

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
F04B 27/08

(45) 공고일자 1997년04월04일
(11) 공고번호 특1997-0004809
(24) 등록일자 1997년04월04일

(21) 출원번호	특1994-0007701	(65) 공개번호	특1994-0024248
(22) 출원일자	1994년04월13일	(43) 공개일자	1994년11월18일
(30) 우선권주장	93-86563 1993년04월13일 일본(JP)		

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 도요다 지도우쇼끼 세이사꾸쇼 이소가이 지세이
일본국 아이찌엔 가라야시 도요다죠 2죠메 1반지
(72) 발명자 후지이 도시로우
일본국 아이찌엔 가라야시 도요다죠 2죠메 1반지 가부시끼가이샤 도요다 지
도우쇼끼 세이사꾸쇼 내
이누가이 히토시
일본국 아이찌엔 가라야시 도요다죠 2죠메 1반지 가부시끼가이샤 도요다 지
도우쇼끼 세이사꾸쇼 내
가토우 유우이찌
일본국 아이찌엔 가라야시 도요다죠 2죠메 1반지 가부시끼가이샤 도요다 지
도우쇼끼 세이사꾸쇼 내
(74) 대리인 남계영

심사관 : 윤여표 (책자공보 제4928호)

(54) 피스톤식 압축기에 있어서 냉매가스 흡입구조

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

피스톤식 압축기에 있어서 냉매가스 흡입구조

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명을 구체화한 실시예를 나타낸 압축기 전체의 측단면도.

제2도는 주요부분의 확대 측단면도.

제3도는 제1도의 A-A선 단면도.

제4도는 제1도의 B-B선 단면도.

제5도는 제1도의 C-C선 단면도.

제6도는 제1도의 D-D선 단면도.

제7도는 압축실의 압력을 나타낸 그래프.

제8도는 로타리밸브의 사시도.

제9도는 로타리밸브의 다른 예를 나타낸 사시도.

제10도는 다른 예를 나타낸 압축기 전체의 측단면도.

제11도는 제10도의 E-E선 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1a₁~1a₅, 2b₁~2b₅ : 흡입포트 43, 44 : 수용공

7 : 회전축

33, 34 : 로타리밸브

37, 38 : 흡입통로

15a, 15b : 포착홀

15P₁~15P₅ : 양두피스톤

33d, 34d : 바이패스홀.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 회전축의 주위에 배열된 복수의 실린더내에 피스톤을 수용함과 동시에 회전축의 회전에 연동해서 피스톤을 왕복운동시키는 피스톤식 압축기에 있어서 냉매가스 흡입구조에 관한 것이다.

종래의 피스톤식 압축기에서는 피스톤에 의해 실린더내에 구획된 압축실과 흡입실 사이의 흡입포트가 압축실내의 교축밸브에 의해 개폐되도록 되어 있다. 흡입실내의 냉매가스는 상사점으로부터 하사점으로 이동하는 피스톤의 흡입동작에 의해 교축밸브를 밀어 열고 압축실로 유입된다. 피스톤이 하사점으로부터 상사점으로 이동하는 토출행정에서는 교축밸브가 흡입포트를 닫고, 압축실내의 냉매가스가 토출포트로부터 토출실로 토출된다. 교축밸브의 개폐동작은 압축실과 흡입실 사이의 압력차를 바탕으로 한 것이며, 흡입실의 압력이 압축실의 압력보다도 높으면, 교축밸브는 굽힘변형을 해서 흡입포트를 연다. 흡입실의 압력이 압축실의 압력보다도 높아지는 때는 상사점으로부터 하사점으로 이동하는 피스톤의 흡입동작시이다.

탄성변형하는 교축밸브의 굽힘변형은 탄성저항으로서 작용하고, 흡입실의 압력이 압축실의 압력을 어느정도 웃돌게 되면, 교축밸브는 열리지 않는다. 즉, 교축밸브의 개방이 지연된다. 압축기내의 윤활을 행하기 위해 냉매가스 중에는 윤활유가 혼입되어 있으며, 이 윤활유가 냉매가스와 함께 압축기내의 필요한 윤활부위로 이송된다. 이 윤활유는 냉매가스의 유통영역이라면 어디라도 이송가능하며, 흡입포트를 닫는 교축밸브와 그 밀폐면의 사이에도 윤활유가 부착된다. 이 부착윤활유는 전기한 밀접면과 교축밸브 사이의 밀접력을 높여 교축밸브의 굽힘변형개시가 더욱 지연된다. 이같은 굽힘변형개시지연은 압축실로의 냉매가스 유입량의 저하, 즉 체적효율의 저하를 초래한다. 또한, 교축밸브가 열려있는 경우에도 교축밸브의 탄성저항이 흡입저항으로 작용하고, 냉매가스유입량이 저하된다.

또, 압축행정에 있는 압축실내의 냉매가스가 피스톤의 둘레면과 실린더의 내주면 사이로부터 흡입압영역으로 누설된다. 이와 같은 누설은 압축실로부터 토출실로의 토출냉매가스량의 감소로 이어지며, 체적효율이 저하된다.

본 발명은 체적효율이 향상된 피스톤식 압축기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명에서는 회전축의 주위에 배열된 복수의 실린더내에 피스톤을 수용함과 동시에 회전축의 회전에 연동해서 피스톤을 왕복운동시키는 피스톤식 압축기를 대상으로 하고, 피스톤에 의해 실린더내에 구획된 압축실에 냉매가스를 도입하기 위한 흡입통로를 로타리밸브내에 형성하여, 전기한 로타리밸브를 수용하는 수용공에 흡입포트를 통해서 전기한 압축실을 연결시키고, 양두피스톤의 왕복운동에 동기해서 전기한 흡입포트와 전기한 흡입통로를 차례로 연결시키도록 전기한 로타리밸브를 전기한 수용공내에 수용하고 압축행정종료근방의 상태인 압축실에 연결된 흡입포트와 압축행정개시상태인 압축실에 연결된 흡입포트를 회전축에 동기해서 연결하는 바이패스홀을 전기한 로타리밸브에 설치하며, 피스톤의 둘레면과 실린더의 둘레면과의 사이에는 포착홀을 설치하고 적어도 압축행정종료근방에서는 포착홀과 흡입포트를 연결하도록 했다.

로타리밸브내의 흡입통로는 로타리밸브의 회전에 따라서 복수의 흡입통로를 통해서 복수의 압축실에 차례로 연결된다. 이 연결은 압축실에 대한 피스톤의 흡입동기해서 행해진다. 흡입통로와 압축실이 연결되어 있을 때 피스톤이 피스톤의 하사점으로 향하며, 압축실의 압력이 흡입통로의 압력(흡입압) 이하까지 저하된다.

바이패스통로는 바이패스밸브의 회전에 따라서 압축행정종료근방의 상태인 압축실의 흡입포트와 압축행정개시상태인 압축실의 흡입포트를 차례로 연결하게 된다. 압축행정종료근방의 상태인 압축실의 흡입포트와 압축행정개시상태인 압축실의 흡입포트를 차례로 연결하게 된다. 압축행정종료근방의 상태인 압축실의 냉매가스의 일부는 피스톤의 둘레면과 실린더둘레면과의 사이로부터 누설되게 되지만, 이 누설가스는 포착홀에서 포착된다. 냉매가스를 포착한 포착홀은 압축행정종료부근의 상태인 압축실의 흡입포트에 연결된다. 이 연결에 의해 포착홀내의 냉매가스가 압축행정종료상태인 압축실의 흡입포트, 바이패스홀, 압축행정개시의 상태인 압축실의 흡입포트를 통해서 압축행정개시상태인 압축실로 유입된다. 즉, 피스톤의 둘레면과 실린더의 둘레면 사이로부터 누설되는 냉매가스가 압축행정에 들어간 압축실로 이송되며, 체적효율이 향상된다.

실시예

이하, 본 발명을 사판식 압축기로 구체화한 일실시예를 제1~제8도를 바탕으로 설명한다.

제1도에 도시한 바와 같이 접합된 전후한쌍의 실린더블록(1), (2)의 중심부에는 수용공(43), (44)이 설치되어 있다. 실린더블록(1), (2)의 단면에는 밸브플레이트(3), (4)가 접합되며, 밸브플레이트(3), (4)에는 지지공(3a), (4a)가 설치된다. 지지공(3a), (4a)의 가장자리에는 띠모양의 위치결정돌기(3b), (4b)가 설치되며, 위치결정돌기(3b), (4b)는 수용공(43), (44)에 끼워져 있다. 밸브플레이트(3), (4) 및 실린더블록(1), (2)에는 핀(5), (6)이 끼워져 있으며, 실린더블록(1), (2)에 대한 밸브플레이트(3), (4)의 회전이 핀(5), (6)에 의해 저지된다. 밸브플레이트(3), (4)의 지지공(3a), (4a)에는 회전축(7)이 원추형 구름베어링(8), (9)를 통해서 회전가능하게 저지되어 있다. 밸브플레이트(3), (4)와 회전축(7)의 사이에는 썰링(45), (46)이 끼워져 있다. 회전축(7)에서는 사판(10)이 고정 지지된다. 사판실(11)을 형성하는 실린더블록(1), (2)에는 도입구(12)가 형성되어 있으며, 도입구(12)에는 도시하지 않은 외부흡입 냉매가스관로가 접속되어 있다.

제3도 및 제4도에 도시한 바와 같이 회전축(7)을 중심으로 등각도 위치에 복수의 실린더(13A₁), (13A₂), (13A₃), (13A₄), (13A₅), (14B₁), (14B₂), (14B₃), (14B₄), (14B₅)가 형성되어 있다. 제1도에 도시한 바와 같이 전후로 쌍을 이루는 실린더(13A₁)~(13A₅), (14B₁)~(14B₅)(본 실시예에서는 5쌍)내에는 양두

피스톤($15P_1$), ($15P_2$), ($15P_3$), ($15P_4$), ($15P_5$)가 왕복운동 가능하게 수용된다. 양두피스톤($15P_1$)~($15P_5$)과 사판(10)의 전후양면의 사이에는 반구형의 슈우(16), (17)가 끼워져 있다.

따라서, 사판(10)이 회전함으로써 양두피스톤($15P_1$)~($15P_5$)이 실린더($13A_1$)~($13A_5$), ($14B_1$)~($14B_5$)내를 왕복운동한다. 양두피스톤($15P_1$)~($15P_5$)의 헤드쪽 둘레면에는 띠모양의 포착홀($15a$), ($15b$)이 설치되어 있다. 실린더블록(1)의 단면에는 전면하우징(18)이 접합되며, 실린더블록(2)의 단면에도 후부하우징(19)이 접합되어 있다. 제5도 및 제6도에 도시한 바와 같이 양 하우징(18), (19)의 내벽면에는 복수의 누름돌기($18a$), ($19a$)가 설치되어 있다. 누름돌기($18a$)와 원추형 구름베어링(8)의 외륜(8a)의 사이에는 예비하중부여스프링(20)이 끼워져 있다. 누름돌기($19a$)는 원추형 구름베어링(9)의 외륜(9a)에 밀착되어 있다. 외륜(8a), (9a)과 함께 베어링(8c), (9c)을 끼운 내륜(8b), (9b)은 회전축(7)의 단차부($7a$), ($7b$)에 접하고 있다.

실린더블록(1), 밸브플레이트(3) 및 전면하우징(18)은 볼트(21)에 의해 체결된다. 실린더블록(2), 밸브플레이트(4) 및 후부하우징(19)은 볼트(22)에 의해 체결된다. 원추형 구름베어링(8), (9)은 회전축(7)에 대한 레디얼방향의 하중 및 트러스트방향의 하중의 양방을 지지한다. 볼트(21)의 체결은 예비하중부여스프링(20)을 굽힘 변형시키며, 이 굽힘변형이 원추형 누름베어링(8)을 통해서 회전축(7)에 트러스트방향의 예비하중을 부여한다.

양 하우징(18), (19)내에는 토출실(23), (24)이 형성되어 있다. 양두피스톤($15P_1$)~($15P_5$)에 의한 실린더($13A_1$)~($13A_5$), ($14B_1$)~($14B_5$)내에 구획된 압축실(Pa_1), (Pa_2), (Pa_3), (Pa_4), (Pa_5), (Pb_1), (Pb_2), (Pb_3), (Pb_4), (Pb_5)는 밸브플레이트(3), (4)상의 토출포트(3c), (4c)를 통해서 토출실(23), (24)에 접속되어 있다. 토출밸브(3c), (4c)는 교축밸브형의 토출밸브(25), (26)에 의해 개폐된다. 토출밸브(31), (32)의 열림정도(開度)는 리테이너(27), (28)에 의해 규제된다. 토출밸브(31), (32) 및 리테이너(27), (28)는 볼트(29), (30)에 의해 밸브플레이트(3), (4)상에 체결되어 고정된다.

토출실(23)은 배출통로(31)를 통해서 도시하지 않은 외부토출냉매가스관로에 연결된다. (32)은 회전축(7)의 둘레면에 따라서 토출실(23)로부터 압축기로의 냉매가스누설을 방지하는 립씰이다. 회전축(7)상의 단차부($7a$), ($7b$)에서는 로타리밸브(33), (34)가 슬라이드 가능하게 지지되어 있다. 로타리밸브(33), (34)와 회전축(7)의 사이에는 씰링(35), (36)이 끼워져 있다. 로타리밸브(33), (34)는 회전축(7)과 함께 제3도 및 제4도의 화살표 Q방향으로 회전 가능하게 수용공(43), (44)내에 수용되어 있다.

제2도에 도시한 바와 같이 수용공(43), (44)은 테이퍼형이며, 실린더블록(1), (2)의 단면으로부터 안쪽을 향해서 직경이 커지게 되어 있다. 로타리밸브(33), (34)의 둘레면(33a), (34a)은 수용공(43), (44)의 같은 형태의 테이퍼로 형성되어 있으며 수용공(33a), (34a)은 수용공(43), (44)의 같은 형태의 테이퍼로 형성되어 있으며 수용공(1a), (2a)의 내주면에 딱들어 맞게 결합 가능하다. 로타리밸브(33)의 직경이 작은 단부(33b)쪽을 향해 로타리밸브(33)의 직경이 큰 단부(33c)는 사판실(11)쪽을 향하고, 로타리밸브(28)의 직경이 큰 단부(28b)쪽은 사판실(11)쪽을 향하고 있다.

로타리밸브(33), (34)의 대구경단부(33c), (34c)와 사판(10) 사이에는 밀폐력부여스프링(41), (42)이 끼워져 있다. 밀폐력부여스프링(41), (42)은 로타리밸브(33), (34)를 대구경단부(33c), (34c)쪽으로부터 소구경단부(33b), (34b)쪽으로 힘을 가하고 있다. 테이퍼둘레면(33a), (34a)은 밀폐력부여스프링(41), (42)의 스프링 힘에 의해 수용공(43), (44)에 밀착한다. 로타리밸브(33), (34)내에는 흡입통로(37), (38)가 형성되어 있다. 흡입통로(37), (38)의 입구(37a), (38a)는 대구경단부(33c), (34c)상에 뚫려있으며, 흡입통로(37), (38)의 출구(37b), (38b)는 테이퍼둘레면(33a), (34a)상에 뚫려있다.

제3도에 도시한 바와 같이 로타리밸브(33)를 수용하는 수용공(43)의 내주면에는 실린더($13A_1$)~($13A_5$)와 같은 수의 흡입포트($1a_1$), ($1a_2$), ($1a_3$), ($1a_4$), ($1a_5$)가 등각도 간격(즉, 72° 간격)으로 배열되어 형성되어 있다. 흡입포트($1a_1$)~($1a_5$)와 실린더($13A_1$)~($13A_5$) 등은 1대 1로 항상 연결되며, 각 흡입포트($1a_1$)~($1a_5$)는 흡입통로(37)의 출구(37b)의 둘레영역에 접속되어 있다. 같은 형태로 제4도에 도시한 바와 같이 로타리밸브(34)를 수용하는 수용공(44)의 내주면에는 실린더($14B_1$)~($14B_5$)와 같은 수의 흡입포트($2b_1$), ($2b_2$), ($2b_3$), ($2b_4$), ($2b_5$)가 등각도 간격으로 배열 형성되어 있다. 각 흡입포트($2b_1$)~($2b_5$)는 흡입통로(38)의 출구(38b)의 둘레영역에 접속된다.

제8도에 도시한 바와 같이 로타리밸브(33), (34)의 테이퍼둘레면(33a), (34a)상에는 바이패스홀(33d), (34d)이 형성되어 있다. 바이패스홀(33d), (34d)은 로타리밸브(33), (34)의 회전중심에 관해서 흡입통로(37), (38)의 출구(37b), (38b)와는 반대쪽이다. 바이패스홀(33d)은 축방향의 접속홀($33d_1$), ($33d_2$)를 대구경단부(33c)쪽으로 연결된 주회홀($33d_3$)등으로 구성된다. 로타리밸브(33)의 회전중심에 관한 접속홀($33d_1$), ($33d_2$)과 양 접속홀($34d_1$), ($34d_2$)를 대구경단부(34c)쪽으로 연결된 주회홀($33d_3$)등으로 구성된다. 로타리밸브(34)의 회전중심에 관한 접속홀($34d_1$), ($34d_2$)의 각도 간격은 흡입포트($2b_1$)~($2b_5$)의 배열각도 간격의 2배(즉, 144°)로 하고 있다. 양두피스톤($15P_1$)~($15P_5$)이 압축실(Pa_1)~(Pa_5)에 대해서 상사점위치부근에 있을 때에는 포착홀($15a$)이 흡입포트($1a_1$)~($1a_5$)에 접속한다. 양두피스톤($15P_1$)~($15P_5$)이 압축실(Pb_1)~(Pb_5)에 대해서 상사점위치부근에 있을 때에는 포착홀($15b$)이 흡입포트($2b_1$)~($2b_5$)에 접속된다.

제1도, 제3도 및 제4도에 도시한 상태에서는 양두피스톤($15P_1$)은 한쪽의 실린더($13A_1$)에 대해서 상사점위치이며, 다른쪽의 실린더($14B_1$)에 대해서 하사점위치이다. 양두피스톤($15P_1$)이 실린더($13A_1$)에 대해서 상사점위치로부터 하사점위치를 향하는 흡입행정에 들어간 때에는 흡입통로(37)는 실린더($13A_1$)의 압축실(Pa_1)에 연결된다. 이 연결에 의해 사판실(11)내의 냉매가스가 흡입통로(37)를 경유해서 실린더($13A_1$)의 압축실(Pa_1)에 흡입된다. 한편, 양두피스톤($15P_1$)이 실린더($14B_1$)에 대해서 하사점위치로부터 상사점위치를 향하는 토출행정을 향하는 토출행정에 들어간 때에는 흡입통로(38)는 실린더($14B_1$)의 압축실(Pa_1)과의

연결을 차단시킨다. 이 연결차단에 의해 실린더(14B₁)의 압축실(Pa₁)내의 냉매가스가 토출밸브(26)를 밀어 젓히면서 토출포트(4c)로부터 토출실(24)로 토출된다.

이와 같은 냉매가스의 흡입 및 토출은 다른 실린더(13A₂)~(13A₅),(14B₂)~(14B₅)의 압축실(Pa₂)~(Pa₅),(Pb₂)~(Pb₅)에 있어서도 같은 형태로 행해진다. 회전축(7)의 한 끝은 전면하우징(18)으로부터 외부로 돌출되어 있으며, 타단은 후부하우징(19)쪽의 토출실(24)내로 돌출되어 있다. 회전축(7)의 축심부에는 토출통로(39)가 형성되어 있다. 전면하우징(18)쪽의 토출실(23)에 의해 둘러싸여진 회전축(7)의 주면부위에는 도출구(40)가 형성되어 있으며, 토출실(23)과 토출통로(39)등이 도출구(39)에 의해 연결되어 있으며, 토출실(24)의 냉매가스는 토출통로(39)로부터 토출실(23)에서 합류한다.

교축밸브형의 흡입밸브의 경우에는 윤활유가 흡입밸브와 그 밀접면과의 사이의 흡착력을 증대시켜 버리며, 흡입밸브의 개방개시타이밍이 전기한 흡착력에 의해 지연된다. 이 지연은 흡입밸브의 탄성저항에 의한 흡입저항이 체적효율을 저하시킨다. 그러나, 강제 회전되는 로타리밸브(33),(34)의 채용으로 윤활유에 기인한 흡착력 및 흡입밸브의 탄성저항에 의한 흡입저항의 문제는 없으며, 압축실(Pa₁)~(Pa₅),(Pb₁)~(Pb₅)내의 압력이 사판실(11)내의 흡입압을 겨우 밀돌면 냉매가스가 곧바로 압축실(Pa₁)~(Pa₅),(Pb₁)~(Pb₅)에 유입된다. 따라서, 로타리밸브(33),(34) 채용의 경우에는 체적효율이 교축밸브형의 흡입밸브채용의 경우에 비해서 대폭 향상된다.

사판실(11)내의 냉매가스는 압축실(Pa₁)~(Pa₅),(Pb₁)~(Pb₅)내의 압력이 사판실(11)내의 압력을 밀돌면 압축실(Pa₁)~(Pa₅),(Pb₁)~(Pb₅)에 유입된다. 사판실(11)로부터 압축실(Pa₁)~(Pa₅),(Pb₁)~(Pb₅)에 이르는 냉매가스유로에서 유로저항, 즉, 흡입저항이 높으면 압력손실이 커지게 되며, 압축효율이 저하된다. 로타리밸브(33),(34)를 채용함으로써 사판실(11)로부터 압축실(Pa₁)~(Pa₅),(Pb₁)~(Pb₅)에 이르는 냉매가스 유로의 길이가 짧아지게 되며, 흡입저항이 종래보다 줄어든다. 따라서, 손실이 줄어들며, 압축효율이 향상된다. 사판실(11)은 흡입압영역이며, 토출실(23),(24)은 토출압영역이다. 그 때문에 토출실(23),(24)의 토출냉매가스가 수용공(43),(44)쪽으로 누설되지만 이 누설은 씰링(45),(46)에 의해 저지된다.

압축실(Pa₁)~(Pa₅),(Pb₁)~(Pb₅)이 토출행정일 때에는 흡입포트(1a₋₁)~(1a₅),(2b₁)~(2b₅)와 흡입통로(37),(38)등의 연결이 차단되지만, 압축실(Pa₁)~(Pa₅),(Pb₁)~(Pb₅)에 연결된 흡입포트(1a₁)~(1a₅),(2b₅)내는 압축실(Pa₁)~(Pa₅),(Pb₁)~(Pb₅)과 같아지도록 승압된다. 그 때문에 수용공(43),(44)과 로타리밸브(33),(34)의 테이퍼둘레면(33a),(34a)의 사이의 밀폐성이 높아지면 압축실(Pa₁)~(Pa₅),(Pb₁)~(Pb₅)의 냉매가스가 사판실(11)쪽으로 누설된다. 그러나, 수용공(43),(44)과 로타리밸브(33),(34)의 테이퍼둘레면(33a),(34a)의 사이는 밀폐력부여스프링(41),(42)의 스프링힘에 의해 밀폐성이 높아지게 되며, 수용공(43),(44)과 로타리밸브(33),(34)의 테이퍼둘레면(33a),(34a)의 사이로부터 냉매가스누설은 생기지 않는다. 이와 같은 냉매가스 누설방지는 체적효율의 향상에 기여한다. 제2도 및 제3도에 도시한 상태에서는 양두피스톤(15P₁)은 한쪽의 실린더(13A₁)에 대해서 상사점위치이며, 흡입통로(37)는 실린더(13A₁)의 압축실(Pa₁)에 연결되기 직전이다. 이 상태는 압축실(Pa₁)에서 압축행정이 종료된 직후의 상태이다. 이 때의 압축실(Pa₁)내의 압력은 최대압력(Pd)이며, 압축실(Pa₁)내의 냉매가스가 양두피스톤(15P₁)의 둘레면과 실린더(13A₁)의 둘레면 사이로부터 누설된다. 그러나 양두피스톤(15P₁)의 헤드둘레면에는 띠모양의 포착홀(15a)이 있으며, 양두피스톤(15P₁)의 둘레면과 실린더(13A₁)의 둘레면의 사이로부터 누설된 냉매가스는 포착홀(15a)에 의해 포착된다.

제2도에 도시한 바와 같이 포착홀(15a)은 압축행정이 종료되기 직전인 압축실(Pa₁)의 흡입포트(1a₁)에 접속되어 있다. 그리고, 제3도에 도시한 바와 같이 로타리밸브(33)상의 바이패스홀(33d)의 한쪽에 접속홀(33d₁)은 흡입포트(1a₁)에 접속되어 있으며, 다른쪽의 접속홀(33d₂)은 흡입포트(1a₃)에 접속되어 있다. 따라서, 포착홀(15a)은 흡입포트(1a₁), 바이패스홀(33d) 및 흡입포트(1a₃)를 통해서 압축실(Pa₃)에 연결되어 있다. 흡입포트(1a₃)에 연결된 압축실(Pa₃)은 압축행정개시상태이며, 이 상태의 압축실(Pa₃)내의 압력은 흡입행정상태인 압축실내의 압력(Ps)과 별로 다르지 않다. 즉, 최대압력(Pd)의 상태인 압축실(Pa₁)로부터 누설된 냉매가스를 포착하는 포착홀(15a)내의 포착냉매가스는 바이패스홀(33d)을 경유해서 압축실(Pa₃)로 유입된다. 압축행정개시상태에 들어간 압축실(P3)의 흡입포트(1a₃)와 흡입통로(37)등은 차단되어 있다. 그 때문에, 포착홀(15a)로부터 바이패스홀(33d)을 경유해서 압축실(Pa₃)에 유입된 냉매가스가 흡입포트(1a₃)로부터 사판실(11)로 유출되는 일은 없다.

양두피스톤(15P₁)의 둘레면과 실린더(13A₁)의 둘레면 사이를 통해서 압축실(Pa₁)으로부터 누설된 고압냉매가스는 사판실(11)로부터 흡입통로(37)를 통해서 압축실(Pa₁)로 흡입된 냉매가스이다. 따라서, 양두피스톤(15P₁)의 둘레면과 실린더(13A₁)의 둘레면 사이를 통해서 압축실(Pa₁)으로부터 누설된 고압냉매가스사판실(11)로 유출되면, 체적효율이 저하된다. 종래의 피스톤식 압축기에서는 압축실로부터 사판실로의 냉매가스누설이 있으며, 이 냉매가스누설이 체적효율을 저하시켰다.

그러나, 본 실시예에서는 양두피스톤(15P₁)의 둘레면과 실린더(13A₁)의 둘레면 사이를 통해서 압축실(Pa₁)로부터 누설된 고압냉매가스는 사판실(11)로 유출되는 일없이 모두 압축실(Pa₃)로 유입된다. 따라서, 압축실(Pa₃)로 유입된 냉매가스양은 사판실(11)로부터 흡입통로(37)를 경유해서 흡입된 냉매가스양과 포착홀(15a)로부터 바이패스홀(33d)을 경유해서 유입된 냉매가스양과의 합이 되며, 체적효율이 종래의 피스톤식 압축기보다도 향상된다.

제7도의 곡선 C₁, C₃은 압축실(Pa₁)과 압축실(Pa₃)에 있어서 압력상태를 나타낸다. 가로축은 회전축(7)의 회전각도를 나타내고, 세로축은 압축실(Pa₁), (Pa₃)의 압력을 나타낸다. 이 그래프에서는 양두피스톤

(15P₁)이 압축실(P_{a1})에 대해서 상사점위치에 있을 때의 회전각도를 0°, 360°, 720°…로 하고 있다. 각 도법위 θ에서 곡선 D₁, D₃은 포착홀(15a) 및 바이패스홀(33d)이 없는 종래의 피스톤식 압축기에 있어서의 압력곡선이다. 각도법위 θ에서 곡선 C₁, C₃은 곡선 D₁, D₃에 비해서 위에 있다. 이것은 포착홀(15a)로부터 바이패스홀(33d)을 경유해서 압축실로 유입되는 냉매가스에 의해 상승되기 때문이다. 압축행정이 종료되기 직전의 상태인 압축실로부터 누설되는 냉매가스를 압축행정이 개시되는 상태인 다른 압축실로 이행하는 작용은 압축실(P_{a2}), (P_{a4}) 사이, 압축실(P_{a3}), (P_{a5}) 사이, 압축실(P_{a4}), (P_{a1}) 사이, 압축실(P_{a5}), (P_{a2}) 사이에서도 같은 형태로 행하여진다. 물론, 압축기(Pb₁), (Pb₅)에서도 포착홀(15b) 및 바이패스홀(33d), (34d)는 냉매가스중의 윤활유의 존재에 의해 윤활홀으로도 된다.

본 발명은 물론 전기한 실시예에만 한정되는 것은 아니라, 예를 들면, 제9도에 도시한 바와 같이 로타리밸브(47)의 경우에는 압축행정인 압축실의 흡입포트(1a₂), (2a₂)를 둘러싸도록 바이패스홀(47a)을 채용하는 것이 바람직하다. 이와 같이 하면, 압축행정인 압축실의 흡입포트(1a₂), (2a₂)로부터 누설되는 냉매가스를 바이패스홀(47a)에서 포착할 수가 있다.

또, 제10도 및 제11도에 도시한 바와 같이 용량가변형의 요동사판식 압축기에 본 발명을 구체화한 실시예도 가능하다.

제10도에 도시한 바와 같이 실린더블록(51) 및 전면하우징(52)에는 회전축(54)이 원축형 구름베어링(66A), (66B)를 통해서 회전가능하게 지지되어 있다. 회전축(54)에 지착된 회전지지체(55)에는 회전구동체(56)가 아암(55a)상의 긴 구멍(55b)과 핀(57)의 결합에 의해 경사각이 변할 수 있게 연결 지지되어 있다. 회전구동체(56)는 회전축(54)상의 가이드 슬리브(58)의 좌우양측에 설치된 축핀(58a)에 의해 요동가능하게 지지되어 있으며, 회전구동체(56)상에서는 요동사판(59)이 상대회전이 가능하게 지지된다.

복수의 실린더(51a)(본 실시예에서는 6개)내의 각 피스톤(60A₁), (60A₂), (60A₃), (60A₄), (60A₅), (60A₆)는 피스톤로드(60a)를 통해서 요동사판(49)에 연결되어 있다. 회전축(54)의 회전운동은 회전지지체(55) 및 회전구동체(56)를 통해서 요동사판(59)의 전후왕복요동으로 변환되며, 피스톤(60A₁)~(60A₆), (50A)가 실린더(41a)내를 앞뒤로 요동한다.

피스톤(60A₁)~(60A₆)의 헤드쪽에는 띠모양의 포착홀(60b)이 설치되어 있다. 실린더블록(51)과 후부하우징(53)의 사이에는 밸브플레이트(61), 밸브형성플레이트(62) 및 리테이너형성플레이트(53)가 끼워져 있다. 후부하우징(53)내의 토출실(53a)과 압축실(P₁), (P₂), (P₃), (P₄), (P₅), (P₆)는 밸브플레이트(61)상의 토출포트(61a)를 통해서 연결되어 있다. 밸브형성플레이트(62)상의 토출밸브(62a)를 통해서 연결되어 있다. 밸브형성플레이트(62)상의 토출밸브(62a)는 토출실(53a)쪽에서 토출포트(61a)를 개폐하고, 리테이너형성플레이트(63)상의 리테이너(63a)는 토출밸브(62a)의 굽힘변형량을 제어한다.

실린더블록(51) 및 후부하우징(53)의 대향단면의 중심부에는 수용홀부(41b), (43b)가 형성되며, 회전축(54)의 단부가 수용홀부(51b)로 돌출되어 있다. 양 수용홀부(51b), (53b)내에는 회전축(54)의 축방향에서 축심을 갖는 원추형상의 수용실을 형성하고, 수용실(51b), (53b)내에는 로타리밸브(64)가 회전가능하게 수용되어 있다. 로타리밸브(64)의 대구경단부(64c)에는 커플링(65)이 삽입고정되어 있다. 수용홀부(51b)내로 돌출된 회전축(54)의 돌출단부(54)와 커플링(65)등은 상대회전이 불가능하면서 슬라이드가능하게 결합되어 있다. 로타리밸브(64)는 회전축(54)과 함께 수용실(51b), (53b)내에서 제11도의 화살표(R)방향으로 회전한다.

로타리밸브(64)내에는 흡입통로(67)가 형성되어 있다. 로타리밸브(64)의 소구경단부(64b)에는 흡입통로(67)의 입구(67a)가 형성되어 있으며, 로타리밸브(64)의 테이퍼돌레면(64a)에는 흡입통로(67)의 출구(56b)가 형성되어 있다. 후부하우징(53)의 중심부에는 도입구(53c)가 수용홀부(53b)에 접합되도록 형성되며, 흡입통로(67)의 입구(67a)가 도입구(53c)에 연결된다.

수용홀부(51b)의 둘레면에는 압축실(P₁)~(P₆)과 같은 수의 흡입포트(51c₁), (51c₂), (51c₃), (51c₄), (51c₅), (51c₆)가 같은 간격의 각도로 배열되어 형성되어 있다. 각 흡입포트(51c₁)~(51c₆)는 흡입통로(67)의 출구(67b)에 접속된다. 제10도 및 제11도에 도시한 상태에서 피스톤(60P₁)은 상사점위치이며, 180°의 상대회전 대칭위치인 피스톤(60P₄)은 하사점위치이다. 압축실(P₁)~(P₆)내로 흡입된 냉매가스는 피스톤이 하사점위치로부터 상사점으로 향하는 토출동작에 의해 압축되면서 토출실(53a)로 토출되지만, 크랭크실(52a)내의 압력과 압축실내의 흡입압과의 피스톤을 통한 차압에 따라서 피스톤의 스트로크가 변하며, 압축용량을 좌우하는 요동사판(59)의 경사각이 변화한다. 크랭크실(52a)내의 압력제어는 토출압영역의 냉매가스를 흡입압영역인 도입구(53c)로 방출 제어함으로써 행해진다. 따라서, 크랭크실(52a)은 흡입압영역보다도 고압의 압력영역이 된다.

크랭크실(42a)내의 압력을 로타리밸브(64)의 대구경단부(64b)에 작용하고 있으며, 도입구(53c)내의 압력은 로타리밸브(64)의 소구경단부(64b)에 작용하고 있다. 이 압력작용에 의해 피스톤(64)은 대구경단부(64c)쪽으로부터 소구경단부(54a)쪽으로 힘이 가해지며, 로타리밸브(64)의 테이퍼외주면(64a)이 수용실(51b), (53b)의 테이퍼내주면에 압접된다.

로타리밸브(64)의 테이퍼돌레면(64a)에는 바이패스홀(64d)이 형성되어 있다. 바이패스홀(64d)은 축방향의 접속홀(64d₁), (64d₂)과 원주방향의 주회홀(64d₃)으로 이루어진다. 주회홀(64d₃)은 대구경단부(64c)쪽에 있다. 도시한 상태에서는 바이패스홀(64d)은 압축행정이 종료되는 근방에 있는 압축실(P₁)의 흡입포트(51c₁)와 압축행정개시상태인 압축실(P₄)의 흡입포트(51c₄)를 연결하고 있다. 또, 냉매가스를 포착하고 있는 포착홀(60b)은 압축행정의 종료근방의 상태인 압축실(P₁)의 흡입포트(51c₁)에 연결된다. 따라서, 압축실(P₄)로 도입된 냉매가스량은 도입구(53c)로부터 흡입통로(67)를 경유해서 흡입된 냉매가스량과 포착홀

(60b)로부터 바이패스홀(64d)을 경유해서 유입된 냉매가스량과의 합이 되며, 체적효율이 종래의 요동경사판식 압축기보다도 향상된다. 더욱이, 본 발명에서는 모든 흡입포트에 접속되도록 실린더의 외주면쪽에 포착홀을 설치해도 좋다.

이상, 상세히 서술한 바와 같이 본 발명은 로타리밸브내의 흡입통로를 거쳐서 압축실에 냉매가스를 도입하고, 압축행정종료부근의 상태인 압축실에 연결된 흡입포트와 압축행정개시의 상태인 압축실에 연결된 흡입포트를 로타리밸브상의 바이패스홀에서 연결함과 동시에 적어도 압축행정종료부근에서는 포착홀과 흡입포트를 연결하도록 했으므로 피스톤외주면과 실린더내주면과의 사이로부터 누설되는 냉매가스가 압축행정에 들어간 압축실로 보내지며, 체적효율을 향상시킬 수 있는 우수한 효과를 나타낸다.

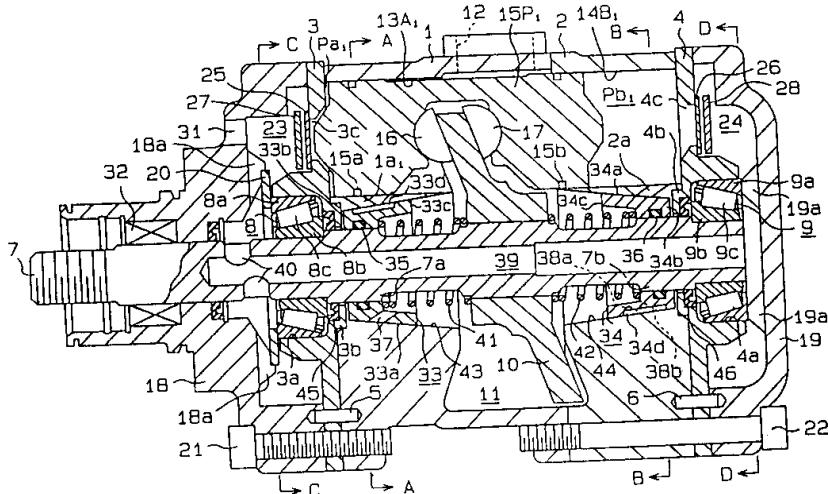
(57) 청구의 범위

청구항 1

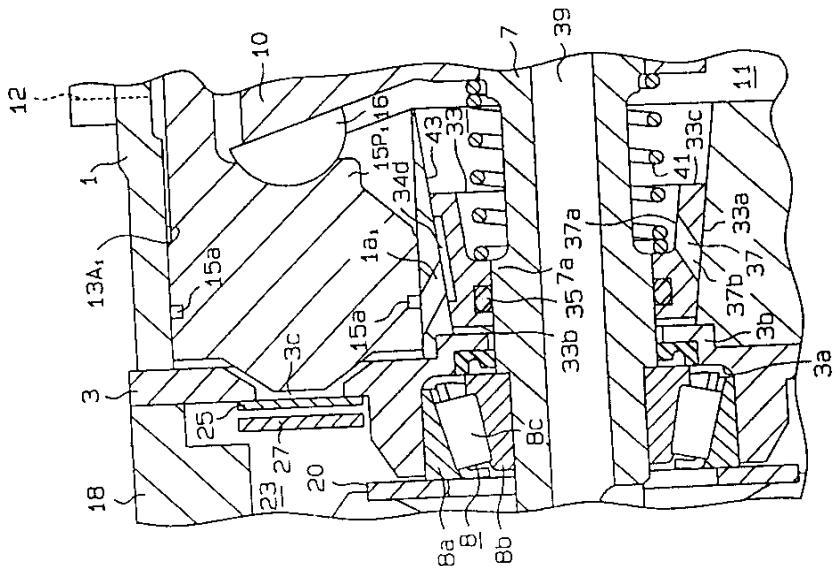
회전축(7)의 주위에 배열된 복수의 실린더($13A_1$)~($13A_5$), ($14B_1$)~($14B_5$)내에 피스톤을 수용함과 동시에 회전축(7)의 회전에 연동해서 피스톤을 왕복 운동시키는 피스톤식 압축기에 있어서 피스톤에 의해 실린더($13A_1$)~($13A_5$), ($14B_1$)~($14B_5$)내에 구획된 압축실(Pa_1)~(Pa_5), (Pb_1)~(Pb_5)에 냉매가스를 도입하기 위한 흡입통로를 로타리밸브($1a_1$)~($1a_5$), ($2b_1$)~($2b_5$)내에 형성하고, 로타리밸브를 수용하는 수용공에서 흡입포트를 통해서 연결하고, 피스톤의 왕복운동에 동기해서 흡입포트와 흡입통로를 차례로 연결시키도록 전기한 로타리밸브를 전기한 수용공내에 수용하고 압축행정이 종료되는 상태인 압축실에 연결된 흡입포트와 압축행정이 개시되는 상태인 압축실에 연결된 흡입포트를 회전축에 동기해서 연결하는 바이패스홀(33d), (34d)를 전기한 로타리밸브에 설치하며, 피스톤의 외주면과 실린더의 내주면과의 사이에는 포착홀을 설치하고 적어도 압축행정의 종료되는 근방에서는 포착홀(15a), (15b)과 흡입포트를 연결하도록 한 것을 특징으로 하는 피스톤식 압축기에 있어서 냉매가스흡입구조.

도면

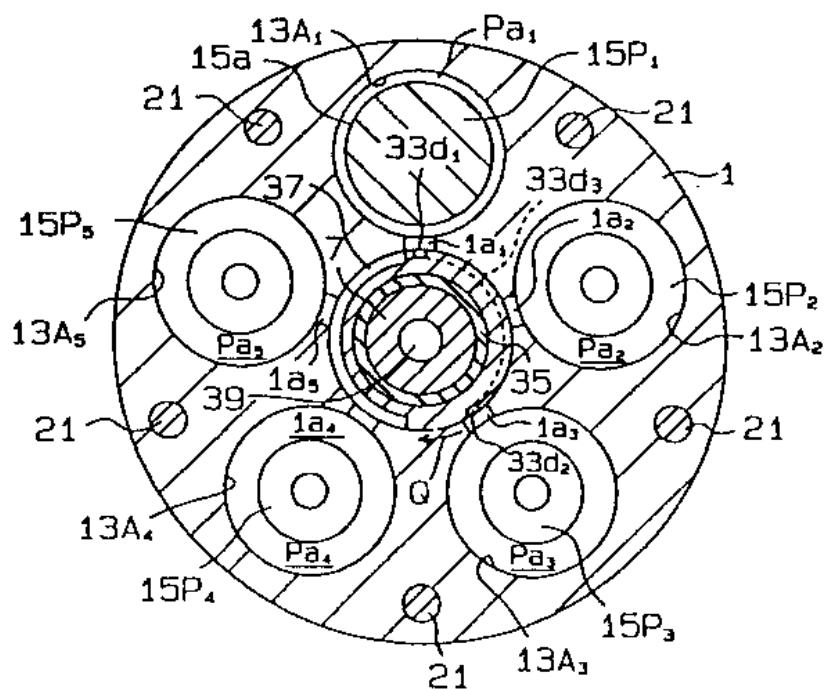
도면1



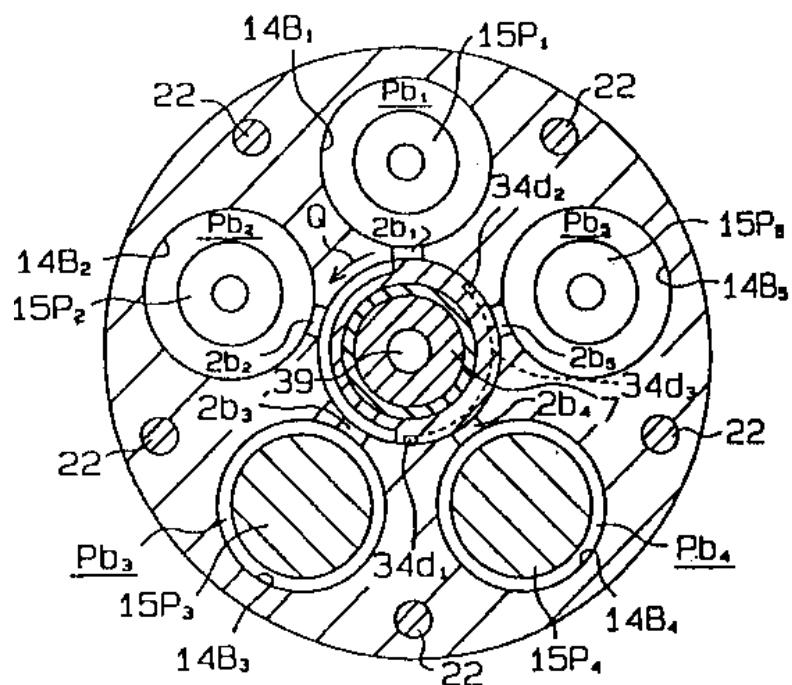
도면2



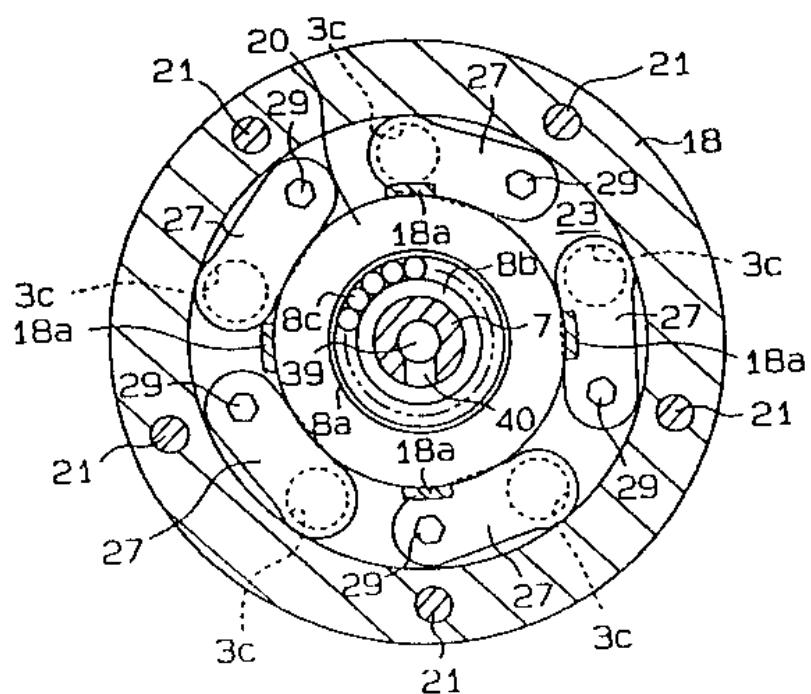
도면3



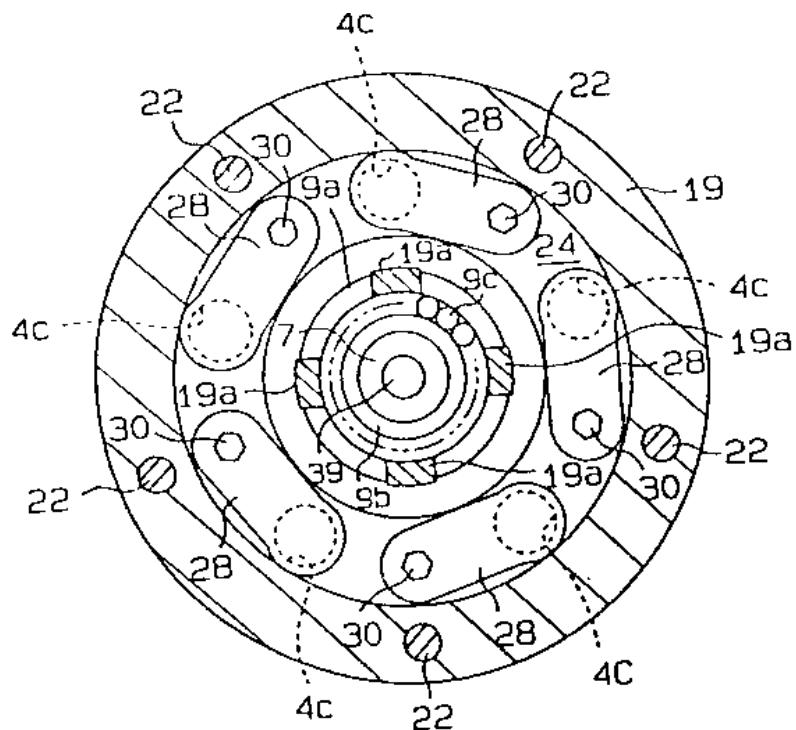
도면4



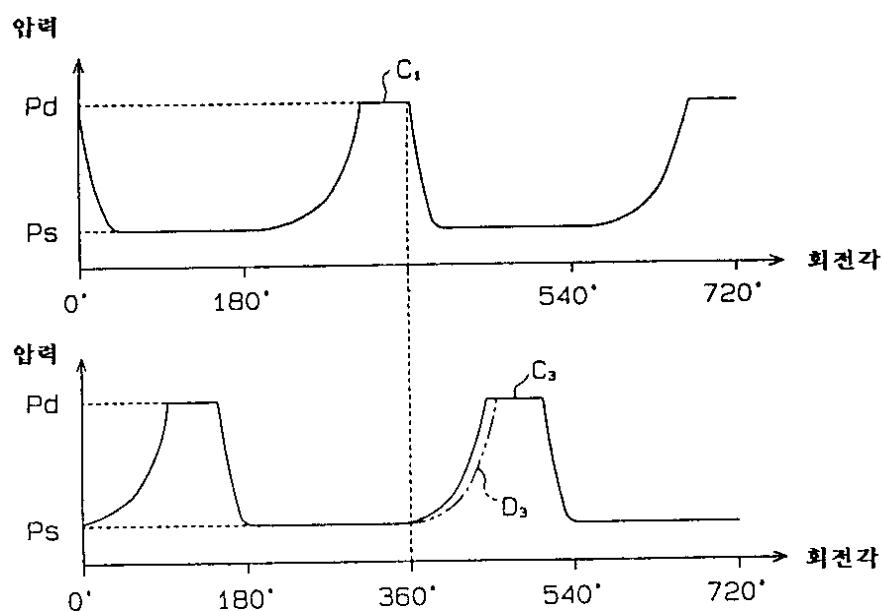
도면5



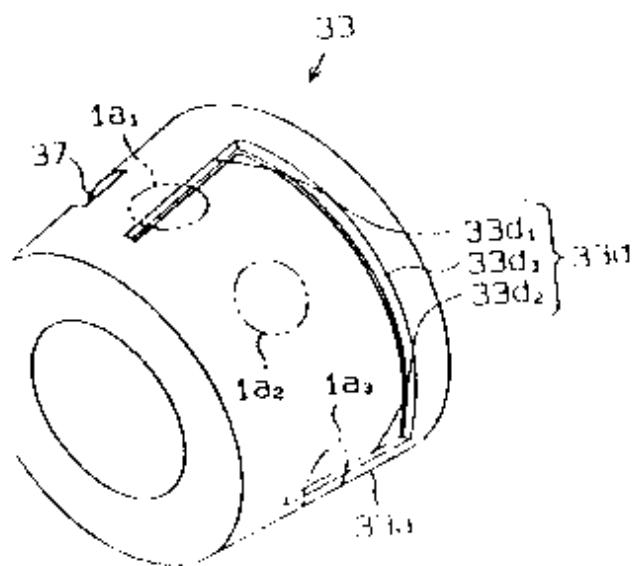
도면6



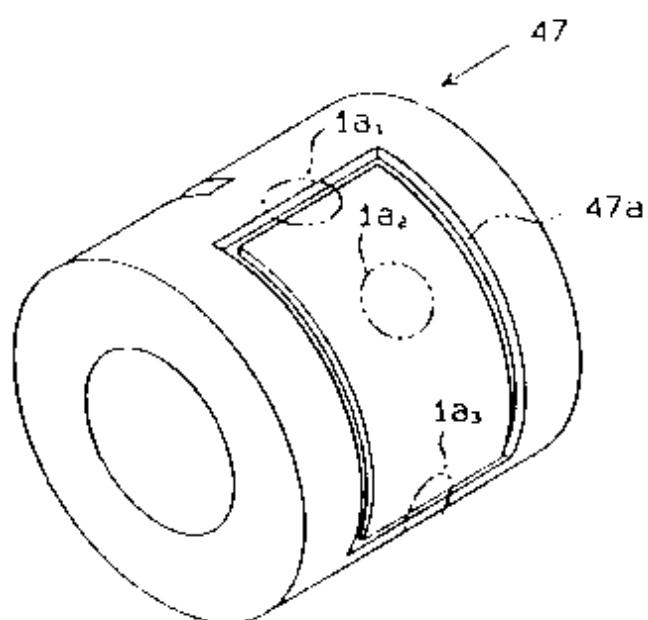
도면7



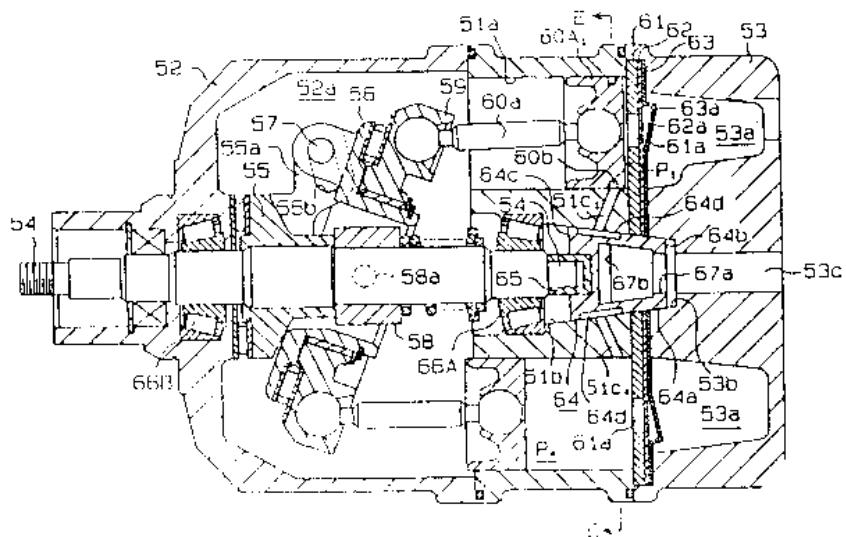
도면8



도면9



도면 10



도면 11

