



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년07월07일

(11) 등록번호 10-2418509

(24) 등록일자 2022년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16K 31/06 (2006.01) F16K 1/38 (2006.01)

F16K 1/42 (2006.01) F16K 11/044 (2006.01)

F16K 27/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F16K 31/06 (2013.01)

F16K 1/38 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0044453

(22) 출원일자 2019년04월16일

심사청구일자 2022년03월18일

(65) 공개번호 10-2019-0121259

(43) 공개일자 2019년10월25일

(30) 우선권주장

15/954,815 2018년04월17일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20160333663 A1

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 20 항

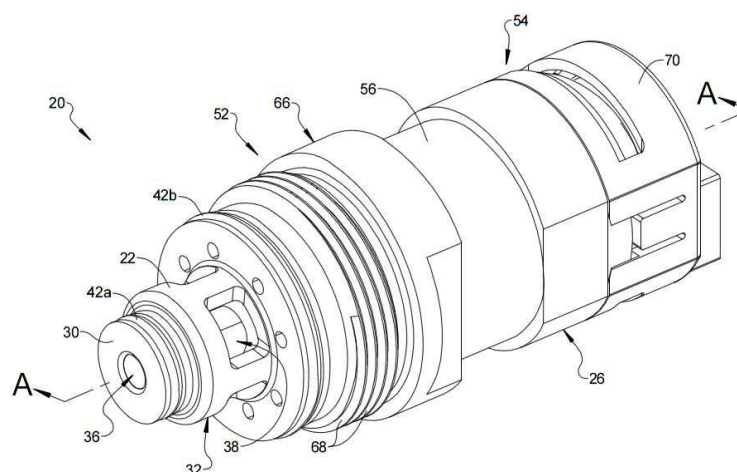
심사관 : 윤마루

(54) 발명의 명칭 O-링 밸브 시트를 갖는 모듈러 밸브

## (57) 요약

밸브 본체, 상기 밸브 본체에 슬라이딩식으로 결합하는 밸브 부재, 및 상기 밸브 부재를 상기 밸브 본체에 대하여 열린 위치 및 닫힌 위치 사이에서 길이축을 따라 움직이는 솔레노이드를 포함하는 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브. 상기 밸브 본체는 단부면, 옆면, 및 내부 천공을 갖는다. 상기 단부면 내의 배출 포트는 상기 내부 천공과 유체 통신하도록 배치된다. 상기 옆면 내의 유입 포트는 상기 내부 천공과 유체 통신하도록 배치된다. 상기 밸브 본체는 상기 내부 천공 및 상기 배출 포트 사이에서 길이 방향으로 위치하는 O-링 밸브 시트를 포함한다. 상기 밸브 부재는 절두 원뿔모양을 갖는 끝이 가늘어진 단부 및 밸브 부재 접촉면을 갖는다. 상기 밸브 부재 접촉면은 상기 밸브 부재가 상기 닫힌 위치에 있을 때 상기 O-링 밸브 시트에 접촉한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*F16K 1/42* (2013.01)  
*F16K 11/044* (2013.01)  
*F16K 27/029* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20120181464 A1  
US20100051841 A1  
US05584466 A  
US04546795 A  
US03379214 A1  
US02350905 A1  
EP03460302 A1  
EP02937607 A1

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

슬레노이드 작동식 모듈러 밸브로서:

단부면, 옆면, 내부 천공, 상기 내부 천공과 유체 통신하도록 배치된 상기 단부면 내의 배출 포트, 상기 내부 천공과 유체 통신하도록 배치된 상기 옆면에 내의 유입 포트, 상기 단부면에 반대편의 연결 단부, 및 상기 배출 포트 및 밸브 본체의 상기 내부 천공 사이에 길이 방향으로 위치되는 밸브 본체 접촉면을 포함하는 상기 밸브 본체;

상기 밸브 본체의 상기 내부 천공에 슬라이딩식으로 결합된 밸브 부재 -상기 밸브 부재는 길이축을 따라 연장됨-; 및

상기 밸브 본체의 상기 연결 단부에 연결된 슬레노이드 본체 및 상기 슬레노이드 본체의 내부에 배치된 코일을 포함하는 슬레노이드-상기 슬레노이드는 상기 밸브 본체에 대한 상기 밸브 부재를 상기 길이축을 따라 열린 위치 및 닫힌 위치 사이에서 움직이도록 작동할 수 있음-를 포함하고,

상기 밸브 본체는 상기 내부 천공 및 상기 배출 포트 사이에서 길이 방향으로 위치하는 O-링 밸브 시트 (seat)를 포함하고,

상기 밸브 부재는 절두 원뿔모양(frustoconical)을 갖는 밸브 부재 접촉면을 갖는 끝이 가늘어진(tapered) 단부를 포함하며,

상기 밸브 본체 접촉면은 상기 길이축에 대해 경사 각도 (oblique angle)로 배열되고, 상기 내부 천공에서 상기 밸브 본체의 상기 배출 포트로 길이 방향으로 움직임에 따라 좁아지는 깔대기 모양을 가지며,

상기 밸브 부재 접촉면의 일부분은 상기 O-링 밸브 시트와 접촉하도록 배치되고, 상기 밸브 부재 접촉면의 다른 부분은 상기 밸브 부재가 상기 닫힌 위치에 있을 때 상기 밸브 부재에 대해 하드 스탱을 제공하도록 상기 밸브 본체 접촉면에 접촉하도록 배치되며, 또한

상기 밸브 부재 접촉면은 상기 밸브 부재가 상기 열린 위치에 있을 때 상기 O-링 밸브 시트에서 이격되는,

슬레노이드 작동식 모듈러 밸브.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 밸브 본체는 상기 내부 천공 및 상기 배출 포트 사이에 길이 방향으로 위치하면서 상기 O-링 밸브 시트와 결합하고 상기 O-링 밸브 시트를 지지하는 그루브를 포함하는,

슬레노이드 작동식 모듈러 밸브.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 밸브 본체 접촉면의 상기 경사 각도는 상기 밸브 부재의 상기 절두 원뿔모양의 상기 끝이 가늘어진 단부와 일치하며, 40도 이상 및 50도 이하의 각도를 갖는,

슬레노이드 작동식 모듈러 밸브.

#### 청구항 5

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브로서:

단부면, 옆면, 내부 천공, 상기 내부 천공과 유체 통신하도록 배치된 상기 단부면 내의 배출 포트, 상기 내부 천공과 유체 통신하도록 배치된 상기 옆면 내의 유입 포트, 상기 단부면에 반대편의 연결 단부, 및 상기 배출 포트 및 밸브 본체의 상기 내부 천공 사이에 길이 방향으로 위치되는 밸브 본체 접촉면을 포함하는 상기 밸브 본체;

상기 밸브 본체의 상기 내부 천공 내에 슬라이딩식으로 결합되는 밸브 부재 -상기 밸브 부재는 길이축을 따라 연장됨-;

상기 밸브 본체의 상기 연결 단부에 연결된 솔레노이드 본체 및 상기 길이축을 중심으로 환형으로(annularly) 연장하는 상기 솔레노이드 본체의 내부에 배치된 코일을 포함하는 솔레노이드-상기 솔레노이드는 상기 밸브 본체에 대한 상기 밸브 부재를 상기 길이축을 따라 열린 위치 및 닫힌 위치 사이에서 움직이도록 작동할 수 있음-;

상기 밸브 본체의 상기 내부 천공 내에 위치하여 상기 밸브 부재를 상기 닫힌 위치로 바이어싱(biasing) 시키는 바이어싱 부재를 포함하고,

상기 밸브 본체는 상기 내부 천공 및 상기 배출 포트 사이에서 길이 방향으로 위치하는 O-링 밸브 시트를 포함하고, 또한

상기 밸브 본체 접촉면은 상기 길이축에 대해 경사 각도 (oblique angle)로 배열되고, 상기 내부 천공에서 상기 밸브 본체의 상기 배출 포트로 길이 방향으로 움직임에 따라 좁아지는 깔대기 모양을 가지며,

상기 밸브 부재는 절두 원뿔모양(frustoconical)을 갖는 밸브 부재 접촉면을 갖는 끝이 가늘어진(tapered) 단부를 포함하며,

상기 밸브 부재 접촉면의 일부분은 상기 O-링 밸브 시트와 접촉하도록 배치되고, 상기 밸브 부재 접촉면의 다른 부분은 상기 밸브 부재가 상기 닫힌 위치에 있을 때 하드 스탱을 제공하도록 상기 밸브 본체 접촉면에 접촉하도록 배치되며, 또한

상기 밸브 부재 접촉면은 상기 밸브 부재가 상기 열린 위치에 있을 때 상기 O-링 밸브 시트에서 이격되는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

## 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 솔레노이드는 제 1 단부 및 제 2 단부 사이에서 연장되며, 상기 밸브 본체는 상기 솔레노이드의 상기 제 1 단부에 연결되고, 상기 솔레노이드는 상기 솔레노이드의 상기 제 2 단부에서 상기 코일 내부로 연장되는 막대 조각을 포함하며, 또한 상기 밸브 부재는 상기 솔레노이드의 상기 제 1 단부에서 상기 코일 내부로 연장되는 전기자부를 갖는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

## 청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 솔레노이드는 상기 코일을 지지하는 보빈을 포함하는 -상기 코일은 상기 보빈을 중심으로 환형으로 연장됨-,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

## 청구항 8

제 7항 있어서,

부싱 테두리 및 부싱 테두리에서 연장되는 원통부를 포함하는 제 1 부싱 -상기 부싱 테두리는 상기 밸브 본체의 상기 연결 단부 및 상기 부싱 테두리가 상기 코일과 연관된 상기 제 1 부싱의 길이방향의 움직임을 제한하는 상기 코일 사이에 길이방향으로 배치되고, 상기 제 1 부싱의 상기 원통부는 상기 보빈 내에서 결합되며 또한 상

기 밸브 부재의 전기자부의 적어도 일부 및 상기 막대 조각을 중심으로 환형으로 연장됨—, 및

상기 막대 조각을 중심으로 환형으로 연장되며 또한 상기 막대 조각 및 상기 제 1 부싱의 상기 원통부 사이에 방사상으로 위치하는 적어도 하나의 막대 조각 쉘을 더 포함하는—상기 제 1 부싱 및 상기 막대 조각 사이에 스테틱 쉘을 형성하는 상기 적어도 하나의 막대 조각 쉘은 상기 밸브 부재 전체가 상기 밸브 본체의 상기 내부 천공 및 상기 제 1 부싱 내의 상기 내부 천공 및 상기 막대 조각 사이의 공간에 의해 형성된 가압 챔버 내에 위치하게 함—,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

#### 청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제 1 부싱의 원통부를 중심으로 환형으로 위치면서 상기 코일 및 상기 제 1 부싱의 상기 부싱 테두리 사이에 길이 방향으로 위치하는 디스크 형태를 갖는 제 2 부싱을 더 포함하고,

상기 솔레노이드 본체 및 상기 제 2 부싱은 상기 솔레노이드에 상기 코일을 보관하는 내향의 U자-형태의 단면을 제공하기 위해 협동하고,

상기 제 1 부싱은 비자성 물질로 만들어지며, 또한

상기 솔레노이드 본체 및 상기 제 2 부싱은 상기 솔레노이드 본체에 의해 형성된 상기 내향 U자-형태 단면과 같은 자성 물질들로 만들어지며, 또한 상기 제 2 부싱은 자속을 상기 길이축을 향해 안쪽으로 집중시키는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

#### 청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 막대 조각은 상기 보빈 내에 움직일 수 있도록 위치하며, 또한 나삿니가 있는 단부를 더 포함하고,

상기 나삿니가 있는 단부는 상기 솔레노이드 본체와 나사식으로 맞물리며,

상기 나삿니가 있는 단부는 상기 막대 조각의 길이 방향의 조정을 허용하며,

따라서 상기 밸브 부재의 스트로크 길이를 상기 솔레노이드 본체와 연관된 상기 막대 조각의 회전을 통해 변화시키는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

#### 청구항 11

제 6항에 있어서,

상기 밸브 부재는 상기 끝이 가늘어진 단부에 인접한 플런저부(plunger) 및 상기 플런저부 및 상기 전기자부 사이에 길이 방향으로 위치한 피스톤(piston)부를 더 포함하며,

상기 피스톤부는 슬립 피트(slip fit)내에 상기 밸브 본체의 상기 내부 천공과 함께 슬라이딩식으로 배치되며,

상기 바이어싱 부재는 상기 밸브 부재의 상기 피스톤부 및 제 1 부싱의 부싱 테두리 사이에 길이 방향으로 위치하는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

#### 청구항 12

제 6항에 있어서,

상기 밸브 부재의 상기 전기자부는 외부 원통면 및 상기 외부 원통면의 적어도 하나의 길이 그루브를 포함하며,

상기 길이 그루브는 상기 길이축에 평행하여 연장하며, 상기 밸브 부재의 상기 전기자부를 따라 유체 흐름 경로를 제공하여 유체 고착 현상을 예방하여, 상기 밸브 부재의 상기 열린 위치 및 상기 닫힌 위치 사이에서의 길이

방향의 움직임을 용이하게 하는,  
솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

### 청구항 13

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브로서:

단부면, 옆면, 내부 천공, 상기 내부 천공과 유체 통신하도록 배치된 상기 단부면 내의 배출 포트, 상기 내부 천공과 유체 통신하도록 배치된 상기 옆면 내의 유입 포트, 상기 단부면에 반대편의 연결 단부, 및 상기 배출 포트 및 밸브 본체의 상기 내부 천공 사이에 길이 방향으로 위치되는 밸브 본체 접촉면을 포함하는 상기 밸브 본체;

상기 밸브 본체의 상기 내부 천공 내에 슬라이딩식으로 결합되는 밸브 부재 -상기 밸브 부재는 길이축을 따라 연장됨-;

상기 밸브 본체의 상기 연결 단부에 연결된 솔레노이드 본체 및 상기 길이축을 중심으로 환형으로 연장하는 상기 솔레노이드 본체의 내부에 배치된 코일을 포함하는 솔레노이드-상기 솔레노이드는 상기 밸브 본체에 대한 상기 밸브 부재를 상기 길이축을 따라 열린 위치 및 닫힌 위치 사이에서 움직이도록 작동할 수 있음-; 및

상기 밸브 본체의 상기 내부 천공 내에 위치하여 상기 밸브 부재를 상기 열린 위치로 바이어싱 시키는 바이어싱 부재를 포함하고,

상기 밸브 본체는 상기 내부 천공 및 상기 배출 포트 사이에서 길이 방향으로 위치하는 O-링 밸브 시트를 포함하고, 또한

상기 밸브 부재는 절두 원뿔모양(frustoconical)을 갖는 밸브 부재 접촉면을 갖는 끝이 가늘어진(tapered) 단부를 포함하며,

상기 밸브 본체 접촉면은 상기 길이 방향에 대해 경사 각도 (oblique angle)로 배열되고, 상기 내부 천공에서 상기 밸브 본체의 상기 배출 포트로 길이 방향으로 움직임에 따라 좁아지는 깔대기 모양을 가지며,

상기 밸브 부재 접촉면의 일부분은 상기 O-링 밸브 시트와 접촉하도록 배치되고, 상기 밸브 부재 접촉면의 다른 부분은 상기 밸브 부재가 상기 닫힌 위치에 있을 때 하드 스톱을 제공하도록 상기 밸브 본체 접촉면에 접촉하도록 배치되며, 또한

상기 밸브 부재 접촉면은 상기 밸브 부재가 상기 열린 위치에 있을 때 상기 O-링 밸브 시트에서 이격되는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

### 청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 솔레노이드 제 1 단부 및 제 2 단부 사이에서 연장되며,

상기 밸브 본체는 상기 솔레노이드의 상기 제 1 단부에 연결되며, 또한

상기 솔레노이드는 상기 코일 및 상기 밸브 본체의 상기 연결 단부 사이에 길이 방향으로 위치한 막대 조각 테두리를 갖는 막대 조각 및 상기 막대 조각 테두리, 상기 솔레노이드의 상기 제 1 단부에서 상기 코일 내로 연장되는 실린더부, 상기 솔레노이드의 상기 제 2 단부에서 상기 코일로 연장되는 엔드 스톱, 및 상기 막대 조각의 상기 실린더부 및 상기 엔드 스톱 사이의 상기 코일내에 슬라이딩식으로 배치된 전기자를 포함하는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

### 청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 솔레노이드는 상기 코일을 지지하는 보빈,

상기 코일은 상기 보빈을 중심으로 연장하는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

## 청구항 16

제 15항에 있어서,

부싱 테두리 및 부싱 테두리에서 연장되는 원통부를 포함하는 부싱 -상기 부싱 테두리는 상기 막대 조각 테두리 및 상기 부싱 테두리가 상기 코일과 연관된 상기 부싱의 길이방향의 움직임을 제한하는 상기 코일 사이에 길이방향으로 배치되고, 상기 부싱의 상기 원통부는 상기 보빈 내에서 결합되며 또한 상기 막대 조각의 실린더부, 상기 전기자, 및 상기 엔드 스톱의 적어도 일부를 중심으로 환형으로 연장됨-,

상기 막대 조각의 상기 실린더부를 중심으로 환형으로 연장되며 또한 상기 막대 조각의 상기 실린더부 및 상기 부싱의 상기 원통부 사이에 방사상으로 위치하는 적어도 하나의 막대 조각 썰-상기 부싱 및 상기 막대 조각 사이에 제 1 스테틱 썰을 형성하는 상기 적어도 하나의 막대 조각 썰은 상기 밸브 부재 전체가 상기 밸브 본체의 상기 내부 천공 및 상기 부싱 내의 상기 내부 천공 및 상기 막대 조각 사이의 공간에 의해 형성된 가압 챔버 내에 위치하게 함-, 및

상기 엔드 스톱을 중심으로 환형으로 연장하며 또한 상기 엔드 스톱 및 상기 부싱의 상기 원통부 사이에 방사상으로 위치하는 상기 적어도 하나의 엔드 스톱 썰-상기 적어도 하나의 엔드 스톱 썰은 상기 부싱 및 상기 엔드 스톱 사이에 제 2 스테틱 썰을 생성함-을 더 포함하는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

## 청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 막대 조각은 그곳을 통해 연장되는 길이천공을 포함하고,

상기 밸브 부재는 끝이 가늘어진 단부에 인접한 플런저부, 상기 막대 조각의 상기 길이천공을 통과하여 연장하며 상기 전기자에 접촉하는 스템부, 및 상기 플런저부 및 상기 스템부 사이에 길이 방향으로 위치하며 슬립 피트 내에 상기 밸브 본체의 상기 내부 천공과 슬라이딩식으로 배치된 피스톤부를 포함하며, 또한

상기 바이어싱 부재가 상기 밸브 부재의 상기 피스톤부 및 상기 밸브 본체 접촉면에 인접하는 상기 밸브 본체의 상기 내부 천공내에 배치된 지지 표면 사이에 길이 방향으로 위치하는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

## 청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 제 1 및 상기 제 2 스테틱 썰들이, 그 안에 상기 밸브 부재 전체 및 상기 전기자 전체가 배치되는 가압 챔버를 제공하며,

상기 가압 챔버가 상기 밸브 본체의 상기 내부 천공, 상기 막대 조각의 상기 길이천공, 및 상기 부싱의 내부의 상기 막대 조각의 실린더부 및 상기 엔드 스톱 사이 공간에 의해 형성되는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

## 청구항 19

제 16항에 있어서,

상기 부싱 및 엔드 스톱은 비자성 물질로 만들어지며,

상기 솔레노이드 본체 및 상기 막대 조각은 자성 물질로 만들어져, 상기 솔레노이드 본체 및 상기 막대 조각은 자속을 상기 길이축을 향해 안쪽으로 집중시키도록 협동하는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

## 청구항 20

제 14항에 있어서,

상기 엔드 스톱은 보빈 내에 움직일 수 있도록 위치하며, 나삿니가 있는 단부를 더 포함하고,  
 상기 나삿니가 있는 단부는 상기 솔레노이드 본체와 나사식으로 맞물리며,  
 상기 나삿니가 있는 단부는 상기 엔드 스톱의 길이 방향의 조정을 허용하며,  
 따라서 밸브 부재의 스트로크 길이를 상기 솔레노이드 본체와 연관된 상기 엔드 스톱의 회전을 통해 변화시키는,  
 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

## 청구항 21

제 1항에 있어서,  
 상기 O-링 밸브 시트는 Perfluoroelastomer (FFKM)으로 만들어지는,  
 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 이 발명은 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브들과 연관되어있다.

### 배경 기술

[0002] 이 섹션은 본 발명과 연관된 배경기술 정보를 제공하나, 상기 배경기술 정보는 꼭 선행기술인 것은 아니다.

[0003] 솔레노이드 작동식 밸브들은 분류기들, 포장 기계들, 식품 가공기 등에서 다양하게 응용되어 사용되어진다. 이러한 밸브들은 유체의 흐름을 조절하기 위해 사용되며, 수백만 사이클 동안 작동될 수 있다. 솔레노이드 작동식 밸브들은 대개 코일과 전기자를 포함한다. 코일에 전기가 제공되면 상기 코일은 전기자에 전자기력을 가한다 (예시: 상기 솔레노이드에 에너지가 가해지면). 밸브 부재는 열린 위치 및 닫힌 위치 사이에서 상기 전기자의 움직임에 따라 솔레노이드 작동식 밸브의 밸브 본체 내에서 길이 방향으로 움직인다. 상기 밸브 본체는 밸브 시트를 갖으며 상기 밸브 부재는0 접합면을 갖는다. 상기 밸브 부재의 상기 접합면은 상기 밸브 부재가 열린 위치에 있을 때 상기 밸브 본체의 상기 밸브 시트에서 이격되고, 상기 밸브 부재가 닫힌 위치에 있을 때 상기 밸브 본체의 상기 밸브 시트에 접촉한다. 스프링과 같은 바이어싱 부재는 상기 코일이 상기 전기자부에 가하는 전자기력에 대항하기 위해 사용된다. 상기 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브의 배열에 따라, 상기 바이어싱 부재는 상기 밸브 시트에 대항하도록 유지시키거나 -이는 상시 닫힌 밸브로 지칭됨- 상기 밸브 시트에서 이격되도록 유지시킬 수 있다-이는 상시 열린 밸브로 지칭됨-.

[0004] 누출-방지 셸을 제공하기 위해, 상기 밸브 부재의 상기 접합면은 종종 엘라스토머 물질로 형성된다. 전형적으로, 상기 밸브 부재는 금속 또는 플라스틱으로 만들어지며, 상기 엘라스토머 물질은 상기 밸브 부재의 금속 또는 플라스틱에 결합되거나 덮도록 성형된다. 다른 구성에서는, 상기 엘라스토머 물질은 상기 밸브 부재에 접착제로 고정된다. 이러한 밸브에 사용되는 엘라스토머 물질의 종류는 상기 밸브 부재 또는 상기 접착제를 접합하기에 적합한 것으로 제한된다. 상기 물질들의 한 가지 단점은 그들이 특정 유체에 접촉했을 때, 자주 더 민감하게 약화 및/또는 부식된다는 것이다.

[0005] 그 결과, 상기 솔레노이드 작동식 밸브를 통하여 흐르는 상기 유체가 상기 접합면을 형성하는 상기 엘라스토머 또는 상기 엘라스토머 물질을 상기 밸브 부재에 결합시키는 결합제 또는 접착제에 부식을 일으키는 경우, 이러한 밸브들은 적용하기에 적합하지 않다.

### 발명의 내용

[0007] 이 섹션에서는 본 발명의 대략적인 개요를 제공한다. 그러나, 이는 본 발명의 전체 범위 또는 모든 특징을 포괄적으로 공개하지는 않는다.

[0008] 본 발명의 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브는 밸브 본체, 상기 밸브 본체의 내부 천공 내에서 슬라이딩식으로 결



합된 밸브 부재, 및 상기 밸브 본체에 대한 상기 밸브 부재를 열린 위치 및 닫힌 위치 사이에서 길이 축을 따라 움직이는 솔레노이드를 포함한다. 상기 밸브 본체는 단부면 및 옆면을 갖는다. 상기 단부면 내의 배출 포트는 상기 밸브 본체의 상기 내부 천공과 함께 유체 통신 내에 배치된다. 상기 옆면의 유입포트 또한 상기 밸브 본체의 상기 내부 천공과 함께 유체 통신 내에 배치된다. 상기 밸브 본체는 상기 단부면의 반대편의 연결 단부를 포함한다. 상기 솔레노이드는 상기 밸브 본체의 상기 연결 단부에 연결된 솔레노이드 본체 및 상기 솔레노이드 본체 내에 배치된 코일을 포함한다. 상기 솔레노이드의 상기 코일에 에너지가 가해지면, 상기 솔레노이드는 상기 밸브 본체와 연관된 상기 밸브 부재를 상기 열린 위치 및/또는 닫힌 위치 사이에서 상기 길이 축을 따라 움직인다.

[0009] 현 발명의 한가지 측면에 의하면, 상기 밸브 본체는 길이 방향으로 상기 내부 천공 및 배출 포트 사이에 위치한 O-링 밸브 시트를 포함한다. 추가적으로, 상기 밸브 부재는 절두 원뿔모양(frustoconical)을 갖는 끝이 가늘어진(tapered) 단부 및 밸브 부재 접촉면을 갖는다. 상기 밸브 부재 접촉면은 밸브 부재가 상기 닫힌 위치에 있으면 상기 O-링 밸브 시트에 접촉하고, 상기 밸브 부재가 상기 열린 위치에 있으면 상기 O-링 밸브 시트에서 떨어진다. 따라서, 상기 밸브 부재는 상기 열린 위치에서 상기 내부 천공을 통하여 또한 상기 유입 포트 및 상기 배출 포트 사이에서 유체의 흐름을 허용하고, 상기 닫힌 위치에서 그 흐름을 막는다.

[0010] 바람직하게도, 상기 O-링 밸브 시트의 상기 물질은 상기 밸브 부재에 결합 또는 접착제로 고정될 필요가 없다. 이는 상기 O-링 밸브 시트의 상기 물질은, 상기 밸브 부재의 물질 또는 접착제의 결합력 대신, 특정 유체들에 의한 부식 및/또는 분해에 대한 화학적 저항력을 갖도록 선택할 수 있는것을 의미한다. 따라서, 본 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브에 의해 제공된 상기 씰의 완결성은 개선되며, 특히 상기 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브가 상기 엘라스토머 물질들, 결합체들, 및/또는 종래의 밸브 부재의 상기 접촉면을 생성하기 위해 사용되는 접착제들을 공격하는 (예시: 부식성이 있는) 유체의 흐름을 조절하기 위해 사용되는 경우에 더 그러하다.

[0011] 여기에 제공된 설명에 의해 추가적인 적용 범위가 더 명백해질 것이다. 이 개요에서의 설명 및 구체적인 예시들은 본 발명을 설명하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 제한하고자 하는 것은 아니다.

### 도면의 간단한 설명

[0013] 여기서 제시된 도면들은 선택된 실시예들의 설명을 위한 것이지만 가능한 모든 실시예를 표현한 것은 아니며, 또한 본 발명의 범위를 제한하고자 의도되지 않았다.

도 1은 본 발명의 설명에 따라 제작된 전형적인 정상 폐쇄 모듈러 밸브의 전면 투시도;

도 2는 닫힌 위치의 상기 밸브 부재가 예시된 A-A 섹션 라인을 따라 나타내어진 도 1에 나타난 상기 전형적인 정상 폐쇄 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브의 측향단면도;

도 3은 열린 위치의 상기 밸브 부재가 예시된 A-A 섹션 라인을 따라 나타내어진 도 1에 나타난 상기 전형적인 정상 폐쇄 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브의 측향단면도;

도 4는 도 1에 나타난 상기 전형적인 정상 폐쇄 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브의 분해 사시도;

도 5는 본 발명의 설명에 따라 제작된 상기 전형적인 정상 개방 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브의 전면 투시도;

도 6은 도 3은 열린 위치의 상기 밸브 부재가 예시된 B-B 섹션 라인을 따라 나타내어진 도 5에 나타난 상기 전형적인 정상 개방 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브의 측향단면도;

도 7은 도 3은 닫힌 위치의 상기 밸브 부재가 예시된 B-B 섹션 라인을 따라 나타내어진 도 5에 나타난 상기 전형적인 정상 개방 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브의 측향단면도;

도 8는 도 5에 나타난 상기 전형적인 정상 개방 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브의 분해 사시도;

도 9는 도 1에 나타난 상기 정상 폐쇄 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브의 전형적인 전기자의 후면 투시도;

도 10은 도 9에 나타난 상기 전형적인 전기자의 측 입면도;

도 11은 전형적인 밸브 매니폴드에 설치된 도 1의 상기 전형적인 정상 폐쇄 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브의 측 단면도이다.

대응하는 참조 번호들은 그림들의 여러 시점에 걸쳐 대응하는 부분들을 나타낸다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 예시 실시예들은 상기 첨부 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명될 것이다.
- [0015] 예시 실시예들은 당해 발명이 완전하며, 또한 당업자들에게 발명의 범위를 완전하게 전달하기 위해 제공되었다. 다수의 구체적인 세부 사항들이 구체적인 부품들, 장치들, 및 방법들의 예로서 당해 발명의 실시예들을 완전하게 이해하기 위해서 제공되었다. 구체적인 세부 사항들이 사용되지 않아도 된다는 것과 예시 실시예들이 당해 발명의 범위를 제한하지 않는 여러가지 다른 형태로 구현될 수 있다는 것은 당업자들에게 명백할 것이다. 몇몇 예시 실시예들에서, 잘 알려진 방법, 잘 알려진 장치 구조들, 및 잘 알려진 기술들은 상세하게 기술되지 않았다.
- [0016] 여기서 사용된 용어는 오직 특정 예시 실시예들을 설명하기 위해 사용되었으며, 제한하기 위해 사용된 것은 아니다. 여기서 사용된 "한," "하나의," 및 "상기"와 같은 단수 형태의 관사들은 문맥상 명확하게 나타난 경우를 제외하고 복수 형태를 포함하도록 의도되었을 수 있다. "구성하는," "구성한다," "포함한다," 및 "갖는다"와 같은 용어들은 포괄적이며 따라서, 상술한 특징, 정수, 단계, 동작 요소 및/또는 구성요소의 존재를 명시하지만, 하나 또는 그 이상의 다른 특징, 정수, 단계, 동작 요소 및/또는 구성요소의 존재를 배제시키지 않는다. 여기에 설명된 상기 방법 단계들, 프로세스들 및 동작들은 구체적으로 수행 순서로서 식별된 경우를 제외하고는, 설명 또는 명시된 순서에 따라 수행하는 것이 필수적으로 요구되는 것으로 이해되어서는 안된다.
- [0017] 구성 요소 또는 단계가 다른 구성 요소 또는 단계 "위에", "에 맞물려", "에 연관되어", 또는 "에 연결되어" 존재한다고 기술되어 있는 경우, 다른 요소 또는 단계에 직접으로 그 위에, 맞물려, 연관되어, 또는 연결되어 존재하거나 개재 요소 또는 단계가 존재할 수 있다. 그 반대로, 요소가 다른 요소 또는 단계 "에 직접적으로", "에 직접적으로 맞물려", "에 직접적으로 연관되어", 또는 "에 직접적으로 연결되어"라고 기재된 경우 개재 요소 또는 단계가 존재할 수 없다. 요소들 사이의 관계를 설명하기 위해 사용된 다른 단어들은 위와 같은 방식으로 해석된다 (예시: "사이에" 대 "직접적으로 사이에", "인접한" 대 "직접적으로 인접한," 등등). 여기에서 사용된 것과 같이, 상기 용어 "및/또는"은 하나 또는 그 이상의 상기 연관되어 나열된 항목의 모든 조합들을 포함한다.
- [0018] 제 1, 제 2, 제 3, 등등의 용어들이 여러 요소들, 부품들, 영역들, 레이어들 및 섹션들을 설명하기 위해 사용되었을 수 있지만, 이러한 요소, 부품, 영역, 레이어, 및/또는 섹션은 이러한 용어들에 의해서 제한되어서는 안된다. 이러한 용어들은 한 요소, 부품, 영역, 레이어 또는 섹션을 다른 영역, 레이어, 또는 섹션과 구별하기 위해 서만 사용될 수 있다. "제 1," "제 2" 및 다른 숫자로 나타낸 용어들은 여기서 사용되는 경우, 문맥상 명확하게 나타난 경우를 제외하고 시퀀스(sequence) 또는 순서를 나타내지 않는다. 따라서, 아래에 기재된 제 1 요소, 부품, 영역, 레이어 또는 섹션은 예시 실시예들의 설명에서 벗어나지 않으면서 제 2 요소, 부품, 영역, 레이어 또는 섹션으로 칭해질 수 있다.
- [0019] "내부," "외부," "의 아래," "밑," "하부," "상부" 등과 같은 공간 관련 용어들은 여기에서 도면들에 나타난 한 요소 또는 특징과 다른 요소(들) 또는 특징(들) 사이의 연관관계의 설명의 용이성을 위해서 사용될 수 있다. 공간 관련 용어들은 도면에 묘사된 사용되는 장치 또는 작동의 상기 방향 이외에 다른 방향들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 만약 상기 도면들에 있는 상기 장치가 뒤집힌다면, 다른 요소들 또는 특징의 "아래" 또는 "밑"에 있다고 설명된 요소들은 상기 다른 요소들 또는 특징들의 "위"에 배열될 것이다. 따라서, 상기 예시 용어 "밑"은 위 및 아래 방향 모두를 포함할 수 있다. 상기 장치는 다른 방향으로 (예시: 90도 또는 다른 각도로 회전) 배치될 수 있고, 본 명세서에서 사용된 공간 관련 기술어는 그에 따라서 해석될 수 있다. 본 명세서에서 사용된 용어 "자성 물질"은 0.000005를 초과하는 미터 당 헨리수(H/m)를 갖는 물질이고, "비자성 물질"은 0.000005 미만의 미터 당 헨리수(H/m)를 갖는 물질이다.
- [0020] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 상기 단힌 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)가 도시되어있다. 상기 상기 단힌 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)는 밸브 본체(22), 상기 밸브 본체(22)에 슬라이딩식으로 결합된 밸브 부재(24), 및 상기 밸브 본체(22)에 대하여 길이축(28)을 따라 열린 위치(도 2) 및 열린 위치(도 3) 사이에서 상기 밸브 부재(24)를 움직이는 솔레노이드(26)를 포함한다. 상기 밸브 본체(22)는 단부면(30), 옆면(32), 및 내부 천공(34)을 갖는다. 상기 단부면(30) 내의 방출 포트(36)는 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34)과 유체 통신하도록 배치된다. 상기 옆면(32) 내의 유입 포트는 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34)과 유체 통신 하도록 배치된다. 상기 밸브 본체(22)는 상기 단부면(30)의 반대편의 연결 단부(40) 또한 포함한다. 상기 밸브 본체(22)는 여러 다양한 물질로 만들어질 수 있다. 제한하지 않는 예시로서, 상기 밸브 본체(22)는 금속 또는 중합체로 만들어질 수 있다. 선택적으로, 하나 또는 그 이상의 외부 셸들(42)은 상기 밸브 본체(22)의 옆

면(32)을 따라서 제공될 수 있다. 선택적으로, 하나 또는 그 이상의 외부 쉘들(42a), (42b)는 고무 O-링들과 같은 엘라스토머 물질로 만들어질 수 있다.

[0021] 상기 밸브 부재(24)는 플런저부(44), 피스톤부(46) 및 전기자부(48)을 포함한다. 상기 밸브 부재(24)의 상기 플런저부(44)는 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34) 내에 위치하며, 또한 상기 길이축(28)을 따라 상기 배출 포트(36)를 향해 연장된다. 상기 밸브 부재(24)의 상기 전기자부(48)은 상기 길이축(28)을 따라 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34)에서 상기 솔레노이드(26) 내로 연장된다. 상기 밸브 부재(24)의 상기 피스톤부(46)는 상기 플런저부(44) 및 상기 전기자부(48) 사이에 길이 방향으로 위치한다. 상기 밸브 부재(24)는 밸브 부재 직경(50)을 갖는다. 상기 밸브 부재 직경(50)은 상기 플런저부(44) 및 상기 전기자부(48)에서 보다 상기 피스톤부(46)에서 더 크다. 상기 밸브 부재(24)의 상기 피스톤부(46)는 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34)과 함께 슬립 핏(slip fit) 내에 배치된다. 그러나, 상기 피스톤부(46)는 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34)에 대해서 봉인하거나 봉인하지 않을 수 있다. 상기 예시에 도시된 것처럼, 상기 피스톤부(46)가 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34)에 대해서 봉인되지 않은 구성에서는, 상기 유입 포트(38)를 통해 상기 내부 천공(34)에 유입되는 유체는 상기 밸브 부재(24)의 상기 피스톤부(46) 및 상기 밸브 본체(22) 사이에서 흐른다. 상기 밸브 부재(24)는 다중 조각 조립체일 수 있으나, 상기 도시된 예시에서는, 상기 플런저부(44), 상기 피스톤부(46), 및 상기 전기자부(48)이 상기 밸브 부재(24)의 일체화된 부분인 일체형 단일 구조를 갖는다.

[0022] 상기 솔레노이드(26)는 제 1 단부(52) 및 제 2 단부(54) 사이에서 길이 방향으로 연장된다. 상기 솔레노이드(26)는 솔레노이드 본체(56), 코일(58), 보빈(60), 및 막대 조각(63)을 포함한다. 상기 솔레노이드 본체(56)는 상기 솔레노이드(26)의 상기 제1 단부(52)에서 상기 밸브 본체(22)의 상기 연결 단부(40)에 연결된다. 상기 밸브 본체(22)의 상기 연결 단부(40)는 상기 솔레노이드 본체(56)에 여러가지 방법으로 연결될 수 있다. 도시된 예시에서, 상기 밸브 본체(22)의 상기 연결 단부(40)는 상기 솔레노이드(26)의 상기 제 1 단부(52)에 위치한 나삿나가 있는 연결(64)에 의해 상기 솔레노이드 본체(56)에 연결된다. 상기 솔레노이드 본체(56)는 상기 솔레노이드(26)의 상기 제 1 단부(52)에 위치한 나삿나(68)가 있는 외부 면(66) 또한 포함할 수 있다. 상기 코일(58)은 상기 솔레노이드 본체(56) 내에 배치된다. 상기 솔레노이드 본체(56)는 상기 솔레노이드(26)의 상기 제 2 단부의 상기 코일(58)에 내측으로 방사상으로 연장되며 또한 엔드 캡(end cap)(70)에 부착된다. 다른 구성이 가능함에도, 상기 도시된 예시에서, 상기 코일(58)은 상기 보빈(60)을 중심으로 환형으로 권취된 전기 전도성 와이어이다. 제한하지 않는 예시로서, 상기 코일(58)은 구리 와이어로 만들어질 수 있다. 전기 커넥터(72)는 상기 코일(58) 전기적으로 연결된다. 상기 전기 커넥터(72)는 전원에 연결하는 인터페이스를(도시되지 않음) 제공하기 위해 상기 솔레노이드 본체(56) 및 상기 엔드 캡(70)를 통해 연장된다.

[0023] 상기 코일(58)은 상기 코일(58)에 흐르는 전기에 대응하여 전자기장을 생성한다. 상기 막대 조각(62)은 상기 솔레노이드(26)의 상기 제 2 단부(54)에서 상기 코일(58) 내로 연장되며, 또한 상기 밸브 부재(24)의 상기 전기자부(48)는 상기 솔레노이드(26)의 상기 제 1 단부(52)에서 상기 코일(58) 내로 연장된다. 닫힌 위치에서(도 2), 상기 밸브 부재(24)의 상기 막대 조각(62) 및 상기 전기자부(48)는 갭(74)에 의해 길이 방향으로 이격된다. 상기 밸브 부재(24)의 상기 막대 조각(62) 및 상기 전기자부(48)는 자성 물질로 만들어진다. 상기 코일(58)에 의해 생성된 상기 전자기장은 상기 막대 조각(62)이 상기 밸브 부재(24)의 상기 전기자부(48)를 상기 막대 조각(62) 쪽으로 잡아당기는(예시: 끄는) 전자기력(76)을 상기 밸브 부재에 가하도록 한다. 상기 솔레노이드(26)가 상기 밸브 부재(24)에 가하는 상기 전자기력(76)은 상기 밸브 부재(24)가 상대적으로 상기 밸브 본체(22) 방향으로 상기 길이축(28)을 따라 상기 열린 위치로 움직이도록 한다. 그 결과, 상기 밸브 부재(24)의 상기 전기자부(48) 및 상기 막대 조각(62) 사이의 상기 갭(74)은 상기 밸브 부재(24)가 상기 열린 위치(도 3)에 있을 때, 줄어들거나 없어진다.

[0024] 선택적으로, 상기 막대 조각(62)은 상기 보빈(60) 내에 임직될 수 있도록 위치하며, 또한 상기 솔레노이드 본체(56)와 나사식으로 맞물리는 나삿나가 있는 단부(78)를 포함한다. 상기 막대 조각(62)의 상기 나삿나가 있는 단부(78)는 상기 보빈(60)에 대한 상기 막대 조각(62)의 상기 길이 방향 위치를 변경하는 것을 허용한다. 상기 솔레노이드 본체(56)에 대한 상기 막대 조각(62)의 회전은 상기 밸브 부재(24)의 상기 스트로크 길이(상기 밸브 부재(24)가 상기 길이축(28)을 따라 상기 열린 위치 및 닫힌 위치 사이를 이동하는 거리)를 변화시킨다. 예시에서 나타나는 것과 같이, 상기 막대 조각(62)의 상기 나삿나가 있는 단부(78)는 상기 솔레노이드 본체(56)에 대한 상기 막대 조각(62)의 회전 조정을 용이하게 하기 위한 도구 인터페이스(80)를 선택적으로 포함할 수 있다.

[0025] 상기 상시 닫힌 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)는 제 1 부싱(82) 및 제 2 부싱(84)을 포함한다. 상기 제 1 부싱(82)은 부싱 테두리(86) 및 원통부(88)를 포함한다. 상기 부싱 테두리(86)는 상기 밸브 본체(22)의 상기 연결 단부(40) 및 상기 코일(58) 사이에 길이 방향으로 위치한다. 상기 부싱 테두리(86)은 따라서, 상기 코일(58)

8)에 대한 상기 제 1 부싱(82)의 길이 방향으로의 움직임을 방지한다. 선택적으로, 내부 쉘(90)은 상기 밸브 본체(22)의 상기 연결 단부(40) 및 상기 부싱 테두리(86) 사이에 배치될 수 있다. 다른 구조도 가능하나, 상기 내부 쉘(90)은 고무 0-링일 수 있다. 상기 제 1 부싱(82)의 상기 원통부(88)는 상기 부싱 테두리(86)에서부터 연장되어 상기 보빈(60)에서 결합된다. 상기 제 1 부싱(82)의 상기 원통부(88)는 상기 막대 조각(62) 및 상기 밸브 부재(24)의 상기 전기자부(48) 사이의 갭(74)을 넘어 연장된다. 그 결과, 상기 제 1 부싱(82)의 상기 원통부(88)는 상기 밸브 부재(24)의 상기 전기자부(48)의 적어도 일부분 및 상기 막대 조각(62)을 중심으로 환형으로 연장된다. 상기 제 1 부싱(82)의 상기 원통부(88)는 따라서 상기 보빈(60) 및 상기 밸브 부재(24)의 상기 전기자부(48) 사이에서 방사상으로, 또한 상기 보빈(60) 및 상기 막대 조각(62) 사이에 방사상으로 위치한다. 상기 제 1 부싱(82)이 다중 조각 조립체일 수 있으나, 상기 도시된 예시에서는, 상기 부싱 테두리(86) 및 상기 원통부(88)이 상기 제 1 부싱(82)의 일체화된 부분인 일체형 단일 구조를 갖는다.

[0026] 상기 제 2 부싱(84)은 디스크 형태를 갖는다. 상기 제 2 부싱(84)은 상기 제 1 부싱(82)의 상기 원통부(88)를 중심으로 환형으로 또한 상기 코일(58) 및 상기 제 1 부싱(82)의 상기 부싱 테두리(86) 사이에 길이 방향으로 위치한다. 상기 솔레노이드 본체(56) 및 상기 제 2 부싱(84)은 상기 솔레노이드(26)에 상기 코(58)일을 보관하는 내향의 U자-형태의 단면(94)을 제공하기 위해 협동한다. 상기 제 1 부싱(82)은 비자성 물질로 만들어지며, 상기 솔레노이드 본체(56) 및 상기 제 2 부싱(84)은 자성 물질들로 만들어진다. 그 결과, 상기 솔레노이드 본체(56) 및 상기 제 2 부싱(84)에 의해 생성된 상기 내향의 U자-형태의 단면(94)은 상기 코일(58)에 의해 생성된 전자기장을(예시: 상기 전자기장의 상기 자속 라인들) 상기 길이 축(28)을 향해 안쪽으로 집중시킨다. 이는, 솔레노이드(26)의 성능을 향상시키며, 그에 따라, 더 작은 코일(58)이 비용 및 무게 절감을 위해 사용될 수 있다.

[0027] 도시된 예시에서, 상기 상시 닫힌 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)는 상기 밸브 부재(24)에 바이어싱력(98)을 가하는 바이어싱 부재(96)를 포함한다. 상기 솔레노이드(26)에 의해 생성된 상기 전자기력(76)에 반대 방향으로 작동하는 상기 바이어싱력(86)은 상기 밸브 부재(24)를 상기 닫힌 위치(도 2) 방향으로 바이어싱한다. 그 결과, 상기 바이어싱 부재(96)는 상기 코일(58)에 전기가 흐르지 않을 때, 상기 밸브 부재(24)를 상기 닫힌 위치로 반환시킨다. 상기 바이어싱 부재(96)는 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34) 내에 위치한다. 다른 구성이 가능함에도, 상기 도시된 예시에서, 상기 바이어싱 부재(96)는 상기 밸브 부재(24)의 상기 전기자부(48) 주위를 나선형으로, 또한 상기 밸브 부재(24)의 상기 피스톤부(46)에서 상기 제 1 부싱(82)의 상기 부싱 테두리(86)로 길이 방향으로 연장되는 코일 스프링이다. 상기 밸브 부재(24)를 밀고 당겨 래칭 솔레노이드 또는 솔레노이드들을 활용하여 바이어싱 부재(96)의 필요성을 제거하는 다른 구성들이 가능하다는 것이 인식되어야 한다.

[0028] 상기 상시 닫힌 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)의 상기 밸브 본체(22)는 상기 내부 천공(34) 및 상기 방출 포트(36) 사이에 길이 방향으로 위치한 그루브(100)를 포함한다. 상기 밸브 본체(22) 내의 그루브(100)는 0-링 밸브 시트(102)와 결합하고 지지한다. 그 결과, 상기 0-링 밸브 시트(102) 또한 상기 내부 천공(34) 및 상기 밸브 본체(22)의 상기 배출 포트(36) 사이에 길이 방향으로 위치한다. 상기 밸브 본체(22)는 상기 0-링 밸브 시트(102)를 보유한 상기 그루브 및 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34) 사이에 길이 방향으로 위치한 밸브 본체 접촉면(104)를 더 포함한다. 상기 밸브 본체 접촉면(104)은 상기 길이축(28)에 대해 경사 각도(106)(oblique angle)로 배열되고, 따라서 상기 내부 천공(34)에서 상기 밸브 본체(22)의 상기 배출 포트(36)로 길이 방향으로 움직임에 따라 좁아지는 깔대기 모양을 갖는다.

[0029] 상기 밸브 부재(24)는 절두 원뿔모양(frustoconical)을 갖는 끝이 가늘어진 단부(108) 및 밸브 부재 접촉면(110)을 갖는다. 밸브 부재(24)가 상기 닫힌 위치(도 2)에 있으면, 상기 밸브 부재 접촉면(110) 적어도 일부는 0-링 밸브 시트(102)와 접촉한다. 선택적으로, 상기 밸브 부재 접촉면(110)의 일부는 상기 밸브 부재(24)를 위해 하드 스탬을 제공하기 위해 상기 밸브 부재(24)가 닫힌 위치에 있을 때 상기 밸브 본체 접촉면(104)에 접촉할 수 있다. 상기 밸브 부재(24)가 상기 열린 위치(도 3)에 있을 때, 상기 밸브 부재 접촉면(110)은 상기 0-링 밸브 시트(102)에서부터 밸브 간극 거리(112) 만큼 이격된다. 상기 밸브 간극 거리(112)는 위에서 설명된 것과 같이 막대 조각(62)의 상기 길이 방향 위치를 조정하여 변화시킬 수 있다. 그 결과, 상기 밸브 부재(24)가 상기 열린 위치에 있을 때 유체용 유로(114)가 상기 밸브 부재(24)의 상기 밸브 본체 접촉면(104) 및 상기 0-링 밸브 시트(102) 사이에 형성되며, 또한 이 유로(114)는 상기 밸브 부재(24)가 닫힌 위치에 있으면 상기 밸브 부재 접촉면(110)에 의해 닫힌다 (예시: 막힘).

[0030] 다른 구성이 가능함에도, 도시된 예시에서는, 상기 밸브 본체 접촉면(104)의 상기 경사 각도(106)는 상기 밸브 부재(24)의 끝이 가늘어진 단부의 절두 원뿔모양과 일치한다. 즉, 상기 밸브 본체 접촉면(104) 및 상기 밸브 부재 접촉면(110)은 상기 길이축(28)에 대하여 동일한 경사 각도(106)로 배열될 수 있다. 제한적이지 않은 예시에



서, 상기 경사 각도(106)는 40도 이상 및 50도 이하일 수 있다.

[0031] 상기 0-링 밸브 시트(102)는 다양한 종류의 물질로 만들어질 수 있다. 제한적이지 않은 예시에서, 상기 0-링 밸브 시트(102)는 여러 고무 화합물 또는 다른 엘라스토머 물질들 중 하나로 만들어질 수 있다. 바람직하게도, 상기 0-링 밸브 시트(102)의 상기 물질은 상기 밸브 부재(24)에 결합 또는 접촉제로 고정될 필요가 없다. 이는 상기 0-링 밸브 시트(102)의 상기 물질이, 상기 밸브 부재(24)의 물질 또는 접촉제의 결합력 대신에, 특정 유체들에 의한 부식 및/또는 분해에 대한 화학적 저항력을 갖도록 선택될 수 있다는 것을 의미한다. 제한하지 않는 예시에서, 상기 0-링 밸브 시트(102)는 과불화탄성체(FFKM)로 만들어질 수 있다. 따라서, 본 상기 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)에 의해 제공된 상기 쉘의 완결성은 개선되며, 특히 상기 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)가 상기 전형적인 고무들(예시: 니트릴 고무와 같은), 결합제들, 및/또는 종래의 밸브 부재의 상기 접촉면을 생성하기 위해 사용되는 접촉제들을 공격하는 (예시: 부식성이 있는) 유체(예시: 잉크)의 흐름을 조절하기 위해 사용되는 경우에 더 그러하다.

[0032] 도시된 실시예와 같은 구성들에서, 상기 밸브 부재(24)의 상기 피스톤부(46)가 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34)을 봉인하지 않을 때, 하나 또는 그 이상의 막대 조각 쉘들(116)이 상기 막대 조각(62)상에 제공된다. 상기 막대 조각 쉘들(116)은 상기 막대 조각(62)을 중심으로 환형으로 연장되며 또한 상기 막대 조각(62) 및 상기 제 1 부싱(82)의 원통부(88) 사이에 방사형으로 위치한다. 상기 막대 조각 쉘들(116)은 상기 제1 부싱(82) 및 상기 막대 조각(62) 사이에 스택킹 쉘(118)을 생성하여 상기 제 1 부싱(82) 및 상기 밸브 부재(24) 전체는 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34) 및 상기 내부 천공(34)과 상기 막대 조각(62) 사이의 상기 제 1 부싱(82) 내의 공간에 의해 형성된 가압 챔버(120) 내에 위치하게한다. 상기 막대 조각 쉘들(116)은 따라서, 상기 가압 챔버(120) 내의 유체 및 오염물질들이 상기 코일(58)에 들어가는 것을 막는다.

[0033] 상기 막대 조각 쉘들(116)에 의해서 형성된 상기 쉘(118)은 상기 밸브 부재(24)가 상기 열린 위치 및 닫힌 위치 사이를 움직일 때, 상기 제 1 부싱(82) 및 상기 막대 조각(62)은 서로 상대적으로 움직이지 않기 때문에 고정적이다. 바람직하게도, 이는 상기 쉘이 상기 밸브 부재(24) 및 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34) 또는 상기 밸브 부재(24) 및 상기 제 1 부싱(82) 사이에 존재하는 것과 같은 슬라이딩 쉘이 있는 장치와 비교하여 마찰을 감소시킨다. 당해 디자인에서, 상기 밸브 부재(24)의 상기 플런저부(44), 상기 피스톤부(46), 및 상기 전기 자부(48)은 쉘들을 갖지 않기 때문에, 마찰은 최소한으로 유지된다. 상기 밸브 부재(24)에 접촉하는 유일한 쉘은 0-링 밸브 시트(102)이며 또한 상기 밸브 부재(24)는 상기 닫힌 위치에 또는 그 근처에 있을 때 상기 0-링 밸브 시트(102)에 접촉한다.

[0034] 도 5 내지 도 8을 참조하면, 상기 열린 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20')가 도시되어있다. 도 5 내지 도 8에 나타난 상기 열린 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20')는 위에서 설명한 도 1 내지 도 4에 나타난 상기 닫힌 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)와 실질적으로 같은 밸브 본체(22), 0-링 밸브 시트(102), 솔레노이드 본체(56), 코일(58), 보빈(60), 및 엔드 캡(70)을 갖는다. 추가적으로, 도 5 내지 도 8에 나타난 상기 열린 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20')는 상기 끝이 가늘어진 단부(108), 상기 플런저부(44), 및 상기 밸브 부재(24')의 상기 피스톤부(46)가 도 1 내지 도 4에 나타나고 위에서 설명된 상기 닫힌 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)의 밸브 부재(24)와 실질적으로 동일한 밸브 부재(24')를 갖는다. 그러나, 도 5 내지 도 8에 나타난 상기 열린 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20') 내의 상기 밸브 부재(24')는 상기 밸브 부재(24')의 상기 피스톤부(46)에서 연장되는 스템부(122) 갖는다. 도 1 내지 도 4에 나타난 상기 닫힌 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)와는 달리, 도 5 내지 도 8에 나타난 상기 열린 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20')의 상기 밸브 부재(24')는 비자성 물질로 만들어진다. 결과적으로, 상기 밸브 부재(24')의 상기 스템부(122)는 상기 코일(58)에 의해 생성된 상기 전자기장에 영향을 받지 않으며 또한 상기 스템부(122)는 전기자 역할을 하지 않는다.

[0035] 상기 상기 열린 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20')는, 상기 구성과 같이, 상기 솔레노이드(26')의 상기 제 2 단부(54) 대신 상기 제 1 단부(52)에 위치한 막대 조각(62')을 갖는 상기 솔레노이드(26')를 갖는다. 상기 막대 조각(62')은 상기 코일(58) 및 상기 밸브 본체(22)의 상기 연결 단부(40) 사이에 길이 방향으로 위치한 막대 조각 테두리(124) 및 상기 솔레노이드(26)의 상기 제 1 단부(58)에서, 상기 막대 조각 테두리(124)에서 상기 보빈(60)으로 연장되는 실린더부(125)를 포함한다. 상기 막대 조각 테두리(124)는 상기 막대 조각(62')이 상기 코일(58)에 대한 상기 길이축(28)을 따라 길이 방향으로 움직이는 것을 방지한다. 이 실시예에서, 상기 내부 쉘(90)은 상기 밸브 본체(22)의 상기 연결 단부(40) 및 상기 막대 조각 테두리(124) 사이에서 길이 방향으로 위치할 수 있다. 상기 솔레노이드(26')은 상기 솔레노이드(26')의 상기 제 2 단부(54)에서 상기 보빈(60) 내로 연장하는 상기 엔드 스톱(126) 및 상기 막대 조각(62')의 상기 실린더부(125) 및 상기 엔드 스톱(126) 사이의 보빈

(60) 내에 슬라이딩식으로 배치된 전기자(128)를 더 포함한다.

[0036] 상기 막대 조각(62')는 길이축(28)과 합쳐져 상기 막대 조각(62')를 통해 연장하는 길이천공(130)을 갖는다. 상기 밸브 부재(24)의 상기 스템부(122)는 막대 조각(62')의 상기 길이축(130)에 슬라이딩식으로 결합된다. 상기 스템부(122)는 상기 막대 조각(62')의 상기 길이천공(130)을 통해 연장되며 상기 밸브 부재(24')가 열린 위치(도 6)에 있을 때 상기 전기자(128)에 접촉한다. 상기 막대 조각(62') 및 상기 전기자(128)는 자성 물질들로 만들어진다. 상기 코일(58)에 의해 생성된 전자기장은 상기 막대 조각(62')이 상기 전기자(128)에 상기 막대 조각(62') 방향으로 (상기 솔레노이드(62)의 상기 제 1 단부(52) 방향으로) 상기 전기자(128)를 잡아당기는 (예시: 끄는) 전자기력을 가하도록 한다. 상기 전기자(128)는 상기 밸브 부재(24)의 상기 스템부(122)에 상기 막대 조각(62') 방향으로 당겨짐에 따라 접촉하고, 또한 그로 인해 상기 밸브 부재(24')가 밸브 본체(22)에 대해 상기 길이축(28)을 따라 상기 닫힌 위치(도 7)를 향해 움직이도록 한다.

[0037] 상기 상시 열린 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20')는 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34)에 위치하며, 상기 열린 위치(도 6)으로 상기 밸브 부재(24')를 바이어싱하는 바이어싱 부재(96')를 포함한다. 상기 열린 위치에서, 상기 전기자(128)는 상기 솔레노이드(26')의 상기 제2 단부(54)에 있는 상기 엔드 스톱(126)에 길이방향으로 인접하게 위치하며 또한 접촉한다. 다른 구성이 가능함에도, 상기 도시된 예시에서, 상기 바이어싱 부재(96')는 상기 밸브 부재(24')의 상기 플런저부(44)를 중심으로 나선형으로 연장되며 또한 상기 밸브 부재(24')의 상기 피스톤부(46)에서 상기 밸브 본체 접합면(104)에 인접한 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34) 내에 배치된 지지면(132)으로 길이방향으로 연장되는 코일 스프링이다. 상기 바이어싱 부재(96')는 따라서, 상기 전기자(128)에 가하여진 상기 전자기력(76')에 반대 방향으로 작동하는 바이어싱력(98')을 상기 밸브 부재(24)가한다. 그 결과, 상기 바이어싱 부재(96')는 상기 코일(58)에 전기가 흐르지 않을 때, 상기 밸브 부재(24')를 상기 열린 위치(도 6)으로 반환시킨다.

[0038] 선택적으로, 상기 엔드 스톱(126)은 상기 보빈(60)내에 움직일 수있도록 위치하며, 또한 상기 솔레노이드 본체(56)에 나사식으로 맞물리는 나삿니가 있는 단부(78')를 더 포함한다. 상기 엔드 스톱(126)의 상기 나삿니가 있는 단부(78')는 상기 보빈(60)에 대한 상기 엔드 스톱(126)의 길이방향 위치의 조정을 허용한다. 상기 솔레노이드 본체(56)에 대한 상기 엔드 스톱(126)의 회전은 상기 전기자(128)의 스트로크 길이를 변화시키며 따라서, 상기 밸브 부재(24')의 상기 스트로크 길이가 변화된다 (예시: 상기 밸브 부재(24')가 상기 길이축(28)을 따라 상기 열린 위치 및 상기 닫힌 위치 사이를 움직이는 거리). 도시된 예시에서 보인 것과 같이, 상기 엔드 스톱(126)의 상기 나삿니가 있는 단부(78')는 상기 솔레노이드 본체(56)에 대한 상기 엔드 스톱(126)의 회전 조정을 용이하게 하기 위한 도구 인터페이스(80')를 선택적으로 포함할 수 있다.

[0039] 상기 상시 열린 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20')는 부싱 테두리(86')을 갖는 부싱(82') 및 상기 부싱 테두리(86')에서 길이방향으로 연장된 원통부(88')를 포함한다. 상기 부싱 테두리(86')는 상기 부싱 테두리(86')가 상기 코일(58)에 대한 상기 부싱(82')의 움직임을 제한하도록 상기 막대 조각 테두리(124) 및 상기 코일(58) 사이에 길이방향으로 위치한다. 상기 부싱(82')의 상기 원통부(88')는 상기 보빈(60) 내에서 결합하며 또한 상기 막대 조각(62')의 실린더부(125), 상기 전기자(128), 및 상기 엔드 스톱(126)의 적어도 일부를 중심으로 환형으로 연장된다. 그 결과, 상기 부싱(82')의 상기 원통부(88')는: (1)상기 보빈(60) 및 상기 막대 조각(62')의 상기 실린더부(125) 사이에 방사상으로 위치하며, (2)상기 보빈(60) 및 상기 전기자(128) 사이에 방사상으로 위치하고, 또한 (3)상기 보빈(60) 및 상기 엔드 스톱(126)의 적어도 일부 사이에 방사상으로 위치한다. 상기 솔레노이드 본체(56) 및 상기 막대 조각(62')은 자속을 상기 길이축(28)을 향해 안쪽으로 집중시키기 위해 협동하도록, 상기 부싱(82') 및 상기 엔드 스톱(126)은 비자성 물질들로 만들어지며, 상기 솔레노이드 본체(56) 및 상기 막대 조각(62')는 자성 물질들로 만들어진다.

[0040] 실시예에서 도시된 것과 같은 구성에서, 상기 밸브 부재(24')의 상기 피스톤부(46)가 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34)을 봉인하지 않는 경우, 막대 조각 썰(116')이 상기 막대 조각(62') 상에 제공되며 하나 또는 그 이상의 스톱 썰들(134)이 상기 엔드 스톱(126) 상에 제공된다. 상기 막대 조각 썰(116')은 상기 막대 조각(62')의 상기 실린더부(125)를 중심으로 환형으로 연장되며, 상기 막대 조각(62')의 상기 실린더부(125) 및 상기 부싱(82')의 상기 원통부(88') 사이에 방사상으로 위치한다. 상기 엔드 스톱 썰들(134)은 상기 엔드 스톱(126)을 중심으로 환형으로 연장되며 또한 상기 엔드 스톱(126) 및 상기 부싱(82')의 상기 원통부(88') 사이에서 방사상으로 위치한다. 상기 막대 조각 썰(116)은 상기 부싱(82') 및 상기 막대 조각(62') 사이에 제 1 스테틱 썰(118a)를 생성하고 또한 상기 엔드 스톱 썰들(134)은 상기 부싱(82') 및 상기 엔드 스톱(126) 사이에 제 2 스테틱 썰(118b)를 생성하여, 상기 밸브 부재(24') 전체는 상기 밸브 본체(22)의 상기 내부 천공(34), 상기 막대 조각(62')의 상기 길이천공(130), 및 상기 부싱(82') 내의 상기 막대 조각(62') 및 상기 엔드 스톱(126) 사이의

공간에 의해 형성된 가압 챔버(120') 내에 위치한다. 상기 막대 조각 썰(116') 및 상기 엔드 스톱 썰들(134)은 따라서, 상기 가압 챔버(120') 내의 유체 및 오염물질들이 상기 코일(58)에 들어가는 것을 막는다.

[0041] 상기 막대 조각 썰(116') 및 상기 엔드 스톱 썰들(134)에 의해 생성된 상기 썰들(118a), (118b)은 상기 밸브 부재(24')가 상기 열린 위치 및 닫힌 위치 사이에서 움직일 때, 상기 부싱(82')가 상기 막대 조각(62') 및 상기 엔드 스톱(126)에 대하여 움직이지 않기 때문에 고정적이다. 바람직하게도, 이는 슬라이딩 썰이 있는 구성에 비하여 마찰을 감소시킨다. 위의 디자인에서, 상기 밸브 부재(24')의 상기 플런저부(44), 상기 피스톤부(46) 및 상기 스템부(122)가 썰들을 포함하지 않기 때문에 마찰력은 최소한으로 유지된다. 상기 밸브 부재(24')에 접촉하는 유일한 썰은 0-링 밸브 시트(102)이며, 또한 상기 밸브 부재(24')는 상기 밸브 부재(24')가 상기 닫힌 위치 또는 그에 인접한 위치에 있는 경우에만 상기 0-링 밸브 시트(102)에 접촉한다.

[0042] 도 9 및 도 10은 상기 상시 닫힌 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)용 밸브 부재(24")의 다른 실시예를 나타낸다. 도 9 및 도 10에서의 상기 밸브 부재(24")의 상기 끝이 가늘어진 단부(108), 플런저부(44), 및 피스톤부(46)는 도 1 내지 4 및 위에서 설명한 상기 밸브 부재(24)와 실질적으로 동일하다. 그러나 도 9 및 도 10에서 나타난 상기 밸브 부재(24)는 하나 또는 그 이상의 길이 그루브들(136)을 포함하는 전기자부(48")를 갖는다. 상기 길이 그루브들(136)은 외부 원통면(138)에서 상기 밸브 부재(24")의 상기 전기자부(48")로 방사상으로 내부로 연장된다. 상기 길이 그루브들(136)은 상기 밸브 부재(24")의 상기 열린 위치 및 닫힌 위치 사이의 길이방향의 움직임을 용이하게하기 위하여, 상기 밸브 부재(24")의 상기 전기자부(48")를 따라 유체 흐름 경로(140)를 제공하여, 상기 길이축(28)에 수평하여 움직인다. 상기 유체 흐름 경로(140)는 상기 밸브 부재(24") 및 상기 내부 천공(34) 및/또는 상기 제 1 부싱(82) 사이에서의 유체 고착 현상을 예방한다.

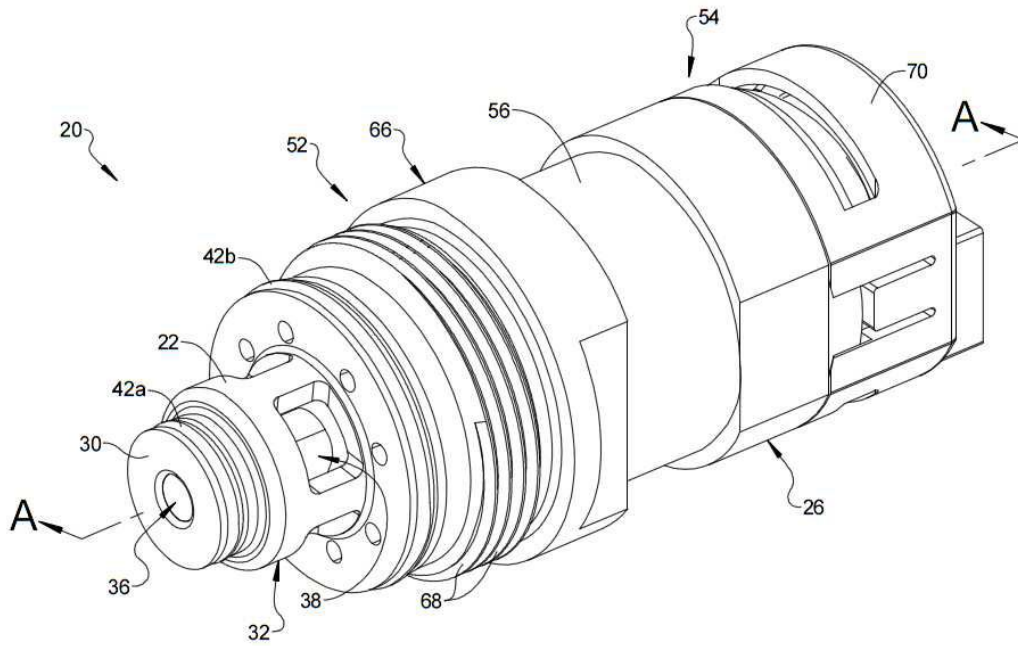
[0043] 도 11을 참조하면, 도 1 내지 4에 나타난 상기 상시 닫힌 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)는 매니폴드(142)에 설치된 것으로 도시되어있다. 상기 밸브 본체(22)는 상기 매니폴드(142)의 메인 공동(146)의 천공벽(144) 내에 결합된다. 상기 외부 썰들(42a, 42b)은 상기 천공벽(144)에 접촉하며 또한 봉인한다. 상기 도시된 예시에서, 상기 밸브 본체(22)의 상기 단부면(30)은 상기 메인 공동(146)의 단벽(148)에 직접적으로 접촉한다. 하지만, 상기 밸브 본체(22)의 상기 단부면(30)이 상기 메인 공동(146)의 상기 단벽(148)에서 측방향으로 이격되는 것과 같은, 다른 구성들도 가능하다. 상기 밸브 본체(22) 내의 유입 포트(38)는 상기 매니폴드(142)내의 유입 통로(150)와 유체 통신하도록 위치하고, 또한 상기 밸브 본체(22) 내의 상기 배출 포트(36)는 상기 매니폴드(142)내의 배출 통로(152)와 유체 통신하도록 위치한다. 상기 밸브 부재(24)가 열린 위치에 있을 때, 유체는 상기 매니폴드(142)의 상기 유입 통로(150)로 부터 연장되는 상기 유로(154)를 따라서, 상기 밸브 본체(22) 내의 상기 유입 포트(38)을 통해서, 상기 밸브 본체(22) 내의 상기 내부 천공(34)를 통해서, 상기 0-링 밸브 시트(102) 및 상기 밸브 부재 접합면(110) 사이로, 상기 밸브 본체(22) 내의 상기 배출 포트(36)를 통하여, 또한 상기 매니폴드(142) 내의 상기 배출 통로를 향해서 흐른다. 상기 밸브 부재가 상기 닫힌 위치에 있으면, 상기 밸브 부재(24)는 상기 유로(154)를 막는다. 다른 구성이 가능함에도, 상기 상시 닫힌 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)는 상기 외부면(66) 상에 있는 상기 천공벽(144)을 상기 솔레노이드(26)의 상기 제 1 단부에 인접한 위치에 맞물리게하는 상기 솔레노이드 본체(56)의 상기 나삿니들(68)에 의해 상기 메인 공동(146) 내에 고정된다. 도 1 내지 4에 나타난 상기 상시 닫힌 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20)는 도 11에 예시로써 도시되어있음에도, 도 5 내지 8에 나타난 상기 상시 열린 솔레노이드 작동식 모듈러 밸브(20')가 상기 동일 매니폴드(142)에 상기 동일한 방법으로 설치될 수 있다는 것이 인식되어야 한다.

[0044] 전술된 실시예들의 설명은 예시 및 설명을 목적으로 제공되었다. 이는 본발명을 철저하게 규명하거나 제한하기 위해 의도된 것이 아니다. 여기에 설명된 상기 모듈러 밸브들(20, 20')의 크기 및 유동 특성들은 본 발명의 상기 범위에서 벗어나지 않고도 달라질 수 있음이 인식되어야 한다. 추가적으로, 여기서 설명된 상기 모듈러 밸브들(20, 20')을 통하는 흐름은, 유체 흐름이 포트(36)를 통해 유입되어 포트(38)를 통하여 배출되도록, 반전될 수 있다. 특정 실시예 각각의 요소들 또는 특징들은 일반적으로 그 특정 실시예들에 국한되지 않으나, 해당되는 경우, 비록 구체적으로 도시되거나 설명되지 않더라도, 선택된 실시예에서 상호 교환되고 또한 사용될 수 있다. 이는 여러 방법으로 다양화될 수 있다. 이러한 변형들은 본 발명에서 벗어나는 것으로 간주되어서는 안되며, 또한 그러한 변형 모두는 본 발명의 범위 내에 포함되도록 의도되었다.

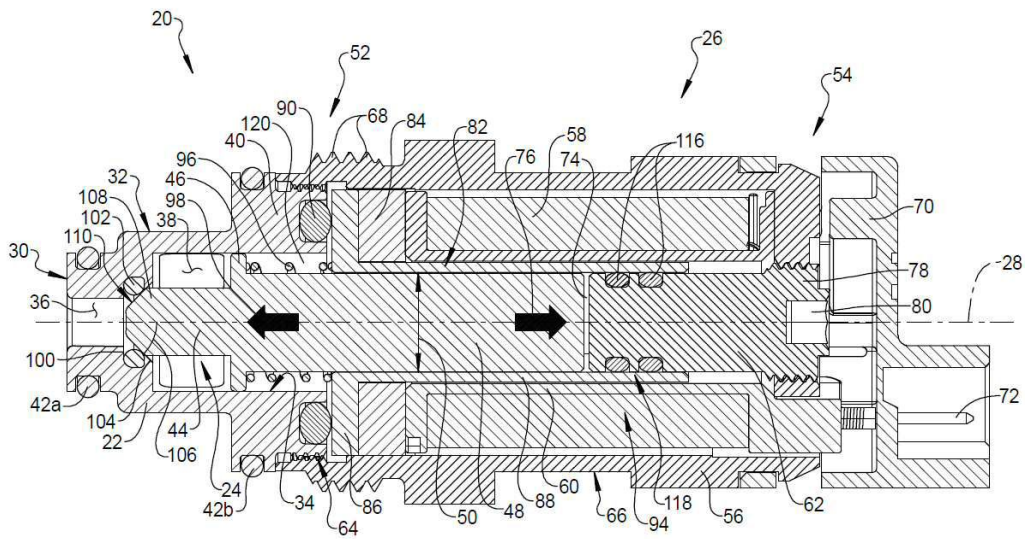


도면

도면1

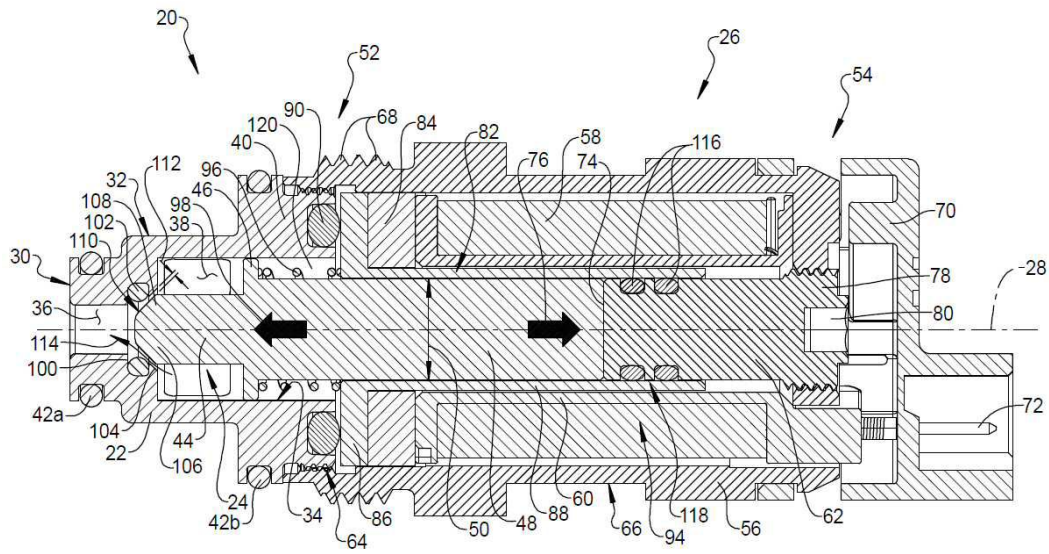


도면2

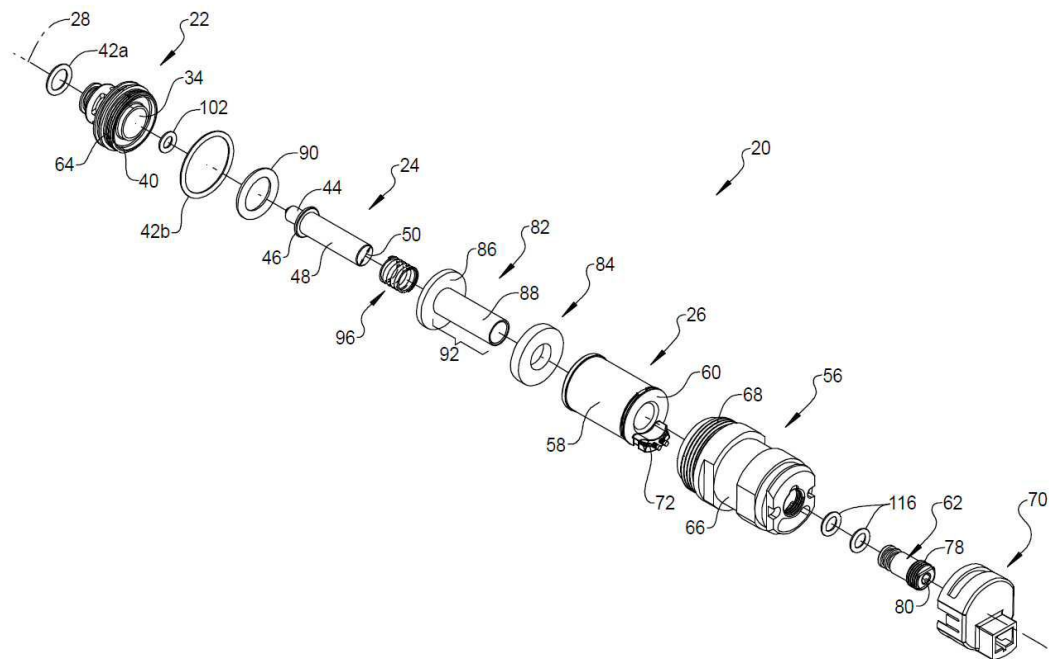




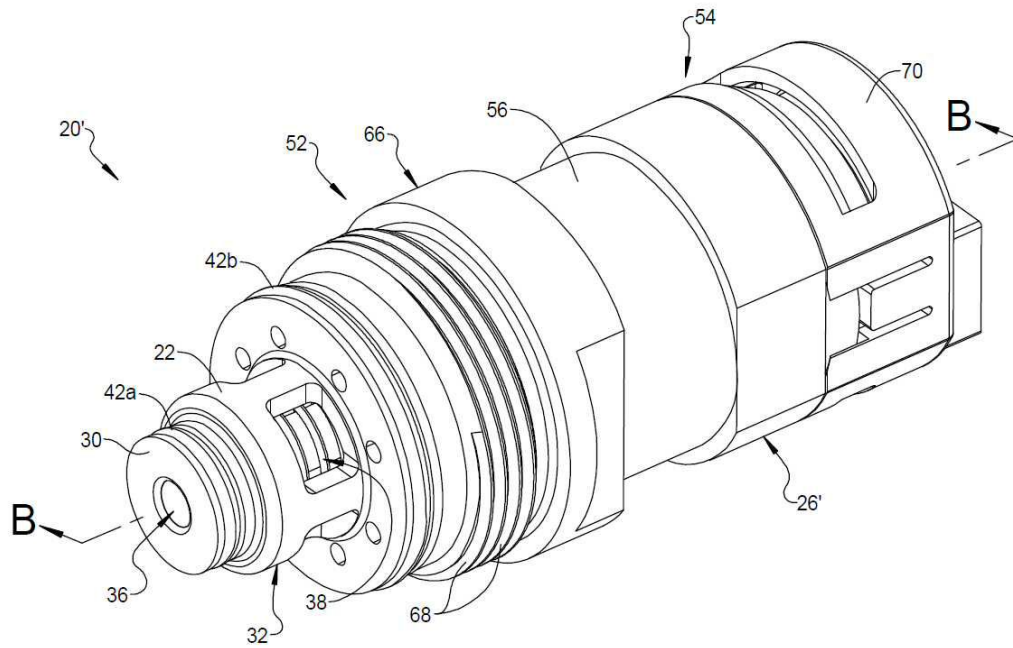
도면3



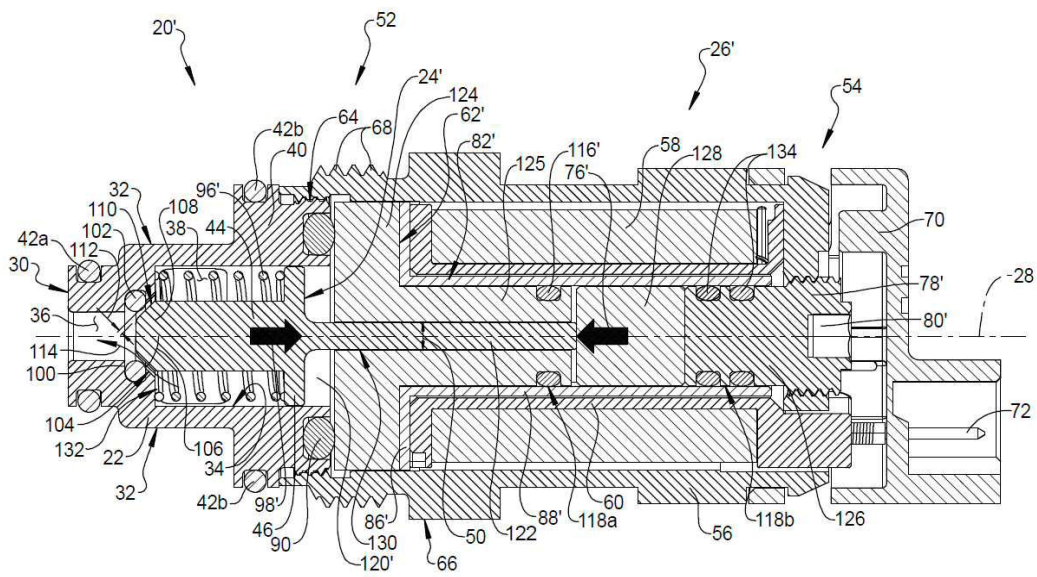
도면4



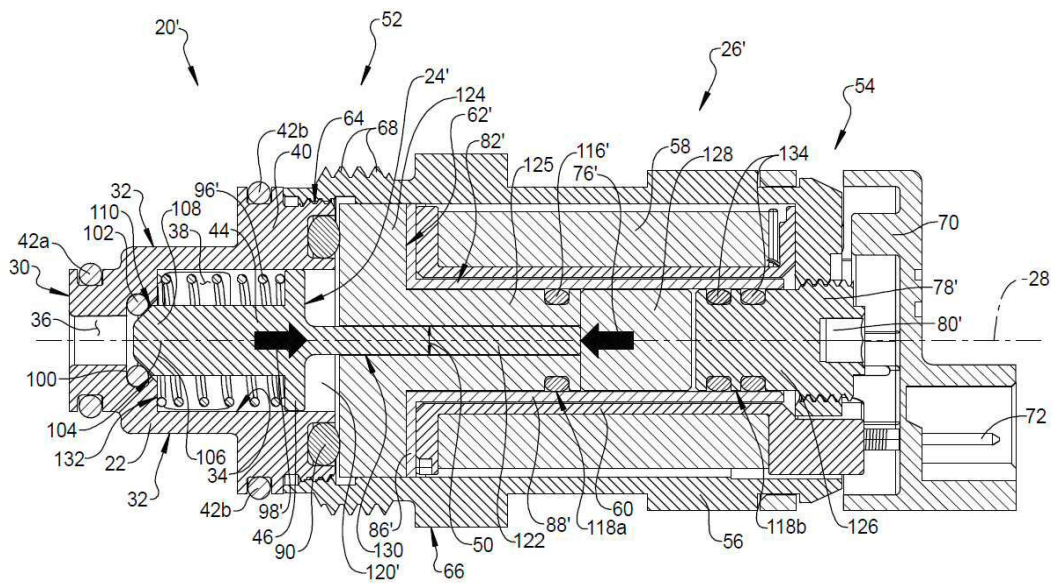
도면5



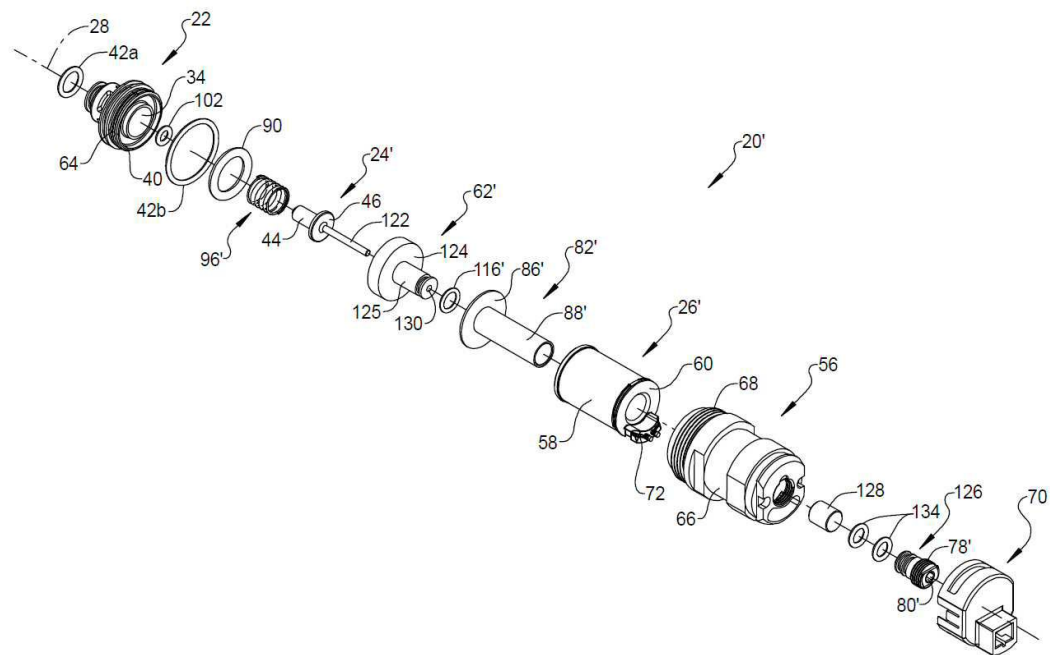
도면6



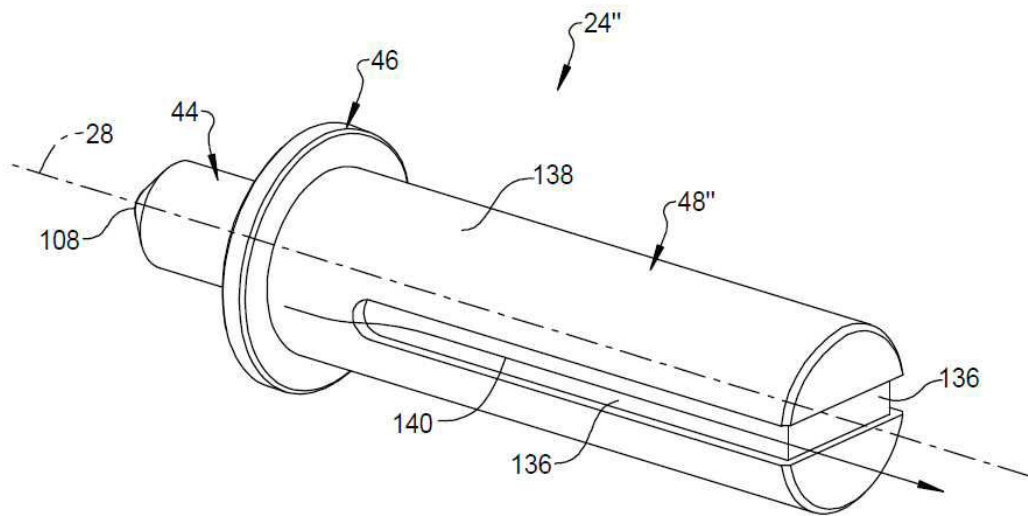
도면7



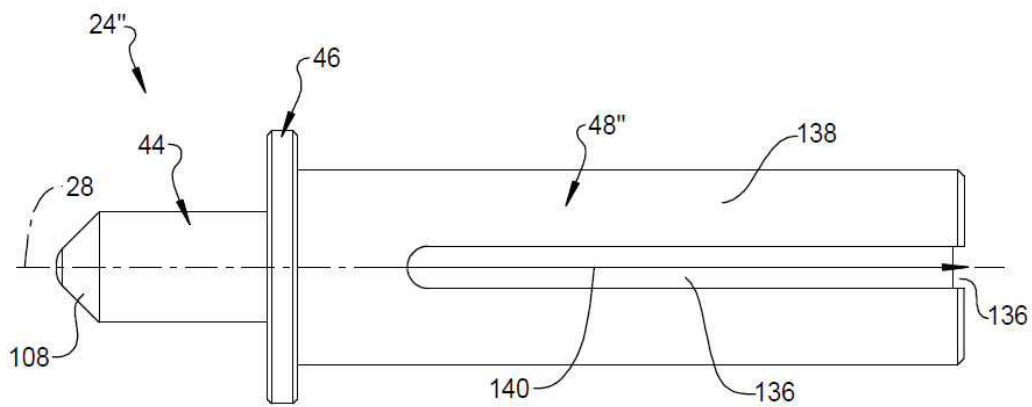
도면8



도면9

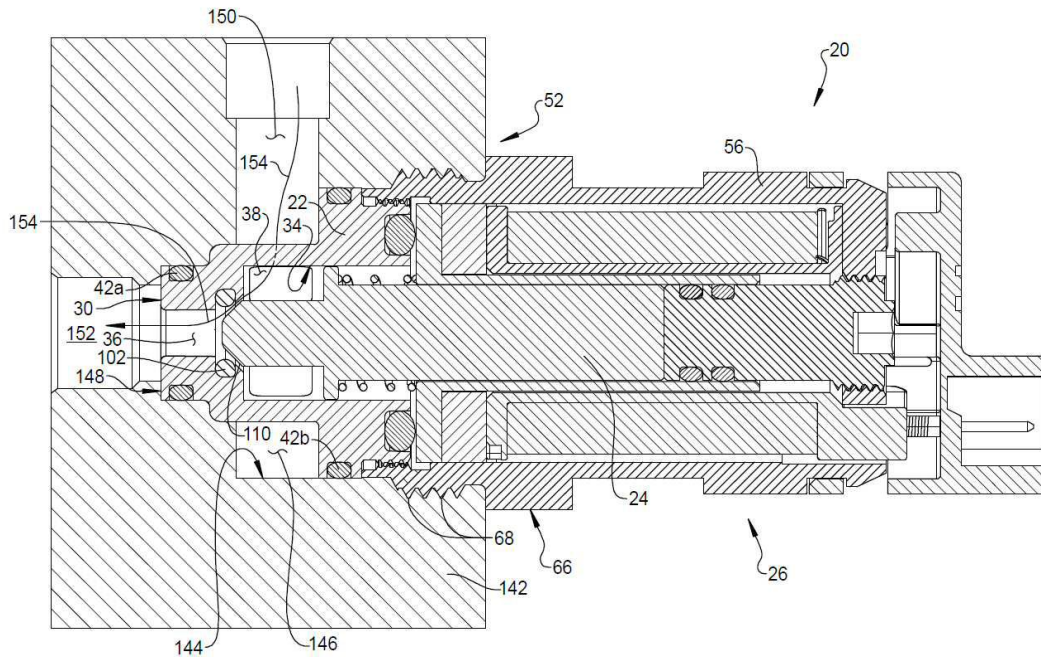


도면10





도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 20

【변경전】

제 14항에 있어서,

상기 엔드 스톱은 상기 보빈 내에 움직일 수 있도록 위치하며, 나삿니가 있는 단부를 더 포함하고,

상기 나삿니가 있는 단부는 상기 솔레노이드 본체와 나사식으로 맞물리며,

상기 나삿니가 있는 단부는 상기 엔드 스톱의 길이 방향의 조정을 허용하며,

따라서 밸브 부재의 스트로크 길이를 상기 솔레노이드 본체와 연관된 상기 엔드 스톱의 회전을 통해 변화시키는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.

【변경후】

제 14항에 있어서,

상기 엔드 스톱은 보빈 내에 움직일 수 있도록 위치하며, 나삿니가 있는 단부를 더 포함하고,

상기 나삿니가 있는 단부는 상기 솔레노이드 본체와 나사식으로 맞물리며,

상기 나삿니가 있는 단부는 상기 엔드 스톱의 길이 방향의 조정을 허용하며,

따라서 밸브 부재의 스트로크 길이를 상기 솔레노이드 본체와 연관된 상기 엔드 스톱의 회전을 통해 변화시키는,

솔레노이드 작동식 모듈러 밸브.