



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월11일
 (11) 등록번호 10-1956959
 (24) 등록일자 2019년03월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B66F 9/22 (2006.01) *E02F 9/22* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-7020371
 (22) 출원일자(국제) 2013년01월09일
 심사청구일자 2018년01월08일
 (85) 번역문제출일자 2014년07월21일
 (65) 공개번호 10-2014-0109994
 (43) 공개일자 2014년09월16일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2013/020839
 (87) 국제공개번호 WO 2013/106436
 국제공개일자 2013년07월18일
 (30) 우선권주장
 61/584,630 2012년01월09일 미국(US)
 61/584,650 2012년01월09일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2001097693 A

(뒷면에 계속)

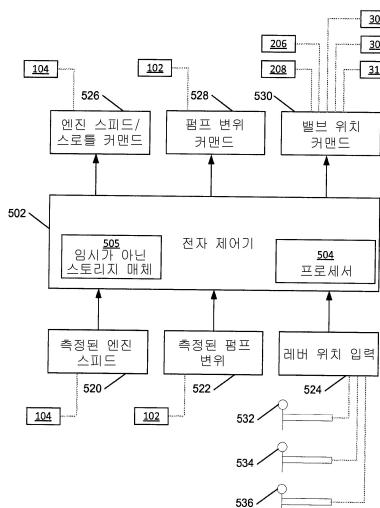
전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 한성호

(54) 발명의 명칭 단일 입력을 사용해서 리프트 스피드의 전체 범위를 획득하기 위한 방법

(57) 요약

단일 입력(532)으로 작업 머신의 작업 부가 장치(52)를 동작하기 위한 방법이 개시된다. 방법의 한 단계에서, 유압 시스템 내의 작업 회로의 동작이 활성화하는 표시를 수신한다. 이 표시에 따라서, 유압 시스템이, 펌프가 작업 회로와 유체 교통하는 작업 회로 기본 모드로 위치될 수 있다. 또한, 본 방법은, 리프팅 레버 위치(506, 534)를 수신하는 단계와, 리프팅 레버 위치를 요구된 리프팅 스피드로 상관하는 단계를 포함한다. 더욱이, 본 발명은, 요구된 리프팅 스피드를 만족시키기 위해서, 엔진(104) 스피드(504), 펌프(102, 108) 변위(522) 및 리프팅 제어 밸브(530) 중 적어도 2개를 자동으로 제어하는 단계를 포함한다. 더욱이, 엔진 스피드, 펌프 변위 및 리프팅 제어 밸브(530)의 동작이 동작의 사전 규정된 존에서 순차적인 스테이지를 가질 수 있다.

대 표 도 - 도6

(56) 선행기술조사문현
JP2004091119 A
JP2008133889 A
US20010030085 A1
US20080128214 A1

명세서

청구범위

청구항 1

단일 입력으로 작업 머신의 작업 부가 장치를 동작하기 위한 방법으로서:

- (a) 리프팅 레버 위치 입력을 수신하고, 리프팅 레버 위치 입력을 요구된 리프팅 스피드에 상관하는 단계와;
- (b) 요구된 리프팅 스피드를 만족시키기 위해서, 엔진 스피드, 펌프 변위 및 리프팅 제어 밸브 중 적어도 2개를 자동으로 제어하는 단계를 포함하여 구성되고, 자동으로 제어하는 단계가, 리프팅 제어 밸브가 요구된 리프팅 스피드를 만족하도록 조절되는 한편 엔진 스피드가 일정한 최소 스피드에서 유지되고, 펌프가 일정한 최소 변위 설정에서 유지되는 제어의 제1존을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

리프팅 레버 위치를 요구된 리프팅 스피드에 상관하는 단계가 요구된 리프팅 스피드를 흐름 상태 설정 포인트에 상관하는 단계를 더 포함하고, 자동으로 제어하는 단계가 흐름 상태 설정 포인트를 만족시키기 위해서, 엔진 스피드, 펌프 변위 및 리프팅 제어 밸브 중 적어도 2개를 자동으로 제어하는 단계를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

자동으로 제어하는 단계가, 펌프 변위가 요구된 리프팅 스피드를 만족하도록 조절되는 한편 엔진 스피드가 일정한 최소 스피드에서 유지되고, 리프팅 제어 밸브가 완전히 개방을 유지하는 제어의 제2존을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

자동으로 제어하는 단계가, 엔진 스피드가 요구된 리프팅 스피드를 만족하도록 조절되는 한편 펌프가 최대 변위 설정에서 유지되고, 리프팅 제어 밸브가 완전히 개방을 유지하는 제어의 제3존을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

제어의 제1, 제2 및 제3존들이, 리프팅 스피드 요구 조건을 만족시키기 위해서 제어의 제1존으로부터 제어의 제3존으로 순차적으로 실행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

제어 밸브가 완전히 개방되고 요구된 리프팅 스피드가 달성되지 않을 때, 시스템은 제어의 제1존으로부터 제어의 제2존으로 위치되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

펌프가 최대 변위이고 요구된 리프팅 스피드가 달성되지 않을 때, 시스템은 제어의 제2존으로부터 제어의 제3존으로 위치되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

엔진이 최소 스피드이고 요구된 리프팅 스피드가 초과될 때, 시스템은 제어의 제3존으로부터 제어의 제2존으로 위치되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제5항에 있어서,

펌프 변위가 최소 설정이고 요구된 리프팅 스피드가 초과될 때, 시스템은 제어의 제2존으로부터 제어의 제1존으로 위치되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

- (a) 작업 부가 장치와 연관된 유압 시스템 내의 작업 회로의 동작이 작동하는 표시를 수신하는 단계와;
- (b) 유압 시스템 내의 펌프가 작업 회로와 유체 교통하게 위치되고, 자동으로 제어하는 단계에 앞서서 펌프가 유압 시스템의 구동 회로로부터 차폐되는 작업 회로 기본 모드로 유압 시스템을 위치시키는 단계를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

단일 입력으로 작업 머신의 작업 부가 장치를 동작하기 위한 방법으로서:

- (a) 리프팅 레버 위치 입력을 수신하고, 리프팅 레버 위치 입력을 요구된 리프팅 스피드에 상관하는 단계와;
- (b) 요구된 리프팅 스피드를 만족시키기 위해서, 엔진 스피드, 펌프 변위 및 리프팅 제어 밸브 중 적어도 하나를 자동으로 제어하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

자동으로 제어하는 단계가, 엔진 스피드를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

리프팅 레버가 리프팅 제어 밸브에 기계적으로 접속된 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 2013년 1월 9일자로 PCT 국제특허출원되고, 2012년 1월 9일자로 출원된 U.S. 특허 출원 번호 제 61/584,630호 및 2012년 1월 9일자로 출원된 U.S. 특허 출원 번호 제61/584,650호의 우선권을 청구하며, 그 주요 내용은 참조로 본 명세서에 통합된다.

배경 기술

[0002] 프크 리프트, 휠 로더, 트랙 로더, 굴착기, 백호, 불도저 및 텔레핸들러(telehandler)와 같은 작업 머신이 공지되고 있다. 작업 머신은 팔레트, 흙 및/또는 잔해와 같은 재료를 이동하기 위해 사용될 수 있다. 작업 머신은, 전형적으로 작업 머신에 접속된 작업 수단(예를 들어, 포크)을 포함한다. 작업 머신에 부착된 작업 수단은, 전형적으로 유압 시스템에 의해 파워가 공급된다. 유압 시스템은 디젤 엔진과 같은 원동기(prime move

r)에 의해 파워가 공급되는 유압 펌프를 포함할 수 있다. 포크 리프트 상의 포크와 같은 작업 수단은, 전형적으로는 제어 밸브를 통한 하나 이상의 유압 실린더를 작동하는 레버의 동작에 의해 상승 및 하강하게 된다. 실린더의 수가 변화될 수 있지만, 이들은 이러한 적용에 대해서 하나 내지 3개 사이의 수가 가장 전형적이다. 제어 밸브를 통한 흐름은 레버 위치의 기능을 하는 한편, 흐름은 또한 유압 시스템 펌프 스피드 및 펌프의 변위에 의해 상당한 영향을 받는다. 펌프는, 전형적으로 포크 리프트의 엔진에 결합된다. 따라서, 최대 리프팅 스피드 및 힘은, 제어 밸브가 완전히 개방되고 펌프가 최대 스피드 및 변위에 있을 때, 얻어진다. 대부분의 시스템에 있어서, 이 상태는, 오퍼레이터가 레버를 최대 위치으로 이동시키는 한편, 펌프 스피드를 증가시키기 위해서 엔진 가속기를 가압할 때만 달성될 수 있다. 이 액션은 포크 리프트 구동 시스템이 차량을 추진하도록 할 수 있기 때문에, 오퍼레이터는 정지를 유지하기 위해서 브레이크 페달 또는 글리치 페달을 가압하도록 요구될 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 이와 같이, 포크 리프트 머신은, 최대 리프팅 능력을 획득하기 위해서 오퍼레이터가 3개의 분리 입력을 동시에 동작하도록 요구할 수도 있다. 개선이 요구된다.

과제의 해결 수단

[0004] 단일 입력으로 작업 머신의 작업 부가 장치를 동작하기 위한 방법이 개시된다. 방법의 한 단계에서, 작업 부가 장치와 연관된 유압 시스템 내의 작업 회로의 동작이 활성화하는 표시를 수신한다. 이 표시에 따라서, 유압 시스템 내의 펌프가 작업 회로와 유체 교통하게 위치되고, 펌프가 유압 시스템의 구동 회로로부터 차폐되는 작업 회로 기본 모드로 유압 시스템을 위치시킬 수 있다. 또한, 본 방법은, 리프팅 레버 위치 입력을 수신하고, 리프팅 레버 위치를 요구된 리프팅 스피드에 상관하는 단계를 포함한다. 더욱이, 본 방법은, 요구된 리프팅 스피드를 만족시키기 위해서, 엔진 스피드, 펌프 변위 및 리프팅 제어 밸브 중 적어도 2개를 자동으로 제어하는 단계를 포함한다.

[0005] 또한, 본 방법은, 요구된 리프팅 스피드를 흐름 상태 설정 포인트에 상관하는 단계와, 흐름 상태 설정 포인트를 만족시키기 위해서, 엔진 스피드, 펌프 변위 및 리프팅 제어 밸브 중 적어도 2개를 자동으로 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다. 부가적으로, 본 방법은, 리프팅 제어 밸브가 요구된 리프팅 스피드를 만족하도록 조절되는 한편 엔진 스피드가 일정한 최소 스피드에서 유지되고, 펌프가 일정한 최소 변위 설정에서 유지되는 제어의 제1 존을 실행하도록 스테이지를 가질 수 있다. 또한, 펌프 변위가 요구된 리프팅 스피드를 만족하도록 조절되는 한편 엔진 스피드가 일정한 최소 스피드에서 유지되고, 리프팅 제어 밸브가 완전히 개방을 유지하는 제어의 제2 존을 실행할 수 있다. 또한, 엔진 스피드가 요구된 리프팅 스피드를 만족하도록 조절되는 한편 펌프가 최대 변위 설정에서 유지되고, 리프팅 제어 밸브가 완전히 개방을 유지하는 제어의 제3존을 실행할 수 있다.

발명의 효과

[0006] 상기 구성에 의하면, 개선된 단일 입력을 사용해서 리프트 스피드의 전체 범위를 획득하기 위한 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0007] 비제안적인 그리고 완벽하지 않은 실시형태가 수반되는 도면을 참조로 기술되는데, 이를 도면은 스케일에 따라 도시되지 않았고, 다르게 특정되지 않는 한 다양한 시야를 통해 동일 파트에 대해서 동일 참조 번호로 언급한다.

도 1은 본 발명 개시 내용의 원리에 따른 측면의 예인 형태들을 갖는 작업 머신의 개략적인 도면이다.

도 2는 도 1에 나타낸 작업 머신과 함께 사용하기 위한 유압 시스템의 개략적인 도면이다.

도 3은 개략적으로 나타낸 제어 컴포넌트가 추가된 도 2에 나타낸 유압 시스템의 개략적인 도면이다.

도 4는 작업 회로 기본 모드 내의 시스템을 갖는 도 2에 나타낸 유압 시스템의 개략적인 도면이다.

도 5는 도 2에 나타낸 시스템과 함께 사용할 수 있는 작업 회로의 개략적인 도면이다.

도 5a는 도 2에 나타낸 유압 시스템과 함께 사용할 수 있는 작업 회로의 제2실시형태의 개략적인 도면이다.

도 6은 도 2에 나타낸 유압 시스템을 위한 전자 제어 시스템의 개략적인 도면이다.

도 7은 도 2에 나타낸 유압 시스템과 함께 도 4에 나타낸 작업 회로의 동작 방법을 나타낸 프로세스 흐름도이다.

도 8은 도 7에 나타낸 프로세스 흐름도의 또 다른 상세한 사항을 나타낸 프로세스 흐름도이다.

도 9는 도 7 및 8의 프로세스 흐름도와 관련되고, 유압 시스템의 흐름 상태와 리프트 스피드 설정 포인트를 상관하는 맵핑 도면이다.

도 10은 도 7 및 8의 프로세스 흐름도와 관련하고, 유압 시스템의 레버 위치와 리프트 스피드 설정 포인트를 상관하는 맵핑 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008]

다양한 실시형태가 도면을 참조로 상술되는데, 다수의 관점을 통해서 동일 파트 및 어셈블리는 동일 참조 번호로 나타낸다. 다양한 실시형태에 대한 언급은, 본 명세서에 첨부된 청구항들의 범위를 제한하지 않는다. 부가적으로, 본 명세서에서 설명된 소정의 예들이 제한하는 의도가 아니고, 첨부된 청구항들에 대한 많은 가능한 실시형태 중 몇몇을 설명하는 것을 의도한다.

[0009]

일반적인 설명

[0010]

도 1에 묘사된 바와 같이, 작업 머신(50)을 나타낸다. 작업 머신(50)은 다양한 리프팅 임무를 수행하기 위한 작업 부가 장치(52)를 포함한다. 하나의 실시형태에 있어서, 작업 머신(50)은 포크 리프트 트럭이고, 작업 부가 장치(52)는 2개의 포크를 포함하여 구성된다. 그런데, 본 기술 분야의 당업자는 작업 부가 장치가 소정의 유압으로 파워가 공급된 작업 수단이 될 수 있는 것으로 인식한다.

[0011]

작업 머신(50)은 적어도 하나의 구동 훨(54) 및 적어도 하나의 스티어 훛(56)을 포함하는 것으로 나타낸다. 소정의 실시형태에 있어서, 하나 이상의 구동 훛(54)은 하나 이상의 스티어 훛(56)과 결합될 수 있다. 구동 훛은 펌프(102 및 108)와 유체 교통하는 엔진(104)에 의해 파워가 공급된다. 펌프(102)는 기계적으로 엔진(104)에 결합되는 한편, 펌프(108)는 엔진(104)에 유압 시스템(100)을 통해서 접속된다. 또한, 펌프(108)는, 액슬(114), 차동 장치(112) 및 구동 샤프트(110)를 통해서 구동 훛(들)(54)에 기계적으로 결합된다.

[0012]

작업 회로(300) 및 스티어링 회로(600)는, 어큐뮬레이터(116)와 같이, 유압 시스템(100)과 유체 교통한다. 작업 회로(300)는 작업 부가 장치(52)를 작동시켜서, 리프팅 임무가 수행될 수 있는 한편 스티어링 회로(600)가 작업 머신(50)이 요구 방향으로 선택적으로 스티어(steer: 조향)하도록 한다. 어큐뮬레이터(116)는, 엔진 펌프(102)가 비동작(non-operative)이고 또는 전용의 임무에 대해서 사용되는 경우, 가압된 유체를 유압 회로(100)로 제공하도록 동작한다. 하나의 이러한 예는, 엔진 펌프(102)가 동작의 기본 작업 회로 모드에서 배타적으로 작업 회로(300)를 동작하기 위해 필요로 되는 곳에 있다. 이 경우, 어큐뮬레이터(116)는, 동작의 작업 회로 모드가 더 이상 필요되지 않을 때까지 필요한 유체 파워를 펌프(108) 및 스티어링 회로(600)에 제공할 수 있다.

[0013]

메인 유압 시스템 설명

[0014]

도 2를 참조하면, 유압 시스템(100)이 개략적인 도면으로 도시된다. 유압 시스템(100)은 펌프/모터(102)에 접속된 원동기(104)에 의해 파워가 공급된다. 소정의 실시형태에 있어서, 펌프/모터(102)는 펌프로 대체될 수 있다. 묘사된 바와 같이, 유압 시스템(100)은 유압 펌프/모터(102)가 구동트레인(114), 작업 회로(300) 및/또는 스티어링 제어 유닛(600)에 파워를 공급하는 단일 펌프/모터(또는 단일 펌프)가 되게 허용한다. 단일 펌프/모터(또는 단일 펌프)를 갖는 유압 시스템(100)을 구성함으로써, 유압 시스템(100)의 비용이 감소될 수 있고, 유압 시스템(100)의 질량이 감소될 수 있으며 및/또는 유압 시스템(100)의 포장 사이즈가 감소될 수 있다. 더욱이, 시스템의 효율은 그렇지 않으면 요구되는 부가적인 컴포넌트의 과류손(parasitic losse)을 감소함으로써 증가될 수 있다.

[0015]

묘사된 바와 같이, 유압 펌프/모터(102) 및 원동기(104)는 엔진 펌프 어셈블리(106) 내에 조립될 수 있다. 소정의 실시형태에 있어서, 원동기(104)는 단일 회전 방향(예를 들어, 시계회전 방향)으로 선호하고 따라서 유압 펌프/모터(102)가 또한 원동기(104)의 단일 회전 방향으로 회전할 수 있다. 파워는 유압 펌프/모터(102)와 원동기(104) 사이에서 샤프트에 의해 전달될 수 있다(예를 들어, 유압 펌프/모터(102)의 입력/출력 샤프트가 원동

기(104)의 크랭크샤프트에 접속될 수 있다). 전형적으로, 파워는, 유압 펌프/모터(102)가 유압 파워를 유압 어큐뮬레이터(116), 구동트레인(114), 작업 회로(300) 및/또는 스티어링 제어 유닛(600)에 공급할 때, 원동기(104)로부터 유압 펌프/모터(102)로 전달된다. 파워는, 엔진 브레이킹 등의 동안에, 유압 펌프/모터(102)가 원동기(104)를 기동할 때, 유압 펌프/모터(102)로부터 원동기(104)로 전달될 수 있다. 소정의 실시형태에 있어서, 시스템은 단일 펌프(예를 들어, 단지 하나의 펌프, 단지 하나의 펌핑 회전 그룹, 단지 하나의 펌프/모터 등)를 포함한다.

[0016] 유압 펌프/모터(102)는 가변 변위 펌프/모터가 될 수 있다. 유압 펌프/모터(102)는 오버-센터 펌프/모터가 될 수 있다. 유압 펌프/모터(102)는 저압 라인(440)을 통해 탱크(118)로부터 유압 유체를 수취하는 입구(1021)(예를 들어, 저압 측)를 포함하고, 유압 펌프/모터(102)는 유압 펌프/모터(102)의 고압 라인(400)에 접속된 출구(102h)(예를 들어, 고압 측)를 포함한다. 원동기(104)가 파워를 유압 펌프/모터(102)에 공급할 때, 유압 유체는 탱크(118)로부터 유압 펌프/모터(102)의 입구(1021)로 끌어 당겨지고, 더 높은 압력에서 유압 펌프/모터(102)의 출구(102h)로부터 추출된다. 소정의 실시형태에 있어서, 유압 펌프/모터(102)의 경사판(swash plate)이 오버 센터에 위치되고, 고압 라인(400)으로부터의 고압 유압 유체가 유압 펌프/모터(102)를 통해 뒤로(backward) 구동하고, 저압 라인(440) 및 탱크(118)로 배출될 때, 파워는 유압 펌프/모터(102)로부터 원동기(104)로 전달될 수 있다. 한편, 유압 시스템의 교환 밸브(reversing valve)는, 유압 펌프/모터(102)와 유사하게, 원동기가 유압 펌프/모터와 함께 뒤로 구동되게 하도록 사용될 수 있다.

[0017] 흐름 제어 장치(202)(예를 들어, 릴리프 밸브)는 고압 라인(400)에 대한 접속을 포함한다. 사전에 설정된 제한에 도달하는 고압 라인(400) 내의 유압 유체 압력에 따라서, 흐름 제어 장치(202)는 탱크(118)로의 유압 유체의 부분을 개방 및 덤프(dump: 버리고)하고, 이에 의해 고압 라인(400)이 과압력 상태에 도달하는 것을 방지한다.

[0018] 흐름 제어 장치(206)는 고압 라인(400)과 작업 회로(300)의 고압 라인(406) 사이에 접속된다. 묘사된 실시형태에 있어서, 흐름 제어 장치(206)는 작업 회로 밸브이다.

[0019] 흐름 제어 장치(208)는 고압 라인(400)과 고압 라인(402) 사이에 접속된다. 묘사된 바와 같이, 고압 라인(402)은 펌프/모터(108)의 입구(108h)(예를 들어, 고압 측)에 접속될 수 있다. 흐름 제어 장치(208)는 차폐 밸브가 될 수 있다. 소정의 실시형태에 있어서, 흐름 제어 장치(206) 및 흐름 제어 장치(208)는 단일의 3방향 밸브에 결합될 수 있다.

[0020] 고압 라인(402)은 유체 흐름 제어 장치(210)에 의해 유압 어큐뮬레이터(116)에 접속된다. 묘사된 실시형태에 있어서, 유체 흐름 제어 장치(210)는 유압 어큐뮬레이터(116)를 위한 차폐 밸브이다. 묘사된 실시형태에 있어서, 유체 흐름 제어 장치(210) 및 유압 어큐뮬레이터(116)는 어큐뮬레이터 라인(404)에 의해 접속된다.

[0021] 고압 라인(402)은 흐름 제어 장치(212) 및 다른 흐름 제어 장치(224)에 의해 고압 라인(406)에 더 접속된다. 묘사된 실시형태에 있어서, 흐름 제어 장치(212)는 작업 회로 밸브이고, 흐름 제어 장치(224)는 고압 라인(406)으로부터의 유압 유체가 고압 라인(402)에 진입하는 것을 방지하는 차크 밸브이다. 묘사된 실시형태에 있어서, 흐름 제어 장치(212 및 224)는 고압 라인(402)과 고압 라인(406)을 접속하는 교차 흐름 라인(408)을 따라서 직렬로 접속된다. 다른 실시형태에 있어서는, 단일 흐름 제어 장치가 교차 흐름 라인(408)을 따라 사용될 수 있다.

[0022] 작업 머신(50)의 추진 시스템의 소정의 측면이 이하 기술된다. 추진 시스템은, 출력 샤프트(110)를 통해서 구동트레인(114)으로 및 구동트레인(114)으로부터 전달 및 수취 모두를 하는 펌프/모터(108)를 포함한다. 특히, 출력 샤프트(110)는 기어 백스(112)에 접속된다. 기어 백스(112)는 한 쌍의 구동 훨(54)에 접속된 차동 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나의 모터가 단일 훨을 구동하는 곳에서, 다른 구동트레인들이 또한 가능하다. 파워를 구동트레인(114)에 보낼 때, 펌프/모터(108)는 작업 머신(50)을 가속시킬 수 있고, 작업 머신(50)을 경사까지 이동시킬 수 있으며 및/또는 그렇지 않으면 작업 머신(50)에 대한 전반적인 운동을 제공한다. 작업 머신(50)이 경사 아래로 감속 및/또는 진행할 때, 펌프/모터(108)는 구동트레인(114: drivetrain)으로부터 에너지를 수취할 수 있다. 유압 시스템(100)이 하이브리드 추진 모드(84) 또는 작업 회로 기본 모드(82)일 때, 펌프/모터(108)는 유압 에너지를 유압 어큐뮬레이터(116)로 보낼 수 있다. 특히, 펌프/모터(108)는 저압 라인(440)을 통해서 탱크(118)로부터 유압 유체를 수취하고, 유압 유체를 가압하며, 이를 고압 라인(402)을 통해서, 유체 흐름 제어 장치(210) 및 어큐뮬레이터 라인(404)을 통해서, 유압 어큐뮬레이터(116) 내로 보낼 수 있다.

[0023] 펌프/모터(108)는 유압 어큐뮬레이터(116) 또는 유압 펌프/모터(102)로부터의 유압 파워에 의해 구동될 수

있다. 특히, 유압 시스템(100)이 작업 회로 기본 모드(82)일 때, 펌프/모터(108)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 유압 어큐뮬레이터(116)로부터 유압 파워를 수취한다. 유압 시스템(100)이 하이브리드 추진 모드(84)일 때, 펌프/모터(108)는 유압 펌프/모터(102), 유압 어큐뮬레이터(116) 또는 유압 펌프/모터(102) 및 유압 어큐뮬레이터(116) 양쪽으로부터 유압 파워를 수취할 수 있다. 유압 시스템(100)이 정수(hydrostatic) 모드(86)일 때, 펌프/모터(108)는 유압 펌프/모터(102)로부터 파워를 수취한다. 그런데, 펌프/모터(108)는 파워를 유압 펌프/모터(102)로 전달할 수 있고, 원동기(104)는 이에 의해 엔진 브레이킹을 제공할 수 있다.

[0024] 렐리프 밸브(214)는 고압 라인(402)과 탱크(118) 사이에 접속될 수 있다. 고압 라인(402)으로부터의 피드백은 펌프/모터 제어 압력 밸브(220)를 경유해서 유압 펌프/모터(102)에 제공된다. 특히, 장치(222)는 고압 라인(402)과 펌프/모터 제어 압력 밸브(220) 사이에 접속된다. 펌프/모터 제어 압력 밸브(220)는 압력 시그널을 유압 펌프/모터(102)에 공급할 수 있고, 이에 의해 소정의 실시형태에 있어서 및/또는 소정의 모드에 있어서 유압 펌프/모터(102)를 제어한다.

[0025] 묘사된 실시형태에 있어서, 스티어링 제어 유닛(600)은 고압 라인(402)으로부터 유압 파워를 수취한다. 특히, 중간 압력 스티어링 라인(420)이 스티어링 공급 밸브(218) 및 스티어링 공급 밸브(216)를 통해서 고압 라인(402)에 접속된다. 복귀 라인(422)이 스티어링 제어 유닛(600)과 탱크(118) 사이에 접속된다.

[0026] 매니폴드 블록(200) 내에 다양한 컴포넌트가 포함될 수 있다. 예를 들어, 흐름 제어 장치(202), 흐름 제어 장치(206), 흐름 제어 장치(208), 유체 흐름 제어 장치(210), 흐름 제어 장치(212), 렐리프 밸브(214), 펌프/모터 제어 압력 밸브(220), 장치(222) 및/또는 흐름 제어 장치(224)가 매니폴드 블록(200) 내에 포함될 수 있다.

[0027] 이제, 도 3을 참조하면, 제어 시스템(500)의 개략적인 도면이 유압 시스템(100)의 개략적인 도면으로 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 유압 시스템(100)은 유압 시스템(100)의 상태를 가리키는 복수의 센서를 감시한다. 제어 시스템(500)은 오퍼레이터 인터페이스(506)를 더 감시하고, 이에 의해 오퍼레이터가 유압 시스템(100)의 제어의 시행을 허용하고, 이에 의해 작업 머신(50)의 제어의 시행을 허용한다. 제어 시스템(500)의 전자 제어 유닛(502)은, 다양한 모드에서 유압 시스템(100)을 모델화하고 이에 의해 최적의 모드를 결정하며, 이에 의해 주어진 작업 상태 및 주어진 오퍼레이터 입력에 대한 최적의 모드를 선택하는, 계산을 수행할 수 있다. 소정 상태 하에서, 유압 시스템(100)의 모드는 작업 머신(50)의 연료 효율을 최대화하도록 선택된다. 다른 상태에 있어서, 유압 시스템(100)의 모드는 유압 시스템(100)의 성능 및 이에 의해 작업 머신(50)의 성능을 최대화하도록 선택된다. 전자 제어 유닛(502)은 작업 머신(50)이 반복해서 착수하는 작업 사이클을 학습할 수 있다. 작업 사이클을 학습함으로써, 전자 제어 유닛(502)은 작업 사이클에 대한 효율을 최대화하고, 작업 머신(50)이 작업 사이클 내일 때를 식별할 수 있다. 전자 제어 유닛(502)은, 작업 머신(50)이 있는 어떤 작업 사이클에 의존해서, 모드를 다르게 전환할 수 있다. 작업 사이클을 통해 모드를 전환함으로써, 유압 시스템(100)의 다양한 파라미터가 효율 또는 성능에 대해서 최적화될 수 있다. 예를 들어, 유압 어큐뮬레이터(116)의 충전 압력, 유압 펌프/모터(102) 및/또는 펌프/모터(108)의 경사판 각도 및/또는 원동기(104)의 기동 및 정지의 타이밍이 작업 머신(50)의 작업 사이클에 기반해서 결정될 수 있다. 제어 시스템(500)은 통상적인 작업 머신을 에뮬레이트(emulate)하여, 작업 머신(50)이 오퍼레이터에 대해서 통상적인 작업 머신 같이 행동하고 느껴지게 한다.

[0028] 이제 도 4를 참조하면, 작업 회로 기본 모드(82)가 도시된다. 작업 회로 기본 모드(82)는, 작업 부가 장치(52)가 중량의(heavy) 사용, 지탱(sustained) 사용 및/또는 유압 유체의 높은 체적 흐름 레이트를 요구하는 사용하에 있을 때, 제어 시스템(500)에 의해 선택된다. 작업 머신(50)의 구동트레인(114)은 작업 회로 기본 모드(82)에서 동작적이다. 특히, 유압 어큐뮬레이터(116)가 파워를 펌프/모터(108)에 및 펌프/모터(108)로부터 공급될 수 있다. 유압 어큐뮬레이터(116)가 주어진 레벨로 고갈됨에 따라, 제어 시스템(500)은 유압 시스템(100)을 하이브리드 추진 모드(84)로 신속하게 전환해서, 유압 어큐뮬레이터(116)를 재충전할 수 있다. 유압 어큐뮬레이터(116)가 주어진 압력 레벨로 재충전됨에 따라, 제어 시스템(500)은 유압 시스템(100)을 작업 회로 기본 모드(82)로 복귀시킬 수 있다.

작업 회로 설명

[0030] 도 5 및 5a를 참조해서, 작업 회로(300)의 예를 나타낸다. 작업 회로(300)는 작업 머신(50)의 작업 부가 장치(52)를 활성화하기 위한 것이다. 나타낸 실시형태에 있어서, 작업 회로(300)는 펌핑된 유체 라인(406)을 통해 펌프(102)에 접속하기 위한 펌프 포트(302)를 갖는다. 또한, 작업 회로(300)는 저장소 또는 탱크(118)에 접속하기 위한 탱크 포트(304)를 갖는다.

[0031] 또한, 작업 회로(300)는 작업 부가 장치 리프트 기능을 가능하게 하기 위한 제1밸브(306), 작업 부가 장치 텔트

기능을 가능하게 하기 위한 제2밸브(308) 및 작업 부가 장치 측면 시프트 기능을 가능하게 하기 위한 제3밸브(310)를 포함한다. 나타낸 특정 실시형태에 있어서, 밸브(306, 308, 310)는 스팔(spool) 및 슬리브 탑입의 비례 밸브이다.

[0032] 제1밸브(306)는 가압된 유체를 포트(302)로부터 작업 부가 장치(52)에 기계적으로 결합된 하나의 또는 다중의 유압 리프트 실린더(312, 314)로 선택적으로 제공하도록 구성 및 배열된다. 밸브(306)의 동작은 작업 부가 장치(52)가 리프팅 기능에서 선택적으로 상승 또는 하강하게 한다. 리프트 실린더(312, 314)의 리프팅 스피드는 밸브(306)를 통한 흐름의 결과이다. 밸브(306)를 통한 흐름은 밸브(306)의 스팔의 각각의 단부상에 작용하는 한 쌍의 가변 솔레노이드 액튜에이터(322, 326)에 의해 제어될 수 있다. 가변 솔레노이드 액튜에이터(322, 326)는 제어 라인(324, 328) 각각을 통해 제어 시스템(500)에 의해 동작될 수 있다. 도 5a에 나타낸 바와 같이, 밸브(306)는 제어 라인(324')을 통해 제어기와 통신하는 아날로그 포지셔너로 레버(322')에 기계적으로 링크될 수 있다.

[0033] 제2밸브(308)는 가압된 유체를 포트(302)로부터 작업 부가 장치(52)에 기계적으로 결합된 유압 틸트 실린더(316, 318) 중 하나의 또는 양쪽에 선택적으로 제공하도록 구성 및 배열된다. 밸브(308)의 동작은, 작업 부가 장치(52)가 틸팅 기능에서 앞으로 및 뒤로 선택적으로 틸트되게 한다. 밸브(308)를 통한 흐름은 밸브(308)의 스팔의 각각의 단부상에 작용하는 한 쌍의 가변 솔레노이드 액튜에이터(330, 334)에 의해 제어될 수 있다. 가변 솔레노이드 액튜에이터(330, 334)는 제어 라인(332, 336) 각각을 통해 제어 시스템(500)에 의해 동작될 수 있다. 도 5a에 나타낸 바와 같이, 밸브(308)는 제어 라인(332')을 통해 제어기와 통신하는 아날로그 포지셔너로 레버(330')에 기계적으로 링크될 수 있다.

[0034] 제3밸브(310)는, 가압된 유체를 포트(302)로부터 작업 부가 장치(52)에 기계적으로 결합된 측면 시프트 유압 실린더(320)로 선택적으로 제공하도록 구성 및 배열된다. 밸브(310)의 동작은, 작업 부가 장치(52)가 측면 시프트 기능에서 측면으로부터 측면으로 선택적으로 이동하게 한다. 밸브(310)를 통한 흐름은, 밸브(310)의 스팔의 각각의 단부상에 작용하는 한 쌍의 가변 솔레노이드 액튜에이터(338, 342)에 의해 제어될 수 있다. 가변 솔레노이드 액튜에이터(338, 342)는, 제어 라인(338, 342) 각각을 통해 제어 시스템(500)에 의해 동작될 수 있다. 도 5a에 나타낸 바와 같이, 밸브(310)는 제어 라인(340')을 통해 제어기와 통신하는 아날로그 포지셔너로 레버(338')에 기계적으로 링크될 수 있다.

전자 제어 시스템

[0035] 유압 시스템(100)은 작업 머신(50)에 주문된 요구 사항에 따라서(예를 들어, 오퍼레이터에 의한), 다양한 모드로 동작한다. 제어 시스템(500)은 작업 머신(50)의 오퍼레이터 인터페이스(506)를 감시하고, 또한 유압 시스템(100)의 다양한 센서 및 동작 파라미터를 감시한다. 제어 시스템(500)은 오퍼레이터 인터페이스(506)로부터 수신된 입력을 평가한다.

[0036] 전자 제어 유닛(502)은 유압 시스템(100)의 다양한 센서(510) 및 동작 파라미터를 감시하여, 유압 시스템(100)이 가장 적합한 모드로 구성되도록 한다. 모드들은, 도 4에 도시된 바와 같은 작업 회로 기본 모드, 하이브리드 추진 모드(나타내지 않음) 및 정수 모드(나타내지 않음)를 포함한다. 전자 제어 유닛(502)은 오퍼레이터 인터페이스(506), 원동기(104) 및 환경 상태(예를 들어, 주변 온도)를 감시할 수 있다. 작업 회로 기본 모드에 있어서, 펌프(102)는 유체 파워를 작업 회로(300)에 밸브(206 및 208)의 동작을 통해서 직접적으로 공급하는 한편, 구동 및 스티어링 시스템은 펌프(102)로부터 차폐되고, 대신 어큐뮬레이터(116)에 의해 파워가 공급된다.

[0037] 도 6을 참조해서, 전자 제어 유닛(502)이, 프로세서(505) 및 임시가 아닌(non-transient) 스토리지 매체 또는 RAM, 플래시 드라이브 또는 하드 드라이브와 같은 메모리(504)를 포함하는 것으로 개략적으로 나타낸다. 메모리(504)는 실행 가능한 코드, 동작 파라미터, 오퍼레이터 인터페이스로부터의 입력을 기억하기 위한 것인 한편, 프로세서(505)는 코드를 실행하기 위한 것이다. 또한, 전자 제어 유닛(502)은 작업 회로 기본 모드를 실행하기 위해 사용될 수 있는 다수의 입력 및 출력을 갖는 것으로서 나타낸다. 입력 중 하나는 측정된 엔진 스피드(520)이다. 측정된 엔진 스피드(520)는 전자 제어 유닛(502) 내로의 직접 입력이 될 수 있고, 또는 제어 영역 네트워크(CAN: control area network)를 통해 제어 시스템의 다른 부분으로부터 수신될 수 있다. 다른 입력은 측정된 펌프 변위(522)이다. 측정된 펌프 변위(522)는, 도 3에 나타낸 바와 같이, 예를 들어 펌프(102)의 변위 피드백 센서가 될 수 있다.

[0038] 전자 제어 유닛(502) 내로의 다른 입력은 레버 위치 입력(524)이다. 레버 위치 입력은 도 5a에 나타낸 바와 같이, 유압 레버 상의 포지셔너로부터의 시그널이 될 수 있고, 또는 도 5 및 6에 나타낸 바와 같이 전자 레버로부터

터의 직접 디지털 시그널이 될 수 있다. 부가적으로, 다중의 레버 위치 입력이 가능하다. 예들은: 리프팅 실린더(312/314)와 관련되는 리프팅 레버(532)의 위치, 텔트 실린더(316/318)와 관련되는 텔트 레버(534)의 위치 및 측면 시프트 실린더(320)와 관련되는 측면 시프트 레버(536)의 위치이다. 나타낸 특정 실시형태에 있어서, 레버 위치 입력(524)은 유압 리프팅 실린더(312, 314) 및 제어 밸브(306)와 연관된 전자 출력을 갖는 레버로부터의 입력이다.

[0040] 도 6을 더 참조해서, 전자 제어 유닛(502)으로부터의 다수의 출력을 나타낸다. 하나의 출력은 엔진 스피드/스로틀 커맨드 시그널(526)이다. 이 출력은 직접적으로 엔진에 제공될 수 있고, 또는 CAN에 걸친 차량 제어 시스템의 다른 부분과 통신될 수 있다. 다른 출력은 펌프 변위 커맨드(528)인데, 이는, 예를 들어 가변 변위 축방향 위치 펌프 내의 경사판의 각도를 조정함으로써, 펌프(102)의 출력을 조정하기 위한 것이다. 또 다른 출력은 밸브 위치 커맨드 출력(530)이다. 다중의 밸브 커맨드 출력이 제어 라인(324/328, 332/336 및 340/344) 각각을 통해 밸브(306, 308, 310) 각각을 제어하기 위해 제공될 수 있다. 나타낸 특정 실시형태에 있어서, 밸브 커맨드 출력(530)은 제어 라인(324/328)을 통한 제어 밸브(306)의 솔레노이드 밸브(322/326)로의 비례 시그널이다. 부가적으로, 전자 제어 유닛(502)은 밸브 위치 커맨드를 밸브(206/208)에 출력해서, 펌프(102)로부터의 모든 흐름을 작업 회로(300)로 돌림으로써, 기본 작업 회로 모드를 가능하게 한다.

[0041] 또한, 전자 제어 유닛(502)은 제어 유닛(502)의 입력과 출력을 상관하기 위해서 다수의 맵(map) 또는 알고리즘(algorithm)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 유닛(502)은 측정된 엔진 스피드 입력과 계산된 펌프 회전 스피드 상관하기 위한 알고리즘을 포함할 수 있다. 유사하게, 계산된 펌프 회전 스피드 및 측정된 펌프 변위(522)가 계산된 펌프 흐름 상태를 도출하기 위해서 함께 사용될 수 있다. 또한, 밸브(306)의 위치가 밸브 커맨드 출력(530)으로부터 결정될 수 있고, 또는 한편으로 도 5a에 나타낸 바와 같이, 밸브 상의 포지셔너로부터 결정될 수 있다. 합쳐서 고려하면, 측정된 엔진 스피드(520), 측정된 펌프 변위(522) 및 밸브 커맨드(530)가 작업 부가 장치(52)에 접속된 실린더(312/314, 316/318 및 320) 각각으로의 전체 계산된 유압 유체 흐름을 결정하기 위해서 사용될 수 있다.

[0042] 도 9를 참조해서, 리프팅 실린더(312/314)로의 흐름 상태와 작업 부가 장치의 리프팅 속도 간의 상관을 제공하는, 전자 제어 유닛(502) 내에 통합될 수 있는 맵을 나타낸다. 유압 유체가 상대적으로 압축할 수 없기 때문에, 작업 부가 장치(52)의 속도는 작업 부가 장치(52)에 접속된 실린더 각각으로의 계산된 유압 유체 흐름에 대해서 상관될 수 있다. 3개의 밸브 중 하나만이 사용되는 곳에서, 상관은 동작 밸브를 통한 흐름에 대해서만 고려할 필요가 있다. 다중의 밸브가 단일 시간에 사용되는 곳에서, 예를 들어 리프팅 실린더(312/314)를 통한 흐름 레이트를 확인하기 위해서 부가적인 맵 또는 알고리즘이 사용될 수 있다. 한편, 속도는 각각의 유압 실린더에서 실제로 측정된 유체 흐름에 상관될 수 있고 또는 작업 부가 장치(52) 또는 그렇지 않으면 작업 머신(50) 상에서 포지셔너 및/또는 가속도계의 사용을 통해 직접적으로 측정될 수 있다.

[0043] 일반적으로, 작업 머신(50)의 오퍼레이터는 작업 부가 장치(52)의 희망하는 또는 요구된 리프팅 스피드를 유지하는 것에 가장 연관된다. 이와 같이, 리프팅 실린더(312/314) 및 제어 밸브(306)를 통한 흐름은 통상적으로 중요하다. 이러한 경우, 전자 제어 유닛(502)은 시스템을 동작하도록 구성될 수 있어, 희망하는 또는 요구된 리프팅 스피드가 유지되도록 보장한다. 작업 머신(50)의 오퍼레이터는, 리프팅 레버를 리프팅 속도가 요구되지 않은 개시 위치와 최대 리프팅 속도가 요구되는 최대 위치 사이의 소정의 포인트로 이동시킴으로써, 요구 리프팅 스피드의 표시를 제공할 수 있다.

[0044] 유저에 의해 가리켜진 요구 리프팅 속도를 측정된 시스템 파라미터에 상관하기 위해서, 맵 또는 알고리즘이 전자 제어 유닛(502)에 통합될 수 있다. 하나의 이러한 예의 맵을 도 10에 나타내는데, 이는 작업 부가 장치(52)의 리프팅 스피드를 레버 위치 입력(524)에 직접적으로 상관한다. 도 9 및 도 10의 맵(또는 유사한 알고리즘)을 사용함으로써, 전자 제어 유닛(502)은 엔진 스피드(526), 펌프 변위(528) 및 밸브 위치(530)를 선택적으로 커맨드할 수 있어, 이와 함께 레버 위치 입력(524)에 의해 요구된 리프팅 스피드를 충족하게 한다.

동작의 방법

[0046] 도 7 및 8을 참조해서, 작업 회로(300)를 동작하는 방법(1000)을 나타낸다. 도 7 및 8이 본 방법을 특정 순서로 개략적으로 나타내지만, 본 방법은 나타낸 순서로 수행되는 것으로 제한되는 것을 의도할 필요는 없다. 적어도 몇몇 나타낸 단계들은 겹치는 방법으로, 다른 순서 및/또는 동시에 수행될 수 있다.

[0047] 방법(1000)의 제1단계(1002)에 있어서, 전자 제어 유닛(502)은 동작의 작업 회로 기본 모드가 요구된 표시를 유저로부터 수신한다. 이 표시는 다양한 유저 입력으로부터 들어올 수 있다. 예를 들어, 작업 회로와 연관된 레

버(532, 534, 536) 중 하나를 유저가 이동시킬 수 있다. 다른 예는, 제어 시스템(500)의 유저 인터페이스(506)의 사용을 통해서 직접적으로 또는 간접적으로 모드를 선택하는 유저이다.

[0048] 제2단계(1004)에 있어서, 유압 시스템(100)은 작업 회로 기본 모드로 위치된다. 상기된 바와 같이, 작업 회로 기본 모드는, 펌프(102)가 단독으로 유체 파워를 작업 회로(300)에 제공하는 책임이 있는 모드이다. 나타낸 실시형태에 있어서, 단계(1004)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 밸브(206)를 개방 위치로 및 밸브(208)를 폐쇄 위치로 제어함으로써 달성된다. 나타낸 바와 같이, 밸브(206/208)의 위치 조정은 구동 시스템 및 스티어링 시스템을 펌프(102)로부터 차폐하고 작업 회로(300)를 펌프(102)와 유체 교통하게 위치시킨다. 밸브(206, 208)는 또한 단일의 3방향 밸브가 될 수도 있는 것을 주지하자. 더욱이, 몇몇 시스템들은 유압 시스템의 나머지로부터의 차폐를 요구하지 않을 수 있고, 단계(1004)는 불필요할 수 있으며 및/또는 구동 시스템의 나머지로부터 작업 회로를 차폐할 필요가 없게 될 수 있는 것을 주지하자. 이러한 경우는, 분리 펌프가 작업 회로에 대해서 제공되고 클러치 동작된 토크 컨버터 자동 트랜스미션이 제공되는 정수 적용에 존재한다.

[0049] 제3단계(1006)에 있어서, 엔진(104)은 최소 스피드로 설정되고, 펌프(102)는 최소 변위 설정으로 설정되며, 리프팅 제어 밸브(306)는 최소 공칭 흐름으로 설정된다. 이 단계는 소정의 상기된 컴포넌트가 이미 이 위치에 있는 범위에 대해서 불필요할 수 있다. 단계(1006)는, 작업 임무에 종사하기에 앞서서, 작업 회로가 최소 동작 상태에 있는 것을 보장한다.

[0050] 제4단계(1008)에 있어서, 리프팅 레버 위치는 리프팅 레버 입력(532)으로부터 전자 제어 유닛(502)에 의해 수신된다. 이전에 언급된 바와 같이, 리프팅 레버 위치는, 도 10에 나타낸 바와 같이, 알고리즘 또는 맵을 통해, 작업 부가 장치(52)의 요구된 리프팅 속도와 상관된다.

[0051] 제5단계(1010)에 있어서, 엔진 스피드, 펌프 변위 및 리프팅 밸브 위치는, 리프팅 레버 위치에 기반해서, 요구된 리프팅 스피드 또는 상관된 설정 포인트를 유지하도록 자동으로 제어된다. 용어 "자동으로 제어된"의 사용에 의해, 제어 시스템(500)에 의해 제어되는 것으로, 엔진, 펌프 및 제어 밸브의 제어를 규정한다. 이는, 오퍼레이터가 엔진 스피드, 펌프 변위 및/또는 제어 밸브 위치를 직접적으로 제어하는 수동 제어와 대비된다. 개시된 시스템의 자동 동작은 전체의 리프팅 프로세스가 오퍼레이터로부터의 단일 입력으로 제어되게 한다. 이는, 요구된 리프팅 속도를 달성하기 위해서 오퍼레이터가 리프팅 레버 및 가속기 폐달을 동시에 및 직접적으로 조절하는 것을 요구하는 종래 기술 시스템에 대한 상당한 개선이다. 더욱이, 많은 종래 기술 시스템은, 리프팅 동작 동안 작업 머신이 전방으로 크리핑(creeping)하는 것을 방지하기 위해서, 오퍼레이터가 브레이크 폐달 또는 클러치 폐달을 동시에 동작하는(엔진을 중립에 놓기 위해서) 것을 요구한다. 이와 같이, 개시된 시스템 및 동작은, 오퍼레이터가 작업 부가 장치(52)를 리프팅할 때 3개보다 단일 입력을 작업 머신에 제공하게 한다.

[0052] 하나의 실시형태에 있어서, 요구된 리프팅 스피드는 유압 리프팅 실린더(312, 314)의 흐름 상태 설정 포인트에 상관된다. 이전에 언급된 바와 같이, 설정 흐름 상태 설정 포인트는, 엔진 스피드(또는 펌프 스피드), 펌프 변위 및 리프팅 제어 밸브 위치를 상관하는 알고리즘 또는 맵(예를 들어, 도 9 및 10의 맵)으로부터 도출될 수 있다. 하나의 실시형태에 있어서, 흐름 상태는 직접적으로 측정된다. 다른 실시형태에 있어서, 설정 포인트는 위치 센서 및/또는 가속도계에 의해 측정됨에 따라 리프팅 레버 위치로 가리켜진 요구된 리프팅 속도이다. 이 단계 동안, 전자 제어 유닛(502)은 또한, 더 무거운 부하 하에서 엔진(104)이 스톤링(stalling: 시동 꺼짐)하는 것을 방지하기 위해서, 엔진 스피드를 증가시키고 및/또는 펌프 변위를 감소시키기 위한 안티-스톤 알고리즘을 실행할 수 있다.

[0053] 제5단계(1010)의 실행 동안, 함께 순차적으로, 동시에, 또는 겹치는 양식으로, 엔진, 펌프 및 밸브가 최소와 최대 동작 포인트 사이에서 조절하도록 스테이지를 가질 수 있다. 예를 들어 및 이하 더 상세히 기술된 바와 같이, 밸브는 동작의 제1존에서 그 최소 공칭 흐름으로부터 최대 흐름으로 제1조절될 수 있고, 펌프에 의해 동작의 제2존에서 최소로부터 최대 변위로 증가되는 것이 뒤따른다. 전체 개방에서의 밸브 및 전체 변위에서의 펌프가 흐름 상태 설정 포인트를 유지할 수 없으면, 동작의 제3존이 실행될 수 있는데, 이 존에서 엔진 스피드가 최소로부터 최대 스피드로 조절된다. 도 9는 이를 스테이지 각각을 존1, 존2 및 존3 각각으로 나타낸다. 존들 및 컴포넌트가 소정의 다른 순서로 제어되거나 스테이지를 가질 수 있지만, 제어 밸브가 낮은 속도에서 더 미세한 제어에 대해서 제공될 수 있는 한편, 제어 펌프 변위가 중간 스피드에 대해서 적합할 수 있는 것과 같이, 상기된 순서가 더 바람직한 동작을 이끌어 내는 것으로 믿어진다. 높은 리프팅 스피드 상태에서의 엔진 스피드 제어가 또한 바람직하다.

[0054] 모든 실시형태에 있어서, 제4 및 제5단계(1008, 1010)는 연속적으로 수행되어, 작업 회로 기본 모드가 더 이상 단계(1012)에서 요구되지 않는 표시가 수신될 때까지, 오퍼레이터가 작업 부가 장치(52)를 만족스럽게 동작시키

고 위치시킬 수 있도록 한다. 오퍼레이터는 작업 회로 기본 모드를 유저 인터페이스(506) 또는 다른 수단을 통해서 직접적으로 선택 해제할 수 있고, 또는 작업 회로 기본 모드는 사용 없이 소정 시간 주기가 지난 후, 종료될 수 있다. 또한, 작업 회로 기본 모드는 작업 머신(50)의 다른 임계적 기능의 활성화에 따라서 종료되도록 구성될 수 있다. 프로세스(1000)의 최종 단계는 작업 회로 기본 모드(1014)의 종료이다.

[0055] 도 8를 참조하면, 어떻게 제5단계(1010)가 달성을 수 있는지를 나타내는 예가 제공된다. 상기된 바와 같이, 많은 다른 접근들이 사용될 수 있다.

[0056] 단계(1020)에서, 리프팅 제어 밸브는 요구 리프트 스피드를 만족하는 한편, 엔진을 일정한 최소 스피드에서 유지하고, 펌프를 일정한 최소 변위 설정에서 유지하도록 조절된다. 이는 이전에 식별된 제어의 제1존이다. 제어 밸브는, 단계(1020) 동안, 최소 위치(예를 들어, 제로 흐름)와 최대 위치 사이의 어디에서 조절될 수 있다. 단계(1022)에서, 제어 밸브가 그 최대 위치에 도달하고 요구된 리프트 스피드가 아직 충족되지 않은 상태가 존재하는지를 결정한다. 하나의 실시형태에 있어서, 이 결정은, 레버 위치(도 10)에 기반한 요구된 리프트 속도와 유압 실린더(도 9)에 대한 흐름 상태에 기반한 실제의 리프트 속도를 비교함으로써, 만들어질 수 있다. 하나의 실시형태에 있어서, 도 9 및 10의 맵은 함께 사용되어, 그에 대항해서 제어 밸브가 조절될 수 있는 흐름 상태 설정 포인트를 규정한다. 요구 리프트 스피드가 제어 밸브를 조절함으로써 충족될 수만 있으면, 단계(1020 및 1022)는 연속적으로 반복된다.

[0057] 요구 리프트 스피드가 제어 밸브 단독의 동작을 통해 더 이상 유지될 수 없는 곳에서, 단계(1024)가 실행될 수 있다. 이는 이전에 식별된 제어의 제2존이다. 단계(1024)(및 뒤따르는 단계(1026, 1028))는, 고정된 변위 펌프가 사용되고 있는 곳에서 사용되거나 또는 필요로 될 수 있다. 단계(1024)에서, 제어 밸브는 완전히 개방 최대 상태로 유지되는 한편, 엔진 스피드는 그 일정한 최소 스피드 위치에 남는다. 그런데, 펌프는, 단계(1020)에 대해서 기술된 것과 유사한 방식으로, 요구 리프트 스피드 또는 상관된 흐름 상태 설정 포인트를 만족시키기 위해서, 최소 변위 설정과 최대 변위 설정 사이의 어느 곳으로 조절된다.

[0058] 단계(1026)에서, 펌프가 그 최소 변위에 있고 요구된 리프트 스피드가 초과하는지를 결정한다. 그 경우이면, 프로세스는 단계(1020)로 복귀하고, 여기서 제어 밸브는 리프트 스피드 제어에 대해서 다시 책임이 있게 된다. 단계(1028)에서, 펌프가 그 최대 변위이고 요구된 리프트 스피드가 아직 충족되지 않은 상태가 존재하는지를 결정한다. 펌프가 리프트 스피드 요구 조건을 조절 및 만족시킬 수 있는 곳에서, 프로세스가 단계 1024-1026를 통해서 연속적으로 루프를 이루게 된다. 리프트 스피드가 완전히 개방된 제어 밸브 및 전체 변위에서의 펌프에 의해 만족될 수 없는 곳에서, 단계(1030)가 실행된다.

[0059] 단계(1030)에서, 제어 밸브는 완전히 개방을 유지하고 펌프는 전체 변위에서 유지되는 한편, 엔진은 레버 위치에 의해 가리켜지는 바와 같이 요구된 리프트 스피드를 유지하도록 조절된다. 이는, 이전에 식별된 제어의 제3 존이다. 엔진 스피드는 그 최소와 최대 스피드 설정 사이의 어느 곳에서 조절될 수 있다. 단계(1030)는 엔진 스피드가 그 최소 스피드 설정으로 조절되고 리프트 스피드가 초과될 때까지 활성(active)이다. 이 결정은 단계(1032)에서 만들어진다. 이 포인트에서, 프로세스는 단계(1024)로 복귀하고, 여기서 펌프는 리프트 스피드 제어를 위해 조절될 수 있다.

[0060] 상술된 다양한 실시형태는 이해를 위해 제공되며, 본 명세서에 첨부된 청구항을 제한하도록 구성되지 않는다. 본 기술 분야의 당업자는 본 개시 내용의 정신 및 범위를 벗어남이 없이, 본 명세서에 도시되고 기술된 예의 실시형태 및 적용을 따르지 않고 만들어질 수 있는 다양한 변형 및 변화를 인식하게 된다.

부호의 설명

[0061] 50 - 작업 머신,

52 - 작업 부가 장치,

56 - 스티어 휠,

100 - 유압 시스템, 104 - 엔진,

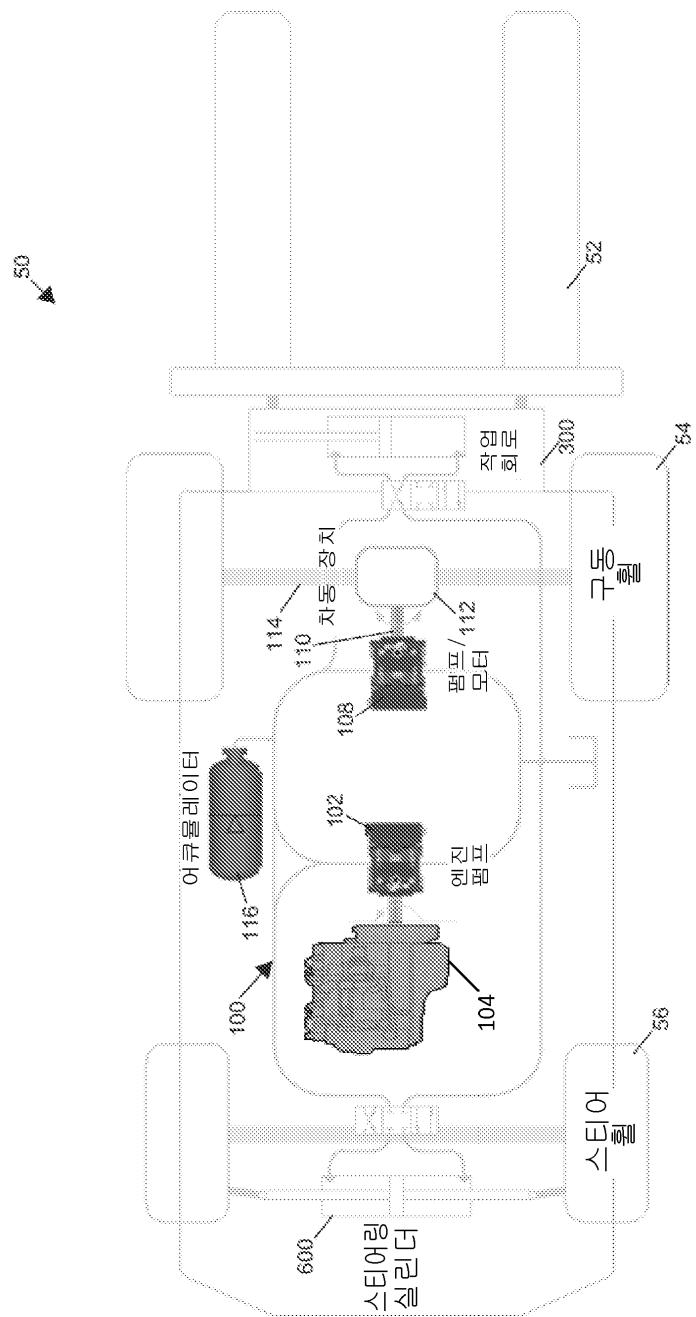
108 - 펌프,

112 - 차동 장치, 300 - 작업 회로,

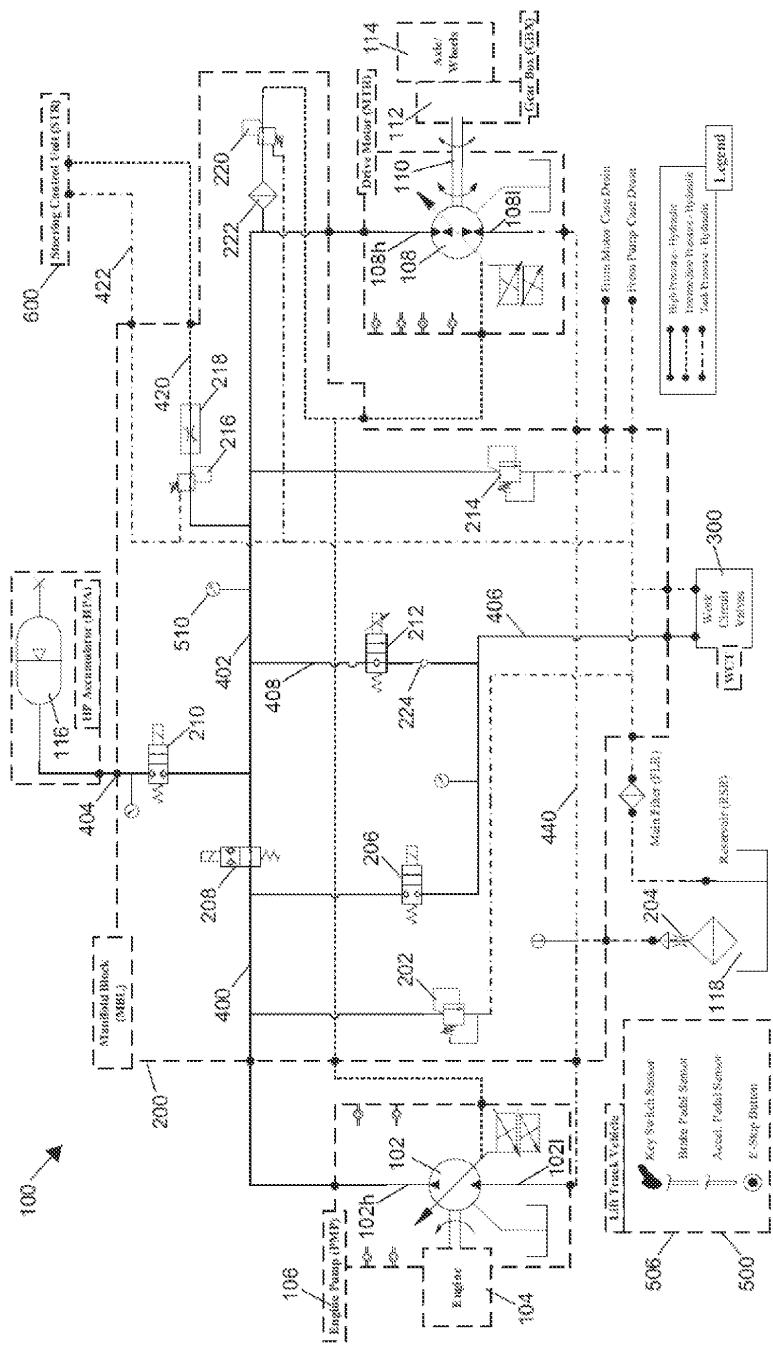
600 - 스티어링 회로.

도면

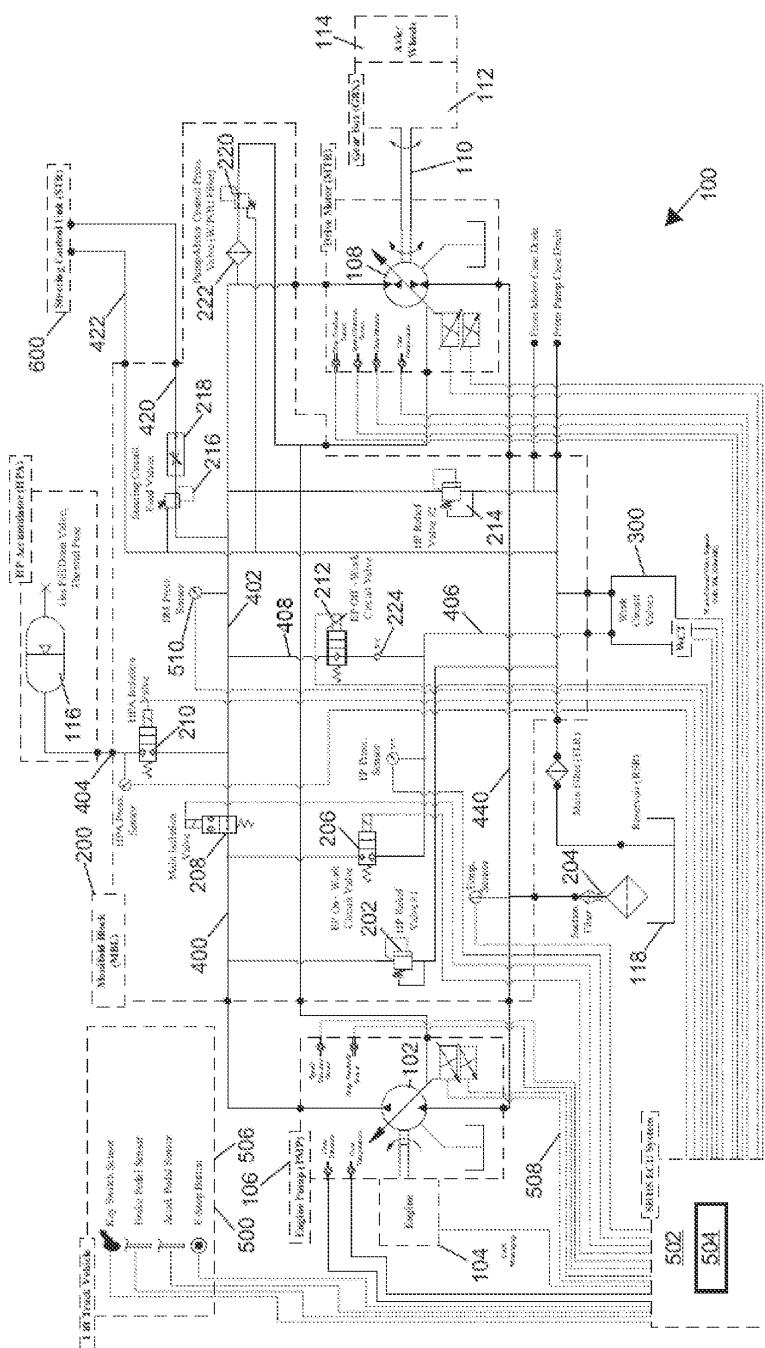
도면1



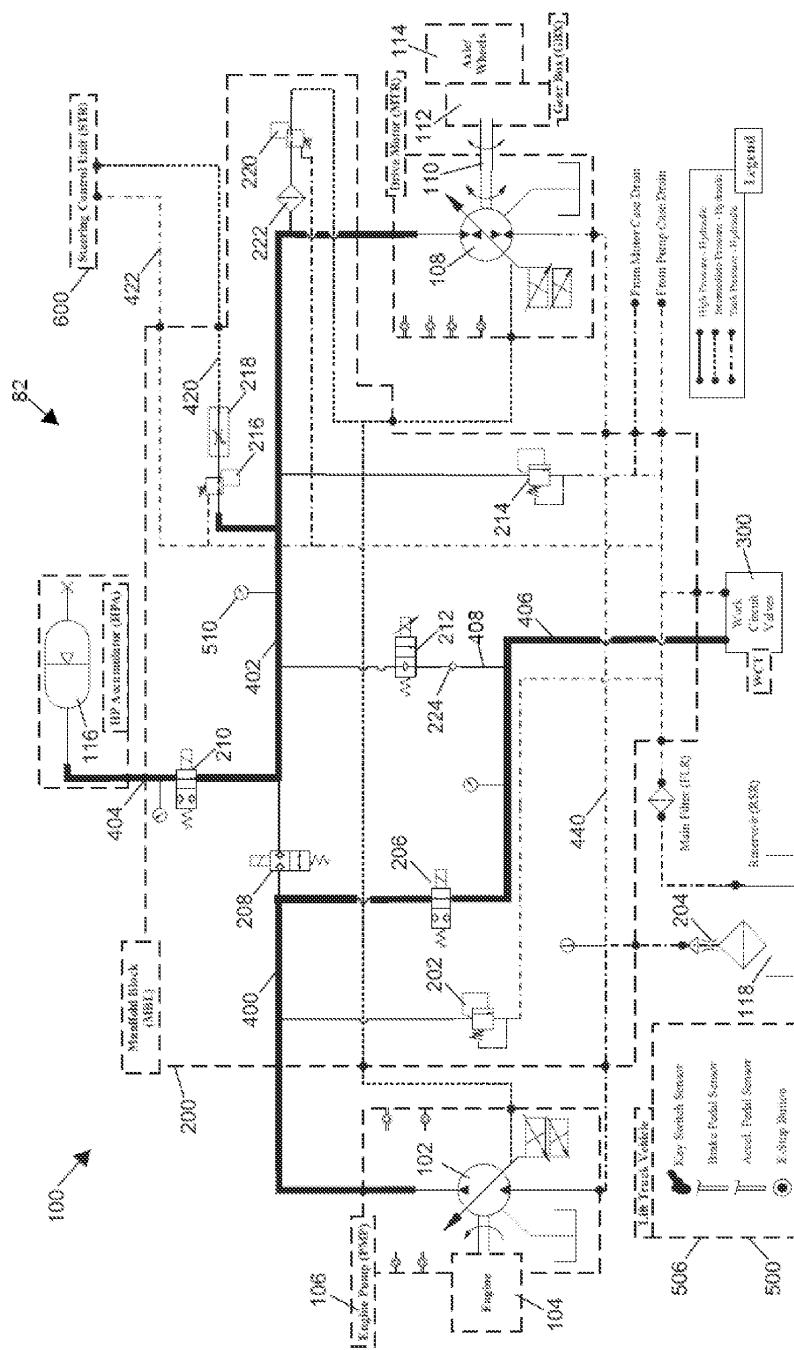
도면2



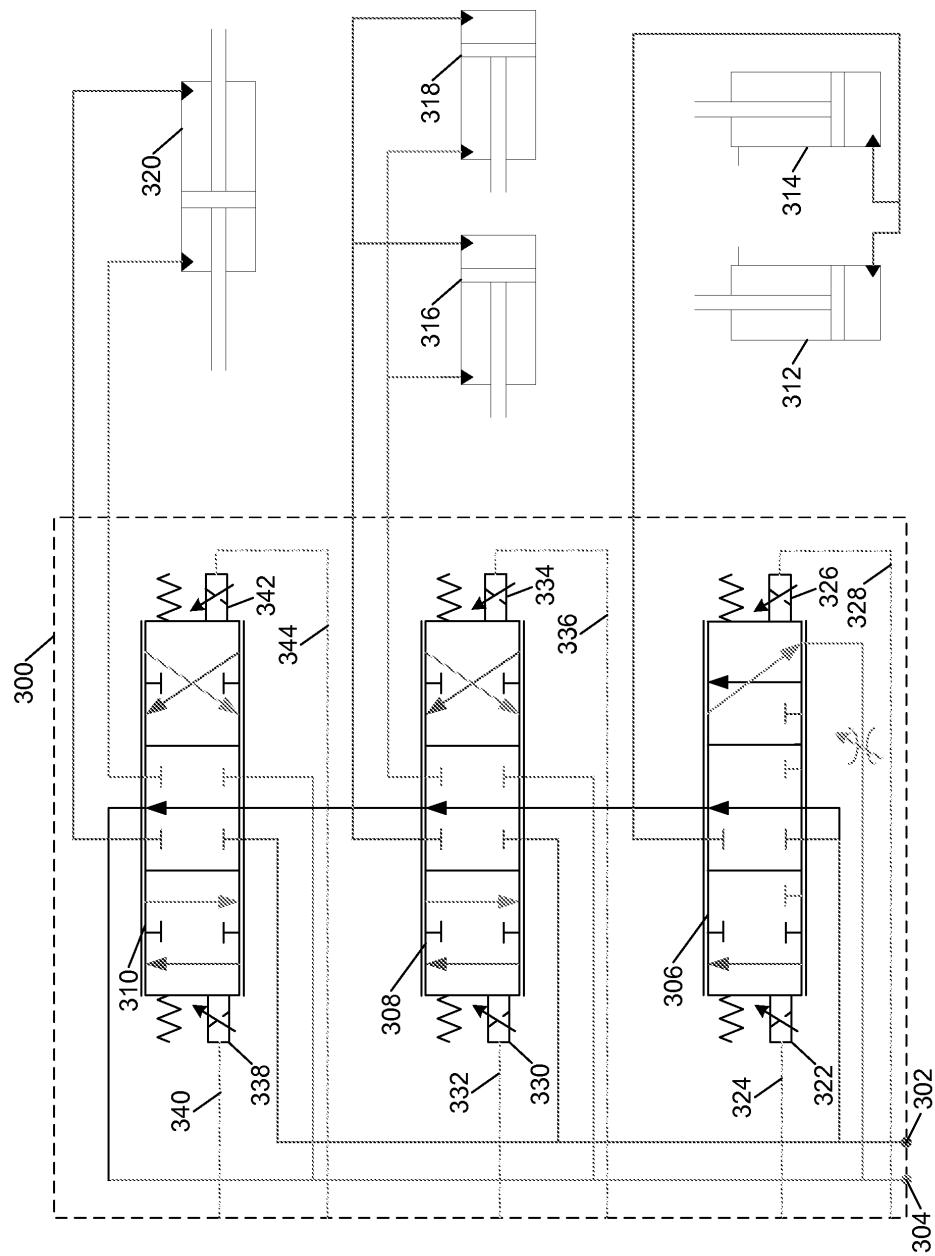
도면3



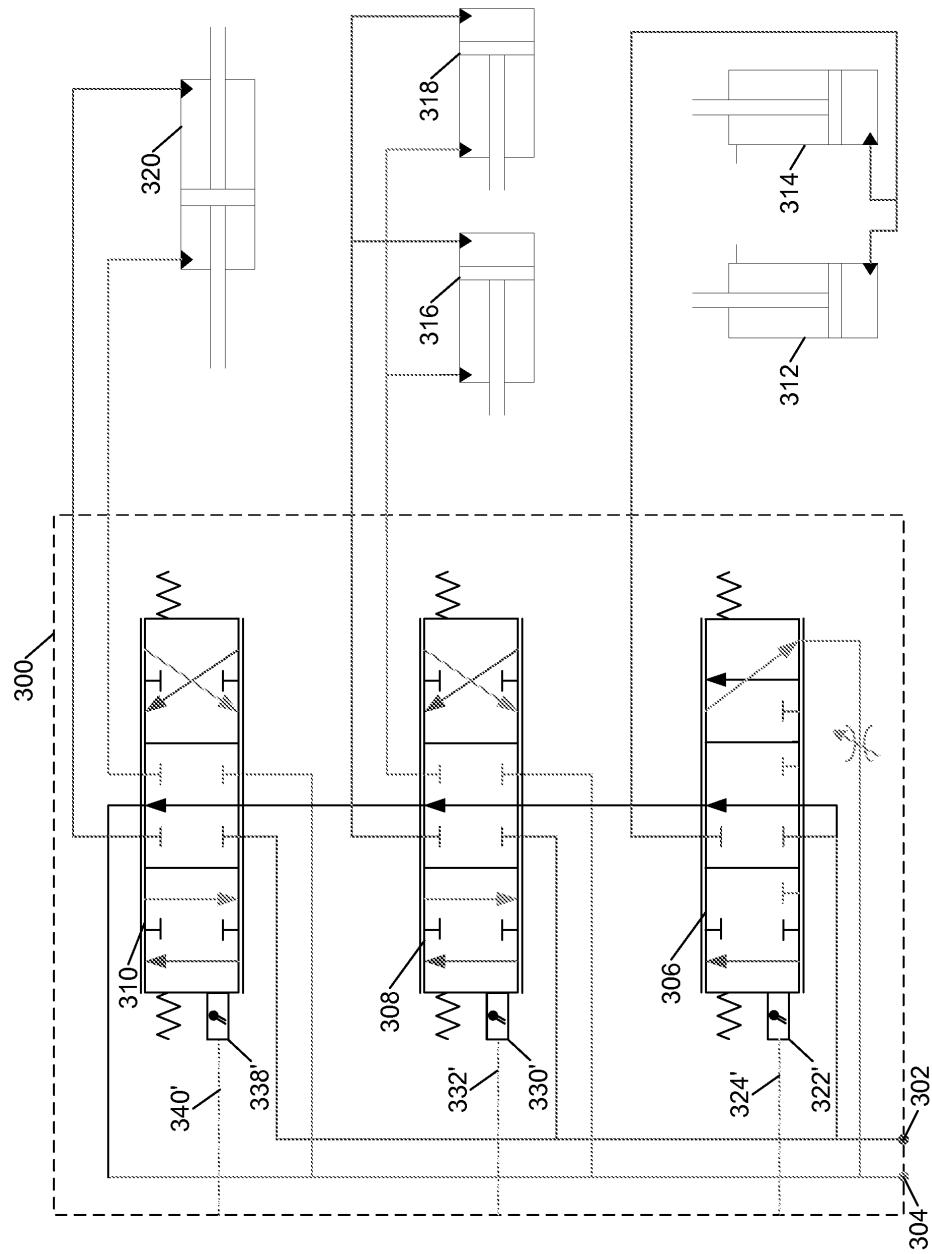
도면4



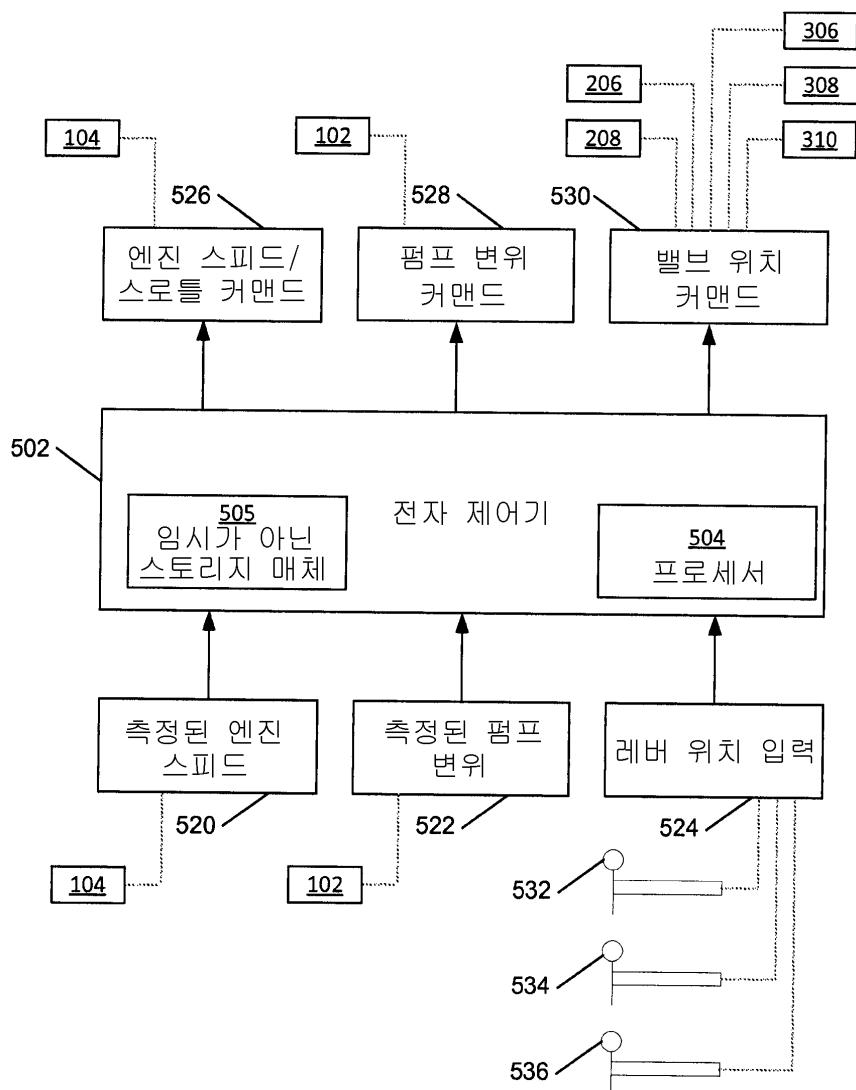
도면5



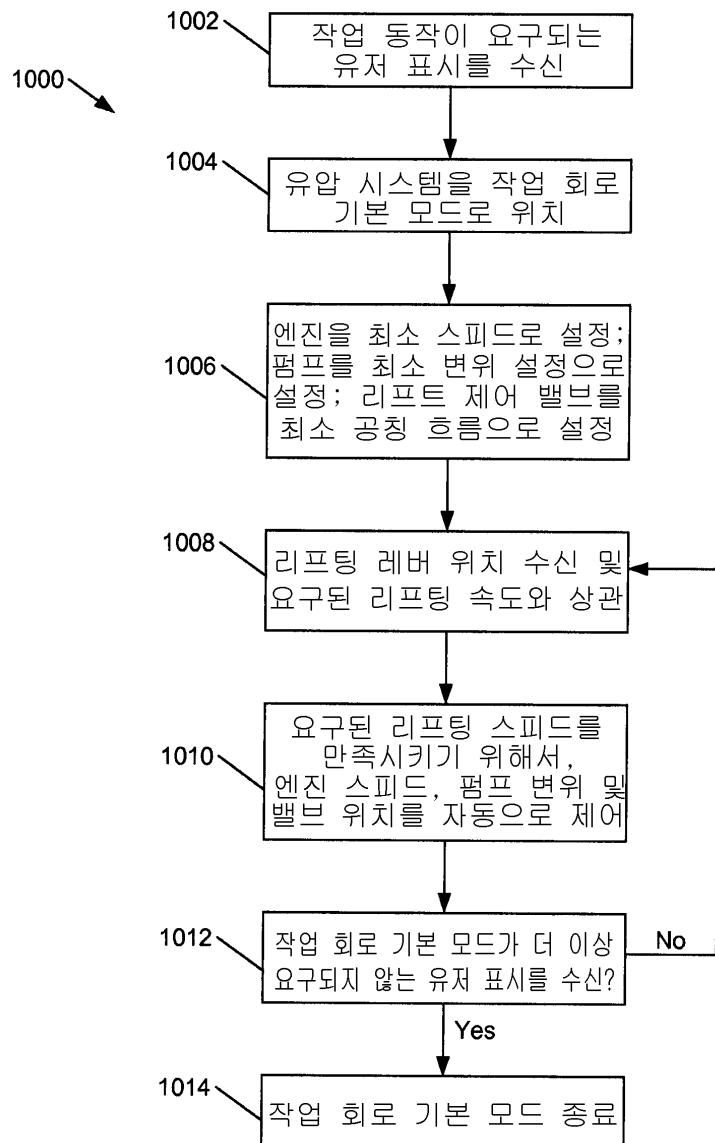
도면5a



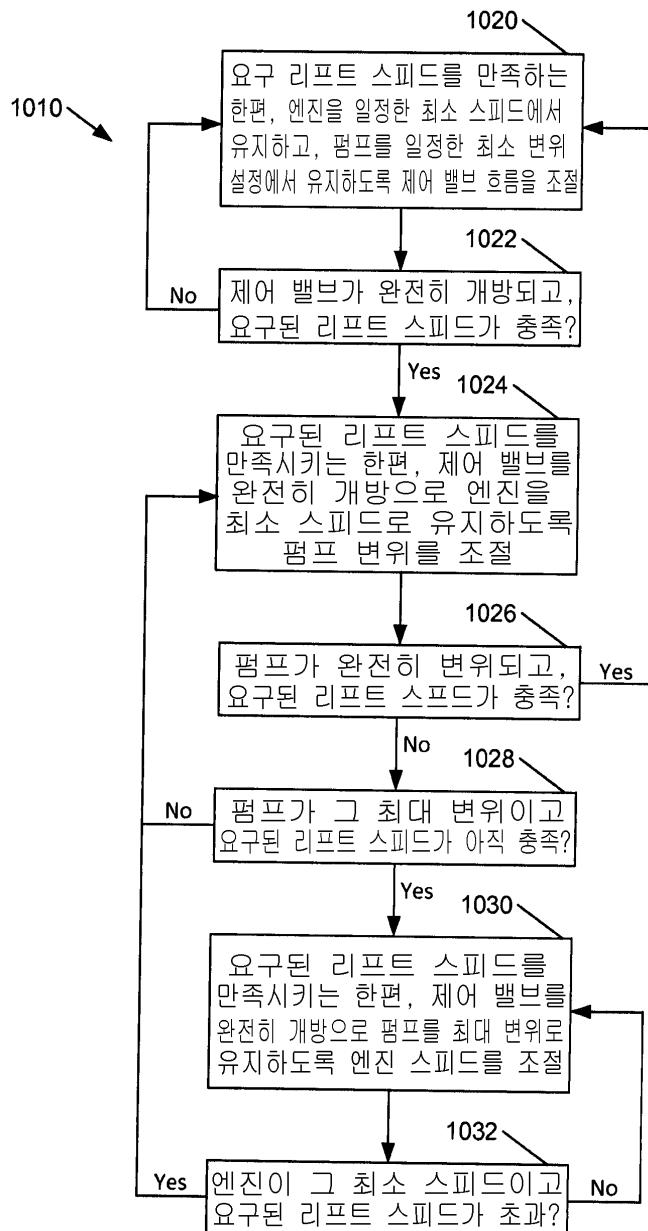
도면6



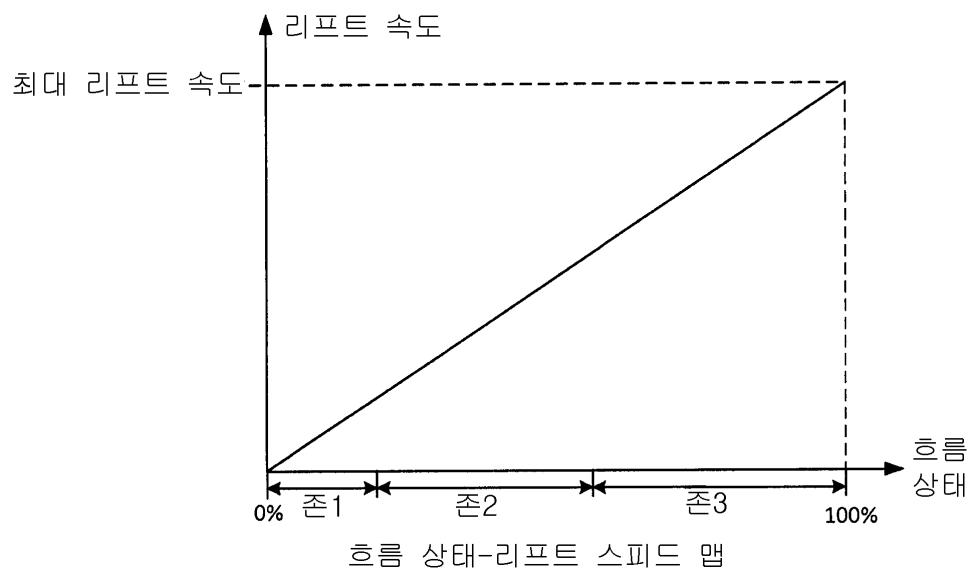
도면7



도면8



도면9



도면10

