(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
F04B 17/04

(11) 공개번호 10-2004-0102502
(43) 공개일자 2004년12월08일

(21) 출원번호 10-2003-0033993
(22) 출원일자 2003년05월28일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김정우
서울특별시양천구목2동549번지8번지금호베스트빌103-508

김진동
경기도군포시산본동1145세종아파트640-1405

김광욱
서울특별시금천구가산동327-23

엄용환
서울특별시송파구잠실동주공3단지340-116

(74) 대리인 박병창

심사청구 : 있음

(54) 리니어 압축기의 소음저감구조

요약

본 발명은 피스톤이 실린더 내부에서 직선 왕복 운동하면서 압축공간으로 냉매를 흡입하여 압축시킨 다음, 토출시킴에 따라 발생되는 소음을 저감시키기 위하여 피스톤 일측에 머플러가 설치되는 리니어 압축기의 소음저감구조에 관한 것으로서, 특히 피스톤의 내부에 소음을 저감시키는 밀폐된 공간이 형성되도록 하여 머플러와 함께 소음을 저감시키도록 함으로 소음 저감 효과를 높일 수 있다.

대표도

도 3

색인어

리니어 압축기, 실린더, 피스톤, 머플러, 소음관, 실링부재, 유로 가이드

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 리니어 압축기가 도시된 단면도,

도 2는 종래 기술에 따른 리니어 압축기의 요부가 도시된 단면도,

도 3은 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제1실시예가 도시된 단면도,

도 4는 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제1실시예의 요부가 도시된 단면도,

도 5는 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제2실시예의 요부가 도시된 단면도,

도 6은 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제3실시예의 요부가 도시된 단면도,

도 7은 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제4실시예의 요부가 도시된 단면도,

도 8은 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제5실시예의 요부가 도시된 단면도이다.

<도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

52 : 실린더 54 : 피스톤

56 : 흡입밸브 58 : 토출밸브 어셈블리

60 : 리니어 모터 62 : 머플러

64,74 : 실링부재

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 피스톤이 실린더 내부에서 직선 왕복 운동하면서 압축공간으로 냉매를 흡입하여 압축시킨 다음, 토출시킴에 따라 발생되는 소음을 저감시키기 위하여 피스톤 일측에 머플러가 설치되는 리니어 압축기의 소음저감구조에 관한 것으로서, 특히 피스톤의 내부에 소음을 저감시키는 밀폐된 공간이 형성되도록 하여 소음 저감효과를 높일 수 있는 리니어 압축기의 소음저감구조에 관한 것이다.

일반적으로 압축기(Compressor)는 공기나 냉매 가스 등의 유체를 압축시키는 기계로써, 일례로 리니어 압축기(Linear compressor)는 모터의 직선 구동력이 피스톤에 전달되어 피스톤이 실린더 내부에 직선 왕복 운동하면서 냉매 가스를 흡입하여 압축하게 되는데, 크게 냉매 가스를 압축시키는 압축부와, 상기 압축부에 구동력을 공급하는 구동부로 나뉘어진다.

도 1은 종래 기술에 따른 리니어 압축기가 도시된 단면도이고, 도 2는 종래 기술에 따른 리니어 압축기의 요부가 도시된 단면도이다.

종래 기술에 따른 리니어 압축기는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 밀폐용기(1) 내부에 지지되도록 설치되는 실린더(2)와, 상기 실린더(2) 내부에 직선 왕복 운동하면서 냉매를 압축시키는 피스톤(4)과, 상기 피스톤(4)의 후단에 설치되어 상기 실린더(2)와 피스톤(4) 사이에 형성된 압축공간(P) 측으로 냉매가 유입되도록 하는 흡입밸브(6)와, 상기 실린더(2)의 후단에 설치되어 상기 압축공간(P)의 냉매가 토출되도록 하는 토출밸브 어셈블리(8)와, 상기 피스톤(4)의 선단에 연결되도록 설치되어 상기 피스톤(4)의 직선 왕복 운동되도록 동력을 공급하는 리니어 모터(10)와, 상기 피스톤(4)의 선단 내부에 중공의 소음관(12a)이 삽입되도록 설치되어 소음을 저감시키는 머플러(12)를 포함하여 구성된다.

여기서, 상기 피스톤(4)은 원통형의 피스톤 본체(4a)와, 상기 피스톤 본체(4a)와 연결된 원기둥 형상으로 내부에 냉매가 유동될 수 있도록 흡입통로(4h)가 형성된 피스톤 헤드(4b)로 이루어지며, 상기 피스톤 본체(4a)는 상기 리니어 모터(10)와 연결되도록 설치되어 상기 리니어 모터(10)의 구동력에 의해 직선 왕복 운동하게 됨과 아울러 상기 피스톤 헤드(4b)는 상기 실린더(2) 내부에서 이동되면서 상기 압축공간(P)을 형성하게 된다.

그리고, 상기 머플러(12)는 원통형의 소음관(12a)과, 상기 소음관(12a)과 연결되어 내부에 소음을 공명시킬 수 있도록 공간이 일부 구획된 소음챔버(12b)로 이루어지며, 상기 머플러(12)는 상기 소음관(12a) 일부가 상기 피스톤 본체(4a) 내부에 삽입됨과 아울러 상기 소음챔버(12b)가 일측에 고정되도록 설치된다.

따라서, 상기와 같이 구성된 리니어 압축기는 상기 리니어 모터(10)가 작동됨에 따라 상기 피스톤(4)이 상기 실린더(2) 내부에서 직선 왕복 운동하게 되기 때문에 냉매 가스는 압력차에 의해 상기 머플러(12)와 피스톤 본체(4a) 및 흡입통로(4h)를 통과하여 상기 압축공간(P)으로 흡입되어 압축된 다음, 상기 토출밸브 어셈블리(8)를 통과하여 토출된다.

이때, 상기 피스톤(4)의 움직임에 따라 냉매 가스가 유동되면서 소음이 발생되는데, 상기 압축공간(P)에서 발생되는 소음은 상기 피스톤(4)을 따라 상기 머플러(12)를 통과하면서 저감된다.

그러나, 종래 기술에 따른 리니어 압축기는 상기 피스톤(4)이 실린더(2) 내부에서 직선 왕복 운동하면서 냉매를 흡입하여 압축시킨 다음, 토출시키는 과정에서 발생되는 소음을 저감시키기 위하여 소음을 저감시킬 수 있는 공간이 내부에 형성된 머플러(12)가 설치되는데, 상기 머플러(12)는 직선 왕복 운동하는 피스톤 본체(4a)의 선단 내부에 상기 소음관(12a)이 위치되도록 설치되기 때문에 상기 피스톤 본체(4a)의 내부의 공간을 활용하지 못하게 되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 피스톤 일측에 설치된 머플러와 함께 피스톤 내부에 공간이 소음을 저감시킬 수 있도록 하는 리니어 압축기의 소음저감구조를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 리니어 압축기의 소음저감구조 는 실린더 내부에 직선 왕복 운동하면서 냉매를 압축시키는 피스톤과, 상기 피스톤 내부에 중공의 소음관이 삽입되도록 설치된 머플러와, 상기 피스톤과 소음관 사이에 상기 피스톤과 같이 직선 왕복 운동할 수 있도록 설치되어 상기 피스톤 내부에 소음을 저감시키는 공간이 형성되도록 하는 실링부재로 구성된다.

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

도 3은 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제1실시예가 도시된 단면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제1실시예의 요부가 도시된 단면도이며, 도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제2실시예 및 제3실시예의 요부가 도시된 단면도이다.

상기 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제1실시예는 도 3과 도 4에 도시된 바와 같이 밀폐용기(51) 내부에 지지되도록 설치되는 실린더(52)와, 상기 실린더(52) 내부에 직선 왕복 운동하면서 냉매를 압축시키는 피스톤(54)과, 상기 피스톤(54)의 후단에 설치되어 상기 실린더(52)와 피스톤(54) 사이에 형성된 압축공간(P) 측으로 냉매가 유입되도록 하는 흡입밸브(56)와, 상기 실린더(52)의 후단에 설치되어 상기 압축공간(P)의 냉매가 토출되도록 하는 토출밸브 어셈블리(58)와, 상기 피스톤(54)의 선단에 연결되도록 설치되어 상기 피스톤(54)의 직선 왕복 운동되도록 동력을 공급하는 리니어 모터(60)와, 상기 피스톤(54)의 선단 내부에 중공의 소음관(62a)이 삽입되도록 설치되어 소음을 저감시키는 머플러(62)와, 상기 피스톤(54)과 소음관(62a) 사이에 상기 피스톤(54)과 같이 직선 왕복 운동할 수 있도록 설치되어 상 기 피스톤(54) 내부에 소음이 저감되는 공간(A)이 형성되도록 하는 실링부재(64)를 포함하여 구성된다.

여기서, 상기 리니어 모터(60)는 백커버(51a)가 선단에 결합된 원통형의 이너케이스(51b) 내부에 설치되는데, 원통형 적층체를 이루는 아우터 코어(60a) 및 상기 아우터 코어(60a)와 일정 공극을 갖도록 삽입되는 원통형 적층체를 이루는 이너 코어(60b)로 이루어진 스테이터(60A)와, 상기 아우터 코어(60a)에 결합되는 권선코일(60B)과, 상기 아우터 코어(60a)와 이너 코어(60b) 사이에 직선 이동 가능하게 삽입되는 영구자석(60C)으로 이루어진다.

이때, 상기 아우터 코어(60a)는 상기 이너 케이스(51b) 내부에 위치되어 상기 백커버(51a)에 고정 결합되고, 상기 이너 코어(60b)는 상기 백커버(51a) 중앙에 형성된 원통형의 결합부(51a')에 고정 결합되며, 상기 영구자석(60C)은 상기 아우터 코어(60a)와 이너 코어(60b) 사이에 위치되도록 상기 피스톤(54)의 선단과 연결 설치된 홀더(55)에 고정 결합된다.

다음, 상기 피스톤(54)은 선단 측에 원통형상으로 형성된 피스톤 본체(54a)와, 상기 피스톤 본체(54a)와 연결되도록 후단 측에 원기둥형상으로 형성된 피스톤 헤드(54b)와, 상기 피스톤 헤드(54b)에 형성되어 냉매가 상기 압축공간(P)

측으로 유입되도록 안내하는 흡입통로(54h)로 이루어지며, 상기 피스톤 본체(54a)는 상기 결합부(51a')와 연결되도록 설치됨과 아울러 상기 이너 코어(60b) 및 실린더(52)에 각각 스프링(Sp)에 의해 탄성적으로 지지되도록 설치된다.

다음, 상기 흡입밸브(56)는 외팔보 형태로 상기 피스톤 헤드(54b)에 고정되 어 상기 압축공간(P)의 압력에 따라 상기 흡입통로(54h)를 개폐시키도록 설치된다.

다음, 상기 실린더(52)는 선단 측에 상기 피스톤 헤드(54b) 및 피스톤 본체(54a)의 일부가 삽입되어 상기 이너 케이스(51b)의 후단에 결합되도록 설치되며, 상기 토출밸브 어셈블리(58)는 상기 실린더(52)의 후단 측에 결합되어 상기 압축공간(P)의 압력에 따라 냉매를 토출시키도록 설치된다.

다음, 상기 머플러(62)는 원통형의 소음관(62a)과, 상기 소음관(62a)과 연결되어 내부에 소음을 공명시킬 수 있도록 공간이 일부 구획된 소음챔버(62b)로 이루어지며, 상기 머플러(62)는 상기 소음관(62a) 일부가 상기 피스톤 본체(54a) 내부에 삽입됨과 아울러 상기 소음챔버(62b)가 상기 결합부(51a')에 고정되도록 설치된다.

다음, 상기 실링부재(64)는 링 형상으로 형성된 것으로 외경이 상기 피스톤 본체(54a)의 선단에 억지 끼움됨과 아울러 내경이 상기 소음관(62a)의 외경과 소정의 간격(h)을 유지하도록 설치되어 상기 머플러(62)와 함께 상기 피스톤 본체(54a)의 내부 공간(A)이 소음을 저감시킬 수 있도록 한다.

이때, 상기 실링부재(64)는 상기 피스톤 본체(54a)의 선단에 고정 설치되기 때문에 상기 피스톤(54)이 직선 왕복 운동됨에 따라 상기 실링부재(64)도 같이 움직이게 됨으로 상기 소음관(62a)과 소정의 간격(h)을 유지하도록 설치되되, 상기 피스톤 본체(54a) 내부의 소음이 외부로 전달되지 않도록 봉인하기 위하여 상기 실링부재(64)와 소음관(62a) 사이에 소정의 간격(h)은 0.5mm 이하를 유지하도록 한다.

한편, 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제2실시예는 도 5에 도시된 바와 같이 상기 제1실시예와 동일하게 구성되되, 상기 실링부재(64)는 외경에 반경방향으로 단차지게 돌출된 체결부(64a)가 형성되고, 상기 체결부(64a)가 상기 피스톤 본체(54a)의 선단에 스크루(S) 고정된다.

물론, 상기 실링부재(64)는 내경이 상기 소음관(62a)과 소정의 간격(h)을 유지하도록 설치되되, 상기 실링부재(64)와 소음관(62a) 사이에 소정의 간격(h)은 0.5mm 이하를 유지하도록 한다.

한편, 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제3실시예는 도 6에 도시된 바와 같이 상기 제2실시예와 동일하게 구성되되, 상기 실링부재(64)는 내경에 상기 소음관(62a)과 소정의 간격(h)을 유지하면서 상기 소음관(62a)을 감싸도록 상기 소음관(62a)의 길이 방향으로 길게 형성된 원통형의 유로 가이드(64b)가 형성된다.

물론, 상기 실링부재(64)는 상기 유도 가이드(64a)의 내경이 상기 소음관(62a)과 소정의 간격(h)을 유지하면서 상기 소음관(62a)을 감싸고 있기 때문에 소음이 상기 소음관(62a) 외부로 전달되더라도 상기 유로 가이드(64b)에 의해 차단되어 외부로 전달되는 것을 방지할 수 있다.

이때, 상기 유로 가이드(64b)와 소음관(62a) 사이에 소정의 간격(h)은 0.5mm 이하를 유지하도록 한다.

도 7은 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제4실시예의 요부가 도시된 단면도이고, 도 8은 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제5실시예의 요부가 도시된 단면도이다.

한편, 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제4실시예는 도 7에 도시된 바와 같이 상기 피스톤 본체(54a)에 상기 소음관(62a)의 일부가 삽입되도록 머플러(62)가 설치되고, 상기 피스톤 본체(54a)와 소음관(62a) 사이에 실링부재(74)가 설치되되, 상기 실링부재(74)는 링 형상으로 외경이 상기 피스톤 본체(54a)의 선단에 걸림되도록 설치됨과 아울러 내경이 상기 소음관(62a)과 소정의 간격(h)을 유지하도록 설치된다.

물론, 상기 실링부재(74)는 소음의 누설을 차단하기 위하여 외경이 단차지게 형성될 수도 있다.

여기서, 상기 실링부재(74)는 상기 피스톤 본체(54a)의 선단에 고정되는 플레이트 링 형상의 고정부재(75)에 의해 상기 피스톤(54)의 반경방향으로 소정간격 유동될 수 있도록 설치되는데, 상기 피스톤 본체(54a)는 선단이 상기 실링부재(74)가 걸림되게 설치될 수 있도록 단차지게 형성되되, 상기 피스톤 본체(54a)의 내경이 상기 실링부재(74)의 외경보다 더 크게 형성된다.

이때, 상기 고정부재(75)는 상기 피스톤 본체(54a)의 선단에 상기 실링부재(74)가 걸림된 상태에서 외경 측이 상기 피스톤 본체(54a)의 선단에 스크루(S) 고정됨과 아울러 내경 측이 상기 실링부재(74)의 외경 측을 상기 피스톤(54)의 축 방향으로 눌러주어 상기 실링부재(74)를 고정시키게 된다.

따라서, 상기 실링부재(74)는 상기 피스톤 본체(54a)가 왕복 운동함에 따라 반경 방향으로 유동되면서 별도의 작업 없이 상기 피스톤 본체(54a)의 중심에 위치된다.

물론, 상기 실링부재(74)는 외경이 상기 피스톤 본체(54a)의 내경과 소정의 간격(h1) 이상을 유지하도록 설치되되, 상기 실링부재(74)와 피스톤 본체(54a) 사이의 간격(h1)이 0.5mm 이상을 유지하도록 하고, 상기 실링부재(74)는 내경이 상기 소음관(62a)의 외경과 소정의 간격(h2) 이하를 유지하도록 설치되되, 상기 실링부재(74)와 소음관(62a) 사이의 간격(h2)이 0.5mm 이하를 유지하도록 한다.

한편, 본 발명에 따른 리니어 압축기의 제5실시예는 도 8에 도시된 바와 같이 상기 제4실시예와 동일하게 구성되되, 상기 실링부재(74)는 외경과 상기 피스톤 본체(54a)의 선단 측 내경 사이에 설치된 탄성지지부재(76)에 의해 반경방향으로 지지되도록 설치된다.

이때, 상기 탄성지지부재(76)는 상기 실링부재(74)의 외경 및 상기 피스톤 본체(54a)의 선단 측 내경에 지지될 수 있도록 링 형상으로 형성된다.

따라서, 상기 실링부재(74)는 상기 피스톤 본체(54a)가 왕복 운동함에 따라 반경 방향으로 유동되면서 별도의 작업 없이 상기 피스톤 본체(54a)의 중심에 위치된다.

물론, 상기 실링부재(74)는 내경이 상기 소음관(62a)의 외경과 소정의 간격(h2) 이하를 유지하도록 설치되되, 상기 실링부재(74)와 소음관(62a) 사이의 간격(h)이 0.5mm 이하를 유지하도록 한다.

상기와 같이 구성된 리니어 압축기는 상기 리니어 모터(60)가 작동됨에 따라 상기 피스톤(54)이 상기 실린더(52) 내부에서 직선 왕복 운동하게 되기 때문에 냉매 가스는 압력차에 의해 상기 머플러(62)와 피스톤 본체(54a) 및 흡입통로(54h)를 통과하여 상기 압축공간(P)으로 흡입되어 압축된 다음, 상기 토출밸브 어셈블리(58)를 통과하여 토출된다.

이때, 상기 피스톤(54)의 움직임에 따라 냉매 가스가 유동되면서 소음이 발생되는데, 상기 압축공간(P)에서 발생되는 소음은 상기 피스톤(54)을 따라 상기 머플러(62)를 통과하면서 저감되는 동시에 상기 피스톤 본체(54a)와 실링부재(74) 사이에 의해 형성된 공간(A)을 통과하면서 저감됨으로 소음저감 효과를 높일 수 있다.

발명의 효과

상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 리니어 압축기의 소음저감구조는 원통형의 피스톤 본체와 그 내부에 삽입관이 위치되도록 머플러가 설치됨과 아울러 상기 피스톤 본체와 삽입관 사이에 상기 피스톤 본체와 함께 직선 왕복 운동할 수 있도록 실링부재가 설치되기 때문에 머플러와 아울러 피스톤 본체 내부의 공간이 소음을 저감시킬 수 있도록 하여 소음 저감 효과를 높일 수 있는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

실린더 내부에 직선 왕복 운동하면서 냉매를 압축시키는 피스톤과,

상기 피스톤 내부에 중공의 소음관이 삽입되도록 설치된 머플러와,

상기 피스톤과 소음관 사이에 상기 피스톤과 같이 직선 왕복 운동할 수 있도록 설치되어 상기 피스톤 내부에 소음을 저감시키는 공간이 형성되도록 하는 실링부재로 이루어진 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 소음저감구조.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 피스톤은 일단이 개방된 원통형상으로 형성되고,

상기 실링부재는 외경이 상기 피스톤의 내경에 밀착되도록 설치됨과 아울러 내경이 상기 소음관의 외경으로부터 소정의 간격을 유지하도록 설치되는 링 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 소음저감구조.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 실링부재는 외경이 반경방향으로 돌출되도록 단차지게 형성된 체결부가 상기 피스톤의 일단에 스크루 고정되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 소음저감구조.

청구항 4.
제 2 항에 있어서,

상기 실링부재는 상기 소음관과 소정의 간격을 유지하면서 상기 소음관을 감싸도록 상기 소음관의 길이 방향으로 길게 형성된 원통형의 유로 가이드가 더 포함된 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 소음저감구조.

청구항 5.
제 1 항에 있어서,

상기 피스톤은 일단이 개방된 원통형상으로 형성되고,

상기 실링부재는 외경이 상기 피스톤의 일단에 걸림되도록 설치됨과 아울러 내경이 상기 소음관의 외경으로부터 소정의 간격을 유지하도록 설치되는 링 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 소음저감구조.

청구항 6.
제 5 항에 있어서,

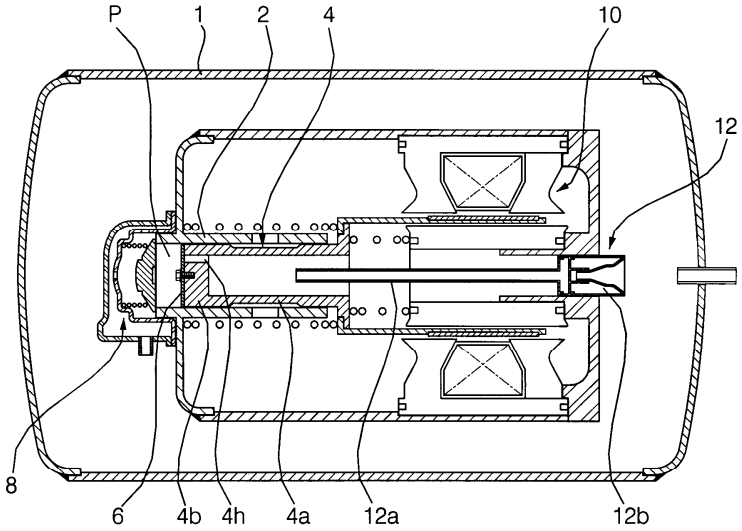
상기 실링부재는 상기 피스톤의 일단에 고정되는 고정부재에 의해 외경이 상기 피스톤의 반경방향으로 소정간격 유동될 수 있도록 지지되도록 설치되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 소음저감구조.

청구항 7.
제 6 항에 있어서,

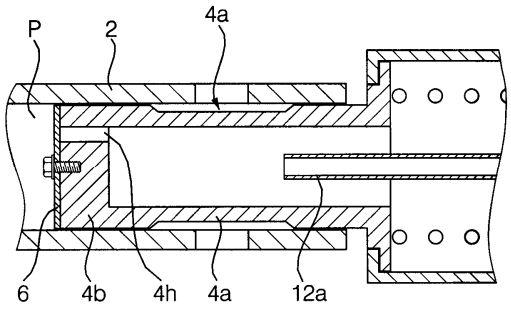
상기 실링부재는 외경과 상기 피스톤 내경 사이에 설치된 탄성 지지부재에 의해 반경방향으로 지지되도록 설치되는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 소음저감구조.

도면

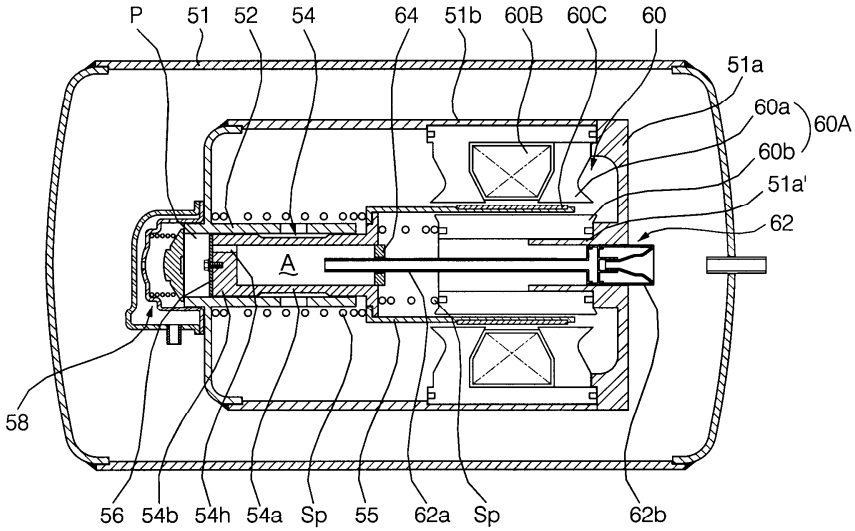
도면1



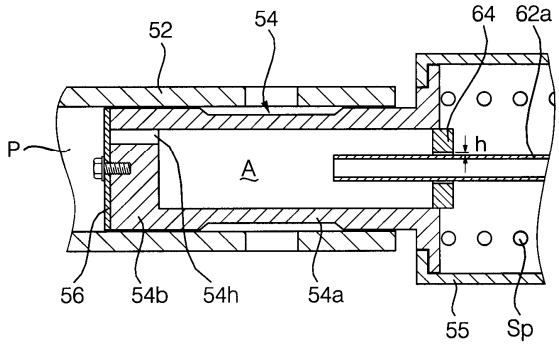
도면2



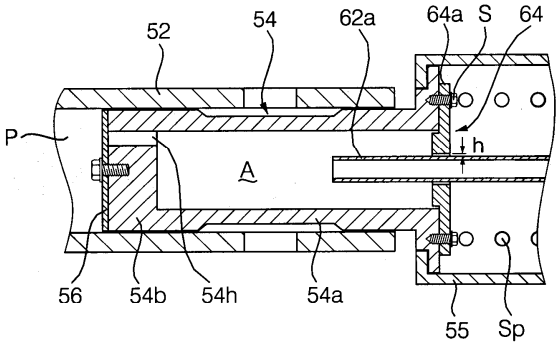
도면3



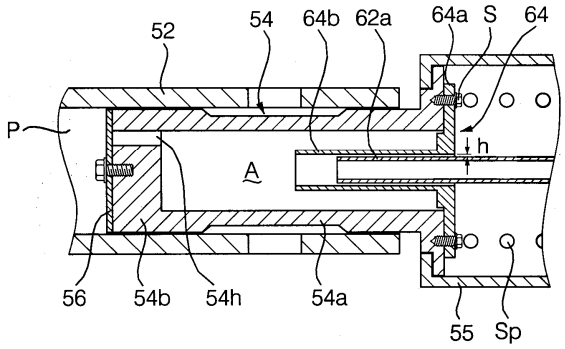
도면4



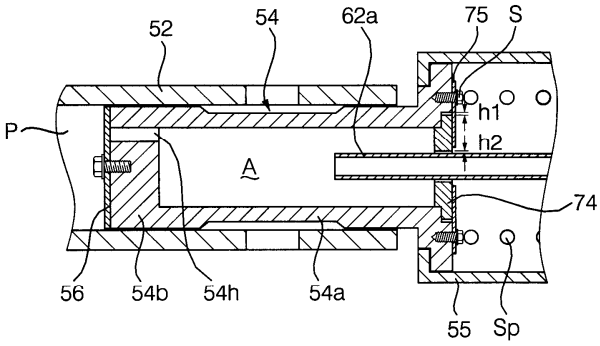
도면5



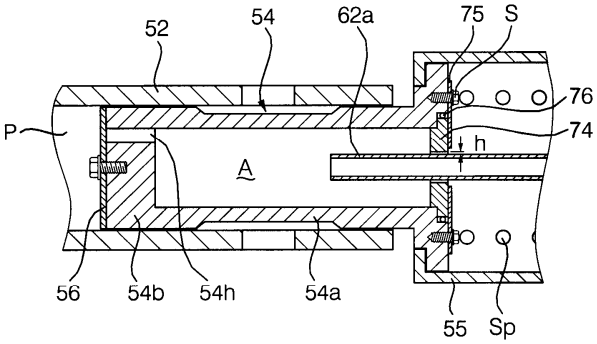
도면6


52
54
64b
62a
64a
S
64
P
A
h
56
54b
54h
54a
55
Sp

도면7


52
54
62a
75
S
h1
h2
P
A
74
56
54b
54h
54a
55
Sp

도면8


52
54
62a
75
S
76
74
P
h
A
56
54b
54h
54a
55
Sp