(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0052685
(43) 공개일자 2017년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F15B 11/16 (2006.01) *F15B 11/00* (2006.01)
F15B 13/06 (2006.01) *F16K 11/07* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F15B 11/161 (2013.01)
F15B 11/003 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7010005
(22) 출원일자(국제) 2015년10월27일
심사청구일자 2017년04월13일
(85) 번역문제출일자 2017년04월13일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/080276
(87) 국제공개번호 WO 2016/072322
국제공개일자 2016년05월12일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-227154 2014년11월07일 일본(JP)

(71) 출원인
케이와이비 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 하마마쯔죠 2죠메 4-1 세까이보에끼 센터 빌딩
(72) 발명자
미즈카미 쇼타
일본 1056111 도쿄도 미나토쿠 하마마츠초 2초메 4방 1고 세카이 보에키 센타 비루 케이와이비 가부시키가이샤 내
데라오 다케시
일본 1056111 도쿄도 미나토쿠 하마마츠초 2초메 4방 1고 세카이 보에키 센타 비루 케이와이비 가부시키가이샤 내
마츠우라 아키오
일본 1056111 도쿄도 미나토쿠 하마마츠초 2초메 4방 1고 세카이 보에키 센타 비루 케이와이비 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 성재동

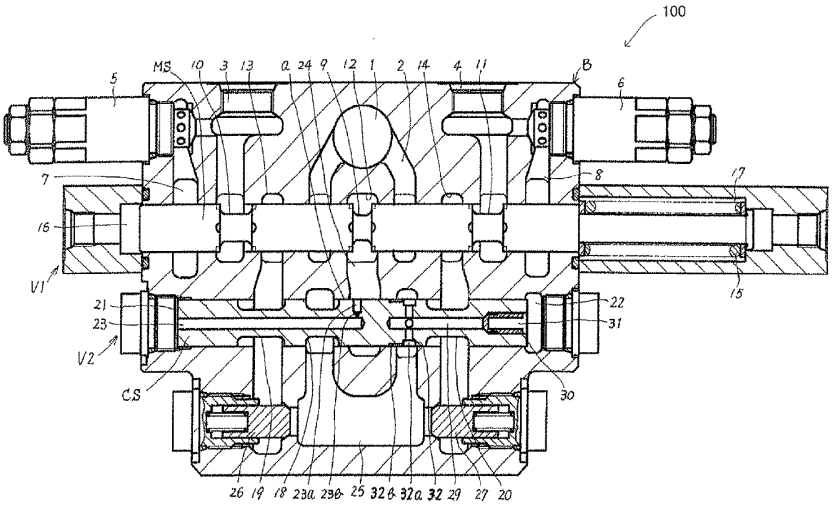
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **로드 센싱 밸브 장치**

(57) 요 약

로드 센싱 밸브 장치(100)의 컴펜세이터 스풀(CS)은, 압력실(21)과, 컴펜세이터 스로틀부(a)와, 압력 도입실(29)과, 압력 도입 포트(32)와, 최고 부하압 도입실(22)과, 선택 밸브(30)를 갖고, 압력 도입 포트(32)의 주위에는 홈(32b)이 형성되어 있고, 컴펜세이터 스풀(CS)이 이동하는 과정에서, 홈(32b)이 액추에이터 측에 연통되는 통로(25)와의 사이에서 상대 이동하여 압력 도입 포트(32)의 개구 면적을 작게 한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
F15B 13/06 (2013.01)
F16K 11/07 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

복수의 액추에이터에 대응되고, 상기 복수의 액추에이터로 작동 유체를 유도하는 액추에이터 포트를 구비하는 복수의 밸브 바디와,

상기 복수의 밸브 바디에 각각 미끄럼 이동 가능하게 조립되는 복수의 메인 스풀과,

상기 복수의 메인 스풀의 축 방향에 대해 각각 평행하게 조립되는 복수의 컴펜세이터 스풀을 구비하고,

상기 컴펜세이터 스풀은,

상기 메인 스풀의 전환에 따라서 가변 용량형 펌프로부터의 작동 유체가 유도되는 압력실과,

이동 위치에 따라서 상기 압력실과 상기 액추에이터 포트를 연통시키는 개방도가 변화되는 컴펜세이터 스로틀부와,

상기 압력실의 하류측에 있고, 상기 액추에이터의 부하압이 유도되는 압력 도입실과,

상기 압력 도입실과 상기 액추에이터 포트를 연통하는 압력 도입 포트와,

상기 복수의 액추에이터의 부하압 중 최고 부하압이 유도되는 최고 부하압 도입실과,

일단부가 상기 압력 도입실에 면하고 타단부가 상기 최고 부하압 도입실에 면함과 함께, 상기 압력 도입실과 상기 최고 부하압 도입실 중 고압을 선택하는 선택 밸브를 갖고,

상기 압력 도입 포트의 주위에는 홈이 형성되어 있고, 상기 컴펜세이터 스풀이 이동하는 과정에서, 상기 홈이 상기 액추에이터 측에 연통되는 통로와의 사이에서 상대 이동하여 상기 압력 도입 포트의 개구 면적을 작게 하는, 로드 센싱 밸브 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 로드 센싱 밸브 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] JP2009-204086A에는, 복수의 액추에이터의 부하압 변동에 관계없이, 각 메인 밸브의 개방도에 따른 분류비를 일정하게 유지하는 로드 센싱 밸브 장치가 개시되어 있다. 또한, 이러한 종류의 것에 관련되는 기술로서, 예를 들어 도 2에 기재된 로드 센싱 밸브 장치(200)가 있다.

[0003] 도 2에 도시하는 로드 센싱 밸브 장치(200)는, 메인 밸브(V1)와 컴펜세이터 밸브(V2)가 조립된 밸브 바디(B)를 구비하고 있다. 밸브 바디(B)에는, 가변 용량형 펌프(도시하지 않음)와 접속되는 펌프 포트(1), 펌프 포트(1)를 기점으로 하여 2갈래 형상으로 된 접속 통로(2) 및 액추에이터와 접속되는 액추에이터 포트(3, 4)가 형성된다.

[0004] 밸브 바디(B)에는, 메인 밸브(V1)의 메인 스풀(MS)이 미끄럼 이동 가능하게 설치된다. 메인 스풀(MS)의 중앙에는, 제1 환형 홈(9)이 형성되고, 제1 환형 홈(9)의 양측에는, 제2 환형 홈(10), 제3 환형 홈(11)이 형성된다.

[0005] 또한, 메인 스풀(MS)의 스풀 구멍에는, 접속 통로(2)의 중앙에 위치하는 제1 환형 오목부(12), 접속 통로(2)의 외측에 위치하는 제2 환형 오목부(13) 및 제3 환형 오목부(14)가 형성된다.

[0006] 메인 스풀(MS)은, 센터링 스프링(15)의 스프링력의 작용으로, 통상은, 도 2에 도시하는 중립 위치로 유지된다.

[0007] 메인 스풀(MS)이 중립 위치에 있을 때에는, 제1 환형 홈(9)이 제1 환형 오목부(12)에 정면으로 대향하고, 제2 환형 홈(10), 제3 환형 홈(11)이 액추에이터 포트(3, 4)에 각각 정면으로 대향한다.

[0008] 메인 스풀(MS)이 중립 위치로 유지된 상태로부터 제1 파일럿실(16) 및 제2 파일럿실(17) 중 어느 한쪽으로 파일럿압이 유도되면, 메인 스풀(MS)은, 도 2에 있어서의 좌우 중 어느 한쪽의 방향으로 이동하여 전환된다.

[0009] 컴펜세이터 밸브(V2)는, 밸브 바디(B)에 미끄럼 이동 가능하게 조립된 컴펜세이터 스풀(CS)을 주 요소로 하여 이루어진다. 컴펜세이터 스풀(CS)에는, 환형의 제1 홈(18), 제2 홈(19) 및 제3 홈(20)이 형성되어 있다. 또한, 컴펜세이터 스풀(CS)은, 일단부가 압력실(21)에 면하고, 타단부가 최고 부하압 도입실(22)에 면하고 있다.

[0010] 컴펜세이터 스풀(CS)에는, 압력실(21)에 연통하는 통로(23)가 형성되어 있다. 통로(23)의 개구부(23a)는, 밸브 바디(B)에 형성된 중계 포트(24)에 연통되어 있다. 개구부(23a)는, 컴펜세이터 스풀(CS)의 이동 위치에 관계없이 중계 포트(24)에 상시 개구된다. 또한, 개구부(23a)와 통로(23)의 사이에는, 댐퍼 오리피스(23b)가 형성되어 있다.

[0011] 또한, 중계 포트(24)는, 메인 밸브(V1)의 제1 환형 오목부(12)에 상시 연통된다. 메인 스풀(MS)이 도 2에 도시하는 중립 위치로부터 좌우 중 어느 한쪽의 위치로 전환되면, 압력 유체가 펌프 포트(1)로부터 중계 포트(24)로 유입됨과 함께, 중계 포트(24)의 압력이 통로(23)를 통해 압력실(21)로 유도된다.

[0012] 컴펜세이터 스풀(CS)은, 중계 포트(24)로부터 압력실(21)로 유도된 압력과 최고 부하압 도입실(22) 측으로 유도된 최고 부하압이 균형을 이루는 위치에 유지된다. 그리고, 중계 포트(24)로부터 제1 홈(18)으로 흐르는 유로의 개방도, 즉, 컴펜세이터 스로틀부(a)의 개방도는, 컴펜세이터 스풀(CS)이 도 2에 도시하는 위치에 있을 때에 최소로 되고, 컴펜세이터 스풀(CS)이 우측 방향으로 이동함에 따라서 커진다.

[0013] 또한, 밸브 바디(B)에는 U자 형상의 유통로(25)가 형성되어 있고, 유통로(25)의 일단부는, 컴펜세이터 스풀(CS)의 제1 홈(18)에 상시 연통되어 있다.

[0014] 따라서, 중계 포트(24)에 유입된 압력 유체는, 컴펜세이터 스로틀부(a)를 경유하여 유통로(25)에 유입된다. 유통로(25)에 유입된 압력 유체는, 로드 체크 밸브(26, 27) 중 어느 하나를 밀어 개방한다. 그리고, 제2 홈(19) 및 제3 홈(20) 중 어느 하나를 경유하여, 제2 환형 오목부(13) 및 제3 환형 오목부(14) 중 어느 하나로 유도된다.

[0015] 또한, 유통로(25)의 타단부는, 컴펜세이터 스풀(CS)의 이동 위치에 따라서, 제1 압력 도입 포트(28a)와 제2 압력 도입 포트(28b)에 연통된다. 제1 압력 도입 포트(28a)는, 컴펜세이터 스풀(CS)이 도 2에 도시하는 위치에 있을 때에는, 유통로(25)에 대해 개구된다. 그리고, 컴펜세이터 스풀(CS)이 도 2에 있어서의 우측 방향으로 이동하는 과정에서 폐쇄되도록 되어 있다.

[0016] 제2 압력 도입 포트(28b)는, 컴펜세이터 스풀(CS)이 도 2에 도시하는 위치에 있을 때에는, 거의 완전 폐쇄 상태로 되고, 컴펜세이터 스풀(CS)이 도 2에 있어서의 우측 방향으로 이동하면, 유통로(25)와 연통된다.

[0017] 단, 제2 압력 도입 포트(28b)에는 도 2에 도시하는 바와 같이 오리피스가 형성되어 있고, 제1 압력 도입 포트(28a)의 개방도보다 제2 압력 도입 포트(28b)의 개방도의 쪽이 작아지도록 되어 있다.

[0018] 제1 압력 도입 포트(28a) 및 제2 압력 도입 포트(28b)는, 컴펜세이터 스풀(CS)에 형성된 압력 도입실(29)에 연통되어 있다.

[0019] 압력 도입실(29)에는, 선택 밸브(30)의 일단부가 면하고 있다. 또한, 선택 밸브(30)의 타단부는, 최고 부하압 도입실(22)에 연통되는 압력 중계실(31)에 면하고 있다.

[0020] 따라서, 선택 밸브(30)에는, 압력 도입실(29)의 압력, 즉, 메인 밸브(V1)에 접속된 액추에이터의 부하압과, 최고 부하압 도입실(22)에 유도된 최고 부하압이 작용하게 된다.

[0021] 이때, 액추에이터의 부하압이 최고 부하압 도입실(22)의 압력을 능가하면, 바꾸어 말하면, 액추에이터의 부하압이 다른 액추에이터의 부하압보다 높아지면, 액추에이터의 부하압의 작용으로 선택 밸브(30)가 밸브 개방되어, 액추에이터의 부하압이 최고 부하압 도입실(22)에 유도된다.

[0022] 액추에이터의 부하압이 최고 부하압 도입실(22)의 압력보다 낮은 경우는, 선택 밸브(30)는, 최고 부하압 도입실(22)의 압력 작용에 의해 밸브 폐쇄 상태가 유지된다.

[0023] 이와 같이 하여, 복수의 메인 밸브에 접속한 액추에이터의 부하압 중 최고 부하압이 선택되고, 각 메인 밸브의 최고 부하압 도입실(22)에 도입됨과 함께 틸팅각 제어부(도시하지 않음)로 유도된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0024] 상기한 장치에서는, 액추에이터의 부하 변동의 초기 단계에서는 레귤레이터의 응답성을 좋게 하고, 초기 단계를 경과한 후에는 응답성을 약간 떨어뜨리기 위해, 제1 압력 도입 포트와 병렬로 제2 압력 도입 포트를 형성함과 함께 제2 압력 도입 포트에 오리피스를 형성하고 있다. 이와 같이 오리피스를 형성함으로써, 각 압력 도입 포트의 개구 면적에 차가 생기도록 하고 있었다.

[0025] 그러나, 상기한 장치에서는, 제2 압력 도입 포트 내에 오리피스를 형성해야 하므로, 오리피스의 개구 직경을 정확하게 유지하는 것이 어렵고, 가공 비용이 높아지는 원인으로도 되어 있었다.

[0026] 본 발명은, 부하 변동의 초기 단계에서는 가변 용량형 펌프의 틸팅각 제어의 응답성을 좋게 하고, 초기 단계를 경과한 후에는 응답성을 떨어뜨릴 수 있음과 함께, 가공 비용을 경감시키고, 가공을 용이하게 한 로드 센싱 밸브 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0027] 본 발명의 일 양태에 의하면, 복수의 액추에이터에 대응되고, 상기 복수의 액추에이터로 작동 유체를 유도하는 액추에이터 포트를 구비하는 복수의 밸브 바디와, 상기 복수의 밸브 바디에 각각 미끄럼 이동 가능하게 조립되는 복수의 메인 스풀과, 상기 복수의 메인 스풀의 축 방향에 대해 각각 평행으로 조립되는 복수의 컴펜세이터 스풀을 구비하고, 상기 컴펜세이터 스풀은, 상기 메인 스풀의 전환에 따라서 가변 용량형 펌프로부터의 작동 유체가 유도되는 압력실과, 이동 위치에 따라서 상기 압력실과 상기 액추에이터 포트를 연통시키는 개방도가 변화되는 컴펜세이터 스로틀부와, 상기 압력실의 하류측에 있고, 상기 액추에이터의 부하압이 유도되는 압력 도입실과, 상기 압력 도입실과 상기 액추에이터 포트를 연통하는 압력 도입 포트와, 상기 복수의 액추에이터의 부하압 중 최고 부하압이 유도되는 최고 부하압 도입실과, 일단부가 상기 압력 도입실에 면하고 타단부가 상기 최고 부하압 도입실에 면함과 함께, 상기 압력 도입실과 상기 최고 부하압 도입실 중 고압을 선택하는 선택 밸브를 갖고, 상기 압력 도입 포트의 주위에는 홈이 형성되어 있고, 상기 컴펜세이터 스풀이 이동하는 과정에서, 상기 홈이 상기 액추에이터 측에 연통되는 통로와의 사이에서 상대 이동하여 상기 압력 도입 포트의 개구 면적을 작게 하는 로드 센싱 밸브 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시 형태에 관한 로드 센싱 밸브 장치의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 관련 기술에 관한 로드 센싱 밸브의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 도 1을 참조하면서 본 발명의 실시 형태에 관한 로드 센싱 밸브 장치(100)에 대해 설명한다. 또한, 도 2에 도시하는 로드 센싱 밸브 장치(200)와 마찬가지의 구성에 대해서는 동일한 부호를 부여하고 있다.

[0030] 로드 센싱 밸브 장치(100)는, 예를 들어 건설 기계, 특히 파워 셔블에 사용되고, 복수의 액추에이터를 구비함과 함께, 각 액추에이터마다 메인 밸브를 접속한 장치이다.

[0031] 로드 센싱 밸브 장치(100)는, 도 1에 도시하는 바와 같이, 메인 밸브(V1)와 컴펜세이터 밸브(V2)가 조립된 밸브 바디(B)를 구비하고 있다. 이와 같이 메인 밸브(V1) 및 컴펜세이터 밸브(V2)와 1세트로 하여 구성되는 밸브 바디(B)는, 복수의 액추에이터(도시하지 않음)마다 설치된다. 또한, 통상은, 이들 밸브 바디(B)는 매니폴드화되어 있다.

[0032] 밸브 바디(B)에는, 가변 용량형 펌프(도시하지 않음)와 접속되는 펌프 포트(1), 펌프 포트(1)를 기점으로 하여 2갈래 형상으로 된 접속 통로(2) 및 액추에이터와 접속되는 액추에이터 포트(3, 4)가 형성된다.

[0033] 또한, 로드 센싱 밸브 장치(100)는, 액추에이터 포트(3, 4)의 부하압이 설정압 이상으로 되었을 때에 액추에이터 포트(3, 4)의 작동 유체를 복귀 통로(7, 8)로 복귀시키는 릴리프 밸브(5, 6)를 구비한다.

[0034] 밸브 바디(B)에는, 메인 밸브(V1)의 메인 스풀(MS)이 미끄럼 이동 가능하게 설치된다. 메인 스풀(MS)의 중앙에는, 제1 환형 홈(9)이 형성되고, 제1 환형 홈(9)의 양측에는, 제2 환형 홈(10), 제3 환형 홈(11)이 형성된다.

[0035] 또한, 메인 스풀(MS)의 스풀 구멍에는, 접속 통로(2)의 중앙에 위치하는 제1 환형 오목부(12), 접속 통로(2)의 외측에 위치하는 제2 환형 오목부(13) 및 제3 환형 오목부(14)가 형성된다.

[0036] 메인 스풀(MS)은, 센터링 스프링(15)의 스프링력의 작용으로, 통상은, 도 1에 도시하는 중립 위치로 유지된다.

[0037] 메인 스풀(MS)이 중립 위치에 있을 때에는, 제1 환형 홈(9)이 제1 환형 오목부(12)에 정면으로 대향하고, 제2 환형 홈(10), 제3 환형 홈(11)이 액추에이터 포트(3, 4)에 각각 정면으로 대향한다.

[0038] 메인 스풀(MS)이 중립 위치로 유지된 상태로부터 제1 파일럿실(16) 및 제2 파일럿실(17) 중 어느 한쪽으로 파일럿압이 유도되면, 메인 스풀(MS)은, 도 1에 있어서의 좌우 중 어느 한쪽의 방향으로 이동하여 전환된다.

[0039] 예를 들어, 메인 스풀(MS)이 도 1에 있어서의 우측 방향으로 이동하여 전환되면, 제1 환형 오목부(12)와 접속 통로(2)가 제1 환형 홈(9)을 통해 연통됨과 함께, 제2 환형 오목부(13)와 액추에이터 포트(3)가 제2 환형 홈(10)을 통해 연통된다. 또한, 액추에이터 포트(4)와 복귀 통로(8)가 제3 환형 홈(11)을 통해 연통된다.

[0040] 반대로, 메인 스풀(MS)이 도 1에 있어서의 좌측 방향으로 이동하여 전환되면, 제1 환형 오목부(12)와 접속 통로(2)가 제1 환형 홈(9)을 통해 연통됨과 함께, 제3 환형 오목부(14)와 액추에이터(4)가 제3 환형 홈(11)을 통해 연통된다. 또한, 액추에이터 포트(3)와 복귀 통로(7)가 제2 환형 홈(10)을 통해 연통된다.

[0041] 또한, 접속 통로(2)가 제1 환형 홈(9)을 통해 제1 환형 오목부(12)와 연통되었을 때, 그 연통부가 메인 밸브(V1)의 가변 스로틀부를 구성한다. 따라서, 가변 스로틀부의 개방도는, 메인 스풀(MS)의 이동량에 비례한다. 또한, 이하에서는, 메인 밸브(V1)의 가변 스로틀부를 메인 스로틀부라고 한다.

[0042] 컴펜세이터 밸브(V2)는, 밸브 바디(B)에 미끄럼 이동 가능하게 조립된 컴펜세이터 스풀(CS)을 주 요소로 하여 이루어진다. 컴펜세이터 스풀(CS)에는, 환형의 제1 홈(18), 제2 홈(19) 및 제3 홈(20)이 형성되어 있다.

[0043] 또한, 제2 홈(19), 제3 홈(20)은, 메인 밸브(V1)의 제2 환형 오목부(13), 제3 환형 오목부(14)에 각각 상시 연통되는 것이다.

[0044] 또한, 컴펜세이터 스풀(CS)은, 일단부가 압력실(21)에 면하고, 타단부가 최고 부하압 도입실(22)에 면하고 있다.

[0045] 컴펜세이터 스풀(CS)에는, 압력실(21)에 연통되는 통로(23)가 형성되어 있다. 통로(23)의 개구부(23a)는 밸브 바디(B)에 형성된 중계 포트(24)에 연통되어 있다. 개구부(23a)는, 컴펜세이터 스풀(CS)의 이동 위치에 관계없이 중계 포트(24)에 상시 개구된다. 또한, 개구부(23a)와 통로(23)의 사이에는, 댐퍼 오리피스(23b)가 형성되어 있다.

[0046] 또한, 중계 포트(24)는, 메인 밸브(V1)의 제1 환형 오목부(12)에 상시 연통된다. 메인 스풀(MS)이 도 1에 도시하는 중립 위치로부터 좌우 중 어느 한쪽의 위치로 전환되면, 압력 유체가 펌프 포트(1)로부터 중계 포트(24)로 유입됨과 함께, 중계 포트(24)의 압력이 통로(23)를 통해 압력실(21)로 유도된다.

[0047] 컴펜세이터 스풀(CS)은, 중계 포트(24)로부터 압력실(21)로 유도된 압력과 최고 부하압 도입실(22) 측으로 유도된 최고 부하압이 균형을 이루는 위치에 유지된다. 그리고, 중계 포트(24)로부터 제1 홈(18)으로 흐르는 유로의 개방도, 즉, 컴펜세이터 스로틀부(a)의 개방도는, 컴펜세이터 스풀(CS)이 도 1에 도시하는 위치에 있을 때에 최소로 되고, 컴펜세이터 스풀(CS)이 우측 방향으로 이동함에 따라서 커진다.

[0048] 또한, 밸브 바디(B)에는 U자 형상의 유통로(25)가 형성되어 있고, 유통로(25)의 일단부는, 컴펜세이터 스풀(CS)의 제1 홈(18)에 상시 연통되어 있다.

[0049] 따라서, 중계 포트(24)에 유입된 압력 유체는, 컴펜세이터 스로틀부(a)를 경유하여 유통로(25)에 유입된다. 유통로(25)에 유입된 압력 유체는, 로드 체크 밸브(26, 27) 중 어느 하나를 밀어 개방한다. 그리고, 제2 홈(19) 및 제3 홈(20) 중 어느 하나를 경유하여, 제2 환형 오목부(13) 및 제3 환형 오목부(14) 중 어느 하나로 유도된다.

[0050] 또한, 유통로(25)의 타단부는, 컴펜세이터 스풀(CS)의 이동 위치에 따라서, 압력 도입 포트(32)와 연통된다. 압력 도입 포트(32)는, 대 개구부(32a)와 소 개구부(32b)를 일체적으로 형성한 것으로, 컴펜세이터 스풀(CS)이 도 1에 도시하는 위치에 있을 때에는, 유통로(25)에 대해 대 개구부(32a)가 완전 개방 상태로 된다. 그리고, 컴펜세이터 스풀(CS)이 도 1에 있어서의 우측 방향으로 이동하면, 유통로(25)에 대해 대 개구부(32a)가 폐쇄되고, 소 개구부(32b)가 개방된다.

[0051] 소 개구부(32b)는, 컴펜세이터 스풀(CS)의 외주면에 홈을 가공하는 것만으로 형성할 수 있으므로, 가공이 용이하고, 가공 비용도 적어지게 된다.

[0052] 압력 도입 포트(32)는, 컴펜세이터 스풀(CS)에 형성된 압력 도입실(29)에 연통되어 있다.

[0053] 압력 도입실(29)에는, 선택 밸브(30)의 일단부가 면하고 있다. 또한, 선택 밸브(30)의 타단부는, 최고 부하압 도입실(22)에 연통되는 압력 중계실(31)에 면하고 있다.

[0054] 따라서, 선택 밸브(30)에는, 압력 도입실(29)의 압력, 즉, 메인 밸브(V1)에 접속된 액추에이터의 부하압과, 최고 부하압 도입실(22)로 유도된 최고 부하압이 작용하게 된다.

[0055] 이때, 액추에이터의 부하압이 최고 부하압 도입실(22)의 압력을 능가하면, 바꾸어 말하면, 액추에이터의 부하압이 다른 액추에이터의 부하압보다 높아지면, 액추에이터의 부하압의 작용으로 선택 밸브(30)가 밸브 개방되어, 액추에이터의 부하압이 최고 부하압 도입실(22)로 유도된다.

[0056] 액추에이터의 부하압이 최고 부하압 도입실(22)의 압력보다 낮은 경우는, 선택 밸브(30)는, 최고 부하압 도입실(22)의 압력 작용에 의해 밸브 폐쇄 상태가 유지된다.

[0057] 이와 같이 하여, 복수의 메인 밸브에 접속한 액추에이터의 부하압 중 최고 부하압이 선택되어, 메인 밸브의 최고 부하압 도입실(22)로 도입됨과 함께, 틸팅각 제어부(도시하지 않음)로 유도된다.

[0058] 다음으로, 본 실시 형태의 작용을 설명한다.

[0059] 예를 들어, 메인 스풀(MS)을 도 1에 도시하는 중립 위치로부터 우측 방향으로 전환하면, 메인 스풀(MS)의 제2 환형 홈(10)을 통해 액추에이터 포트(3)가 메인 밸브(V1)의 제2 환형 오목부(13)와 연통된다.

[0060] 또한, 액추에이터 포트(4)는, 메인 스풀(MS)의 제3 환형 홈(11)을 통해 복귀 통로(8)와 연통된다.

[0061] 이때, 제1 환형 오목부(12)가, 메인 스풀(MS)의 제1 환형 홈(9)을 통해 접속 통로(2)와 연통되므로, 펌프 포트(1)로 유입된 압력 유체가, 중계 포트(24)로 유입된다. 중계 포트(24)로 유입된 압력 유체의 압력은, 메인 스로틀부의 개방도에 따른 압력 손실분만큼 펌프 토출압보다 낮아진다.

[0062] 이와 같이, 중계 포트(24)로 유입된 압력 유체의 압력은, 개구부(23a) 및 댐퍼 오리피스(23b)를 통해 압력실(21)로 유도된다.

[0063] 압력실(21)로 중계 포트(24) 측의 압력이 유도됨으로써, 컴펜세이터 스풀(CS)의 일단부에는 압력실(21)의 압력이 작용하고, 타단부에는 최고 부하압 도입실(22)로 유도된 최고 부하압이 작용한다.

[0064] 컴펜세이터 스로틀부(a)의 개방도는, 컴펜세이터 스풀(CS)의 위치에 의해 정해진다. 그리고, 컴펜세이터 스풀(CS)의 위치는, 압력실(21) 측으로 유도된 중계 포트(24) 측의 압력과 최고 부하압 도입실(22)로 유도된 최고 부하압의 압력 밸런스에 의해 결정된다.

[0065] 또한, 유통로(25)로 유도된 압력 작동 유체는, 로드 체크 밸브(26)를 밀어 개방하여 메인 밸브(V1)의 제2 환형 오목부(13)로 유도되고, 메인 스풀(MS)의 제2 환형 홈(10)을 경유하여 액추에이터 포트(3)에 공급된다.

[0066] 따라서, 유통로(25) 내의 압력은, 메인 밸브(V1)에 접속된 액추에이터의 부하압이 된다.

[0067] 또한, 액추에이터의 복귀 유체는, 액추에이터 포트(4)로부터 메인 스풀(MS)의 제3 환형 홈(11)을 경유하여 복귀 통로(8)로 복귀된다.

[0068] 한편, 유통로(25)의 압력, 즉, 액추에이터의 부하압은, 압력 도입 포트(32)로부터 압력 도입실(29)로 유도된다. 따라서, 압력 도입실(29)의 압력과 최고 부하압 도입실(22)로 유도된 최고 부하압을 비교하여 최고 부하압 도입실(22)로 유도된 최고 부하압의 쪽이 높을 때에는, 선택 밸브(30)가 밸브 폐쇄 상태로 유지되고, 컴펜세이터 스풀(CS)은, 현상의 위치, 즉, 상술한 밸런스 위치를 유지한다.

[0069] 또한, 메인 밸브(V1)를 소정의 전환 위치로 유지한 채의 상태에서, 메인 밸브(V1)에 접속한 액추에이터의 부하압이 높아진 경우는, 그것에 수반하여 압력실(21)의 압력도 상승한다.

[0070] 이때, 컴펜세이터 스풀(CS)은, 상승한 압력실(21)의 압력 작용과 최고 부하압 도입실(22)로 유도된 최고 부하압의 압력 작용에 의해 도 1에 있어서의 우측 방향으로 이동하여, 컴펜세이터 스로틀부(a)의 개방도가 커진다.

[0071] 컴펜세이터 스로틀부(a)의 개방도가 커지면, 컴펜세이터 스로틀부(a)의 전후의 압력 손실이 작아진다. 따라서,

메인 스로틀부의 전후의 차압은 일정하게 유지된다. 메인 스로틀부의 전후의 차압이 일정하게 유지되면, 액추에이터의 부하압이 높아졌다고 해도, 메인 스로틀부를 통과하는 유량은 변화되지 않게 된다. 바꾸어 말하면, 복수의 메인 밸브의 개방도에 따른 분류비는, 각 메인 밸브에 접속된 액추에이터의 부하압에 관계없이 일정하게 유지되게 된다.

[0072] 또한, 메인 밸브(V1)를 소정의 전환 위치로 유지한 채의 상태에서, 메인 밸브(V1)에 접속한 액추에이터의 부하압이 낮아진 경우는, 그것에 수반하여 압력실(21)의 압력도 저하된다.

[0073] 이때, 컴펜세이터 스풀(CS)은, 저하된 압력실(21)의 압력 작용과 최고 부하압 도입실(22)로 유도된 최고 부하압의 압력 작용에 의해 도 1에 있어서의 좌측 방향으로 이동하여, 컴펜세이터 스로틀부(a)의 개방도가 작아진다.

[0074] 컴펜세이터 스로틀부(a)의 개방도가 작아지면, 컴펜세이터 스로틀부(a)의 전후의 압력 손실이 커진다. 따라서, 메인 스로틀부의 전후의 차압은 일정하게 유지된다. 메인 스로틀부의 전후의 차압이 일정하게 유지되면, 메인 스로틀부를 통과하는 유량은 변화되지 않고, 상술한 바와 같이, 복수의 메인 밸브의 개방도에 따른 분류비는, 각 메인 밸브(V1)에 접속된 액추에이터의 부하압에 관계없이 일정하게 유지된다.

[0075] 또한, 최고 부하압 도입실(22)로 유도된 최고 부하압은, 틸팅각 제어부로 유도됨과 함께, 틸팅각 제어부에 의해 가변 용량형 펌프를 최고 부하압에 따른 틸팅각으로 제어한다.

[0076] 또한, 본 실시 형태의 압력 도입 포트(32)는, 컴펜세이터 스풀(CS)의 이동 위치에 따라서, 유통로(25)에 대한 개방도가 변화된다.

[0077] 컴펜세이터 스풀(CS)이 도 1의 상태에 있을 때에는, 컴펜세이터 스풀(CS)이 압력실(21) 측으로 풀 스트로크되어 있으므로, 메인 밸브(V1)에 접속한 액추에이터의 부하압은, 다른 액추에이터의 부하압보다 낮아진다.

[0078] 이 상태로부터 액추에이터의 부하압이 상승하여, 압력실(21)의 압력이 최고 부하압 도입실(22)로 유도된 최고 부하압을 능가하면, 그것에 수반하여 컴펜세이터 스풀(CS)이 도 1의 우측 방향으로 이동한다.

[0079] 이와 같이, 컴펜세이터 스풀(CS)이 이동하는 초기의 단계에서는, 압력 도입 포트(32)의 대 개구부(32a)가 최대로 개구되어 있다. 따라서, 최고 부하압이 반전하는 초기의 단계에서는, 틸팅각 제어부가 신속하게 반응하게 된다.

[0080] 그리고, 컴펜세이터 스풀(CS)이 소정량 이동하면, 유통로(25)에 대해 압력 도입 포트(32)의 대 개구부(32a)의 개방도가 작아진다. 이에 의해, 압력 도입 포트(32)의 개방도가, 대 개구부(32a)의 개방도로부터, 소 개구부(32b)의 개방도로 된다. 즉, 컴펜세이터 스풀(CS)이 최고 부하압 도입실 측으로 이동하는 과정에서 개구 면적이 작아지므로, 틸팅각 제어부의 틸팅각 제어의 게인이 작아져, 그만큼, 안정된 제어가 가능해진다.

[0081] 이상 서술한 바와 같이, 본 실시 형태에 따르면, 컴펜세이터 스풀(CS)의 외주면에 홈을 가공하는 것만으로 소 개구부(32b)를 형성할 수 있다. 이로 인해, 컴펜세이터 스풀(CS)에 제2 압력 도입 포트를 형성함과 함께 그 개구 직경을 정확하게 유지하기 위한 오리피스를 가공할 필요가 없다. 따라서, 컴펜세이터 스풀(CS)의 가공이 용이해지고, 가공 비용도 적어지게 된다.

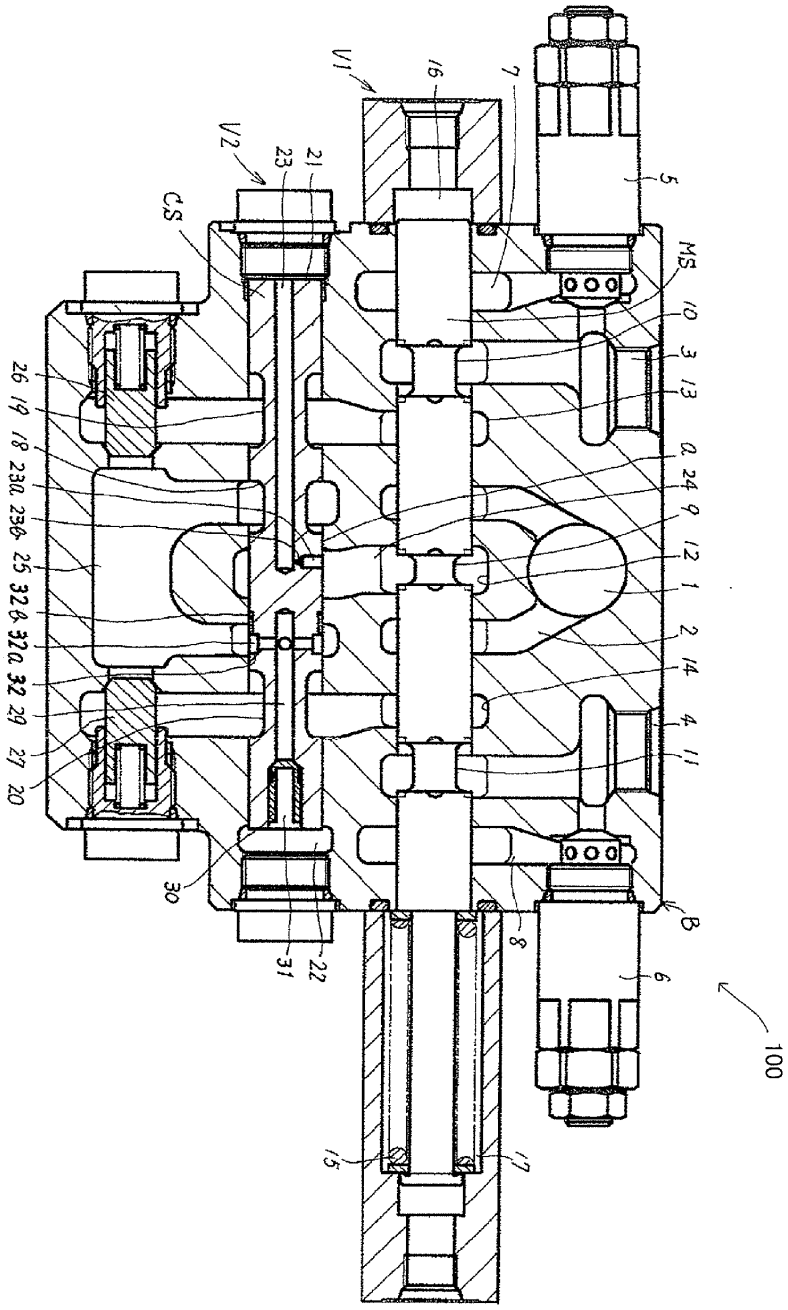
[0082] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대해 설명하였지만, 상기 실시 형태는 본 발명의 적용예의 일부를 나타낸 것에 불과하며, 본 발명의 기술적 범위를 상기 실시 형태의 구체적 구성에 한정하는 취지는 아니다.

[0083] 예를 들어, 상기 실시 형태에서는, 압력 도입 포트(32)의 주위에 홈을 형성하고, 이 홈이 유통로(25)와 상대 이동하는 과정에서, 압력 도입 포트(32)의 유통로(25)에 대한 실질적인 개방도가 작아지도록 하고 있다. 그러나, 홈 대신에, 복수의 작은 구멍을 형성하고, 이들 작은 구멍의 합계 개방도에 따라서, 압력 도입 포트(32)의 개방도가 작아지도록 해도 된다.

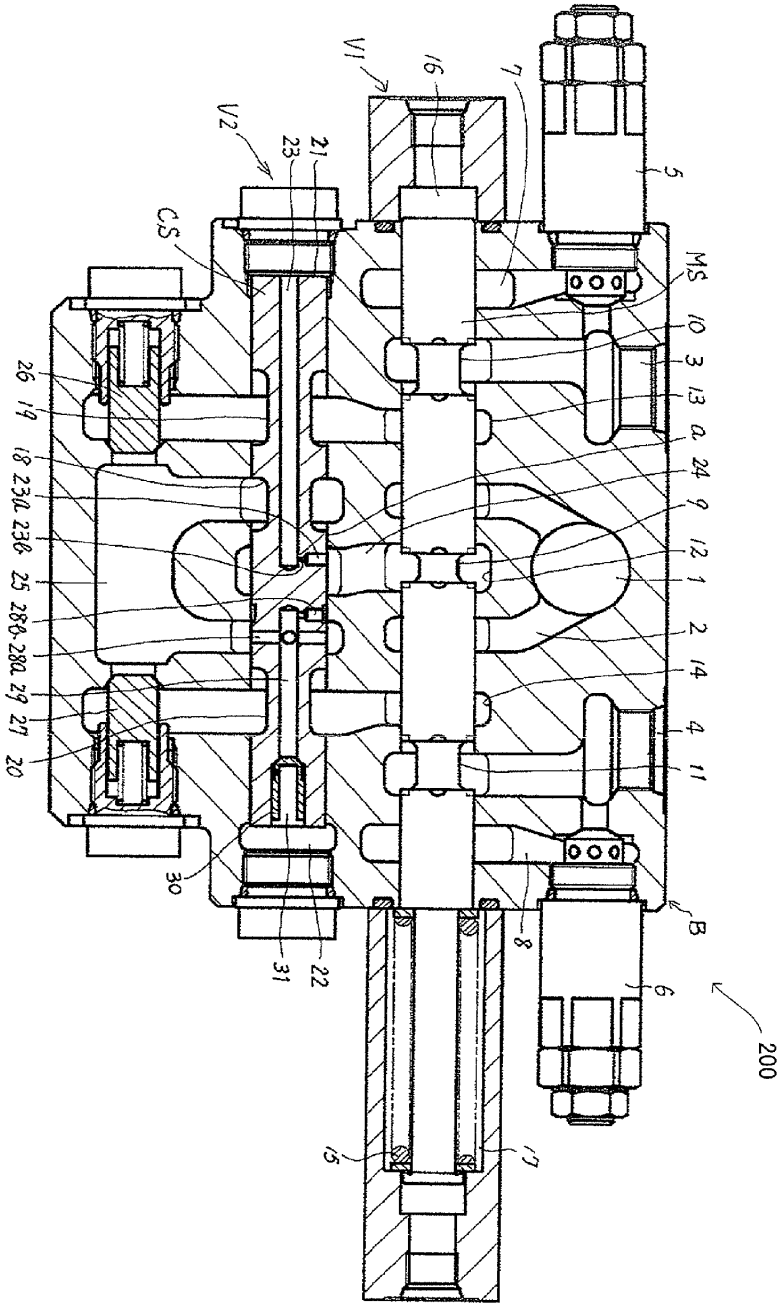
[0084] 본원은 2014년 11월 7일에 일본 특허청에 출원된 일본 특허 출원 제2014-227154호에 기초하는 우선권을 주장하고, 이 출원의 모든 내용은 참조에 의해 본 명세서에 포함된다.

도면

도면1


V1
16
7
V2
23
21
5
CS
MS
10
3
13
9
24
9
12
1
2
14
4
11
26
19
18
23a
23b
25
32b
32a
32
29
27
20
30
31
22
8
B
6
100
15
17

도면2


V1
16
7
5
V2
21
23
CS
MS
10
3
13
a
24
9
12
1
2
14
4
11
26
19
18
23a
23b
25
28b
28a
29
27
20
30
31
22
8
B
6
200
15
17