

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
E02F 9/22

(45) 공고일자 1997년02월 14일
(11) 공고번호 특1997-0001727

(21) 출원번호	특1992-0702591	(65) 공개번호	특1993-0700739
(22) 출원일자	1992년 10월 20일	(43) 공개일자	1993년 03월 16일
(86) 국제출원번호	PCT/JP 92/000463	(87) 국제공개번호	WO 92/18710
(86) 국제출원일자	1992년 04월 13일	(87) 국제공개일자	1992년 10월 29일

(30) 우선권주장 91-106,574 1991년04월 12일 일본(JP)
히다찌 겐끼 가부시기가이샤 오까다 하지메
일본국 도오교도 지요다구 오데마찌 2쵸메 6반 2고

(73) 특허권자 일본국 도오교도 지요다구 오데마찌 2쵸메 6반 2고

(72) 발명자 야스다 도모히꼬
일본국 지바켄 가시와시 도요마찌 2쵸메 3-18
아오야기 유키오

(74) 대리인 김서일, 박종길

심사관 : 이재규 (책자공보 제4818호)

(54) 건설기계의 유압구동장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

건설기계의 유압구동장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본원 발명의 제1의 실시예에 의한 건설기계의 유압구동 장치를 도시한 회로도이다.

제2도는 제1도에 도시한 방향전환밸브의 과도적인 위치를 도시한 설명도이다.

제3도는 제1도에 도시한 방향전환밸브의 스트로크에 대한 블리드오프용 가변스로틀, 미터인의 가변스로틀미터아웃의 가변스로틀의 각각의 개도특성을 도시한 도면이다.

제4도는 제1도에 도시한 펌프레귤레이터의 상세를 도시한 회로도이다.

제5도는 제1도에 도시한 제어장치의 하드구성을 도시한 도면이다.

제6도는 제5도에 도시한 ROM 미리 기억되어 있는 복수의 펌프유량을 도시한 도면이다.

제7도는 제1도에 도시한 전자(電磁)밸브에 입력되는 구동신호와 이것으로부터 출력되는 구동압력과 관계를 도시한 도면이다.

제8도는 제1도에 도시한 레귤레이터에 작용하는 구동압력과 이것에 의해 제어되는 펌프토출유량의 관계를 도시한 도면이다.

제9도는 제5도에 도시한 ROM에 격납되어 있는 제어프로그램의 프로차트이다.

제10도는 제1도에 도시한 유압구동장치의 제어압력과 펌프토출유량과의 관계를 도시한 도면이다.

제11도는 제1도에 도시한 방향전환밸브의 스트로크에 대한 펌프토출유량과의 관계를 도시한 도면이다.

제12도는 제1도에 도시한 방향전환밸브의 액츄에이터에 공급되는 압유의 유량에 관한 제어특성을 도시한 도면이다.

제13도는 본원 발명의 제2의 실시예에 의한 유압구동장치를 도시한 회로도이다.

[발명의 상세한 설명]

기술분야

본원 발명은 유압소벨등의 건설기계의 유압구동장치에 관한 것이며, 특히 유동저항요소에 의해 발생한 제어압력에 따라 유압펌프의 토출유량을 제어하는 건설기계의 유압구동장치에 관한 것이다.

배경기술

종래의 건설기계의 유압구동장치는 일본국 특공평 1(1989)-25921호 공보에 기재되어 있는 바와 같이, 가변용량형의 유압펌프와, 이 유압펌프의 토출 유량을 제어하는 펌프레귤레이터와, 유압펌프로부터의 압유에 의해 구동되는 복수의 유압액츄에이터와, 유압펌프로부터 복수의 유압액츄에이터에 공급되는 압유의 흐름을 제어하는 센터바이패스방식의 복수의 방향전환밸브와, 복수의 방향전환밸브의 센터바이패스를 직렬로 탱크에 접속하는 센터바이패스라인과, 센터바이패스라인의 하류측에 배설되어 제어압력을 발생시키는 유동저항요소 예를 들면 고정스로틀과 고정스로틀에 의해 발생한 제어압력을 검출하여 대응하는 전기신호를 출력하는 압력검출장치와, 압력검출장치로부터 출력되는 전기신호의 값과 유압펌프의 토출 유량과의 관계로 특정하는 하나의 펌프유량특성이 미리 설정되고, 그 펌프유량특성에 의거하여 압력검출장치로부터 출력되는 전기신호의 값에 대응하는 토출유량을 구하여, 그 토출유량에 상당하는 신호를 구동신호로서 출력하는 함수 발생기를 구비하고, 이 구동신호에 의해 펌프레귤레이터를구동하는 구성으로 되어 있다.

이상의 종래기술에 있어서, 복수의 방향전환밸브의 각 센터바이패스에는 블리드오프(bleed off)용의 가변 스톱이 배설되고, 이 가변스톱들은 대응하는 방향전환밸브가 중립위치에 있을 때는 완전개방되고, 방향전환밸브의 조작량이 증가함에 따라 개도(開度)를 감소시킨다.

이로써, 방향전환밸브가 중립위치에 있을 때는 센터바이패스 유량이 최대가 되므로, 고정스로틀에 의해 발생하는 제어압력도 최대가 되고, 방향전환밸브의 조작량이 증가함에 따라 센터바이패스유량은 감소되고, 제어압력도 감소된다. 함수발생기에 설정된 펌프유량 특성은 이 제어압력이 작아짐에 따라 유압펌프의 토출유량을 크게하도록 설정되고, 이로써 유압펌프의 토출유량은 방향전환밸브의 조작량에 따라 증가하도록 제어된다.

그런데, 유압소벨등의 건설기계에서 실시되는 작업에는 여러가지 작업이 있으며, 작업의 종류에 따라 방향전환밸브에 요구되는 제어특성이 다르다. 예를 들면 크레인작업등의 미세조작이 요구되는 작업에서는 미터링(metering)특성이 우수한 제어특성이 요구되며, 굴삭작업등 작업량이 요구되는 작업에서는 미터링의 상승이 양호한 대유량을 보내기 쉬운 제어특성이 요구된다.

그러나, 상기 종래의 유압구동장치에서는 함수발생기에서의 설정에 대응하여 유압펌프의 토출유량의 제어특성이 일의적으로 결정되어 버리고, 이것에 대응하여 방향전환밸브의 제어특성도 일의적으로 결정되어 버리므로, 특정 종류 이외의 작업에서는 양호한 조작성을 확보할 수 없다는 문제가 있었다.

즉, 상기 종래의 유압구동장치에서는 함수발생기에서의 설정에 대응하여 다음과 같이 방향전환밸브의 제어특성이 정해진다. 예를 들면 하나의 방향전환밸브를 조작했을 때, 유압펌프의 토출유량은 상기와 같이 함수발생기에서의 설정에 대응하여 제어되고, 이 제어된 유량이 방향전환밸브에 공급된다. 방향전환밸브에서는 그때의 조작량(스트로크)에 의해 정해지는 블리드오프용의 가변스톱의 개구면적에 대응하여, 펌프토출유량으로부터 그 블리드오프용의 가변스톱을 통과하여 유출되는 유량(센터바이패스유량)을 차감한 나머지의 유량이 액츄에이터에 공급된다. 이때, 유압펌프의 토출유량의 밸브스트로크에 대한 제어특성은 일정하고, 또한 블리드오프용의 가변스톱의 밸브스트로크에 대한 개도특성도 일정하므로, 방향전환밸브의 미터링특성등의 액츄에이터에 공급되는 압유의 유량에 관한 제어특성도 일정하게 된다.

따라서, 함수발생기에 설정되는 펌프유량특성을 예를 들면 굴삭 작업등 작업량이 큰 작업에 적합한 제어 특성이 얻어지도록 설정한 경우에는 예를 들면 크레인작업등의 미세조작이 요구되는 작업에서는 미세조작을 행하는 것이 곤란하게 된다. 반대로, 함수발생기에 설정되는 펌프유량특성을 예를 들면 크레인작업등의 미세조작이 요구되는 작업에 적합한 제어특성이 얻어지도록 설정된 경우에는 예를 들면 굴삭작업등 작업량이 큰 작업에서는 동작이 완만해져서, 효율이 양호한 작업을 행할 수 없다.

본원 발명의 목적은 유압펌프의 유량특성을 변경가능하게 함으로써 방향전환밸브의 제어특성을 변경 가능하게 하고, 상이한 종류의 복수의 작업에 대하여 양호한 조작성을 확보할 수 있는 건설기계의 유압구동장치를 제공하는 것이다.

발명의 개시

상기 목적을 달성하기 위해 본원 발명에 의하면, 가변용량형의 유압펌프와, 이 유압펌프의 토출유량을 제어하는 펌프레귤레이터와, 상기 유압펌프로부터의 압유에 의해 구동되는 복수의 유압액츄에이터와, 상기 유압펌프로부터 상기 복수의 유압액츄에이터에 공급되는 압유의 흐름을 제어하는 복수의 방향전환밸브와, 저압회로와, 상기 복수의 방향전환밸브의 센터바이패스를 직렬로 상기 저압회로에 접속하는 센터바이패스라인과, 상기 센터바이패스라인에 배설되어, 각각 대응하는 방향전환밸브에 연동하여 개도를 변화시키는 블리드오프용의 복수의 스톱수단과, 상기 센터바이패스라인에 배설되어, 제어압력을 발생시키는 유동저항수단과, 상기 제어압력을 검출하여, 대응하는 전기신호를 출력하는 압력검출수단을 구비하고, 이 압력검출수단으로부터 출력되는 전기신호에 의해 상기 펌프레귤레이터의 구동신호를 부여하고, 이 구동신호에 따라 펌프레귤레이터를 구동하는 건설기계의 유압구동장치에 있어서, (a) 상기 압력검출수단으로부터 출력되는 전기신호의 값과 상기 유압펌프의 토출유량과의 관계를 특정하는 복수의 펌프유량특성을 미리설정된 기억수단과, (b) 상기 기억수단에 설정된 복수의 펌프유량특성중 하나를 선택하는 지령신호를 출력하는 선택수단과, (c) 상기 지령신호로 선택된 펌프유량특성에 의거하여 상기 압력검출수단으로부터 출력되는 전기신호의 값에 대응하는 토

출유량을 구하여, 그 토출유량에 상당하는 신호를 상기 구동신호로서 출력하는 연산수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압구동장치가 제공된다.

이상과 같이 구성된 본원 발명의 유압구동장치에 있어서는 기억수단에 복수의 펌프유량특성을 미리 설정하여, 선택수단으로부터 출력되는 지령신호에 의해 그 중 하나를 선택하고, 이 선택한 펌프유량특성을 사용하여 유압펌프의 토출유량을 제어하므로, 펌프유량특성을 변경함으로써 이것에 대응하여 방향전환밸브의 제어특성을 변경할 수 있고, 이로써 작업내용에 따라 방향전환밸브의 제어특성을 변경하여, 상이한 종류의 복수의 작업에 대하여 양호한 조작성을 확보할 수 있다.

바람직하기로는, 상기 기억수단 및 연산수단은 마이크로컴퓨터로 구성되고, 상기 선택수단은 상기 지령 신호를 상기 마이크로컴퓨터에 출력하는 수동장치이다.

또, 바람직하기로는, 상기 압력검출수단은 상기 유동저항수단의 상류측의 압력을 검출하는 수단이다. 이 압력검출수단은 상기 유동저항수단의 전후차압을 검출하는 수단이라도 된다.

또 바람직하기로는, 상기 기억수단에 미리 설정된 복수의 펌프유량특성은 최소치 및 최대치의 복수조의 설정치를 포함하고, 상기 선택수단으로부터 출력된 지령신호에 의해 이들 복수조의 설정치중 1조가 선택된다.

여기서, 펌프유량특성의 최소치를 작게하면 할 수록 유압펌프의 최소토출유량이 작아져서 에너지로스가 적은 경제적인 운전이 가능하게 된다. 또, 펌프유량특성의 최대치를 크게 하면 할 수록 유압펌프의 최대 토출유량이 커져서 액튜에이터에 대유량을 공급하는 것이 가능하게 되어서, 작업량을 증대시킬 수 있다. 또한, 펌프토출유량의 최대치와 최소치와의 편차를 작게 하면 할수록 펌프토출유량의 변화 비율은 작아지고, 방향전환밸브에서의 미터링특성이 양호하게 되며, 편차를 크게 하면 할수록 펌프토출유량의 변화비율은 커지고, 방향 전환밸브에서의 미터링의 상승이 양호한 제어특성이 얻어진다. 따라서, 펌프유량특성의 최소치 및 최대치를 복수조 준비하고, 그중 1조를 적절히 선택함으로써, 유압펌프(1)의 유량특성을 임의로 설정하여, 원하는 방향전환밸브의 제어특성을 실현할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

다음은, 본원 발명의 실시예에 대하여 도면에 따라서 설명한다.

이들 실시예는 본원 발명을 유압소벨의 유압구동장치에 적용한 것이다.

먼저, 본원 발명의 제1의 실시예에 대하여 제1도~제12도에 따라서 설명한다.

제1도에 있어서, 본원 발명의 유압구동장치는 가변용량형의 유압펌프(1)와, 이 유압펌프(1)의 토출유량을 제어하는 펌프레귤레이터(2)와, 유압펌프(1)로부터의 압유에 의해 구동되는 붐실린더, 암실린더 등의 액튜에이터(7)를 포함하는 복수의 유압액튜에이터와, 유압펌프로부터 유압액튜에이터에 공급되는 압유의 흐름을 제어하는 센터바이패스방식의 복수의 방향전환밸브(4A), (4B), (4C), (4D)와, 유압펌프(1)의 토출관로(20)에 접속되고, 또한 복수의 방향전환밸브(4A), (4B), (4C), (4D)의 센터바이패스를 직렬로 탱크(21)를 포함하는 저압회로(22)에 접속하는 센터바이패스라인(23)과, 센터바이패스라인(23)의 최하류에 배설되어 제어압력을 발생시키는 고정스로를(5)과, 토출관로(20)의 최대압력을 제어하는 메인릴리프밸브(3)와, 센터바이패스라인(23)에 대유량이 흘렀을 때 작동하는 서지컷릴리프밸브(6)를 구비하고 있다.

또, 본 실시예의 유압구동장치는 고정스로를(5)의 상류측에 발생한 제어압력 PZ를 검출하고, 대응하는 전기신호 E(PZ)를 출력하는 압력검출장치(8)와, 액튜에이터등에서 실시되는 각종 작업을 상정(想定)하여, 압력검출장치(8)로부터 출력되는 전기신호 E(PZ)의 값과 유압펌프(1)의 토출유량 Q와의 관계를 특정하는 복수의 펌프유량특성이 미리 설정되고, 그 펌프유량특성에 의거하여 압력검출장치(8)로부터 출력되는 전기신호 E(PZ)의 값에 대응하는 토출유량 Q를 구하여, 그 토출유량 Q에 상당하는 구동신호 ED를 출력하는 제어장치(9)와, 이 제어장치(9)에서 설정된 복수의 펌프유량특성중 하나를 선택하는 지령신호 ES를 출력하는 수동조작의 선택장치(12)와, 제어장치(9)로부터 출력되는 구동신호 ED에 따라 구동하는 전자(電磁)밸브(10)를 구비하고 있으며, 전술한 레귤레이터(2)는 전자밸브(10)로부터 출력되는 구동압력 PP에 따라 구동하도록 되어 있다.

이상의 구성에 있어서, 복수의 방향전환밸브(4A), (4B), (4C), (4D)에는 제2도에 도시한 바와 같이 미터인의 가변스로틀(24a), (24b)(이하 (24)로 대표함) 및 미터아웃의 가변스로틀(25a), (25b)(이하 (25)로 대표함)이 형성되어 있는 동시에, 그 센터바이패스에는 블리드오프용의 가변스로틀(26)이 배설되어 있다. 이들 미터인의 가변스로틀(24) 및 미터아웃의 가변스로틀(25)과 블리드오프용의 가변스로틀(26)의 밸브스트로크S와 개구면적 A와의 관계는 제3도에 도시한 바와 같다. 즉, 도면중 (27), (28)이 미터인의 가변스로틀(24) 및 미터아웃의 가변스로틀(25)의 개구면적의 특성이고, (29)가 블리드오프용의 가변스로틀(26)의 개구면적의 특성이며, 미터인의 가변스로틀(24) 및 미터아웃의 가변스로틀(25)은 밸브스트로크가 0일때(방향전환밸브가 중립위치에 있을때)는 완전폐쇄되고, 밸브스트로크가 0일때는 완전개방되고, 밸브스트로크가 증가함에 따라 개구면적을 감소시키는 관계로 되어 있다. 이와 같이 블리드오프용의 가변스로틀(26)의 개도특성을 설정함으로써, 예를 들면 방향전환밸브(4A)가 중립위치에 있을 때는 센터바이패스를 흐르는 유량(센터바이패스유량)은 최대로 되고, 고정스로를(5)에 의해 발생하는 제어압력도 최대로 되며, 방향전환밸브(4A)의 조작량이 증가함에 따라 센터바이패스유량은 감소되고, 제어압력도 감소된다. 한편, 액튜에이터(7)에 압유(壓油)를 공급하여 구동하는 통상의 동작시에도 액튜에이터(7)에 펌프토출유량에서 블리드오프용의 가변스로틀(26)을 통과하여 유출되는 유량(센터바이패스유량)을 차감한 나머지 유량이 공급되므로, 액튜에이터(7)에 공급되는 압유의 유량에 관한 방향전환밸브의 제어특성은 블리드오프용의 가변스로틀(26)의 개도특성과 유압펌프(1)의 유량특성에 의해 정해지는 특성으로 된다.

펌프레귤레이터(2)는 제4도에 도시한 바와 같이 유압펌프(1)의 배기량가변부재 예를 들면

사판(斜板)(30)을 구동하는 피스톤실린더장치(31)와, 전술한 전자밸브(10)로부터 출력되는 구동압력 PP에 응답하여 피스톤실린더장치(31)에 공급되는 압유의 유량을 조정하고, 유압펌프(1)의 사판경전량(斜板傾轉量)을 제어하는 제1의 서보밸브(32)와, 펌프도출압력에 응답하여 피스톤실린더장치(31)에 공급되는 압유의 유량을 조정하고, 유압펌프(1)의 사판경전량을 제어하는 입력토크제한용의 제2의 서보밸브(33)를 구비하고 있다.

제어장치(9)는 마이크로컴퓨터로 구성되고, 제5도에 도시한 바와같이 압력검출장치(8)로부터 출력되는 전기신호 E(PZ)와 선택장치(12)로부터 출력되는 지령신호 ES를 디지털신호로 변환하는 A/D컨버터(9a)와, 중앙연산장치(CPU)(9b)와, 상기 복수의 펌프유량특성 및 제어수준의 프로그램을 격납하는 리드온리메모리(ROM)(9c)와, 연산도중의 수치를 일시 기억하는 랜덤액세스메모리(RAM)(96)와, 출력용의 I/O 인터페이스(9e)와, 전술한 전자밸브(10)에 접속되는 증폭기(9g)를 구비하고 있다.

ROM(9c)에 설정된 복수의 펌프유량특성은 제6도에 도시한 제1의 펌프유량특성(40), 제2의 펌프유량특성(41) 및 제3의 펌프유량특성(42)을 포함하고 있다.

제1의 펌프유량특성(40)은 제어압력 PZ이 한계치 PZ2보다 클 때는 제1의 최소치 ED1a의 구동신호 ED를 출력하고, 제어압력 PZ이 한계치 PZ1보다 작을 때는 제1의 최대치 ED2a의 구동신호 ED를 출력하며, 제어압력 PZ이 PZ1과 PZ2의 사이에 있을 때는,

$$ED = - \{ (ED2a - ED1a) / (PZ2 - PZ1) \} \cdot PZ + ED3a \dots \dots \dots (1)$$

의 연산으로 얻어지는 구동신호 ED를 출력하는 특성이 되어 있다.

그리고, (1)식에서 ED2a는 제1의 최소치 ED1a와 제1의 최대치 ED2a의 사이의 값을 연산하는데 사용하는 제1의 조수(助數)이다.

제2의 펌프유량특성(41)은 제어압력 PZ이 한계치 PZ2보다 클 때는 제2의 최소치 ED1b(ED1a)의 구동신호 ED를 출력하고, 제어압력 PZ이 한계치 PZ1보다 작을 때는 제2의 최대치 ED2b(ED2a)의 구동신호를 출력하며, 제어압력 PZ이 PZ1과 PZ2의 사이에 있을 때는,

$$ED = - \{ (ED2b - ED1b) / (PZ2 - PZ1) \} \cdot PZ + ED3b \dots \dots \dots (2)$$

의 연산으로 얻어지는 구동신호 ED를 출력하는 특성이 되어 있다.

그리고, (2)식에서 ED3b는 제2의 최소치 ED1b와 제2의 최대치 ED2b의 사이의 값을 연산하는데 사용하는 제2의 조수이다.

제3의 펌프유량특성(42)은 제어압력 PZ이 한계치 PZ2보다 클 때는 제3의 최소치 ED1c(ED1b)의 구동신호 ED를 출력하고, 제어 압력 PZ이 한계치 PZ1보다 작을 때는 제3의 최대치 ED2c(ED2b)의 구동신호 ED를 출력하며, 제어압력 PZ이 PZ1과 PZ2의 사이에 있을 때는,

$$ED = - \{ (ED2c - ED1c) / (PZ2 - PZ1) \} \cdot PZ + ED3c \dots \dots \dots (3)$$

의 연산으로 얻어지는 구동신호 ED를 출력하는 특성이 되어 있다.

그리고, (3)식에서 ED3c는 제3의 최소치 ED1c와 제3의 최대치 ED2c의 사이의 값을 연산하는데 사용하는 제3의 조수이다.

이상과 같이, 제1~제3의 펌프유량특성(40)~(42)은 각각 제1의 최소치 ED1a와 제1의 최대치 ED2a와 제1의 조수, ED3a, 제2의 최소치 ED1b와 제2의 최대치 ED2b와 제2의 조수 ED3b, 제3의 최소치 ED1c와 제3의 최대치 ED2c와 제3의 조수 ED3c로 이루어지는 3조의 설정치로 구성되어 있다.

여기서, 제1~3의 최소치 ED1a, ED1b, ED1c는 유압펌프(1)의 최소도출유량을 부여하는 설정치이며, 이 값을 작게 하면 할수록 최소도출유량이 작아져서, 에너지로스가 적은 경제적인 운전이 가능하게 된다. 또, 제1~제3의 최대치 ED2a, ED2c는 유압펌프(1)의 최대도출유량을 부여하는 설정치이며, 후술하는 바와같이 이 값이 커지면 커질수록 액튜에이터에 대유량을 공급하는 것이 가능하게 되어서, 작업량을 증대할 수 있다. 또한, 최대치와 최소치와의 각각의 편차는 제6도에 도시한 특성선의 경사를 결정하는 지표이며, 그 경사가 작아지면 작아질수록 펌프도출유량의 변화비율은 작아지고, 후술하는 바와 같이 방향전환밸브에서의 미터링특성이 양호해지고, 이 경사가 커지면 커질수록 펌프도출유량의 변화비율은 커져서, 방향전환밸브에서의 미터링의 상승이 양호한 제어특성이 얻어진다.

전술한 전자밸브(10)는 제7도에 도시한 바와 같이 제어장치(9)로부터 출력되는 구동신호 ED의 증가에 비례하여 증가하는 구동압력 PP을 출력하는 특성을 가지며, 전술한 레귤레이터(2)의 제1의 서보밸브에 의한 배기량가변부재(30)의 제어기능은 제8도에 도시한 바와같이 전자밸브(10)로부터 출력되는 구동압력 PP의 증가에 따라 유압펌프(1)의 도출유량 Q이 비례하여 증가하는 특성을 가지고 있다.

전술한 바와 같이 구성된 제1의 실시예에 있어서의 동작은 다음과 같다.

먼저, 오퍼레이터가 이제부터 행하려고 하는 작업을 상정하고, 이것에 적합한 방향전환밸브의 제어특성을 설정하기 위해 선택장치(12)를 조작한다. 선택장치(12)로부터는 그 조작에 의해 대응하는 지령신호 ES가 제어장치(9)에 출력된다. 제어장치(9)에서는 제9도에 도시한 바와 같이, 수순 S11에서 이 지령신호 ES를 입력하고, 수순 S12에서 이 지령신호 ES의 값이 미리 기억시킨 제1의 설정치 ESc보다 작으면 여부를 비교한다. 여기서, 지령신호 ES의 값이 제1의 설정치 ESc보다 작다고 판정되면 수

수 S17로 이행하여, 최소치ED1를 전술한 제1의 최소치 ED1a로 설정하고, 최대치 ED2를 전술한 제1의 최대치 ED2a로 설정하고,ED3을 전술한 ED3a로 설정한다. 즉, 펌프유량특성으로서 상기 제6도에 도시한 제1의 펌프유량특성(40)을 설정한다. 한편, 수순 S12에서 부정되면 수순 S13으로 이행하여, 지령 신호 ES의 값이 미리 기억시킨 제2의 설정치 ESb(ESc)보다 작은지 여부를 비교한다. 여기서, 지령 신호 ES의 값이 제2의 설정치 ESb보다 작다고 판정되면 수순 S14로 이행하여, 최소치 ED1를 전술한 제3의 최소치 ED1c로 설정하고, 최대치ED2를 전술한 제3의 최대치 ED2c로 설정하고, ED3을 전술한 ED3c로 설정한다. 즉, 펌프유량특성으로서 상기 제6도에 도시한 제3의 펌프유량특성(42)을 설정한다. 수순 S13에서 부정되면 수순 S15로 이행하여,지령신호 ES의 값이 미리 기억시킨 제3의 설정치 ESa(ESb)보다 작은지 여부를 비교한다. 여기서, 지령신호 ES의 값이 제3의 설정치 ESa보다 작다고 판정되면 수순 S16으로 이행하여, 최소치 ED1를 전술한 제2의 최소치 ED1b로 설정하고, 최대치 ED2를 전술한 제2의 최대치 ED2b로 설정하고, ED3을 ED3b로 설정한다. 즉, 펌프유량특성으로서 상기 제6도에 도시한 제2의 펌프유량특성(41)을 설정한다. 수순 S15에서 부정되면 수순 S17로 이행하여, 상기와 같이 제1의 펌프유량특성(40)을 설정한다.

이상과 같이하여 펌프유량특성이결정되면, 그 펌프유량특성에 의거한 유압펌프(1)의 토출유량의 제어가 행해진다.

즉, 먼저 제1도에 도시한 바와 같이 방향전환밸브(4)등이 모두 조작되고 있지 않을 때는 고정스로틀(5)에 흐르는 센터바이패스유량이 최대로 되기 때문에 고정스로틀(5)의 상류측의 압력 즉 제어압력 PZ이 고압으로 되고, 이 고압의 제어압력 PZ이 압력검출장치(8)에서 검출되어서, 고압의 제어압력 PZ에 상응하는 큰값의 전기신호 E(PZ)가 제어장치(9)에 출력된다. 제어장치(9)에서는 제9도에 도시한 바와 같이, 먼저 수순S11에서 전기신호 I(PZ)를 입력하고, 수순 S2에서 이 전기신호 E(PZ)의 값 PZ이 미리 기억시킨 제6도에 도시한 설정치 PZ1 보다 작는지 여부를 비교한다. 지금, 값 PZ은 충분히 큰 값이기 때문에, 이 판별은 만족되지 않아서 수순 S3으로 이행한다.

이 수순 S3에서는 값 PZ이 미리 기억시킨 제6도에 도시한 설정치 PZ2보다 큰지 여부를 비교한다. 지금, 값 PZ은 충분히 큰 값이므로 이 판별은 만족되어서 수순 S4로 이행한다. 이 수순 S4에서는 구동 신호 ED를 상기와 같이 설정된 최소치 ED1로 설정하는 처리를 행하고, 수순 S5로 이행한다. 이 수순 S5에서는구동신호 ED(=ED1)를 전자밸브(10)에 출력하는 처리를 행한다. 전자밸브(10)는 이 구동신호 ED(=ED1)에따라서 제7도에 도시한 바와 같이 작은 구동압력 PP을 레귤레이터(2)에 출력한다. 레귤레이터(2)는 이 구동압력 PP에 따라 작동하고, 제8도에 도시한 바와 같이 유압펌프(1)로부터 토출되는 유량 Q이 최소유량으로 되도록 이 유압펌프(1)의 사판경전량을 제어한다.

이와 같은 상태에서 예를 들면 방향전환밸브(4)가 전환되면, 그 전환동작에 따라 센터바이패스유량이 서서히 감소하고, 압력검출장치(8)에서 검출되는 고정스로틀(5)의 상류측의 압력인 제어압력 PZ은 점차 작아진다. 이로써 전술한 제9도에서 도시한 수순 S3의 판별이 만족되지 않게 되어서, 이 수순 S3에서 수순 S6으로 이행한다. 수순 S6에서는 하기의 연산이 실시된다.

$$ED = -\{(ED2 - ED1)/(PZ2 - PZ1)\} \cdot PZ + ED3$$

이 연산에 의해 얻어진 구동신호 ED는 제6도의 특성선(40), (41), (42)의 경사부분에 상당한다. 즉, 제1의 펌프유량특성(40)이 선택되어 있으면 상기 (1)식의 연산이 행해지고, 제2의 펌프유량특성(41)이 선택되어 있으면 상기 (2)식의 연산이 행해지며, 제3의 펌프유량특성(42)이 선택되어 있으면 상기 (3)식의 연산이 행해진다.

수순 S6의 다음은 전술한 수순 S5로 이행한다. 이 수순 S5에서는 전술한 바와 같이 구동신호 ED를 전자밸브(10)에 출력하는 처리를 행한다. 여기서 구동신호 ED의 값은 서서히 커지는 값이다.

전자밸브(10)는 전술한 바와 같이 구동신호 ED에 따라 비례적으로 증가하는 제7도에 도시한 구동압력PP은 레귤레이터(2)에 출력한다.

레귤레이터(2)는 이 구동압력 PP에 따라 작동하고, 제8도에 도시한 바와 같이, 유압펌프(1)로부터 토출되는 유량 Q이 최소유량에서 최대유량으로 향해 점차 증가하는 유량으로 되도록 이 유압펌프(1)의 사판경전량을 제어한다.

그리고, 방향전환밸브(4)가 완전히 전환되어 제어압력 PZ이 제6도에 도시한 설정치 PZ1보다 작아지면,전술한 제6도의 수순 S2의 판별이 만족되고, 수순 S7로 이행한다. 이 수순 S7에서는 구동신호 ED를 상기와 같이 설정된 최대치 ED2로 설정하는 처리를 행하고, 수순 S5로 이행한다. 이 수순 S5에서는 전술한 바와 같이 구동신호 ED(=ED2)를 전자밸브(10)에 출력한다. 전자밸브(10)는 이 구동신호 ED(=ED2)에 따라 제7도에 도시한 최대의 구동압력 PP을 레귤레이터(2)에 출력한다. 레귤레이터(2)는 이 구동압력 PP에 따라 작동하고, 제8도에 도시한 바와 같이 유압펌프(1)로부터 토출되는 유량 Q이 최대유량으로 되도록 유압펌프(1)의 사판경전량을 제어한다.

이와 같은 제어에 의해 고정스로틀(5)의 상류측의 압력인 제어압력 PZ과 유압펌프(1)로부터 토출되는 유량 Q과의 관계를 전술한 제1~제3의 펌프유량특성(40), (41), (42)의 설정에 대응하여 제10도에 도시한(40A), (41A), (42A)와 같은 관계로 할 수 있다. 또, 예를 들면 방향전환밸브(7)의 스트로크와 유압펌프(1)의 토출유량 Q과의 관계를 제1~제3의 펌프유량특성(40), (41), (42)의 설정에 대응하여 제11도에 도시한(40B), (41B), (42B)와 같은관계로 할 수 있다.

그리고, 전술한 바와 같이 예를 들면 액튜에이터(7)에 압유를 공급하여 구동하는 통상의 구동시, 액튜에이터(7)에는 펌프토출유량 Q으로부터 블리드오프용의 가변스로틀(26)을 통과하여 유출되는 센터바이패스유량을 차감한 나머지 유량이 공급되나, 여기서 액튜에이터(7)의 부하압력을 일정하다고 가정한 경우, 블리드오프용의 가변스로틀(26)을 통과하여 유출가능한 센터바이패스유량의 밸브스트로크에 대한 특성은 제3도에 도시한 개도특성(29)에 대응하여 제12도에 (29A)로 도시한 바와 같이 되

므로, 이때의 액츄에이터(7)에 공급되는 압유의 유량에 관한 방향전환밸브(4A)의 제어특성은 제11도에 도시한 펌프유량특성(40B), (41B), (42B)에 대응하여 각각 제12도에 (40C), (41C), (42C)로 도시한 바와 같이 된다. 즉, 선택장치(12)의 조작으로 제1의 펌프유량특성(40)을 선택했을 때는 미터링의 상승이 양호하고, 대유량이 얻어지는 특성(40C)을 얻을 수 있다. 또, 이 때에는 특성(40B)과 같이 펌프토출유량의 최소치도 작으므로, 에너지로스가 작은 효율적인 운전이 가능하게 된다. 또, 선택장치(12)의 조작으로 제3의 펌프유량특성(42)을 선택했을 때는 미터링 특성이 양호하고, 유량의 작은 특성(42C)이 얻어진다. 또한, 선택장치(12)의 조작으로 제2의 펌프유량특성(41)을 선택했을 때는 미터링특성 및 최대유량 모두 중간 특성(41C)이 설정된다.

그리고 이상의 설명에서는 방향전환밸브(4A)를 단독으로 조작한 경우에 대하여 설명하였으나, 복수의 방향전환밸브를 조작한 경우에는 그 복수의 방향전환밸브의 조작량의 합계가 증가함에 따라 센터바이패스유량이 감소하고, 이 센터바이패스유량의 감소에 따라 고정스로틀(5)의 상류측에 발생하는 제어압력은 감소하므로, 복수의 방향전환밸브의 조작량의 합계에 대한 펌프토출유량의 관계는 제11도에 도시한 것과 같은관계로 되어서, 방향전환밸브의 제어특성에 관하여 상기와 같은 작용이 얻어진다.

따라서, 제1의 펌프유량특성(40)을 선택함으로써 굴삭적하작업등 작업량이 요구되는 작업을 적은 에너지로 효율적으로 실시할 수 있고, 제3의 펌프유량특성(42)을 선택함으로써, 크레인작업등 미세조작이 요구되는 작업을 용이하게 실시하는 것이 가능하게 되고, 제2의 펌프유량특성(41)을 선택함으로써, 정형(整形) 작업등 미터링특성과 작업속도가 요구되는 작업을 용이하게 실시할 수 있다.

이상과 같이 본 실시예에 의하면 제어장치(9)의 ROM(9c)에 제1~제3의 펌프유량특성(40), (41), (42)을 미리 설정하고, 선택장치(9)로부터 출력되는 지령신호 ES에 의해 그 중 하나를 선택하고, 이 선택된 펌프유량특성을 사용하여 유압펌프(1)의 토출유량을 제어하므로, 유압펌프(1)의 유량특성을 임의로 변경하여 방향전환밸브(4A)~(4D)의 제어특성을 변경할 수 있으며, 이로써 작업내용에 따라 방향전환밸브의 제어특성을 변경하여, 상이한 종류의 복수의 작업에 대하여 양호한 조작성을 확보할 수 있다.

또, 제어장치(9)의 ROM에 설정되는 복수의 펌프유량특성(40)~(42)을 각각 제1의 최소치 ED1a와 제1의 최대치 ED2a, 제2의 최소치 ED1b와 제2의 최대치 ED2b, 제3의 최소치 ED1c와 제3의 최대치 ED2c를 포함하는 3조의 설정치로 구성하므로, 그 중 1조를 선택수단으로부터의 지령신호 ES로 선택함으로써 유압펌프(1)의 유량특성을 임의로 설정하여, 원하는 방향전환밸브의 제어특성을 실현할 수 있다.

본원 발명의 제2의 실시예에 대하여 제13도에 따라서 설명한다.

도면중 제1도에 도시한 부재와 동등한 부재에는 같은 부호를 붙였다.

본 실시예는 압력검출장치서 고정스로틀(5)의 상류측의 압력 PZ과 하류측의 압력 PT과의 차압 PZ-PT을 검출하여, 전기신호 E(PZ-PT)를 제어장치(9A)에 출력하는 차압검출장치(11)를 배설한 구성으로 되어있으며, 제어장치(9A)에는 차압검출장치(11)로부터 출력되는 전기신호 I(PZ-PT)와 유압펌프(1)의 토출유량Q과의 관계를 특정하는 복수의 펌프유량특성으로서 제6도에 도시한 함수관계가 미리 설정되어 있다. 기타의 구성은 제1도에 도시한 제1의 실시예와 같다.

이와 같이 구성한 제2의 실시예에 있어서는 고정스로틀(5)의 전후차압 PZ-PT과 유압펌프(1)로부터 토출되는 유량 Q과의 관계는 제1의 실시예와 마찬가지로 제10도에 도시한 바와 같이 되고, 그 결과 예를 들면 방향전환밸브(7)의 스트로크와 유압펌프(1)의 토출유량 Q과의 관계도 제1의 실시예와 마찬가지로 제11도에 도시한 바와 같이 되므로, 제1의 실시예와 동등한 작용효과를 얻을 수 있다. 또, 제2의 실시예에 있어서는 고정스로틀(5)의 전후차압을 제어압력으로서 검출하므로, 고정스로틀(5)의 배압(背壓)인 저압회로(22)의 압력이 변동되어도 그 전후차압은 영향을 받지 않기 때문에, 고정스로틀(5)의 배압의 영향을 없앨 수 있어서, 제어정밀도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

그리고, 상기 각 실시예에 있어서는 제어압력을 발생시키는 수단으로서, 고정스로틀(5)을 배설하였으나, 이 고정스로틀(5)의 대신에 오버라이드(override) 특성을 부여하거나 릴리프밸브를 배설하는 구성으로 해도된다.

또, 상기 각 실시예에 있어서는 전자밸브(10)를 통해 레귤레이터(2)를 구동하는 구성으로 되어 있으나, 제어장치(9) 또는 (9A)로부터 출력되는 구동신호 ED를 직접 레귤레이터에 부여하고 이 레귤레이터를 구동시키도록 구성해도 된다.

산업상의 이용가능성

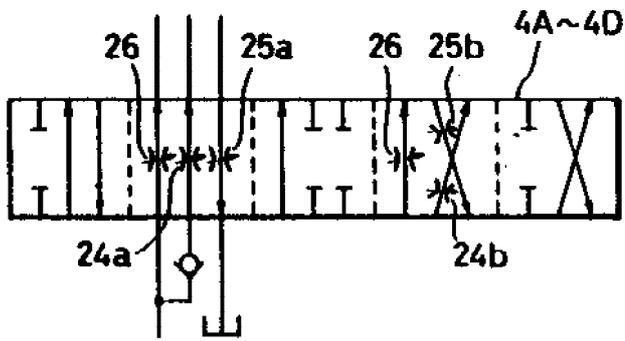
본원 발명의 건설기계의 유압구동장치는 이상과 같이 구성되어 있으므로, 유압펌프의 유량특성을 변경함으로써 방향전환밸브의 제어 특성을 변경할 수 있으며, 이로써 작업내용에 따라 방향전환밸브의 제어특성을 변경하여, 상이한 종류의 복수의 작업에 대하여 양호한 조작성을 확보할 수 있다.

(57) 청구의 범위

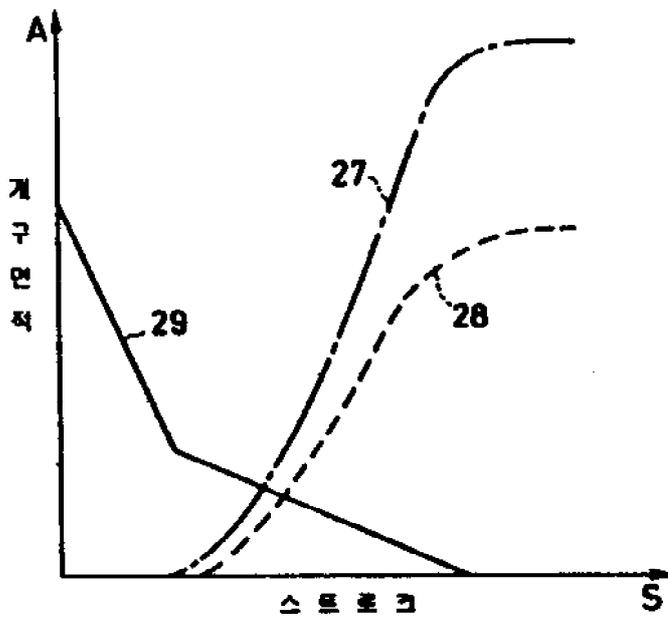
청구항 1

가변용량형의 유압펌프(1)와, 이 유압펌프의 토출유량을 제어하는 펌프레귤레이터(2)와, 상기 유압펌프로부터의 압유에 의해 구동되는 복수의 유압액츄에이터(7)와, 상기 유압펌프로부터 상기 복수의 유압액츄에이터에 공급되는 압유의 흐름을 제어하는 복수의 방향전환밸브(4A~4D)와, 저압회로(22)와, 상기 복수의 방향전환밸브의 센터바이패스를 직렬로 상기 저압회로에 접속하는 센터바이패스라인(23)과, 상기 센터바이패스라인에 배설되어, 각각 대응하는 방향전환밸브에 연동하여 개도(開度)를 변환시키는 블리드오프용의 복수의 스로틀수단(26)과, 상기 센터바이패스라인에 배설되어, 제어압력(PZ)을 발생시키는 유동저항수단(5)과, 상기 제어압력을 검출하여, 대응하는 전기신호(E)를 출력하는 압력검출수단(8)을 구비하고, 이 압력검출수단으로부터 출력되는 전기신호에 의해 상기 펌프레

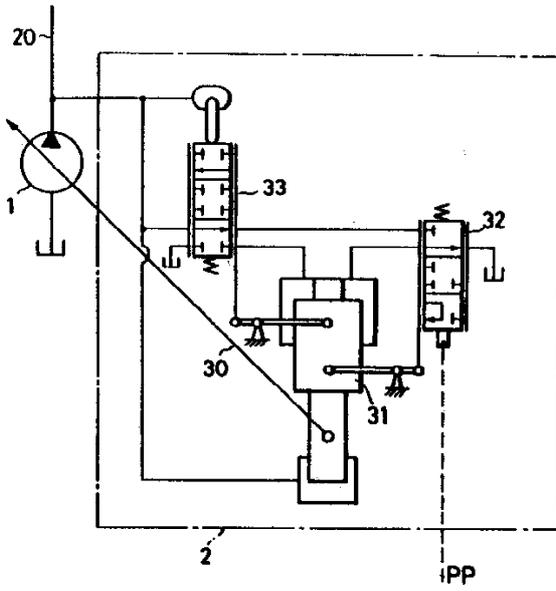
도면2



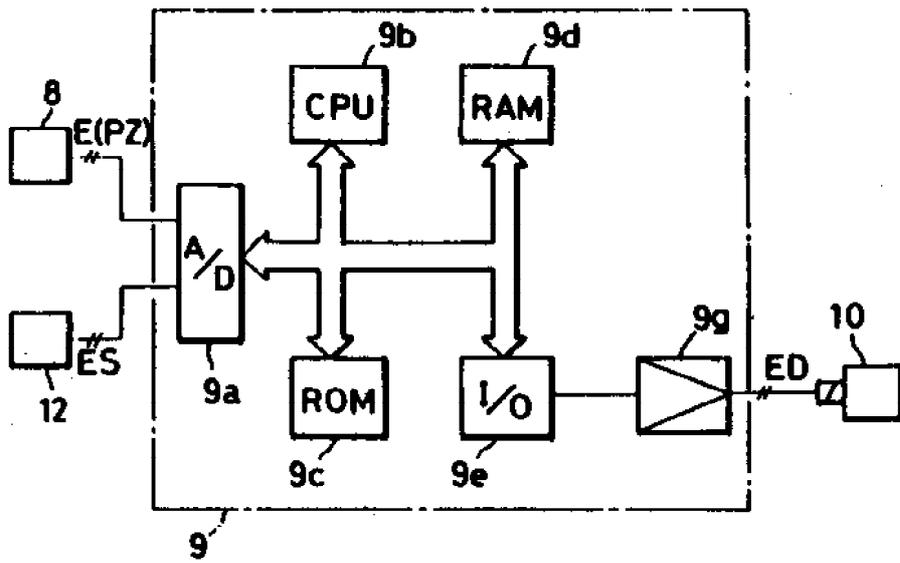
도면3



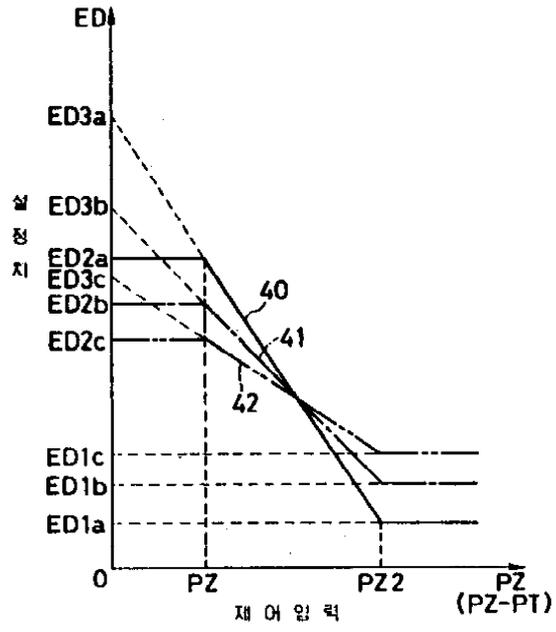
도면4



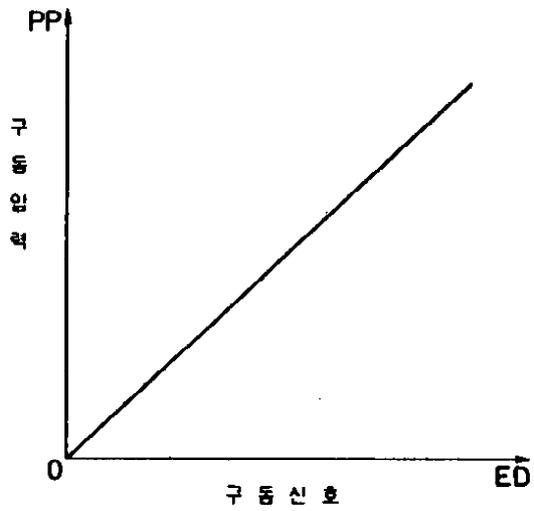
도면5



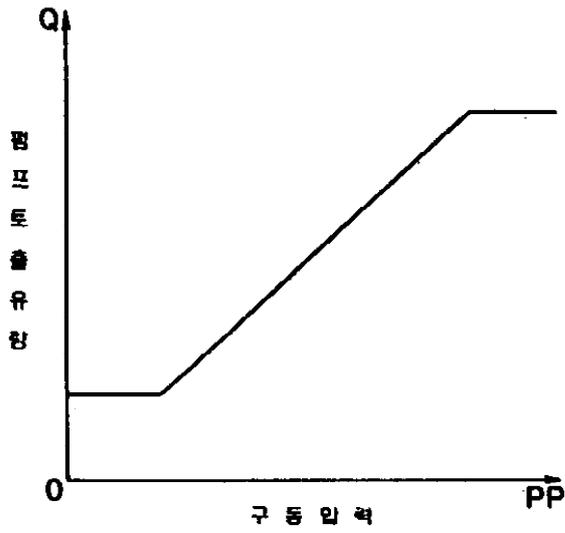
도면6



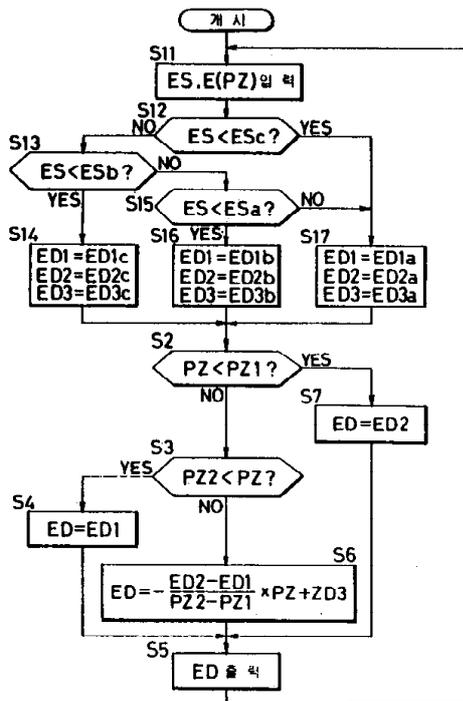
도면7



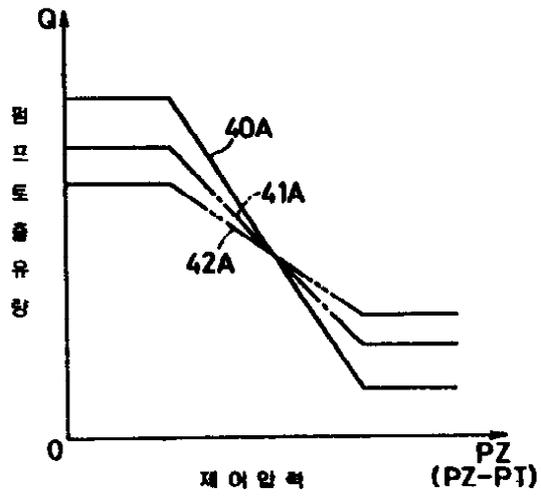
도면8



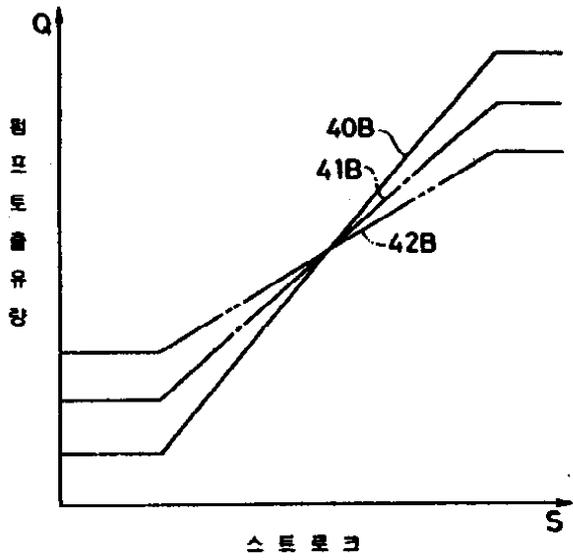
도면9



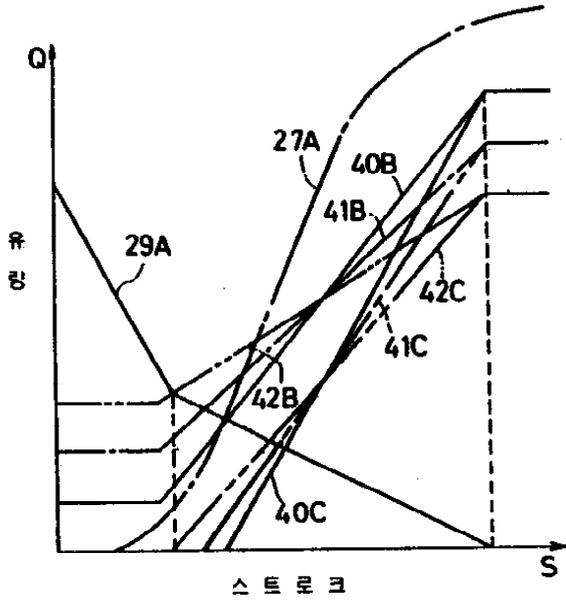
도면10



도면11



도면 12



도면 13

