



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0004457  
(43) 공개일자 2025년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B01D 35/143 (2006.01) B01D 35/02 (2006.01)  
G01L 5/04 (2020.01) G01N 15/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B01D 35/143 (2013.01)  
B01D 35/02 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2023-0084848  
(22) 출원일자 2023년06월30일  
심사청구일자 2023년06월30일

(71) 출원인  
인하대학교 산학협력단  
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)  
(72) 발명자  
이대엽  
서울특별시 양천구 목동서로 70, 217동 702호 (목동, 목동신시가지아파트2단지)  
윤용  
서울특별시 영등포구 당산로42길 16 (당산동4가, 당산현대5차아파트)503-1701  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인아이더스

전체 청구항 수 : 총 5 항

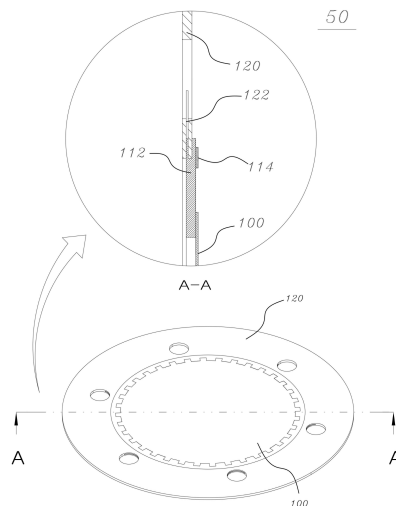
(54) 발명의 명칭 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 및 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조

(57) 요약

본 발명은 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 및 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 필터부의 외주면에 구비되는 스트레인게이지부에 의해 필터부재에 여과되어 흡착된 이물질에 의한 필터부재의 전단과 후단의 압력차이를 측정하여 필터부재의 여과도 및 잔존수명을 확인할 수 있도록 하는 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 및 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조에 관한 것이다.

본 발명은 일방향으로 유체가 이동하는 파이프 내측에 유체의 흐름에 가로질러 설치되는 필터부재의 일측면에 설치되어 필터부재의 둘레방향 및 지름방향으로 가해지는 인장력을 측정하기 위한 스트레인게이지부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**G01L 5/04** (2013.01)

**G01N 2015/084** (2013.01)

(72) 발명자

**안영철**

인천광역시 연수구 해돋이로84번길 29 (송도동, 송도풍림아이원3단지아파트)302동 802호

**김바다**

인천광역시 동구 송현로 50(송현동, 솔빛마을주공아파트)103동402호

**박정현**

인천광역시 연수구 랜드마크로 19(송도동, 송도 SK VIEW)104동304호

**최성운**

서울특별시 양천구 목동서로 38, 104동 204호 (목동, 목동신시가지아파트1단지)

**최병희**

인천광역시 미추홀구 경인남길102번길 32 (용현동, 삼성아파트)507호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| 과제고유번호      | 1415183162              |
| 과제번호        | P0020612                |
| 부처명         | 산업통상자원부                 |
| 과제관리(전문)기관명 | 한국산업기술진흥원               |
| 연구사업명       | 산업혁신인재성장지원              |
| 연구과제명       | 3D기반 건설기계 설계해석 전문인력양성   |
| 기 여 율       | 1/1                     |
| 과제수행기관명     | 한국건설기계산업협회              |
| 연구기간        | 2022.03.01 ~ 2027.02.28 |

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

일방향으로 유체가 이동하는 유로 내측에 유체의 흐름에 가로질러 설치되는 필터부재의 일측면에 설치되어 필터부재의 둘레방향 및 지름방향으로 가해지는 인장력을 측정하기 위한 스트레인게이지부를 포함하는, 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 스트레인게이지부는 상기 필터부재의 외측이 고정되는 시트부재와,

상기 시트부재에 필터부재의 둘레방향 및 지름방향으로 가해지는 인장력을 측정하기 위해 원형 톱니형상으로 설치되는 스트레인게이지를 포함하는, 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 스트레인게이지부의 외주면이 삽입 설치되는 슬롯이 형성된 필터하우징을 포함하는, 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터.

#### 청구항 4

내주면에 단턱이 형성되는 중공형의 바디와,

상기 바디의 입구측을 커버하는 제1캡과,

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항의 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터의 전후방에 각각 결합되는 제1 및 제2홀더부재와,

상기 제2홀더부재의 후방을 지지하며 바디의 출구측을 커버하는 제2캡을 포함하는, 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조.

#### 청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제1홀더부재는 전방이 바디의 단턱에 지지되는, 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 및 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 필터부의 외주면에 구비되는 스트레인게이지부에 의해 필터부재에 여과되어 흡착된 이물질에 의한 필터부재의 전단과 후단의 압력차이를 측정하여 필터부재의 여과도 및 잔존수명을 확인할 수 있도록

하는 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 및 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0003] 일반적으로, 공장에서는 유압을 이용하여 작동하는 다양한 장치가 사용된다.
- [0004] 유압을 이용한 장치에 사용되는 유압유는 유압실린더와 유압유공급기 등과 같은 유압 관련 설비들을 서로 연결하는 유압유 배관을 통해 이동하게 된다.
- [0005] 상기 유압유는 유압 관련 설비들을 이동하는 과정에서 마모에 의해 생성되는 금속성 이물질을 포함할 수 있으며, 이러한 유압유에 포함된 금속성 이물질은 유압 관련 설비 내에서 2차적인 마모를 심화시키게 된다.
- [0006] 그 결과, 상기 폭제어기 및 두께제어기에 의해 연산된 제어값에 따라 유압유공급기가 유압유를 공급할 때, 심각한 오차가 발생할 수 있으며, 이는 생산되는 스트립의 폭 및 두께의 불량을 유발시킬 수 있다.
- [0007] 특히, 종래에는 이러한 마모성 이물질에 의한 유압유의 오염을 유압 관련 설비의 소음, 진동, 온도 등을 이용하여 작업자의 감각에 의존하여 판단하고, 그에 따라 유압 관련 설비를 분해 점검하였으므로, 불필요한 유압 관련 설비의 분해로 인한 정비시간 낭비 및 그로 인한 전체 작업 중단 등의 손실을 가져오는 문제점이 있다.
- [0008] 이러한 문제점을 해소하기 위한 종래기술로 공개특허 10-2005-0009091에는 유압 설비에 유압유를 공급하는 배관에 설치되어 유압유 내에 포함된 금속성 마모 이물질을 포집하고, 포집된 마모 이물질의 양이 일정수준 이상이 되는 경우 이를 경보하는 필터기능을 갖는 유압유 배관장치에 대해 나타나 있다.
- [0009] 하지만, 상기 종래기술은 영구자석에 의해 파이프의 내벽에 이물질이 흡착되는 것으로 파이프의 내측에 필터가 설치되는 경우에는 적용이 어려우며, 필터에 흡착된 이물질에 의해 필터의 전후부에 작용하는 미세한 압력차이는 측정하기 어려운 문제점이 있는 것이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 1. 한국 공개특허 10-2005-0009091  
(특허문헌 0002) 2. 한국 공개특허 10-2011-0026622

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 필터부의 외주면에 구비되는 스트레인게이지부에 의해 필터부재에 여과되어 흡착된 이물질에 의한 필터부재의 전단과 후단의 압력차이를 측정하여 필터부재의 여과도 및 잔존수명을 확인할 수 있도록 하는 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 및 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조를 제공함에 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0014] 상기와 같은 목적들을 달성하기 위한 본 발명은,
- [0015] 일방향으로 유체가 이동하는 유로 내측에 유체의 흐름에 가로질러 설치되는 필터부재의 일측면에 설치되어 필터부재의 둘레방향 및 지름방향으로 가해지는 인장력을 측정하기 위한 스트레인게이지부를 포함한다.
- [0016] 이때, 상기 스트레인게이지부는 상기 필터부재의 외측이 고정되는 시트부재와, 상기 시트부재에 필터부재의 둘레방향 및 지름방향으로 가해지는 인장력을 측정하기 위해 원형 톱니형상으로 설치되는 스트레인게이지를 포함한다.

- [0017] 또한, 상기 스트레인게이지부의 외주면이 삽입 설치되는 슬릿이 형성된 필터하우징을 포함한다.
- [0018] 한편, 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조는 내주면에 단턱이 형성되는 중공형의 바디와, 상기 바디의 입구측을 커버하는 제1캡과, 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터의 전후방에 각각 결합되는 제1 및 제2홀더부재와, 상기 제2홀더부재의 후방을 지지하며 바디의 출구측을 커버하는 제2캡을 포함한다.
- [0019] 또한, 상기 제1홀더부재는 전방이 바디의 단턱에 지지된다.

### 발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따르면, 필터부의 외주면에 구비되는 스트레인게이지부에 의해 필터부재에 여과되어 흡착된 이물질에 의한 필터부재의 전단과 후단의 압력차이를 측정하여 필터부재의 여과도 및 잔존수명을 확인할 수 있도록 하는 뛰어난 효과를 갖는다.

### 도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터를 도시한 사시도.
- 도 2는 본 발명에 따른 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터를 도시한 분리사시도.
- 도 3은 본 발명에 따른 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터의 설치 상태를 도시한 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 개시의 실시예들은 본 개시의 기술적 사상을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것이다. 본 개시에 따른 권리범위가 이하에 제시되는 실시예들이나 이들 실시예들에 대한 구체적 설명으로 한정되는 것은 아니다.
- [0025] 본 개시에 사용되는 모든 기술적 용어들 및 과학적 용어들은, 달리 정의되지 않는 한, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해되는 의미를 갖는다. 본 개시에 사용되는 모든 용어들은 본 개시를 더욱 명확히 설명하기 위한 목적으로 선택된 것이며 본 개시에 따른 권리범위를 제한하기 위해 선택된 것이 아니다.
- [0026] 본 개시에서 사용되는 "포함하는", "구비하는", "갖는" 등과 같은 표현은, 해당 표현이 포함되는 어구 또는 문장에서 달리 언급되지 않는 한, 다른 실시예를 포함할 가능성을 내포하는 개방형 용어(open-ended terms)로 이해되어야 한다.
- [0027] 본 개시에서 기술된 단수형의 표현은 달리 언급하지 않는 한 복수형의 의미를 포함할 수 있으며, 이는 청구범위에 기재된 단수형의 표현에도 마찬가지로 적용된다.
- [0028] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명에 따른 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터를 도시한 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터를 도시한 분리사시도이고, 도 3은 본 발명에 따른 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터의 설치 구조를 도시한 도면이다.
- [0032] 본 발명은 필터부의 외주면에 구비되는 스트레인게이지부에 의해 필터부재에 여과되어 흡착된 이물질에 의한 필터부재의 전단과 후단의 압력차이를 측정하여 필터부재의 여과도 및 잔존수명을 확인할 수 있도록 하는 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터(50, 이하, '필터'라고 합니다.) 및 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치 구조에 관한 것으로, 그 구성은 도 1 및 도 2에 나타난 바와 같이, 일 방향으로 유체가 이동하는 파이프 등 유로의 내측에 유체의 흐름에 가로질러 설치되는 필터부재(100)의 일측면에 설치되어 필터부재(100)에 둘레방향 및 지름방향으로 가해지는 인장력을 측정하기 위한 스트레인게이지부(110)를 포함한다.
- [0033] 보다 상세히 설명하면, 상기 필터부재(100)는 유체, 특히 유압유에 포함된 이물질을 여과하기 위한 구성으로 셀

롤로이드재질 또는 화이버글라스재질로 이루어짐이 바람직하다.

- [0034] 또한, 상기 스트레인게이지부(110)는 상기 필터부재(100)의 외측이 고정되는 시트부재(112)와, 상기 시트부재(112)에 상기 필터부재(100)의 둘레방향 및 지름방향으로 가해지는 인장력을 측정하기 위해 원형 톱니형상으로 설치되는 스트레인게이지(114)를 포함한다.
- [0035] 이때, 상기 시트부재(112)는 링 형상으로 형성되어 중앙의 관통부에 의해 필터부재(100)로 유체의 통과가 가능하게 하며, 필터부재(100)의 일측 외측면이 상기 시트부재(112) 내측면에 접착제 등에 의해 부착되게 된다.
- [0036] 그래서, 상기 필터부재(100)에 여과되어 흡착된 이물질에 의해 유체가 통과하는 필터부재(100)의 전단 및 후단 사이에 압력차이가 발생하게 되어 필터부재(100)가 후단측으로 변형 및 팽창되는데, 상기 시트부재(112)도 필터부재(100)와 동일하게 변형되며 상기 스트레인게이지(114)가 이러한 변형에 따른 필터부재(100)의 둘레방향 및 지름방향의 인장력을 측정하며, 측정된 값에 따라 필터부재(100) 전단 및 후단의 압력차이를 측정할 수 있게 되는 것이다.
- [0037] 특히, 상기 시트부재(112)는 폴리아미드재질로 이루어져 필터부재(100)의 변형 시 필터부재(100)와 함께 동일하게 변형되며, 상기 스트레인게이지(110)는 이러한 시트부재(112)에 설치되어 필터부재(100)의 변형을 직접 측정하게 되므로 필터부재(100)에 작용하는 미세한 압력차이의 측정이 가능하게 되어 필터부재(100)의 여과도 및 잔존수명을 정확하게 확인할 수 있게 되는 것이다.
- [0038] 또한, 상기 스트레인게이지(110)에 측정되는 필터부재(100)의 둘레방향 및 지름방향의 인장력 값이 통합된 값으로 압력차이를 측정하게 되어 필터부재(100) 전반에 대해 가해지는 압력차이를 측정할 수 있게 되는 효과가 있다.
- [0039] 그리고, 상기 필터부재(100)는 스트레인게이지부(110)의 시트부재(112)의 외주면이 삽입 설치되도록 내주면에 슬릿(122)이 형성된 필터하우징(120) 구비되어 필터(50)를 파이프 등 유로 내측에 보다 견고하게 설치될 수 있도록 한다.
- [0040] 이때, 상기 시트부재(112)의 외주면에도 슬릿이 형성되어 상기 필터하우징(120)의 슬릿에 서로 맞물리게 끼워지게 되고, 시트부재(112)의 슬릿 일측은 상기 필터하우징(120)에 접착제 등에 의해 접착되어 시트부재(112)와 필터하우징(120)이 보다 강하게 결합된 상태를 유지할 수 있도록 함으로써 유체의 압력에 의해 시트부재(112)가 필터하우징(120)의 슬릿(122)으로부터 이탈되어 탈락되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0042] 한편, 본 발명에 따른 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조에 의하면, 도 3에 도시한 바와 같이, 기존에 유체가 이송되는 경로상에서 유체의 여과가 필요한 위치에 연결하여 설치할 수 있는 것으로, 양단에 각각 입구(202) 및 출구(204)가 형성되며, 내주면에 단턱(212)이 형성되는 증공형의 바디(210)를 포함한다.
- [0043] 또한, 상기 바디(210)의 입구측은 제1캡(220)에 의해 커버되는데, 상기 제1캡(220)에는 유체가 유입될 수 있도록 하는 통공이 관통 형성되며, 상기 통공에는 유체가 이송되는 관이나 호스가 연결될 수 있다.
- [0044] 그리고, 상기 필터(50)의 전후방에 각각 링형상의 제1홀더부재(230)와 제2홀더부재(240)가 결합되는데, 상기 제1홀더부재(230)와 상기 필터(50)의 필터하우징(120) 및 제2홀더부재(240)가 차례로 볼트 등의 고정수단에 의해 결합되게 된다.
- [0045] 또한, 상기 바디(210)의 출구측은 제2캡(250)에 의해 커버되는데, 상기 제2캡(250)에는 유체가 배출될 수 있도록 하는 통공이 관통 형성되며, 상기 통공에는 유체가 이송되는 관이나 호스가 연결될 수 있다.
- [0046] 이때, 상기 제2캡(250)은 바디(210)의 내측으로 삽입 가능하도록 돌출 형성되며, 삽입된 제2캡(250)의 전단은 상기 제2홀더부재(240)의 후단을 지지하고, 제1홀더부재(230)는 전방이 바디(210)의 단턱(212)에 지지되도록 하여 상기 바디(210)와 같은 구성에 의해 단턱(212)과 제2캡(250)의 전단 사이에 상기 필터부재(100)를 포함하는 구성이 견고하게 지지됨으로써 상기 필터부재(100)가 상기 바디(210)의 내부에서 유동하지 않고 안정적으로 설치될 수 있는 효과가 있다.
- [0047] 아울러, 상기 바디(210)와 제1캡(220), 제2캡(250), 제1홀더부재(230) 및 제2홀더부재(240)가 각각 접촉되는 부분에는 유체의 누수를 방지할 수 있도록 오링 등의 기밀부재가 구비됨이 바람직하다.

[0049] 따라서, 전술한 바와 같은 본 발명에 따른 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 및 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조에 의하면, 필터부의 외주면에 구비되는 스트레인게이지부에 의해 필터부재에 여과되어 흡착된 이물질에 의한 필터부재의 전단과 후단의 압력차이를 측정하여 필터부재의 여과도 및 잔존수명을 확인할 수 있도록 하는 등의 다양한 장점을 갖는 것이다.

[0051] 전술한 실시예들은 본 발명의 가장 바람직한 예에 대하여 설명한 것이지만, 상기 실시예에만 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다는 것은 당업자에게 있어서 명백한 것이다.

### 산업상 이용가능성

[0053] 본 발명은 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 및 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조에 관한 것으로, 보다 상세하게는 필터부의 외주면에 구비되는 스트레인게이지부에 의해 필터부재에 여과되어 흡착된 이물질에 의한 필터부재의 전단과 후단의 압력차이를 측정하여 필터부재의 여과도 및 잔존수명을 확인할 수 있도록 하는 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 및 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터 설치구조에 관한 것이다.

### 부호의 설명

[0055] 50: 스트레인게이지가 내장된 지능형 필터

100: 필터부재    110: 스트레인게이지

120: 필터하우징    122: 슬릿

200: 파이프    202: 입구

204: 출구    210: 바디

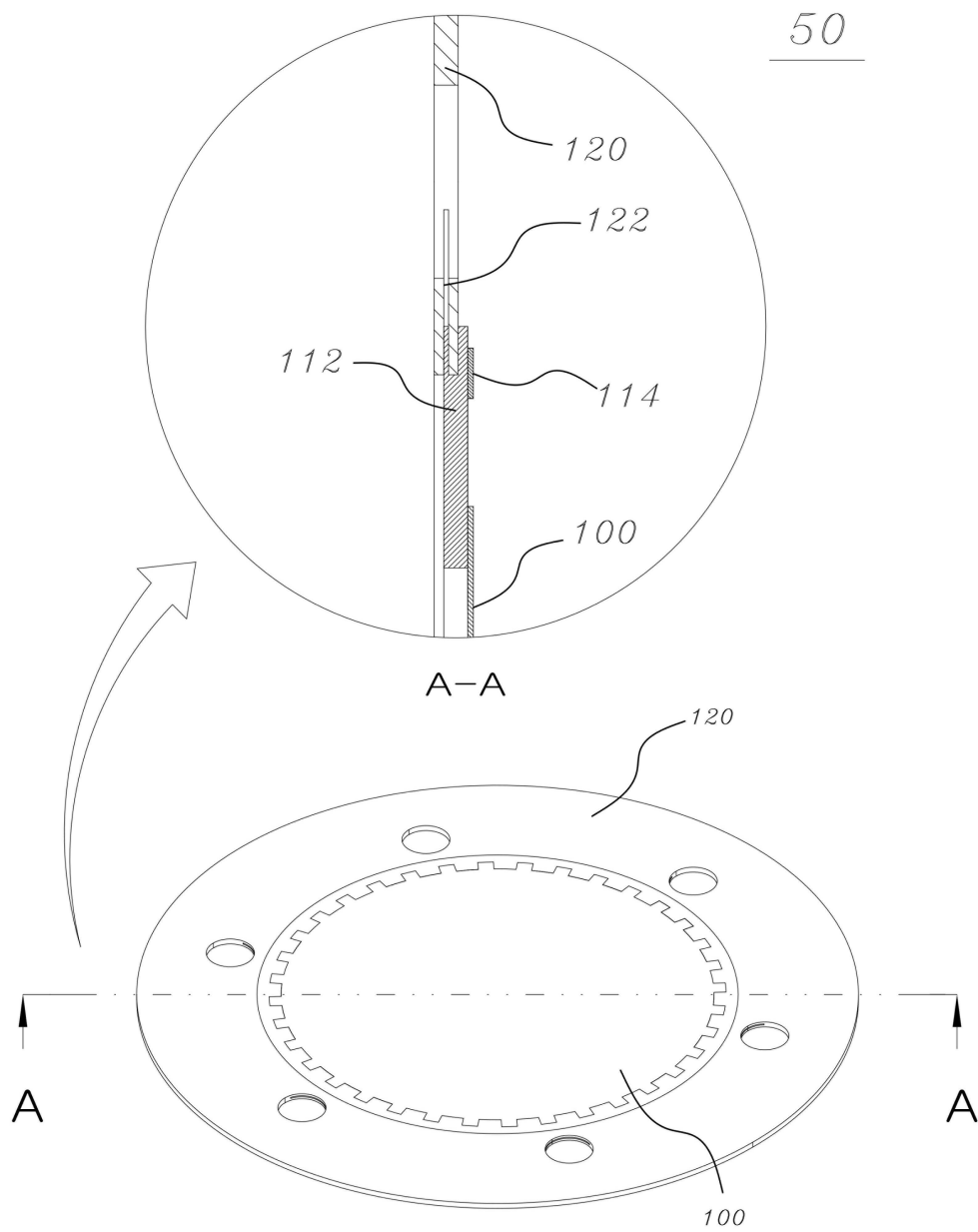
212: 단턱    220: 제1캡

230: 제1홀더부재    240: 제2홀더부재

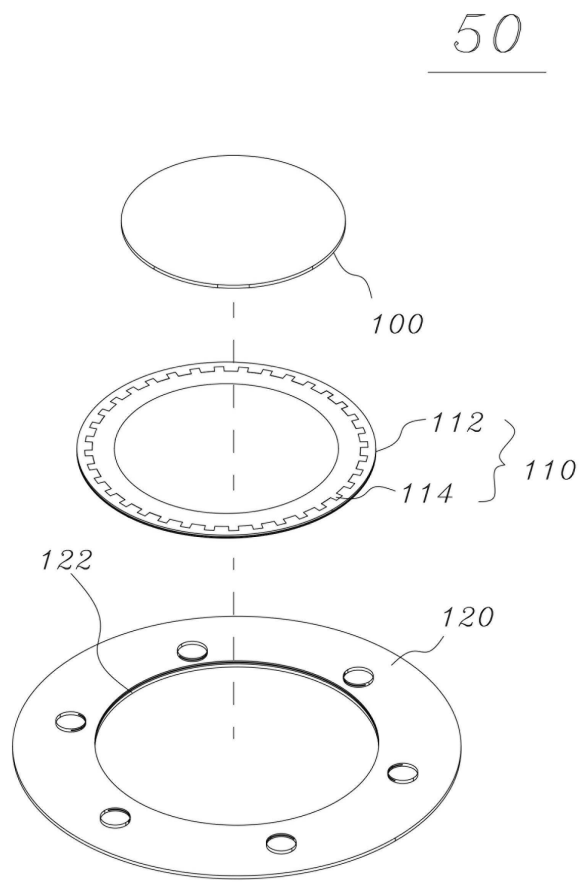
250: 제2캡

도면

도면1



도면2



도면3

