058] 구체적으로, 상기 제어링(400)은 링 형상을 가지며 내부에서 골격을 이루는 복수의 지지체(410) 및 상기 지지체(410) 사이를 연결하는 가변체(420)를 포함할 수 있다. 상기 복수의 지지체(410)는 상기 수평방향을 따라 서로 이격되도록 배치되고, 내부 압력이 증가하는 경우 각각의 지지체(410) 사이 간격이 증가하면서 제어링(400)의 수평방향 체적이 팽창하고, 내부 압력이 감소하는 경우 지지체(410) 사이 간격이 감소하면서 제어링(400)의 수평방향 체적은 감소한다. 상기 가변체(420)는 복수의 지지체(410) 중 인접한 지지체(410) 단부를 서로 연결시키며 지지체(410) 사이의 간격이 증가하는 경우 펴지고 지지체(410) 사이의 간격이 감소하는 경우 접힌다. 상기 가변체(420)가 접히거나 펴지면서 회전축(140)과 접촉되거나 이격된다.

[0059] 도 5에 도시된 바와 같이 펌프의 작동이 중단된 경우이거나 펌프 구동 초기에 상기 가변체(420)는 회전축(140)과 접촉된 상태이고, 제어링(400)은 상기 미세간극(s1)을 차단하면서 유체의 이동을 방지한다.

[0060] 도 6에 도시된 바와 같이 펌프가 작동 중인 경우 상기 제어링(400)의 내부에 유체가 유입되며 상기 지지체(410) 사이의 간격이 증가하면서 제어링(400)은 수평방향으로 팽창한다. 여기서 수평방향은 도 5의 좌우방향을 의미한다. 이 경우 제어링(400)의 좌우 길이는 커지고, 가변체(420)는 펴지면서 회전축(140)으로부터 이격된다.

[0061] 펌프의 작동이 재차 중단되는 경우 상기 제어링(400) 내부 유체가 배출되면서 체적이 감소하며, 지지체(410)들 사이의 간격이 감소하고 가변체(420)는 접혀지면서 회전축(140)에 접촉된다. 상기 제어링(400)의 복원력을 증가시키기 위하여 상기 제어링(400)은 신축성 있는 소재로 형성되거나 탄성부재를 포함할 수 있으며, 신축성과 탄성은 상기 제어링(400)의 직경을 감소시키는 방향으로 작용될 수 있다. 위 실시예의 경우 제어링(400)의 위치가 고정된 상태로 수평방향 팽창에 의해 회전축(140)과의 접촉 또는 이격이 수행되므로 제어링(400) 내부로 유체가 유입되거나 제어링(400) 내부에서 유체가 배출될 때 보다 안정적일 수 있다. 예를 들어 유체이동로(250)가 구비된 경우를 가정하면, 유체이동로(250)의 위치가 고정되어 유동이 방지되므로 제어링(400) 내부로의 유체 유입 또는 배출을 안정적으로 수행할 수 있다.

[0062] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 펌프용 실링시스템은 압력 변화에 따라 수동적으로 체적이 팽창하는 제어링(400)으로부터 펌프 구동 초기나 작동 중단 시에 유체의 누출을 방지하는 동시에, 펌프 작동 중 회전축(140)과의 마찰을 방지하여 실링시스템의 유지관리가 용이한 장점이 있다. 또한, 별도의 복잡한 구성을 요하지 않아 효과대비 가격경쟁력이 우수하며, 제작이 용이한 장점이 있다.

부호의 설명

[0063] 100 : 메인케이싱

110 : 흡입구　　120 : 배출구

130 : 임펠러　　140 : 회전축

200 : 서브케이싱

210 : 로터수용부　　220 : 링수용부

230 : 제1부싱　　240 : 제2부싱

250 : 유체이동로　　260 : 제1바이패스로

270 : 제2바이패스로

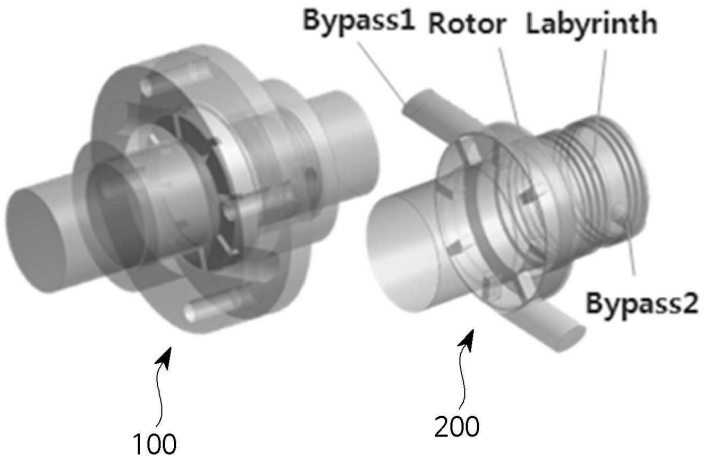
300 : 로터

400 : 제어링

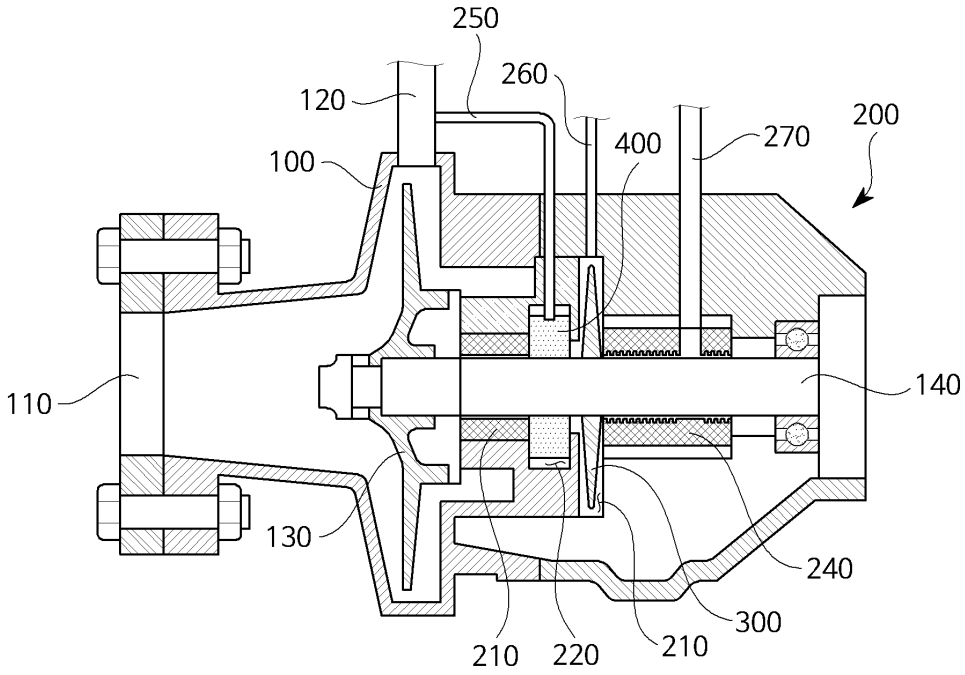
410 : 지지체　　420 : 가변체

도면

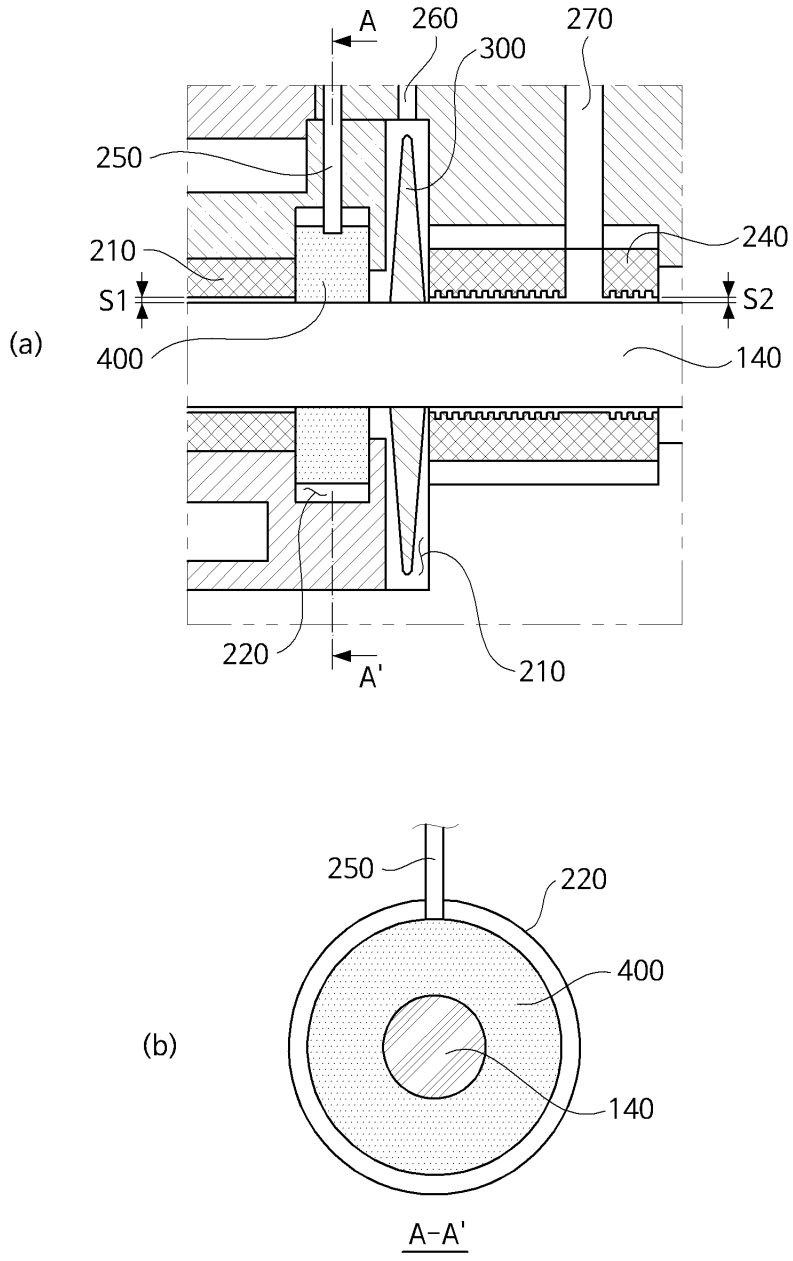
도면1



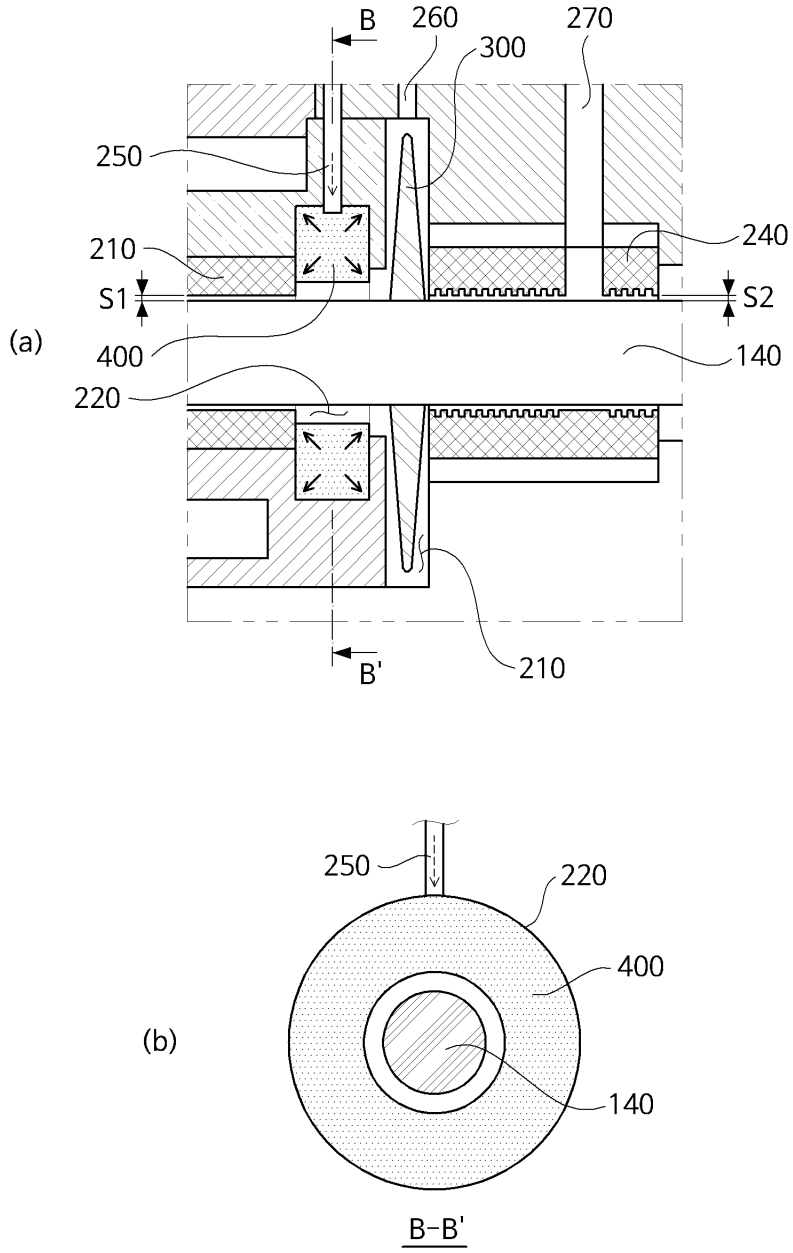
도면2



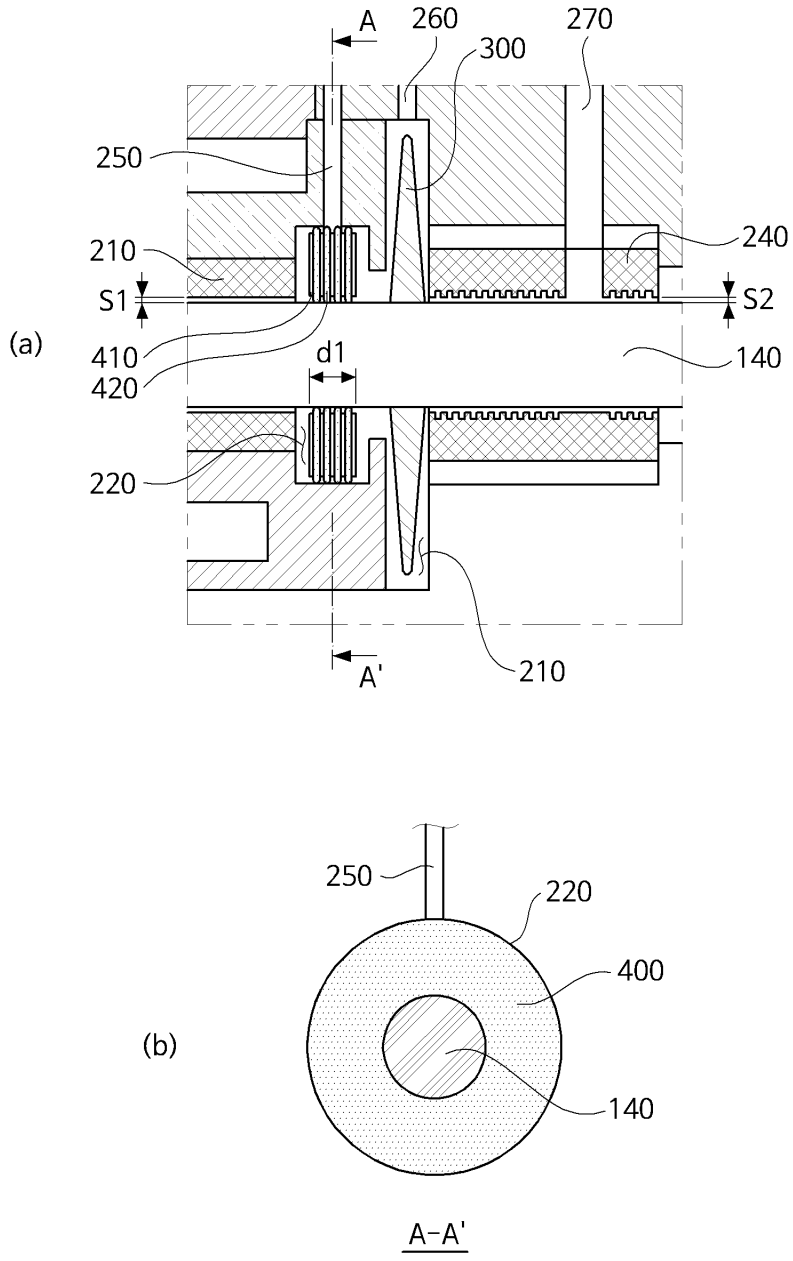
도면3


(a)
A
260
300
270
250
240
210
S1
S2
400
140
220
A'
210
(b)
250
220
400
140
A-A'

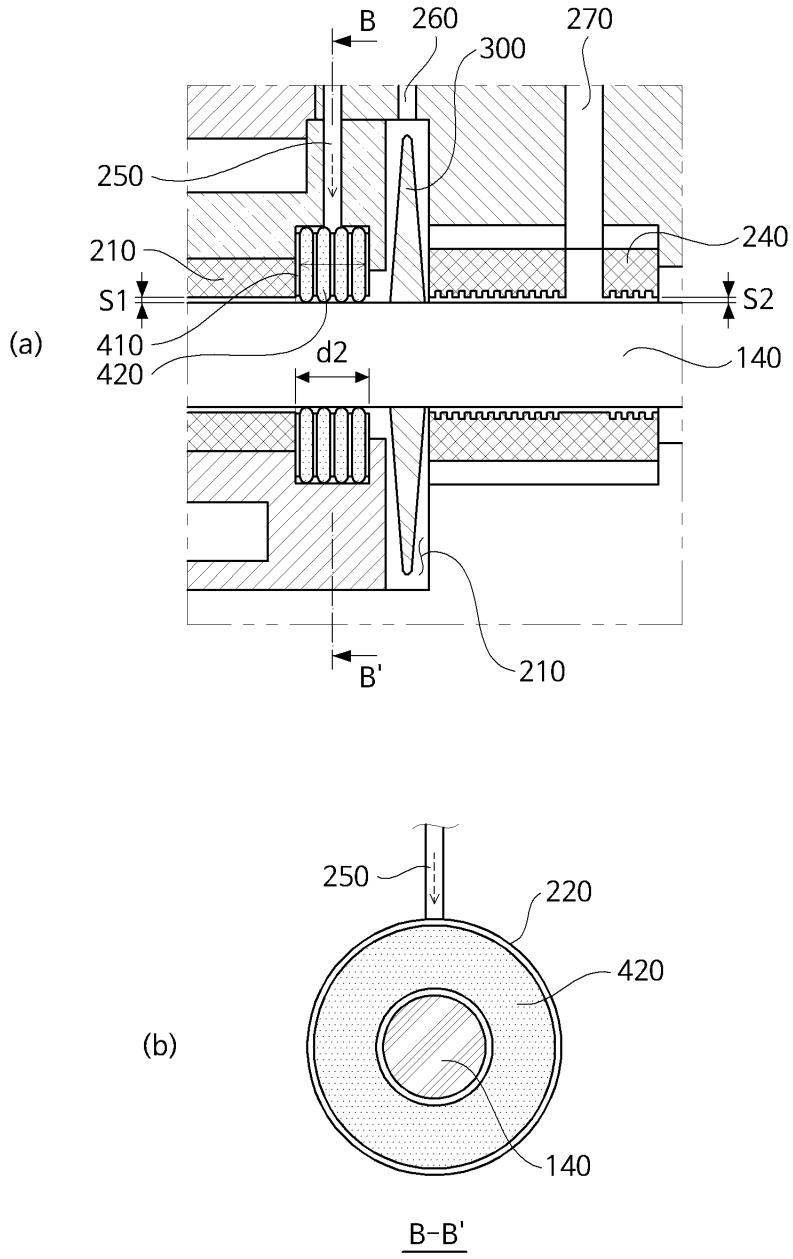
도면4


(a)
B
260
300
270
250
210
S1
400
220
240
S2
140
B'
210
(b)
250
220
400
140
B-B'

도면5


(a)
A
260
300
270
250
240
210
S1
S2
410
420
d1
140
220
210
A'
(b)
250
220
400
140
A-A'

도면6


(a)
B
260
300
270
250
240
210
S1
S2
410
420
d2
140
B'
210
(b)
250
220
420
140
B-B'