

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
F04B 27/08

(45) 공고일자 1989년05월 13일
(11) 공고번호 특1989-0001682

(21) 출원번호	특1986-0007211	(65) 공개번호	특1987-0004244
(22) 출원일자	1986년08월29일	(43) 공개일자	1987년05월08일
(30) 우선권주장	219808 1985년10월02일 일본(JP)		
(71) 출원인	가부시끼가이샤 도요다 지도속끼 세이사꾸쇼 도요다 요시토시 일본국 아이찌켄 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반지		

(72) 발명자 오오따 마사끼
일본국 아이찌켄 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반지 가부시끼가이샤 도요다
지도속끼 세이 사꾸쇼 나이
스즈끼 신이찌
일본국 아이찌켄 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반지 가부시끼가이샤 도요다
지도속끼 세이 사꾸쇼 나이
효오도 아끼히꼬
일본국 아이찌켄 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반지 가부시끼가이샤 도요다
지도속끼 세이 사꾸쇼 나이
다께나카 겐지
일본국 아이찌켄 가리야시 도요다쵸 2쵸메 1반지 가부시끼가이샤 도요다
지도속끼 세이 사꾸쇼 나이

(74) 대리인 이병호, 최달용

심사관 : 서정욱 (책자공보 제1573호)

(54) 요동사판형 압축기

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

요동사판형 압축기

[도면의 간단한 설명]

제 1도는 본 발명에 관한 요동사판형 압축기의 일실시예를 도시하는 종단정면도.

제 2도는 제어영역에 있어서의 요동사판 경사각과 흡입압력의 관계를 도시하는 그래프.

제 3도 및 제 4도는 압축반력과 요동사판에 작용하는 부위 모멘트의 설명도로서, 제 3도는 요동사판의 경사각이 최대시, 제 4도는 경사각이 최소의 상태를 도시하는 도면.

제 5도는 종래의 요동사판형 압축기를 도시하는 종단정면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|------------|------------|
| 1 : 실린더 블록 | 6 : 흡입실 |
| 7 : 토출실 | 14 : 구멍 |
| 15 : 압축실 | 16 : 피스톤 |
| 17 : 크랭크실 | 18 : 부착판 |
| 19 : 슬리브 | 20 : 회전구동판 |

- | | |
|------------|-------------|
| 21 : 요동사판 | 22 : 원추봉 |
| 24 : 연결핀 | 27 : 연통로 |
| 29 : 제어밸브 | 36 : 개폐밸브 |
| 37 : 공급통로 | 40 : 스프링반이 |
| 41 : 압축스프링 | 50 : 구면 이음부 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 연속가변용량 압축기에 관한 것으로, 특히 크랭크실 압력을 설정압력으로 보지한 상태에서 이 크랭크실 압력과 흡입압력 사이에 생기는 차압의 변동을 거쳐서 요동사판의 경사각을 변화시키고, 나아가서는 토출용량을 자동적으로 그리고 연속적으로 변화시키도록 한 요동사판형 압축기에 관한 것이다.

차량의 공기 조화용으로서 적합한 요사판형 압축기에 있어서는, 차실내의 냉방부하의 변동과 대응하여 토출용량을 변화시키는 방법으로서, 차실내의 냉방부하의 변동에 따른 흡입압력의 변동과 대응하여 요동사판의 경사각을 변화시키도록 하고 있지만, 본 출원인은 앞서, 크랭크실 압력을 설정압력으로 보지하여 놓고, 차실내의 냉방부하가 큰 상태에서는 크랭크실 압력과 흡입압력과의 차압이 작아 지므로서 요동사판에 카다란 경사각이 얻어지고, 또 차실내의 냉방부하가 작은 상태에서는 역으로 상기 차압이 커지므로서 요동사판에 작은 경사각이 얻어지도록 한 압축기를 제안하였다.

제 5도는 그 구체적인 구성을 도시하는 도면으로서, 제어밸브(29)에는 크랭크실(17)에 연통하는 크랭크 압력실(30)과 토출실(7)에 토출압력실(31)이 대치하여 설치되고, 이 토출압력실(31)은 공급통로(37)를 거쳐서 크랭크실(17)과 연통가능하게 구성되며, 크랭크실(17)은 연통로(27)를 거쳐서 흡입실(6)과 항상 연통하도록 구성되어 있다. 또, 크랭크 압력실(30)에는 대기와 연통하는 대기압력실(32)을 포위하여 벨로우즈(33)가 신축가능하게 배치되고, 이 벨로우즈(33)에는 스프링(34)을 거쳐서 작동하는 개폐밸브(36)가 연결되어 있다.

따라서, 차실내의 냉방부하가 큰 상태에 있어서는 크랭크 압력실(30)내의 압력이 설정압력(대기압+스프링의 부세압)의 상회하므로서, 벨로우즈(33)는 개폐밸브(36)와 수축방향으로 함께 이동하여 공급통로(37)를 폐쇄하는 상태, 즉 크랭크실 압력이 설정압력 상태에 있고, 피스톤 행정을 크게 하므로서 최대 토출용량의 압축작용이 얻어진다.

한편, 차실내의 냉방부하가 감소한 상태에 있어서는 크랭크 압력실(30)내의 압력이 상기 설정압력을 하회하므로서, 벨로우즈(33)의 신장작용을 거쳐서 개폐밸브(36)가 공급통로(37)를 개방하여, 토출가스를 크랭크실(17)로 보내주므로서 크랭크실 압력을 복귀시키고, 피스톤 행정을 작게하므로서 토출용량을 감소시키는 작용이 얻어진다.

그리고, 상술한 바와같은 용량 가변기구에 있어서, 요동사판(21)의 경사각을 결정해주는 연결핀(24)둘레의 모멘트(M)에 대해 고찰한다. 제 3도는 요동사판(21)의 경사각이 최대상태에 있어서의 상사점(압축완료)의 피스톤(16)과 하사점(흡입완료)의 피스톤(16)과를 도시하고 있으며, 상사점에 있는 피스톤(16)의 양 단면에 작용하는 토출압력(Pa)과 크랭크실 압력(Pc)과의 차압에 의해, 원추봉(22)를 거쳐서 요동사판(21)을 후방으로 밀어누르는 힘은 최대이지만, 구동축(4)의 중심축선에 대해 직각 방향에서의 구면이음부(50)와 연결핀(24)간의 거리(이하 단지 "거리"라 칭함)(La)가 극히 작기 때문에, 압축반력이 요동사판(21)에 작용하는 상기 연결핀(24) 둘레의 모멘트(M)(제 3도와 화살표 방향을 "정"으로 한다)는 거의 무시할 정도이다. 한편, 하사점에 있는 피스톤(16)의 양 단면에 작용하는 흡입압력(Ps)과 크랭크실 압력(Pc)과의 차압은 거리(Lb)가 거리(La)에 비해 극히 크기때문에 모멘트(M)에 전면적으로 영향을 미치고, 따라서 모멘트(M)는 크랭크 실 압력(Pc)과 거의 동일한 흡입압력(Ps)에 의해 균형을 이룬다.

그런데, 제 4도에 도시한 바와같이 요동사판(21)의 경사각이 작은 상태에서는 거리(La')가 상기 거리(La)보다 크게되기 때문에, 토출압력(Pa)과 크랭크실 압력(Pc)의 차압이 상기 거리의 비(La'/La)의 곱으로서 부위 모멘트(M)를 발생시키도록 영향을 미치고, 따라서 압축반력이 요동사판(21)에 작용하는 상기 연결핀(24) 둘레의 모멘트(M)는 크랭크실 압력(Pc)에 상기 영향압력만큼 가산한 높은 값의 흡입압력(Ps')에 의해 균형을 이룬다. 제 2의 이점쇄선으로 도시한 곡선 H는 제어영역에 있어서의 요동사판(21)의 경사각에 대응하여 모멘트(M)가 균형을 이루는 흡입압력(Ps)의 변화를 단적으로 대략 도시한 것으로서, 이것은 흡입압력(Ps)과 일정한 관계에 있는 증발기의 취출온도가 요동사판(21)의 경사각에 의해 변동하는 것을 도시하고 있다. 이와같이 요동사판(21)의 경사각이 작아짐에 따라 증발기의 온도가 상승하는 것은 공기조화 시스템에 있어서 극히 바람직하지 않은 현상이며, 특히 비교적 작은 냉방부하로 운전되고 있는 상태에 있어서, 차실내에 직사일광이 쏟아져 들어온 경우 등과 같이 외부요인에 의해 체감온도가 급변하였을때, 운전자에게 특히 불쾌감을 주는 것이다.

따라서, 요동사판의 경사각이 변화하는 제어영역에서 흡입압력(Ps)을 거의 일정치에 유지하도록 하는 것을 본 발명이 해결하고자 하는 문제점으로 한 것이다.

본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해, 압축반력이 요동사판의 경사각에 따라서 이를 작게하는 방향으로 작용하는 힘과 저항하고, 이 힘을 상쇄하는 특성을 갖는 스프링을 구비하고 있다. 이 스프링은 구동축상에 배치된 압축스프링이며, 그 부세력은 요동사판의 경사각에 따른 압축반력의 영향을 소거하여, 제어영역에 있어서의 흡입압력(Ps)이 항상 크랭크실 압력(Pc)과 거의 동일한 값이 되도록 하고 있다. 제 2도에는 가장 바람직한 상태로 조절된 흡입압력(Ps)이 실선 N으로 표시되어 있다. 이 실선 N의 상방 사선 영역은 증발기의 취출온도가 상승하여 냉각불량을 느끼는 영역인 반면, 사선영역은 증발기에 동결의 가능성이 생기는 영역이다.

본 발명에 있어서의 상기 스프링은, 이 가장 바람직한 흡입압력(P_s)을 보지하기 위해 요동사판의 경사각이 최대일때의 부세력이 0(자유높이)이 되도록 조절되어 있다. 만약 설정된 크랭크실 압력(P_c) 하에서, 요동사판의 경사각이 최대상태에 있어서의 스프링의 부세력이 존재하고 있으면, 조절되는 흡입압력(P_s)은 점선 N'으로 도시한 바와같이 증발기의 동결가능 영역까지 저하하게 된다. 물론, 이 대책으로서는 설정되는 크랭크실 압력(P_c)를 상승시키면 해결되지만, 크랭크실(P_c)의 상승은 크랭크실을 경유하여 흡입실로 환원되는 토출가스 유량의 증대를 의미하며, 성능의 저하를 초래하는 필연적이다.

이하, 본 발명의 구체적인 실시예를 예시된 도면에 의거하여 설명한다.

제 1도에 있어서, 1은 실린더블록, 2는 전방 하우징, 3은 후방 하우징을 각각 나타낸다. 그리고, 전방 하우징(2)에는 그 중심부에 후술하는 구동축(4)의 베어링(5A)이 설치되는 반면, 후방 하우징(3)에는 흡입실(6)과 토출실(7)이 환상의 격벽(8)을 거쳐서 동심원 모양으로 설치된다. 즉, 토출실(7)은 중심부에 위치하여 설치되고, 흡입실(6)은 상기 토출실(7)을 둘러싸도록 외주부 근방에 위치하여 설치된다. 특히, 양실(6,7)은 밸브판(11)에 개구하는 흡입구(9) 및 토출구(10)를 거쳐서 후술하는 구멍(14)의 각 압축실(15)과 연통하도록 설치된다. 그리고, 흡입구(9)에는 흡입밸브(12)가 후술하는 피스톤(16)의 압축행정을 거쳐서 개폐하도록 설치되고, 또 토출구(10)에는 토출밸브(13)가 마찬가지로 피스톤(16)의 압축행정을 거쳐서 개폐하도록 설치된다.

실린더블록(1)에는 그 중심부에 베어링(5A)과 대치하여 베어링(5B)이 설치됨과 동시에 상기 베어링(5B)을 중심으로 그 외주부에 복수개의 구멍(14)이 뚫려진다. 그리고, 각 구멍(14)에는 후방측에 압축실(15)을 두고 피스톤(16)이 진퇴가능하게 끼워지고, 각 압축실(15)은 흡입구(9)와 토출구(10)를 거쳐서 흡입실(6) 및 토출실(7)에 대해 선택적으로 연통할 수 있도록 설치된다.

또, 상기 전방 하우징(2)에는 상기 각 구멍(14)과 연통하여 크랭크실(17)이 설치되며, 이 크랭크실(17)에는 상기 양 베어링(5A,5B)사이에 걸쳐서 전술한 구동축(4)이 횡으로 설치된다. 그리고, 구동축(4)의 후방측단은 추력 와셔(51)로 지지되고, 전방측단에는 부착판(18)이 상기 구동축(4)과 함께 회전가능하게 축에 설치된다. 이 부착판(18)에는 그 중심부에 후술하는 슬리브(19)의 맞닿음면(18a)이 설치되는 반면, 그 주연부에는 회전구동판(20)의 맞닿음면(18b)과 상기 회전구동판(20)의 지지아암(18c)이 180의 편위각을 갖고 설치된다. 그리고, 이 지지아암(18c)에는 구동축(4)을 둘러싸도록 환상을 형성된 회전구동판(20)이 구동축(4)의 길이방향을 따라 요동 가능하게 지지된다. 특히 지지아암(18c)측에는 후술하는 요동사판(21)과 원추봉(22)과를 연결하는 구변 이음부(50)를 중심으로 한 원호를 갖고 이 긴구멍(23)이 개구되는 반면, 회전 구동판(20)측에는 지지아암(18c)과 대향하여 연장 설치되는 브래킷(20a)의 선단부에 연결핀(24)이 횡으로 설치되고, 상기 긴구멍(23)과 연결핀(24)의 겹어맞춤을 거쳐서 회전구동판(20)이 구동축(4)과 일체로 회전하면서 전후방향으로 요동할 수 있도록 지지된다. 또, 구동축(4)에는 슬리브(19)가 활겁게 끼워지고, 이 슬리브(19)는 좌우 한쌍의 연결핀(25)을 거쳐서 상기 회전구동판(20)에 연결되며, 이 회전구동판(20)의 요동과 연동하여 전후방향으로 미끄러질 수 있도록 설치된다. 그리고, 이 회전구동판(20)에는 추력 베어링(26)을 거쳐서 전술한 요동사판(21)이 로드(52)에 의해 그 회전을 규제된 상태에서 요동 가능하게 지지된다. 그리고, 이 요동사판(21)은 회전구동판(20)과 마찬가지로 구동축(4)을 둘러싸도록 환상으로 형성되며, 이 요동사판(21)과 상기 각 피스톤(16)사이에는 원추봉(22)에 의해 연결된다. 특히, 지지아암(18c)이 각 구멍(14)과 대면하는 위치까지 회전한 상태에 있어서 상기 구멍(14)에 끼워지는 피스톤(16)이 상사점 위치에 있는 상태가 얻어지도록 연결된다.

또, 구동축(4)상에는 슬리브(19)와 대향하여 스프링받이(40)가 고착되고, 이 슬리브(19) 및 스프링받이(40) 사이에는 압축스프링(41)이 걸쳐 놓여진다. 이 압축스프링(41)은 피스톤(16)에 걸린 압축반력이 요동사판(21)의 경사각(구동축(4)의 중심축선과 직교하는 평면을 기준으로 한다)에 따라 이 경사각을 작게 해주는 방향으로 작용하는 힘과 저항하고, 이것을 상쇄하는 스프링 특성을 가지며, 또 요동사판(21)의 경사각일 최대일때의 부세력이 0(자유높이)이 되도록 조절되어 있다. 또한, 실린더블록(1)에는 크랭크실(17)과 흡입실(6)사이에 연장하여 연통로(27)가 뚫려진다.

한편, 후방 하우징(3)에는 제어밸브(29)가 설치되며, 이 제어밸브(29)를 개폐시키므로써 크랭크실(17)의 압력제어를 수행하도록 설치된다. 즉, 제어밸브(29)에는 크랭크실(17)에 연통하는 크랭크실 압력(30)과, 토출실(7)에 연통하는 토출압력실(31)에 대치하여 설치된다. 그리고 크랭크 압력실(30)에는 대기와 연통하는 대기 압력실(32)을 갖고 벨로우즈(33)가 신축가능하게 설치된다.

그리고, 이 벨로우즈(33)에는 스프링(34)이 걸쳐져서 통상은 이 벨로우즈(33)가 신장방향으로 부세된 상태에 있도록 설치된다. 또, 토출압력실(31)에는 이 토출압력실(31)과 크랭크압력실(30)과를 개척하는 밸브시트(35)가 설치되고, 이 밸브시트(35)의 중앙부에는 상기 벨로우즈(33)에 연결되어 개폐밸브(36)가 진퇴 가능하게 설치되는 반면, 이 밸브시트(35)로부터 토출압력의 공급통로(37)가 연장 설치되며, 그 선단부는 크랭크실(17)에 면하도록 설치된다.

이어서, 그 작용에 대하여 설명한다.

압축기가 운전을 정지한 상태에 있어서는, 흡입실(6)내의 압력과 크랭크실(17)내의 압력을 통상 설정압력보다 높은 압력에서 균형을 이룬 상태에 있다. 그리고, 이와같이 크랭크실(17)내가 설정압력 보다 높은 상태에 있으므로, 제어밸브(29)에 있어서 벨로우즈(33)는 그 압력차(크랭크실 압력>대기압+스프링(34)의 부세력)에 의해 수축된 상태(밸브시트(35)는 개폐밸브(36)에 의해 막혀서 토출압력실(31)과 크랭크실(17)사이를 연결하는 공급통로(37)는 폐쇄된 상태)에 있다.

그리고, 이와같이 압축기가 정지한 상태에 있어서, 전자 클러치의 접속조작을 거쳐 엔진의 구동력을 구동축(4)에 전달해 주므로써, 회전구동판(20)이 회전하는 상태가 얻어진다. 그리고, 이와같이 회전 구동판(20)이 회전되므로써 일시적으로 흡입압력 (P_s)이 급격히 저하함에 따라 크랭크실(17)내의 압력(크랭크실 압력 P_c)과 흡입압력(P_s)사이의 압력차가 생기고, 이 압력차에 의해 요동사판(21)이 작은 경사각을 갖고 요동하는 상태, 즉 피스톤(16)이 작은 행정을 갖고 진퇴하는 상태가 일시적으로

얻어지지만, 그후 서서히 크랭크실(17)내의 냉매가스가 연통로(27)를 경유하여 흡입실(6)로 빠져나감으로서 그 압력차는 적어지고, 다시 요동사판(21)이 커다란 경사각을 갖고 요동하는 상태가 얻어진다. 즉, 각 피스톤(16)에 있어서 커다란 행정을 얻을 수 있고, 그에따라 최대 용량에서 압축을 행하는 상태(100% 가동)가 얻어진다.

이러한 최대 용량에서의 운전상태가 계속되면, 차실내가 순차 냉각되어 그 냉방부하가 감소함에 따라 흡입압력(Ps)이 저하하고, 흡입실(6)과 항상 연통상태에 있는 크랭크실(17)의 구성으로부터 크랭크실 압력(Pc)도 마찬가지로 저하된다. 그리고, 크랭크실압력(Pc)이 설정압력을 하회하게 되면, 크랭크실 압력실(30)내의 압력은 대기압+스프링(34)의 부세력에 대항할 수가 없고, 벨로우즈(33)의 신장을 허용하여 개폐밸브(36)를 개방하며, 공급통로(37)를 거쳐서 크랭크실(17)에 토출가스를 공급하므로써 크랭크실압력(Pc)을 설정압력으로 보지한다.

이와같이 크랭크실압력(Pc)이 설정압력에 보지된 상태에서 흡입압력(Ps)이 저하하면, 제 4도에 도시하는 연결핀(24) 둘레에 부의 모멘트(M)가 생기고, 회전구동판(20)과 함께 요동사판(21)의 경사각은 작아지는 방향으로 변화하여 토출용량을 줄여주며, 흡입압력(Ps)의 회복을 기다려 상기 모멘트(M)는 균형을 이룬다. 이와같이 하여 과소한 냉방부하의 상태가 계속되는 한, 요동사판(21)의 경사각은 작아지는 방향으로 변화하지만, 그 최소 경사각은 압축스프링(41)의 밀착높이에 의해 규제된다. 토출용량의 감소에 의거하여 냉방부하가 증대경향으로 바뀌면, 흡입압력(Ps)이 상승하여 설정된 크랭크실압력(Ps)과의 차압에 의해 연결핀(24)둘레 정의 모멘트(M)를 발생시키고, 요동사판(21)의 경사각은 커지는 방향으로 변화하여 토출용량을 증가해주며, 흡입압력(Ps)의 회복을 기다려 상기 모멘트(M)는 균형을 이룬다.

그런데, 본 발명에 있어서는 이러한 요동사판(21)의 경사각이 변화하는 제어영역에 있어서, 제 4도의 설명으로 이해되는 압축반력이 거리의 비(La'/Lb')의 곱으로서 작용하는 부의 모멘트(M)에 따라서 압축스프링(41)의 부세력이 이것에 대항 상쇄하도록 작용하기 때문에, 요동사판(21)의 경사각이 변하여도 모멘트(M)의 균형점에 있어서의 흡입압력(Ps)은 거의 일정치로 유지되며, 따라서 증발기의 취출온도도 마찬가지로 적정치에 보지된다. 게다가, 본 발명에서는 요동사판(21)의 경사각이 최대일 때의 부세력이 0이 되도록 조절되어 있기 때문에, 토출가스의 환원손실이 가장 적은 상태에서 흡입압력(Pc)은 제 2도에 실선 N으로 도시한 증발기의 동결직전의 가장 바람직한 값으로 유지된다.

본 발명은 이상 설명한 바와같이 구성된 것이기 때문에, 설정압력에 유지된 크랭크실 압력에 대하여 흡입압력의 변동이 요동사판의 경사각을 변화시켰을때, 압축반력이 요동사판에 작용하는 부의 모멘트의 변동은 스프링에 의해 교묘하게 흡수되고, 요동사판의 경사각의 대소에 관계없이 모멘트의 균형점에 있어서의 흡입압력은 거의 일정하게 보존되므로써, 증발기의 취출온도의 상승에 따라 운전자에게 불쾌감을 준다고 하는 결점은 완전히 해소된다.

더우기, 상기부의 모멘트의 영향을 무시할 수 있을 정도로 작은 요동사판의 경사각이 최대일때에는, 상기 스프링의 부세력도 0이 되도록 조절되어 있으므로, 스프링의 삼입에 의해 토출가스의 환원손실을 증대시키는 바와같은 성능저하를 초래하는 일도 없다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

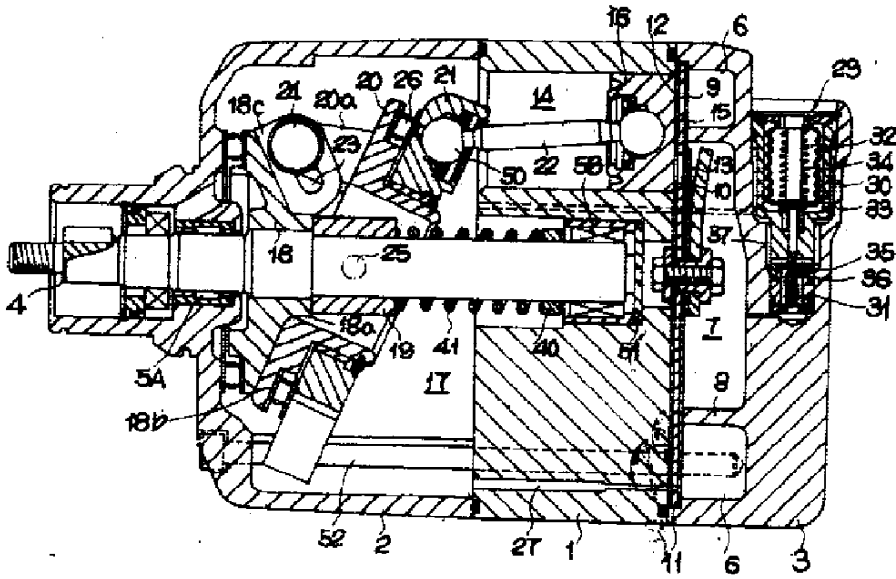
구동축을 중심으로 하여 복수개의 실린더 구멍을 설치하고, 각 구멍에는 압축실을 갖고 피스톤을 진퇴가능하게 끼우고, 이 구멍의 압축실측의 일단은 흡입실과 토출실에 대해 피톤의 진퇴를 거쳐서 선택적으로 연통시킬 수 있도록 설치함과 동시에 타단은 크랭크실과 연통시켜 설치하고, 이 크랭크실에는 그 경사각을 가변으로 한 회전구동판을 구동축을 둘러싸도록 배치하고, 또 회전구동판에는 요동사판을 그 회전이 규제된 상태에서 요동할 수 있도록 부착하고, 이 요동사판과 상기 각 피스톤 사이를 원추봉을 연결시키는 한편, 토출실과 크랭크실과를 연결하는 개폐가능한 공급통로 및 크랭크실과 흡입실과를 연결하는 연통로를 설치하여 크랭크실 압력을 항상 설정치에 보지하도록 구성한 요동사판형 압축기에 있어서, 압축반력이 요동사판의 경사각에 따라 이 경사각을 작게 해주는 방향으로 작용하는 힘과 저항하고, 이것을 상쇄하는 특성을 갖는 스프링을 설치한 것을 특징으로 하는 요동사판형 압축기.

청구항 2

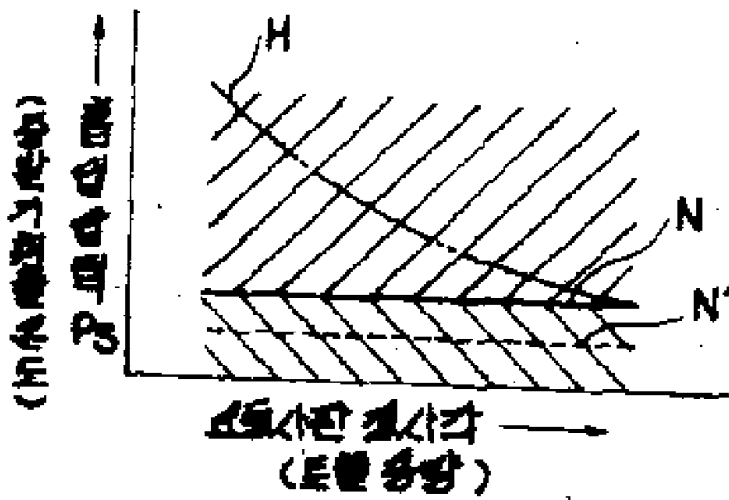
제 1항에 있어서, 상기 스프링은 요동사판의 경사각이 최대일때의 부세력이 0인 것을 특징으로 하는 요동사판형 압축기.

도면

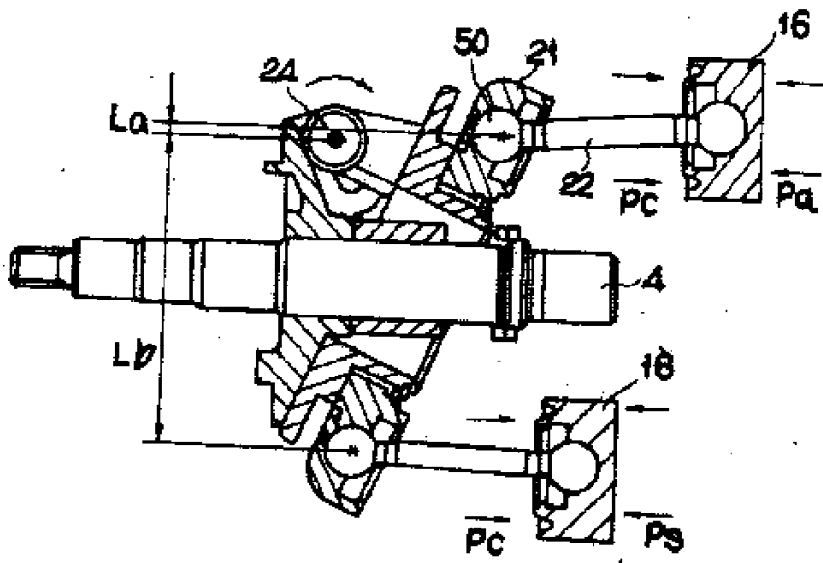
도면1



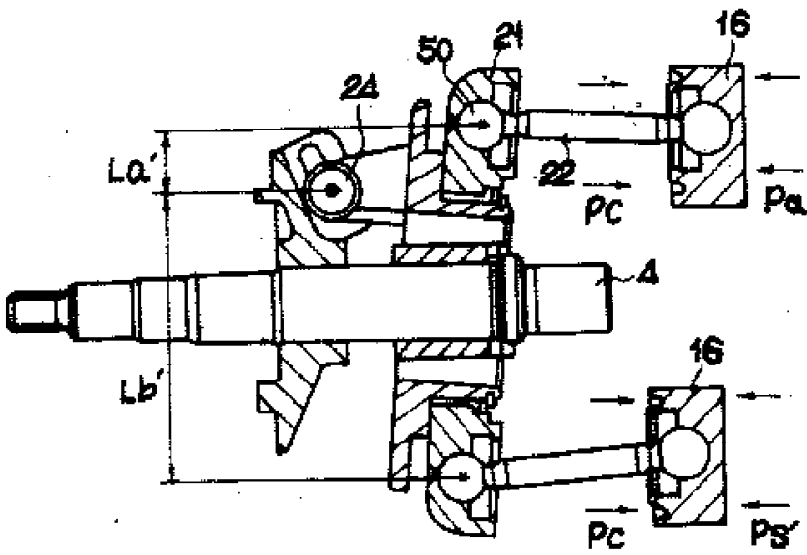
도면2



도면3



도면4



도면5

