

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. F04B 17/04 (2006.01) F04B 39/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년09월20일 10-0624718 2006년09월08일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2005-0001940 2005년01월08일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0081291 2006년07월12일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	엘지전자 주식회사 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	박준우 서울특별시 영등포구 문래동6가 베어스타운아파트 102-1209
(74) 대리인	박명창

심사관 : 강동구

(54) 리니어 압축기의 흡입부

요약

본 발명에 따른 리니어 압축기의 흡입부는 머플러의 소음관이 피스톤의 선단 중앙을 향해 돌출되고, 피스톤의 선단 중앙에 흡입 포트가 형성되며, 피스톤에 흡입 포트를 개폐하는 흡입 밸브가 장착되어, 흡입 포트를 통과하는 유체의 유동이 급격히 변하지 않게 되므로, 유동 손실이 최소화되고, 압축 효율이 상승되는 이점이 있다.

대표도

도 4

색인어

리니어 압축기, 머플러, 소음과, 피스톤, 유체 흡입 유로, 흡입 포트, 흡입 밸브

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 리니어 압축기가 도시된 단면도,

도 2는 도 1에 도시된 피스톤의 확대 단면도,

도 3은 도 1에 도시된 흡입 밸브의 측면도,

도 4는 본 발명에 따른 흡입부를 갖는 리니어 압축기 일실시예의 단면도,

도 5는 도 4에 도시된 피스톤의 확대 단면도,

도 6은 도 4에 도시된 흡입 밸브의 측면도이다.

<도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

50: 밀폐 용기 60: 리니어 압축부

62: 실린더 64: 실린더 블록

65: 토출 밸브 어셈블리 80: 피스톤

81: 흡입 유로 82: 흡입 포트

83: 흡입 밸브 84: 고정부

85: 개폐부 86: 연결부

87: 플랜지 88: 머플러

89: 머플러 본체 90: 소음관

100: 리니어 모터 S: 고정자

101: 아우터 코어 102: 보빈

103: 코일 104: 이너 코어

M: 가동자 105: 마그네트

106: 마그네트 프레임 110: 스테이터 커버

112: 제 1 스프링 114: 제 2 스프링

116: 스프링 서포터

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 리니어 압축기의 흡입부에 관한 것으로서, 특히 피스톤의 흡입 포트가 피스톤의 선단 중앙에 형성되어 유체 분리 현상이 발생되지 않는 리니어 압축기의 흡입부에 관한 것이다.

일반적으로 리니어 압축기(Linear compressor)는 리니어 모터의 직선 구동력을 이용하여 실린더 내부에서 피스톤을 직선 왕복 운동시키면서 유체를 흡입하고 압축하여 토출하는 기기이다.

도 1은 종래 기술에 따른 리니어 압축기가 도시된 단면도이다.

종래 기술에 따른 리니어 압축기는 도 1에 도시된 바와 같이, 밀폐용기(2)와, 상기 밀폐용기(2)의 내부에 위치되어 냉매 가스 등의 유체(이하, '유체'라 칭함)를 압축하는 리니어 압축부(10)를 포함하여 구성된다.

상기 밀폐 용기(2)에는 외부로부터 유체가 흡입되는 흡입 파이프(4)가 관통되고, 상기 리니어 압축부(10)에서 압축된 유체가 토출되는 루프 파이프(6)가 관통된다.

상기 리니어 압축부(10)는 실린더(12)가 구비된 실린더 블록(14)과, 흡입파이프(20)가 구비된 백 커버(22)와, 상기 실린더(12) 내부로 진퇴 가능하게 배치된 피스톤(30)과, 상기 피스톤(30)을 상기 실린더(12)로 진퇴시키도록 구동력을 발생하는 리니어 모터(40)를 포함하여 구성된다.

상기 실린더(12)의 선단에는 상기 피스톤(30) 및 실린더(12)와 함께 압축실(C)를 형성하고, 상기 압축실(C)에서 압축된 유체를 상기 루프 파이프(6)로 토출하는 토출 밸브 어셈블리(16)가 장착된다.

상기 실린더 블록(14)은 제 1 댐퍼(17)에 의해 상기 밀폐용기(2)내에 완충 가능하게 지지된다.

상기 백 커버(22)는 제 2 댐퍼(23)에 의해 상기 밀폐용기(2)내에 완충 가능하게 지지된다.

상기 피스톤(30)은 유체가 유입되는 흡입유로(31)가 길이 방향으로 길게 형성되고, 선단에는 흡입포트(32)가 형성되며, 선단면에는 상기 흡입포트(32)를 개폐하는 흡입밸브(33)가 구비된다.

상기 피스톤(30)은 후단에 상기 리니어 모터(40)가 연결되기 위한 플랜지부(34)가 형성된다.

상기 피스톤(30)은 상기 플랜지부(34)와 실린더 블록(14)의 사이에 제 1 스프링(35)이 배치되고, 상기 플랜지부(34)와 백 커버(22) 사이에는 제 2 스프링(36)이 배치되어, 상기 실린더 블록(14)과 백 커버(22)에 탄성적으로 지지된다.

상기 피스톤(30)과 백 커버(22)의 흡입 파이프(20) 사이에는 소음을 저감하기 위한 머플러(37)가 설치된다.

도 2는 도 1에 도시된 피스톤의 확대 단면도이고, 도 3은 도 1에 도시된 흡입 밸브의 측면도이다.

상기 피스톤(30)의 흡입포트(32)는 상기 피스톤(15)의 선단에 편심되게 형성된다.

상기 흡입밸브(33)는 중앙(33a)이 상기 피스톤(30)의 선단면 중앙에 체결볼트(33b)로 고정되고, 가장자리 중 일부(33c)가 상기 흡입 포트(32)를 개폐할 수 있도록 탄성체로 이루어진다.

상기 머플러(37)는 상기 피스톤(30)의 선단 중앙을 향해 소음관(38)이 돌출되게 형성된다.

상기와 같이 구성된 종래의 리니어 압축기의 작동을 살펴보면 다음과 같다.

상기 리니어 모터(40)의 구동시 상기 피스톤(30)은 상기 실린더(12)의 내부로 진퇴되고, 상기 밀폐용기(2) 내부의 유체는 상기 백 커버(22)의 흡입파이프(20)로 흡입되어 상기 머플러(37)를 통과한 후, 상기 피스톤(30)의 흡입유로(31)로 흡입된다.

상기 피스톤(30)의 흡입 유로(31)로 흡입된 유체는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 흡입 포트(32)를 향해 이동되면서 유동이 꺾이고, 상기 흡입 포트(32)를 통과한 후 압축실(C)로 유입된다.

한편, 상기 피스톤(30)이 전진시 상기 흡입밸브(33)는 상기 흡입 포트(32)를 막고, 상기 압축실(C) 내부에 있던 유체가 압축되며, 압축된 유체는 상기 토출 밸브 어셈블리(16)를 통과하여 상기 루프 파이프(6)로 토출된다.

그러나, 종래 기술에 따른 리니어 압축기의 흡입부는 상기 머플러(36)의 소음관(37)과 상기 흡입포트(32)의 중심이 서로 어긋나 있기 때문에, 상기 유체 흡입 유로(31)로 유입된 유체가 상기 흡입 포트(32)를 향해 이동되면서 유동이 급격하게 변화되고, 상기 흡입 포트(32)를 통과하면서 도 2에 도시된 바와 같이, 유동 분리 현상(E, seperation effect)이 발생되며, 상기와 같은 유동의 급격한 변화와 유동 분리 현상에 의한 유동 손실은 커지게 되어, 압축 효율이 저하되는 문제점이 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 유체가 유동이 급격히 변화되지 않게 하여, 유동 손실을 최소화하고 압축 효율을 높일 수 있는 리니어 압축기의 흡입부를 제공하는데 그 목적이 있다.

**발명의 구성 및 작용**

상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 리니어 압축기의 흡입부는 유체 흡입 유로가 형성되고 선단의 중앙에 흡입 포트가 형성된 피스톤과; 상기 피스톤의 선단 중앙을 향해 소음관이 돌출된 머플러와; 상기 흡입 포트를 개폐하도록 상기 피스톤에 장착된 흡입 밸브를 포함하여 구성되고, 상기 흡입 밸브는 호형으로 형성됨과 아울러 좌,우 양측에 체결볼트가 관통되는 체결공이 형성되어 상기 피스톤의 선단면에 장착되는 고정부와, 상기 흡입 포트를 개폐하는 개폐부와; 상기 고정부의 중앙측과 상기 개폐부의 일측을 잇는 막대 모양으로 형성된 연결부를 포함하여 구성된다.

삭제

삭제

삭제

이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 4는 본 발명에 따른 흡입부를 갖는 리니어 압축기 일실시예의 단면도이다.

본 발명에 따른 흡입부를 갖는 리니어 압축기 일실시예는 도 4에 도시된 바와 같이, 밀폐 용기(50)의 내부에 리니어 압축부(60)가 설치된다.

상기 밀폐 용기(50)는 하부 셸(51)과, 상기 하부 셸(51)의 상측을 덮는 상부 셸(52)로 구성되어, 하부 셸(51)과 상부 셸(52)의 내측에 밀폐 공간이 형성된다.

상기 밀폐 용기(50)에는 냉매 가스 등의 유체(이하, '유체'라 칭함)가 상기 밀폐 용기(50) 내부로 흡입되도록 흡입 파이프(53)가 관통되게 설치되고, 상기 리니어 압축부(60)에서 압축된 유체가 상기 밀폐 용기(50) 외부로 안내되도록 루프 파이프(54)가 관통되게 설치된다.

상기 리니어 압축부(60)는 상기 밀폐 용기(50)의 내부에 설치된 제 1 댐퍼(61a)에 후방부가 올려지고, 상기 밀폐 용기(50)의 내부에 설치된 제 2 댐퍼(61b)에 전방부가 올려져 상기 밀폐 용기(50)에 완충 가능하게 지지된다.

상기 리니어 압축부(60)는 실린더(62)가 구비된 실린더 블록(64)과, 흡입파이프(71)가 구비된 백 커버(72)와, 상기 실린더(62)로 직선 왕복 가능하게 배치된 피스톤(80)과, 상기 피스톤(80)을 상기 실린더(62)로 직선 왕복 시키도록 구동력을 발생시키는 리니어 모터(100)를 포함하여 구성된다.

상기 실린더(62)는 상기 실린더 블록(64)의 중앙에 배치된다.

상기 실린더(62)의 전방에는 상기 피스톤(80)과의 사이에 압축실(C)을 형성하고, 상기 압축실(C) 내부의 유체가 소정 압력 이상으로 압축되면, 압축된 유체를 상기 루프 파이프(54)로 토출시키는 토출 밸브 어셈블리(65)가 장착된다.

상기 토출 밸브 어셈블리(65)는 상기 실린더(62)의 선단을 개폐하기 위한 토출 밸브(66)와, 상기 토출 밸브(66)가 토출 스프링(67)으로 탄지되고 일측에 유체 토출홀(68a)이 형성된 내측 토출 커버(68)와, 상기 내측 토출 커버(68)와의 사이에 유로가 형성된 외측 토출 커버(69)와, 상기 외측 토출 커버(69)에 장착되고 상기 루프 파이프(54)가 연결되는 유체 토출 파이프(70)를 포함하여 구성된다.

상기 백 커버(72)는 후술하는 스테이터 커버(110)에 체결볼트 등의 체결수단으로 고정된다.

도 5는 도 4에 도시된 피스톤의 확대 단면도이다.

상기 피스톤(80)에는 도 4에 도시된 바와 같이, 유체가 유입되는 유체 흡입 유로(81)가 길이 방향으로 형성된다.

상기 피스톤(80)의 선단 중앙에는 상기 유체 흡입 유로(81) 보다 협소한 흡입 포트(82)가 형성된다.

상기 피스톤(80)의 선단면에는 상기 흡입 포트(82)를 개폐하는 흡입밸브(83)가 장착된다.

여기서, 상기 흡입 밸브(83)는 상기 피스톤(80)의 선단면에 체결볼트(84)로 체결된 탄성 부재로서, 상기 압축실(C) 및 흡입 유로(81)의 압력 차에 의해 상기 흡입 포트(82)를 개폐한다.

도 6은 도 4에 도시된 흡입 밸브의 측면도이다.

상기 흡입밸브(83)는 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 피스톤(80)의 선단면 중에서 상기 흡입 포트(82)가 형성되지 않는 부위에 장착되는 고정부(84)와, 상기 흡입 포트(82)를 개폐하기 위한 개폐부(85)와; 상기 고정부(84)와 개폐부(85)가 일체 형성되도록 연결하는 연결부(86)를 포함하여 구성된다.

상기 고정부(84)는 호형으로 형성되고, 좌,우 양측에 상기 체결볼트(84a,84b)가 관통되는 체결공(84c,84d)이 형성된다.

상기 개폐부(85)는 상기 흡입 포트(82) 보다 면적이 크게 이루어진다.

상기 개폐부(85)는 원형으로 형성된다.

상기 연결부(86)는 상기 고정부(84)의 중앙측과 상기 개폐부(85)의 일측을 잇는 막대 모양으로 형성된다.

한편, 상기 피스톤(80)의 후단에는 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 리니어 모터(100)가 연결되기 위한 플랜지(87)가 형성된다.

상기 피스톤(80)의 후단측에는 상기 백 커버(72)의 흡입파이프(71)로 흡입된 유체를 상기 피스톤(80)의 유체 흡입 유로(81)로 안내함과 아울러 소음을 저감시키는 머플러(88)가 설치된다.

상기 머플러(88)는 머플러 본체(89)와, 상기 머플러 본체(89)에서 상기 피스톤(80)의 선단 중앙을 향해 돌출된 소음관(90)을 포함하여 구성된다.

상기 머플러 본체(89)는 그 중앙부에 상기 백 커버(72)의 흡입 파이프(71)가 삽입되는 삽입홀(89a)이 형성되고, 상기 삽입홀(89a)의 주변에는 소음 저감을 위한 복수개의 공명 공간(89b)이 형성된다.

상기 소음관(90)은 상기 흡입 포트(82)와 중심이 일치되게 형성된다.

상기 소음관(90)은 상기 흡입 포트(82)와 최대한 근접하게 연장됨이 바람직하고, 내부의 단면적 및 형상이 상기 흡입 포트(82)와 같거나 유사하게 형성됨이 바람직하다.

상기 리니어 모터(100)는 크게 고정자(S)와 가동자(M)로 이루어진다.

상기 고정자(S)는 상기 실린더 블록(64)에 설치된 아우터 코어(101)와, 상기 아우터 코어(101)에 설치된 보빈(102)과, 상기 보빈(102)에 권선된 코일(103)과, 상기 아우터 코어(101)와 일정 공극을 갖도록 상기 실린더 블록(64)에 설치된 이너 코어(104)를 포함하여 구성된다.

상기 가동자(M)는 상기 코일(103) 주변에 형성된 자기력에 의해 직선 왕복되도록 상기 아우터 코어(101)와 이너 코어(104)의 사이에 위치된 마그네트(105)와, 상기 마그네트(105)가 장착되고 상기 피스톤(80)의 플랜지(87)에 결합되어 상기 피스톤(80)에 직선 운동력을 전달하는 마그네트 프레임(106)을 포함하여 구성된다.

한편, 상기 리니어 압축기는 상기 아우터 코어(91)의 옆에 배치되는 스테이터 커버(110)와, 상기 백 커버(72)와의 사이에 제 1 스프링(112)이 배치되고 상기 스테이터 커버(110)와의 사이에 제 2 스프링(114)이 배치된 스프링 서포터(116)를 더 포함하여 구성된다.

상기 제 1 스프링(112) 및 제 2 스프링(114)은 상기 피스톤(80)이 왕복 운동될 때 가진되도록 탄성력을 제공하는 것으로, 상기 리니어 모터(100)에서 발생된 에너지를 저장하였다가 상기 피스톤(80)에 돌려준다.

상기 스프링 서포터(116)는 상기 피스톤(80)의 플랜지(87)측에 체결볼트 등의 체결수단으로 고정된다.

상기와 같이 구성된 본 발명의 동작을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 상기 코일(103)에 전압이 인가되면, 상기 코일(103)의 주변에는 자기장이 형성되고, 상기 마그네트(105)는 상기 자기장과의 상호 작용으로 직선 왕복 운동되며, 상기 마그네트(105)의 직선 왕복 운동은 상기 마그네트 프레임(106)을 통해 상기 피스톤(80)으로 전달되고, 상기 피스톤(80)은 실린더(62) 내부를 직선 왕복하게 된다.

상기 피스톤(80)의 후퇴시 상기 흡입 밸브(82)는 압축실(C)과 흡입 유로(81)의 압력 차에 의해 상기 개폐부(83)가 휘면서 상기 흡입 포트(82)를 개방하고, 상기 흡입 유로(81) 및 소음관(90) 내부의 유체는 상기 흡입 포트(82)로 직진되어 상기 흡입 포트(82)를 통과하게 되며, 상기 압축실(C)로 흡입된다.

상기 피스톤(80)의 전진시 상기 흡입 밸브(82)는 상기 압축실(C)로 흡입된 유체 및 자체 탄성력에 의해 상기 개폐부(83)가 복원되면서 상기 흡입 포트(82)를 밀폐하고, 상기 압축실(C)로 흡입된 유체는 상기 피스톤(80)에 의해 가압되어 압축된다.

상기 피스톤(80)에 의해 압축되는 유체는 소정 압력 이상으로 압축되면, 상기 토출 밸브(66)를 전방으로 밀면서 상기 내측 토출 커버(68)의 내부로 이동되고, 상기 유체 토출홀(68a)과, 상기 내측 토출 커버(68)와 외측 토출 커버(69) 사이와, 상기 유체 토출 파이프(70)와, 상기 루프 파이프(54)를 차례로 통과하여 토출된다.

한편, 상기 피스톤(80)의 전진시 상기 밀폐 용기(50) 내부의 유체는 상기 흡입 유로(81)에 형성된 부압에 의해 상기 백 커버(72)의 흡입 파이프(71)와, 머플러 본체(89)와, 소음관(90)을 차례로 통과하면서 상기 흡입 유로(81)를 향해 흡입되게 된다.

### 발명의 효과

상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 리니어 압축기의 흡입부는 머플러의 소음관이 피스톤의 선단 중앙을 향해 돌출되고, 피스톤의 선단 중앙에 흡입 포트가 형성되며, 피스톤에 흡입 포트를 개폐하는 흡입 밸브가 장착되어, 흡입 포트를 통과하는 유체의 유동이 급격히 변하지 않게 되므로, 유동 손실이 최소화되고, 압축 효율이 상승되는 이점이 있다.

또한, 흡입밸브는 피스톤의 선단면 중에서 흡입 포트가 형성되지 않는 부위에 장착되는 고정부와, 흡입 포트를 개폐하기 위한 개폐부와; 고정부와 개폐부가 일체 형성되도록 연결하는 연결부를 포함하여 구성되며, 피스톤의 선단 중앙에 형성된 흡입 포트를 효율적으로 개폐할 수 있고, 구조가 간단하며, 비용이 저렴한 이점이 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

유체 흡입 유로가 형성되고 선단의 중앙에 흡입 포트가 형성된 피스톤과;

상기 피스톤의 선단 중앙을 향해 소음관이 돌출된 머플러와;

상기 흡입 포트를 개폐하도록 상기 피스톤에 장착된 흡입 밸브를 포함하여 구성되고,

상기 흡입 밸브는 호형으로 형성됨과 아울러 좌,우 양측에 체결볼트가 관통되는 체결공이 형성되어 상기 피스톤의 선단면에 장착되는 고정부와,

상기 흡입 포트를 개폐하는 개폐부와;

상기 고정부의 중앙측과 상기 개폐부의 일측을 잇는 막대 모양으로 형성된 연결부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 흡입부.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

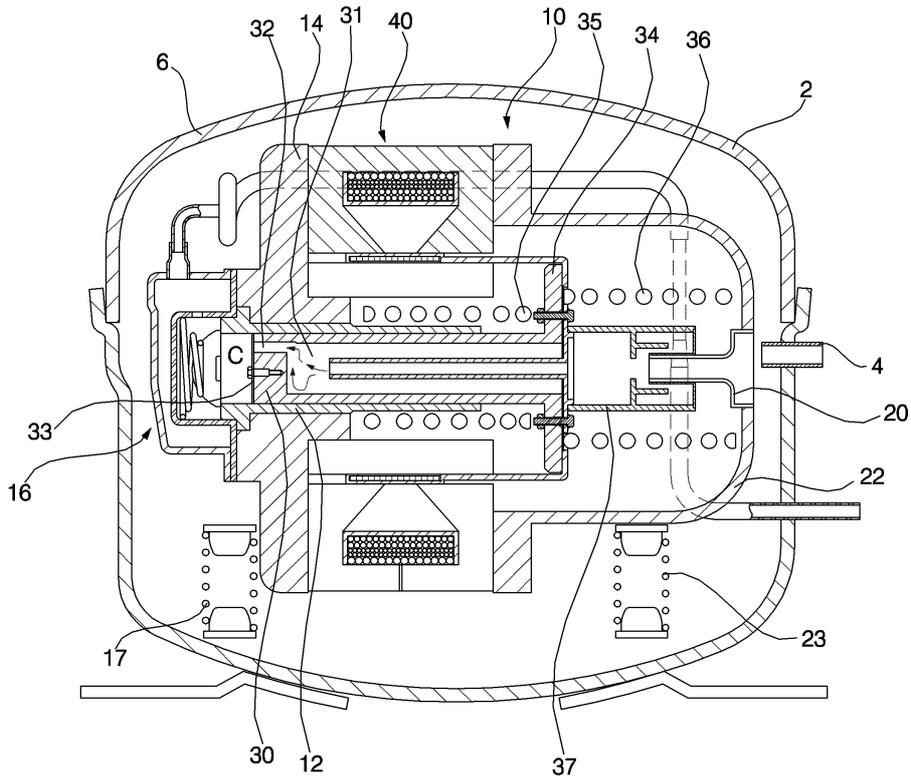
삭제

청구항 4.

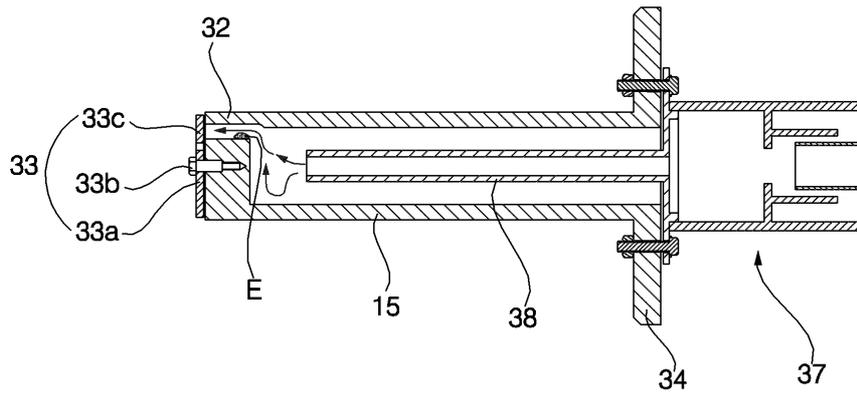
삭제

도면

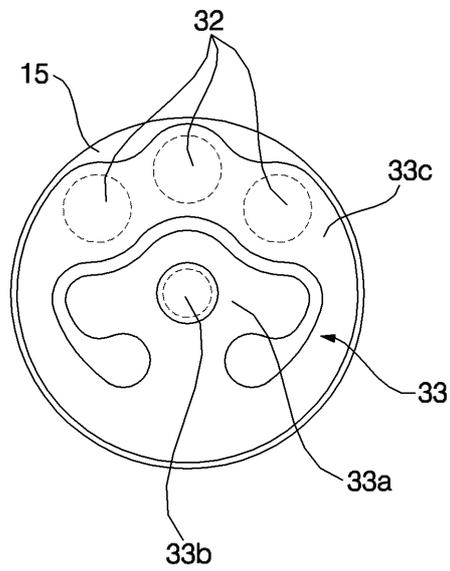
도면1



도면2



도면3





도면6

