(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
F04C 15/04
F04C 2/344

(45) 공고일자 2002년08월21일
(11) 등록번호 10-0325763
(24) 등록일자 2002년02월08일

(21) 출원번호 10-1998-0038763
(22) 출원일자 1998년09월18일

(65) 공개번호 특1999-0029953
(43) 공개일자 1999년04월26일

(30) 우선권주장 9-253991 1997년09월18일 일본(JP)

(73) 특허권자 보슈 브레이키 시스템 가부시키 가이샤
일본 도쿄 시부야꾸 시부야 3죠메 6-7

(72) 발명자 미야자와 시게유키
일본국 사이타마켄 히가시마츠야마시 신메이쵸 2쵸메 11-6지도샤 기키 가부시키가이샤 마츠야마 고죠 내

(74) 대리인 한양특허법인

심사관 : 진용석

(54) 가변용량형펌프

요약

베인(33a)을 갖는 회전자(33)에 끼워맞추어져 외주면으로부터 펌프실(36)을 형성함으로서, 축선방향을 따라서 배치시킨 스윙 핀(35)을 지점으로서 사용하여 캠링(34)을 스윙할 수 있게 지지하여 중간 몸체로서 기능하는 캠 케이스(23)를 제공한다. 축선방향으로 이 캠 케이스의 양단부에 펌프 몸체들이 배치된다. 더욱이, 회전자의 회전 샤프트(40)를 회전할 수 있게 지지하는 프론트 몸체(21) 및 리어 몸체(22)가 배치된다. 저레벨의 유압을 도입하는 저압실(80)은 압력판의 이면과 프론트 몸체 사이의, 펌프실의 흡입측 영역(36A)에 대향하는 위치에 형성된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 가변 용량형 펌프의 일 실시예의 주요부분을 도시한 종단면도.

도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 취하여, 가변 용량형 펌프의 펌프실 부근을 도시한 횡단면도.

도 3은 도 1의 III-III 선을 따라 취하여, 가변 용량형 펌프의 펌프실 부근을 도시한 횡단면도.

도 4는 도 1의 IV-IV 선을 따라 취하여, 가변 용량형 펌프의 프론트 몸체 부분을 도시한 측면도.

도 5a는 프론트 몸체측에서 본 가변 용량형 펌프를 도시한 측면도.

도 5b는 도 5a에 도시한 V-V 선을 따라 취한 단면도.

도 5c는 도 5b에 대응하는 종래의 예를 도시한 도면.

도 6a는 도 1에 도시한 가변 용량형 펌프의 캠 케이스의 전면도.

도 6b는 도 6a에 도시한 VI-VI 선을 따라 취한 단면도.

도 7a는 도 1에 도시한 가변 용량형 펌프의 캠 케이스의 주요부를 도시한 단면도.

도 7b 내지 도 7e는 각각 B-B선, C-C 선, D-D 선, E-E 선을 따라 취한 단면도.

도 8a는 캠 케이스에 접합하는 면에서 보았을 때, 도 1에 도시한 가변 용량형 펌프의 리어 몸체를 도시한 측면도.

도 8b는 도 8a의 VIIIb-VIIIb 선에서의 단면도

도 8c는 도 8a의 VIIIc-VIIIc 선에서의 주요부 단면도.

도 9는 도 1에 도시한 가변 용량형 펌프의 리어 몸체부를 도시한 측면도.

도 10a는 도 1의 가변 용량형 펌프의 펌프실에 인접한 압력판의 부분을 도시한 측면도.

도 10b는 압력판의 측단면도.

도 10c는 도 10b에 도시한 구조의 변형예를 도시한 도면.

도 11은 도 5a의 XI-XI 선 단면도.

도 12는 도 9의 XII-XII 선에 따른 단면도 및 그 주요부의 확대단면도.

도 13은 본 발명에 따른 가변 용량형 펌프의 변형예를 도시한 측단면도.

도 14a 내지 도 14c는 본 발명에 따른 가변 용량형 펌프의 다른 실시예를 도시한 것으로,

도 14a는 캠 케이스와의 접합면에서 본 리어 몸체를 도시한 측면도.

도 14b는 리어 몸체의 측단면도.

도 14c는 릴리프 밸브를 수용하는 부분의 주요부 단면도.

도 15는 본 발명에 따른 가변 용량형 펌프의 다른 실시예를 도시한 측단면도.

도 16은 종래의 가변 용량형 펌프의 주요부의 구조를 도시한 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 펌프몸체 1a : 어댑터 링

2 : 캠링 3 : 회전자

21 : 프론트 몸체 22 : 리어 몸체

23 : 캠 케이스 25 : 토출실

31 : 압력판 33 : 회전자

33a : 베인 35 : 요동 핀

36 : 펌프실 37 : 코일 스프링

38, 39 : 제1, 제2 유체압력실 40 : 구동 샤프트(회전 샤프트)

55a : 밸브구멍 74 : 릴리프 밸브

74a : 밸브 구성 부품 75 : 밸브구멍

91 : 압력검출 스위치 92 : 통로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 예를 들면 자동차의 핸들 조향력을 경감하는 동력 조향 장치와 같은 압력 유체를 이용한 기기에서 사용하는 가변 용량형 베인 펌프에 관한 것이다.

동력 조향 장치용 펌프로서, 자동차 엔진에 의해 직접 동작되는 포지티브-용량 베인 펌프가 사용되었다. 이와 같은 포지티브 용량 펌프의 토출 유량은 엔진의 회전수에 대응하여 바뀐다. 그러므로, 포지티브 용량 펌프는 동력 조향 장치에 제공되어야 하는 보조 조향력에 상반되는 특성을 갖는다. 보조 조향력은 자동차가 정차 중일 때 혹은 자동차가 저속으로 주행하고 있을 때 커야 하며 자동차가 고속으로 주행할 때에는 감소되어야 한다. 그러므로, 자동차가 저속으로 주행하여 엔진 회전수가 작아도 필요한 보조 조향력을 얻을 수 있는 정도의 토출 유량을 유지할 수 있는 대용량이어야 한다. 더구나, 자동차가 고속으로 주행하여 엔진 회전수가 클 때 토출 유량이 소정량보다 크지 않도록 제어하는 유속 제어 밸브를 구비해야 한다. 그러므로, 포지티브 용량 펌프는 필요한 부품 수가 증가하고, 전체 구조가 복잡하며 통로 구성이 복잡하다. 따라서, 전체 크기 및 비용을 줄일 수 없다.

이와 같은 포지티브 용량 펌프의 문제점을 해결하기 위해서, 회전당 토출 유량(cam cc/rev)을 회전수 증가에 비례하여 줄일 수 있는 가변 용량 베인 펌프가 개시되어 있다. 예를 들면, 전술한 형태의 가변 용량 베인 펌프는 일본 특개소 53-130505, 일본 특개소 56-143383, 일본 특개소 58-93978, 일본 실공소 63-14078, 일본 특개평 5-278622 및

일본 특개평 7-243385에 개시되어 있다. 전술한 가변 용량 펌프는 용량형의 유량 제어 밸브가 불필요하다. 또, 가변 용량 펌프는 구동 마력의 소모를 방지할 수 있기 때문에 에너지 효율면에서도 우수하다. 탱크로 복귀되는 것을 방지할 수 있기 때문에, 오일의 온도 상승을 방지할 수 있다. 더욱이, 펌프 내부에서의 누설 문제 및 용량 효율이 저하되는 문제를 방지할 수 있다.

전술한 가변 용량 베인 펌프의 예를 도 16을 참조하여 간단히 기술하겠다. 도 16은 일본 특개평 7-243385에 개시된 펌프구조를 도시한 것이다. 도 16에서, 참조부호 1은 펌프몸체, 1a는 어댑터 링, 2는 펌프몸체(1)의 어댑터 링(1a) 내에 형성된 타원형 공간(1b)에 제공된 캠링을 지칭하며, 캠링(2)은 요동동작을 위한 지점(fulcrum)으로 작용하는 지지 샤프트부(2a)를 통해 요동할 수 있게 지지되어 있다. 캠링(2)은 도 16에 화살표 F로 표시된 방향으로 캠링(2)에 힘을 가하는 가압 수단(압축 코일 스프링)에 의해 힘을 받는다.

참조부호 3은 캠링(2) 내의 한 단부에 펌프실(4)이 형성되도록 캠링(2) 내의 다른 단부에 인접한 위치에 편심으로 수용된 회전자를 지칭한다. 회전자(3)는 외부 구동원에 의해서 회전되기 때문에, 회전자(3)는 베인(3a)이 방사방향으로 움직이게 할 수 있도록 유지된 베인(3a)을 앞뒤로 움직인다. 참조부호 3b는 회전자(3)용 구동 샤프트이다. 회전자(3)는 도 16에서 화살표로 표시한 방향으로 회전된다.

참조부호 5, 6은 펌프몸체(1)의 어댑터 링(1a)의 타원형 공간(1b) 내에 고압부 및 저압부로서 구성된 유체압력실로서 이들 유체압력실은 캠링(2)의 2개의 외측 상에 쌍으로 형성되어 있다. 유체압력실(5 및 6)에서, 캠링(2)의 요동동작을 제어하기 위해 펌프 토출측 통로(11)에 설치된 가변 오리피스(12)의 전후의 유체압을 유입하는 통로(5a, 6a)가 후술하는 스풀식 제어 밸브(10)를 통해 개구되어 있다. 펌프 토출측 통로(11)의 가변 오리피스(12)의 전후의 유체압을 이들의 통로(5a, 6a)를 통해 유입할 때, 캠링(2)은 요구된 방향으로 요동된다. 따라서, 펌프실(4) 내의 용적을 변화시키고, 펌프의 토출부의 유량에 대응하여 토출 유량을 제어한다. 즉, 펌프 회전수의 증가에 역비례하여 토출부의 유량을 감소시키도록 토출부의 유량을 제어한다.

참조부호 7은 펌프실(4)의 펌프 흡입측 영역(4A)에 면하도록 개구되는 펌프 흡입부의 개구(흡입포트)이다. 참조부호 8은 펌프실(4)의 펌프 토출측 영역(4B)에 면하도록 개구되는 펌프 토출부의 개구(토출포트)이다. 이들 개구(7, 8)는 회전자(3) 및 캠링(2)으로 구성되는 펌프구성요소를 양측으로부터 삽입 유지하기 위한 고정벽인 압력판 혹은 측판(도시없음) 중 어느 것으로 형성되어 있다.

캠링(2)은 도면에서 F로 표시된 바와 같이 유체압력실(6)로부터 압축코일스프링에 의해 가압력이 부여되어, 상기 펌프실(4) 내의 용적을 최대로 유지하는 방향으로 가압되어 있다. 또한 도면에서 참조부호 2b는 캠링(2)의 외주면에 설치된 것으로서, 베어링부(2a)와 함께 펌프실(4) 내의 좌우 양측에 유체실(5, 6)을 구성하기 위한 밀봉부재이다.

참조부호 7a, 8a는 펌프 흡입부의 개구(7) 및 펌프 토출부의 개구(8)의 양 단부에 연속하여 형성된 수염형상(whisker-like)의 노치이다. 회전자(3)의 회전에 의하여 각각의 베인(3a)의 선단을 캠링(2)의 내주면 상에서 활주하도록 하여 펌프를 작용시키는 경우에, 노치(7a, 8a)는 각각의 개구(7, 8)의 단부에 근접하는 공간과, 이 공간에 근접한 베인 사이의 공간에 이르는 영역에서 유체압을 고압측에서 저압측으로 서서히 해제한다. 따라서, 서지압 및 맥동이 방지된다.

스풀형 제어밸브(10)는 펌프 토출측 통로(11)의 중간 위치에 있는 가변 미터링 오리피스(12) 전후의 압력차(P1 및 P2)에 의해 작동하는데, 펌프 토출부의 유량에 대응한 유체압(P3)을 캠링(2)의 외측 상의 위치에서 유체압력실(5)로 유입함으로써, 펌프 작동 초기에 충분히 높은 유량을 확보할 수 있다. 특히, 압력 유체 이용 기기의 작동으로 부하가 인가될 때 가변 오리프스(12) 전후의 압력차가 소정의 값 이상으로 상승된 경우에, 제어밸브(10)는 가변 오리피스(12)의 상류측의 유체압력(P1)을 제어 압력으로서 캠링(2) 외측의 고압측 유체압력실(5)로 유입함으로써, 캠링(2)의 요동을 방지할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이와 같은 구조의 가변 용량형 베인 펌프는 예를 들면 펌프몸체(1)를 구성요소로 하는 각부의 구조가 복잡하고, 더 좋지 않은 것은 구성 부품수가 많다는 것이다. 각 구성요소의 가공성이나 조립성 면에서 문제가 있고, 또한 펌프의 소형화, 경량화를 도모하는 것이 곤란하므로 개선의 여지가 있다.

종래의 가변 용량형 펌프는 몸체(1) 내에 펌프실(4)을 구성하는 회전자(3) 및 캠링(2)의 일단부에 압력판이 배치된 구조를 갖는다. 펌프 토출측 유압이 유입되는 토출실이 압력판의 이면 상에 형성된다. 펌프의 토출실의 토출 압력에 의해 압력판은 소정 압력으로 캠링(2) 및 회전자(3)에 접촉하게 된다. 따라서, 펌프실(4)은 캠링(2)과 회전자(3)에 대향하여 배치된 측판 혹은 펌프몸체(1)의 일부분의 단부면 사이에 형성된다. 결국, 유압오일은 펌프실(4)로 흡입 및 이로부터 토출될 수 있다.

상기 언급된 가변 용량형 펌프는 회전 샤프트(3b)에 관하여 비대칭 위치에 배치된 펌프 흡입측 영역(4A) 및 펌프 토출측 영역(4B)으로 펌프실(4)을 구성하는 점에서 통상적인 포지티브 용량형 베인 펌프와 다르다. 한편, 환상홈은 회전 샤프트(3b)를 부분을 제외하고 전술한 압력판의 이면 상에 형성된다. 전술한 홈은 펌프의 토출부로부터 토출된 가압된 오일이 유입되는 토출실에 형성된다.

그러므로, 토출실의 내부로부터 토출된 압력은 환상홈 때문에 압력판의 전체 이면에 대부분 작용한다. 펌프실(4)의 펌프 흡입측 영역(4A)은 편심되게 형성되기 때문에, 펌프실(4)에 대해 압력판을 가압하는 큰 힘이 상기 언급한 부분에 작용한다. 편심힘이 상기 압력판에 작용하면, 해당 부분이 변형된다. 결국, 캠링(2) 및 회전자(3)에 대해 압력판이 과도하게 가압될 우려가 있다.

그러므로, 압력판은 편심힘을 견딜 수 있는 강성을 가질 필요가 있다.

압력판이 변형되면, 캠링(2)과 회전자(3) 사이에 갭이 형성된다. 더 좋지 않은 것은 고압시 가압 오일의 내부 누설량이 증대하는 것이다. 그러므로, 대책이 취해져야 한다.

상기한 바와 같이, 상기 가변 용량형 펌프는 완전히 수정된 전체 구조를 가져야 하며, 구성부품의 구조를 간단하게 할 수 있고, 구성부품수를 감소시킬 수 있으며, 가공 및 조립공정을 쉽게 수행할 수 있고, 펌프 동작의 신뢰성을 개선할 수 있으며, 펌프의 무게 및 가격을 감소시킬 수 있어야 한다.

전술한 바에 비추어, 본 발명의 목적은 펌프몸체를 포함한 전체 구조를 수정하고, 펌프의 토출측 실과 펌프실간에 압력균형이 유지되고, 압력판의 변형을 방지하여 캠링과 회전자에 대해 압력판이 과도하게 가압되는 것을 방지하며 이에 따라 펌프의 내부 누설량을 방지하도록 한 가변 용량형 펌프를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 한 특징에 따라, 베인을 갖는 회전자가 편심위치로 이동된 상태에서 상기 회전자로부터 펌프실을 형성하는 캠링; 상기 캠링의 주위의 한 부분에 장착되어, 상기 캠링의 외주면의 한 부분에 상기 캠링의 원주방향에서 축선방향으로 배치된 요동 핀을 상기 펌프실의 용적을 변동하도록 지점으로서 작용하게, 상기 캠링을 요동할 수 있게 지지하며, 상기 펌프실의 용적이 최대가 되는 방향으로 상기 캠링을 가압하는 캠 케이스; 중간 몸체로서 작용하는 상기 캠 케이스가 사이에 배치되고, 상기 캠 케이스의 축선방향에서 양측에 배치되어 펌프몸체를 형성하는 프론트 몸체 및 리어 몸체; 상기 2개의 몸체에 의해 선회되게 지지되어 상기 회전자를 회전시키는 회전샤프트; 및 상기 펌프의 토출부 내의 가압된 오일을 압력판의 이면으로 유입하기 위해서 상기 캠 케이스에 인접한 부분에 상기 압력판이 접한 위치에 상기 프론트 몸체의 내부에 배치된 상기 압력판을 포함하는 가변용량형 펌프에 있어서, 상기 펌프

실의 흡입영역에 대향하는 위치에, 저레벨의 유압을 유입하기 위한 저압실을 형성하며, 상기 저압실은 토출실에 의해 에워싸이는 것을 특징으로 하는 가변 용량형 펌프가 제공된다.

본 발명은 펌프실의 흡입영역에 대향하는 위치에서 압력판의 이면 상에 형성된 저압실을 갖는다. 따라서, 압력판의 양측에 유압 균형을 유지하므로, 압력판의 변형을 방지할 수 있다.

저압실을 형성하는 홈부는 " O" 링과 같은 밀봉부재로 밀봉되어, 압력판의 이면 상에 형성된 토출측 압력실(토출실)로부터 분리가 이루어진다.

가변 용량형 펌프는 유압을 토출하기 위한 베인형 오일 펌프이다. 예를 들면, 가변 용량형 펌프는 예를 들면 차량의 파워 조향 장치에 적용할 수 있는 유압원으로서 사용되지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

캠링은 요동 동작을 위한 지점으로서 작용하는 부분을 갖는 요동 핀을 포함하는 지지부에 의해서 펌프몸체 내에 형성된 공간 내에 요동가능하게 지지된다. 캠링은 지지부를 관통하는 부분의 양측에 형성한 제1 및 제2 유압실 내의 유압과 저압 유압실에 제공된 가압수단에 의해서 요동 동작된다.

펌프몸체는 알루미늄 다이 주조 등과 같은 정밀 주조 공정에 의해서 제조된 2개의 몸체 및 캠 케이스로 구성된다. 내부 통로, 내부 공간 및 밸브구멍과 같은 구멍부분들을 주조 혹은 천공에 의해서 형성하지만, 본 발명은 전술한 방법에 한정되지 않는다.

회전샤프트로 작용하는 샤프트의 형상은 가능한 직선형으로 형성된다. 회전 샤프트로 작용하는 샤프트는 각각의 2중 구조를 가지며 알루미늄 및 화이트 메탈로 이루어지는 랩핑 베어링과 같은 부시를 사용하여 각각의 위치에 각각의 몸체 상에 선회된다. 따라서, 샤프트는 2점 지지구조에 의해서 지지되지만, 본 발명은 전술한 구조에 한정되지 않는다.

첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예의 보다 상세한 것을 설명하겠다.

도 1 내지 도 12는 본 발명에 따른 가변 용량형 펌프의 실시예를 도시한 것이다. 이들 도면에서, 가변 용량형 펌프는 동력 조향 장치를 위한 유압 발생원으로 되는 베인형 오일펌프이다.

도 1, 도 4 내지 도 9에 도시한 바와 같이, 베인형 가변 용량형 펌프(20)는 프론트 몸체(21), 리어 몸체(22) 및 펌프 몸체를 이루는 중간 몸체로서 작용하는 캠 케이스(23)를 구비하고 있다.

프론트 몸체(21)는 도 1, 도 4 및 도 5a, 도 5b에 도시한 바와 같이, 어느 한 단부에 돌출하는 소직경부(21a)를 갖는다. 프론트 몸체(21)의 중앙부에는 후술하는 회전자(33)의 회전 샤프트가 관통하여 삽입되는 샤프트 구멍(21b)이 형성되어 있다.

도 1, 도 4, 도 5a 및 도 5b에 도시한 바와 같이, 펌프 구성부품 중 하나인 압력판(31)을 수용하기 위한 원형 공간(24)은 캠 케이스(23)가 접합된 대직경부 내의 프론트 몸체(21)의 접합면 내에 형성된다. 더욱이, 환상홈(24a)은 원형 공간(24)의 내측에 형성되어 있다. 환상홈(24a)은 압력판(31)과 환상홈(24a) 사이에 후술하는 펌프의 토출부 내의 가압 오일이 유입되는 토출실(25)을 형성하도록 구성되어 있다.

도 1, 도 2, 도 3, 도 5a - 도 5c, 도 6a - 도 6b 및 도 7a - 도 7e에 도시한 바와 같이, 캠 케이스(23)는 중앙부에 펌프 구성요소(30)인 펌프 카트리지를 수용하기 위한 수용공간(32)을 갖는다. 이 수용공간(32)은 도 2 및 도 3에서 우측 및 좌측으로 연장하는 대략 타원형상을 갖는다. 수용공간(32)은 베인(33a)을 갖는 회전자(33)를 어느 한 측으로 편심되게 이동시킨 상태에서, 원주방향 한 부분에 배치되어 있고 축방향으로 놓인 요동 핀(35)을 지점으로서 사용하도록, 회전자(33) 주위의 한 부분 상에 장착된 캠링(34)을 요동가능하게 지지한다. 따라서, 펌프실(36)의 용적을 가변시킬 수 있다.

캠링(34)은 회전자(33)의 내면과 외면 사이에 펌프실(36)을 형성한다. 캠링(34)은 펌프실(36)의 용적이 캠 케이스(23)의 어느 한 측 상에 배치되는 가압수단인 압축 코일 스프링(37)에 의해 최대로 되는 방향으로 가압된다.

캠 케이스(23)는 펌프몸체 내에 캠링(34)을 요동할 수 있게 보유하는 어댑터 링(도 17에 1a로 표시되어 있음)에 대응하는 부재이다. 리어 몸체(22)는 캠 케이스(23)의 리어부에 접하도록 결합되어 있다. 프론트 몸체(21)에 인접한 원형 공간(24) 내에 배치된 압력판(31)에 의해서, 캠 케이스(23)는 회전자(33)와 캠링(34) 사이에 펌프실(36)을 형성하고 있다.

참조부호 40은 펌프 구성요소(30)의 회전자(33)를 외부로부터 회전시키기 위한 회전자로서 작용하는 구동 샤프트를 지칭한다. 구동 샤프트(40)는 프론트 몸체(21) 및 회전자(33)를 관통한다. 구동 샤프트의 안쪽 단부는 리어 몸체(22)에 형성된 샤프트 구멍(22a)에 수용된다.

도 1에 도시한 바와 같이, 구동 샤프트(40)는 톱니모양(serration) 결합(혹은 키 결합)에 의해서 회전자(33)와 일체로 회전하도록 구성되어 있다. 구동 샤프트(40)는 프론트 몸체(21) 및 리어 몸체(22)의 샤프트 구멍(21b 및 22a)에 설치된 부시(bush; 41 및 42)에 의한 2점에 회전할 수 있게 지지되어 있다.

부시(41 및 42)는 예를 들면 알루미늄 및 화이트 메탈로 된 2중 구조의 랩핑 베어링(wrapping bearing)이다. 부시(41 및 42)는 축방향으로 소정 길이로 배치되어, 요구되는 강도를 갖고 구동 샤프트를 회전할 수 있게 지지하도록 구성되어 있다.

도 1에서, 참조부호 43는 프론트 몸체(21)의 샤프트 구멍(21b)의 소직경부(21a)의 개방된 단부에 배치된 오일 시일을 지칭하는 것으로, 상기 샤프트 구멍(21b)은 부시(41)를 갖는다. 참조부호(44)는 압입 등에 의해 구동 샤프트(40)의 외단부에 배치된 풀리 지지링(44a)에 설치된 풀리(44)를 지칭한다. 회전력이 이를테면 전기모터와 같은 외부 구동원으로부터 풀리(44)로 전달될 때, 구동 샤프트(40)가 회전될 수 있다.

본 실시예에서, 가변 용량형 펌프(20)를 구성하는 펌프몸체는 알루미늄 다이캐스트 등과 같이 정밀 주조로 형성한 프론트 몸체 및 리어 몸체(21 및 22)와 캠 케이스(23)로 구성한다. 회전 샤프트로 작용하는 구동 샤프트(40)의 형상은 가능한 직선 형태로 형성한다. 더욱이, 구동 샤프트(40)는 부시(41 및 42)에 의해 프론트 및 리어 몸체(21 및 22) 각각에 베이링 지지되어 있다. 그러므로, 다음의 잇점이 얻어질 수 있다.

즉, 종래의 펌프는 구동 샤프트(40)를 베이링 지지하는 볼 베어링이 풀리(44)에 인접하여 설치되는 구조이다. 더욱이, 니들 베어링 및 부시는 몸체 내에 배치된다. 따라서, 구동 샤프트(40)는 3개의 지점에서 베이링 지지된다. 한편, 본 실시예는 부시(41 및 42)에 의해 2개의 지점에 구동 샤프트(40)가 지지된 구조를 갖는다. 그러므로, 펌프몸체의 외경을 줄일 수 있고 구성 부품수를 줄일 수 있다. 따라서, 비용이 절감될 수 있다.

본 실시예에서, 프론트 몸체(21) 내의 부시(41)의 축방향 길이를 길게 하고, 부시(41)의 배치위치를 소직경부(21a) 내에서 풀리(44)에 인접 위치하고 있다. 그러므로, 샤프트의 직경이 작아도 만곡하중에 대한 강도를 높일 수 있다. 더구나, 펌프로서의 부하용량(PV값)을 크게 할 수 있다. 구동 샤프트(40)를 회전자(33)에 인접한 위치에서 부시(41 및 42)에 의해 베어링 지지되기 때문에, 유압에 기인하는 편심 하중 문제를 방지할 수 있다.

구동 샤프트는 상기한 바와 같이 거의 일직선 형상으로 형성되기 때문에, 높은 유압을 베인(33a)의 기저부(33b)에 유입하는 압력판(31) 내의 구멍(31a)은 종래의 사선방향 구멍 대신 축방향을 따라 일직선 형태로 형성하므로, 유압 오일을 유입하는 통로를 크게 할 수 있는 동시에, 일직선 형상의 구멍을 가공공정으로 압력판(31) 내에 쉽게 형성할 수 있다. 압력판(31) 주조시 일직선 구멍을 형성하면 비용을 절감할 수 있다.

프론트 몸체(21), 리어 몸체(22) 및 이들 프론트 및 리어 몸체(21 및 22)를 보유하는 캠 케이스(23)는 내부 구성부품을 수용한 상태로 적층하여, 적층된 요소들을 체결수단인 4개의 체결 볼트(45)로 체결하여 이들 요소들을 일체로 조립한다. 캠 케이스(23)의 단부와 접하는 리어 몸체(22)의 단부면은 펌프 구성요소(30)의 측판으로서의 기능을 갖는다.

도 2에서, 참조부호 47은 캠 케이스(23)의 측면부에 형성된 요홈(47a)에 장착되고, 펌프 구성요소(30)에 의해 형성된 펌프실(36) 및 캠링(34)을 요동시키기 위한 제1, 제2 유체압력실(38, 39)을 시일하기 위한 "O" 링을 지칭한다. O링은 릴리프 밸브(74)를 우회하는 확장부(47b)를 갖는다.

본 실시예에 따른 상기 언급된 구조에 더하여, 프론트 몸체(21) 및 리어 몸체(22)와 그 사이에 보유된 중간 몸체로서의 캠 케이스(23)의 3개로 구성된 구조물의 위치결정을 행하는 수단의 하나로서, 캠 케이스(23)에 캠링(34)을 요동가능하게 지지하는 요동 핀(35)을 사용하고 있다.

이와 같은 구조는 위치결정 부재로서 캠링(34)의 요동 핀(35)이라 하는 기존의 부품을 겸용해서 이용하고 있기 때문에, 여분의 부품을 추가할 필요가 없으므로, 펌프의 구성 부품수를 줄일 수 있고, 캠 케이스와 2개의 몸체는 이들의 접합면에서 면 방향 및 원주방향으로 신뢰성있게 위치결정을 행할 수 있다. 즉, 단순하게는 위치결정 핀과 같은 위치만을 결정하기 위한 2개의 수단을 사용하여 상기 부재의 위치를 결정하는 것을 생각할 수도 있다. 이 실시예에서 다른 기능을 갖는 요동 핀(35)을 최소한 위치결정수단용으로 사용하고 있다.

본 실시예에서 다른 위치결정수단으로서, 2개의 몸체(21, 22)를 서로 체결하는 체결볼트(45) 중 적어도 하나를, 리머 구멍(45B)에 받아 들이도록 구성된 리머 볼트(45A)를 이용하고 있으므로, 구성 부품수를 감소시킬 수 있다. 리머 볼트(45A)에 의해 2개의 몸체(21, 22)와 캠 케이스(23)에 작용하는 유압에 의해 발생된 편심 하중을 확실히 받을 수 있으므로, 조립된 펌프(20)의 신뢰성을 유지할 수 있다.

상술한 실시예에서 요동 핀(35)과 함께 위치결정수단으로 되는 체결 볼트 중 하나를 리머 볼트(45A)로 사용하고 있으나, 본 발명은 이 구조에 한정되지 않는다. 예를 들면 도 1에 도시한 구조에서, 프론트 몸체(21)와 캠 케이스(23) 사이, 더욱이 캠 케이스(23)와 리어 몸체(22) 사이에 위치결정핀(46, 48)을 설치하는 구조에 의해, 리머 볼트(45A)를 이용하지 않아도, 2개의 몸체(21, 22)와 캠 케이스(23)를 간단하게 위치결정하여 조립할 수 있다. 이 경우, 위치결정핀(46, 48)이 삽입되는 구멍을 2개의 몸체(21, 22) 및 캠 케이스(23)를 정밀하게 주조할 때에 형성한 구멍을 사용하면, 가공공정을 쉽게 수행할 수 있다. 체결 볼트(45)를 자유롭게 체결할 수 있으므로, 조립 공정을 쉽게 수행할 수 있다.

도 1에 도시한 구조는 2개의 위치결정핀(46, 48)를 이용하고 있으나, 본 발명은 이에 한하지 않고, 하나의 위치결정핀을 소정의 개소에 삽입하여, 위치결정기능을 갖게 할 수도 있다. 서로 쌍을 이루고 있는 프론트 및 리어 몸체(21, 22) 사이에 보유된 캠 케이스(23)는 캠링(34)을 요동가능하게 지지하는 요동 핀(35)을 이용하여 회전방향 및 각 접합면에서의 면방향으로 위치결정하는 것이 중요한 부분이다.

참조부호 50은 리어 몸체(22)의 일부에 형성한 흡입포트로, 이 포트(50)는 펌프(20)의 흡입부 내에 접속기인 흡입측 파이프(50a)를 갖는다. 탱크로부터 흡입부를 위한 유압오일이 유입된다. 유압오일은 리어 몸체(22) 내에 형성된 흡입측 통로(51)를 통과하여, 캠 케이스(23)와 캠링(34) 내에서 회전자(33) 사이에 형성되는 펌프실(36)의 흡입측 영역(36A)에 개구하는 흡입측 개구(52)를 거쳐 펌프실(36) 로 흡입되고, 이어서 베인(33a)의 동작에 기인하여 펌프작용을 받아 토출측 영역(36B)에 개구하는 압력판(31)에 인접한 토출측 개구(53) 및 토출측 통로(54)를 통해 유압오일이 토출된다. 이어서, 압력판(31)의 배면측에서 유압오일은 프론트 몸체(21)의 환상홈(24a)에 의해 형성된 고압실인 토출실(25)(토출측 압력실)로 유입된다.

도 1 및 도 8a 내지 도 8c에 도시한 실시예에서, 흡입포트(50) 및 리어 몸체(22) 내의 흡입측 통로(51)는 기계가공에 의해 형성된 통로 구멍에 의해 형성되나, 본 발명은 이에 한하지 않는다. 예를 들면 도 14a 및 도 14b에 도시한 바와 같이, 리어 몸체(22)를 주조하여 형성할 때 코어를 사용하여 구멍을 형성하면, 가공성을 향상할 수 있고 비용을 줄일 수 있다. 기본 구조는 도 1의 것과 동일하므로, 구체적인 설명은 생략한다.

토출실(25)은 도 5b 및 도 3에 도시한 캠 케이스(23)의 일부에 설치한 제어밸브의 고압부로 작용하는 고압실에 토출실(25)이 유압통로(56, 57)를 거쳐 접속된다. 한편, 도 12에 도시한 바와 같이, 미터링 오리피스(60a)를 갖는 토출측 통로(60)를 거쳐 제2 유체압력실(39) 및 토출측 접속기(58)의 내부통로에 유압오일이 유입되어 토출측 포트(59)로부터 토출된다.

토출측 통로(60)에서, 제2 유체압력실(39)에 개구하는 상기 유체압력 통로 구멍(60)과 캠링(34)의 측면부에 의해 개구 면적을 증감시킬 수 있는 가변 미터링 오리피스(60a)가 형성되어 있다. 가변 미터링 오리피스(60a)는 캠링(34)의 이동변위에 따라 측벽부에 토출측 통로(60)의 소직경 개구단부가 개폐됨으로써 형성된다. 오리피스(60a)의 개폐량을 토출부의 유체압의 크기에 대응하여 제어되도록 할 때, 캠링(34)의 이동변위를 소망의 형상으로 제어할 수 있어, 유량특성을 다양하게 할 수 있다.

이 실시예에서 캠링(34)을 요동시키도록 이 캠링(34)의 외주면과 캠 케이스(23) 내의 캠링 수용 공간(32) 사이에 제1 및 제2 유체압력실(38, 39)이 형성된다. 제1 및 제2 유체압력실(38 및 39)에 공급되는 유압은 캠 케이스(23)의 일부에 배치된 제어밸브(55)에 의해 제어된다. 제어밸브(55)는 펌프실(36)로부터 가압된 유체의 유량에 대응하도록 통로 구멍(39a, 39a)을 통해 유압을 제어한다. 도 5b 및 도 7a - 7e에 도시한 바와 같이, 프론트 몸체(21) 내부의 토출실(25)로부터 형성되고 상기 캠 케이스(23)와의 접합면으로 되는 단부면에 개구된 경사구멍(56)에 의해서 고압부 내의 유압 통로가 구성된다. 더욱이, 캠 케이스(23)의 단부면과 제어 밸브(55)의 밸브구멍(55a)을 접속하는 구멍(57)은 전술한 유압통로를 구성하는 요소이다.

이와 같은 구조는 도 5c에 도시한 바와 같이, 종래의 프론트 몸체(21)에 제어 밸브(55)와 같은 고압부를 설치하도록 구성되기 때문에, 이 프론트 몸체(21)와 토출실(25)을 접속하는 고압 유압통로는 프론트 몸체(21)의 외표면이 상이한 2개의 위치에서 프론트 몸체(21)를 관통하는 2개의 통로구멍(56a, 56b)을 조합시킴으로써 형성할 수 있다. 더욱이, 개구된 단부를 블라인드 캡으로 닫는 구조를 생략할 수 있으므로, 제조공정수를 대폭적으로 줄일 수 있고, 블라인드 캡 등도 생략할 수 있기 때문에 대폭적인 비용 절감을 도모할 수 있다. 더욱이, 이와 같은 구조에서는 상술한 블라인드 캡에서 오일이 누설되는 불안을 해소할 수 있어, 신뢰성이 향상된다.

상술한 구조에서 종래의 캠링(34)을 수납하여 제1, 제2 유체압실(38, 39)을 형성하는 공간을 프론트 몸체(21)에 삽입된 어댑터링으로 형성한다. 이 어댑터링을 중간 몸체로 되는 캠 케이스(23)에 의해 분할 구조로 형성하므로, 통로 및 그루부를 포함하는 펌프구조를 간소화할 수 있다. 따라서, 통로구멍 등을 쉽게 가공할 수 있고 펌프를 쉽게 조립할 수 있다.

더욱이, 프론트 몸체(21)와 리어 몸체(22)를 마개이음 방법으로 결합한 종래의 구조에서, 리어 몸체(22)를 축선방향에서 두꺼운 두께를 갖도록 형성할 수 있다. 더욱이, 펌프 흡입포트(50)를 리어측, 프론트측에 설치할 수 있다. 이와 같은 구성는 리어 몸체(22)의 강성을 향상시킬 수 있다. 프론트 몸체(21) 및 리어 몸체(22)는 정밀한 공차를 필요로 하지 않으므로, 가공공정을 쉽게 수행할 수 있다.

도 2 및 도 3에서, 참조부호 35a는 요동 핀(35)에 관하여 대칭위치에 설치되고 쌍으로 형성된 제1 및 제2 유체압력실(38, 39)을 구성하는 밀봉부재를 지칭한다. 밀봉부재(35a) 양측에 제어밸브(55)로부터 미터링 오리피스(60a) 전후의 유체압을 유입하는 통로구멍(38a, 39a)이 형성되어 있다(도 3, 도 6a 내지 도 6b 및 도 7 참조). 더욱이 제어밸브(55)로부터 흡입측 통로(51, 51a)에 이르는 통로구멍(55b)(도 1, 도 6a 내지 도 6b 및 도 8a 내지 도 8c 참조)이 형성되어 있다.

베인형의 가변 용량형 펌프(20)의 다른 구조는 종래부터 널리 알려져 있는 것이므로, 구체적인 설명은 생략한다.

이 실시예에서 캠링(34)을 요동시키기 위해 유체압을 제어하는 제어밸브(55)로서 스풀 밸브를 사용하고 있다. 이 스풀형 제어밸브(55)를 두기 위한 밸브구멍(55a)을, 도 1 및 도 3에 도시한 바와 같이, 캠 케이스(23)의 일부에 밸브구멍(55a)의 일단이 외표면에 개구되도록 회전 샤프트(40)의 축선방향과 직교하는 방향으로 형성하고, 제어밸브(55)를 구성하는 밸브부품을 밸브구멍(55a) 내에 조립한다. 도 3, 도 7a, 7e 및 도 11에 도시한 바와 같이, 밸브구멍(55a)의 개구단부 근처에 밸브구멍(55a)과 직교하는 방향(회전 샤프트(40)의 축선방향)으로 캠 케이스(23)를 관통하는 관통공(72a)을 설치하도록, 플러그 요소인 플러그(71)의 분리가 방지된다. 더욱이, 핀, 예를 들면 스프링핀(72)을 관통공(72a)에 삽입한다. 핀(72)의 양단을, 캠 케이스(23)의 양단에 접합시켜 관통공(72a)의 개구된 단부를 닫는 프론트 몸체(21) 및 리어 몸체(22)의 단부면이 받는다.

종래의 구조는 스풀형 제어밸브(55)의 밸브구멍(55a)의 개구된 단부를, 밸브구성부품을 조립한 후에 스토퍼 플러그를 장착하여 고정하도록 구성된다. 한편, 이 실시예는 개구된 단부를 고정하도록 간단한 스프링핀(72)을 사용하는 구조를 갖는다. 스프링핀(72)의 양단을 고정 및 정지시킬 수 있다. 그러므로, 제어밸브(55)를 수용하는 부분에 필요한 나사가공 공정을 생략할 수 있고, 또한 크기를 감소시킬 수 있다.

더욱이, 종래와 같이 플러그를 나사 결합하는 방법에 의해 먼지, 철분 등의 이물의 발생을 방지할 수 있다. 스프링핀(72)을 이용하므로, 밸브 구성부품의 바람직하지 못한 작동을 용이하게 방지할 수 있다.

이 실시예에서, 펌프(20)의 토출부의 유체압력이 일정 압력 이상으로 된 때에 유압오일을 펌프(20)의 흡입측에 릴리브하는 릴리프 밸브(74)는 도 8a, 도 8c 및 도 12에 도시한 바와 같이, 펌프(20)의 토출부와 흡입부 사이의 위치에서 리어 몸체(22)에 제공되어 있다. 즉, 릴리프 밸브(74)를 수용하는 밸브구멍(75)은 리어 몸체(22) 내에서 일단부가 캠 케이스(23)와의 접합면에서 개구하는 블라인드 구멍에 의해서 형성된다. 밸브구멍(75)에 조립한 밸브 구성부품(74a)을, 캠 케이스(23)와의 접합면(혹은 프론트 몸체(21)의 일부)에 고정된다.

리어 몸체(22) 내에 마련한 블라인드 구멍 형태로 릴리프 밸브(74)용의 밸브구멍(75)의 일부에, 펌프(20)의 흡입측 통로(51)에 통로구멍(51b) 및 샤프트 구멍(22a)을 통해 접속되는 통로(76)를 접속하고 있다. 참조부호 76a는 통로(76)를 리어 몸체(22)의 외측에서 기계가공으로 형성한 개구된 단부를 폐색하는 블라인드 캡을 지칭한다.

리어 몸체(22)의 일부에는 펌프(20)의 토출부의 유체압력이 일정 압력이상으로 된 상태를 검출하는 압력검출 스위치(91)가 설치되어 있다. 압력검출 스위치(91)를 조립한 스위치 구멍(91a)의 저압부분을 접속하는 통로(92)는 리어 몸체(22)에 통로구멍(51b)을 기계가공으로 형성할 때, 샤프트 구멍(22a)을 관통하도록 형성한다. 따라서, 가공공정을 쉽게 수행할 수 있고, 비용을 줄일 수 있다(도 1 및 도 8 참조).

종래의 구조는 릴리프 밸브(74)의 밸브구멍(75)의 개구된 단부에 삽입되는 스토퍼 플러그는 리어 몸체(22)의 외표면에 형성된 개구부에 삽입된 나사이다. 이 실시예에서, 플러그는 " 0" 링을 갖는 직선형 플러그(74a)이다. 더욱이, 플러그(74a)는 캠 케이스(23) 또는 프론트 몸체(21)에 의해 간단하게 베어링 지지될 수 있다. 그러므로, 밸브(74) 전체의 구조를 간소화 할 수 있다. 또한, 종래의 스토퍼 플러그에 의한 먼지 및 철분 등의 이물의 발생을 방지할 수 있다. 더욱이 플러그가 축선방향 움직임도 요구된 위치에서 정지시킬 수 있다.

릴리프 밸브(74) 및 압력검출 스위치(91)의 저압부분을 펌프(20)의 흡입측 부분에 접속하는 통로(76, 92)를, 리어 몸체(22)에 간단한 기계가공으로 형성함에 의해, 가공 공정수를 줄여 비용 절감을 도모할 수 있다. 압력검출 스위치(91)의 구체적인 구조는 생략하였지만, 예를 들면 일본 실용신안등록 제2540145호 공보에 개시된 임의의 압력검출 스위치 구조를 채용할 수 있다.

캠 케이스(23) 내에서 요동 핀(35)과 이것에 대향하는 위치(밀봉부재(35a))와의 양측에, 펌프실(36)로부터 토출되는 유량의 대소에 응해서 유입되는 유체압력에 의해서 캠링(34)을 요동시키는 제1 및 제2 유체압력실(38, 39)을 형성하고 있다. 이 실시예에서, 캠링(34)을 펌프실(36)의 용적이 최대가 되는 방향으로 가압하는 가압수단으로서 이용하는 코일 스프링(37)을, 펌프 몸체(캠 케이스(23))의 외표면으로부터 형성한 구멍(94) 내에 마련한다. 이 캠링(34)은 2개의 유체압력실 중 유체압력실(39)에 제공된다. 더욱이, 펌프의 토출부에서 가압된 오일에 대한 토출부를 형성하는 토출측 접속기(58)는 구멍(94)에 제공된다.

이러한 구조는 캠링(34)을 가압하는 코일 스프링(37)의 조립부와 토출측 접속기(58)를 병용할 수 있으므로, 가공공정수를 줄일 수 있고, 비용을 줄일 수 있다. 더욱이, 구성 부품수가 줄어들어 비용을 줄일 수 있다.

이 실시예에서, 프론트 몸체(21)의 내부에 캠 케이스(23)에 접하도록 압력판(31)이 배치되고, 이 압력판(31)은 배면측에 토출부의 가압된 오일을 유입하는 토출실(25)을 형성하도록 구성된다. 압력판의 배면과 프론트 몸체(21)와의 사이에서 펌프실(36)의 흡입측 영역(36A)에 대향하는 위치에, 도 1 및 도 4에 도시한 바와 같이, 저압 유압 오일을 유입하는 저압실(80)을 홈에 형성한다.

참조부호 81은 토출실(25)에 인접한 부분으로부터 저압실(80)을 밀봉하는 호 형상 형태의 " O" 링을 지칭한다.

이러한 구조에 의하면, 회전자(33)와 캠링(34)에 의해서 형성하는 펌프실(36)에 접하는 압력판(31)의 양측에서 유압 밸런스를 잡을 수 있으므로, 압력판(31)의 변형을 방지할 수 있다.

저압유압용의 저압실(80)이 되는 홈부의 면적의 비율을 알맞게 결정할 때, 압력판(31)을 적절하게 변형할 수 있다. 이 변형상태를 이용하여 펌프실을 구성하는 캠링(34)과의 압접 정도를 조정할 수가 있어, 고압일 때의 내부 누설을 방지할 수 있다.

도 1 및 도 4에서, 참조부호 82는 오일 시일(43)을 포함하는 부분으로 누설된 유압 오일을 펌프(20)의 흡입부로 환류시키기 위한 복귀통로를 지칭한다.

도 1 및 도 10a 내지 도 10c에서, 참조부호 83, 83a는 저압실(80)을 펌프(20)의 흡입부에 접속하여 저압상태를 유지하기 위한 통로구멍과 흡입부 개구로 되는 요홈 그루브이다. 참조부호 31b는 압력판(31)의 샤프트 구멍이며, 31c는 베인(33a)의 기저부에 펌프(20)의 토출부 압력을 유입하기 위해서 구멍부(31a)를 통해 접속되어 있는 그루브 부분이다.

이 실시예에서, 압력판(31)은 도 1, 도 10a 및 도 10b에 도시한 바와 같이, 펌프실(36)의 흡입측 영역(36A) 및 토출측 영역(36B)에 대응하여 압력판(31)에 형성한 요홈 그루브(83a) 혹은 토출측 개구(53)의 적어도 어느 것(이 경우 토출측 통로(54))에 브릿지부(54a)를 마련하도록 구성된다.

브릿지부(54a)는 흡입측 개구(52)에 형성되는 요홈 그루브(83a), 및 토출측 개구(53)의 요홈 그루부(53a)에 형성되고, 펌프실(36)에 인접한 단부면으로부터 떨어진 위치에 설치된다.

도 10a 및 도 10b에 도시한 바와 같이, 토출측 개구(53)를 형성하는 요홈 그루브(53a)는 통로구멍(참조부호 54로 표시된 부분)을 관통하는 원형이나, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 도 10c에 도시한 구조를 사용할 수도 있다.

즉, 도 10c은 펌프(20)의 토출측 개구(혹은 흡입측 개구(52))를 복수의 원형구멍(54)에 의해서 형성함에 의해, 브릿지부(54a)로 형성되는 원형 구멍(54)들 간에 각 부분을 도시한 것이다.

펌프실(36)의 흡입측 영역(36A) 및 토출측 영역(36B)에 대응하여 압력판(31)에 거의 원형 호 형상으로 형성한 흡입측 개구(52) 및 토출측 개구(53)의 존재에 의한 압력판(31)의 강성의 저하를 브릿지부(54a)로 방지할 수 있다. 따라서, 요구된 강성을 확보할 수가 있다.

브릿지부(54a)의 수나 위치는 압력판(31)의 필요한 강성을 고려하여 임의로 결정할 수 있다. 브릿지부(54a)를 갖는 흡입측 개구(52) 및 토출측 개구(53)는 금형에 의해서 임의의 형상을 갖도록 형성할 수 있다. 원형구멍(54)을 조합하여 브릿지부(54a)을 형성할 경우, 압력판(31)을 제조할 때 얻어질 수 있는 단순한 금형구멍(주물구멍)을 사용할 수도 있다. 따라서, 비용을 절감할 수 있다.

본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않는다. 모양 및 구조를 변형할 수 있고, 여러가지 변형예를 채용할 수 있다.

펌프(20)의 흡입포트(50)를 리어 몸체(22)에 형성한 구조의 실시예를 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한하지 않고, 도 13에 도시한 바와 같이, 흡입포트(50)는 프론트 몸체(21)에 마련하여, 캠 케이스(23)에 마련한 제어밸브(55)를 구성하는 밸브구멍(55a)의 저압부를 통해서 리어 몸체(22)에 마련한 흡입측 통로(51)에 접속하는 구조로 할 수도 있다. 참조부호 50b는 프론트 몸체(21)의 흡입포트(50)를 캠 케이스(23)를 포함하는 부분에 접속하는 통로구멍이다.

도 13에 도시한 구조에서, 리어 몸체(22) 내에 마련한 블라인드 구멍 형태로 릴리프 밸브(74)용의 밸브구멍(75)의 일부를 펌프(20)의 흡입측에 접속하는 통로(76)는 리어 몸체(22)를 주조로 형성할 때의 코어 주조 구멍에 의해서 형성된다. 결국, 도 13 및 도 14a 내지 도 14c에 도시한 바와 같이, 리어 몸체(22)의 통로구멍을 형성하는 공정을 최소한으로 할 수 있어, 기계가공할 때 잇점이 얻어질 수 있다. 더욱이, 도 12에 도시한 구조와 비교해서 블라인드 캡(76a)을 생략할 수 있는 잇점이 얻어질 수 있다. 도 12 및 도 14A 내지 도 14C를 서로 비교하여 알 수 있듯이, 통로의 구조를 자유롭게 설계할 수 있다.

또한, 리어 몸체(22)의 일부에 배치되어 있고, 펌프(20)의 토출측의 유체압력이 일정 압력 이상으로 된 상태를 검출하도록 마련한 압력검출 스위치(91)를 받는 스위치 구멍(91a)의 저압부를 펌프(20)의 흡입측에 접속하는 통로(92)도, 리어 몸체(22)를 주조하는 금형공정에서 코어를 사용하여 형성할 수 있다. 이 경우, 가공을 쉽게 수행할 수 있고, 비용 저감을 도모할 수 있다.

상술한 바와 같이, 릴리프 밸브(74) 및 압력검출 스위치(91)의 저압측을 펌프(20)의 흡입측에 접속하는 통로(76, 92)는 리어 몸체(22)가 주조로 형성될 때 코어를 사용하여 동시에 주조되므로, 가공공정수가 줄어, 비용 저감을 꾀할 수 있다.

전술한 실시예에서, 토출측 포트(59)를 가지며 펌프(20)의 토출부에 배치된 토출측 접속기(58)는 도 3에 도시한 바와 같이, 토출측 접속기(58)의 축선방향에 직교하는 방향으로 토출측 포트(59)가 개구된 구조를 갖는다. 본 발명은 이것에 한하지 않고, 도 15에 도시한 바와 같이, 토출측 접속기(58)의 축선방향으로 토출측 포트(59)를 개구시킨 단순한 구조를 채용할 수도 있다.

상술한 구조의 베인형의 가변 용량형 펌프(10)는 상기 언급된 실시예로 한정되지 않는다. 펌프(20)는 본 실시예에 따른 파워 조향 장치 뿐만 아니라 여러 가지 기기 및 장치 중 어느 것에라도 적용될 수 있다.

상기 언급한 바와 같이, 본 발명에 따른 가변 용량형 펌프는 펌프 토출실이 형성된 단부면 및 펌프실에 접촉하는 일측면을 갖는 압력판의 양측 사이에 유압 균형을 유지할 수 있으므로, 판의 변형이 방지될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따라, 홈에 의해 실현된 저레벨의 유압용 저압실에 형성된 영역의 면적을 선정함으로써, 압력판의 적합한 변형을 이용하여 압력레벨이 높을 때 발생하는 내부 누설량을 감소시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

베인을 갖는 회전자가 편심위치로 이동시킨 상태에서 상기 회전자로부터 펌프실을 형성하는 캠링;

상기 캠링의 주위의 한 부분에 장착되어, 상기 캠링의 외주면의 한 부분에 상기 캠링의 원주방향에서 축선방향으로 배치된 요동 핀을 상기 펌프실의 용적을 변동하도록 지점으로서 작용하게, 상기 캠링을 요동할 수 있게 지지하여, 상기 펌프실의 용적이 최대가 되는 방향으로 상기 캠링을 가압하는 캠 케이스;

중간 몸체로서 작용하는 상기 캠 케이스가 사이에 배치되고, 상기 캠 케이스의 축선방향에서 양측에 배치되어 펌프몸체를 형성하는 프론트 몸체 및 리어 몸체;

상기 2개의 몸체에 의해 선회되게 지지되어 상기 회전자를 회전시키는 회전샤프트; 및

상기 펌프의 토출부 내의 가압된 오일을 압력판의 이면으로 유입하기 위해서 상기 캠 케이스에 인접한 부분에 상기 압력판이 접촉한 위치에 상기 프론트 몸체의 내부에 배치된 상기 압력판을 포함하는 가변 용량형 펌프에 있어서,

상기 펌프실의 흡입영역에 대향하는 위치에, 저레벨의 유압을 유입하기 위한 저압실을 형성하며,

상기 저압실은 토출실에 의해 에워싸이는 것을 특징으로 하는 가변 용량형 펌프.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 압력판은 거의 원형 형상을 갖는 브릿지부, 흡입측 개구 및 토출측 개구를 구비하는 것을 특징으로 하는 가변용량형 펌프.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 펌프의 흡입측에 유압을 릴리브하는 릴리프 밸브와 상기 펌프의 유체압력을 검출하는 압력검출 스위치가 상기 리어 몸체에 형성되며, 상기 릴리프 밸브와 상기 압력검출 스위치를 상기 펌프에 접속하는 통로가 상기 리어 몸체에 기계가공으로 형성되는 것을 특징으로 하는 가변용량형 펌프.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 펌프의 토출실에 인접한 부분으로부터 저압실을 밀봉하는 밀봉부재를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 가변용량형 펌프.

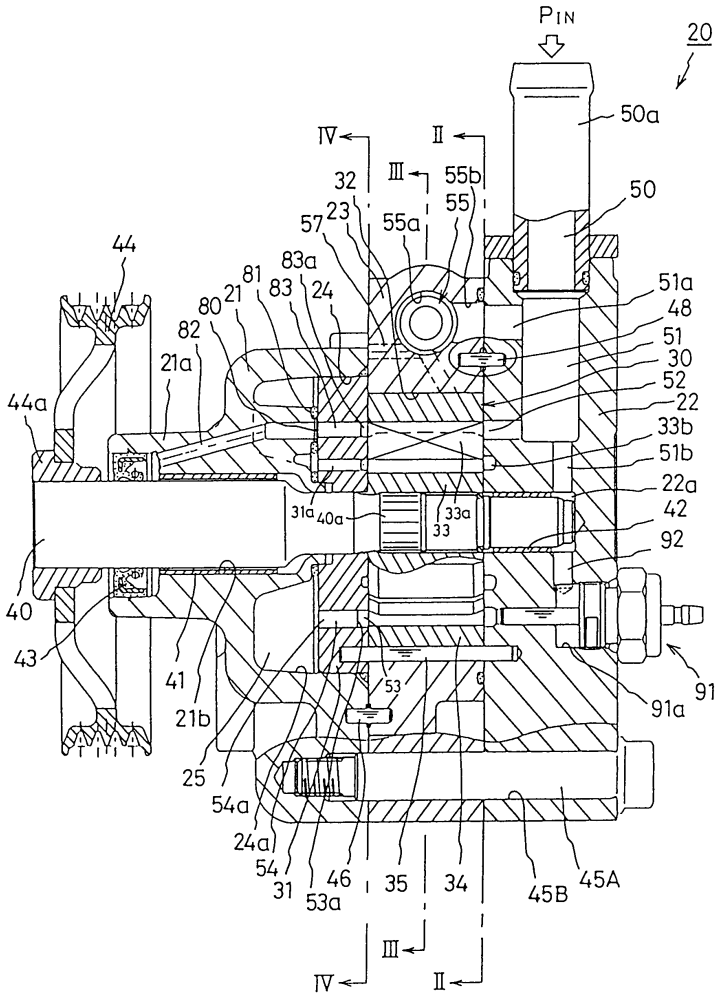
청구항 5.

제1항에 있어서,

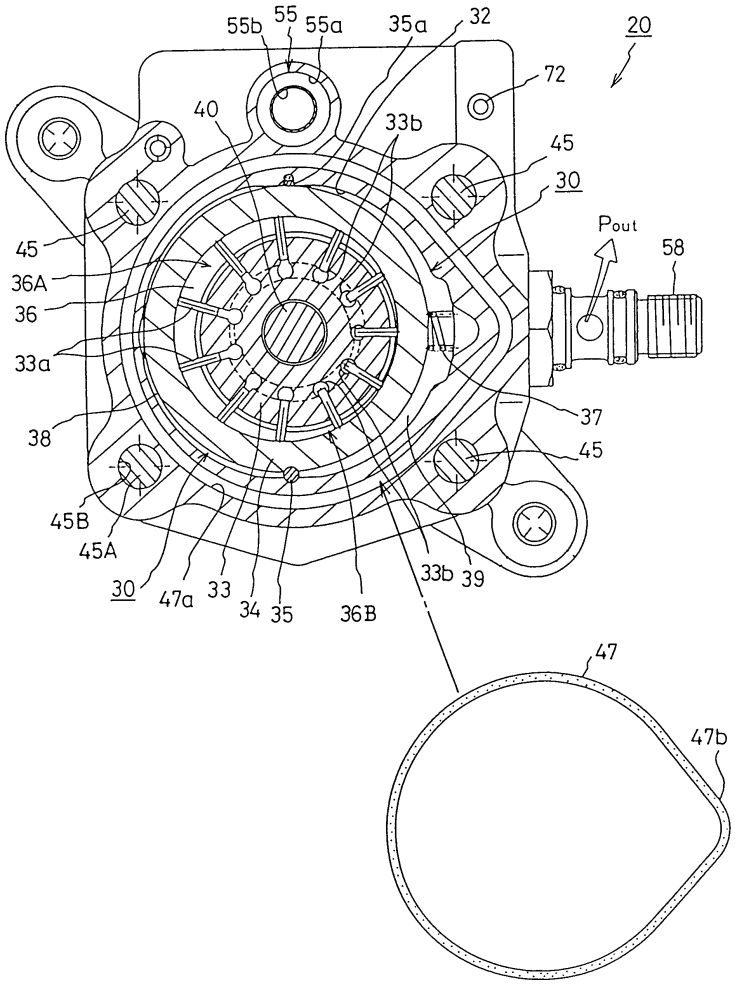
저압 오일을 상기 저압실로 유입하는 통로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 가변용량형 펌프.

도면

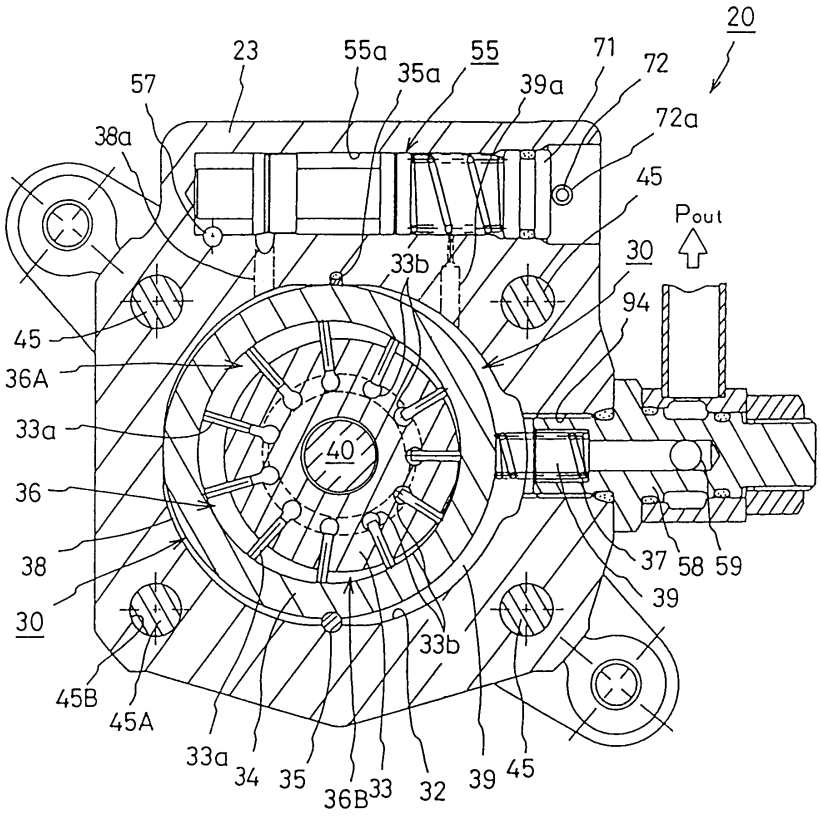
도면 1


PIN
20
50a
50
IV
II
III
32
55b
55
57
23
55a
44
83a
81
21
83
24
80
82
21a
51a
48
51
30
52
22
33b
51b
22a
42
92
44a
31a
40a
33a
33
40
43
41
21b
53
91
91a
25
54a
24a
54
31
53a
46
35
34
45B
45A

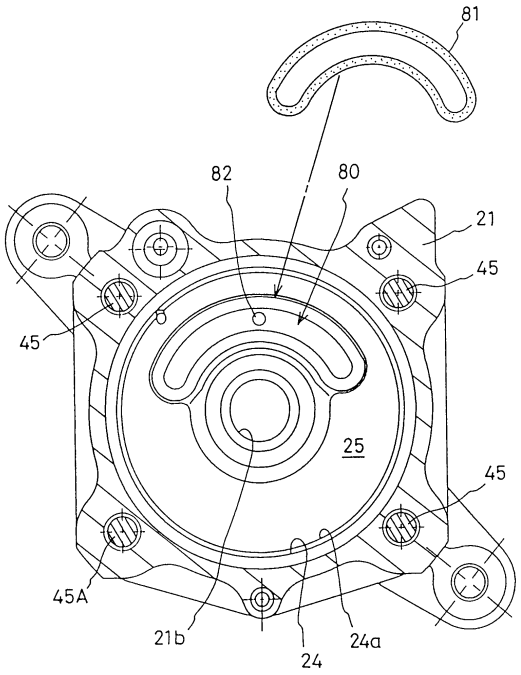
도면 2


55b
55
55a
35a
32
20
72
40
33b
45
30
Pout
58
45
36A
36
33a
38
37
45
45B
45A
30
47a
33
34
35
36B
33b
39
47
47b

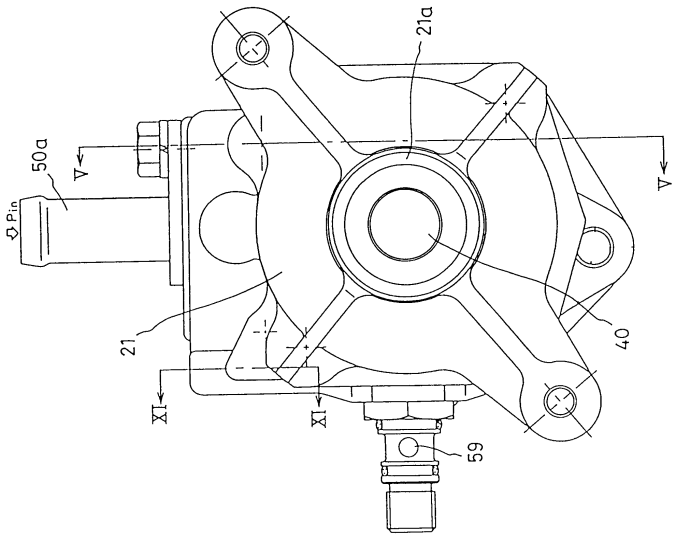
도면 3


20
23
55a
55
35a
39a
71
72
72a
57
38a
45
Pout
30
33b
94
45
36A
33a
40
36
38
37
58
59
39
30
33b
45B
45A
33a
34
35
36B
33
32
39
45

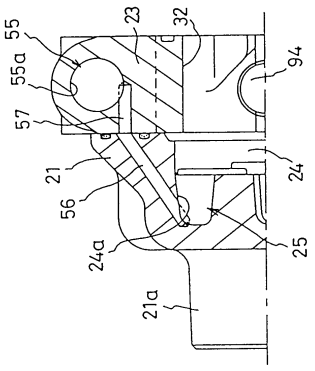
도면 4



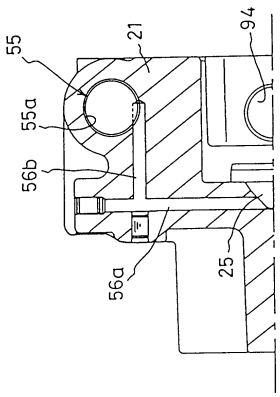
도면 5a



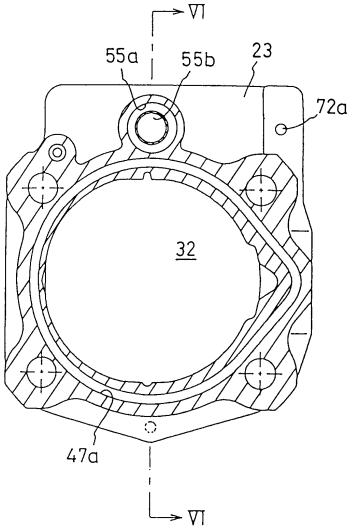
도면 5b



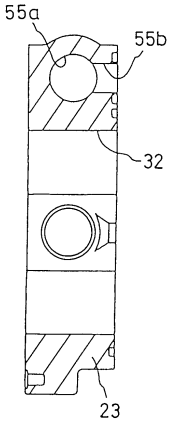
도면 5c



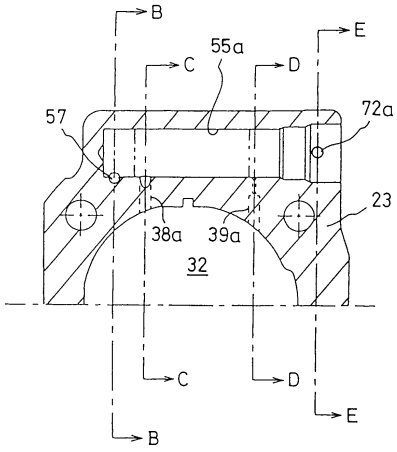
도면 6a



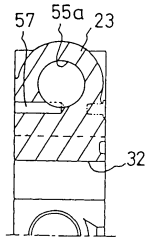
도면 6b



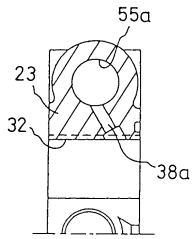
도면 7a



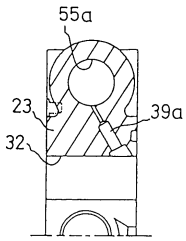
도면 7b



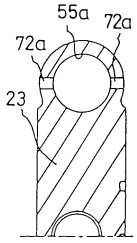
도면 7c



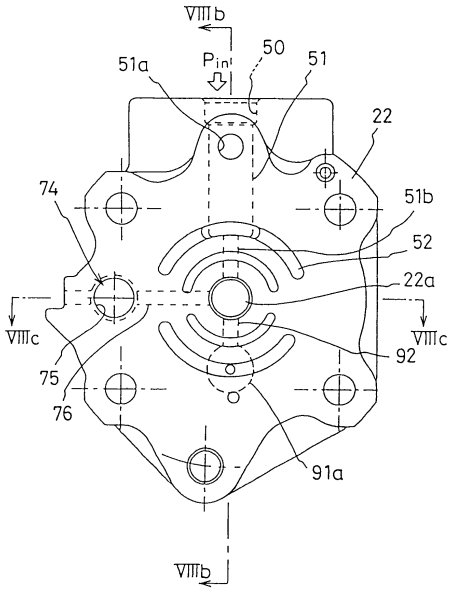
도면 7d



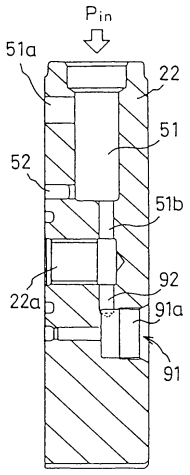
도면 7e



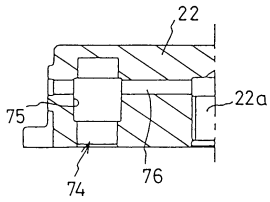
도면 8a



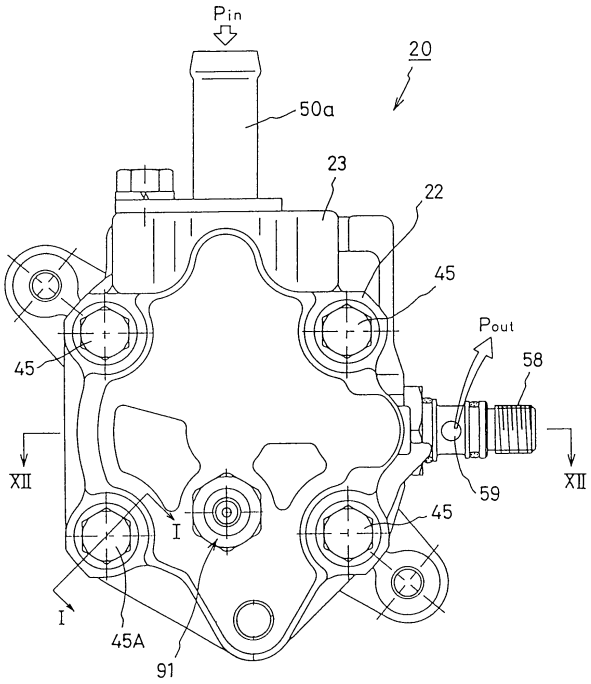
도면 8b



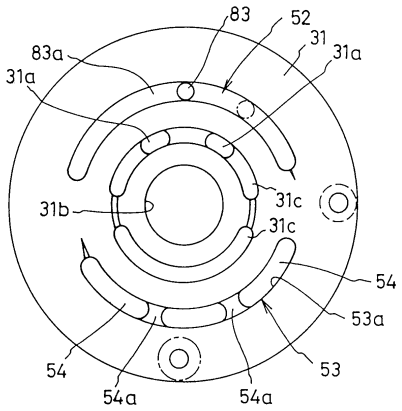
도면 8c



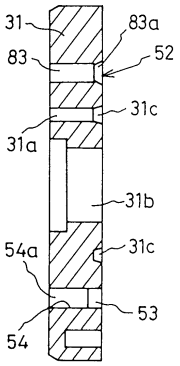
도면 9


Pin
20
50a
23
22
45
Pout
58
45
XII
XII
59
I
45
I
45A
91

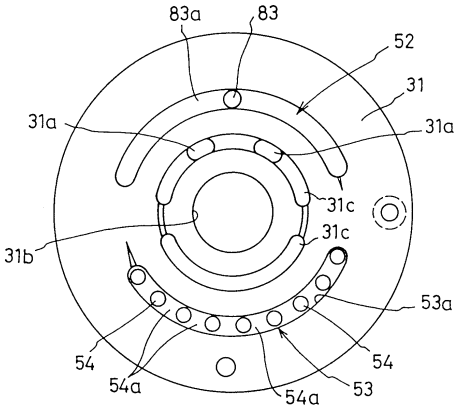
도면 10a


83
52
31
31a
83a
31a
31c
31b
31c
54
53a
54
53
54a
54a

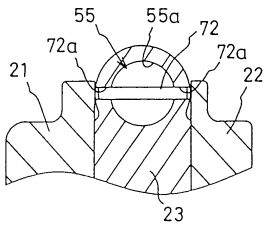
도면 10b



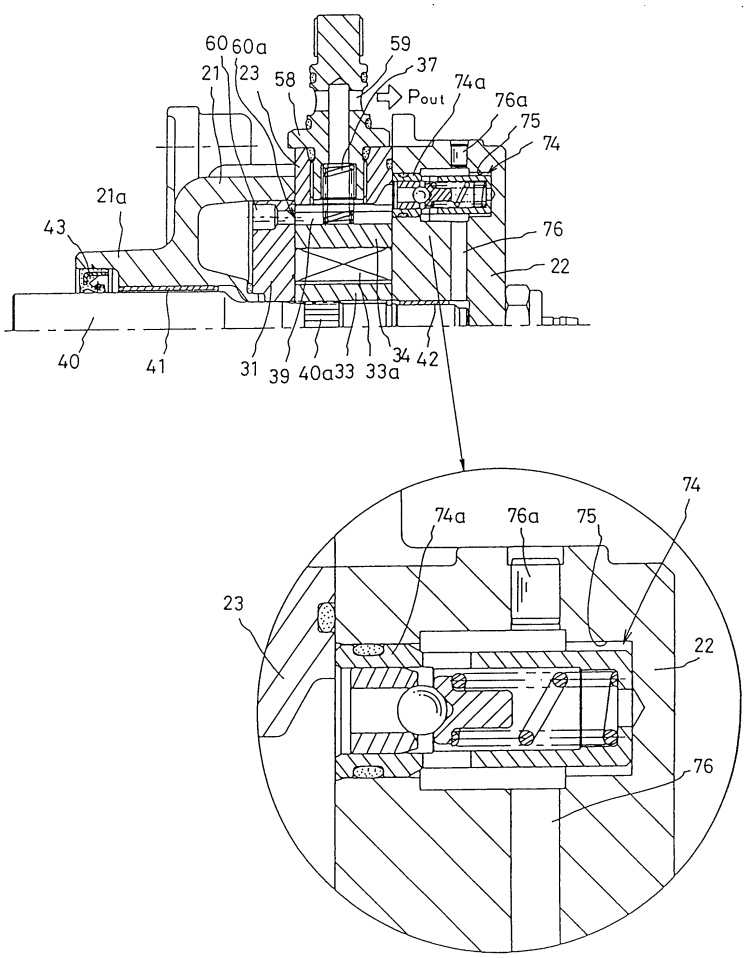
도면 10c



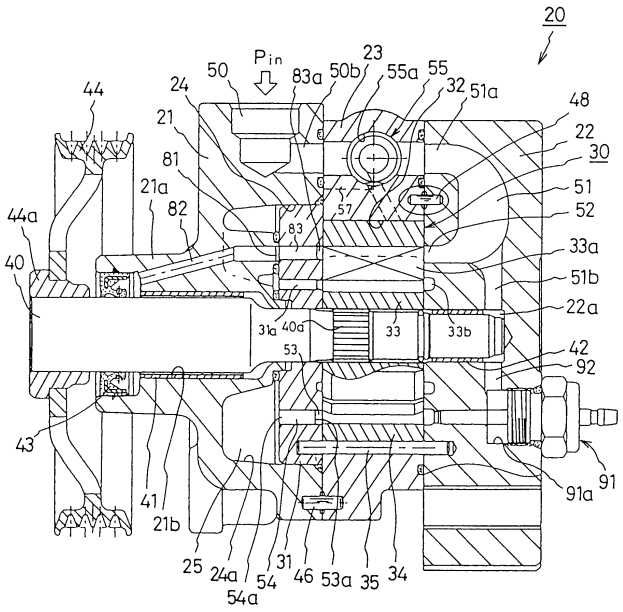
도면 11



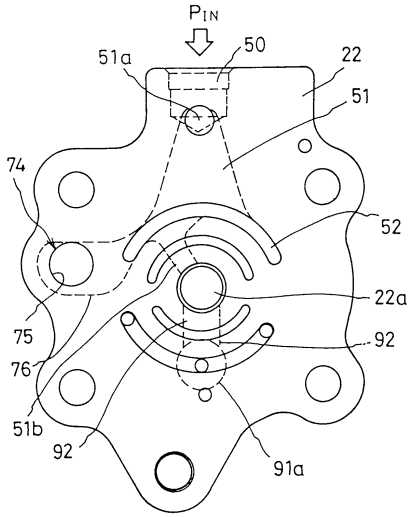
도면 12


60
60a
21
23
58
59
37
Pout
74a
76a
75
74
21a
43
76
22
40
41
31
39
40a
33
33a
34
42
74
74a
76a
75
23
22
76

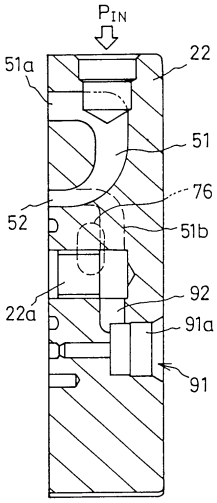
도면 13


20
Pin
50
83a
50b
23
55a
55
32
51a
48
22
30
51
52
33a
51b
22a
42
92
91
91a
44
24
21
81
21a
82
44a
40
83
57
31a
40a
33
33b
53
43
41
21b
25
24a
54
54a
31
46
53a
35
34

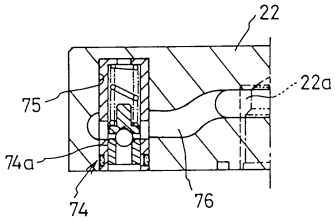
도면 14a


PIN
51a
50
22
51
74
52
22a
75
92
76
51b
92
91a

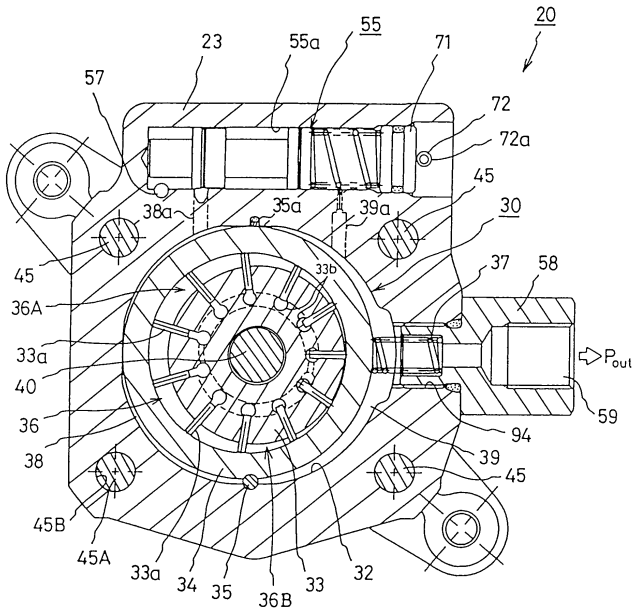
도면 14b



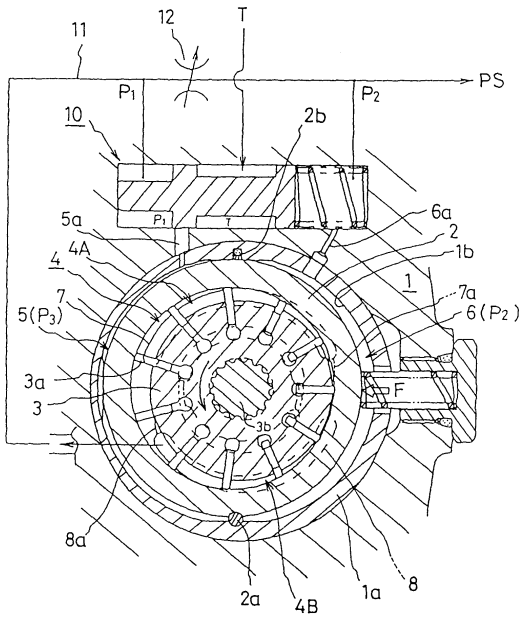
도면 14c



도면 15


20
23
55a
55
71
57
72
72a
45
38a
35a
39a
30
45
33b
37
58
36A
33a
40
Pout
36
59
94
38
39
45
45B
45A
33a
34
35
36B
33
32

도면 16


11
12
T
PS
P1
P2
10
2b
5a
6a
2
4A
1b
4
1
7
7a
5(P3)
6(P2)
3a
F
3
3b
8a
2a
4B
1a
8