

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0050004 (43) 공개일자 2014년04월28일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) F15B 11/028 (2006.01) E02F 9/20 (2006.01)		(71) 출원인 볼보 컨스트럭션 이큅먼트 에이비 스웨덴 에스이-631 85 에스킬스투나
(21) 출원번호 10-2014-7000143	(22) 출원일자(국제) 2011년07월12일 심사청구일자 없음	(72) 발명자 이춘한 경상남도 김해시 월산로 119, 703동302호 (부곡동, 월산마을주공7단지아파트)
(85) 번역문제출일자 2014년01월03일	(86) 국제출원번호 PCT/KR2011/005087	(74) 대리인 윤의섭
(87) 국제공개번호 WO 2013/008964 국제공개일자 2013년01월17일		

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **건설기계용 유압 액추에이터 댐핑 제어시스템**

(57) 요약

붐 등의 작업장치를 급 조작 등으로 인한 부하 변동으로 유압 액추에이터에 발생하는 쇼크를 저감시키기 위한 액추에이터 댐핑 제어시스템을 개시한다. 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액추에이터 댐핑 제어시스템에 있어서, 유압펌프로부터의 유량을 액추에이터 입구측에 각각 공급하는 제1,2공급통로와, 액추에이터로부터의 유량을 유압탱크로 각각 리턴시키는 제1,2배출통로와, 액추에이터를 일 방향으로 제어하기 위해 유압펌프로부터 액추에이터 입구측에 공급되는 유량 및 액추에이터 출구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1미터 인용 제어밸브 및 제1미터 아웃용 제어밸브와, 액추에이터를 다른 방향으로 제어하기 위해 유압펌프로부터 액추에이터 입구측에 공급되는 유량 및 액추에이터 출구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제2미터 인용 제어밸브 및 제2미터 아웃용 제어밸브와, 조이스틱의 조작량과 액추에이터에 발생하는 부하에 따라 제1,2미터 인용 제어밸브중 어느 하나를 개방시키도록 제어하고, 액추에이터에 발생하는 부하가 기준값을 초과할 경우 제1,2미터 아웃용 제어밸브중 어느 하나를 개방시키도록 제어신호를 출력하는 제어를 포함하는 것을 특징으로 하는 액추에이터 댐핑 제어시스템을 제공한다.

특허청구의 범위

청구항 1

가변용량형 유압펌프에 연결되는 적어도 하나 이상의 유압 액츄에이터와,

상기 유압펌프의 토출측 유로에 병렬연결되며, 상기 유압펌프로부터의 유량을 상기 액츄에이터 입구측에 각각 공급하는 제1,2공급통로와,

상기 제1,2공급통로에 각각 분기 접속되며, 상기 액츄에이터로부터의 유량을 유압탱크로 각각 리턴시키는 제1,2 배출통로와,

상기 액츄에이터를 일 방향으로 구동시킬 수 있도록, 전환시 상기 유압펌프로부터 액츄에이터 입구측에 공급되는 유량 및 상기 액츄에이터 출구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1미터 인용 제어밸브 및 제1미터 아웃용 제어밸브와,

상기 액츄에이터를 다른 방향으로 구동시킬 수 있도록, 전환시 상기 유압펌프로부터 액츄에이터 입구측에 공급되는 유량 및 상기 액츄에이터의 출구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제2미터 인용 제어밸브 및 제2미터 아웃용 제어밸브와,

조작량에 대응되는 전기식 제어신호를 출력하는 전기식 조이스틱과,

상기 전기식 조이스틱의 조작량에 의한 제어신호와 상기 액츄에이터에 발생하는 부하에 따른 제어신호에 의해 제1,2미터 인용 제어밸브중 어느 하나를 개방시키도록 제어하고, 상기 액츄에이터에 발생하는 부하가 기준값을 초과할 경우 상기 액츄에이터의 입구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1,2미터 아웃용 제어밸브중 어느 하나를 개방시키도록 제어신호를 출력하는 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템.

청구항 2

가변용량형 유압펌프에 연결되는 유압 액츄에이터와, 상기 액츄에이터를 일 방향으로 구동시킬 수 있도록 전환시 유압펌프로부터 액츄에이터 입구측에 공급되는 유량 및 액츄에이터 출구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1미터 인용 제어밸브 및 제1미터 아웃용 제어밸브와, 액츄에이터를 다른 방향으로 구동시킬 수 있도록 전환시 유압펌프로부터 액츄에이터 입구측에 공급되는 유량 및 액츄에이터 출구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제2미터 인용 제어밸브 및 제2미터 아웃용 제어밸브와, 전기식 조이스틱과, 제어기를 구비하는 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템에 있어서:

상기 조이스틱 조작에 의한 제어신호값, 상기 액츄에이터 입구측에 발생하는 압력값 및 상기 유압펌프측 설정 압력값을 각각 읽어들이는 단계와,

상기 조이스틱 조작에 따른 제어신호값과 상기 조이스틱 조작여부를 판별하기 위한 기준값과의 차이를 판단하는 단계와,

상기 조이스틱 조작에 따른 제어신호값이 기준값을 초과할 경우, 유압펌프측의 설정압력과 상기 액츄에이터 입구측 목표 압력간의 차이를 연산하는 단계와,

상기 액츄에이터 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과하는지를 판단하는 단계와,

상기 액츄에이터 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과할 경우, 상기 액츄에이터 입구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1,2미터 아웃용 제어밸브중 어느 하나를 개방시키도록 제어신호를 출력하는 단계를 포함하여,

상기 조이스틱 조작에 따라 상기 액츄에이터 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과할 경우, 상기 제1,2미터아웃용 제어밸브중 어느 하나에 인가되는 제어신호에 의해 개방시켜 액츄에이터에 발생하는 부하 변동으로 인한 쇼크를 저감시키도록 페루프를 구성하여 반복적으로 제어하는 것을 특징으로 하는 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 액츄에이터에 발생하는 압력을 검출하여 검출신호를 상기 제어기에 전송하는 압력센서를

포함하는 것을 특징으로 하는 건설기계용 유압 액추에이터 댐핑 제어시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 조이스틱 조작에 따라 상기 액추에이터 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과할 경우, 미리 정해진 커브곡선에서 상기 유압펌프측 설정압력과 상기 액추에이터 입구측의 목표 압력사이에서 발생하는 최대값에 의해 상기 제1,2미터아웃용 제어밸브중 어느 하나를 개방시키도록 제어하는 것을 특징으로 하는 건설기계용 유압 액추에이터 댐핑 제어시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 유압 액추에이터의 신장구동시에는, 상기 제어기로부터의 제어신호에 의해 상기 제1미터인용 제어밸브 및 상기 제1미터아웃용 제어밸브는 각각 개방하고, 상기 제2미터인용 제어밸브 및 상기 제2미터아웃용 제어밸브는 각각 폐쇄하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 건설기계용 유압 액추에이터 댐핑 제어시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 유압 액추에이터의 수축구동시에는, 상기 제어기로부터의 제어신호에 의해 상기 제2미터인용 제어밸브 및 상기 제2미터아웃용 제어밸브는 각각 개방하고, 상기 제1미터인용 제어밸브 및 상기 제1미터아웃용 제어밸브는 각각 폐쇄하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 건설기계용 유압 액추에이터 댐핑 제어시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1,2미터인용 제어밸브 및 상기 제1,2미터아웃용 제어밸브는 상기 제어기로부터의 전기적 제어신호에 의해 절환되는 솔레노이드밸브로 이뤄지는 것을 특징으로 하는 건설기계용 유압 액추에이터 댐핑 제어시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 건설기계용 유압 액추에이터 댐핑 제어시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 붐 등의 작업장치(attachment)를 급 조작 또는 복합 조작시, 부하 변동에 의해 유압 액추에이터(붐실린더 등을 말함)에 발생하는 충격 및 진동을 저감시킬 수 있도록 한 건설기계용 유압 액추에이터 댐핑 제어시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 굴삭기와 같은 건설기계는 붐 등의 작업장치의 사이즈가 대형 구조물로 이뤄지고 자체 무게가 중량이어서, 조이스틱(joystick)에 의해 작업장치를 급격하게 조작하거나 복합 조작할 경우 장비 전체에 큰 진동 및 충격이 발생되며, 이러한 충격 및 진동은 작업시 운전자 피로도를 가중시키게 된다.

[0003] 한편, 독립적으로 구동되는 제어밸브를 브릿지(bridge) 형태로 배열하여(일 예로서 4개가 사용됨) 유압 액추에이터(붐실린더 등)의 작동을 제어할 경우, 2개의 제어밸브를 제어하여 유압실린더를 일 방향으로 구동을 제어할 수 있게 된다. 즉 유압펌프에서 유압실린더 입구측으로 공급되는 유량을 제어하는 제1제어밸브와, 유압실린더 출구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 제어하는 제2제어밸브가 사용된다.

[0004] 이때, 조이스틱 조작으로 작업장치를 급 조작하거나 복합 조작할 경우 부하 변동에 따라 충격 및 진동이 발생된다. 이러한 쇼크를 저감시킬 수 있도록 유압펌프로부터 토출되는 유량을 유압탱크로 리턴시키는 댐핑용 제어밸브를 장착하여 사용하게 된다.

[0005] 이경우 충격을 완화시키도록 댐핑용 제어밸브를 별도로 사용하게 되므로 원가비용 상승을 초래하고, 하나의 댐핑용 제어밸브에 의해 유압 시스템 전체를 제어하게 되므로 다른 유압 액추에이터(아암 실린더 등)에 발생하는 쇼크를 개별적으로 제어할 수 없게 되는 문제점을 갖는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예는, 조이스틱에 의해 작업장치를 급 조작 또는 복합 조작시 발생하는 충격 및 진동을 저감시키기 위해 별도의 댐핑용 제어밸브 추가 장치가 불필요하고, 운전자의 의도대로 유압 액츄에이터를 부드럽게 작동시킬 수 있도록 한 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템과 관련된다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템은,
- [0008] 가변용량형 유압펌프에 연결되는 적어도 하나 이상의 유압 액츄에이터와,
- [0009] 유압펌프의 토출측 유로에 병렬연결되며, 유압펌프로부터의 유량을 액츄에이터 입구측에 각각 공급하는 제1,2공급통로와,
- [0010] 제1,2공급통로에 각각 분기 접속되며, 액츄에이터로부터의 유량을 유압탱크로 각각 리턴시키는 제1,2배출통로와,
- [0011] 액츄에이터를 일 방향으로 구동시킬 수 있도록, 절환시 유압펌프로부터 액츄에이터 입구측에 공급되는 유량 및 액츄에이터 출구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1미터 인용 제어밸브 및 제1미터 아웃용 제어밸브와,
- [0012] 액츄에이터를 다른 방향으로 구동시킬 수 있도록, 절환시 유압펌프로부터 액츄에이터 입구측에 공급되는 유량 및 액츄에이터 출구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제2미터 인용 제어밸브 및 제2미터 아웃용 제어밸브와,
- [0013] 조작량에 대응되는 전기식 제어신호를 출력하는 전기식 조이스틱과,
- [0014] 전기식 조이스틱의 조작량에 의한 제어신호와 액츄에이터에 발생하는 부하에 따른 제어신호에 의해 제1,2미터 인용 제어밸브중 어느 하나를 개방시키도록 제어하고, 액츄에이터에 발생하는 부하가 기준값을 초과할 경우 액츄에이터 입구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1,2미터 아웃용 제어밸브중 어느 하나를 개방시키도록 제어신호를 출력하는 제어기를 포함한다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템은,
- [0016] 가변용량형 유압펌프에 연결되는 유압 액츄에이터와, 액츄에이터를 일 방향으로 구동시킬 수 있도록 절환시 유압펌프로부터 액츄에이터 입구측에 공급되는 유량 및 액츄에이터 출구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1미터 인용 제어밸브 및 제1미터 아웃용 제어밸브와, 액츄에이터를 다른 방향으로 구동시킬 수 있도록 절환시 유압펌프로부터 액츄에이터 입구측에 공급되는 유량 및 액츄에이터 출구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제2미터 인용 제어밸브 및 제2미터 아웃용 제어밸브와, 전기식 조이스틱과, 제어기를 구비하는 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템에 있어서,
- [0017] 조이스틱 조작에 의한 제어신호값, 액츄에이터 입구측에 발생하는 압력값 및 유압펌프측 설정 압력값을 각각 읽어들이는 단계와,
- [0018] 조이스틱 조작에 따른 제어신호값과 조이스틱 조작여부를 판별하기 위한 기준값과의 차이를 판단하는 단계와,
- [0019] 조이스틱 조작에 따른 제어신호값이 기준값을 초과할 경우, 유압펌프측의 설정압력과 액츄에이터 입구측 목표 압력간의 차이를 연산하는 단계와,
- [0020] 액츄에이터 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과하는지를 판단하는 단계와,
- [0021] 액츄에이터 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과할 경우, 액츄에이터 입구측에서 유압탱크로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1,2미터 아웃용 제어밸브중 어느 하나를 개방시키도록 제어신호를 출력하는 단계를 포함하여,
- [0022] 조이스틱 조작에 따라 액츄에이터 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과할 경우, 제1,2미터아웃용 제어밸브중 어느 하나에 인가되는 제어신호에 의해 개방시켜 액츄에이터에 발생하는 부하 변동으로 인한 쇼크를 저감시키도록 페루프를 구성하여 반복적으로 제어한다.
- [0023] 바람직한 실시예에 의하면, 전술한 액츄에이터에 발생하는 압력을 검출하여 검출신호를 제어기에 전송하는 압력

센서를 포함한다.

[0024] 전술한 조이스틱 조작에 따라 액츄에이터 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과할 경우, 미리 정해진 커브곡선에서 유압펌프측 설정압력과 액츄에이터 입구측의 목표 압력사이에서 발생하는 최대값에 의해 제1,2미터아웃용 제어밸브중 어느 하나를 개방시키도록 제어한다.

[0025] 전술한 유압 액츄에이터의 신장구동시에는, 제어기로부터의 제어신호에 의해 제1미터인용 제어밸브 및 제1미터아웃용 제어밸브는 각각 개방하고, 제2미터인용 제어밸브 및 제2미터아웃용 제어밸브는 각각 폐쇄하도록 제어한다.

[0026] 전술한 유압 액츄에이터의 수축구동시에는, 제어기로부터의 제어신호에 의해 제2미터인용 제어밸브 및 제2미터아웃용 제어밸브는 각각 개방하고, 제1미터인용 제어밸브 및 제1미터아웃용 제어밸브는 각각 폐쇄하도록 제어한다.

[0027] 전술한 제1,2미터인용 제어밸브 및 제1,2미터아웃용 제어밸브는 제어기로부터의 전기적 제어신호에 의해 절환되는 솔레노이드밸브로 이뤄진다.

발명의 효과

[0028] 전술한 바와 같이 구성되는 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템은 아래와 같은 이점을 갖는다.

[0029] 작업장치의 급 조작, 복합 조작시 발생하는 쇼크를 저감시키기 위해 댐핑용 제어밸브 추가 장착이 불필요하므로 원가비용을 절감하고, 작업장치의 급 조작 등에 따른 충격,진동을 저감시키므로 작업의 안정성 및 운전의 편의성을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템의 유압회로도,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템의 전기구성도,
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템을 나타내는 흐름도,
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템에서 조이스틱에 의해 밸브 제어하는 것을 나타내는 그래프이다.

<도면의 주요 부분에 대한 참조부호의 설명>

- 1; 가변용량형 유압펌프
- 2; 유압 액츄에이터
- 3; 토출측 유로
- 4; 제1공급통로
- 5; 제2공급통로
- 6; 제1배출통로
- 7; 제2배출통로
- 8; 제1미터인용 제어밸브
- 9; 제1미터아웃용 제어밸브
- 10; 제2미터인용 제어밸브
- 11; 제2미터아웃용 제어밸브
- 12; 전기식 조이스틱
- 13; 제어기(controller)

14,15; 압력센서

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 설명하되, 이는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명하기 위한 것이지, 이로 인해 본 발명의 기술적인 사상 및 범주가 한정되는 것을 의미하지는 않는 것이다.
- [0032] 도 1 내지 도 4에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액추에이터 댐핑 제어시스템은,
- [0033] 단일 또는 복수개 이상의 가변용량형 유압펌프(이하 "유압펌프" 라고 함)(1)에 연결되는 적어도 하나 이상의 유압 액추에이터(일 예로서 유압실린더를 말함)(2)와,
- [0034] 유압펌프(1)의 토출측 유로(3)에 병렬연결되며, 유압펌프(1)로부터의 유량을 유압 액추에이터(이하 "액추에이터" 라고 함)(2) 입구측에 각각 공급하는 제1,2공급통로(4,5)와,
- [0035] 제1,2공급통로(4,5)에 각각 분기 접속되며, 액추에이터(2)의 출구로부터의 유량을 유압탱크(T)로 각각 리턴시키는 제1,2배출통로(6,7)와,
- [0036] 액추에이터(2)를 일 방향으로 구동시킬 수 있도록(일 예로서 신장구동시킬 경우), 절환시 유압펌프(1)로부터 액추에이터(2)의 입구측(라지챔버(2a)를 말함)에 공급되는 유량 및 액추에이터(2)의 스몰챔버(2b)로부터 유압탱크(T)로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1미터 인(meter-in)용 제어밸브(8) 및 제1미터 아웃(meter-out)용 제어밸브(9)와,
- [0037] 액추에이터(2)를 다른 방향으로 구동시킬 수 있도록(일 예로서 수축구동시킬 경우), 절환시 유압펌프(1)로부터 액추에이터(2)의 입구측(스몰챔버(2b)를 말함)에 공급되는 유량 및 액추에이터(2)의 라지챔버(2a)로부터 유압탱크(T)로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제2미터 인용 제어밸브(10) 및 제2미터 아웃용 제어밸브(11)와,
- [0038] 운전자에 의한 조작량에 대응되는 전기식 제어신호를 출력하는 전기식 조이스틱(12)과,
- [0039] 전기식 조이스틱(12)의 조작량에 의한 제어신호와 액추에이터(2)에 발생하는 부하에 따른 제어신호에 의해 제1,2미터 인용 제어밸브(8,10)중 어느 하나를 개방시키도록 제어하고(도 4에 그래프곡선 "a"로 표기됨), 액추에이터(2)에 발생하는 부하가 기준값을 초과할 경우(일 예로서 조이스틱(12)에 의해 작업장치를 급 조작하거나 복합 조작하게 되어 부하 변동이 큰 경우를 말함) 액추에이터(2)의 입구측에서 유압탱크(T)로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1,2미터 아웃용 제어밸브(9,11)중 어느 하나를 개방시키도록 제어신호(도 4에 그래프곡선 "b"로 표기됨)를 출력하는 제어기(controller)(13)를 포함한다.
- [0040] 이때, 전술한 유압펌프(1)에 병렬연결되는 한 쌍의 유압 액추에이터(2)와, 액추에이터(2)에 공급되는 유량을 독립적으로 각각 제어하는 제1,2미터인용 제어밸브(8,10) 및 제1,2미터아웃용 제어밸브(9,11)는 좌우 대칭형으로 배열되어 동일하므로, 이들의 구성에 대한 상세한 설명은 생략하고 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 표기한다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액추에이터 댐핑 제어시스템은, 가변용량형 유압펌프(1)에 연결되는 유압 액추에이터(2)와, 액추에이터(2)를 일 방향으로 구동(신장구동시킬 경우)시킬 수 있도록, 절환시 유압펌프(1)로부터 액추에이터(2)의 입구측(라지챔버(2a)를 말함)에 공급되는 유량 및 액추에이터(2)의 스몰챔버(2b)로부터 유압탱크(T)로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1미터 인용 제어밸브(8) 및 제1미터 아웃용 제어밸브(9)와, 액추에이터(2)를 다른 방향으로 구동(수축구동시킬 경우)시킬 수 있도록, 절환시 유압펌프(1)로부터 액추에이터(2)의 입구측(스몰챔버(2b)를 말함)에 공급되는 유량 및 액추에이터(2)의 라지챔버(2a)로부터 유압탱크(T)로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제2미터 인용 제어밸브(10) 및 제2미터 아웃용 제어밸브(11)와, 운전자에 의한 조작량에 대응되는 전기식 제어신호를 출력하는 전기식 조이스틱(12)과, 제어기(13)를 구비하는 건설기계용 유압 액추에이터 댐핑 제어시스템에 있어서,
- [0042] 조이스틱(12) 조작에 의한 제어신호값, 액추에이터(일 예로서 유압실린더를 말함)(2)의 입구측에 발생하는 압력값 및 유압펌프(1)측 설정 압력값을 각각 읽어들이는 단계(S100)와,
- [0043] 조이스틱(12) 조작에 따른 제어신호값과 조이스틱(12) 조작여부를 판별하기 위한 기준값과의 차이를 판단하는 단계(S200)와,
- [0044] 조이스틱(12) 조작에 따른 제어신호값이 기준값을 초과할 경우, 유압펌프(1)측의 설정압력과 액추에이터(2) 입

구축 목표 압력간의 차이를 연산하는 단계(S300,S400)와,

- [0045] 액츄에이터(2) 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과하는지를 판단하는 단계(S500)와,
- [0046] 액츄에이터(2) 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과할 경우(일 예로서 조이스틱(12)에 의해 작업장치를 급 조작하거나 복합 조작하게되어 부하 변동이 발생된 경우), 액츄에이터(2) 입구측에서 유압탱크(T)로 리턴되는 유량을 각각 제어하는 제1,2미터 아웃용 제어밸브(9,11)중 어느 하나를 개방시키도록 제어신호를 출력하는 단계(S600,S700)를 포함하여,
- [0047] 조이스틱(12) 조작에 따라 액츄에이터(2) 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과할 경우, 제1,2미터 아웃용 제어밸브(9,11)중 어느 하나에 인가되는 제어신호에 의해 개방시켜 액츄에이터(2)에 발생하는 부하 변동으로 인한 쇼크를 저감시키도록 페루프를 구성하여 반복적으로 제어한다.
- [0048] 이때, 전술한 액츄에이터(2)의 입구측에 발생하는 압력을 검출하여 검출신호를 제어기(13)에 전송하는 압력센서(14,15)를 포함한다.
- [0049] 전술한 조이스틱(12) 조작에 따라 액츄에이터(2) 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과할 경우, 미리 정해진 커브곡선에서 유압펌프(1)측 설정압력과 액츄에이터(2) 입구측의 목표 압력사이에서 발생하는 최대값에 의해 제1,2미터아웃용 제어밸브(9,11)중 어느 하나를 개방시키도록 제어한다.
- [0050] 전술한 유압 액츄에이터(2)의 신장구동시에는, 제어기(13)로부터의 제어신호에 의해 제1미터인용 제어밸브(8) 및 제1미터아웃용 제어밸브(9)는 각각 개방하고, 제어기(13)로부터의 제어신호에 의해 제2미터인용 제어밸브(10) 및 제2미터아웃용 제어밸브(11)는 각각 폐쇄하도록 제어한다.
- [0051] 전술한 유압 액츄에이터(2)의 수축구동시에는, 제어기(13)로부터의 제어신호에 의해 제2미터인용 제어밸브(10) 및 제2미터아웃용 제어밸브(11)는 각각 개방하고, 제어기(13)로부터의 제어신호에 의해 제1미터인용 제어밸브(8) 및 제1미터아웃용 제어밸브(9)는 각각 폐쇄하도록 제어한다.
- [0052] 전술한 제1,2미터인용 제어밸브(8,10) 및 제1,2미터아웃용 제어밸브(9,11)는 제어기(13)로부터의 전기적 제어신호에 의해 전환되는 솔레노이드밸브로 이뤄진다.
- [0053] 이하에서, 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템의 사용예를 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0054] 전술한 액츄에이터(2)의 신장구동을 설명하면, 제어기(13)로부터의 제어신호에 의해 제1미터인용 제어밸브(8) 및 제1미터아웃용 제어밸브(9)는 각각 개방하고, 제2미터인용 제어밸브(10) 및 제2미터아웃용 제어밸브(11)는 각각 닫히도록 전환시킨다. 이로 인해 유압펌프(1)로부터 토출되는 작동유는 토출측 유로(3), 제1공급통로(4), 제1미터인용 제어밸브(4)를 차례로 경유하여 액츄에이터(2)의 라지챔버(2a)에 공급된다. 이와 동시에 액츄에이터(2)의 스몰챔버(2b)로부터의 작동유는 제1미터아웃용 제어밸브(9), 제1배출통로(6)를 경유하여 유압탱크(T)로 리턴된다. 따라서 유압 액츄에이터(2)는 신장구동된다.
- [0055] 이와 같이 액츄에이터(2)를 신장구동시키기 위해 조이스틱(12)을 급 조작하거나 복합 조작하게 되어 부하 변동이 크게 발생될 경우에 제어기(13)로부터의 제어신호에 의해 제2미터아웃용 제어밸브(11)를 개방시킨다. 이로 인해 유압펌프(1)로부터 액츄에이터(2)의 입구측(라지챔버(2a)를 말함)에 공급되는 유량 일부가 유압탱크(T)로 리턴되어 댐핑기능을 하게 되므로, 액츄에이터(2)에 발생하는 압력 변동을 줄여 충격,진동을 저감시킬 수 있다.
- [0056] 한편, 전술한 액츄에이터(2)의 수축구동을 설명하면, 제어기(13)로부터의 제어신호에 의해 제2미터인용 제어밸브(10) 및 제2미터아웃용 제어밸브(11)는 각각 개방하고, 제1미터인용 제어밸브(8) 및 제1미터아웃용 제어밸브(9)는 각각 닫히도록 전환된다. 이로 인해 유압펌프(1)로부터 토출되는 작동유는 토출측 유로(3), 제2공급통로(5), 제2미터인용 제어밸브(10)를 차례로 경유하여 액츄에이터(2)의 스몰챔버(2b)에 공급된다. 이와 동시에 액츄에이터(2)의 라지챔버(2a)로부터의 작동유는 제2미터아웃용 제어밸브(11), 제2배출통로(7)를 경유하여 유압탱크(T)로 리턴된다. 따라서 유압 액츄에이터(2)는 수축구동된다.
- [0057] 이와 같이 액츄에이터(2)를 수축구동시키기 위해 조이스틱(12)을 급 조작하거나 복합 조작하게 되어 부하 변동이 크게 발생될 경우에 제어기(13)로부터의 제어신호에 의해 제1미터아웃용 제어밸브(9)를 개방시킨다. 이로 인해 유압펌프(1)로부터 액츄에이터(2)의 입구측(스몰챔버(2b)를 말함)에 공급되는 유량 일부가 유압탱크(T)로 리턴되어 댐핑기능을 하게 되므로, 액츄에이터(2)에 발생하는 압력 변동을 줄여 충격,진동을 저감시킬 수 있다.
- [0058] 전술한 바와 같이 제1미터인용 제어밸브(8) 및 제1미터아웃용 제어밸브(9)는 이들을 전환시 액츄에이터(2)를 신

장구동시하게 되며, 제2미터인용 제어밸브(10) 및 제2미터아웃용 제어밸브(11)는 이들을 절환시 액츄에이터(2)를 수축구동시킬 수 있다. 즉 액츄에이터(2)는 브릿지(bridge) 형태로 연결되어 독립적으로 구동되도록 제어되는 제1미터인용 제어밸브(8) 및 제1미터아웃용 제어밸브(9), 제2미터인용 제어밸브(10) 및 제2미터아웃용 제어밸브(11)에 의해 신축구동되도록 제어된다.

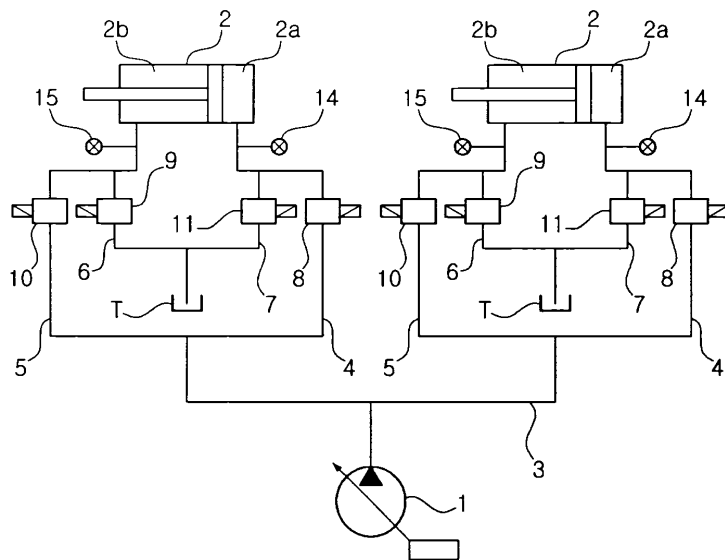
- [0059] 이하, 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템에 의해 유압 액츄에이터에 압력 변동으로 발생하는 충격, 진동을 저감시키는 것을 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0060] S100에서와 같이, 조이스틱(12) 조작에 의한 제어신호값, 액츄에이터(일 예로서 유압실린더를 말함)(2)의 입구측에 발생하는 압력값 및 유압펌프(1)측 설정 압력값을 각각 읽어들인다.
- [0061] S200에서와 같이, 조이스틱(12) 조작에 따른 제어신호값과 조이스틱(12) 조작여부를 판별하기 위한 기준값과의 차이를 판단한 후, 조이스틱(12)에 의한 제어신호값이 기준값을 초과할 경우 S300으로 진행하고, 조이스틱(12)에 의한 제어신호값이 기준값보다 작을 경우 S800으로 진행한다.
- [0062] S300에서와 같이, 조이스틱(12) 조작에 따라 액츄에이터(2) 입구측에 공급되는 유량의 목표 압력을 연산한다.
- [0063] S400에서와 같이, 유압펌프(1)측 설정압력과 액츄에이터(2) 입구측 목표 압력간의 차이를 연산한다.
- [0064] S500에서와 같이, 액츄에이터(2) 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과하는지를 판단한 후, 액츄에이터(2)에 발생하는 실제 부하값이 목표 압력값을 초과할 경우 S600으로 진행하고, 액츄에이터(2)에 발생하는 실제 부하값이 목표 압력값보다 작을 경우 S800으로 진행한다.
- [0065] S600에서와 같이, 미리 정해진 커브 곡선에 따라 유압펌프(1)측 설정압력과 액츄에이터(2) 입구측 목표 압력간의 차이에 의해 결정되는 최대값(도 4에 그래프곡선 "c"로 표기됨)을 연산한다.
- [0066] S700에서와 같이, 조이스틱(12) 조작에 따라 액츄에이터(2) 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과할 경우, 액츄에이터(2) 입구측에서 유압탱크(T)로 리턴되는 유량을 제어하기 위해 제1,2미터 아웃용 제어밸브(9,11)중 어느 하나를 개방시키도록 제어신호(도 4에 그래프 곡선 "b"로 표기됨)를 출력한 후, S200으로 진행하는 과정을 반복한다.
- [0067] 이때 제어기(13)로부터 입력되는 제1,2미터아웃용 제어밸브(9,11)중 어느 하나를 절환시키는 제어신호값은 다음 수식에 의해 결정된다.
- [0068] 제어신호값 = $(K) \times (\text{미터아웃용 제어밸브 최대값}) \times (\text{damp curve})$. 이때 K는 튜닝을 위한 파라미터이고, 미터아웃용 제어밸브 최대값은 미리 정해진 커브곡선에 따라 유압펌프(1)측 설정압력과 액츄에이터(2) 입구측 목표 압력간의 차이에 의해 결정되는 최대값이며, 댐프커브(damp curve)는 조이스틱(12) 조작신호에 따라 미리 정의된 곡선으로 결정되는 값을 의미한다.
- [0069] S800에서와 같이, S200에 의한 조이스틱(12)에 의한 제어신호값이 조이스틱(12) 조작여부를 판별하는 기준값보다 작을 경우와, S500에 의한 액츄에이터(2)에 발생하는 실제 부하값이 목표 압력값보다 작을 경우에, 제1,2미터아웃용 제어밸브(9,11)중 어느 하나를 닫힌상태로 절환하고 S200으로 진행하는 과정을 반복한다.
- [0070] 전술한 바와 같이, 조이스틱(12)에 의해 작업장치를 급 조작하거나 복합 조작시 액츄에이터(2) 입구측에 발생하는 실제 부하가 목표 압력을 초과할 경우, 조이스틱(12) 조작에 따라 제어기(13)로부터의 제어신호에 의해 제1,2미터아웃용 제어밸브(9,11)중 어느 하나를 개방시켜 액츄에이터(2) 입구측에 공급되는 작동유 일부를 유압탱크(T)로 리턴시킴에 따라, 액츄에이터(2)에 발생하는 부하 변동으로 인한 쇼크를 저감시킬 수 있다.

산업상 이용가능성

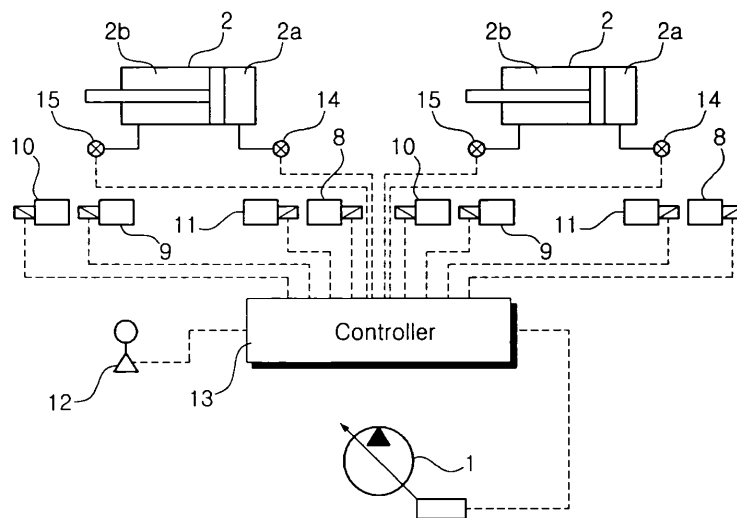
- [0071] 전술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계용 유압 액츄에이터 댐핑 제어시스템에 의하면, 전기식 조이스틱에 의해 붐 등의 작업장치를 급 조작시 또는 복합 조작시 부하 변동으로 발생하는 충격, 진동을 저감시키기 위한 댐핑용 제어밸브 추가 장착이 불필요하고, 작업장치의 급 조작 등에 따른 쇼크를 저감시키므로 작업의 안정성 및 운전의 편의성을 확보할 수 있다.

도면

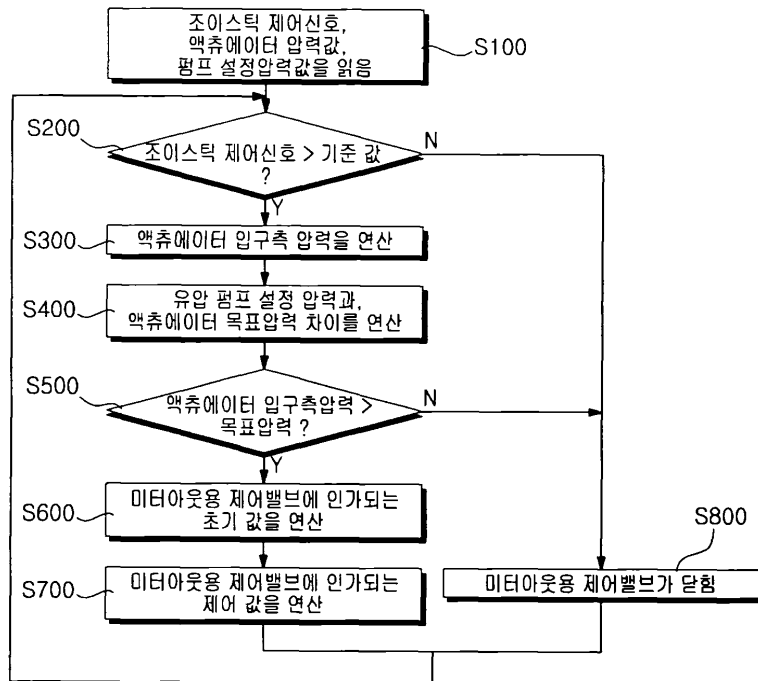
도면1



도면2



도면3



도면4

