



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098587
(43) 공개일자 2018년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16D 33/14 (2006.01) F16H 41/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16D 33/14 (2013.01)
F16H 41/24 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7020719
(22) 출원일자(국제) 2016년10월21일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2018년07월18일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/081305
(87) 국제공개번호 WO 2017/110228
국제공개일자 2017년06월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-255350 2015년12월25일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼
일본국 도쿄도 오타쿠 하네다아사히쵸 11-1
(72) 발명자
오가타 히로시
일본 1448510 도쿄도 오타쿠 하네다아사히쵸 11-1
가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내
가타야 요시노리
일본 1448510 도쿄도 오타쿠 하네다아사히쵸 11-1
가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 서원대, 김명곤

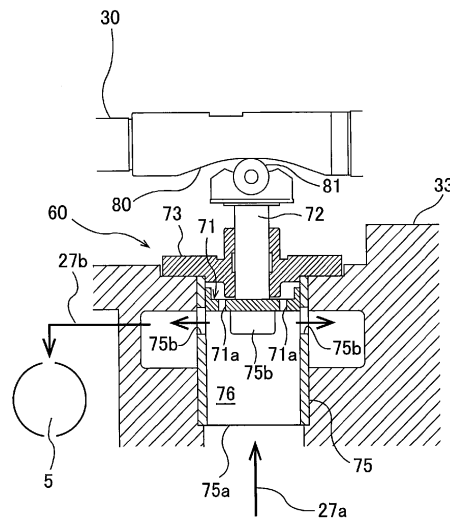
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유량 조정 기구 및 유체 커플링

(57) 요약

본 발명은 유체 커플링의 작동유체의 유량을 조정하는 유량 조정 기구에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 이와 같은 유량 조정 기구를 구비한 유체 커플링에 관한 것이다. 유량 조정 기구(60)는 작동유체 순환 라인(27)에 연통되는 유로(76)를 갖는 하우징(75)과, 유로(76) 내에 이동 가능하게 수용된 밸브체(71)와, 임펠러(1)와 러너(2) 사이에 형성되는 유체실(5) 내에 있는 작동유체의 양을 조정하기 위한 스쿠프 튜브(30)와 일체로 이동 가능한 캠(80)과, 일단이 캠(80)에 접촉하고, 타단이 밸브체(71)에 접촉된 밸브 로드(72)를 구비한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

가사이 히데토시

일본 1448510 도쿄도 오타쿠 하네다아사히쵸 11-1
가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

이케다 하야토

일본 1448510 도쿄도 오타쿠 하네다아사히쵸 11-1
가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

명세서

청구범위

청구항 1

유체 커플링의 작동유체의 유량을 조정하는 유량 조정 기구이며,
작동유체 순환 라인에 연통되는 유로를 갖는 하우징과,
상기 유로 내에 이동 가능하게 수용된 밸브체와,
임펠러와 러너 사이에 형성되는 유체실 내에 있는 상기 작동유체의 양을 조정하기 위한 스쿠프 튜브와 일체로 이동 가능한 캠과,
일단이 상기 캠에 접촉하고, 타단이 상기 밸브체에 접속된 밸브 로드를 구비하는 것을 특징으로 하는 유량 조정 기구.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 밸브 로드의 상기 일단은 상기 캠에 구름 접촉하는 캠 팔로워로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 유량 조정 기구.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 캠은 오목한 만곡면으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 유량 조정 기구.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 밸브 로드가 그 축방향으로 이동 가능하도록 상기 밸브 로드를 지지하는 밸브 로드 가이드를 더 구비하고,
상기 밸브 로드 가이드 및 상기 밸브 로드는 상기 유로의 개구단을 막고 있고,
상기 밸브체에는 균압 구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유량 조정 기구.

청구항 5

서로 마주 보며 배치된 임펠러 및 러너와,
상기 임펠러와 상기 러너 사이에 형성되는 유체실 내에 있는 작동유체의 양을 조정하는 스쿠프 튜브와,
작동유체를 냉각하는 유체 냉각 장치와,
상기 유체실과 상기 유체 냉각 장치 사이에서 작동유체를 순환시키는 작동유체 순환 라인과,
상기 작동유체 순환 라인을 순환하는 작동유체의 유량을 조정하는 유량 조정 기구를 구비하고,
상기 유량 조정 기구는,
상기 작동유체 순환 라인에 연통되는 유로를 갖는 하우징과,
상기 유로 내에 이동 가능하게 수용된 밸브체와,
상기 스쿠프 튜브와 일체로 이동 가능한 캠과,
일단이 상기 캠에 접촉하고, 타단이 상기 밸브체에 접속된 밸브 로드를 구비하는 것을 특징으로 하는 유체 커플링.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 밸브 로드의 상기 일단은 상기 캠에 구름 접촉하는 캠 팔로워로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 유체 커플링.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 캠은 오목한 만곡면으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 유체 커플링.

청구항 8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유량 조정 기구는 상기 밸브 로드와 그 축방향으로 이동 가능하도록 상기 밸브 로드를 지지하는 밸브 로드 가이드를 더 구비하고,

상기 밸브 로드 가이드 및 상기 밸브 로드는 상기 유로의 개구단을 막고 있고,

상기 밸브체에는 균압 구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유체 커플링.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유체 커플링의 작동유체의 유량을 조정하는 유량 조정 기구에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 이와 같은 유량 조정 기구를 구비한 유체 커플링에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유체 커플링은, 입력축 날개 바퀴인 임펠러와, 출력축 날개 바퀴인 러너 사이에 존재하는 작동유체를 통해 입력축의 회전을 출력축에 전달하는 장치이다. 작동유체로는, 예를 들어 작동유가 사용된다. 임펠러와 러너 사이에 존재하는 작동유체의 양을 증감함으로써, 입력축에 대한 출력축의 회전 속도를 무단계로 바꿀 수 있다.

[0003] 유체 커플링은 임펠러와 러너 사이에 형성되는 유체실 내에 있는 작동유체의 양을 증감시키기 위한 스쿠프 튜브(퍼올리기 관)를 구비하고 있다. 유체실 내의 작동유체의 양은 스쿠프 튜브의 위치에 의존하여 바뀐다. 스쿠프 튜브를 이동시킴으로써, 작동유체의 양, 즉, 출력축의 회전 속도를 바꿀 수 있다.

[0004] 유체 커플링은 작동유체를 냉각하기 위한 유체 냉각 장치와, 유체 냉각 장치를 관통하여 연장되는 작동유체 순환 라인을 더 구비하고 있다. 작동유체 순환 라인의 입구는 스쿠프 튜브에 접속되어 있고, 작동유체 순환 라인의 출구는 유체실에 연통되어 있다. 스쿠프 튜브를 통해 배출된 작동유체는 작동유체 순환 라인을 흘러 유체 냉각 장치에서 냉각된 후, 다시 작동유체 순환 라인을 통해 유체실로 복귀된다. 이와 같이, 작동유체는 유체실과 유체 냉각 장치 사이에서 순환된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 평10-196686호 공보
(특허문헌 0002) 일본 실용신안 출원 공개 소61-32601호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 유체 커플링은 스쿠프 튜브를 이동시킴으로써, 출력축의 회전 속도를 저속으로부터 고속까지 무단계로 변화시킬 수 있는 장치이지만, 임펠러와 러너 사이에는 미끄럼 손실이 발생하는 것이 알려져 있다. 유체 커플링을 구비한 터보 기계를 구동하는 경우, 입력축의 회전 속도에 대하여 출력축이 66.7%의 속도비로 회전하고 있을 때, 미끄럼 손실은 가장 커지고, 작동유체의 발열량도 커진다. 이로 인해, 작동유체 순환 라인을 흐르는 작동유체의 유량을 증가시켜, 유체실 내의 작동유체의 온도 상승을 억제할 필요가 있다. 이에 대해, 입력축의 회전 속도에 대하여 출력축이 최저 회전 속도 또는 최고 회전 속도로 회전하고 있을 때, 미끄럼 손실은 작으므로, 작동유체의 교반 손실을 저감시켜 효율을 양호하게 하기 위해, 작동유체의 유량은 적은 편이 바람직하다.

[0007] 이와 같은 관점에서, 출력축의 회전 속도, 즉, 스쿠프 튜브의 위치에 따라 작동유체의 유량을 조정할 필요가 있

다. 그러나, 종래, 작동유체의 유량을 조정하는 기구는 복잡했다.

[0008] 본 발명은 상술한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 간단한 구조로 작동유체의 유량을 용이하게 조정할 수 있는 유량 조정 기구를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 이와 같은 유량 조정 기구를 구비한 유체 커플링을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 형태는, 유체 커플링의 작동유체의 유량을 조정하는 유량 조정 기구이며, 작동유체 순환 라인에 연통되는 유로를 갖는 하우징과, 상기 유로 내에 이동 가능하게 수용된 밸브체와, 임펠러와 러너 사이에 형성되는 유체실 내에 있는 상기 작동유체의 양을 조정하기 위한 스쿠프 튜브와 일체로 이동 가능한 캠과, 일단이 상기 캠에 접촉하고, 타단이 상기 밸브체에 접속된 밸브 로드를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 바람직한 양태는, 상기 밸브 로드의 상기 일단은 상기 캠에 구름 접촉하는 캠 팔로우로 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 바람직한 양태는, 상기 캠은 오목한 만곡면으로 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 바람직한 양태는, 상기 밸브 로드가 그 축방향으로 이동 가능하도록 상기 밸브 로드를 지지하는 밸브 로드 가이드를 더 구비하고, 상기 밸브 로드 가이드 및 상기 밸브 로드는 상기 유로의 개구단을 막고 있고, 상기 밸브체에는 균압 구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 다른 양태는, 서로 마주 보며 배치된 임펠러 및 러너와, 상기 임펠러와 상기 러너 사이에 형성되는 유체실 내에 있는 작동유체의 양을 조정하는 스쿠프 튜브와, 작동유체를 냉각하는 유체 냉각 장치와, 상기 유체실과 상기 유체 냉각 장치 사이에서 작동유체를 순환시키는 작동유체 순환 라인과, 상기 작동유체 순환 라인을 순환하는 작동유체의 유량을 조정하는 유량 조정 기구를 구비하고, 상기 유량 조정 기구는, 상기 작동유체 순환 라인에 연통되는 유로를 갖는 하우징과, 상기 유로 내에 이동 가능하게 수용된 밸브체와, 상기 스쿠프 튜브와 일체로 이동 가능한 캠과, 일단이 상기 캠에 접촉하고, 타단이 상기 밸브체에 접속된 밸브 로드를 구비하는 것을 특징으로 하는 유체 커플링이다.

[0014] 본 발명의 바람직한 양태는, 상기 밸브 로드의 상기 일단은 상기 캠에 구름 접촉하는 캠 팔로우로 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 바람직한 양태는, 상기 캠은 오목한 만곡면으로 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 바람직한 양태는, 상기 유량 조정 기구는 상기 밸브 로드가 그 축방향으로 이동 가능하도록 상기 밸브 로드를 지지하는 밸브 로드 가이드를 더 구비하고, 상기 밸브 로드 가이드 및 상기 밸브 로드는 상기 유로의 개구단을 막고 있고, 상기 밸브체에는 균압 구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면, 스쿠프 튜브와 일체로 이동 가능한 캠에 밸브 로드의 일단이 접촉하고, 밸브 로드의 타단에는 밸브체가 접속되어 있기 때문에, 스쿠프 튜브의 움직임에 연동하여 밸브 로드 및 밸브체가 이동된다. 따라서, 간단한 구조로, 작동유체 순환 라인을 흐르는 작동유체의 유량을 용이하게 조정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 유체 커플링의 일 실시 형태를 모식적으로 도시하는 평면도이다.

도 2는 유량 조정 기구를 도시하는 단면도이다.

도 3은 스쿠프 튜브가 전진했을 때의 캠 및 캠 팔로우를 도시하는 도면이다.

도 4는 스쿠프 튜브가 후퇴했을 때의 캠 및 캠 팔로우를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 유체 커플링의 일 실시 형태를 모식적으로 도시하는 평면도이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 유체 커플링은 서로 마주 보며 배치된 임펠

러(1) 및 러너(2)와, 임펠러(1)가 고정된 구동축(11)과, 러너(2)가 고정된 출력축(12)을 구비한다. 임펠러(1)는 입력축 날개 바퀴, 러너(2)는 출력축 날개 바퀴라고도 불린다. 임펠러(1) 및 러너(2)는 각각 내측에 복수의 방사형 날개를 갖는 반구 형상을 갖고 있고, 임펠러(1)와 러너(2) 사이에는 유체실(5)이 형성된다.

[0020] 구동축(11)과 평행으로 입력축(15)이 배치되어 있다. 이 입력축(15)은 레이디얼 베어링(16, 17)에 의해 지지되어 있다. 입력축(15)에는 기어 휠(21)이 고정되고, 구동축(11)에는 기어 휠(21)에 맞물리는 피니언(22)이 고정되어 있다. 입력축(15)의 단부는 도시하지 않은 원동기(전동기나 가스 터빈 등)에 접속되어 있다. 원동기의 회전은 입력축(15)으로부터 기어 휠(21) 및 피니언(22)을 통해 구동축(11)으로 전달된다.

[0021] 유체 커플링은 임펠러(1)와 러너(2) 사이에 형성되는 유체실(5)에 작동유체를 공급하는 작동유체 순환 시스템(25)과, 유체실(5) 내에 있는 작동유체의 양을 증감시키기 위한 스쿠프 튜브(퍼올리기 판)(30)를 더 구비하고 있다. 이 스쿠프 튜브(30)의 선단(30a)은 임펠러 케이싱(7) 내에 위치하고 있다. 임펠러 케이싱(7)은 임펠러(1)에 고정되고, 러너(2)를 둘러싸는 형상을 갖고 있다. 임펠러 케이싱(7)은 임펠러(1)와 함께 회전한다.

[0022] 스쿠프 튜브(30)에는 액추에이터(구동 장치)(31)가 접속되어 있고, 이 액추에이터(31)에 의해 스쿠프 튜브(30)는 임펠러(1) 및 러너(2)의 반경 방향으로 이동 가능하게 되어 있다. 본 실시 형태에서는, 액추에이터(31)는 유압 서보와 전기식 또는 공기식 액추에이터의 조합으로 구성되어 있지만, 액추에이터(31)는 다른 구성을 구비해도 된다. 임펠러(1) 및 임펠러 케이싱(7)이 회전하고 있을 때, 작동유체(예를 들어, 작동유)는 회전하는 임펠러 케이싱(7)에 보류 지지된다. 이 임펠러 케이싱(7) 내의 작동유체는 회전하는 임펠러(1)에 의해 유동하고, 이 유동한 작동유체가 러너(2)를 회전시킨다.

[0023] 임펠러(1)가 회전하고 있을 때, 작동유체에는 원심력이 발생하여, 작동유체의 압력이 높아진다. 스쿠프 튜브(30)의 선단(30a)은 임펠러 케이싱(7) 내의 작동유체를 퍼내고, 작동유체는 스쿠프 튜브(30) 내를 통해 임펠러 케이싱(7)으로부터 배출된다. 작동유체 순환 시스템(25)은 작동유체를 냉각하기 위한 유체 냉각 장치(26)와, 이 유체 냉각 장치(26)를 관통하여 연장되는 작동유체 순환 라인(27)을 구비하고 있다. 작동유체 순환 라인(27)의 입구는 스쿠프 튜브(30)에 접속되어 있고, 작동유체 순환 라인(27)의 출구는 임펠러(1)와 러너(2) 사이의 유체실(5)에 연통되어 있다.

[0024] 임펠러 케이싱(7)으로부터 스쿠프 튜브(30)를 통해 배출된 작동유체는 작동유체 순환 라인(27)을 흘러 유체 냉각 장치(26)로 보내진다. 작동유체는 냉각수와의 열교환에 의해 냉각된 후, 다시 작동유체 순환 라인(27)을 통해 유체실(5)로 복귀된다. 이와 같이, 작동유체는 회전하는 임펠러(1)에 의해 상승된 자신의 압력에 의해, 유체실(5)과 유체 냉각 장치(26) 사이를 순환한다.

[0025] 임펠러(1)는 구동축(11)에 고정되어 있고, 러너(2)는 출력축(12)에 고정되어 있다. 구동축(11)의 회전은 임펠러(1)로부터 작동유체를 통해 러너(2)로 전달되어, 출력축(12)이 회전한다. 러너(2)의 회전 속도는 임펠러(1)와 러너(2) 사이에 형성된 유체실(5) 내의 작동유체의 양에 따라 변화된다. 구체적으로는, 작동유체의 양이 많을수록, 러너(2)의 회전 속도는 높아진다.

[0026] 유체실(5) 내의 작동유체의 양은 스쿠프 튜브(30)의 위치에 의존하여 바뀐다. 즉, 스쿠프 튜브(30)의 선단(30a)이 반경 방향 외측으로 이동하면, 작동유체의 양이 감소하고, 스쿠프 튜브(30)의 선단(30a)이 반경 방향 내측으로 이동하면, 작동유체의 양이 증가한다. 이와 같이, 액추에이터(31)로 스쿠프 튜브(30)를 조작함으로써, 유체실(5) 내의 작동유체의 양, 즉, 출력축(12)의 회전 속도를 바꿀 수 있다.

[0027] 임펠러(1)의 회전에 의해 작동유체에 원심력이 부여되면, 작동유체의 압력이 높아져, 임펠러(1) 및 러너(2)에는 스러스트력이 작용한다. 따라서, 구동축(11)은 2개의 레이디얼 베어링(40, 41) 및 하나의 스러스트 베어링(42)에 의해 회전 가능하게 지지되어 있다. 마찬가지로, 출력축(12)도, 2개의 레이디얼 베어링(45, 46) 및 1개의 스러스트 베어링(47)에 의해 회전 가능하게 지지되어 있다.

[0028] 유체 커플링은 레이디얼 베어링(16, 17, 40, 41, 45, 46) 및 스러스트 베어링(42, 47)에 윤활유를 공급하는 윤활유 공급 시스템(50)을 구비하고 있다. 윤활유 공급 시스템(50)은 윤활유를 냉각하기 위한 오일 냉각 장치(54)와, 이 오일 냉각 장치(54)를 관통하여 연장되는 윤활유 공급 라인(51)과, 윤활유 공급 라인(51)에 접속된 오일 펌프(53)를 구비하고 있다. 본 실시 형태에서는, 오일 펌프(53)는 입력축(15)에 연결되고, 입력축(15)의 회전에 수반하여 운전되는 기어 펌프이다. 일 실시 형태에서는, 오일 펌프(53)는 전동기에 의해 입력축(15)의 회전과는 독립하여 구동되는 펌프여도 된다. 윤활유는 오일 펌프(53)에 의해 윤활유 공급 라인(51)을 통해 오일 냉각 장치(54)로 이송되고, 여기서 냉각수에 의해 냉각된다. 냉각된 윤활유는, 다시 윤활유 공급 라인(51)을 통해 레이디얼 베어링(40, 41, 45, 46) 및 스러스트 베어링(42, 47)에 공급된다. 냉각된 윤활유는 입력축

(15)을 지지하는 레이디얼 베어링(16, 17)에도 공급된다.

- [0029] 스쿠프 튜브(30)는 액추에이터(31)에 의해 구동된다. 이 액추에이터(31)는 실린더(35)와, 실린더(35) 내에 배치되어, 스쿠프 튜브(30)에 접속된 피스톤(38)을 구비한다. 실린더(35)에는 스쿠프 튜브(30)를 이동시키는 오일을 실린더(35) 내에 공급하기 위한 급유 라인(57) 및 실린더(35)에 공급된 오일을 배출하기 위한 배유 라인(58)이 접속되어 있다. 피스톤(38) 및 스쿠프 튜브(30)는 실린더(35) 내에 공급된 오일의 압력에 의해 전진 및 후퇴된다.
- [0030] 유체 커플링은 작동유체 순환 라인(27)을 순환하는 작동유체의 유량을 조정하는 유량 조정 기구(60)를 더 구비하고 있다. 유체 냉각 장치(26)를 통과한 작동유체는 작동유체 순환 라인(27) 및 유량 조정 기구(60)를 흘러, 유체실(5) 내에 공급된다.
- [0031] 도 2는 유량 조정 기구(60)를 도시하는 단면도이다. 유량 조정 기구(60)는 작동유체 순환 라인(27)에 연통되는 유로(76)를 갖는 하우징(75)과, 유로(76) 내에 이동 가능하게 수용된 밸브체(71)와, 스쿠프 튜브(30)와 일체로 이동 가능한 캠(80)과, 일단이 캠(80)에 접촉하고, 타단이 밸브체(71)에 접속된 밸브 로드(72)를 구비하고 있다. 캠(80)은 스쿠프 튜브(30)와 일체적으로 스쿠프 튜브(30)에 형성되어도 되고, 스쿠프 튜브(30)와는 별체로서, 스쿠프 튜브(30)에 설치되어도 된다.
- [0032] 하우징(75)은 작동유체 순환 라인(27)의 상류측 구간(27a)에 접속된 작동유체 입구(75a)와, 작동유체 순환 라인(27)의 하류측 구간(27b)에 연통되는 작동유체 출구(75b)를 갖고 있다. 유로(76), 작동유체 입구(75a) 및 작동유체 출구(75b)는 서로 연통되어 있다. 작동유체 순환 라인(27)의 상류측 구간(27a)을 흐른 작동유체는 작동유체 입구(75a)를 통해 하우징(75)의 유로(76) 내에 유입되고, 작동유체 출구(75b)를 통해 유로(76)로부터 배출되고, 작동유체 순환 라인(27)의 하류측 구간(27b)을 통해 유체실(5)로 보내진다.
- [0033] 도 2에 도시한 바와 같이, 밸브 로드(72)의 일단은 캠(80)에 구름 접촉하는 캠 팔로워(81)로 구성되어 있고, 밸브 로드(72)의 타단은 밸브체(71)에 접속되어 있다. 밸브체(71)는 도시하지 않은 나사에 의해 밸브 로드(72)의 타단에 고정되어 있다. 밸브 로드(72)는 스쿠프 튜브(30)에 대하여 수직으로 연장되어 있다. 또한, 밸브 로드(72)의 일단은 캠(80)에 접촉 가능하면, 캠(80)에 구름 접촉하는 캠 팔로워(81)로 구성되어 있지 않아도 된다.
- [0034] 유량 조정 기구(60)는 밸브 로드(72)가 그 축방향(길이 방향)으로 이동 가능하도록 밸브 로드(72)를 지지하는 밸브 로드 가이드(73)를 더 구비하고 있다. 밸브 로드(72)의 움직임은 밸브 로드 가이드(73)에 의해 직진 운동으로 제한된다. 밸브 로드(72)가 직진 운동하는 방향은 밸브 로드(72)의 축방향(길이 방향)이다. 밸브체(71)는 밸브 로드(72)와 일체로 이동한다. 밸브 로드 가이드(73)는 케이싱 등의 고정 부재(33)에 고정되어 있고, 밸브 로드 가이드(73) 및 밸브 로드(72)는 유로(76)의, 작동유체 입구(75a)와는 반대측의 개구단을 막고 있다.
- [0035] 캠(80)은 오목한 만곡면으로 구성되어 있다. 스쿠프 튜브(30)가 그 길이 방향으로 이동하면, 캠 팔로워(81)는 캠(80)의 형상을 따라 이동하고, 밸브 로드(72) 및 밸브체(71)는 캠 팔로워(81)와 일체로 이동한다. 즉, 스쿠프 튜브(30)가 움직임으로써, 밸브체(71)가 하우징(75)의 유로(76) 내를 이동한다.
- [0036] 유체 냉각 장치(26)에 의해 냉각된 작동유체는 작동유체 순환 라인(27)의 상류측 구간(27a)을 통해 하우징(75)의 작동유체 입구(75a)로부터 유로(76) 내로 유입된다. 작동유체는 하우징(75)의 작동유체 출구(75b)를 통과하여 작동유체 순환 라인(27)의 하류측 구간(27b)을 통해 유체실(5) 내에 공급된다. 본 실시 형태에서는, 복수의 작동유체 출구(75b)가 하우징(75)의 둘레 방향을 따라 등간격으로 형성되어 있다. 도 2에는 3개의 작동유체 출구(75b)가 도시되어 있지만, 작동유체 출구(75b)의 수 및 형상은 본 실시 형태에 한정되지 않는다.
- [0037] 밸브체(71)는 유로(76)를 형성하는 하우징(75)의 내면에 미끄럼 이동 가능하게 배치되어 있다. 보다 구체적으로는, 밸브체(71)는 밸브체(71)가 작동유체 출구(75b)의 일부를 덮는 위치에 배치되어 있다. 따라서, 유량 조정 기구(60)는 하우징(75) 내의 밸브체(71)의 위치를 바꿈으로써, 작동유체 순환 라인(27)을 흐르는 작동유체의 유량을 조정할 수 있다. 도 2에 도시한 바와 같이, 캠 팔로워(81)가, 오목한 만곡면으로 이루어지는 캠(80)의 중앙 영역에 접촉할 때, 작동유체 출구(75b)의 개구 면적은 가장 커진다.
- [0038] 도 3은 스쿠프 튜브(30)가 전진했을 때, 즉 스쿠프 튜브(30)가 임펠러(1) 및 러너(2)의 반경 방향 외측으로 이동했을 때의 캠(80) 및 캠 팔로워(81)를 도시하는 도면이고, 도 4는 스쿠프 튜브(30)가 후퇴했을 때, 즉 스쿠프 튜브(30)가 임펠러(1) 및 러너(2)의 반경 방향 내측으로 이동했을 때의 캠(80) 및 캠 팔로워(81)를 도시하는 도면이다.
- [0039] 스쿠프 튜브(30)가 도 2에 도시하는 위치로부터 전진 또는 후퇴하면, 캠 팔로워(81)는 캠(80)에 눌러, 밸브 로

드(72) 및 밸브체(71)는 일체로 이동한다. 이때, 밸브체(71)는 작동유체 출구(75b)의 대부분을 막는 방향으로 이동한다. 결과적으로, 작동유체 순환 라인(27)을 순환하는 작동유체의 유량은 저하된다. 도 3 및 도 4에 도시하는 예에서는, 캠 팔로워(81)는 만곡면으로 이루어지는 캠(80)의 단부 영역에 접촉하고 있다. 이때, 하우징(75)의 작동유체 출구(75b)의 개구 면적은 가장 작아진다. 작동유체 출구(75b)는 밸브체(71)에 의해 완전히 폐쇄되지는 않아, 유체실(5) 내에는 항상 작동유체가 공급된다.

[0040] 밸브체(71)에는 하우징(75)의 유로(76) 내를 흐르는 작동유체의 압력이 작용한다. 따라서, 캠 팔로워(81)가 캠(80)의 중앙 영역을 향하는 방향으로 스쿠프 튜브(30)가 이동하면, 캠 팔로워(81)는 캠(80)을 누르면서, 밸브체(71)는 작동유체 출구(75b)를 개방하는 방향으로 이동한다. 결과적으로, 작동유체 순환 라인(27)을 순환하는 작동유체의 유량은 증가한다.

[0041] 밸브체(71)에는 밸브 로드(72)의 축방향으로 연장되는 복수의 균압 구멍(71a)이 형성되어 있다. 이들 균압 구멍(71a)은 관통 구멍이고, 밸브체(71)의 둘레 방향으로 등간격으로 배열되어 있다. 밸브체(71)가 이동할 때, 작동유체의 일부는 균압 구멍(71a)을 통해 이동하므로, 밸브체(71)는 원활하게 움직일 수 있다. 따라서, 스쿠프 튜브(30)가 이동할 때에, 캠 팔로워(81)로부터 큰 부하가 스쿠프 튜브(30)에 가해지는 것을 방지할 수 있다.

[0042] 도 2에 도시한 바와 같이, 캠 팔로워(81)가 캠(80)의 중앙 영역에 접촉하고 있을 때, 즉, 입력축(15)의 회전 속도에 대하여 출력축(12)이 66.7%의 속도비로 회전하고 있을 때, 미끄럼 손실은 가장 커지고, 작동유체의 발열량도 커진다. 본 실시 형태에 따르면, 캠 팔로워(81)가 캠(80)의 중앙 영역에 접촉할 때, 작동유체 출구(75b)의 개구 면적은 최대가 되기 때문에, 작동유체 순환 라인(27)을 흐르는 작동유체의 유량을 증가시킬 수 있다. 따라서, 유체실(5) 내의 작동유체의 온도 상승을 억제할 수 있다.

[0043] 입력축(15)의 회전 속도에 대하여 출력축(12)이 최저 회전 속도 또는 최고 회전 속도로 회전하고 있을 때, 미끄럼 손실은 작으므로, 작동유체의 교반 손실을 저감시켜 효율을 양호하게 하기 위해, 작동유체의 유량은 적은 편이 바람직하다. 본 실시 형태에 따르면, 캠 팔로워(81)가 캠(80)의 단부 영역에 접촉하고 있을 때, 즉, 출력축(12)이 고속 또는 저속으로 회전하고 있을 때, 작동유체 순환 라인(27)을 흐르는 작동유체의 양을 저감시킬 수 있다. 따라서, 유체 커플링의 효율을 향상시킬 수 있다.

[0044] 이와 같이, 스쿠프 튜브(30)의 이동에 의해 유량 조정 기구(60)를 동작시킴으로써, 적절한 양의 작동유체를 순환시킬 수 있으므로, 작동유체의 발열량을 작게 하고, 또한 작동유체의 교반 손실을 저감시켜 효율을 양호하게 할 수 있다. 특히, 본 실시 형태에 따르면, 스쿠프 튜브(30)와 일체로 이동 가능한 캠(80)을 설치하고, 밸브 로드(72)의 일단을 캠(80)에 접촉시키는 것뿐만 아니라 간단한 구조이고, 밸브체(71)를 이동시키기 위한 액추에이터를 설치하는 것은 불필요하다.

[0045] 상술한 실시 형태는, 본 발명이 속하는 기술 분야에 있어서의 통상의 지식을 갖는 자가 본 발명을 실시할 수 있는 것을 목적으로 하여 기재된 것이다. 상기 실시 형태의 다양한 변형에는 당업자라면 당연히 이를 수 있는 것이고, 본 발명의 기술적 사상은 다른 실시 형태에도 적용할 수 있다. 따라서, 본 발명은 기재된 실시 형태에 한정되지 않고, 특허 청구 범위에 의해 정의되는 기술적 사상을 따른 가장 넓은 범위로 해석되는 것이다.

산업상 이용가능성

[0046] 본 발명은 유체 커플링의 작동유체의 유량을 조정하는 유량 조정 기구에 이용가능하다. 또한, 본 발명은 이와 같은 유량 조정 기구를 구비한 유체 커플링에 이용 가능하다.

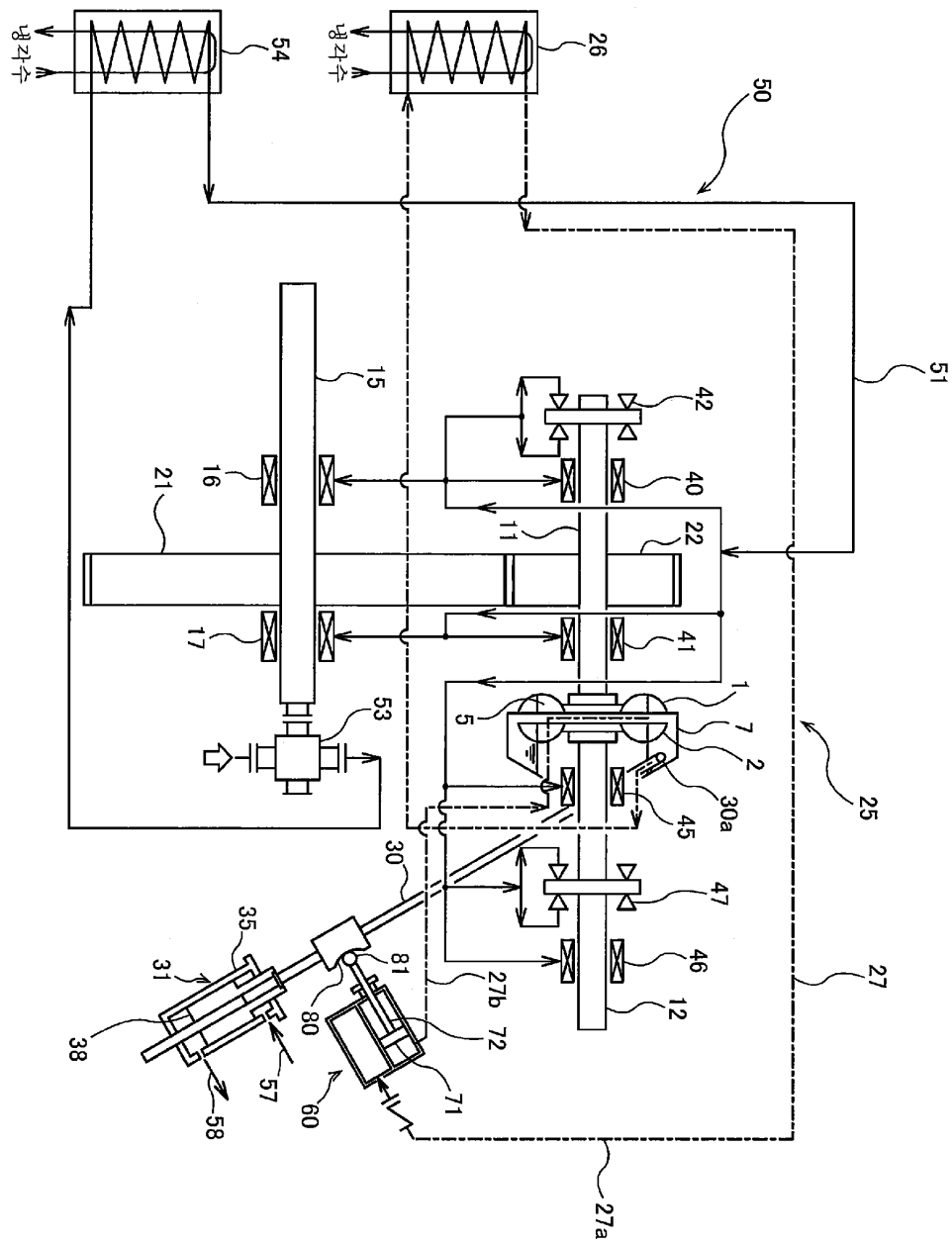
부호의 설명

[0047] 1 : 임펠러
2 : 러너
5 : 유체실
7 : 임펠러 케이싱
11 : 구동축
12 : 출력축
15 : 입력축

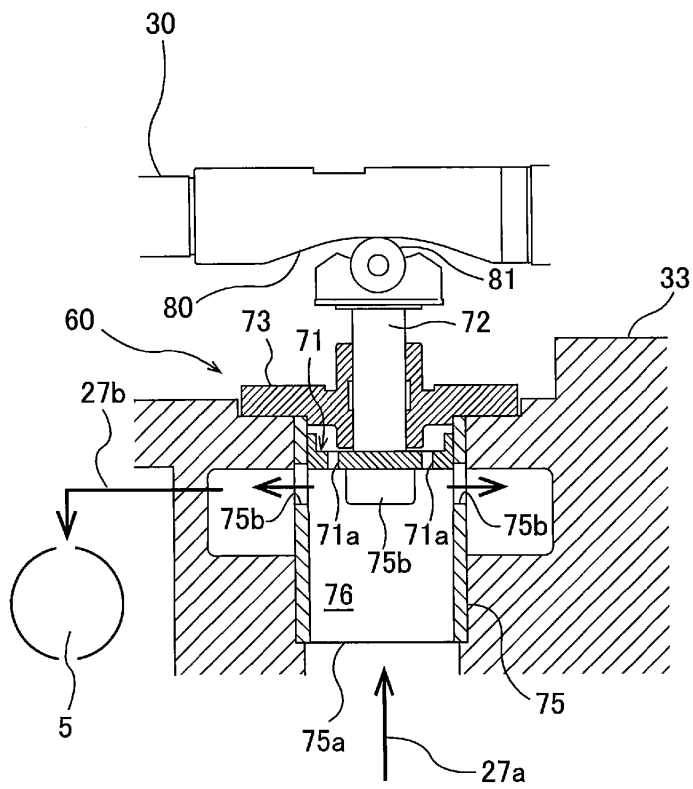
16, 17 : 레이디얼 베어링
21 : 기어 휠
22 : 피니언
25 : 작동유체 순환 시스템
26 : 유체 냉각 장치
27 : 작동유체 순환 라인
30 : 스쿠프 튜브(퍼올리기 관)
31 : 액추에이터(구동 장치)
33 : 고정 부재
35 : 실린더
38 : 피스톤
40, 41, 45, 46 : 레이디얼 베어링
42, 47: 스러스트 베어링
50 : 윤활유 공급 시스템
51 : 윤활유 공급 라인
53 : 오일 펌프
54 : 오일 냉각 장치
57 : 급유 라인
58 : 배유 라인
60 : 유량 조정 기구
71 : 밸브체
72 : 밸브 로드
73 : 밸브 로드 가이드
75 : 하우징
75a : 작동유체 입구
75b : 작동유체 출구
76 : 유로
80 : 캠
81: 캠 팔로워

도면

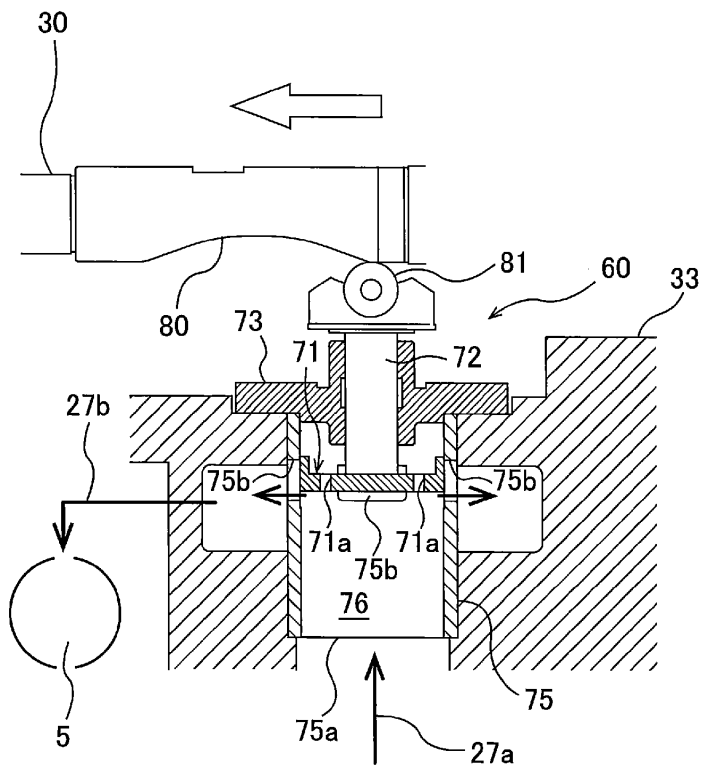
도면1



도면2



도면3



도면4

