(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0099071
(43) 공개일자 2020년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03C 1/06 (2006.01) *E02F 9/22* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F03C 1/0636 (2013.01)
E02F 9/2203 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0002338
(22) 출원일자 2020년01월08일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2019-023863 2019년02월13일 일본(JP)

(71) 출원인
나부테스코 가부시키가이샤
일본 도쿄도 지요다쿠 히라카와쵸 2쵸메 7방 9고
(72) 발명자
가리노 다쿠히로
일본 도쿄도 지요다쿠 히라카와쵸 2쵸메 7방 9고 나부테스코 가부시키가이샤 내
고지마 겐타로
일본 도쿄도 지요다쿠 히라카와쵸 2쵸메 7방 9고 나부테스코 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 정석현, 성재동

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **유체압 회전 장치 및 건설 기계**

(57) 요 약

유체압 회전 장치(10)는, 케이스(20)와, 케이스(20) 내에 회전 가능하게 수용된 실린더 블록(40)과, 실린더 블록(40)의 일측으로 개구된 실린더실(41) 내에 이동 가능하게 지지된 피스톤(50)과, 케이스(20)와 실린더 블록(40) 사이에 배치되어, 케이스(20)측에 마련된 유체실(65), 및 케이스(20)측에 마련된 유체실(65)로 통하는 유로(66)가 마련되고, 유로(66)는, 실린더 블록(40)의 타측으로 개구되고, 실린더실(41)로 통하는 통로(42)에 대면하는 위치에 개구되어 있는, 밸브판(60)을 구비한다.

명 세 서

청구범위

청구항 1

케이스와,

상기 케이스 내에 회전 가능하게 수용된 실린더 블록과,

상기 실린더 블록의 일측으로 개구된 실린더실 내에 이동 가능하게 지지된 피스톤과,

상기 케이스와 상기 실린더 블록 사이에 배치되어, 상기 케이스측에 마련된 유체실, 및 상기 케이스측에 마련된 상기 유체실로 통하는 유로가 마련되고, 상기 유로는, 상기 실린더 블록의 타측으로 개구되고, 상기 실린더실로 통하는 통로에 대면하는 위치에 개구되어 있는, 밸브판을 구비하는 유체압 회전 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유로는, 상기 피스톤이 사점에 위치하게 되는 실린더실로, 상기 통로를 거쳐 통하는, 유체압 회전 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 유체실에 배치된 보조 피스톤을 구비하는, 유체압 회전 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 유체실은 상기 밸브판에 형성되어 있는, 유체압 회전 장치.

청구항 5

제1항에 기재된 유체압 회전 장치를 구비한, 건설 기계.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 유체압 회전 장치, 및 유체압 회전 장치를 구비한 건설 기계에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 예를 들어 JPH9-287552A에 개시되어 있는 바와 같이, 유체를 공급받음으로써 회전을 출력하는 유체 모터 등의 유체압 회전 장치가 알려져 있다. JPH9-287552A에 개시된 유체 모터는 액시얼 피스톤형의 기기로서 구성되어 있다. 액시얼 피스톤형 유체 모터는, 케이스와, 케이스 내에 수납된 회전 가능한 실린더 블록과, 실린더 블록에 형성된 실린더실에 미끄럼 이동 가능하게 삽입된 피스톤과, 케이스와 실린더 블록 사이에 개재 장착된 상태에서 케이스에 설치되는 밸브판(타이밍 플레이트)을 갖고 있다. 밸브판은 1쌍의 유체 포트를 갖고 있다. 한쪽 유체 포트가 유체압원에 접속되고 다른 쪽 유체 포트가 탱크에 접속된다. 실린더 블록에는, 밸브판을 향하여 개구되고 또한 실린더실에 접속된 접속 포트가 형성되어 있다. 접속 포트는 실린더 블록의 회전에 수반하여 유체 포트에 접속되어, 유체압원 또는 탱크와 실린더실 사이의 유로를 형성한다.

[0003] 실린더실이 유체압원으로 통함으로써, 실린더실 내로 유체가 공급되어 피스톤이 실린더 블록으로부터 축 방향으로 전진한다. 또한 실린더실이 탱크로 통함으로써, 실린더실 내로부터 유체를 배출 가능하게 되어 피스톤이 축 방향으로 후퇴할 수 있다. 한편, 피스톤의 실린더 블록으로부터의 돌출량은 실린더 블록의 회전 위치에 따라 제어된다. JPH9-287552A에 개시된 유체 모터는 사판식으로서 구성되어 있다. 즉, 축 방향에 대하여 경사진 경사면을 갖는 사판이 축 방향으로 피스톤과 대향하여 배치되어 있다. 따라서 유체압에 의하여 구동되는 피스톤이 사판의 경사면에 작용하여 실린더 블록의 회전을 일으킨다. 실린더 블록의 회전에 수반하여 피스톤은 실린

더 블록의 회전 중, 그 헤드부가 경사면을 따라 이동하도록 축 방향으로 전진 또는 후퇴한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그런데 이와 같은 유체 모터를 사용한 경우, 실린더 블록의 회전축이 휘거나 하여 실린더 블록이 경도되어 유체 모터의 성능이 저하되어 버리는 일이 있었다. 즉, 실린더 블록과 밸브판의 간극으로부터 유체가 누설되어 유체 모터의 용적 효율이 저하되거나, 실린더 블록과 밸브판 사이의 유체막이 끊겨서, 실린더 블록과 밸브판 사이에 작용하는 마찰력이 증대되어 유체 모터의 기계 효율이 저하되는 일이 있었다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명은 이와 같은 점을 고려하여 이루어진 것이며, 실린더 블록의 경도에 의한 유체압 회전 장치의 성능의 저하를 효과적으로 방지하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 본 발명에 의한 유체압 회전 장치는,

[0007] 케이스와,

[0008] 상기 케이스 내에 회전 가능하게 수용된 실린더 블록과,

[0009] 상기 실린더 블록의 일측으로 개구된 실린더실 내에 이동 가능하게 지지된 피스톤과,

[0010] 상기 케이스와 상기 실린더 블록 사이에 배치되어, 상기 케이스측에 마련된 유체실, 및 상기 케이스측에 마련된 상기 유체실로 통하는 유로가 마련되고, 상기 유로는, 상기 실린더 블록의 타측으로 개구되고, 상기 실린더실로 통하는 통로에 대면하는 위치에 개구되어 있는, 밸브판을 구비한다.

[0011] 본 발명에 의한 유체압 회전 장치에 있어서,

[0012] 상기 유로는, 상기 피스톤이 사점에 위치하게 되는 실린더실로, 상기 통로를 거쳐 통하고 있어도 된다.

[0013] 본 발명에 의한 유체압 회전 장치는,

[0014] 상기 유체실에 배치된 보조 피스톤을 구비하고 있어도 된다.

[0015] 본 발명에 의한 유체압 회전 장치에 있어서,

[0016] 상기 유체실은 상기 밸브판에 형성되어 있어도 된다.

[0017] 또한 본 발명에 의한 건설 기계는 상술한 유체압 회전 장치를 구비하고 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의하면, 실린더 블록의 경도에 의한 유체압 회전 장치의 성능의 저하를 효과적으로 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태를 설명하기 위한 도면이며, 유압 셔블의 구성예의 개략을 도시하는 외관도이다.

도 2는 유체 모터를 도시하는 종단면도이다.

도 3은 밸브판의 일 측면을 도시하는 평면도이다.

도 4는 밸브판의 타 측면을 도시하는 평면도이다.

도 5는 축 방향에 있어서의 일측으로부터 케이스 덮개체를 도시하는 평면도이다.

도 6은 도 2에 도시하는 유체 모터의 부분 확대 단면도이며, 유체실 및 유로를 도시하는 도면이다.

도 7은 도 6에 대응하는 도면이며, 밸브판의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 도 7에 대응하는 도면이며, 유체실의 위치의 차이에 따른 밸브판의 경도 각도의 차이를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 도 7에 대응하는 도면이며, 유체실의 위치의 차이에 따른 밸브판의 경도 각도의 차이를 설명하기 위한

도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 일 실시 형태에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 또한 각 도면에 도시되는 요소에는, 이해를 용이하게 하기 위하여 사이즈 및 축척 등이 실제의 그것들과 상이하게 나타나 있는 요소가 포함될 수 있다.

[0021] 이하에 설명하는 유체압 회전 장치(10)는 액시얼 피스톤형의 기기로서 기능한다. 도시된 예에서는, 유체압 회전 장치(10)는 유체 모터로서 구성되며, 유체를 공급받음으로써 회전을 출력한다. 더 구체적으로는, 도시된 유체 모터(10)는 사판식의 유체 모터로서 구성되어 있다.

[0022] 또한 이하에서는, 유체 모터(10)를 유압 셔블(1)의 선회 장치(10a) 또는 주행 장치(10b, 10c)용의 모터로서 이용하는 경우에 대하여 설명한다.

[0023] 먼저, 유압 셔블(1)에 대하여 설명한다. 도 1은, 유압 셔블(1)의 구성예의 개략을 도시하는 외관도이다. 유압 셔블(1)은 일반적으로, 크롤러를 구비하는 하부 프레임(2)과, 하부 프레임(2)에 대하여 선회 가능하게 마련되는 상부 프레임(3)과, 상부 프레임(3)에 설치되는 붐(4)과, 붐(4)에 설치되는 암(5)과, 암(5)에 설치되는 버킷(6)을 구비한다. 유압 실린더(4a, 5a, 6a)는, 붐용, 암용 및 버킷용의 액추에이터이며, 각각 붐(4), 암(5) 및 버킷(6)을 구동한다. 또한 상부 프레임(3)을 선회시키는 경우, 선회 장치(10a)로부터의 회전 구동력이 상부 프레임(3)에 전달된다. 그리고 유압 셔블(1)을 주행시키는 경우, 주행 장치(10b, 10c)로부터의 회전 구동력이 하부 프레임(2)의 크롤러에 전달된다.

[0024] 다음으로, 유체 모터(10)에 대하여 설명한다. 도 2는, 유체 모터(10)의 종단면도이다. 도 2에 도시한 바와 같이, 사판식으로서 도시된 유체 모터(10)는 주된 구성 요소로서 케이스(20), 축 부재(30), 실린더 블록(40), 피스톤(50), 밸브판(타이밍 플레이트)(60) 및 사판(70)을 갖고 있다. 이하, 각 구성 요소에 대하여 설명해 간다.

[0025] 케이스(20)는, 케이스 본체(21)와, 케이스 본체(21)에 고정된 케이스 덮개체(22)를 갖고 있다. 케이스 본체(21)는 대략, 일단이 폐쇄되고 타단에서 개구된 통형으로 형성되어 있다. 케이스 덮개체(22)는, 케이스 본체(21)의 개구를 막도록 볼트 등의 체결구를 이용하여 케이스 본체(21)에 고정되어 있다. 케이스(20)는 그 내부에 수용 공간 S를 형성하고 있다. 수용 공간 S 내에 실린더 블록(40), 피스톤(50), 밸브판(60), 사판(70)이 배치되어 있다.

[0026] 축 부재(30)는 케이스(20)에 의하여 회전 가능하게 보유 지지되어 있다. 케이스(20) 내에는 1쌍의 베어링(31)이 마련되어 있다. 축 부재(30)는 베어링(31)에 의하여, 그 중심축선을 회전축선 RA로 하여 회전할 수 있다. 축 부재(30)의 한쪽 단부(30a)는, 케이스(20)에 마련된 관통 구멍을 통과하여 케이스(20) 밖으로 연장 돌출되어 있다. 축 부재(30)가 케이스(20)를 관통하는 부분에 있어서, 케이스(20)와 축 부재(30) 사이에는 시일 부재(32)가 마련되어, 유체, 예를 들어 윤활유의 케이스(20) 밖으로의 유출을 방지하고 있다. 축 부재(30)의 케이스(20)로부터 연장 돌출된 부분(30a)은, 예를 들어 감속기 등의 외부의 기기에 접속된다. 즉, 축 부재(30)는, 회전을 출력하는 출력 요소로서 기능한다.

[0027] 또한 이하에 있어서, 이 회전축선 RA와 평행인 방향을 축 방향 AD라 칭하고, 회전축선 RA를 중심으로 한 원주 방향을 주위 방향 CD라 칭하고, 회전축선 RA에 직교하는 방향을 직경 방향 RD라 칭한다. 또한 축 부재(30)의 케이스(20) 밖에 위치하는 단부(30a)의 측을, 축 방향 AD에 있어서의 일측이라 칭하고, 축 부재(30)의 케이스(20) 내에 위치하는 단부의 측을, 축 방향 AD에 있어서의 타측이라 칭한다.

[0028] 다음으로, 실린더 블록(40)에 대하여 설명한다. 실린더 블록(40)은, 회전축선 RA를 중심으로 하여 배치된 원기둥형 또는 원통형의 형상을 갖고 있다. 실린더 블록(40)은 축 부재(30)에 의하여 관통되어 있다. 실린더 블록(40)은 축 부재(30)에 대하여 고정되어 있다. 따라서 실린더 블록(40)은, 축 부재(30)와 동기하여 회전축선 RA를 중심으로 하여 회전할 수 있다.

[0029] 실린더 블록(40)에는 복수의 실린더실(41)이 형성되어 있다. 복수의 실린더실(41)은, 회전축선 RA를 중심으로 한 주위 방향 CD를 따라 등간격으로 배열되어 있다. 또한 각 실린더실(41)은 회전축선 RA를 따라 마련되며, 여기서는, 회전축선 RA와 평행인 축 방향 AD로 마련되어 있다. 각 실린더실(41)은, 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 개구되어 있다. 또한 각 실린더실(41)에 대응하여 통로(접속 포트)(42)가 형성되어 있다. 접속 포트(42)는 실린더실(41)을, 축 방향 AD에 있어서의 타측으로 개방되어 있다.

[0030] 각 실린더실(41)에 대응하여 피스톤(50)이 마련되어 있다. 각 피스톤(50)의 일부분이 실린더실(41) 내에 배치

되어 있다. 각 피스톤(50)은, 대응하는 실린더실(41)로부터 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 연장 돌출되어 있다. 피스톤(50)은 실린더 블록(40)에 대하여 축 방향 AD로 이동할 수 있다. 즉, 피스톤(50)은, 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 전진하여 실린더실(41)의 용적을 확대할 수 있다. 또한 피스톤(50)은, 축 방향 AD에 있어서의 타측으로 후퇴하여 실린더실(41)의 용적을 축소할 수 있다.

[0031] 사판(70)은 케이스(20)에 의하여 보유 지지되어 있다. 사판(70)은 실린더 블록(40) 및 피스톤(50)에, 축 방향 AD에 있어서의 일측으로부터 대향하여 배치되어 있다. 축 부재(30)는 사판(70)을 관통하고 있다. 사판(70)은, 축 방향 AD에 수직인 면에 대하여 경사진 경사면(71)을 갖고 있다. 경사면(71)은 실린더 블록(40) 및 피스톤(50)을 마주보고 있다. 사판(70)의 경사면(71) 상에 슈(73)가 마련되어 있다. 슈(73)는 피스톤(50)의 헤드부를 보유 지지하고 있다. 구체적인 구성으로서, 피스톤(50)의 일 측단으로 되는 헤드부는 구형으로 형성되어 있다. 슈(73)는, 구형의 헤드부의 대략 절반을 수용 가능한 구멍을 갖고 있다.

[0032] 피스톤(50)의 헤드부를 보유 지지한 슈(73)는, 사판(70)의 경사면(71) 상을 미끄럼 이동 가능하게 되어 있다. 실린더실(41) 내에 유체가 공급되면 피스톤(50)은 실린더 블록(40)으로부터 사판(70)측으로 전진한다. 이때, 피스톤(50)을 보유 지지하는 실린더 블록(40)이 회전하여, 당해 피스톤(50)은 사판(70)의 후육부(70a) 상으로부터 박육부(70b) 상으로 이동한다. 실린더실(41) 내로부터 유체가 배출되면 피스톤(50)은 실린더 블록(40) 내로 후퇴한다. 이때, 피스톤(50)을 보유 지지하는 실린더 블록(40)이 회전하여, 당해 피스톤(50)은 사판(70)의 박육부(70b) 상으로부터 후육부(70a) 상으로 이동한다.

[0033] 유체 모터(10)는, 케이스(20) 내에 배치된 리테이너 플레이트(34)를 더 갖고 있다. 리테이너 플레이트(34)는 링형이며 또한 플레이트형의 부재이다. 리테이너 플레이트(34)는 축 부재(30)에 의하여 관통되어, 축 부재(30) 상에 지지되어 있다. 축 부재(30)의 리테이너 플레이트(34)를 지지하는 부분(30b)은 곡면형으로 형성되어 있다. 이 때문에 리테이너 플레이트(34)는, 축 부재(30) 상에 지지된 상태에서 방향을 바꿀 수 있다. 도 1에 도시한 바와 같이 플레이트형의 리테이너 플레이트(34)는, 사판(70)의 경사면(71)을 따르도록 경사져 있다. 그리고 리테이너 플레이트(34)는, 축 방향 AD에 있어서의 타측으로부터 모든 슈(73)에 접촉하고 있다.

[0034] 또한 축 부재(30)와 리테이너 플레이트(34) 사이에는, 스프링 등으로 이루어지는 가압 부재(35)가 마련되어 있다. 가압 부재(35)에 의하여 리테이너 플레이트(34)는 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 가압된다. 이 결과, 리테이너 플레이트(34)는 슈(73) 및 피스톤(50)을 사판(70)의 경사면(71)을 향하여 압박할 수 있다. 또한 가압 부재(35)에 의하여 축 부재(30)는, 실린더 블록(40)과 함께 축 방향 AD에 있어서의 타측으로 가압된다. 이 결과, 실린더 블록(40)은 밸브판(60)을 향하여 압박되게 된다. 상술한 바와 같이 실린더 블록(40)은 축 부재(30)와 함께 회전하므로, 실린더 블록(40)의 밸브판(60)에 대면하는 면은 미끄럼 이동면(40a)을 이룬다.

[0035] 밸브판(60)은, 실린더 블록(40)보다도 축 방향 AD에 있어서의 타측에 있어서, 실린더 블록(40)과 케이스(20) 사이에 위치하고 있다. 밸브판(60)은 핀 등의 고정구를 통해, 회전 불가능하게 케이스 덮개체(22)에 보유 지지되어 있다. 밸브판(60)은 링형이며 또한 플레이트형으로 형성되어 있다. 밸브판(60)은 그 중앙에 관통 구멍을 갖고 있다. 축 부재(30)는 이 관통 구멍을 통과하여 밸브판(60)을 관통하고 있다. 상술한 바와 같이, 가압 부재(35)에 의하여 실린더 블록(40)이 밸브판(60)에 맞닿아 있다. 또한 밸브판(60)은 케이스(20)의 케이스 덮개체(22)에 맞닿아 있다. 즉, 밸브판(60)의 일측을 향하는 일 측면(60a)은 실린더 블록(40)과 접촉하고, 밸브판(60)의 타측을 향하는 타 측면(60b)은 케이스(20)의 케이스 덮개체(22)와 접촉하고 있다.

[0036] 여기서, 도 3은, 일 측면(60a)의 측으로부터 밸브판(60)을 도시하고 있다. 또한 도 4는, 타 측면(60b)의 측으로부터 밸브판(60)을 도시하고 있다. 도 3 및 도 4에 있어서, 제1 기준 위치 p1은, 실린더실(41) 내로 가장 인입된 피스톤(50)과 축 방향 AD로 겹쳐지는 위치이다. 달리 말하면 제1 기준 위치 p1은, 상사점에 위치하는 피스톤(50)의 중심 위치를 축 방향 AD로 투영한 위치이다. 한편, 도 2에 있어서, 제2 기준 위치 p2는, 실린더실(41) 내로부터 가장 돌출한 피스톤(50)(하사점에 위치하는 피스톤(50))과 축 방향 AD로 겹쳐지는 위치이다.

[0037] 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 밸브판(60)에는 제1 유체 포트(61a) 및 제2 유체 포트(61b)가 형성되어 있다. 제1 유체 포트(61a) 및 제2 유체 포트(61b)는 밸브판(60)을 관통하고 있다. 제1 유체 포트(61a) 및 제2 유체 포트(61b)는, 회전축선 RA를 중심으로 한 원호를 따라 연장 돌출되어 있다. 제1 유체 포트(61a) 및 제2 유체 포트(61b)는, 일 측면(60a) 및 타 측면(60b)에 있어서, 주위 방향 CD로 연장된 개구를 형성하고 있다.

[0038] 제1 유체 포트(61a) 및 제2 유체 포트(61b)는, 제1 기준 위치 p1 및 제2 기준 위치 p2를 잇는 직선 v1을 사이에 두고 서로로부터 반대측으로 되는 영역에 마련되어 있다. 제1 유체 포트(61a) 및 제2 유체 포트(61b)는, 도 3 및 도 4에 도시된 예에 있어서, 회전축선 RA를 중심으로 하여 점대칭의 구성(배치 및 형상)을 갖고 있다. 실린

더 블록(40)의 접속 포트(42)는 실린더 블록(40)의 회전에 수반하여, 제1 유체 포트(61a) 및 제2 유체 포트(61b)에 축 방향 AD로부터 대면하는 위치를 이동한다. 이것에 의하여, 제1 유체 포트(61a) 또는 제2 유체 포트(61b)를 통해, 실린더실(41)과 후술하는 제1 유체 유로 fp1 또는 제2 유체 유로 fp2 사이에 유체의 유로가 형성된다.

[0039] 도 5는, 축 방향 AD에 있어서의 일측으로부터 케이스 덮개체(22)를 도시하고 있다. 즉, 케이스 덮개체(22)의 밸브판(60)에 대면하는 면(24)을 도시하고 있다. 케이스(20)에는 제1 유체 유로 fp1 및 제2 유체 유로 fp2가 형성되어 있다. 제1 유체 유로 fp1 및 제2 유체 유로 fp2는, 도 5에 도시된 예에 있어서, 케이스 덮개체(22)에 개구되어 있다. 그리고 케이스(20)의 제1 유체 유로 fp1은 밸브판(60)의 제1 유체 포트(61a)와 상시 접속되어 있다. 케이스(20)의 제2 유체 유로 fp2는 밸브판(60)의 제2 유체 포트(61b)와 상시 접속되어 있다. 제1 유체 유로 fp1은 유체 펌프 등의 유체압원 및 탱크 중 한쪽에 접속되고, 제2 유체 유로 fp2는 유체 펌프 등의 유체압원 및 탱크 중 다른 쪽에 접속된다. 제1 유체 유로 fp1 및 제2 유체 유로 fp2와, 유체압원 및 탱크의 접속은, 도시되지 않은 전환 밸브를 통해 전환 가능하게 되어 있다. 즉, 제1 유체 유로 fp1 및 제2 유체 유로 fp2 중 한쪽이 유체압원에 접속되어 고압(공급)측으로 된다. 또한 제1 유체 유로 fp1 및 제2 유체 유로 fp2 중 다른 쪽이 탱크에 접속되어 저압(배출)측으로 된다. 또한 전환 밸브는, 제1 유체 유로 fp1 및 제2 유체 유로 fp2를 유체압원 및 탱크의 양쪽으로부터 차단하여 중립으로 하는 것도 가능하다.

[0040] 제1 유체 유로 fp1이 유체압원에 접속되어 고압측으로 되고 제2 유체 유로 fp2가 탱크에 접속되어 저압측으로 되면, 직선 vl의 일방의 측(도 3의 우측)에 위치하는 실린더실(41)은 접속 포트(42) 및 제1 유체 포트(61a)를 통해 제1 유체 유로 fp1에 접속되어 유체를 공급받는다. 따라서 도 3의 직선 vl의 일방의 측에 위치하는 피스톤(50)은 실린더 블록(40)으로부터 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 전진한다. 이때, 전진하는 피스톤(50)이 주위 방향 CD에 있어서, 실린더 블록(40)으로부터 가장 돌출할 수 있는 제2 기준 위치 p2를 향하도록, 실린더 블록(40)이 도 3에 있어서의 화살표 Ar의 방향으로 회전한다. 한편, 직선 vl의 타방의 측(도 3의 좌측)에 위치하는 피스톤(50)은, 실린더 블록(40)의 화살표 Ar의 방향으로의 회전에 수반하여 주위 방향 CD에 있어서 제1 기준 위치 p1을 향한다. 이때, 피스톤(50)은 실린더 블록(40)측으로 후퇴하며, 따라서 실린더실(41) 내의 유체는 접속 포트(42) 및 제2 유체 포트(61b)를 통해 제2 유체 유로 fp2로 배출된다.

[0041] 한편, 제1 유체 유로 fp1이 탱크에 접속되어 저압측으로 되고 제2 유체 유로 fp2가 유체압원에 접속되어 고압측으로 되면, 직선 vl의 타방의 측(도 3의 좌측)에 위치하는 실린더실(41)에 유체가 공급된다. 이 결과, 직선 vl의 타방의 측에 위치하는 피스톤(50)은 실린더 블록(40)으로부터 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 전진하고, 실린더 블록(40)이 도 3에 있어서의 화살표 Ar의 역방향으로 회전한다.

[0042] 또한 유체압원 및 탱크와 유체 모터(10) 사이에서 급배되는 유체는 특별히 한정되지 않지만, 전형적으로는 오일로 할 수 있다. 오일은, 피스톤(50)을 구동하는 작동유로서 기능함과 함께, 실린더 블록(40)이나 피스톤(50)의 동작을 원활화하기 위한 윤활유로서도 기능한다.

[0043] 제1 유체 유로 fp1에 고압 유체가 공급되면, 제1 유체 포트(61a)가 고압측 유체 포트로 되고 실린더 블록(40)이 화살표 Ar의 방향으로 회전한다. 도 3에 도시한 바와 같이 밸브판(60)의 일 측면(60a)에는, 고압측으로 된 경우의 제1 유체 포트(61a)의 회전 방향 전측 단부 hf1에 접속되는 제1 노치 홈(62a)이 형성되어 있다. 한편, 제2 유체 유로 fp2에 고압 유체가 공급되면, 제2 유체 포트(61b)가 고압측 유체 포트로 되고 실린더 블록(40)이 화살표 Ar의 역방향으로 회전한다. 도 3에 도시한 바와 같이 밸브판(60)의 일 측면(60a)에는, 고압측으로 된 경우의 제2 유체 포트(61b)의 회전 방향 전측 단부 hf2에 접속되는 제2 노치 홈(62b)이 형성되어 있다.

[0044] 여기서, 유체 포트(61a, 61b)의 회전 방향 전측 단부란, 실린더 블록(40)의 회전에 수반하여, 긴 쪽 방향을 갖는 유체 포트(61a, 61b)의 양 단부 중의, 각 실린더실(41)의 접속 포트(42)에 먼저 대면하여 접속되게 되는 측의 단부를 의미하고 있다. 즉, 제1 노치 홈(62a)은, 제1 기준 위치 p1에 근접하는 측으로 되는 제1 유체 포트(61a)의 단부에 접속되고, 제2 노치 홈(62b)은, 제1 기준 위치 p1에 근접하는 측으로 되는 제2 유체 포트(61b)의 단부에 접속되어 있다.

[0045] 제1 노치 홈(62a) 및 제2 노치 홈(62b)은, 제1 유체 포트(61a) 및 제2 유체 포트(61b)와 동일한 원주 상에 배치되어 주위 방향 CD로 연장되어 있다. 이 때문에, 실린더 블록(40)의 회전에 수반하여 접속 포트(42)는, 제1 노치 홈(62a) 및 제2 노치 홈(62b)에 대면하는 위치를 이동한다. 제1 노치 홈(62a) 및 제2 노치 홈(62b)에 의하면, 실린더실(41)의 접속 포트(42)가 실린더 블록(40)의 회전에 의하여 고압측의 유체 포트(61a, 61b)에 중첩되어 고압측의 유체 포트(61a, 61b)로부터 실린더실(41)로 고압 유체가 대량으로 유입되게 되기 직전에, 노치 홈(62a, 62b)을 통하여 고압 유체가 실린더실(41)에 점차 유량을 증가시키면서 유입된다. 이것에 의하여, 고압

유체의 유입에 수반한, 실린더실(41) 내에서의 급격하고 대폭적인 압력 변화가 완화되어 소음을 저감시킬 수 있다.

[0046] 또한 도 3에 도시된 예에 있어서, 밸브판(60)의 일 측면(60a)에는, 저압측으로 된 경우의 제2 유체 포트(61b)의 회전 방향 전측 단부 lf4에 접속되는 제4 노치 홈(62d), 및 저압측으로 된 경우의 제1 유체 포트(61a)의 회전 방향 전측 단부 lf3에 접속되는 제3 노치 홈(62c)이 형성되어 있다. 제3 노치 홈(62c)은, 제2 기준 위치 p2에 근접하는 측으로 되는 제1 유체 포트(61a)의 단부 lf3에 접속되고, 제4 노치 홈(62d)은, 제2 기준 위치 p2에 근접하는 측으로 되는 제2 유체 포트(61b)의 단부 lf4에 접속되어 있다. 이들 제3 노치 홈(62c) 및 제4 노치 홈(62d)도, 제1 유체 포트(61a) 및 제2 유체 포트(61b)와 동일한 원주 상에 배치되어 주위 방향 CD로 연장되어 있다. 따라서 접속 포트(42)는, 제3 노치 홈(62c) 및 제4 노치 홈(62d)에 대면하는 위치를 이동한다.

[0047] 제3 노치 홈(62c) 및 제4 노치 홈(62d)에 의하면, 실린더실(41)의 접속 포트(42)가 실린더 블록(40)의 회전에 의하여 저압측의 유체 포트(61a, 61b)에 중첩되어 저압측의 유체 포트(61a, 61b)로 실린더실(41)로부터 유체가 대량으로 배출되게 되기 직전에, 노치 홈(62c, 62d)을 통하여 실린더실(41)로부터 점차 유량을 증가시키면서 유체를 배출시킬 수 있으며, 이것에 의하여 소음을 저감시키는 것이 가능해진다.

[0048] 다음으로, 이상과 같은 구성을 포함하는 유체 모터(10)의 동작에 대하여 설명한다.

[0049] 도시되지 않은 전환 밸브의 조작에 의하여 제1 유체 유로 fp1 및 제1 유체 포트(61a)를 유체압원에 접속하여 고압측으로 하고 제2 유체 유로 fp2 및 제2 유체 포트(61b)를 탱크에 접속하여 저압측으로 하면, 상술한 바와 같이 실린더 블록(40)이 도 3에 있어서의 화살표 Ar의 방향으로 회전한다. 이때, 직선 v1의 일방의 측(도 3의 우측)에 위치하는 실린더실(41)에는 유체가 공급되어, 당해 실린더실(41)로부터 피스톤(50)이 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 전진한다. 이 피스톤(50)의 헤드부를 보유 지지한 슈(73)는 실린더 블록(40)의 회전에 수반하여 경사면(71)에 미끄럼 접촉하고, 주위 방향 CD로 이동하여 제2 기준 위치 p2를 향한다. 직선 v1의 타방의 측(도 3의 좌측)에 위치하는 실린더실(41)로부터는 유체가 배출되어, 당해 실린더실(41) 내로 피스톤(50)이 축 방향 AD에 있어서의 타측으로 후퇴한다. 이 피스톤(50)의 헤드부를 보유 지지하는 슈(73)는 실린더 블록(40)의 회전에 수반하여 경사면(71)에 미끄럼 접촉하고, 주위 방향 CD로 이동하여 제1 기준 위치 p1을 향한다. 이상과 같이 하여, 실린더 블록(40)이 축 부재(30)와 함께 회전하여 유체 모터(10)로부터 정회전이 출력된다.

[0050] 다음으로, 도시되지 않은 전환 밸브의 조작에 의하여, 제1 유체 유로 fp1 및 제1 유체 포트(61a)를 유체압원에의 접속으로부터 해제하고 제2 유체 유로 fp2 및 제2 유체 포트(61b)를 탱크에의 접속으로부터 해제한다. 즉, 유체 모터(10)는 중립 상태로 되어 각 실린더실(41)로의 유체의 유출입이 정지한다. 이것에 의하여, 실린더 블록(40) 및 축 부재(30)의 회전이 정지하여 유체 모터(10)로부터의 회전 출력이 정지한다.

[0051] 또한 도시되지 않은 전환 밸브의 조작에 의하여, 제1 유체 유로 fp1 및 제1 유체 포트(61a)를 탱크에 접속하여 저압측으로 하고 제2 유체 유로 fp2 및 제2 유체 포트(61b)를 유체압원에 접속하여 고압측으로 하면, 실린더 블록(40)이 도 3에 있어서의 화살표 Ar의 역방향으로 회전한다. 이것에 의하여, 실린더 블록(40)이 축 부재(30)와 함께 회전하여 유체 모터(10)로부터 역회전이 출력된다.

[0052] 그런데 유체 모터(10)의 사용 중, 실린더 블록(40)이 경도되어 실린더 블록(40)의 미끄럼 이동면(40a)과 밸브판(60) 사이에 쐐기형의 간극이 형성되는 경우가 있다. 이 경우, 실린더 블록(40) 및 밸브판(60)이 축 방향 AD로 국소적으로 압박되면서 상대 회전하게 된다. 이것에 의하여, 실린더 블록(40)과 밸브판(60) 사이에 작용하는 마찰력이 증대되어 유체 모터(10)의 기계 효율이 저하된다. 또한 실린더 블록(40)과 밸브판(60)의 간극이 국소적으로 확대되어, 실린더 블록(40)의 회전 중에, 당해 확대된 간극으로부터 유체가 누출된다. 이 결과, 유체 모터(10)의 용적 효율이 저하된다.

[0053] 이와 같은 결함에 대하여 본 실시 형태에서는, 경도된 실린더 블록(40)의 미끄럼 이동면(40a)을 따르도록 밸브판(60)을 경도시키기 위한 고안이 이루어져 있다. 구체적으로는, 도 6에 도시한 바와 같이 밸브판(60)과 케이스(20) 사이에 유체실(65)이 마련되어 있다. 또한 밸브판(60)에는, 유체실(65)로 통하는 유로(66)가 마련되어 있다. 이 유로(66)는 유체실(65)을 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 개방하고 있다. 또한 유로(66)는 밸브판(60)의 일 측면(60a)에 있어서, 실린더실(41)로 통하는 접속 포트(42)에 대면하게 되는 위치에 개구되어 있다. 즉, 유로(66)는 접속 포트(42)의 이동 궤적 상에 개구되어 있다. 이것에 의하여, 실린더실(41)의 유체를 접속 포트(42) 및 유로(66)를 통하여 유체실(65)에 유입시킬 수 있다. 그리고 도 7에 도시한 바와 같이, 유체실(65) 내의 유체의 압력에 의하여 밸브판(60)을, 실린더 블록(40)의 미끄럼 이동면(40a)을 따르도록 경도시킬 수 있다.

[0054] 도 7에 도시한 바와 같이 밸브판(60)을 경도시킴으로써 실린더 블록(40)과 밸브판(60)의 국부 접촉을 완화하여, 실린더 블록(40)과 밸브판(60) 사이에 작용하는 마찰력을 경감시킬 수 있다. 그리고 유체 모터(10)의 기계 효율을 개선할 수 있다. 또한 실린더 블록(40)과 밸브판(60) 사이에, 유체가 누출되는 간극이 형성되는 것을 억제할 수 있어서, 유체 모터(10)의 용적 효율의 저하를 억제할 수 있다.

[0055] 또한 도시된 예에서는, 유체실(65)은 밸브판(60)에 형성되어 있다. 더 구체적으로는, 밸브판(60)의 타 측면(60b)에는 오목부가 형성되어 있으며, 이 오목부가 유체실(65)로서 기능한다. 밸브판(60)에 유체실(65)을 형성함으로써, 밸브판(60)과 케이스 덮개체(22) 사이에 유체실(65)을 마련하는 것이 용이하다. 또한 유체실(65)과, 유체실(65)로 통하는 유로(66)의 위치 정렬을, 용이하게 행할 수 있다. 물론 유체실(65)은 밸브판(60) 이외에 형성되어도 된다. 예를 들어 유체실(65)은 케이스(20)에 형성되어도 된다. 구체적으로는, 케이스 덮개체(22)의 밸브판(60)에 대면하는 면(24)에 오목부를 형성하고, 이 오목부가 유체실로서 기능해도 된다. 또한 유체실은, 밸브판(60) 및 케이스 덮개체(22)에 서로 대면하여 형성된 오목부에 의하여 구성되어도 된다.

[0056] 또한 실린더 블록(40)이 경도되는 원인에 대하여 예의 검토를 행한 바, 이하의 원인에 의하여 실린더 블록(40)이 경도되는 것으로 추측되었다.

[0057] 먼저, 축 부재(30)가 휘는 것이, 실린더 블록(40)이 경도되는 원인으로 생각된다. 예를 들어 실린더실(41)에 고압 유체가 유입된 실린더 블록(40)과 함께 축 부재(30)를 회전시키면, 축 부재(30)의 축 방향 AD에 있어서의 중앙 부분에 가해지는 부하가 증대된다. 이것에 의하여 축 부재(30)는, 상기 중앙 부분이 하방으로(제1 기준 위치 p1로부터 제2 기준 위치 p2를 향하는 방향으로) 변위되도록 휜다. 이 결과, 실린더 블록(40)은, 그 제1 기준 위치 p1의 근방으로 되는 부분이 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 변위되고, 그 제2 기준 위치 p2의 근방으로 되는 부분이 축 방향 AD에 있어서의 타측으로 변위되도록 경도된다.

[0058] 또는 피스톤(50)과 실린더 블록(40) 사이에서 유체에 의한 윤활막이 소멸해 버리는 것이, 실린더 블록(40)이 경도되는 원인으로 생각된다. 피스톤(50)은 주위 방향 CD에 있어서 제1 기준 위치 p1에 위치할 때에 실린더실(41) 내에 가장 인입된다. 그리고 피스톤(50)은, 제1 기준 위치 p1로부터 고압측으로 되는 유체 포트(61a, 61b)를 향하여 주위 방향 CD로 이동하는 동안에도, 리테이너 플레이트(34)에 의하여 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 실린더실(41)로부터 인출된다. 단, 피스톤(50)이 노치 홈(62a, 62b)에 대면하는 위치로 이동하기까지, 당해 피스톤(50)에 대응하는 실린더실(41)에는 유체가 공급되지 않는다. 따라서 피스톤(50)과 실린더실(41) 사이에 있어서, 유체에 의한 윤활막이 끊겨 버린다. 이 결과, 피스톤(50)과 실린더실(41)의 마찰력이 급격히 증대되어, 실린더 블록(40) 중의 제1 기준 위치 p1의 근방으로 되는 부분이, 피스톤(50)의 동작에 의하여 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 인장된다. 이 결과, 실린더 블록(40)은, 그 제1 기준 위치 p1의 근방으로 되는 부분이 축 방향 AD의 일측으로 변위되고, 그 제2 기준 위치 p2의 근방으로 되는 부분이 축 방향 AD에 있어서의 타측으로 변위되도록 경도된다.

[0059] 도시된 예에서는, 상술한, 실린더 블록(40)이 경도되는 원인을 고려하여, 유체실(65)은 제1 기준 위치 p1의 근방에 마련되어 있다. 그리고 유체실(65)로 통하는 유로(66)는, 밸브판(60)의 일 측면(60a)에 있어서, 제1 기준 위치 p1에 위치하게 되는 실린더실(41)(따라서 피스톤(50)이 상사점에 위치하게 되는 실린더실(41))의 접속 포트(42)에 대면하는 위치에 개구되어 있다. 이것에 의하여, 밸브판(60)의 제1 기준 위치 p1의 근방으로 되는 부분이, 유체실(65)에 수용된 유체의 압력에 의하여 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 변위되도록 눌리고, 동시에, 밸브판(60)의 제2 기준 위치 p2의 근방으로 되는 부분이 축 방향 AD에 있어서의 타측으로 변위된다. 즉, 밸브판(60)을, 상술한 바와 같이 경도된 실린더 블록(40)의 미끄럼 이동면(40a)을 따르도록 경도시킬 수 있다. 이것에 의하여 실린더 블록(40)과 밸브판(60)의 국부 접촉을 완화시켜, 실린더 블록(40)과 밸브판(60) 사이에 작용하는 마찰력을 경감시킬 수 있다. 이 결과, 유체 모터(10)의 기계 효율을 개선할 수 있다. 또한 실린더 블록(40) 중의 제1 기준 위치 p1의 근방으로 되는 부분과 밸브판(60) 사이에, 유체가 누출되는 간극이 형성되는 것을 억제할 수 있다. 이 결과, 유체 모터(10)의 용적 효율의 저하를 억제할 수 있다.

[0060] 또한 실린더 블록(40)은, 그 제1 기준 위치 p1의 근방으로 되는 부분이 축 방향 AD의 일측으로 변위되고, 그 제2 기준 위치 p2의 근방으로 되는 부분이 축 방향 AD에 있어서의 타측으로 변위되도록 경도된다고는 할 수 없다. 예를 들어 축 부재(30)의 축 방향 AD에 있어서의 중앙 부분이 상방으로(제2 기준 위치 p2로부터 제1 기준 위치 p1을 향하는 방향으로) 변위되도록 축 부재(30)가 휜 경우에는, 실린더 블록(40)은, 그 제2 기준 위치 p2의 근방으로 되는 부분이 축 방향 AD의 일측으로 변위되고, 그 제1 기준 위치 p1의 근방으로 되는 부분이 축 방향 AD에 있어서의 타측으로 변위되도록 경도된다. 이 경우, 유체실(65)을 제2 기준 위치 p2의 근방에 마련한다. 그리고 유체실(65)로 통하는 유로(66)를, 밸브판(60)의 일 측면(60a)에 있어서, 제2 기준 위치 p2에 위치하게 되

는 실린더실(41)(따라서 피스톤(50)이 하사점에 위치하게 되는 실린더실(41))의 접속 포트(42)에 대면하는 위치에 개구되도록 마련한다. 이것에 의하여, 밸브판(60)의 제2 기준 위치 p2의 근방으로 되는 부분이, 유체실(65)에 수용된 유체의 압력에 의하여 축 방향 AD에 있어서의 일측으로 변위되도록 눌리고, 동시에, 밸브판(60)의 제1 기준 위치 p1의 근방으로 되는 부분이 축 방향 AD에 있어서의 타측으로 변위된다. 즉, 밸브판(60)을, 상술한 바와 같이 경도된 실린더 블록(40)의 미끄럼 이동면(40a)을 따르도록 경도시킬 수 있다.

[0061] 물론 유체실(65)은 제1 기준 위치 p1의 근방 및 제2 기준 위치 p2의 근방의 양쪽에 마련되어도 된다. 이 경우, 제1 기준 위치 p1의 근방에 위치하는 유체실(65)로 통하는 유로(66)는, 밸브판(60)의 일 측면(60a)에 있어서, 제1 기준 위치 p1에 위치하게 되는 실린더실(41)의 접속 포트(42)에 대면하는 위치에 개구되도록 마련되어도 된다. 또한 제2 기준 위치 p2의 근방에 위치하는 유체실(65)로 통하는 유로(66)는, 밸브판(60)의 일 측면(60a)에 있어서, 제2 기준 위치 p2에 위치하게 되는 실린더실(41)의 접속 포트(42)에 대면하는 위치에 개구되도록 마련되어도 된다.

[0062] 도시된 예에서는 유체실(65)에 보조 피스톤(67)이 배치되어 있다. 보조 피스톤(67)은, 유체실(65)과, 케이스 덮개체(22)와 밸브판(60) 사이의 간극을 차단한다. 따라서 유체실(65)로부터 유체가 빠져나오는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 이 결과, 유체실(65)에 유입된 유체의 압력을 효과적으로 상승시킬 수 있어서 밸브판(60)을 효과적으로 누를 수 있다.

[0063] 도시된 예에서는, 보조 피스톤(67)의 일부분이 유체실(65) 내에 배치되어 있다. 보조 피스톤(67)은 유체실(65)에 대하여 축 방향 AD로 이동할 수 있다. 이 때문에, 유체실(65)에 유체가 유입되면 보조 피스톤(67)이 유체실(65)에 대하여 축 방향 AD로 이동하여, 유체실(65)의 용적이 확대된다. 이때, 보조 피스톤(67)의 타측 단부가 케이스 덮개체(22)에 맞닿고, 밸브판(60)은, 유체실(65)의 근방으로 되는 부분이 축 방향 AD의 일측으로 이동하도록 경도된다.

[0064] 또한 도 4, 도 6 및 도 7에 도시하는 예에서는, 도 4에 잘 도시되어 있는 바와 같이, 축 방향 AD으로 보아, 유체실(65)의 중심과, 유체실(65)로 통하는 유로(66)의 중심이 일치하고 있지만, 이에 한정되지 않는다. 유체실(65)의 중심을 유로(66)의 중심으로부터 어긋나게 함으로써 밸브판(60)의 경도 각도를 조절할 수 있다. 즉, 도 8에 도시한 바와 같이, 유체실(65)의 중심을, 유로(66)의 중심보다도 상하 방향(제1 기준 위치 p1 및 제2 기준 위치 p2를 잇는 직선 v1를 따른 방향)에 있어서의 직경 방향 RD 내측에 배치함으로써, 도 7에 도시하는 경우와 비교하여 밸브판(60)의 경도 각도를 크게 할 수 있다. 또한 도 9에 도시한 바와 같이, 유체실(65)의 중심을, 유로(66)의 중심보다도 상하 방향에 있어서의 직경 방향 RD 외측에 배치함으로써, 도 7에 도시하는 경우와 비교하여 밸브판(60)의 경도 각도를 작게 할 수 있다.

[0065] 또한 상술한 실시 형태에 있어서는, 유체압 회전 장치(10)가 유체 모터로서 구성되는 예에 대하여 설명해 왔지만, 이에 한정되지 않는다. 유체압 회전 장치(10)는 유체 펌프로서 구성되어도 된다. 이 경우, 엔진 등의 동력원으로부터의 동력에 의하여 축 부재(30)를 회전시킴으로써 실린더 블록(40)을 회전시켜 피스톤(50)을 왕복 동작시킨다. 이 피스톤(50)의 왕복 동작에 따라 일부의 실린더실(41)로부터는 유체가 토출됨과 함께 다른 실린더실(41)에는 유체가 흡입되어 유체 펌프가 실현된다. 이와 같은 유체 펌프는, 유압 실린더(4a, 5a, 6a)나 선회 장치(10a)용의 모터, 주행 장치(10b, 10c)용의 모터 등에 유체를 공급하기 위한 유체압원으로서 이용될 수 있다. 물론 유체압 회전 장치(10)는 건설 기계의 모터나 펌프 이외의 용도에 적용되어도 되며, 그 용도는 특별히 한정되지 않는다. 또한 유체압 회전 장치(10)를 적용 가능한 건설 기계는 유압 셔블에 한정되지 않는다. 유체압 회전 장치(10)는 유압 셔블 이외의 건설 기계에 대해서도 적용 가능하다.

[0066] 이상으로 설명한 본 실시 형태에 의한 유체압 회전 장치(10)는, 케이스(20)와, 케이스(20) 내에 회전 가능하게 수용된 실린더 블록(40)과, 실린더 블록(40)의 일측으로 개구된 실린더실(41) 내에 이동 가능하게 지지된 피스톤(50)을 구비하고 있다. 또한 유체압 회전 장치(10)는, 케이스(20)와 실린더 블록(40) 사이에 배치되어, 케이스(20)측에 마련된 유체실(65), 및 케이스(20)측에 마련된 유체실(65)로 통하는 유로(66)가 마련된 밸브판(60)을 구비하고 있다. 그리고 유로(66)는, 실린더 블록(40)의 타측으로 개구되고, 실린더실(41)로 통하는 통로에 대면하는 위치에 개구되어 있다.

[0067] 이와 같은 유체압 회전 장치(10)에 의하면, 실린더 블록(40)이 경도된 때, 밸브판(60)을 유체실(65) 내의 유체의 압력에 의하여 경도시킬 수 있다. 이것에 의하여 실린더 블록(40)과 밸브판(60)의 국부 접촉을 완화하여, 실린더 블록(40)과 밸브판(60) 사이에 작용하는 마찰력을 경감할 수 있다. 이 결과, 유체압 회전 장치(10)의 기계 효율을 개선할 수 있다. 또한 실린더 블록(40)과 밸브판(60) 사이에, 유체가 누출되는 간극이 형성되는 것을 억제할 수 있다. 이 결과, 유체압 회전 장치(10)의 용적 효율의 저하를 억제할 수 있다.

[0068] 구체적으로는, 유로(66)는, 피스톤(50)이 사점에 위치하게 되는 실린더실(41)로, 통로(42)를 거쳐 통하고 있다. 이것에 의하여 실린더 블록(40)과 밸브판(60)의 국부 접촉을 더 완화하여, 실린더 블록(40)과 밸브판(60) 사이에 작용하는 마찰력을 더 효과적으로 경감할 수 있다.

[0069] 또한 본 실시 형태에 의한 유체압 회전 장치(10)는, 유체실(65)에 배치된 보조 피스톤(67)을 구비하고 있다. 이것에 의하여 보조 피스톤(67)이, 케이스(20)와 경도된 밸브판(60)의 간극과, 유체실(65)을 차단한다. 따라서 유체실(65)로부터 유체가 빠져나가는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 이것에 의하여 밸브판(60)을, 유체실(65) 내의 유체의 압력을 효과적으로 상승시킬 수 있어서 밸브판(60)을 효과적으로 누를 수 있다.

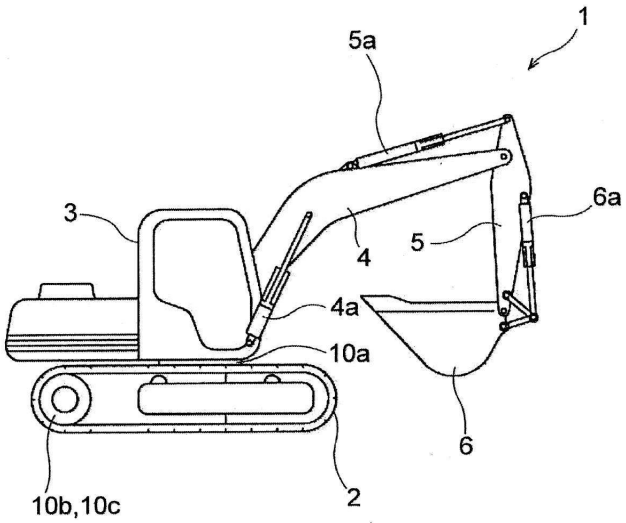
[0070] 또한 본 실시 형태에 의한 유체압 회전 장치(10)에 있어서, 유체실(65)은 밸브판(60)에 형성되어 있다. 이것에 의하여 유체실(65)을 용이하게 제작할 수 있다. 또한 유체실(65)과, 유체실(65)로 통하는 유로(66)의 위치 정렬을, 용이하게 행할 수 있다.

[0071] 또한 본 실시 형태에 의한 건설 기계(1)는 상술한 유체압 회전 장치(10)를 구비한다. 이와 같은 건설 기계(1)에 의하면, 유체압 회전 장치(10)의 실린더 블록(40)이 경도된 때, 밸브판(60)을 유체실(65) 내의 유체의 압력에 의하여 경도시킬 수 있다. 이것에 의하여 실린더 블록(40)과 밸브판(60)의 국부 접촉을 완화하여, 실린더 블록(40)과 밸브판(60) 사이에 작용하는 마찰력을 경감할 수 있다. 이 결과, 유체압 회전 장치(10)의 기계 효율을 개선할 수 있다. 또한 실린더 블록(40)과 밸브판(60) 사이에, 유체가 누출되는 간극이 형성되는 것을 억제할 수 있다. 이 결과, 유체압 회전 장치(10)의 용적 효율의 저하를 억제할 수 있다.

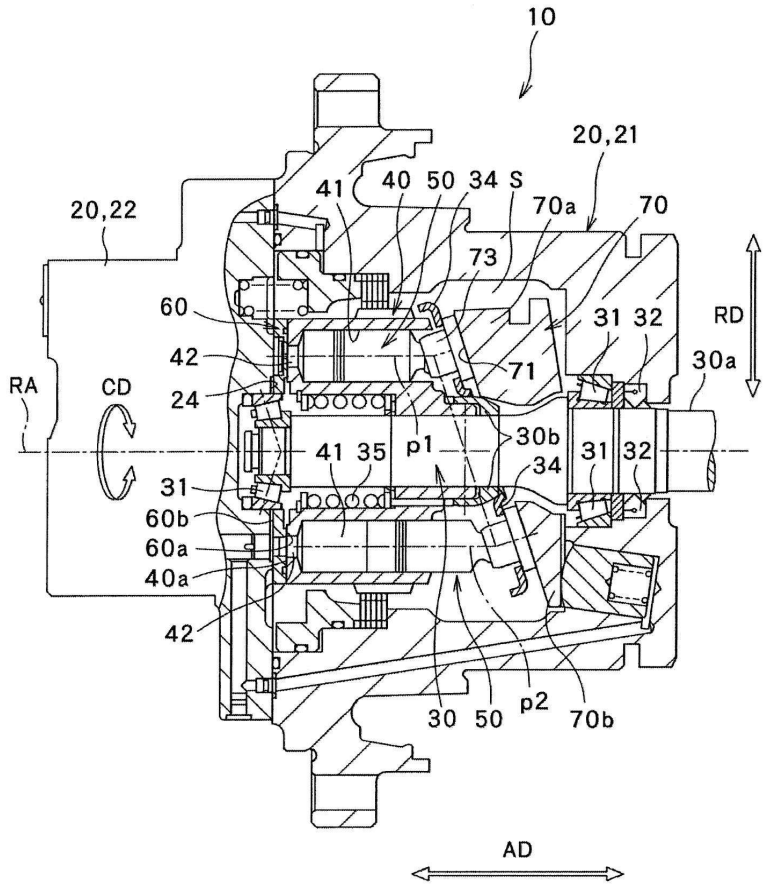
[0072] 본 발명은 상술한 실시 형태에 한정되지는 않는다. 예를 들어 상술한 실시 형태의 각 요소에 각종 변형이 가해져도 된다. 또한 상술한 구성 요소 및/또는 방법 이외의 구성 요소 및/또는 방법을 포함하는 형태도 본 발명의 실시 형태에 포함된다. 또한 상술한 구성 요소 및/또는 방법 중의 일부의 요소가 포함되지 않는 형태도 본 발명의 실시 형태에 포함된다. 또한 본 발명에 의하여 발휘되는 효과도 상술한 효과에 한정되지 않으며, 각 실시 형태의 구체적인 구성에 따른 특유의 효과도 발휘될 수 있다.

도면

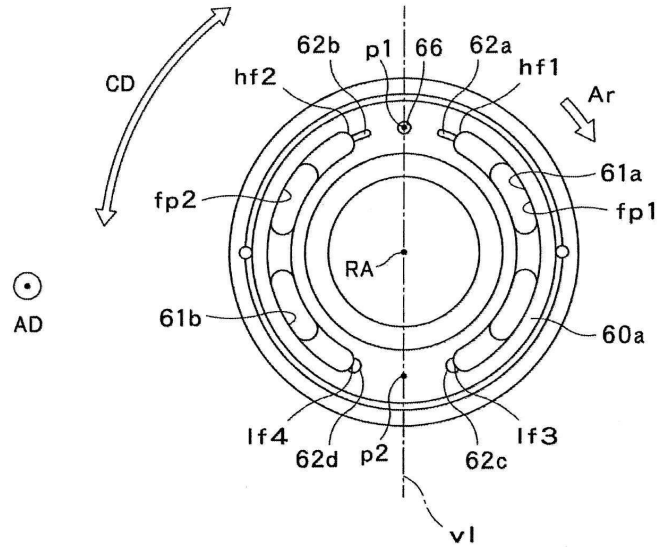
도면1



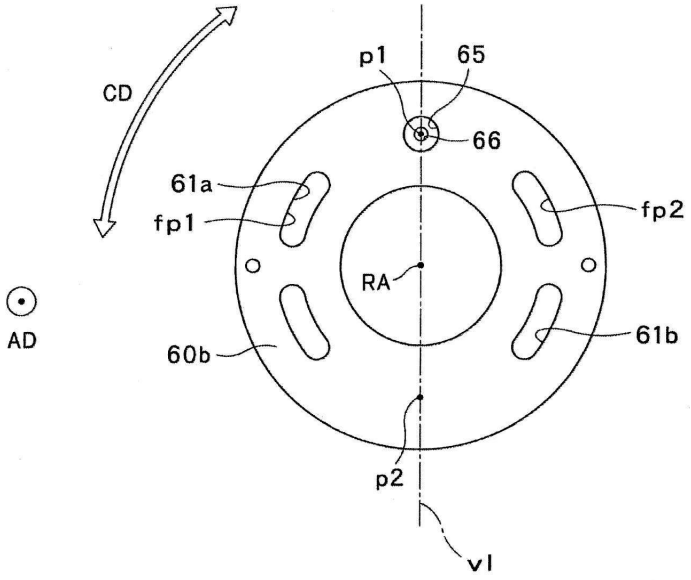
도면2


10
20,21
20,22
41
40
50
34
S
70a
70
73
60
31
32
RD
42
71
30a
RA
CD
24
41
35
p1
30b
34
31
32
31
60b
60a
40a
42
30
50
p2
70b
AD

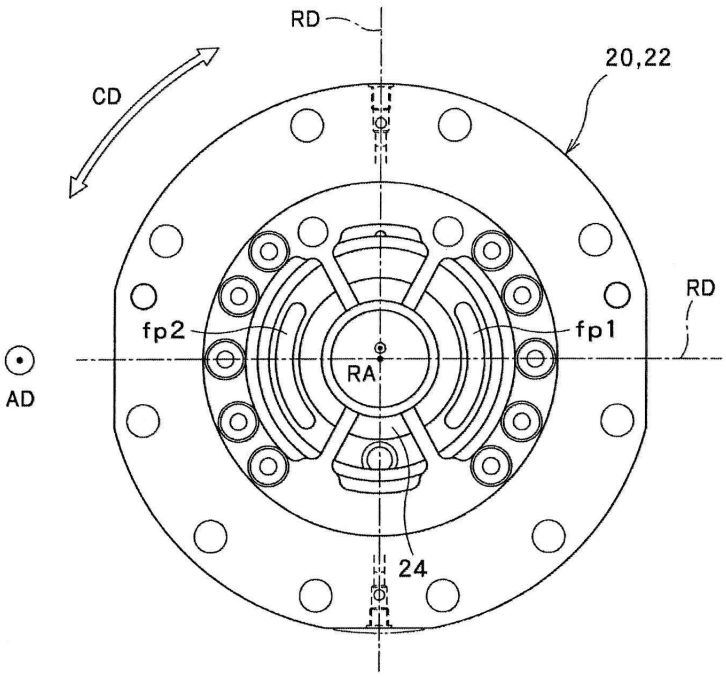
도면3


CD
62b
p1
66
62a
hf2
hf1
Ar
61a
fp2
fp1
RA
AD
61b
60a
lf4
62d
p2
62c
lf3
vl

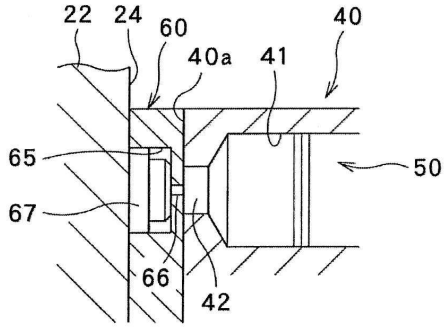
도면4


CD
p1
65
66
61a
fp1
fp2
RA
AD
60b
61b
p2
vl

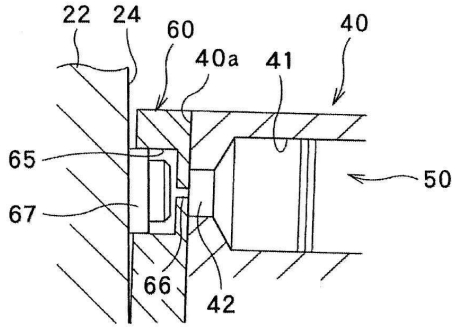
도면5


RD
20,22
CD
RD
fp2
fp1
RA
AD
24

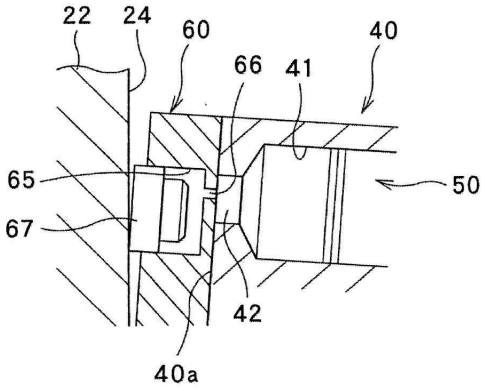
도면6



도면7



도면8



도면9

