(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
F15B 11/00

(45) 공고일자 2001년06월15일
(11) 등록번호 10-0294267
(24) 등록일자 2001년04월13일

(21) 출원번호	10-1999-0013956	(65) 공개번호	특1999-0083336
(22) 출원일자	1999년04월20일	(43) 공개일자	1999년11월25일
(30) 우선권주장	10-110776 1998년04월21일 일본(JP)		

(73) 특허권자 히다치 겡키 가부시키 가이샤 세구치 류이치
일본국 도쿄도 분쿄쿠 고라쿠 2쵸메 5-1
(72) 발명자 다카하시다로
일본국도쿄도기타쿠시모1쵸메11-12-301
스기야마겐로쿠
일본국이바라키켄이나시키군미호무라오야마2337
도요오카쯔카사
일본국이바라키켄히가시이바라키군오가와마치야마노374-126
(74) 대리인 송재련, 한규환

심사관 : 조규진

(54) 배관파단 제어밸브장치

요약

본 발명의 배관파단 제어밸브장치(100)는 입출력포트(1, 2)를 구비한 하우징(3)을 가지며 입출력포트(1)는 유압실린더(102)의 보텀포트에 직접 설치되고, 입출력포트(2)는 액츄에이터라인(105)을 거쳐 컨트롤밸브(103)의 액츄에이터포트의 하나에 접속되어 있다. 하우징(3)내에는 주밸브로서의 포핏밸브체(5)와, 외부신호 인 수동 파일롯밸브(108)로부터의 파일롯압에 의해서 작동하여 포핏밸브체(5)를 작동시키는 파일롯밸브로서의 스풀밸브체(6)와, 오버로드 릴리프밸브의 기능을 가지는 작은 스풀(7)이 설치되어 있다. 이에 따라 대유량이 흐르는 유로에 배치되는 부품의 점수를 저감함으로서 압력손실을 저감하고 또한 밸브장치 전체의 소형화 및 제조비용의 저감을 한층 더 추진하는 것이다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시형태에 의한 배관파단 제어밸브장치를 이것이 배치되는 유압구동장치와 더불어 유압회로로 나타낸 도,

도 2는 도 1에 나타내는 배관파단 제어밸브장치의 포핏밸브체와 스풀밸브체부분의 구조를 나타내는 단면도,

도 3은 도 1에 나타내는 배관파단 제어밸브장치의 작은 스풀부분의 구조를 나타내는 단면도,

도 4는 포핏밸브체의 이동량(스트로크)에 대한 포핏밸브체의 개구면적 및 피드백 슬릿의 개구면적의 관계를 나타내는 도,

도 5는 외부신호(파일롯압)에 대한 스풀밸브체의 통과유량(파일롯유량) 및 포핏밸브체의 통과유량(메인유량)과의 관계를 나타내는 도,

도 6은 본 발명의 다른 실시형태에 의한 배관파단 제어밸브장치를 이것이 배치되는 유압구동장치와 더불어 유압회로로 나타낸 도,

도 7은 도 6에 나타내는 배관파단 제어밸브장치의 작은 릴리프밸브부분의 구조를 나타내는 단면도,

도 8은 종래의 배관파단 제어밸브장치를 이것이 배치되는 유압구동장치와 더불어 유압회로로 나타내는 도,

도 9는 도 8에 나타내는 종래의 배관파단 제어밸브장치의 주요부의 구조를 나타내는 단면도,

도 10은 종래의 다른 배관파단 제어밸브장치를 이것이 배치되는 유압구동장치와 더불어 유압회로로 나타내는 도,

도 11은 배관파단 제어밸브장치를 부움실린더에 이용한 경우의 구성을 간략화하여 나타내는 도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유압셔블 등의 유압기계에 설치되어 실린더용 호스의 파단시에 부하의 낙하를 방지하는 배관파단 제어밸브장치(호스럽쳐드밸브)에 관한 것이다.

유압기계 예를 들어 유압셔블에 있어서는 아암 등의 부하를 구동하는 액츄에이터인 유압실린더에 압유를 수송하는 호스 또는 강관이 만일 파손된 경우라도 부하의 낙하를 방지할 수 있게 하고 싶다는 요구가 있어, 이와 같은 요구에 대하여 호스럽쳐드밸브라 불리우는 배관파단 제어밸브장치가 설치되어 있다. 종래의 일반적인 배관파단 제어밸브장치를 도 8에 유압회로도로 나타내고, 그 단면구조를 도면에 나타낸다.

도 8 및 도 9에 있어서, 배관파단 제어밸브장치(200)는 2개의 입출력포트 (201, 202) 및 탱크포트(203)를 구비한 하우징(204)을 가지며, 입출력포트(201)는 유압실린더(502)의 보텀포트에 직접 설치되어, 입출력포트(202)는 유압배관(505)을 거쳐 컨트롤밸브(503)의 액츄에이터포트의 하나에 접속되고, 탱크포트(203)는 드레인배관(205)을 거쳐 탱크(509)에 접속되어 있으며, 하우징(204)내에는 외부신호인 수동 파일롯밸브(508)로부터의 파일롯압에 의해서 작동하는 메인스풀(211), 공급용 체크밸브(212), 메인스풀(211)에 설치된 파일롯부(213)에 의해서 제어되는 포핏밸브체(214), 이상압을 개방하는 오버로드 릴리프밸브(215)가 설치되어 있다.

이와 같은 종래의 배관파단 제어밸브장치(200)에 있어서 유압실린더(502)의 바닥측으로의 압유의 공급은, 컨트롤밸브(503)로부터의 압유를 밸브장치(200)내의 공급용 체크밸브(212)를 거쳐 공급함으로써 행하여진다. 또한 유압실린더(502)의 바닥측으로부터의 압유의 배출은 밸브장치(200)의 메인스풀(211)을 외부신호인 파일롯압에 의해서 작동시키고, 우선 이 메인스풀(211)에 설치된 파일롯부(213)에 의해서 제어되는 포핏밸브체(214)를 개방상태로 하고, 또한 메인스풀(211)에 설치된 가변드로틀부(211a)를 개구하여 압유의 유량을 컨트롤하면서 탱크(509)로 배출함으로써 행하여진다.

포핏밸브체(214)는 메인스풀(211)과 직렬로 설치되어 유압실린더(502)의 바닥측의 부하압을 유지하는 상태에서 리크량을 감소시키는 기능(로드체크기능)을 가지고 있다.

오버로드 릴리프밸브(215)는 과대한 외력이 유압실린더(502)에 작용하여 그 바닥측으로 공급하는 압유가 고압이 된 경우에 압유를 배출하여 배관의 파손을 방지하는 것이다.

또한, 컨트롤밸브(503)로부터 입출력포트(202)에 이르는 유압배관(505)이 만일 파손된 경우 체크밸브(212) 및 포핏밸브체(214)는 폐쇄되어 유압실린더(502)가 지탱하는 부하의 낙하가 방지된다. 이 때, 수동 파일롯밸브(508)로부터의 파일롯압에 의해 메인스풀(211)을 조작하여 가변드로틀부(211a)의 개구면적을 조정함으로써 부하의 자중으로 천천히 유압실린더(502)가 수축되여 부하를 안전한 위치로 이동할 수 있다.

507a, 507b는 회로내의 최대압력을 제한하는 메인릴리프밸브이다.

또한, 일본국 특개평3-249411호 공보에는 비례시트밸브를 이용하여 밸브장치전체의 소형화를 도모한 배관파단 제어밸브장치가 개시되어 있다. 도 10에 그 배관파단 제어장치를 나타낸다.

도 10에 있어서 배관파단 제어밸브장치(300)는 입구포트(320), 워크포트 (321), 탱크포트(322)를 구비한 하우징(323)을 가지며, 입구포트(320)는 컨트롤 밸브(503)의 액츄에이터의 하나에 접속되고, 워크포트(321)는 유압실린더(502)의 보텀포트에 접속되고, 탱크포트(322)는 드레인배관(205)을 거쳐 탱크(509)에 접속되어 있고, 하우징(323)내에는 공급용 체크밸브(324), 비례시트밸브(325), 오버로드 릴리프밸브(326), 파일롯밸브(340)가 설치되어 있다. 파일롯밸브(340)는 외부신호 인 수동 파일롯밸브(508)(도 8참조)로부터의 파일롯압에 의해서 작동하고, 이 파일롯밸브(340)의 작동에 의해 비례시트밸브(325)가 작동한다. 오버로드 릴리프밸브(326)는 비례시트밸브(325)에 조립되어 있다.

유압실린더(502)의 바닥측으로의 압유의 공급은 컨트롤밸브(503)로부터의 압유를 밸브장치(300)내의 공급용 체크밸브(324)를 거쳐 공급함으로써 행하여진다. 또한, 유압실린더(502)의 바닥측으로부터의 압유의 배출은 밸브장치(300)의 파일롯 밸브(340)를 외부신호인 파일롯압에 의해서 작동시켜 비례시트밸브(325)를 개방하고 압유의 유량을 컨트롤하면서 탱크(509)에 배출함으로써 행하여진다. 또한, 비례시트밸브(325)는 유압실린더(502)의 바닥측의 부하압을 유지하는 상태에서 리크량을 감소시키는 기능(로드체크기능)을 가지고 있다.

오버로드 릴리프밸브(326)는 과대한 외력이 유압실린더(502)에 작용하여 그 바닥쪽에 공급되는 압유가 고압이 된 경우에 비례시트밸브(325)를 개방하고 압유를 배출하여 배관의 파손을 방지한다.

또한, 컨트롤밸브(503)로부터 입구포트(320)에 이르는 배관(505)이 만일 파손된 경우, 체크밸브(324) 및 비례시트밸브(325)가 폐쇄되어 유압실린더(502)가 지탱하는 부하의 낙하가 방지된다. 이 때, 파일롯압에 의해 파일롯밸브(340)의 스풀(341)을 조작하여 비례시트밸브(325)의 개구면적을 조정함으로써 부하가 자중으로 천천히 유압실린더(502)를 수축하여 부하를 안전한 위치로 이동할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

도 8 및 도 9에 나타내는 종래의 배관파단 제어밸브장치에서는 공급용 체크밸브(212), 메인스풀(211), 메인스풀(211)에 설치된 파일롯부(213)에 의해서 제어되는 포핏밸브체(214) 및 오버로드 릴리프밸브(215)의 각 부품이 각각의 기능에 대응하여 개별로 설치되어 있다. 이때문에 이들 부품을 한정된 크기의 하우징

(204)내에 수납하기 위해서는 각 부품의 크기가 제한된다. 또한, 제조비용을 줄이기도 어려웠다.

한편, 메인스풀(211)에는 유압실린더(502)로부터 배출되는 압유의 모든 유량이 통과하기 때문에, 큰 직경의 스풀밸브체로 할 필요가 있다. 또한 메인스풀 (211)과 포핏밸브체(214)는 직렬로 설치되어 있고, 이 때문에 대유량이 이들 2개의 밸브요소를 통과하게 된다. 따라서, 이들 부품을 한정된 크기의 하우징(204)내에 수납하면 각 부품의 크기가 작아져 충분한 유로가 확보되지 않아 압력손실의 상승을 초래하는 경우가 있었다. 또한, 직렬로 설치된 메인스풀(211)과 포핏밸브체 (214)의 2개를 대유량이 통과하는 구성이고, 이것에 의해서도 압력손실이 불가피하였다.

여기서 배관파단 제어밸브장치는 부움실린더의 바닥측이나 아암실린더의 로드측에 장착되고, 부움실린더나 아암실린더가 설치되는 부움이나 아암은 상하방향으로 회동조작되는 작업부재이다. 이때문에 하우징(204)을 압력손실을 고려한 크기로 하면, 부움이나 아암의 작동중에 암석 등의 장해물에 닿아 파손될 우려가 증대하여 적절한 설계가 곤란하였다.

또한, 오버로드 릴리프밸브(215)에도 유압실린더(502)로부터 배출되는 압유의 모든 유량이 통과하기 때문에, 오버로드 릴리프밸브(215)도 어느정도의 크기가 필요할 뿐만 아니라, 탱크포트(203)에 이어지는 드레인배관(205)의 안쪽 직경도 어느정도의 크기가 필요하게 되어 제조비용이 상승하고 또한 드레인배관의 콤팩트한 배관이 곤란하였다.

또한, 배관파단 제어밸브장치를 부움실린더에 사용한 경우의 간략화한 구성도를 도 11에 나타낸다. 도면중 502a, 502b가 2개의 부움실린더이고, 부움실린더 (502a, 502b)의 로드선단은 핀(230a, 230b)을 거쳐 부하(231)를 지탱하는 부움(232)의 양쪽부에 회동가능에 연결되어 있다. 부움실린더(502a, 502b)의 바닥측에는 각각 상기 배관파단 제어밸브장치(200a, 200b)가 장착되어 있다. 이와 같은 사용상황에 있어서 밸브장치(200a, 200b)의 메인스풀(211)의 밸브개방 작동시, 양자의 가공상의 불균형에 의해 미터링특성에 차가 있으면, 핀(230a, 230b)에 작용하는 구동력의 차이에 의해 핀(230a, 230b)에 굽힘(벤딩)하중이 생겨 파손의 원인이 된다. 이때문에 밸브장치(200a, 200b)의 메인스풀(211)의 미터링특성을 가능한 한 동일하게 할 필요가 있다.

도 10에 나타낸 일본국 특개평3-249411호 공보에 기재된 배관파단 제어밸브장치에서는 파일롯밸브(340)로 제어되는 비례시트밸브(325)에 오버로드 릴리프밸브 (326)를 조립함으로써 비례시트밸브(325)에 상기 종래기술의 메인스풀 (211)의 기능외에 포핏밸브체(214) 및 오버로드 릴리프밸브(215)의 기능을 갖게 하고 있다. 이때문에 상기 종래기술에 비하여 부품점수가 줄어 압력손실을 저감하면서 어느 정도의 소형화가 달성된다. 그러나, 이 종래기술에서도 공급용 체크밸브 (324)는 여전히 필수 부품이고, 밸브장치의 소형화 및 제조비용의 저감을 위해 더한층 개선이 요구되고 있다

또한, 오버로드 릴리프밸브(326)를 비례시트밸브(325)에 조립, 비례 시트밸브(325)에 오버로드 릴리프기능을 갖게 하고 있으나, 유압실린더(502)로부터 배출되는 압유의 모든 유량이 탱크포트(322)를 통과하여 드레인배관(205)을 거쳐 탱크(509)로 복귀되는 점은 도 8 및 도 9의 종래기술과 동일하고, 드레인배관(205)의 크기로서 어느정도의 직경이 필요하여 드레인배관의 콤팩트한 배관이 곤란하였다.

또한, 배관파단 제어밸브장치를 도 11에 나타낸 바와 같이 부움실린더에 사용한 경우에는 핀(230a, 230b)에 굽힘하중이 작용하는 것을 피하기 위해서 좌우의 밸브장치의 비례시트밸브(325) 및 파일롯밸브(340)의 미터링특성을 일치시킬 필요가 있는 점도 도 8 및 도 9의 종래 기술과 동일하며, 특히 도 10에 나타내는 밸브장치에서는 비례시트밸브(325) 및 파일롯밸브(340)의 양쪽의 가공상의 불균형을 고려하여 미터링특성을 일치시킬 필요가 있고, 그 조정이 매우 곤란하다.

본 발명의 제 1의 목적은 배관파단 제어밸브장치로서 필요한 최저한의 여러가지기능을 다하면서 압력손실을 저감하고 또한 밸브장치 전체의 소형화 및 제조비용의 저감을 가능하게 하는 배관파단 제어밸브장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제 2의 목적은 오버로드 릴리프밸브전용의 드레인배관을 불필요하게 하여 한층 더 밸브장치의 저비용화 및 밸브장치 주위의 배관설치의 간소화를 가능하게 하는 배관파단 제어밸브장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제 3의 목적은 부움실린더에 사용하는 경우와 같이 2개의 배관파단 제어밸브장치를 병렬로 배열하는 경우에도 2개의 밸브장치의 미터링 특성을 정밀도 좋게 조정할 수 있는 배관파단 제어밸브장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

(1) 상기 목적을 달성하기 위해서 본 발명은 유압실린더의 급배포트와 유압배관의 사이에 설치되어 외부신호에 따라 상기 급배포트로부터 상기 유압배관으로 유출하는 압유의 유량을 제어하는 배관파단 제어밸브장치에 있어서, 상기 급배포트에 접속되는 실린더접속실, 상기 유압배관에 접속되는 배관접속실 및 배압실을 설치한 하우징에 슬라이딩 자유롭게 배치되고, 상기 실린더접속실과 상기배관접속실의 사이를 차단 및 연통 가능하며, 또한 이동량에 따라 개구면적을 변화시키는 주밸브로서의 포핏밸브체와, 상기 배압실과 배관접속실의 사이를 접속하는 파일롯통로에 설치되어 상기 외부신호로 작동하며 이동량에 따라 상기 파일롯통로를 흐르는 파일롯유량을 차단 및 제어하는 파일롯밸브로서의 스풀밸브체를 구비하고, 상기 포핏밸브체에 이 포핏밸브체의 차단위치에서 초기개구면적을 가지며, 포핏밸브체의 이동량에 따라 개구면적을 증대시켜 상기 실린더접속실로부터 상기 배압실로 유출하는 상기 파일롯유량의 통과유량을 제어하는 피드백 가변드로틀 통로를 설치한 것으로 한다.

유압실린더의 바닥측으로의 압유공급시는 피드백 가변드로틀 통로가 초기개구면적을 가지기 때문에 배관접속실의 압력이 상승하여 부하압보다 높아지면 포핏밸브체는 밸브개방하여 유압실린더의 바닥측으로 압유가 공급가능하게 된다(종래의 공급쪽의 체크밸브기능).

유압실린더의 바닥측에서 압유를 배출하는 경우는 스풀밸브체가 외부신호로 작동하여 파일롯 밸브체의 이

동량에 따른 파일롯유량이 흐르면, 파일롯유량에 따라 포핏밸브체가 밸브개방되고, 또한 그 이동량이 제어되어 유압실린더의 바닥측의 압유의 대부분은 포핏밸브체를 통과하고 나머지가 피드백 가변드로틀통로, 배압실, 스풀밸브체를 통과하여 각각 탱크로 배출된다(종래의 메인스풀기능).

유압실린더의 바닥측의 부하압을 유지하는 경우는 포핏밸브체가 차단위치에 있고 이 포핏밸브체가 부하압을 유지하여 리크량을 감소시킨다(로드체크기능).

이상과 같이 종래의 공급측의 체크밸브기능, 메인스풀기능 및 로드체크기능을 다함과 더불어 대유량이 흐르는 유로에 배치되는 부품은 포핏밸브체뿐이기 때문에 압력손실을 저감하고 또한 밸브장치 전체의 소형화 및 제조비용의 저감이 도모된다.

(2) 상기(1)에 있어서 바람직하게는 상기 실린더접속실의 압력이 설정압력 이상이 되면, 상기 배압실을 탱크로 연결되는 연통수단을 설치한다.

과대한 외력이 유압실린더에 작용한 경우는 실린더접속실의 압력이 상승하고 연통수단은 배압실을 탱크에 연결되기 때문에 배압실의 압력이 내려가고, 포핏밸브체가 밸브개방하고, 이에 따라 외력에 의해 생긴 고압의 압유를 원래 액츄에이터에 있는 메인의 오버로드 릴리프밸브에 의해 탱크로 배출한다.

이와 같이 오버로드 릴리프밸브의 기능을 다할 수 있음과 더불어, 연통수단을 통과하는 압유는 소유량으로 되기 때문에 연통수단을 소형화할 수 있다. 더욱이, 연통수단으로부터 탱크로 개방되는 압유는 종래 있었던 드레인라인과 동등한 드레인라인을 거쳐 행할 수 있기 때문에 밸브장치로서는 오버로드 릴리프밸브전용의 드레인배관은 불필하게 되어 밸브장치 주위의 배관설치를 간소화할 수 있다.

(3) 상기 (2)에 있어서 바람직하게는 상기 연통수단이 상기 스풀밸브체와 병렬로 설치되어 있다.

(4) 또한 상기 (2)에 있어서 상기 연통수단이 상기 스풀밸브체와 병렬로 설치된 릴리프밸브와, 이 릴리프밸브의 하류측에 설치된 압력발생수단과, 이 압력발생수단으로 발생한 압력을 상기 스풀밸브체에 상기 외부신호와 동일측의 구동력으로서 작용시키는 수단을 가지고 있다.

유압실린더에 과대한 외력이 작용하여 배압실의 압력이 상승하면, 릴리프밸브가 개방하고, 압력발생수단에 의해 발생한 압력이 스풀밸브체를 작동시켜 이 스풀밸브체의 작동으로 파일롯유량이 흘러 포핏밸브체를 밸브개방한다. 이에 따라 상기 (2)에서 기술한 바와 같이 메인의 오버로드 릴리프밸브에 의해서 유압실린더의 압유를 탱크로 개방할 수 있다. 또한, 릴리프밸브에는 상기 (2)의 연통수단보다도 더욱 소유량의 압유가 흐를 뿐으로 그것과 동일한 기능이 실현가능하게 되어 부품의 소형화가 도모되며 밸브장치 전체도 한층 더 소형화할 수 있다.

(5) 또한, 상기 (1)에 있어서 바람직하게는 상기 포핏밸브체는 상기 파일롯유량이 소정의 유량이하에서는 차단위치를 유지하는 불감대를 가지고 있다.

이에 따라 부움실린더에 사용하는 경우와 같이 2개의 배관파단 제어밸브장치를 병렬로 배치하는 경우이더라도 포핏밸브체의 불감대에서 스풀밸브체의 미터링특성을 조정함으로서 2개의 밸브장치의 미터링특성을 정밀도 좋게 조정할 수 있다.

(6) 또한, 청구항(1)에 있어서 바람직하게는 상기 스풀밸브체에 상기 외부신호에 대한 이동량을 변경가능하게 하는 조정수단을 설치한다.

이에 따라 스풀밸브체의 미터링특성의 정밀도를 더욱 향상할 수 있다.

(실시예)

이하, 본 발명의 실시형태를 도면을 이용하여 설명한다.

도 1은 본 발명의 제 1실시형태에 의한 배관파단 제어밸브장치를 유압회로로 나타내는 도이고, 도 2 및 도 3은 그 배관파단 제어밸브장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 1에 있어서, 100은 본 실시형태의 배관파단 제어밸브장치이고, 이 밸브장치(100)가 구비되는 유압구동장치는 유압펌프(101)와, 이 유압펌프(101)로부터 토출된 압유에 의해 구동되는 유압액츄에이터(유압실린더)(102)와, 유압펌프(101)로부터 유압실린더(102)로 공급되는 압유의 흐름을 제어하는 컨트롤밸브(103)와, 컨트롤밸브(103)로부터 연장되는 유압배관인 액츄에이터라인(105, 106)에 접속되고, 회로내의 최대압력을 제한하는 메인의 오버로드 릴리프밸브(107a, 107b)와, 수동 파일롯밸브(108)와, 탱크(109)를 가지고 있다.

배관파단 제어밸브장치(100)는, 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이 2개의 입출력포트(1, 2)를 구비한 하우징(3)을 가지며, 입출력포트(1)는 유압실린더(102)의 보텀포트에 직접 설치되고, 입출력포트(2)는 액츄에이터라인(105)을 거쳐 컨트롤 밸브(103)의 액츄에이터포트의 하나에 접속되어 있다. 하우징(3)내에는 주밸브로서의 포핏밸브체(5)와, 외부신호인 수동 파일롯밸브(108)로부터의 파일롯압에 의해서 작동하여 포핏밸브체(5)를 작동시키는 파일롯밸브로서의 스풀밸브체(6)와, 오버로드 릴리프밸브의 기능을 가지는 연통수단인 작은 스풀(7)이 설치되어 있다.

또한, 하우징(3)에는 입출력포트(1)에 접속되는 실린더접속실(8), 액츄에이터라인(105)의 유압배관에 접속되는 배관접속실(9), 배압실(10)이 설치되고, 주밸브로서의 포핏밸브체(5)는 배압실(10)의 압력을 배면으로 받아 실린더접속실(8)과 배관접속실(9)의 사이를 차단 및 연통하고 또한 이동량에 따라 개구면적을 변화시키도록 하우징(3)내에 슬라이딩 자유롭게 배치되어 있다. 포핏밸브체(5)에는, 포핏밸브체(5)의 이동량에 따라 개구면적을 증대시키고, 그 개구면적에 따라 실린더접속실(8)로부터 배압실(10)로 유출하는 파일롯유량의 통과량을 제어하는 피드백 가변드로틀통로로 되는 피드백 슬릿(11)이 설치되어 있다. 배압실(10)은 플러그 (12)에 의해 폐쇄되고(도 2참조), 배압실(10)내에는 포핏밸브체(5)를 도시한 차단위치로 유지하는 스프링(13)이 설치되어 있다.

또한, 하우징(3)에는 배압실(10)과 배관접속실(9)의 사이를 접속하는 파일롯통로(15a, 15b)가 설치되고,

파일롯밸브로서의 스풀밸브체(6)는 이 파일롯통로 (15a, 15b)사이에 설치되어 있다. 스풀밸브체(6)는 파일롯통로(15a, 15b)를 연통가능한 파일롯가변드로틀(6a)를 가지며, 스풀밸브체(6)의 밸브폐쇄방향 작동끝부에는 파일롯가변드로틀(6a)의 초기밸브개방력을 설정하는 스프링(16)이 설치되고, 스풀밸브체(6)의 밸브개방방향 작동끝부에는 상기 외부신호인 파일롯압이 유도되는 수압실(17)이 설치되고, 이 수압실(17)로 유도되는 파일롯압(외부신호)에 의한 제어력과 스프링(16)의 가세력에 따라 스풀밸브체(6)의 이동량이 결정되고, 이 이동량에 따라 파일롯통로(15a, 15b)를 흐르는 상기 파일롯유량을 차단 및 제어한다. 스프링(16)은 스프링받이(18)로 지탱되고, 이 스프링받이(18)에는 스프링(16)의 초기 설정력(파일롯가변드로틀 6a의 초기밸브개방력)을 조정가능하게 하는 나사부(19)가 설치되어 있다. 스프링(16)이 배치되는 스프링실(20)은 스풀밸브체(6)의 움직임을 원활하게 하기 위해서 드레인라인(21)을 거쳐 탱크로 접속되어 있다.

오버로드 릴리프밸브의 기능을 가지는 연통수단인 작은 스풀(7)은 도 3에 나타낸 바와 같이 파일롯통로(15c)와 드레인통로(15d)사이의 연통을 개폐하는 구성이고, 파일롯통로(15c)는 상기 파일롯통로(15a)에 연결되고, 드레인통로(15d)는 상기드레인라인(21)에 연결되어 있다. 작은 스풀(7)의 밸브폐쇄방향 작동끝부에는 릴리프압을 설정하는 스프링(30)이 설치되고, 작은 스풀(7)의 밸브개방방향 작동끝부에는 파일롯통로(15e)를 거쳐 파일롯통로(15c)의 압력이 유도되는 수압실(31)이 형성되고, 파일롯통로(15c)의 압력이 스프링(30)으로 설정되는 압력이상이 되면 파일롯통로(15c)를 탱크에 연결한다.

여기서, 포핏밸브체(5)의 이동량(스트로크)에 대한 포핏밸브체(5)의 개구면적 및 피드백슬릿(11)의 개구면적의 관계 및 외부신호(파일롯압)에 대한 스풀밸브체(6)의 통과유량(파일롯유량)및 포핏밸브체(5)의 통과유량(메인유량)과의 관계를 설명한다.

도 4는 포핏밸브체(5)의 이동량(스트로크)에 대한 포핏밸브체(5)의 개구면적및 피드백슬릿(11)의 개구면적의 관계를 나타내는 도이다. 포핏밸브체(5)가 차단위치에 있을 때 피드백슬릿(11)은 소정의 초기개구면적(A_0)를 가지고 있고, 포핏밸브체(5)가 차단위치로부터 개방을 시작하여 이동량이 증대함에 따라 포핏밸브체(5) 및 피드백슬릿(11)의 개구면적은 비례적으로 증대한다. 피드백슬릿(11)이 초기개구면적(A_0)을 가짐으로서, 포핏밸브체(5)가 종래의 공급용 체크밸브의 기능을 다하여 다시 작은 스풀(7)과 협동하여 종래의 오버로드 릴리프밸브의 기능을 다하는 것이 가능해진다(후술).

도 5는 외부신호(파일롯압)에 대한 스풀밸브체(6)의 통과유량(파일롯유량) 및 포핏밸브체(5)의 통과유량(메인유량)과의 관계를 나타내는 도이다. 파일롯압이 0 부터 P_1까지의 범위는 스풀밸브체(6)의 불감대이고, 그 사이는 파일롯압이 상승하여도 스풀밸브체(6)는 스프링(16)의 초기 설정력으로 정지하고 있거나 이동하였다고 하여도 밸브개방하기까지의 오버랩영역에서 파일롯가변드로틀(6a)은 차단상태로 있다. 파일롯압이 P_1에 이르면 스풀밸브체(6)의 파일롯가변드로틀(6a)은 개방을 시작하여 파일롯압이 P_1을 초과하여 상승함에 따라 파일롯가변드로틀(6a)의 개구면적이 증대하고, 이에 따라 스풀밸브체(6)의 통과유량, 즉 파일롯유량도 증대한다. 파일롯압이 P_2 (> P_1)까지의 범위는 포핏밸브체(5)의 불감대(X)이고, 그사이는 파일롯유량이 생기더라도 피드백슬릿(11)에 의해 배압실(10)의 압력저하가 불충분하고, 포핏밸브체(5)는 스프링(13)의 초기 설정력에 의해 차단위치로 유지되어 있다. 파일롯압이 P_2 에 이르면 포핏밸브체(5)는 개방하기 시작하고 파일롯압이 P_2를 초과하여 상승함에 따라 포핏밸브체(5)의 개구면적이 증대하고, 이에 따라 포핏밸브체(5)의 통과유량, 즉 메인의 유량도 증대한다. 파일롯압 P_2의 값은 파일롯압 P_1의 값으로 조정할 수 있고, 파일롯압 P_1의 값은 스풀밸브체(6)의 나사부(19)를 조작하여 스프링(16)의 강도(초기 설정력)를 조절함으로서 조정할 수 있다.

이와 같이 포핏밸브체(5)에 불감대(X)를 설치함으로서 파일롯압 P_2이하의 미소영역에서의 유량제어는 스풀밸브체(6)만으로 행하여지게 되어 해당 영역에서의 개구특성을 정밀도 좋게 조정할 수 있다. 또한, 스풀밸브체(6)의 스프링(16)을 조절가능하게 하여 파일롯압 P_2의 위치를 조정가능하게 함으로서 더욱 정밀도를 향상시킬 수 있다.

이어서, 이상과 같이 구성한 배관파단 제어밸브장치(100)의 동작을 설명한다.

1) 유압실린더(102)의 바닥측으로의 압유공급시

수동 파일롯밸브(108)의 조작레버를 도시 A 방향으로 조작하여 컨트롤밸브 (103)를 도시 오른쪽의 위치으로 전환하면, 유압펌프(101)의 압유가 컨트롤밸브 (103)를 거쳐 밸브장치(100)의 배관접속실(9)에 공급되고, 이 배관접속실(9)의 압력이 상승한다. 이 때, 밸브장치(100)의 실린더접속실(8)의 압력은 유압실린더(102)의 바닥측의 부하압으로 되어 있고, 피드백슬릿(11)이 상기한 바와 같이 초기개구면적(A_0)을 가지기 때문에 배압실(10)의 압력도 해당 부하압으로 되어 있고, 이때문에 배관접속실(9)의 압력이 부하압보다 낮은 동안은 포핏밸브체(5)는 차단위치에 유지되나, 배관접속실(9)의 압력이 부하압보다 높아지면 즉시 포핏밸브체(5)는 도시 위쪽으로 이동하여 실린더접속실(8)에 압유가 유입가능하게 되어 유압펌프 (101)의 압유는 유압실린더(102)의 바닥측으로 공급된다. 또한, 포핏밸브체(5)가 위쪽으로 이동하는 동안, 배압실(10)의 압유는 피드백슬릿(11)을 지나 실린더접속실(8)로 이동하여 포핏밸브체(5)의 밸브개방은 원활하게 행하여진다. 유압실린더 (102)의 로드측으로부터의 압유는 컨트롤밸브(103)를 거쳐 탱크(109)로 배출된다.

2) 유압실린더(102)의 바닥측으로부터 압유를 컨트롤밸브(103)로 배출하는 경우

수동 파일롯밸브(108)의 조작레버를 도시 B 방향으로 조작하여 컨트롤밸브 (103)를 도시 왼쪽의 위치로 전환하면, 유압펌프(101)의 압유가 컨트롤밸브(103)를 거쳐 유압실린더(102)의 로드측에 공급된다. 이것과 더불어 수동 파일롯밸브(108)로부터의 파일롯압이 스풀밸브체(6)의 수압실(17)로 유도되어 파일롯압에 의해 스풀밸브체(6)가 이동하고, 스풀밸브체(6)의 파일롯가변드로틀(6a)이 그 이동량에 알맞은 개구면적이 된다. 이때문에 상기한 바와 같이 파일롯통로(15a, 15b)에 해당 파일롯압에 따른 파일롯유량이 흐르고, 이 파일롯유량에 따라 포핏밸브체(5)가 밸브개방하고, 또한 그 이동량이 제어된다. 이때문에 유압실린더(102)의 바닥측 압유의 대부분은 밸브장치(100)의 실린더접속실(8)로부터 포핏밸브체(5)를 통과하고,

나머지가 피드백슬릿(11), 배압실(10), 파일롯통로(15a), 스풀밸브체(6), 파일롯통로(15b)를 통과하고, 각각 포핏밸브체(5)와 스풀밸브체(6)로 유량제어되면서 컨트롤 밸브(103)로 배출되고, 다시 탱크(109)로 배출된다. 이와 같이 액츄에이터 (103)로부터 컨트롤밸브(103)로 배출되는 압유의 유량을 제어할 수 있다.

3) 유압실린더(102)의 바닥측 부하압의 유지

컨트롤밸브(103)의 중립위치에서 매달은 짐을 유지하는 경우와 같이 유압실린더(102)의 바닥측 부하압이 고압이 되는 상태에서는 차단위치에 있는 포핏밸브체 (5)가 종래의 로드체크밸브와 마찬가지로 부하압을 유지하여 리크량을 감소시키는 기능(리드체크기능)을 다한다.

4) 과대한 외력이 유압실린더(102)에 작용한 경우

유압실린더(102)에 과대한 외력이 작용하여 실린더접속실(8)이 고압으로 되면 피드백슬릿(11), 배압실(10), 파일롯통로(15a, 15e)를 거쳐 주 스풀(7)의 수압실(20b)로 유도되는 압유에 의해 작은 스풀(7)이 이동하여 배압실(10)의 압유를 탱크(109)로 개방하기 때문에 배압실(10)의 압력이 내려가고, 포핏밸브체(5)는 도시 위쪽으로 이동한다. 이로서 입출력포트(1)와 입출력포트(2)는 동압이 되기 때문에 외력에 의해 생긴 고압의 압유를 액츄에이터라인(105)에 접속된 오버로드 릴리프밸브(107a)에 의해 탱크(109)로 배출하여 기기의 파손을 방지한다. 이 때, 작은 스풀(7)을 통과하는 압유는 소유량이기 때문에 종래의 오버로드 릴리프밸브와 동등한 기능을 소형의 작은 스풀(7)로 실현할 수 있다.

5) 부움실린더에 이용하는 경우와 같이 밸브장치(100)를 병렬로 배치할 경우

본 발명의 밸브장치(100)에서는 스풀밸브체(6)와 포핏밸브체(5)의 2개의 밸브체가 작동하기 때문에 밸브장치(100)마다 부품의 가공상의 불균형에 의한 미터링특성의 오차가 발생하기 쉽다. 특히, 2개의 밸브장치(100)가 병렬로 사용되는 부움실린더의 사용예에서는 도 11을 사용하여 설명한 바와 같이 가공정밀도를 대폭 으로 개선하지 않으면 좌우의 밸브장치(100)의 미터링특성의 불일치로부터 생기는 추력의 차이에 의해 핀(230a, 230b)에 굽힘하중이 생겨, 파손의 원인이 된다. 그래서 본 실시예에서는 도 5를 이용하여 설명한 바와 같이 포핏밸브체(5)에 불감대(X)를 설치하고 있다. 이때문에 파일롯압 P_2 이하의 미소 조작 영역에서는 포핏밸브체(5)는 이동하지 않고 그 동안의 유량제어는 스풀밸브체(6)만으로 행하여지게 되어, 좌우의 밸브장치(100)에 있어서의 스풀밸브체(6) 및 포핏밸브체(5)의 가공상의 정밀도의 불균형에 의한 미터링특성의 차이에 기인하는 유량차를 최소한으로 멈출게 할 수 있다. 또한 스풀밸브체(6)의 미터링특성은 스풀밸브체(6)에 설치된 스프링(16)을 조절함으로써 조정가능하고 스풀밸브체(6)만의 유량제어에 의한 미터링특성의 정밀도를 더욱 향상시킬 수 있다.

6) 액츄에이터라인(105)이 파손된 경우

컨트롤밸브(103)로부터 입출력포트(2)에 이르는 액츄에이터라인(105)이 만일 파손된 경우, 포핏밸브체(5)는 폐쇄되며 유압실린더(102)가 지탱하는 부하의 낙하가 방지된다. 이 때, 수동 파일롯밸브(108)로부터의 파일롯압에 의해 스풀밸브체 (6)를 조작하여, 파일롯가변드로틀(6a)의 개구면적을 조정함으로서 부하의 자중으로 천천히 유압실린더(102)가 수축하여 부하를 안전한 위치로 이동할 수 있다.

이상과 같이 본 실시형태에 의하면 유압실린더(102)에 급배되는 압유의 전유량이 통과하는 유로에 포핏밸브체(5)를 설치할 뿐으로 종래의 배관파단 제어밸브장치의 공급용 체크밸브, 로드체크밸브, 오버로드 릴리프밸브의 기능을 다하게 하기 때문에 압력손실이 적은 밸브장치를 구성할 수 있고 에너지손실이 적은 효율좋은 운전이 가능해진다. 또한, 밸브장치(100)는 종래의 배관파단 제어밸브장치에 비교하여 소형화되기 때문에, 작업상에서의 파손의 기회가 감소하여 설계상의 자유도도 증가한다. 또한, 부품점수가 적기 때문에 고장의 빈도가 저감하여 신뢰성을 향상할 수 있음과 동시에 저비용으로 제조할 수 있다.

또한, 과대한 외력에 의해 생긴 고압의 압유를 포핏밸브체(5)를 밸브개방하여 메인의 오버로드 릴리프밸브(107a)에 의해서 탱크로 개방할 수 있기 때문에 작은 스풀(7)을 통과하는 압유는 소유량으로 되기 때문에 종래의 오버로드 릴리프밸브와 동등한 기능을 소형의 작은 스풀(7)로 실현할 수 있다. 더욱이 작은 스풀(7)로부터 탱크로 개방되는 압유는 종래 있었던 드레인라인과 동등한 드레인라인(21)을 거쳐 이루어지기 때문에 밸브장치(100)의 오버로드 릴리프밸브 전용의 드레인배관은 불필요하게 되어 밸브장치(100) 주위의 배관의 설치를 간소화할 수 있다.

또한, 부움실린더에 사용하는 경우와 같이 2개의 배관파단 제어밸브장치를 병렬로 배치하는 경우이더라도 포핏밸브체(5)의 불감대(X)에서 스풀밸브체(6)만을 동작시키기때문에 2개의 밸브장치의 미터링특성을 정밀도 좋게 조정할 수 있음과 더불어 스풀밸브체(6)에 설치된 스프링(16)의 조절로 미터링특성의 정밀도를 더욱향상시킬 수 있다.

본 발명의 다른 실시형태를 도 6 및 도 7을 이용하여 설명한다. 도면중, 도 1 내지 도 3에 나타내는 부재와 동등한 것에는 동일 부호를 붙이고 있다.

도 6 및 도 7에 있어서, 본 실시형태의 배관파단 제어밸브장치(100A)는 도 1에 나타내는 작은 스풀(7)을 대신하여 작은 릴리프밸브(7A)를 가지고, 작은 릴리프밸브(7A)의 드레인통로(15d)에 압력발생수단인 드로틀(34)이 설치되어 있다. 또한, 스풀밸브체(6A)는 파일롯압(외부신호)이 유도되는 수압실(17)에 덧붙혀 스풀밸브체(6A)의 수압실(17)과 같은 쪽에 이것과 직렬로 또 하나의 수압실(35)을 가지며, 이 수압실(35)에 드로틀(34)의 상류쪽을 신호통로(36)를 거쳐 접속하고, 드로틀(34)로 발생한 압력을 스풀밸브체(6A)에 외부신호인 파일롯압과 같은 쪽의 구동력으로서 작용시키는 구성으로 되어있다.

유압실린더(102)에 과대한 외력이 작용하여 배압실(10)의 압력이 상승하면 작은 릴리프밸브(7A)가 개방되어 드로틀(34)이 있는 파일롯통로(15d)에 압유가 흘러 든다. 이 결과, 신호통로(36)의 압력이 상승하고, 스풀밸브체(6A)를 이동하여 파일롯가변드로틀(6a)을 개방하고 파일롯통로(15a, 15b)에 파일롯유량이 흐른다. 이에 따라 포핏밸브체(5)도 밸브개방하고, 제 1의 실시형태와 마찬가지로 메인의 오버로드 릴리프밸브(107a)에 의해서 유압실린더(102)의 압유를 탱크로 개방할 수 있다.

이와 같이 구성한 본 실시형태에서는 작은 릴리프밸브(7A)에는 도 1의 실시형태의 작은 스풀(7)보다도 더욱 소유량의 압유가 흐를 뿐으로 그것과 동일한 기능이 실현가능하게 되고, 부품의 소형화가 도모되며, 밸브장치 전체도 한층 소형화할 수 있다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명에 의하면 유압실린더에 급배되는 압유의 모든 유량이 통과하는 유로에 포핏밸브체를 설치할 뿐으로 배관파단 제어밸브장치의 필요한 모든 기능을 다하게 하기 때문에 압력손실이 적은 밸브장치를 구성할 수 있어 에너지손실이 적은 효율좋은 운전이 가능해진다. 또한, 종래의 배관파단 제어밸브장치와 비교하여 소형화되기 때문에 작업상에서의 파손의 기회가 감소하고, 설계상의 자유도도 늘고 또한 부품점수가 적기 때문에 고장의 빈도가 저감하여 신뢰성을 향상할 수 있음과 더불어 저비용으로 제조할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면 과대한 외력에 의해 생긴 고압의 압유를 포핏밸브체를 밸브개방하여 메인의 오버로드 릴리프밸브에 의해서 탱크로 개방할 수 있기 때문에 밸브장치에는 오버로드 릴리프밸브 전용의 드레인배관은 불필요하게 되어 밸브장치주위의 배관의 설치를 간소화할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면 배관파단 제어밸브장치의 릴리프밸브에는 소유량의 압유가 흐를 뿐으로 포핏밸브를 밸브개방시켜 상기 오버로드 릴리프밸브에 의한 고압의 개방이 가능해지기 때문에 부품의 소형화가 도모되어 밸브장치 전체를 한층더 소형화할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면 부움실린더에 사용하는 경우와 같이 2개의 배관파단 제어밸브장치를 병렬로 배치하는 경우이더라도 포핏밸브체의 불감대에서 스풀밸브체만을 동작시켜 2개의 밸브장치의 미터링특성을 정밀도 좋게 조정할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면 스풀밸브체에 설치된 스프링의 조절로 미터링특성의 정밀도를 더욱 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

유압실린더의 급배포트와 유압배관의 사이에 설치되어 외부신호에 따라 상기급배포트로부터 상기 유압배관으로 유출하는 압유의 유량을 제어하는 배관파단 제어밸브장치에 있어서,

상기 급배포트에 접속되는 실린더접속실, 상기 유압배관에 접속되는 배관접속실 및 배압실을 설치한 하우징에 슬라이딩 자유롭게 배치되어 상기 실린더접속실과 상기 배관접속실의 사이를 차단 및 연통 가능하고 또한 이동량에 따라 개구면적을 변화시키는 주밸브로서의 포핏밸브체와,

상기 배압실과 배관접속실의 사이를 접속하는 파일롯통로에 설치되어 상기 외부신호로 작동하고 이동량에 따라 상기 파일롯통로를 흐르는 파일롯유량을 차단및 제어하는 파일롯밸브로서의 스풀밸브체를 구비하고,

상기 포핏밸브체에 이 포핏밸브체의 차단위치에서 초기개구면적을 가지며 포핏밸브체의 이동량에 따라 개구면적을 증대시켜 상기 실린더접속실로부터 상기 배압실로 유출하는 상기 파일롯유량의 통과유량을 제어하는 피드백 가변드로틀통로를 설치한 것을 특징으로 하는 배관파단 제어밸브장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 실린더접속실의 압력이 설정압력이상이 되면 상기 배압실을 탱크에 연결하는 연통수단을 설치한 것을 특징으로 하는 배관파단 제어밸브장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 연통수단이 상기 스풀밸브체와 병렬로 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 배관파단 제어밸브장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 연통수단이, 상기 스풀밸브체와 병렬로 설치된 릴리프밸브와, 이 릴리프밸브의 하류측에 설치된 압력발생수단과, 이 압력발생수단으로 발생한 압력을 상기 스풀밸브체에 상기 외부신호와 같은 쪽의 구동력으로서 작용시키는 수단을 가지는 것을 특징으로 하는 배관파단 제어밸브장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 포핏밸브체는 상기 파일롯유량이 소정의 유량이하에서는 차단위치를 유지하는 불감대를 가지는 것을 특징으로 하는 배관파단 제어밸브장치.

청구항 6

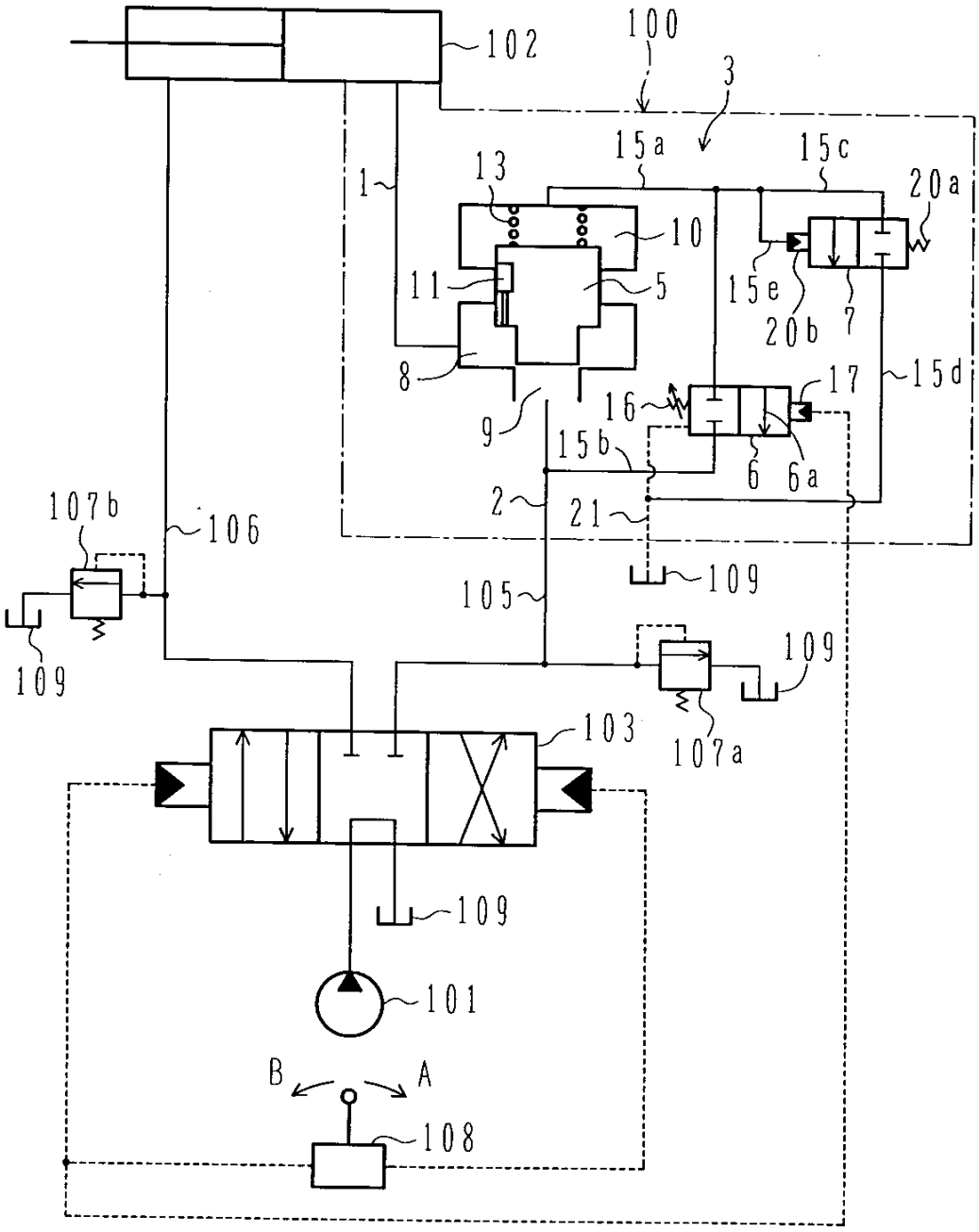
제 1항에 있어서,

상기 스풀밸브체에 상기 외부신호에 대한 이동량을 변경가능하게 하는 조정수단을 설치한 것을 특징으로

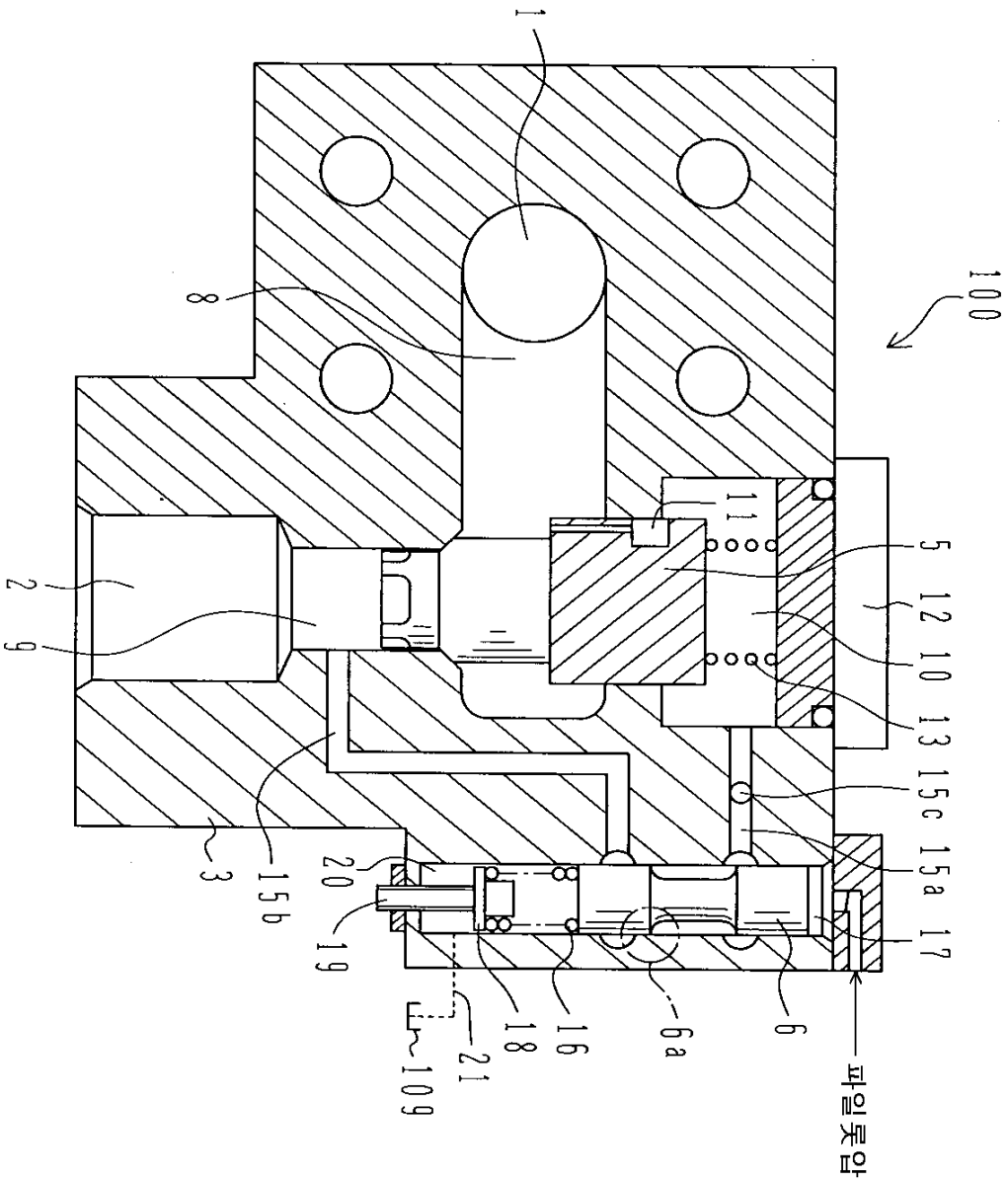
하는 배관파단 제어밸브장치.

도면

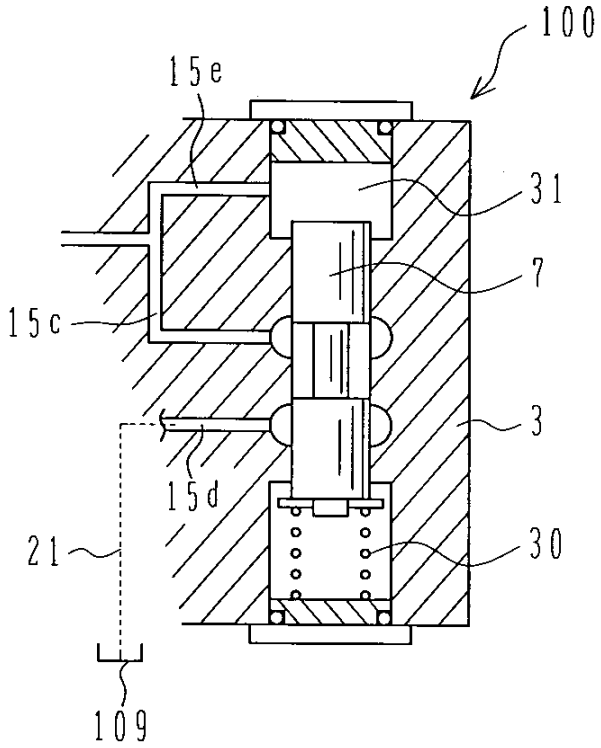
도면1



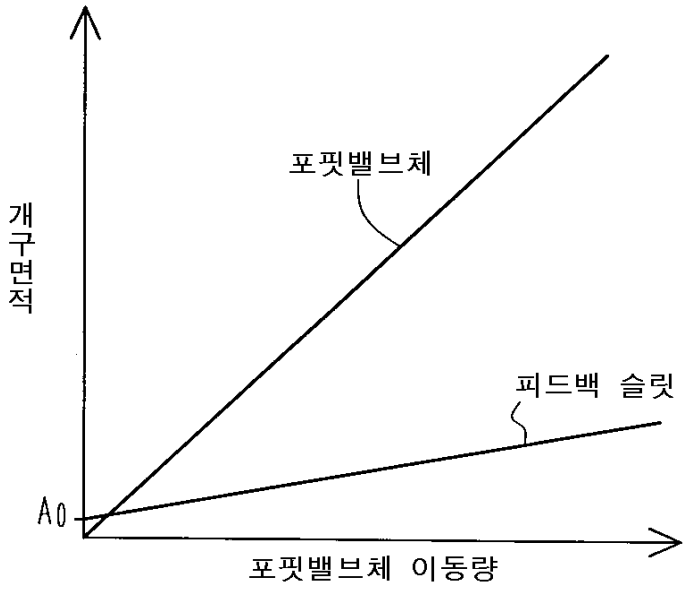
도면2



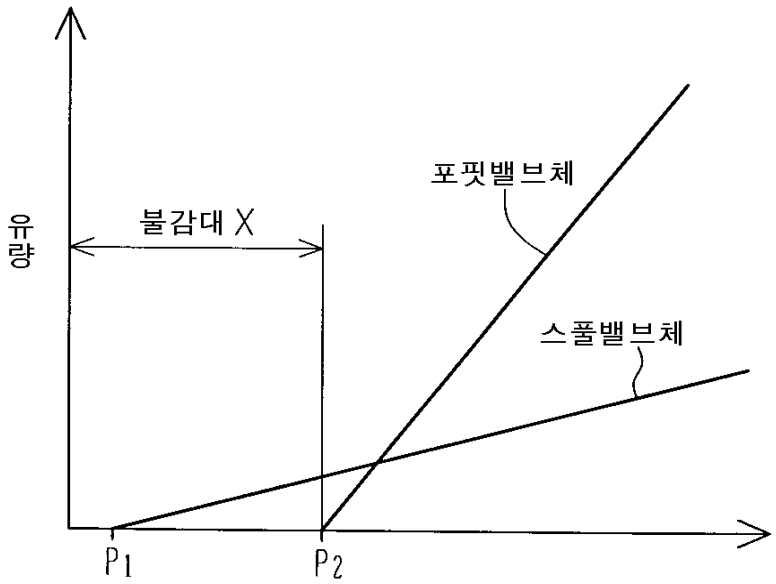
도면3



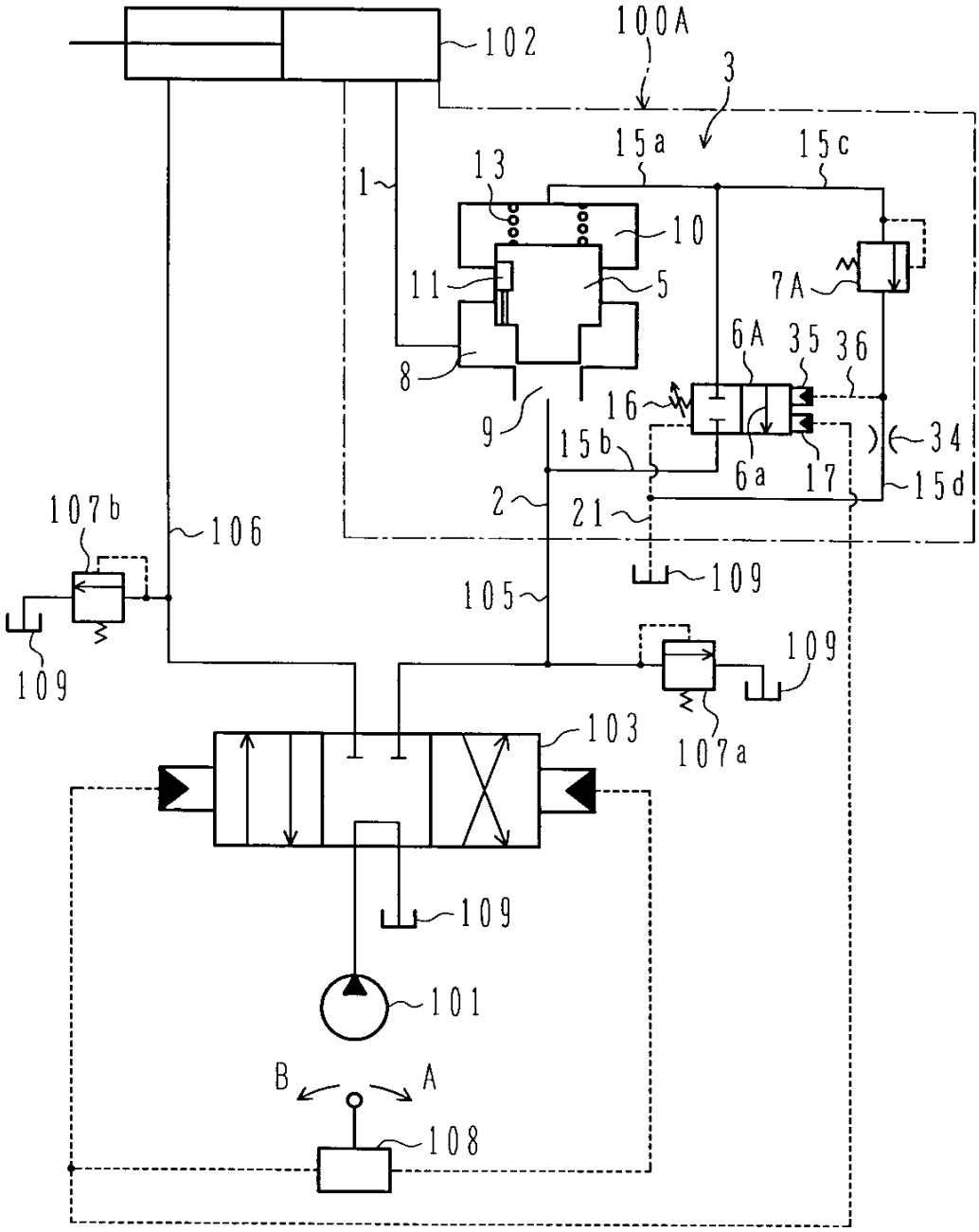
도면4



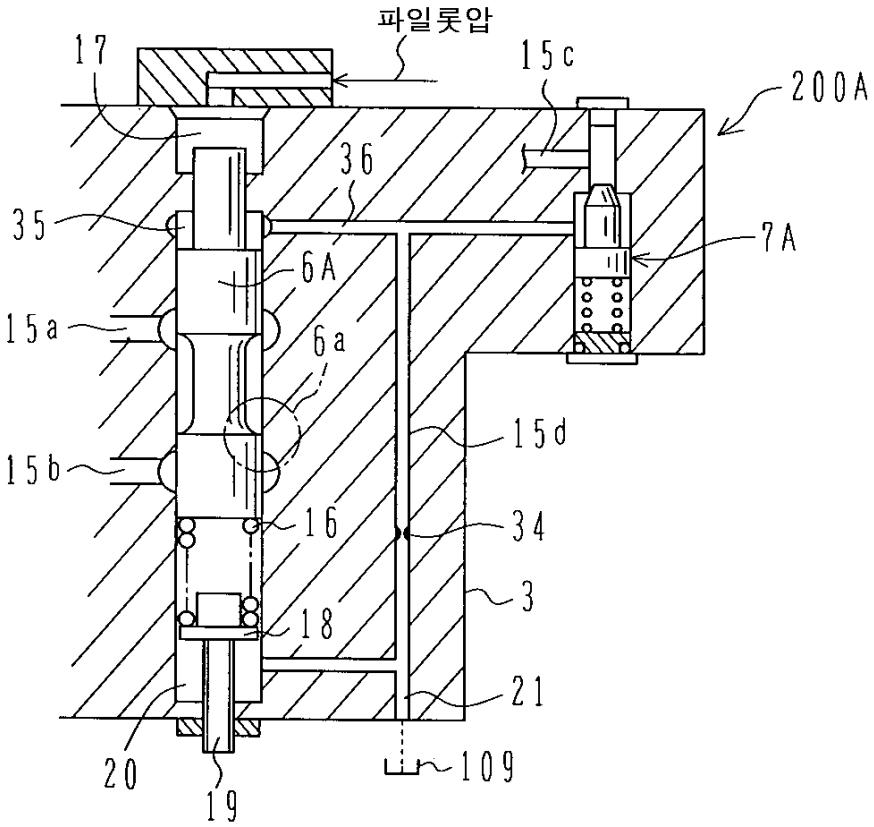
도면5



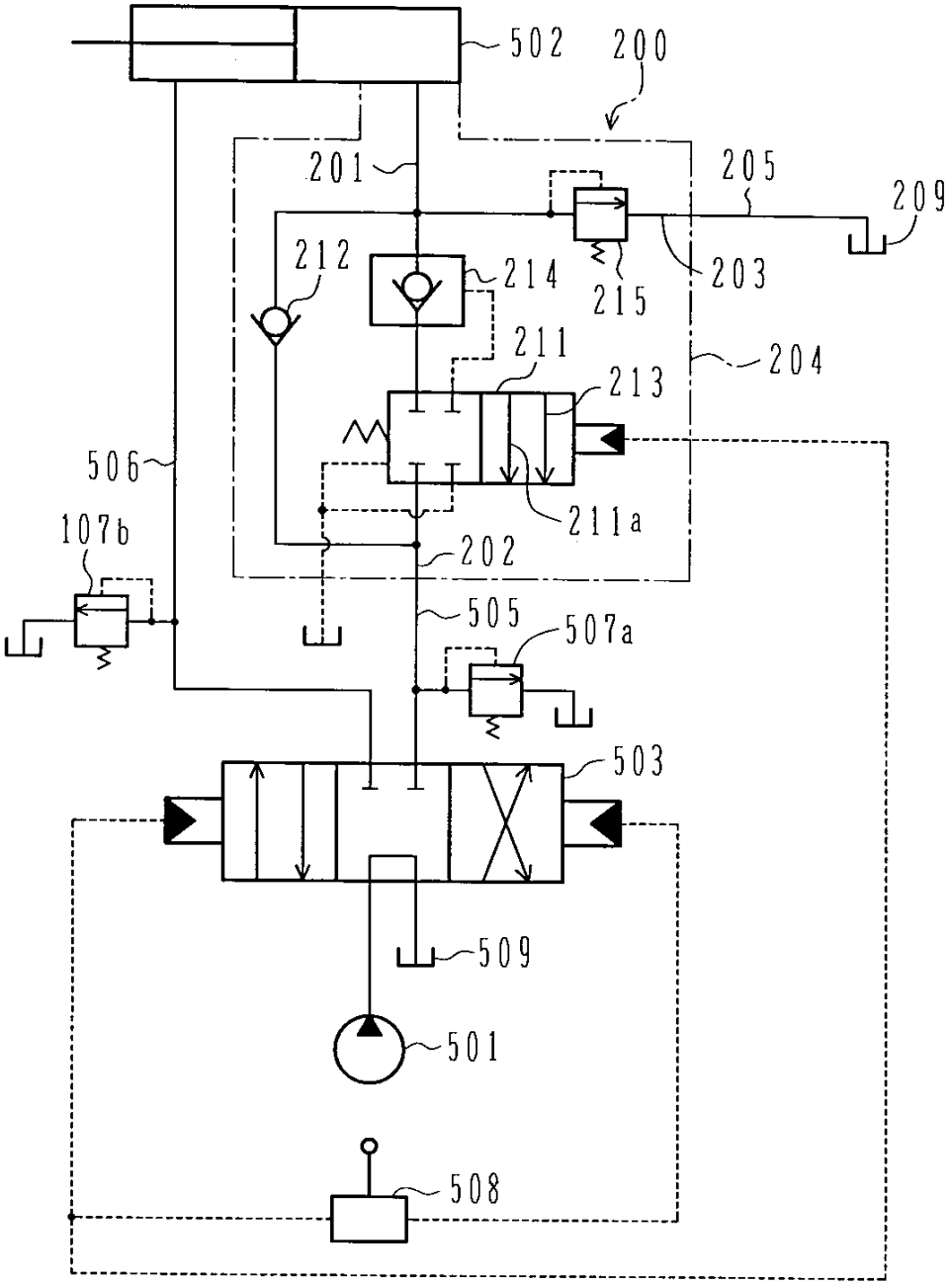
도면6


102
100A
3
15a
15c
1
13
10
11
5
7A
6A
35
36
8
16
9
15b
34
6a
17
15d
2
21
107b
106
109
105
109
109
107a
103
109
101
B
A
108

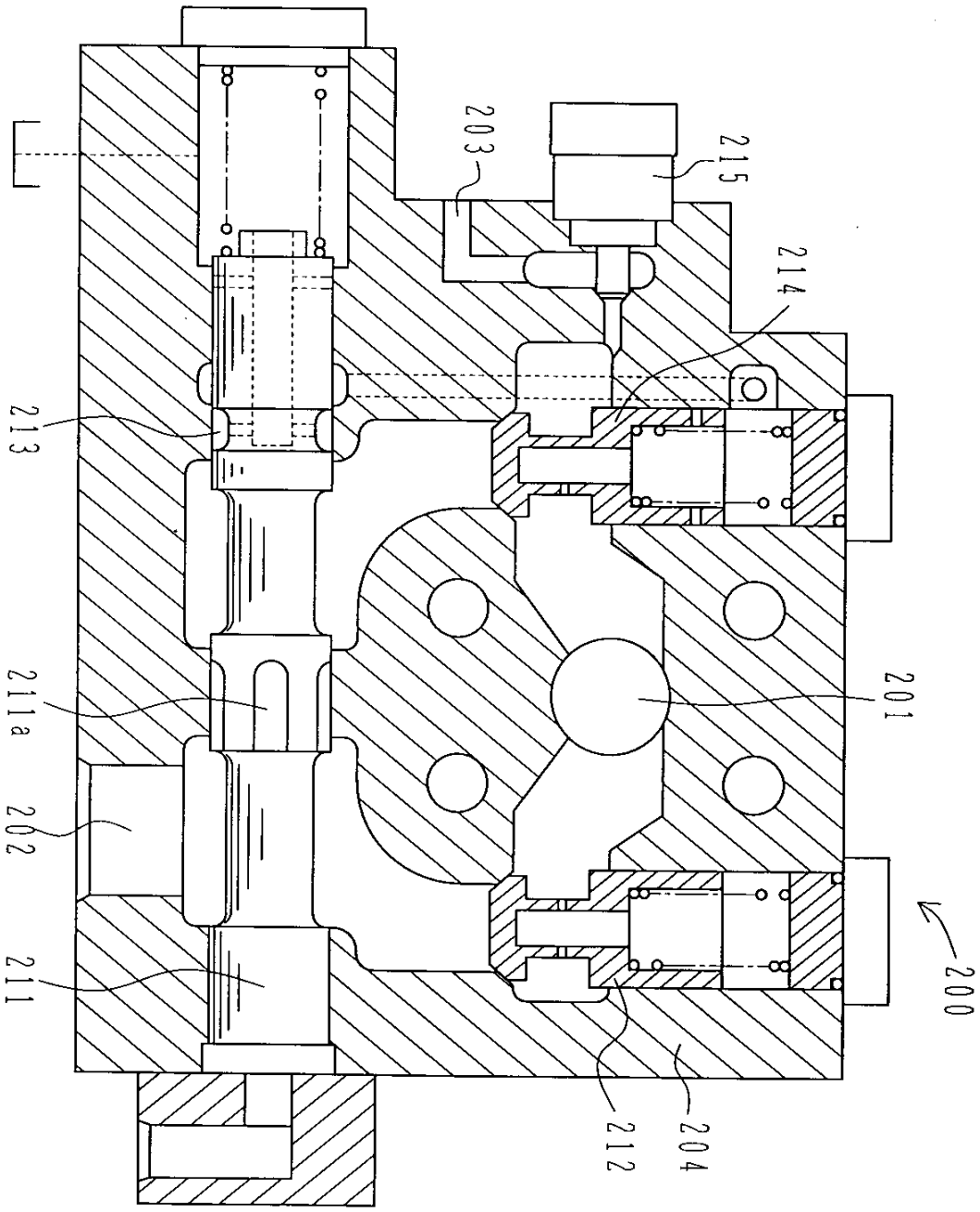
도면7



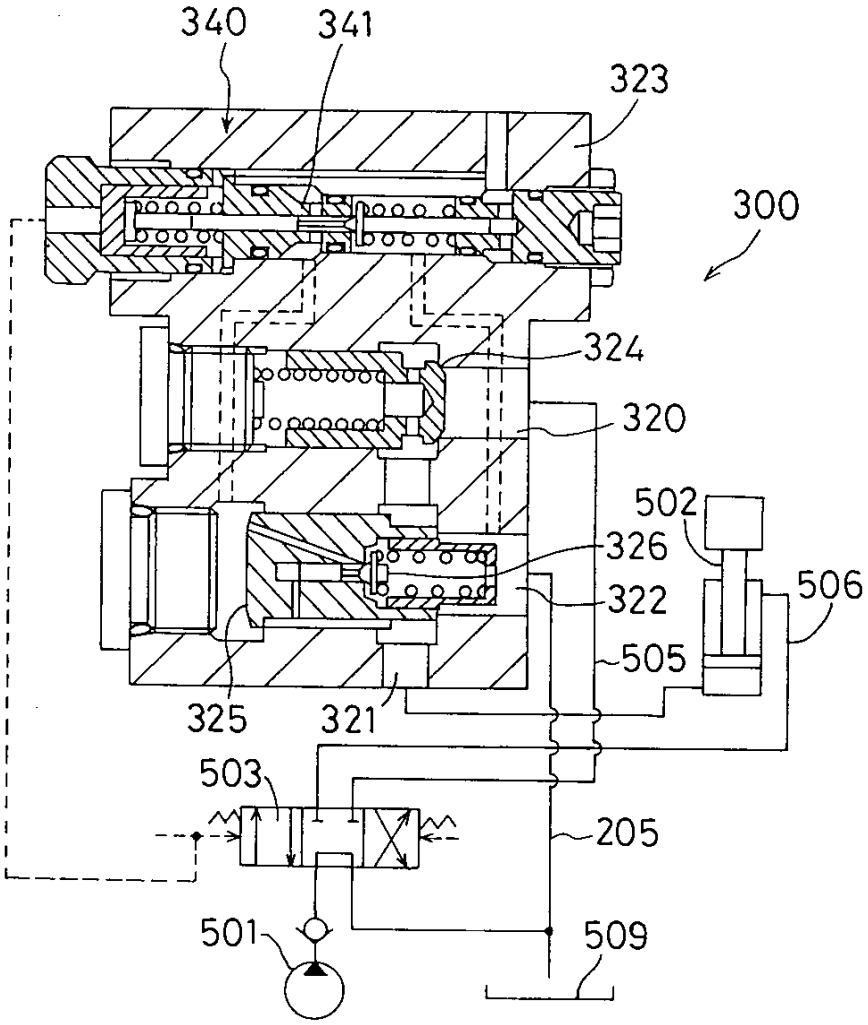
도면8


502
200
201
205
209
212
214
215
203
211
213
204
506
211a
107b
202
505
507a
503
509
501
508

도면9



도면10


340
341
323
300
324
320
502
326
506
322
505
325
321
503
205
501
509

도면11

