



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0010394
(43) 공개일자 2012년02월03일

(51) Int. Cl.

F16J 15/24 (2006.01) *F16J 15/16* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0071896

(22) 출원일자 2010년07월26일

심사청구일자 2010년07월26일

(71) 출원인

주식회사 플리스매니저

부산광역시 강서구 송정동 1587-1번지

(72) 발명자

장근용

부산광역시 강서구 명지동 3233번지 극동스타클래스 115동 901호

(74) 대리인

백승준

전체 청구항 수 : 총 7 항

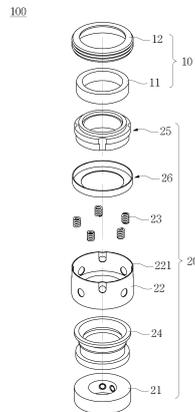
(54) **미케니컬 씰**

(57) **요약**

본 발명은 미케니컬 씰에 관한 것으로서, 유체기계의 본체에 고정되고, 섭동면이 구비되는 시트와 상기 본체를 밀봉시키는 씰링부재로 구성되는 고정자부;와 모터축에 고정되는 칼라와, 상기 칼라의 일측에 체결되고 스프링과 벨로우즈가 구비되는 로터리하우징 및, 상기 로터리하우징의 일측에 체결되고 섭동면이 구비되는 씰페이스로 구성되는 회전자부;를 포함하여 이루어지며, 상기 씰페이스는, 상기 모터축과 연동하여 회전되는 로터리하우징에 의해 회전력이 전달되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 로터리하우징의 돌기부와 씰페이스 상의 요홈을 이용하여 모터축의 회전력을 로터리하우징을 통해 씰페이스로 전달할 수 있기 때문에, 고온·고압조건하에서 또는 대형 사이즈인 경우에도 벨로우즈가 찢어질 염려가 없고 보다 안정적인 회전력의 전달이 가능하며, 벨로우즈를 바이톤(Viton)재질로 형성함으로써 종래의 합성고무(NBR)에 비해 내열성이 우수한 장점이 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

유체기계의 본체에 고정되고, 섭동면이 구비되는 시트와 상기 본체를 밀봉시키는 씰링부재로 구성되는 고정자부;와

모터축에 고정되는 칼라와, 상기 칼라의 일측에 체결되고 스프링과 벨로우즈가 구비되는 로터리하우징 및, 상기 로터리하우징의 일측에 체결되고 섭동면이 구비되는 셸페이스로 구성되는 회전자부;를 포함하여 이루어지며,

상기 셸페이스는, 상기 모터축과 연동하여 회전되는 로터리하우징에 의해 회전력이 전달되는 것을 특징으로 하는 기계키컬 셸.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 로터리하우징에는 내측으로 돌출형성된 복수의 돌기부가 형성되고,

상기 셸페이스의 외주연에는 상기 돌기부에 대응되는 요홈이 구비되어,

상기 로터리하우징의 돌기부와 상기 셸페이스의 요홈이 결합함으로써, 상기 로터리하우징에 의해 상기 셸페이스로 회전력이 전달되는 것을 특징으로 하는 기계키컬 셸.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 스프링의 일단부와 상기 셸페이스의 일측사이에서 탄성력을 전달하는 격벽부와, 상기 격벽부의 일측에서 연장형성되는 걸림부로 이루어지는 리테이너를 더 포함하며,

상기 리테이너의 걸림부가 상기 돌기부의 측부와 접촉함으로써, 상기 스프링의 신장량이 제한되도록 하는 것을 특징으로 하는 기계키컬 셸.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 스프링은 소정 간격으로 이격 설치되는 복수의 멀티스프링으로 구성되는 것을 특징으로 하는 기계키컬 셸.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 스프링은 단일의 싱글스프링으로 구성되는 것을 특징으로 하는 기계키컬 셸.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 벨로우즈는, 상기 로터리하우징의 내주연에 체결되고, 일단부는 상기 칼라와 밀착되고 타단부는 상기 셸페이스와 밀착되도록 각각 플랜지를 형성하는 것을 특징으로 하는 기계키컬 셸.

청구항 7

제1항 또는 제6항에 있어서,
상기 벨로우즈는, 바이톤(Viton)재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 기계니컬 씰.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 기계니컬 씰에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 모터축의 회전력을 보다 안정적으로 회전자에 전달할 수 있고, 고정자와 섭동되는 회전자에 균일한 면압을 가할 수 있는 기계니컬 씰에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 기계니컬 씰(Mechanical seal)은 펌프나 발전기의 터빈 등과 체결되는 모터 축의 밀봉을 위한 면 접촉식 밀봉장치로서, 구체적으로 모터축에 대해 수직하는 2개의 섭동면을 형성하는 고정자와 회전자가 면접촉하면서 생기는 유막에 의해 밀봉이 이루어지며, 회전자가 모터축과 함께 회전하면서 스프링의 장력 또는 유체의 압력으로 고정자와의 밀봉이 지속적으로 유지될 수 있게 하는 장치이다. 이러한 기계니컬 씰은 모터로의 유체의 누설을 방지하는데 절대적으로 필요한 장치이며, 섭동면의 윤활은 자체적으로 형성되는 유체막(1~3 μ m)에 의해 이루어진다.

[0003] 예를 들면, 슬러리 펌프에 사용되는 기계니컬 씰의 경우에, 프로펠러가 연결된 회전축이 회전하면 회전축과 연결되어 있는 회전자도 같이 회전되면서 회전자와 고정자의 접촉부위에 유체가 미세하게 유입되어 윤활막이 형성된다. 한편 감속기가 가감속함에 따라 회전자가 전후로 진동하게 되는데, 이때에는 회전자가 스프링에 의해 탄성지지되도록 하여 밀봉상태가 유지될 수 있게 한다.

[0004] 이처럼 기계니컬 씰은 눈에 보이는 정도의 누설은 방지되고, 샤프트의 마모는 발생하지 않고 대신에 모든 마모는 섭동면(Seal face)에서만 일어나는 것을 특징으로 한다. 또한, 장착되어 있는 스프링의 장력에 의해 마모되는 부분만큼 자동보상이 이루어져 밀봉이 지속적으로 이루어질 수 있는 장점이 있다.

[0005] 도 1은 종래의 기계니컬 씰의 단면도를 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, 종래의 기계니컬 씰은 씰페이스(①), 러버벨로우즈(②), 로터리하우징(③), 스프링(④), 시트(⑤), 컵가스켓(⑥)으로 이루어진다.

[0006] 구체적으로 상기 씰페이스(①)는 러버벨로우즈(②)에 조립되고, 로터리하우징(③)을 이용하여 씰페이스(①)가 러버벨로우즈(②)에서 이탈되지 않게 압착하여 고정시킨다. 스프링(④)은 두 개의 로터리하우징(③) 사이에서 압축되면서 끼워져서, 씰이 조립되면 씰페이스(①)와 시트(⑤) 사이에 일정한 면압이 형성 및 유지될 수 있도록 한다. 이로써 누수가 발생하지 않게 된다.

[0007] 그러나, 상기와 같은 종래의 기계니컬 씰은 몇 가지 문제점이 있다. 즉, 모터축의 회전력을 씰페이스로 전달할 때 러버벨로우즈를 통하여 전달되기 때문에 고온·고압이거나 대형사이즈일 때는 러버벨로우즈가 찢어질 위험이 있고, 단일의 싱글스프링을 사용함으로써 면압이 씰페이스의 전 둘레에 일정하게 작용하지 않게 되어 누수의 위험이 크고 씰의 수명도 단축된다. 또한, 스프링 선径의 한계로 인해 축이 대형 사이즈인 경우에는 충분한 면압을 줄 수 있는 스프링을 제작할 수가 없는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 모터축의 회전력을 벨로우즈가 아닌, 로터리하우징을 통해 씰페이스로 전달가능한 기계니컬 씰을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 모터축의 크기와 상관없이 면압을 쉘페이스 전체에 대해 일정하게 유지할 수 있는 기계적 쉘을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0010] 또한, 내열성과 내화학성이 우수한 벨로우즈를 구비한 기계적 쉘을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 이와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 기계적 쉘은, 유체기계의 본체에 고정되고, 섭동면이 구비되는 시트와 상기 본체를 밀봉시키는 씰링부재로 구성되는 고정자부;와 모터축에 고정되는 칼라와, 상기 칼라의 일측에 체결되고 스프링과 벨로우즈가 구비되는 로터리하우징 및, 상기 로터리하우징의 일측에 체결되고 섭동면이 구비되는 쉘페이스로 구성되는 회전자부;를 포함하여 이루어지며, 상기 쉘페이스는, 상기 모터축과 연동하여 회전되는 로터리하우징에 의해 회전력이 전달되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 로터리하우징에는 내측으로 돌출형성된 복수의 돌기부가 형성되고, 상기 쉘페이스의 외주연에는 상기 돌기부에 대응되는 요홈이 구비되어, 상기 로터리하우징의 돌기부와 상기 쉘페이스의 요홈이 결합함으로써 상기 로터리하우징에 의해 상기 쉘페이스로 회전력이 전달되는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 상기 스프링의 일단부와 상기 쉘페이스의 일측사이에서 탄성력을 전달하는 격벽부와, 상기 격벽부의 일측에서 연장형성되는 걸림부로 이루어지는 리테이너를 더 포함하며, 상기 리테이너의 걸림부가 상기 돌기부의 측부와 접촉함으로써, 상기 스프링의 신장량이 제한되도록 하는 것이 바람직하다.

[0014] 또한, 상기 스프링은 소정 간격으로 이격 설치되는 복수의 멀티스프링으로 구성되거나, 또는 단일의 싱글스프링으로 구성되는 것이 바람직하다.

[0015] 또한, 상기 벨로우즈는, 상기 로터리하우징의 내주연에 체결되고, 일단부는 상기 칼라와 밀착되고 타단부는 상기 쉘페이스와 밀착되도록 각각 플랜지를 형성하는 것이 바람직하다.

[0016] 이때, 상기 벨로우즈는, 바이톤(Viton)재질로 형성되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0017] 상술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따르면 첫째, 로터리하우징의 돌기부와 쉘페이스 상의 요홈을 이용하여 모터축의 회전력을 로터리하우징을 통해 쉘페이스로 전달할 수 있기 때문에, 고온·고압조건하에서 또는 대형 사이즈인 경우에도 벨로우즈가 찢어질 염려가 없고 보다 안정적인 회전력의 전달이 가능하며 누수를 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0018] 둘째, 복수의 멀티스프링을 구비함으로써, 모터축의 크기와 상관없이 면압을 쉘페이스 전체에 대해 일정하게 유지할 수 있어서, 누수의 위험이 적고 쉘의 수명이 연장되는 장점이 있다.

[0019]

[0020] 셋째, 벨로우즈를 바이톤(Viton)재질로 형성함으로써, 종래의 합성고무(NBR)에 비해 내열성이 우수한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 종래의 미케니컬 쉘의 단면도,
- 도 2는 유체기계에 설치된 본 발명의 일 실시예에 따른 미케니컬 쉘의 결합상태도,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 미케니컬 쉘의 분해사시도,
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 로터리하우징과 쉘페이스의 체결상태도,
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 싱글스프링이 구비된 미케니컬 쉘의 분해사시도,
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 벨로우즈의 체결상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서는, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명하되, 이는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명하기 위한 것이지, 이로 인해 본 발명의 기술적인 사상 및 범주가 한정되는 것을 의미하지는 않는다.
- [0023] 도 2는 유체기계(1)에 설치된 본 발명의 일 실시예에 따른 미케니컬 쉘(100)의 결합상태도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 미케니컬 쉘(100)의 분해사시도이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 로터리하우징(22)과 쉘페이스(25)의 체결상태도를 도시하고 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 미케니컬 쉘(100)은 유체기계의 본체(1)에 고정설치되는 고정자부(10)와, 모터축(2)과 함께 회전하는 회전자부(20)로 이루어진다.
- [0025] 상기 고정자부(10)는 모터축(2)이 관통될 수 있도록 링 형상으로 된 시트(Seat)(11)와 씰링부재(12)로 구성된다. 상기 시트(11)에는 후술되는 쉘페이스(25)와 마찰이 이루어지는 접동면(미도시)이 구비되고, 상기 씰링부재(12)는 유체기계의 본체(1)를 밀봉하여 모터로 유체가 유입되는 것을 막는 역할을 하며 도시된 바와 같이 컵가스켓(cup gasket)으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 회전자부(20)는 칼라(21)와, 로터리하우징(22) 및 쉘페이스(25)로 이루어진다.
- [0027] 상기 칼라(Collar)(21)는 모터 축(2)에 고정설치되는데, 링 형상으로 이루어지고 외주연상으로 관통홀이 구비되어 세트스크류(set screw)를 이용하여 모터축(2)과 체결되는 것이 바람직하다.
- [0028] 상기 로터리하우징(22)은 원통형상으로 이루어지고 일 단부는 전술한 칼라(21)의 일측에 체결된다. 또한 그 내부에는 후술되는 쉘페이스(25)를 시트(11)를 향해 가압시키는 스프링(23)과, 쉘 내부로 슬러리가 침투되는 것을 방지하는 벨로우즈(24)가 구비된다. 상기 스프링(23)과 벨로우즈(24)의 형상과 배치구조는 기공지된 미케니컬 쉘을 참조하여 당업자수준에서 다양하게 구성 및 변형이 이루어질 수 있다.
- [0029] 상기 쉘페이스(25)는 전술한 고정자부(10)의 시트(11)와 마찰이 이루어지는 접동면(251)을 구비하고, 로터리하우징(22)의 내부에 설치되는 스프링(23)의 탄성력에 의해 시트(11)로 가압되면서 밀봉이 이루어지게 된다. 접동면(251)의 재질은 유체의 부식성이나 사용온도 또는 마모성물질의 함유량 등에 의해 선정되는데, 일반적으로 고정자(시트)는 내마모성 소재인 실리콘 카바이드(SiC)를, 회전자(셸페이스)는 자체 윤활성과 열전도성 및 가공성이 우수한 탄소(Carbon)재질을 주로 사용한다.
- [0030] 한편 쉘페이스(25)는 모터축(2)과 연동하여 회전되는데, 종래의 미케니컬 쉘은 리버벨로우즈를 통해 쉘페이스(25)로 회전력을 전달하기 때문에 고온·고압조건하에서나 대형사이즈인 경우에는 벨로우즈가 훼손될 염려가 있었다. 따라서 본 발명에 따른 미케니컬 쉘은 원통형의 로터리하우징(22)의 일 단부와 쉘페이스(25)가 결합되도록 하여 보다 안정적으로 회전력을 전달시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 미케니컬 쉘(100)은, 도시된 바와 같이, 전술한 로터리 하우징(22)의 일 단부에 내측으로 돌출형성되는 복수의 돌기부(221)가 구비되고, 쉘페이스(25)의 외주연에는 이러한 돌기부(221)와 결합될

수 있는 요홈(252)을 형성하여, 로터리하우징(22)에 의해 쉘페이스(25)로 회전력이 전달되도록 구성한다.

- [0032] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 미케니컬 쉘(100)은, 로터리 하우징(22)내에 삽입설치되고, 격벽부(261)와 걸림부(262)로 구성되는 리테이너(26)를 더 구비할 수 있다.
- [0033] 상기 격벽부(261)는 링 형상으로 이루어지고 스프링(23)의 일단부와 쉘페이스(25)의 일측 사이에 설치되어, 스프링(23)의 탄성력을 쉘페이스(25)로 균일하게 전달시키는 역할을 한다. 또한 상기 걸림부(262)는 격벽부(261)의 외주연상에서 로터리하우징(22)을 따라 연장형성되고, 스프링(23)이 소정 값으로 인장되었을 때에는 걸림부(262)의 말단부가 돌기부(221)의 측부와 접촉되도록 하여 스프링(23)의 신장량을 제한할 수 있게 한다. 따라서 걸림부(262)를 통해 스프링(23) 양단을 소정의 압축력으로 견고하게 지지가능하여 스프링(23)이 이탈되는 것을 방지할 수 있고, 벨로우즈(24)가 과도한 스프링(23)의 신장으로 훼손되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 미케니컬 쉘에 설치되는 스프링(23)은, 소정 간격으로 이격 설치되는 복수의 멀티스프링(23)으로 구성될 수 있다.
- [0035] 미케니컬 쉘에 구비되는 스프링(23)은, 회전자가 회전축(2)의 회전에 따라 진동하거나 회전축(2)에 장착된 임펠러(3)가 감속기의 작동으로 전후방향으로 요동할 경우에 회전자와 고정자 사이의 밀봉이 해제되지 않도록 고정자를 지지하는 역할을 한다.
- [0036] 그러나 전술한 바와 같이 종래의 미케니컬 쉘은 단일의 싱글스프링으로 구성됨에 따라 쉘페이스(25)에 가해지는 면압이 균일하지 않아서 누수의 위험이 크고 편마모로 인해 쉘의 수명도 단축되는 문제가 있었다. 따라서 본 발명은 복수의 멀티스프링(23)을 구비함으로써, 모터축의 크기와 상관없이 면압을 쉘페이스(25) 전체에 대해 일정하게 유지할 수 있어서, 축이 대형 사이즈인 경우에도 누수의 위험이 적고 쉘의 수명이 연장되는 장점이 있다.
- [0037] 스프링(23)의 갯수는 도시된 바와 같이 5개로 구성될 수도 있으나, 회전축의 크기 등을 고려하여 변경이 가능하다.
- [0038] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 싱글스프링(23)이 구비된 미케니컬 쉘의 분해사시도이다.
- [0039] 전술한 바와 달리, 본 발명인 미케니컬 쉘의 스프링(23)은 단일의 싱글스프링으로 구성될 수도 있다. 즉, 미케니컬 쉘이 멀티스프링 타입인 경우에는 장착길이가 짧고, 면압이 일정하여 고속회전에도 사용가능한 장점이 있다. 하지만 선경이 가늘어 부식성 유체에는 사용이 곤란하여 내식성이 강한 소재(HC-276, Titanium)를 사용해야 하는 부담이 있고, 또한 피치의 간격이 짧아서 슬러리를 함유한 유체에는 사용될 수 없는 단점이 있다.
- [0040] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 미케니컬 쉘은 사용환경에 따라, 예를들면 부식성유체나 슬러리를 함유한 유체에 사용되는 경우나 고압하에서 사용되는 경우에는, 멀티스프링 대신에 선경이 굵은 싱글스프링을 사용하는 것이 더 바람직하다.
- [0041] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 벨로우즈(24)의 체결상태도이다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 미케니컬 쉘에 설치되는 벨로우즈(24)는, 로터리하우징(22)의 내주연에 체결되도록 원통형상으로 이루어지고, 일단부는 칼라(21)와 밀착되고 타단부는 쉘페이스(25)와 밀착되도록 각각 플랜지를 형성하는 것이 바람직하다. 따라서 슬러리가 함유된 유체의 미케니컬 쉘 내부로의 유입을 막는 동시에, 모터축(2)의 길이방향 전후진동시에 발생할 수 있는 로터리하우징(22)과 칼라(21) 및 쉘페이스(25)간의 충격에 의한 훼손을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0043] 본 발명의 일 실시예에 따른 미케니컬 쉘에 설치되는 벨로우즈(24)는, 바이톤(Viton)재질로 형성될 수 있다.
- [0044] 일반적으로 미케니컬 쉘에 구비되는 벨로우즈(24)는 쉘 내부에 슬러리가 침투되지 않도록 고무(Rubber)나 테프론(PTFE), 동(Copper), 금속(Metal) 등의 소재로 제작된다. 하지만 금속제 박판의 경우에는 부식성 유체에 사용이 불가능하고 고응력 및 고속회전시에는 뒤틀림 현상이 발생하므로 파손위험이 큰 단점이 있다. 따라서 일반적

으로는 합성고무인 니트릴 부타디엔 고무(NBR)를 주로 사용한다.

[0045] 그러나 니트릴 부타디엔 고무(NBR)는 내열한계온도가 약 100℃이므로 고온에서는 약한 문제가 있으므로, 내열성과 내화학성이 우수한 불소고무인 바이톤소재(FKM)를 사용하는 것이 바람직하다.

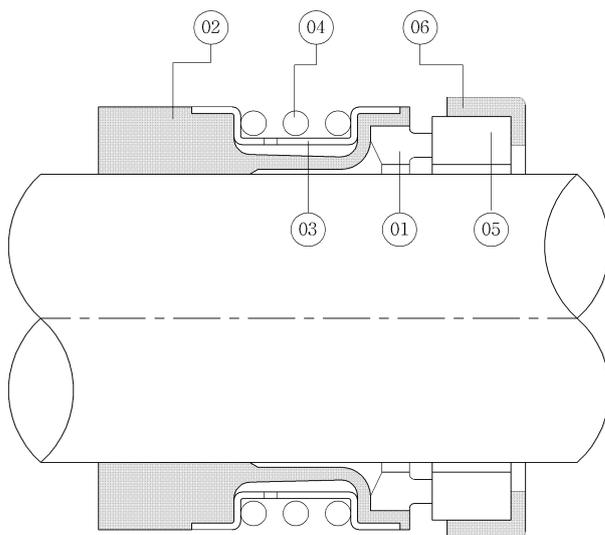
[0046] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명인 미케니컬 씰(100)은 로터리하우징(22)의 돌기부(221)와 씰페이스(25) 상의 요홈(252)을 이용하여 모터축(2)의 회전력을 로터리하우징(22)을 통해 씰페이스(25)로 전달할 수 있기 때문에, 고온·고압조건하에서 또는 대형 사이즈인 경우에도 벨로우즈(24)가 찢어질 염려가 없고 보다 안정적인 회전력의 전달이 가능하며, 벨로우즈(24)를 바이톤(Viton)재질로 형성함으로써 종래의 합성고무(NBR)에 비해 내열성이 우수한 장점이 있다.

부호의 설명

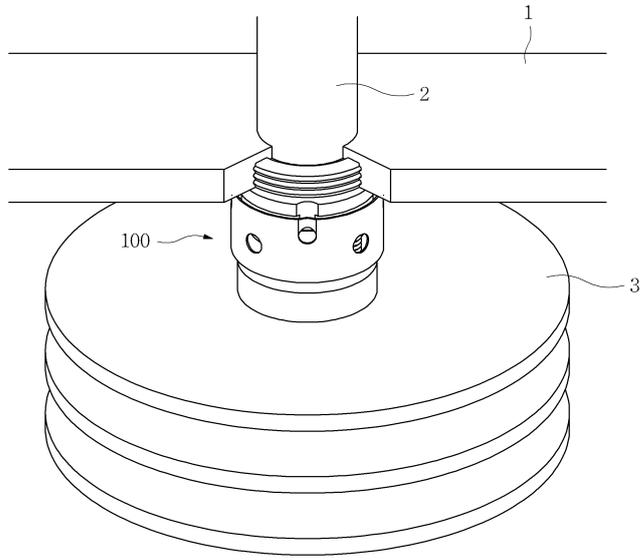
- | | | |
|--------|--------------|-------------|
| [0047] | 100 : 미케니컬 씰 | 1 : 유체기계본체 |
| | 2 : 모터축 | 3 : 임펠러 |
| | 10 : 고정자부 | 11 : 시트 |
| | 12 : 씰링부재 | 20 : 회전자부 |
| | 21 : 칼라 | 22 : 로터리하우징 |
| | 221 : 돌기부 | 23 : 스프링 |
| | 24 : 벨로우즈 | 25 : 씰페이스 |
| | 251 : 접동면 | 252 : 요홈 |
| | 26 : 리테이너 | 261 : 격벽부 |
| | 262 : 걸림부 | |

도면

도면1

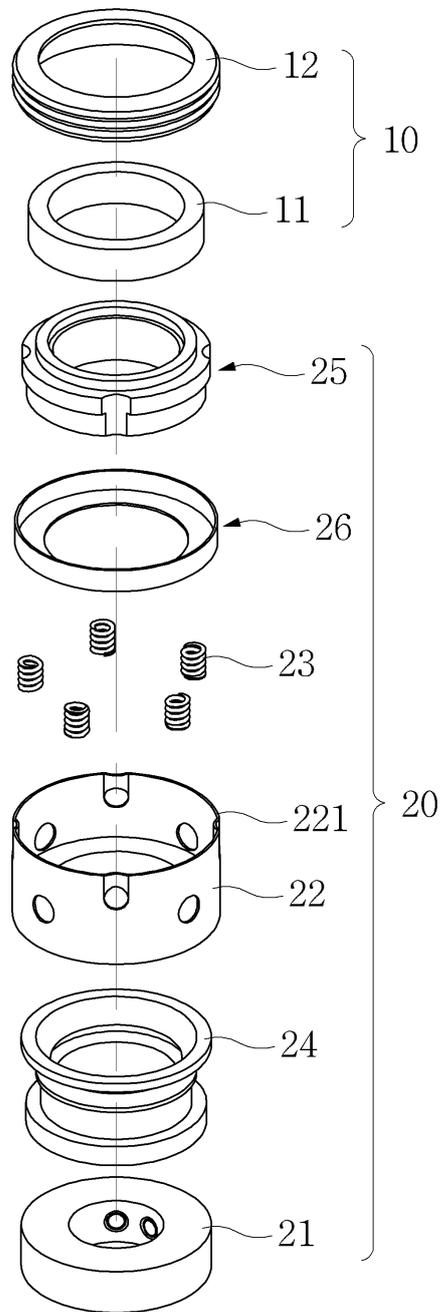


도면2

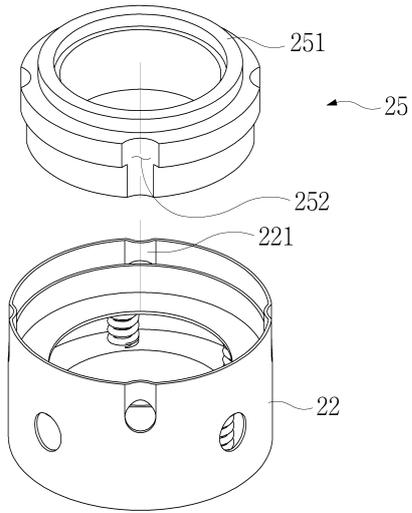


도면3

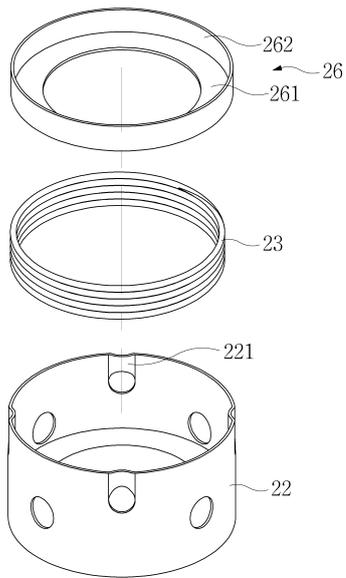
100



도면4



도면5



도면6

