



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월24일

(11) 등록번호 10-1882701

(24) 등록일자 2018년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F04B 53/14 (2006.01) F01B 3/02 (2006.01)

F04B 49/00 (2006.01) F04B 9/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7021320

(22) 출원일자(국제) 2013년01월14일

심사청구일자 2016년06월07일

(85) 번역문제출일자 2014년07월29일

(65) 공개번호 10-2014-0135152

(43) 공개일자 2014년11월25일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/021394

(87) 국제공개번호 WO 2013/106810

국제공개일자 2013년07월18일

(30) 우선권주장

61/585,828 2012년01월12일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

US20070258831 A1\*

US05076769 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문현

(73) 특허권자

바자인 스튜어트 에이치.

미국 테네시 버틀러 케이블 할로우 로드 234 ( 우:37640-5711)

(72) 발명자

바자인 스튜어트 에이치.

미국 테네시 버틀러 케이블 할로우 로드 234 ( 우:37640-5711)

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

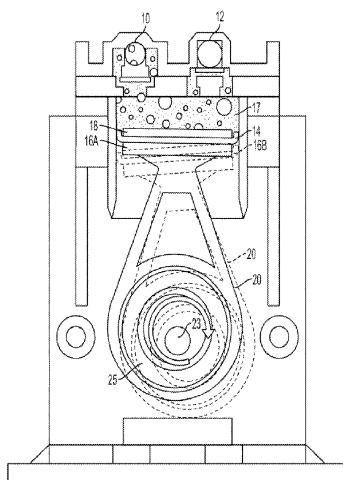
전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 황성만

(54) 발명의 명칭 가압 유체 출력측용 압축기

**(57) 요약**

압축기는 유체를 입구로부터 출구로 이동시키고 피스톤 로드를 통한 복수의 피스톤 챔버들의 내외측으로 이동하는 각각의 피스톤들로 인해 그 사이에 압력차를 제공한다. 회전 축은 홈진 단부 판을 통해 연장하며, 회전 축은 홈진 단부 판 또는 피스톤 로드에 연결된다. 홈진 단부 판에는 중심에서 벗어난 또는 편심 홈이 형성된다. 베어링은 피스톤 로드로부터 연장하고 홈 내부에 피팅됨으로써 회전 축의 회전 운동이 피스톤 로드 또는 홈진 단부 판을 회전시킬 때 피스톤 로드는 회전 축에 대해 전후로 미끄럼한다. 홈 내부의 베어링의 각각의 위치는 회전 축에 대한 피스톤 로드의 대응 위치를 결정한다. 피스톤들의 각각의 쌍은 단일의 연속 피스톤 로드로부터 연장 할 수 있다.

**대 표 도 - 도1**

종래 기술

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

입구로부터 출구로 가스를 이동시키고 상기 입구와 출구 사이에 압력차를 제공하기 위한 압축기(50)로서, 회전 축(rotating shaft; 60);

상기 회전 축(60)에 수직하고, 제 1 피스톤 로드(75, 75A)의 대향 단부들에서 제 1 쌍의 피스톤들(55A, 55B)을 연결하며, 상기 제 1 쌍의 피스톤들(55A, 55B)이 교대로 상기 회전 축(60)에 더 가까워지고 회전 축(60)으로부터 더 멀어지도록 상기 회전 축(60)에 대해 전후로(back and forth) 이동하는, 적어도 제 1 피스톤 로드(first piston rod; 75, 75A)로서, 상기 제 1 쌍의 피스톤들(55A, 55B)은 동일한 축 상에서 전후로 이동하는, 적어도 제 1 피스톤 로드(75, 75A);

상기 회전 축(60)에 수직한 홈진 단부 판(72)으로서, 상기 회전 축(60)에 대해 중심이 벗어나 있는(off-center) 홈(groove; 58)을 규정하는, 홈진 단부 판(72); 및

상기 회전 축(60)의 회전 운동이 제 1 피스톤 로드(75, 75A) 또는 상기 홈진 단부 판(72)을 회전시킬 때 제 1 베어링(65, 65A)이 상기 홈(58)을 횡단하도록, 제 1 피스톤 로드(75, 75A)로부터 연장하고 상기 홈(58)내에 수용되는, 적어도 제 1 베어링(65, 65A)으로서, 상기 홈(58) 내부의 상기 베어링(65, 65A)의 각각의 위치는 상기 회전 축(60)에 대한 제 1 피스톤 로드(75, 75A)의 대응 위치를 결정하는, 적어도 제 1 베어링(65, 65A);을 포함하는,

압축기(50).

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 회전 축(60)에 수직하고 상기 제 1 피스톤 로드(75A)와 다른 평면 내에 있으며, 제 2 피스톤 로드(75B)의 대향 단부들에서 제 2 쌍의 피스톤들(55C, 55D)을 연결하며, 제 2 쌍의 피스톤들(55C, 55D)이 교대로 상기 회전 축(60)에 더 가까워지고 회전 축(60)으로부터 더 멀어지도록 상기 회전 축(60)에 대해 전후로 이동하는, 제 2 피스톤 로드(75B); 및

상기 회전 축(60)의 회전 운동이 상기 제 1 및 제 2 피스톤 로드(75A, 75B) 또는 상기 홈진 단부 판(72)을 회전 시킬 때 제 2 베어링(65B)이 상기 홈(58)을 횡단하도록, 상기 제 2 피스톤 로드(75B)로부터 연장하고 상기 홈(58) 내에 수용되는, 제 2 베어링(65B)으로서, 상기 홈(58) 내부의 상기 제 1 및 제 2 베어링(65A, 65B)의 각각의 위치는 상기 회전 축(60)에 대한 상기 제 1 및 제 2 피스톤 로드(75A, 75B) 각각의 대응 위치를 결정하는, 제 2 베어링(65B);을 추가로 포함하는,

압축기(50).

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 피스톤 로드(75, 75A)는 개구(78)를 형성하며, 상기 개구(78)를 통해 상기 회전 축(60)이 연장하는, 압축기(50).

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 피스톤 로드(75A, 75B)는 각각의 개구(78)를 형성하며, 상기 개구(78)를 통해 상기 회전 축(60)이 연장하는,

압축기(50).

#### 청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 피스톤 로드(75)가 회전 축(60)에 대하여 전후로 이동할 때, 상기 피스톤들(55A, 55B)이 제 1 쌍의 피스톤 챔버들(54A, 54B)을 통해 이동하는, 적어도 제 1 쌍의 피스톤 챔버들(54A, 54B); 및

상기 입구 및 출구로(82A, 82B) 피스톤 챔버들(54A, 54B)을 연결하는 포트(62A, 62B, 62C, 62D)들의 네트워크;를 추가로 포함하는,

압축기(50).

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 압축기(50)의 내측으로의 그리고 외측으로의 가스의 진출 및 퇴출을 제어하는 하나 이상의 시일(80, 105);을 추가로 포함하는,

압축기(50).

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 시일(80, 105)은 상기 압축기(50)의 주위로 그리고 상기 회전 축(60)에 평행하게 연장하는,

압축기(50).

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 시일(80)은, 상기 회전 축에 수직하게 연장하고 상기 시일(80)의 측면 에지로부터 연장하는 시일 출구(82B)를 포함하는,

압축기(50).

#### 청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 시일(80)은 상기 회전 축(60)에 평행하게 연장하고 상기 시일(80)의 바닥 에지로부터 연장하는 시일 출구(82B)를 포함하는,

압축기(50).

**청구항 10**

제 7 항에 있어서,  
상기 시일(80)은 립 시일(lip seal; 80, 86A-86F)인,  
압축기(50).

**청구항 11**

제 7 항에 있어서,  
상기 시일(105)은 래비린스 시일(labyrinth seal; 105A, 105B)인,  
압축기(50).

**청구항 12**

제 2 항에 있어서,  
상기 제 1 피스톤 로드(75)가 회전 축(60)에 대하여 전후로 이동할 때, 상기 피스톤들(55A, 55B)이 제 1 쌍의 피스톤 챔버들(54A, 54B)을 통해 이동하는, 제 1 쌍의 피스톤 챔버들(54A, 54B);  
상기 제 2 피스톤 로드(75B)가 회전 축(60)에 대하여 전후로 이동할 때, 제 2 쌍의 피스톤들(55C, 55D)이 제 2 쌍의 피스톤 챔버들(54C, 54D)을 통해 이동하는, 제 2 쌍의 피스톤 챔버들(54C, 54D); 및  
상기 입구 및 출구로 상기 피스톤 챔버들(54A-54D)을 연결하는 포트(62A, 62B, 62C, 62D)들의 네트워크;를 추가로 포함하는,  
압축기(50).

**청구항 13**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
상기 회전 축(60)은 홈진 단부 판(72)에 연결되는,  
압축기(50).

**청구항 14**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
상기 회전 축(60)은 회전 운동을 상기 제 1 피스톤 로드(75)에 부여하는,  
압축기(50).

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,  
상기 회전 운동은, 상기 제 1 피스톤 로드(75)가 회전 축(60)에 대하여 전후로 이동할 때 상기 각각의 피스톤들(55A, 55B)이 각각의 피스톤 챔버들(54A, 54B) 내에서 전진 및 후퇴하도록, 홈진 단부 판(72)의 상기 홈(58)을 따라서 상기 제 1 피스톤 로드(75)를 회전시키는,

압축기(50).

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 출원은 2012년 1월 12일자로 출원된 미국 가 특허 출원 일련 번호 61/585,828 호를 우선권으로 주장하고 이는 본 출원에 인용에 의해 전체적으로 포함된다.

[0002]

본 발명은 가스용 입력측 및 가스용 출력측을 가지는 가스 압축기들의 분야에 관한 것이며, 여기서 가스는 압축기 내의 피스톤들의 작동으로 인해 출력측에 조절된 압력을 가진다.

### 배경 기술

[0003]

공기, 가스 및 유체 운동용 압축기들은 단지 몇 가지 예를 들자면, 의료, 자동차 및 음료 산업들에 끊임없이 필요하다. 피스톤 펌프들은 압축기들의 분야에 주지되어 있다. 피스톤 펌프들은 전통적으로 상하로 이동하는(즉, 왕복운동하는) 피스톤에 부착된 동심체(concentric)를 갖는 회전축을 포함한다. 피스톤 펌프의 한 버전(version)은 요동식 피스톤 펌프(도 1)이며 한 단부에 피스톤(18)이 부착되고 대향 단부에 편심 베어링

조립체(25)가 부착되는 피스톤 로드(20)를 가진다. 회전축(23)이 베어링 조립체(25)를 중심으로 회전할 때, 피스톤 로드(20)는 (도 1의 점선들로 도시된 바와 같이) 위치들을 변경시키며 피스톤(18)이 한 측면으로부터 다른 측면으로 상하로 전환되게(즉, 피스톤이 요동되게) 한다. 피스톤(18)은 좌측에서 우측으로 상하로 흔들리며 압력을 챔버(17)의 대향 측면(16A, 16B)들에 가함으로써 챔버의 한 측면이 진공[예를 들어, 입구(10)]을 생성하고 챔버의 다른 측면이 양압 변위(positively pressurized displacement)(예를 들어, 출구(12))를 생성하기 위한 테프론 시일 또는 컵(14)을 사용한다. 이들 펌프들은 제한된 상하 이동 및 변위를 가지며 압력 조절에 양호하나, 체적에 대해서 이들은 회전 당 짧은 압축 행정 및 변위 크기를 가진다. 펌프들은 제한된 피스톤 이동 및 변위로 인해 공기/가스 운동의 전체 체적에서 효율적이지 않다. 더 많은 압축기 헤드들이 부가될 수 있지만 더 많은 공간 및 중량이 요구된다. 이들 압축기들은 시끄럽고, 많은 진동이 있으며 조립체의 일부로서 필요한 금속 동심체로 인해 무겁다. 요동식 피스톤들은 크기 및 중량을 고려할 때 제한된 공기 체적을 제공한다. 테프론 피스톤은 신뢰성이 있지만, 회전 당 체적이 낮으며 이동된 공기/가스의 전체 체적이 소모된 동력에 대해 고려되었을 때 효율이 부족하다. 이들은 또한, 원활한 출력 유동이 아닌 맥동 유동을 가진다. 전후로의 흔들림으로 인해, 이들은 흡입을 통하는 대신에 피스톤의 단부 주위로부터 공기를 흡인하는 경향이 있으며, 따라서 오염 문제가 있다.

[0004] 다른 종류의 종래 기술의 압축기는 로터리 베인 펌프(도 2)를 포함한다. 도 2에 Gast® 압축기의 이미지에 의해 도시된 바와 같이, 그 압축기는 압축기의 내측에 대해 중심을 벗어난(off center) 위치에 또는 "편심" 위치에 회전축을 포함한다. 피스톤 로드(40)들은 미끄럼 베인(42)들을 챔버(43)들에 연결하며, 회전축의 편심 위치는 압축기의 내측 원주(45)를 중심으로 한 위치들에서 베인들이 내향 및 외향으로 미끄럼하는 상이한 이동 길이들을 제공한다. 베인[예를 들어, 베인(42B)]들이 외향으로 추진되는 것을 허용하는데 압축기 내의 공간이 이용될 수 있기 때문에, 피스톤 챔버(43) 내에 진공이 생성되며 베인들이 내부로[즉, 베인 위치(42D)로] 되밀리기 때문에, 피스톤 챔버(43) 내에 수집된 유체 또는 공기 또는 가스들이 각각의 챔버(43) 내에 압축된다. 챔버(42) 내의 압축된 가스들 또는 유체들은 압축기의 입구(30)에서 발견된 것보다 더 높은 압력으로 출구(31)에서 빠져나가는 것이 허용된다. 로터리 베인 펌프들은 스틸로 만들어진 압축기 본체들과 함께 카본 베인들을 종종 사용한다. 이들 재료들은 낮은 열 팽창을 가지며 간격에 대한 매우 정밀한 공차 때문에 요구된다. 이들 압축기들은 다중 베인들을 사용할 기회로 인해 회전 당 높은 공기 체적들을 제공한다. 이들은 고압을 위한 것이 아니다. 이들 로터리 베인 압축기들은 매우 무겁고 카본 분진 문제를 가지며 신속히 마모(베인들)되는 경향이 있으며 정밀한 공차로 인해 고가로 기계가공되어야 한다. 이들은 정말로 고체적의 공기를 이동시킨다. 로터리 압축기는 조용하고 진동이 낮으며 고압용으로 설계되지 않았고 오일이 없을 때 이들은 신속히 마모되나 원활한 비-맥동 출력 유동을 가진다.

[0005] 많은 산업 환경들에서의 압축기들은 부품들에서 덜 중복되는 공통의 축들에 의해 구동되는, 따라서 보다 경량의 조립체들에 의해 구동되는 다중 피스톤들을 허용함으로써 더 양호한 효율들로 인한 이득을 얻을 것이다.

[0006]

### 발명의 내용

[0007] 일 실시예에서, 입구로부터 출구로 가스를 이동시키기 위한 압축기는 복수의 피스톤 챔버들의 내외측으로 이동하는 각각의 피스톤들로 인해 입구와 출구 사이에 압력차를 제공한다. 회전 축은 실질적으로 회전 축에 수직한 제 2 방향으로 압축기를 가로질러 연장하는 흄진 단부 판을 통해 제 1 방향으로 연장하며, 회전 축은 흄진 단부 판 또는 피스톤 로드에 연결된다. 흄진 단부 판에는 회전 축에 대해 중심에서 벗어나 위치되는 실질적으로 원형인 흄이 형성되며, 피스톤 로드는 회전 축에 실질적으로 수직한 압축기를 통해 연장한다. 피스톤 로드는 각각의 피스톤들이 교대로 회전 축에 가까워지고 회전 축으로부터 멀어지도록 회전 축에 대해 전후로 미끄럼한다. 압축기는 회전 축의 회전 운동이 피스톤 로드 또는 제 1 단부 판을 회전시킬 때, 베어링이 제 1 단부 판 내의 흄을 횡단하도록 피스톤 로드로부터 연장하고 제 1 단부 판 내의 흄 내부에 피팅되는 베어링을 더 포함한다. 흄 내부의 베어링의 각각의 위치는 회전 축에 대한 피스톤 로드의 대응 위치를 결정한다.

[0008] 다른 실시예에서, 압축기는 입구로부터 출구로 가스를 이동시키고 입구와 출구 사이에 압력차를 제공한다. 압축기는 압축기를 통해 제 1 방향으로 연장하는 회전 축, 및 회전 축에 실질적으로 수직한 제 2 방향으로 압축기

를 통해 연장하는 피스톤 로드를 포함한다. 피스톤 로드는 피스톤 로드의 대향 단부들에 각각의 피스톤들을 연결하며, 피스톤 로드는 상기 각각의 피스톤들이 교대로 상기 회전 축에 더 가까워지고 회전 축으로부터 더 멀어지도록 상기 회전 축에 대해 전후로 미끄럼한다. 베어링은 피스톤 로드로부터 연장하며, 흄진 단부판은 피스톤 로드에 실질적으로 평행하게 연장한다. 흄진 단부 판에는 베어링을 내부에 수용하는 홈이 형성되며, 상기 흄진 단부 판 내부의 홈은 회전 축에 대해 중심이 벗어나 있다. 베어링은 회전 축의 회전 운동이 상기 피스톤 로드 또는 상기 흄진 단부 판을 회전시킬 때 흄을 횡단한다. 흄 내부의 베어링의 각각의 위치는 회전 축에 대해 피스톤 로드의 대응 위치를 결정한다.

### 도면의 간단한 설명

[0009]

도 1은 종래 기술의 요동식 피스톤 압축기의 정면측 평면도이며,  
 도 2는 종래 기술의 로터리 베인 압축기의 정면측 평면도이며,  
 도 3a는 여기서 설명된 바와 같은 압축기의 평면 횡단면도이며,  
 도 3b는 도 3a의 압축기의 평면도이며,  
 도 3c는 도 3a의 압축기의 측면도이며,  
 도 4는 도 3c에 도시된 압축기의 측면 횡단면도이며,  
 도 5a는 여기서 설명된 바와 같은 이중 피스톤 로드 압축기의 사시도이며,  
 도 5b는 도 5a의 이중 피스톤 로드 압축기의 평면도이며,  
 도 5c는 도 5b의 라인 5C-5C에 따라 본 바와 같은 이중 피스톤 로드 압축기의 측면 횡단면도이며,  
 도 5d는 도 5b의 라인 5D-5D에 따라 본 바와 같은 이중 피스톤 로드 압축기의 제 2 측면 횡단면도이며,  
 도 6은 여기서 설명된 바와 같은 4 개의 피스톤들을 갖춘 이중 피스톤 압축기의 분해도이며,  
 도 7은 입구 및 출구 포트들과 정합하는 립 시일을 가지며 여기서 설명된 바와 같은 압축기의 횡단면도이며,  
 도 8은 입구 및 출구 포트들과 정합하는 래비린스 시일(labyrinth seal)을 가지며 여기서 설명된 바와 같은 압축기의 횡단면도이며,  
 도 9는 입구 및 출구 포트들과 정합하도록 구성된 체크 밸브들을 가지며 여기서 설명된 바와 같은 압축기의 횡단면도이며,  
 도 10a는 관련 시일의 대향 측들에 입구 및 출구 포트들을 가지며 여기서 설명된 바와 같은 압축기의 횡단면도이며,  
 도 10b는 관련 시일의 바닥 측에 입구 및 출구 포트들을 가지며 여기서 설명된 바와 같은 압축기의 횡단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

여기에 포함된 도 3a 내지 도 3c는 공기, 특정 가스들(예를 들어, 산소 압축물), 또는 심지어 유체들을 압축하는데 유용한 압축기를 예시한다. 용어 "유체들"은 가스 또는 액체 형태이든 유동하고 압력에 노출될 수 있는 임의의 물질을 내포하는 그의 가장 넓은 의미로 사용된다. 이와 관련하여, 압축기는 압축될 매체의 성질이 여기서 청구된 발명의 구성을 변경하지 않기 때문에 유체 압축기, 산소 압축기, 또는 공기 압축기로서 지칭될 수 있다.

[0011]

도 3a의 압축기는 본 발명의 일 실시예의 개요를 도시한다. 압축기(50)는 압축기(50)를 가로질러 연장하고 회전 축(60)이 그를 통해 연장하는 것을 허용하는 기저 단부 판(70)을 포함한다. 회전 축(60)은 본 기술(예를 들어, 회전 축을 구동시키는 모터들)에는 도시되지 않은 표준 기계적 실시예들에 회전 에너지를 전달하는 동력원에 연결된다. 회전 축(60)은 압축된 가스들 또는 유체들의 입구 및 출구를 위한 바람직한 방위에 따라서 전방 또는 후방 방향으로 회전할 수 있다.

- [0012] 일 실시예에서, 회전 축(60)은 기저 단부 판(70)이 실질적으로 수평 형상으로 압축기(50)와 교차할 때 수직 방위로 압축기(50)를 통해 연장한다. 회전 축(60)은 기저 단부 판(70)으로부터 압축기 본체(52)를 통해 연장하며 흄진 단부 판(72)에서 또는 그 근처에서 종결된다. 흄진 단부 판(72)에는 일 실시예에서 실질적으로 원형 흄(58)인 흄(58)이 형성됨으로써 부분적으로 특징지워진다. 그러나, 흄(58)의 원형 성질은 본 발명을 제한하지 않으며, 흄(58)은 압축기 내의 피스톤들을 안내하기 위한 트랙을 제공하는데 편의를 주는 임의의 형상을 취할 수 있다. 본 발명을 제한하지 않는 일 실시예에서, 흄(58)은 타원형 또는 직사각형 형상들을 포함할 수 있거나 아치형 통로들 대신에 직선 세그먼트들을 형성하는 흄(58)의 부분들을 가질 수 있다.
- [0013] 흄진 단부 판(72) 내의 흄(58)은 고정 흄(58)을 횡단함으로써 관련 피스톤(55A,55B)들의 위치를 조절하는 베어링(65)을 수용하도록 구성된다. 대체예에서, 흄(58)은 고정 베어링(65)을 횡단할 수 있다. 환언하면, 회전 축(60)은 흄진 단부 판(72)에 부착될 수 있으며 회전 에너지를 흄진 단부 판(72)에 부여하여 흄(58)이 베어링(65)을 중심으로 이동한다.
- [0014] 압축기(50)의 비제한적인 일 실시예에서, 베어링(65)은 각각의 피스톤(55A,55B)들을 갖춘 대향 단부들에서 종결되는 피스톤 로드(75)에 부착된다. 피스톤(55A,55B)들은 피스톤 챔버(54A,54B)들 내에서 전후로 이동한다. 이와 관련하여, 압축기(50)는 피스톤 로드(75)에 의한 미끄럼 측면 운동을 수용하며, 그 위치는 피스톤 로드(75)에 부착된 베어링(65)에 작용하는 힘들에 의해 결정된다. 일 실시예에서, 피스톤 로드(75)는 피스톤(55A,55B)들 사이의 길이를 따라 중단이나 차단이 없는 단일의 연속적인 피스톤 로드이다. 피스톤 챔버(54A,54B)들은 피스톤들이 전후로 이동하기 위한 적절한 공간을 제공하는 크기를 가진다.
- [0015] 도 3a의 실시예에서, 피스톤 로드(75)에는 (또한 도 5a 및 도 5b에 도시된)개구(78)가 형성되며, 그 개구를 통해 회전 축(60)이 연장하며, 그 회전 축(60)은 피스톤 로드(75)를 통해 흄진 단부 판(72)으로 계속된다. 사용 중인 실시예에 따라서, 회전 축(60)은 피스톤 로드(75) 또는 흄진 단부 판(72)에 물리적으로 연결될 수 있으며 그 어느 하나에 회전 운동을 부여한다. 피스톤 로드(75)에 인가된, 회전 축(60)으로부터의 회전 운동은 베어링(65)이 흄진 단부 판(72) 내의 흄(58)을 횡단하게 허용한다. 회전 축(60)으로부터의 회전 운동이 흄진 단부 판(72)에 인가될 때, 흄진 단부 판이 실제로 선회되어서 흄(58)이 실제로 베어링(65)을 횡단하게 된다. 회전 축(60)이 부착되고 회전 운동을 피스톤 로드(75)나 흄진 단부 판(72)에 부여하든 간에, 그 결과는 결국 피스톤 로드(75)에 힘을 인가하는 베어링(65) 상의 회전력을 흄(58)이 결정한다는 것이다.
- [0016] 도 3a에 화살표로 도시된 바와 같이, 회전 축(60)이 흄진 단부 판(72)에 연결되고 그에 의해 흄(58)과 함께 흄진 단부 판을 선회시킬 때, 피스톤 로드(75)에 부착된 베어링(65)은 피스톤 로드(75)가 전후로 측면에서 미끄럼 할지를 결정한다. 흄(58) 내의 베어링(65)의 위치는 피스톤 로드(72)가 피스톤 로드(72) 내에 형성된 개구(78)를 따라 미끄럼하는 범위를 결정할 것이다.
- [0017] 예로서, 도 3a는 "편심" 또는 "중심을 벗어난" 흄(58) 내에서 베어링(65)에 의해 선회하는 흄진 단부 판(72)을 도시한다. 이와 관련하여, 용어 "편심" 또는 "중심을 벗어난"은 흄(58)의 중심이 압축기 또는 회전 축(60)의 수직 축선과 동일하지 않음을 의미한다. 편심 흄(58)은 베어링(65)이 흄(58)을 횡단하거나 흄(58)이 베어링(65) 위로 미끄럼할 때 흄과 베어링의 접촉 경향으로 관련 피스톤 로드를 측면으로 또는 수평 방향으로 밀기 때문에 베어링이 피스톤 로드(75)의 측면 위치를 조절하는 것을 허용한다. 도 3a의 실시예에서, 흄진 단부 판(72)이 흄을 베어링(65) 위로 회전시킬 때 흄은 베어링을 밀며 베어링은 피스톤 로드(75)를 만다. 본 실시예에서 피스톤 로드는 피스톤 챔버들 내에서 동일한 양을 이동하는 피스톤들에 의해서 전후로 미끄럼할 것이다.
- [0018] 상이한 시나리오에서, 피스톤 로드가 원형 패턴으로 외측으로 스윙하도록 회전 축(60)이 피스톤 로드(75)를 선회시킬 때 흄 내에서 이동하는 베어링은 회전 축에 관하여 피스톤들의 측면 위치를 연속적으로 변경시킨다.

[0019]

어느 하나의 셋업(set up)에서, 베어링이 홈을 횡단할 때 피스톤 로드가 수평 평면에서 회전하고 연속해서 전후로 미끄럼하거나, 홈진 단부 판이 제 2 수평 평면에서 회전하여 고정 베어링(65)이 피스톤 로드를 전후로 밀든지 간에, 그 결과는 피스톤(55A, 55B)들이 교대로 회전 축에 가깝게 위치되고 회전 축으로부터 더 멀리에 위치된다는 것이다. 피스톤이 회전 축에 그리고 관련 피스톤 챔버의 밖으로 더 가깝게 이동할 때, 진공이 피스톤 챔버 내에 생성된다. 피스톤이 회전 축과 반대로 더 멀게 이동하고 피스톤 챔버의 내측으로 더 깊게 이동할 때, 챔버 내의 가스들 또는 유체들은 피스톤에 의해 압축된다. 도 3a는 장치 내의 적절한 입구(62D)들 및 출구(62A)들에 피스톤 챔버들을 연결하는 포트(62A-62D)들의 네트워크를 도시한다. 적절히 지향된 밸브(63A, 63B)들은 각각, 피스톤 챔버(54A, 54B)들로부터 적절한 입력측 및 출력측 유동을 보장하는데 사용될 수 있다. 포트들의 네트워크는 공지 수단에 의해 압축기(50)의 본체 내측으로 천공될 수 있다. 포팅(porting)(62A-62D)은 외부 기구들 또는 부착물들이 출구 측의 압축 유체를 사용할 수 있도록 압축기(50)의 고정 부분 내측으로 정상적으로 설계된다.

[0020]

도 3a 내지 도 3c는 또한, 압축기(50)의 포팅 섹션(62B, 62C)을 둘러싸는 립 시일(80)을 도시한다. 일 실시예에서, 포팅을 위한 시일은 립 시일(80)이다. 도 3b 및 도 3c는 시일(80)용 출력 포트들과 함께 압축기(50)의 상이한 사시도들을 도시한다. 시일 본체(84)는 도 3의 실시예의 측 횡단면인 도 4에 훨씬 더 명확하게 도시된다. 도 4의 도면에서, 시일 본체(84)는 기저 단부 판(70) 근처의 압축기(50)의 일부분을 에워싸며 기저 단부 판(70)과 피스톤 로드(75) 사이의 회전 축(60)의 일부분을 둘러싼다. 압축기 본체(52) 내에 형성된 포트(62A-62D)들은 시일의 대응 포트(82A, 82B)들과 정합한다.

[0021]

도 3의 실시예는 압축기가 동일한 장치 내의 하나 초파의 피스톤과 하나 초파의 피스톤 세트를 포함할 수 있음을 도시하는 도 5A-5D의 실시예로 또한 확장될 수 있다. 압축기(51)는 도 3과 관련하여 전술한 동일한 원리들로 작동하는 이중 피스톤 로드(75A, 75B)들을 포함한다. 각각의 피스톤 로드(75A, 75B)는 홈진 단부 판(72) 내에 단일 홈(58)을 결합시키는 각각의 베어링(65A, 65B)을 포함한다. 물론, 각각의 피스톤 로드는 각각의 피스톤 챔버들과 함께 대향 피스톤들에서 종결된다. 도 5a에 도시된 바와 같이, 회전 축(60)은 각각이 동일한 홈(58)을 횡단하도록 이중 피스톤 로드(75A, 75B)들을 동시에 선회시킨다. 도 5의 실시예에서, 피스톤 로드(75A, 75B)들은 상하로 있도록 위치되지만, 본 실시예는 단지 예시 목적을 위한 것이다. 도면들에 도시된 바와 같이, 피스톤 챔버(54A-54D)들은 모두 동일한 높이에 있어서, 상부 피스톤 로드(75B)를 종결시키는 피스톤들은 모든 다른 피스톤 챔버들과 동일한 높이에 있는 적절한 피스톤 챔버와 피팅되도록 높이가 조절될 것이다.

[0022]

도 6은 이중 피스톤 로드(75A, 75B)들을 이용하는 도 5에 따른 압축기의 분해도의 일 예를 도시한다. 도 6은 압축기의 구성요소들의 방위가 선택된 사용을 위해 조절될 수 있다는 것을 예시하며, 도 6의 실시예에서 회전 축(60)은 와셔(91, 96A, 96B)들 뿐만 아니라 하우징 가스켓(94)을 관통하는 편심으로 홈진 단부 판(72)을 통해 피팅된다. 헤드 구성요소(99)는 피스톤(55A-55D)들이 적절한 피스톤 챔버(54A-54D)들 내에서 전후로 이동하도록 이중 피스톤 로드(75A, 75B)들을 배열하기 위한 적절한 포트들 및 시일들을 제공한다.

[0023]

도 7 내지 도 10은 압축기의 본체 내에 포트 네트워크들을 전개하고 그 내부에 적절한 시일을 제공하는 방법들을 예시한다. 포팅은 별개 세트의 입력측 포트 및 출력측 포트를 갖는 각각의 피스톤 챔버에 대해 개별화될 수 있거나, 그 포팅은 주어진 세트의 포트들이 하나 초파의 피스톤 챔버를 제공하도록 조합될 수 있다. 도 7은 압축기 본체(52)가 회전 축(60) 주위로 연장하고 적절한 입력측 포트(82A) 및 출력측 포트(82B)를 포함하는 것을 예시한다. 립 시일(80)은 주변 장비들이 유동률 또는 압력차의 측면들에서 효율의 손실 없이 포팅 네트워크로 접근하는 것을 보장하기 위해서 적합한 립 시일 요소(86A-86F)들을 포함한다.

[0024]

도 8은 포트(62A, 62B)들을 밀봉하기 위한 다른 옵션으로서의 래비린스 시일(105A, 105B)을 예시한다. 래비린스 시일(105)은 입력측 포트 및 출력측 포트가 작동시 최대 효율을 유지하는 것을 허용하도록 함께 피팅되는 이중 부분(105A, 105B)들을 포함할 수 있다.

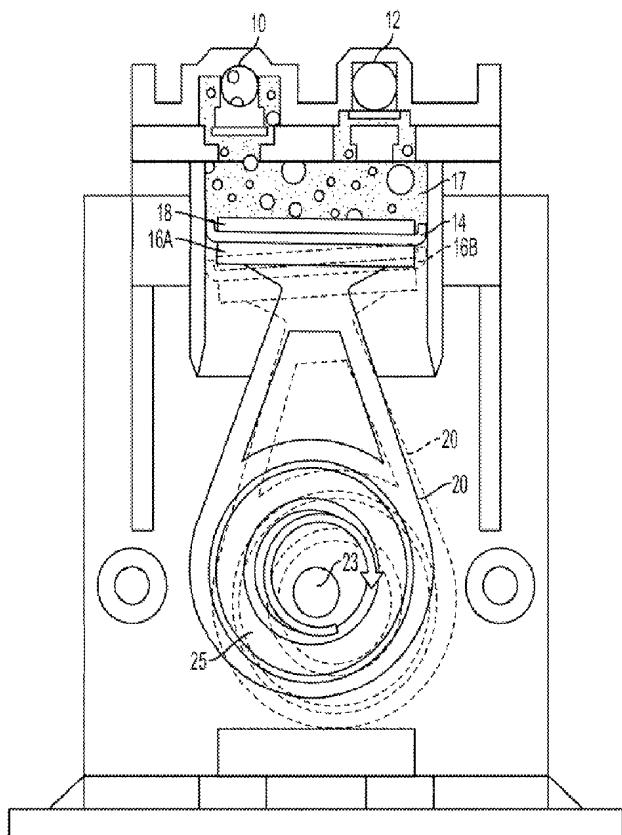
[0025] 도 9는 포트들이 적절한 체크 밸브들에 의해 관리될 수 있음을 도시하는 반면에, 도 10a 및 도 10b는 압축기 본체 및 관련 시일 양측 상의 포트들을 위한 다수의 위치들을 예시한다.

[0026] 전술한 압축기를 형성하는데 사용되는 재료들은 Teflon® 또는 Rulon® 피스톤 시일들 또는 자체-엔터링 및 플로팅하고(self-entering and floating) 피스톤의 정렬을 유지하는 다른 미끄러운 저 마찰 피스톤 시일들을 포함할 수 있다. 시일들은 이중 면일 수 있다. 압축기의 본체, 피스톤 로드들, 피스톤들, 및 압축기 내의 판들은 저탄소 강, 알루미늄, 및 심지어 합성 고분자 재료들과 같은 내구성 재료들로 만들어질 수 있다. 적절한 재료들은 사용 중에 구성요소들의 열 팽창을 최소화하거나 적어도 제어하기 위한 압축기 및 관련 시일들용 모두에 선택될 수 있다.

[0027] 본 발명의 특정 실시예들이 여기서 예시되고 설명되었지만, 다수의 변형들 및 변경들이 당업자들에게 발생할 것이라는 것을 깨달아야 한다. 그러므로, 첨부된 특허청구범위는 본 발명의 진정한 사상 및 범주 내에 속하는 그와 같은 모든 변형들 및 변경들을 커버하도록 의도됨을 이해해야 한다.

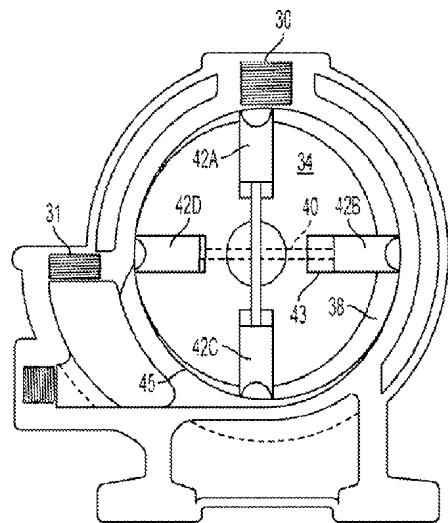
## 도면

### 도면1



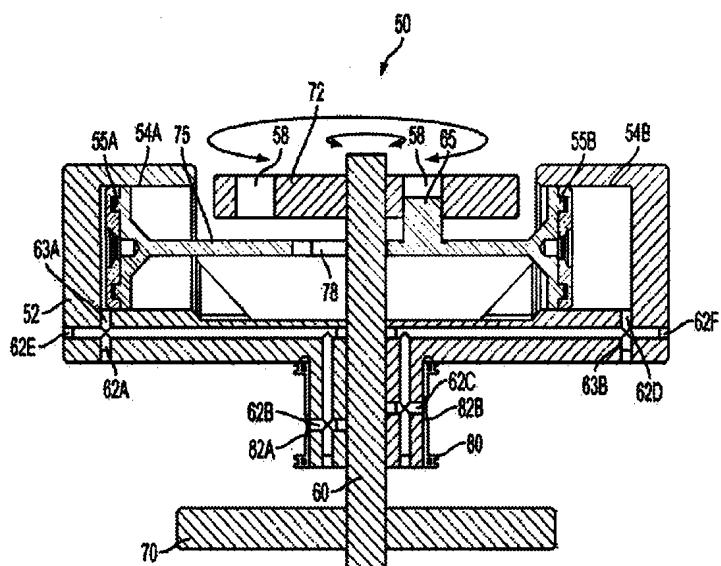
종래 기술

도면2

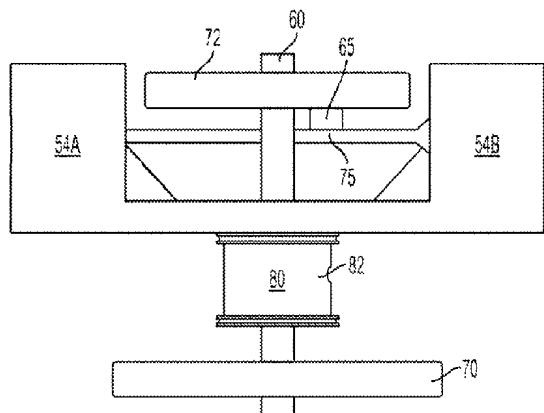


종래 기술

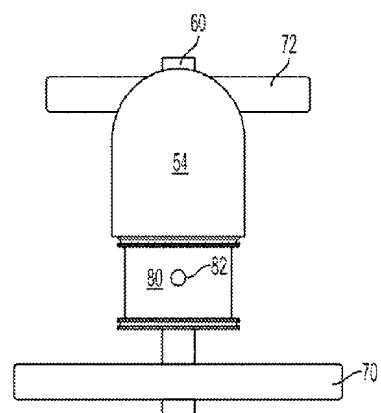
도면3a



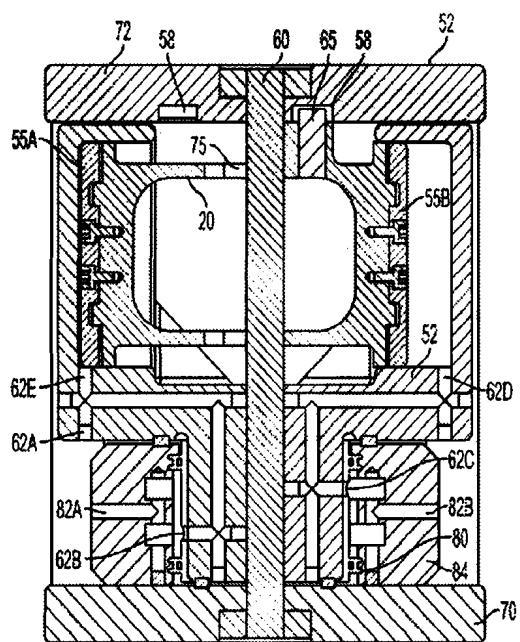
도면3b



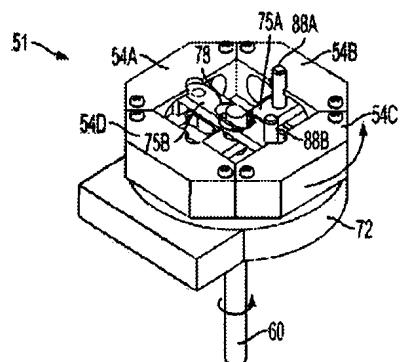
도면3c



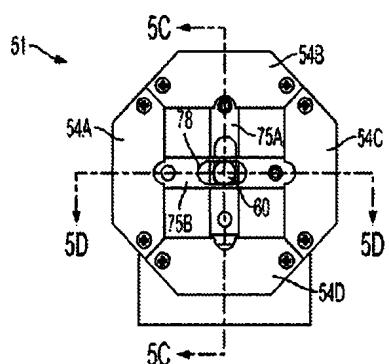
도면4



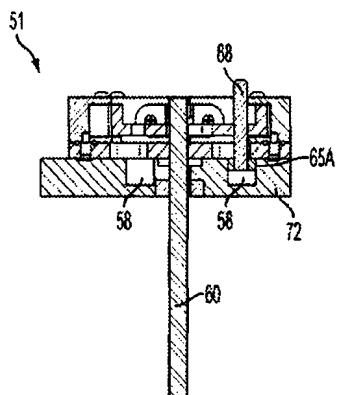
도면5a



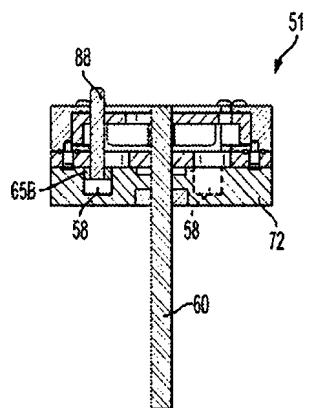
도면5b



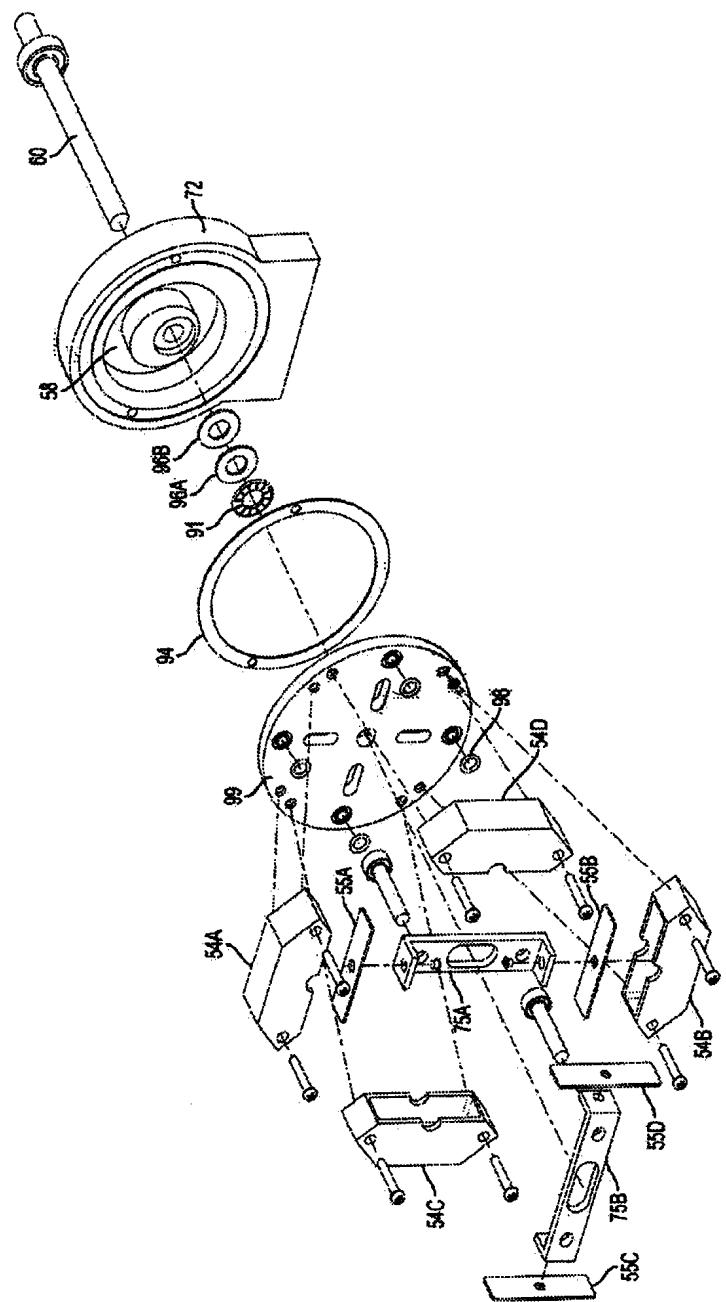
도면5c



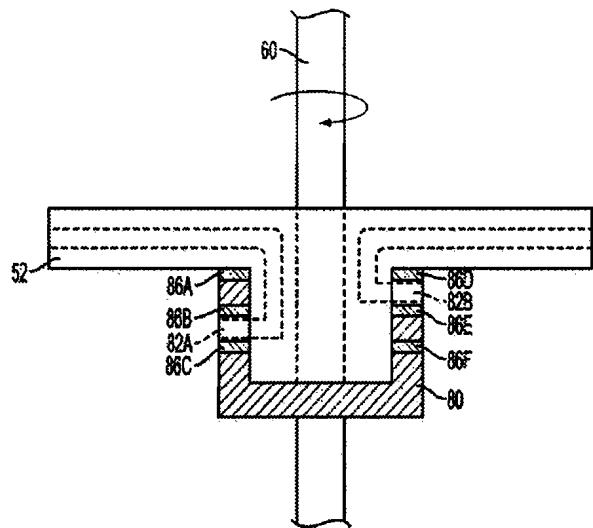
도면5d



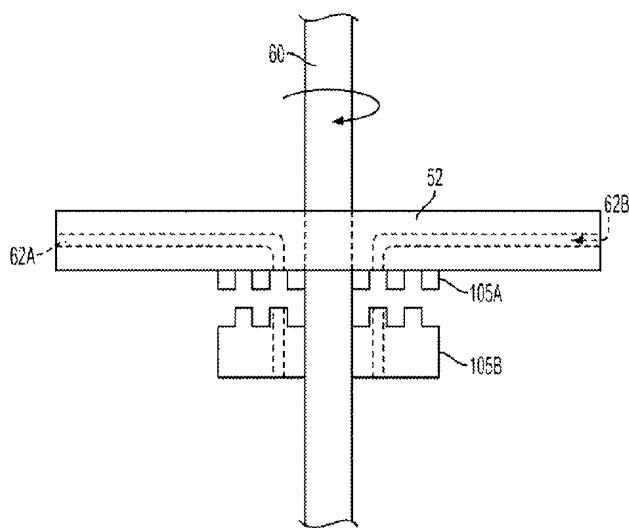
도면6



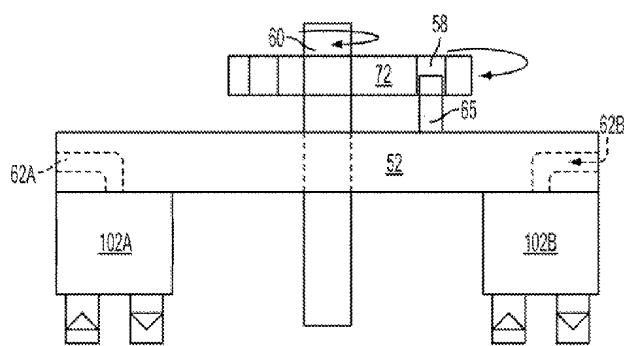
도면7



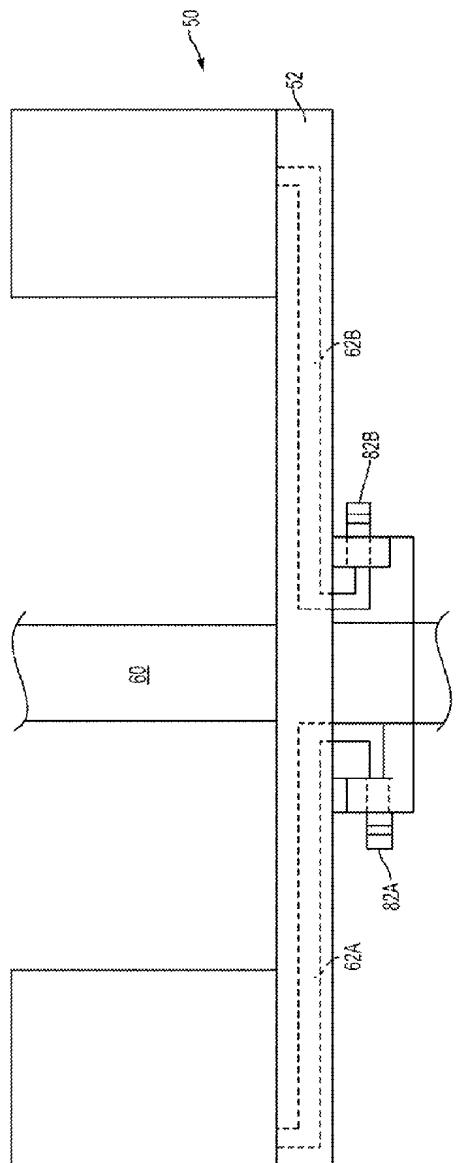
도면8



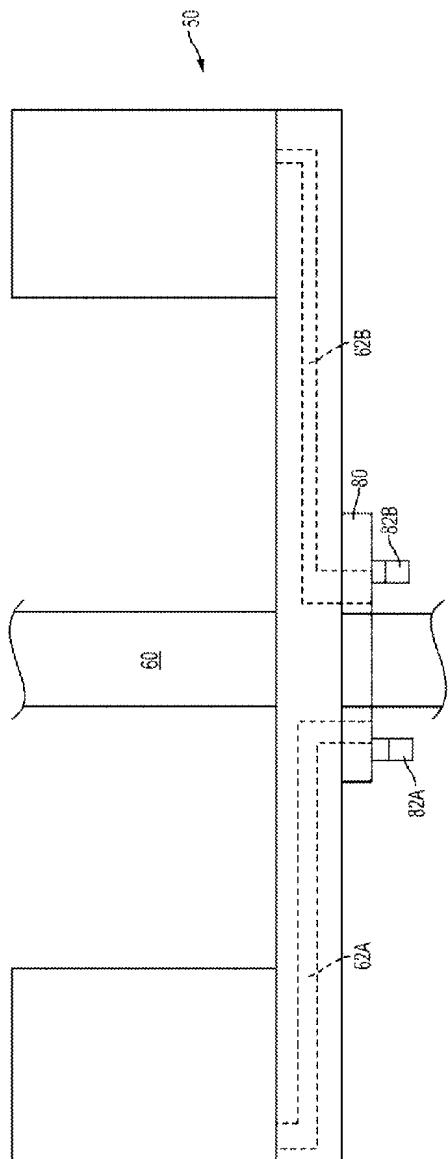
도면9



도면10a



도면10b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항1

【변경전】

상기 제 1 피스톤 로드(75, 75A)

【변경후】

제 1 피스톤 로드(75, 75A)