

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 7월 2일 (02.07.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/099448 A1

- (51) 국제특허분류:
E02F 9/20 (2006.01) *E02F 9/22* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/012808
- (22) 국제출원일: 2014년 12월 24일 (24.12.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0164557 2013년 12월 26일 (26.12.2013) KR
10-2013-0164662 2013년 12월 26일 (26.12.2013) KR
- (71) 출원인: 두산인프라코어 주식회사 (DOOSAN INFRA-CORE CO., LTD.) [KR/KR]; 401-702 인천시 동구 인중로 489, Incheon (KR).
- (72) 발명자: 방재석 (BANG, Jai Seok); 448-761 경기도 용인시 수지구 수풍로 16, 105동 1312호 (풍덕천동, 보원아파트), Gyeonggi-do (KR). 정우용 (JUNG, Woo Yong); 152-763 서울시 구로구 구일로 2길 60 204동 2001호 (구로동, 구일우성아파트), Seoul (KR). 손원선 (SOHN, Won Sun); 157-865 서울시 강서구 양천로 71길 38, 103동 304호 (염창동, 월드메르디앙아파트), Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 한빛 (HANBEOT PATENT & LAW FIRM); 120-013 서울시 서대문구 충정로 7 구세군빌딩 15층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

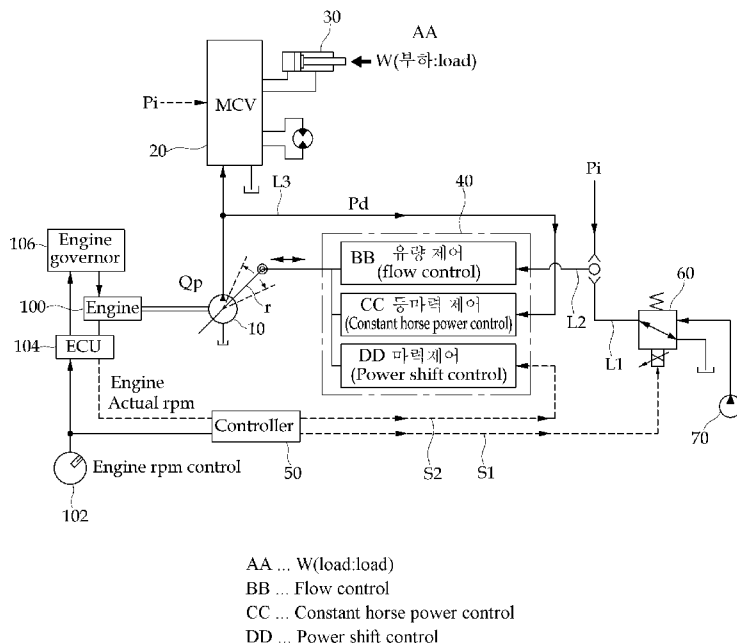
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보장 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: POWER CONTROL DEVICE FOR CONSTRUCTION MACHINE

(54) 발명의 명칭 : 건설기계의 동력 제어 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a power control device for a construction machine, comprising: an engine connected to a hydraulic pump so as to drive the hydraulic pump; an engine control unit for controlling the engine, so as to increase an engine RPM command to a predetermined engine RPM and increase or decrease the engine RPM in a hysteresis form according to an engine load factor, when in a heavy-load mode, and to decrease the engine RPM command to the predetermined engine RPM and increase or decrease the engine RPM in the hysteresis form according to the engine load factor, when in a light-load mode; and a pump control unit for controlling the hydraulic pump by using a torque slope map in which engine dynamic characteristics are reflected.

(57) 요약서: 본 발명은 건설기계의 동력 제어 장치에 관한 것으로서, 유압펌프와 연결되어 상기 유압펌프를 구동시키는 엔진; 중부하 상태인 경우, 엔진 회전수 지령을 기설정된 엔진 회전수만큼 상승시킨 후, 엔진 부하율에 따라 엔진 회전수를 히스테리시스 형태로 상승 또는 하강시키고, 경부하 상태인 경우, 엔진 회전수 지령을 기설정된 엔진 회전수만큼 하강시킨 후, 엔진 부하율에 따라 엔진 회전수를 히스테리시스 형태로 상승

또는 하강시키도록 상기 엔진을 제어하는 엔진제어장치; 및 엔진동특성이 반영된 토크 기울기 맵을 이용하여 상기 유압펌프를 제어하는 펌프 제어 장치를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 건설기계의 동력 제어 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 건설기계의 동력 제어 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 굴삭기와 같은 건설기계는 엔진에 직결된 가변 용량형 유압펌프로부터 토출되는 작동유를 이용하여 붐, 암 및 버킷 등을 포함하는 복수의 작업장치를 구동시킨다.
- [3] 이러한 유압펌프의 토출유량은 작업의 효율성과 연비 등 여러가지 조건을 충족시킬 수 있도록 여러가지 변수에 의해 제어된다.
- [4] 도 1a 내지 도 1c는 종래의 유압펌프 제어 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [5] 도 1a는 유량제어를 설명하기 위한 도면이다. 유량은 P-Q 선도에 따라 제어될 수 있다. 즉, 엔진에서 출력되는 최대 토크는 정해져 있으므로, 엔진이 정지되지 않은 안정된 범위 내에서 유압펌프를 작동시키는 것이다. 예컨대, 높은 압력이 요구되면 유량을 감소시키고, 압력이 낮을 때에는 최대 유량을 토출하도록 제어한다.
- [6] 도 1b는 마력제어를 설명하기 위한 도면이다. 마력제어는 부하모드를 사전에 선택하여 유압펌프를 제어하는 것이다. 즉, 작업성능을 높이하고자 할 때에는 최대 토크가 출력되도록 상위의 부하모드를 선택하고, 경부하의 작업을 하고자 할 때에는 최대 토크를 낮추도록 하위의 부하모드를 선택하는 것이다.
- [7] 전술한 부하모드는 경부하 모드, 표준 부하모드 및 중부하 모드 등으로 표현될 수 있다. 또한, 풀 파워 모드, 파워모드, 표준모드, 경제모드, 아이들 모드 등으로 표현될 수 있다. 즉, 부하모드는 부하의 경중 또는 출력되는 토크의 크기에 따라 표현될 수 있다.
- [8] 도 1c는 유량제어와 마력제어를 복합하여 적용한 유압펌프의 제어를 나타낸 것이다.
- [9] 즉, 작업의 형태가 중부하일 때에는 상위의 파워모드(P모드)를 선택하여 작업하고, 작업의 형태가 경부하일 때에는 하위의 표준모드(S모드)를 선택하여 작업하게 된다. 이로써 파워모드에서 표준모드로 변경되었을 때에 최대 토출유량은 감소되는 쪽으로 제한되어 제어된다.
- [10] 도 1c에 도시된 바와 같이, 유량제어와 마력제어를 복합하여 유압펌프를 제어할 때에 펌프 토크와 엔진 회전수 간의 상관관계를 도 2 및 도 3을 참조하여 설명한다.
- [11] 도 2는 엔진 회전수와 펌프 토크에 대한 시간 추이 그래프이다. 도 3은 엔진 회전수에 대한 펌프 토크 그래프이다.
- [12] 도 2에서 A, B는 조이스틱을 급하게 조작하여 요구 값(유량/유압)이 급격하게

요구된 경우이다. 이때, 엔진 회전수(rpm)는 급격하게 순간적으로 급격하게 저하되고, 실제 펌프 토크가 불안정하게 저하되는 형태를 보인다.

- [13] 도 3에서 살펴보면, 엔진 회전수(rpm)는 정격 회전수 1800 ~ 1900rpm 전후에서 선형의 형태를 띠지만, C부분처럼 불안정하게 튀는 부분이 발생한다. C부분은 도 2의 A, B 부분에 해당한다. 즉, 조이스틱을 급격하게 조작하는 경우에 최종적으로 출력되는 펌프 토크가 불안정함을 알 수 있고, 이로써 작업기의 제어성이 저하되는 문제점이 있다.

- [14] C부분에 대하여 부연 설명하면 다음과 같다.

- [15] 조이스틱을 급작스럽게 조작하면, 조이스틱 레버에 의해 최대 요구 토크(Max Torque)가 커지고, 엔진 회전수(rpm)가 감소하면 유압펌프의 출력 토크(T)는 감소한다.

- [16] 최대 요구 토크(Max Torque)의 변화량만 제어하게 되면, 실제 토크 변화량이 이 급격한 부분에서 엔진 회전수(rpm)가 감소하는데, 이는 사용할 수 있는 에너지를 제한하는 성능 저하를 야기할 수 있다. 즉, 연료는 일반적인 분사량으로 분사되는데 엔진 회전수가 저하되면 소모된 연료로 구현할 수 있는 에너지의 총합이 있음에도 손실이 커져 연비가 나빠지는 결과를 초래한다.

- [17] 다른 한편으로, 엔진 회전수(rpm)를 감시하여 토크의 크기를 제어한도로 갖는 경우에 후행 조치로서, 결과 값을 피드백(feed back)하므로, 갑작스러운 엔진 회전수(rpm)의 변화에 대응하는 데 어려움이 있다. 또한, 최종적으로 출력되는 유압펌프의 최종 토크가 불안정하여 작업기의 제어성이 저하되는 문제점이 있을 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [18] 본 명세서는 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 엔진 부하율에 따라 엔진 회전수 및 펌프 토크를 제어하여 연비를 개선할 수 있는 건설기계의 동력 제어 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

- [19] 본 명세서의 다른 목적은 낮은 유량을 사용하는 저부하 작업시 엔진 속도를 능동적으로 제어하여 연비 효율을 개선할 수 있는 건설기계의 동력 제어 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [20] 이와 같은 목적을 달성하기 위한, 본 명세서의 일실시예에 따르면, 본 명세서에 따른 건설기계의 동력 제어 장치는, 유압펌프와 연결되어 상기 유압펌프를 구동시키는 엔진; 중부하 상태인 경우, 엔진 회전수 지령을 기설정된 엔진 회전수만큼 상승시킨 후, 엔진 부하율에 따라 엔진 회전수를 히스테리시스(Hysteresis) 형태로 상승 또는 하강시키고, 경부하 상태인 경우, 엔진 회전수 지령을 기설정된 엔진 회전수만큼 하강시킨 후, 엔진 부하율에 따라 엔진 회전수를 히스테리시스 형태로 상승 또는 하강시키도록 상기 엔진을

제어하는 엔진 제어 장치; 및 엔진동특성이 반영된 토크 기울기 맵을 이용하여 상기 유압펌프를 제어하는 펌프 제어 장치를 포함한다.

- [21] 바람직하게는, 상기 엔진 부하율은 엔진 부하율(%) = 실제 엔진 토크/엔진 최대 토크*100에 의해 계산되는 것을 특징으로 한다.
- [22] 바람직하게는, 상기 엔진 제어 장치는 상기 엔진 회전수 지령이 최대 정격보다 낮은 지령 영역에서는 엔진 부하율에 따라 엔진 회전수를 히스테리시스 형태로 상승 또는 하강시키는 동작을 제한하는 것을 특징으로 한다.
- [23] 바람직하게는, 중부하 상태는 굴삭(Digging) 또는 붐업(Boom up)+선회(Swing) 구간이고, 경부하 상태는 상차(Dumping) 또는 선회+회귀(Return) 구간인 것을 특징으로 한다.
- [24] 바람직하게는, 상기 펌프 제어 장치는 엔진 부하율을 복수의 구간으로 나누고, 각 구간별로 엔진 부하를 발생시켰을 때 엔진 회전수 드롭 현상이 안정화되는 시점의 각각의 토크 기울기를 구하여 상기 토크 기울기 맵을 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 바람직하게는, 상기 엔진 제어 장치는, 유량과 압력을 이용하여 요구토크를 계산하는 요구토크 계산부; 상기 요구토크를 히스테리시스 형태의 요구토크 및 타겟 속도 맵에 적용하여 타겟 속도를 산출하고, 상기 요구토크를 이용하여 산출된 타겟 속도의 상승 램프(Ramp) 및 하강 램프를 제한하는 타겟 속도 산출부; 및 상기 타겟 속도 산출부에서 산출된 타겟 속도에 따라 엔진 속도를 제어하는 속도 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [26] 바람직하게는, 상기 타겟 속도 산출부는 상기 요구토크를 상기 요구토크 및 타겟 속도 맵에 적용하여 타겟 속도를 산출하는 요구토크 및 타겟 속도 매핑부; 상기 요구토크를 이용하여 상기 요구토크 및 타겟 속도 매핑부에서 산출된 타겟 속도의 상승 램프 및 하강 램프를 계산하는 변화율 계산부; 및 상기 변화율 계산부에서 계산된 타겟 속도의 상승 램프 및 하강 램프에 따라 상기 타겟 속도를 제한하는 변화율 제한부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [27] 바람직하게는, 상기 타겟 속도 산출부는 붐 또는 암 중 적어도 하나가 고부하 작업 중인 경우, 엔진 속도를 상승시키고, 붐 및 암이 저부하 작업 중인 경우, 엔진 속도를 하강시키는 것을 특징으로 한다.
- [28] 바람직하게는, 상기 붐 또는 상기 암의 파일럿 신호가 붐 업 또는 암 크라우드 압력 이상인 경우 고부하 작업인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [29] 이상에서 설명한 바와 같이 본 명세서에 의하면, 엔진 부하율에 따라 히스테리시스 형태로 엔진 회전수를 제어하고, 엔진동특성이 반영된 토크 기울기 맵을 이용하여 펌프 토크를 제어하는 건설기계의 동력 제어 장치를 제공함으로써, 건설기계의 작업 성능 제한을 최소화하면서 작업 연비를 개선할 수 있다.

[30] 또한, 낮은 유량을 사용하는 저부하 작업시 엔진 속도를 능동적으로 제어하는 건설기계의 동력 제어 장치를 제공함으로써, 연비 효율을 개선할 수 있다.

[31] 또한, 봄 업과 암 크라우드와 같이 실제 고부하 작업에서만 엔진 회전수를 증가시키는 건설기계의 동력 제어 장치를 제공함으로써, 저부하 영역 및 저부하 영역에서 명확하게 엔진 회전수를 상승 또는 하강시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[32] 도 1a 내지 도 1c는 종래의 유압펌프 제어 방법을 설명하기 위한 도면,

[33] 도 2는 엔진 회전수와 펌프 토크에 대한 시간 추이 그래프이다. 도 3은 엔진 회전수에 대한 펌프 토크 그래프,

[34] 도 3은 엔진 회전수에 대한 펌프 토크 그래프,

[35] 도 4는 엔진 회전수에 따른 엔진 부하율을 나타낸 그래프,

[36] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 동력 제어 장치의 구성을 나타낸 도면,

[37] 도 6a 내지 도 6c는 건설기계의 유압시스템에서 유압펌프의 제어에 대하여 설명하기 위한 도면,

[38] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 동력 제어 장치의 엔진 회전수 제어 영역을 설명하기 위한 도면,

[39] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 동력 제어 장치에서 엔진 부하를 단계별로 상승시킬 때 엔진 회전수의 변화를 설명하기 위한 도면,

[40] 도 9a 내지 도 9f는 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 동력 제어 장치에서 부하 범위별로 토크 기울기를 설정하는 예를 설명하기 위한 도면,

[41] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 계기판을 나타낸 도면,

[42] 도 11은 건설기계의 각 작업구간에서 엔진 회전수를 나타낸 그래프,

[43] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 엔진 제어 장치의 구성을 나타낸 도면,

[44] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 타겟 속도 산출부의 구성을 나타낸 도면,

[45] 도 14는 히스테리시스(Hysteresis) 형태의 요구토크 및 타겟 속도 맵을 나타낸 도면,

[46] 도 15는 요구토크별 속도 변화율을 나타낸 그래프,

[47] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 건설기계의 엔진 제어 장치의 동작을 설명하기 위한 도면,

[48] 도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 엔진 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[49] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로

정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

[50] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[51] 또한, 본 명세서에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.

[52] 또한, 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.

[53] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[54] 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.

[55] 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 동력 제어 장치는 엔진 부하율에 따라 엔진 회전수 및 펌프 토크를 제어한다. 엔진 부하율은 다음의 수학적 식 1에 의해 계산될 수 있다.

[56] [수학적 식 1]

[57] 엔진 부하율(%) = 실제 엔진 토크/엔진 최대 토크*100

[58] 도 4는 엔진 회전수에 따른 엔진 부하율을 나타낸 그래프이다.

[59] 도 4를 참조하면, 엔진 부하율이 80~100%인 경우 중부하 영역(Heavy Load

- Area)이고, 엔진 부하율이 50% 미만인 경우 경부하 영역(Light Load Area)이다.
- [60] 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 동력 제어 장치는 엔진 부하율이 중부하 영역에 위치하는 경우 중부하 모드에서 경부하 모드로 변경하여 유압과워를 작업최대성능에 맞추고, 엔진 부하율이 50% 이상을 유지할 경우 중부하 모드를 유지한다.
- [61] 또한, 건설기계의 동력 제어 장치는 엔진 부하율이 50% 미만으로 감소하는 경우 경부하 모드로 진입하여 연비 효율을 극대화하고, 엔진 부하율이 80% 이하를 유지하는 경우 경부하 모드를 유지한다.
- [62] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 동력 제어 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [63] 도 5를 참조하면, 유압펌프(10)는 사판(r)을 구비하고, 사판의 경사각도에 따라 토출유량을 증가 또는 감소시킨다. 여기서, 사판의 경사각도는 펌프 레귤레이터(40)에 의해 조절된다.
- [64] 유압펌프(10)에서 토출되는 작동유는 메인컨트롤밸브(20)에 제공되고, 메인컨트롤밸브(20)에서 특정한 스푼(Spool)이 작동되면, 해당 스푼과 연계된 액추에이터(30)에 전술한 작동유가 제공된다. 따라서, 액추에이터(30)는 작동유에 따라 작동하여 소망하는 일을 수행하게 된다.
- [65] 한편, 작업자는 조이스틱 및 페달 등을 조작하여 유량제어신호를 발생시킬 수 있다. 유량제어신호는 유량제어 신호라인(pi)을 따라 메인컨트롤밸브(20)의 특정한 스푼을 움직인다.
- [66] 즉, 작업자가 조이스틱을 조작하면, 유량제어신호가 메인컨트롤밸브(20)의 스푼을 개폐시키고, 해당 스푼이 개방되면 작동유가 액추에이터(30)에 제공되어 소망하는 작업을 수행하게 된다.
- [67] 한편, 유압펌프(10)는 엔진(100)으로부터 동력을 전달받는다, 엔진(100)은 엔진 제어 장치(104)의 제어에 의해 제어된다.
- [68] 엔진 회전수(rpm)는 엔진 회전수 제어부(102)에 의해 사전에 설정될 수 있고, 펌프 제어 장치(50)의 지령에 의해 가변될 수도 있다.
- [69] 엔진 회전수 지령이 엔진 제어 장치(104)에 입력되면, 엔진 제어 장치(104)는 엔진 가버너(106)를 작동시켜 연료를 엔진(100)에 제공한다. 예를 들면, 엔진 회전수를 높이기 위한 지령이 내려지면, 연료 분사량을 늘리고, 엔진 회전수를 낮추기 위한 지령이 내려지면, 연료 분사량을 줄이며, 특정한 엔진 회전수를 유지하고자할 때에는 연료분사량을 일정하게 유지한다.
- [70] 엔진 제어 장치(104)는 엔진 부하율이 80%를 초과하는 경우 엔진 회전수 지령을 기설정된 엔진 회전수(예를 들면, 100rpm)만큼 상승시키고, 엔진 부하율에 따라 엔진 회전수를 히스테리시스(Hysteresis) 형태로 상승 또는 하강시키는 중부하 모드로 동작한다. 또한, 엔진 제어 장치(104)는 엔진 부하율이 50% 미만인 경우 엔진 회전수 지령을 기설정된 엔진 회전수(예를 들면, 100rpm)만큼 하강시키고, 엔진 부하율에 따라 엔진 회전수를 히스테리시스

형태로 상승 또는 하강시키는 경부하 모드로 동작한다. 엔진 제어 장치(104)는 도 7에 도시된 바와 같이, 엔진 회전수의 가변폭을 연속동작성의 연결 동작에 문제없는 100rpm으로 설정하고, 엔진 회전수 지령이 최대 정격보다 300rpm 낮은 지령 영역에서는 작업 속도를 고려하여 전술한 엔진 회전수 제어를 제한한다.

[71] 펌프 제어 장치(50)는 엔진의 부하 상태에 따라 펌프 레귤레이터(40)의 마력을 제어한다. 여기서, 펌프 제어 장치(50)는 엔진동특성이 반영된 토크 기울기 맵을 생성하고, 생성된 토크 기울기 맵을 이용하여 펌프 레귤레이터(40)의 마력을 제어한다. 본 발명에 따른 펌프 제어 장치(50)가 토크 기울기 맵을 생성하는 방법에 대해서는 도 8 및 도 9a 내지 도 9f에서 자세하게 설명하기로 한다.

[72] 한편, 유압펌프(10)에는 보조펌프인 기어펌프(70)가 더 구비된다. 기어펌프(70)는 조이스틱/페달 등에 파일럿 작동유를 제공하고, 조이스틱/페달을 조작할 때에 유량제어신호를 발생하도록 하여 유량제어신호의 압력을 전달하게 된다.

[73] 한편, 기어펌프(70)에서 토출되는 파일럿 작동유는 전자비례감압밸브(60)를 경유하여 제1 유압라인(L1)을 통해 셔틀밸브(80)에 공급된다. 그리고, 셔틀밸브(80)의 다른 한쪽은 유량제어신호(pi)를 입력받는다. 셔틀밸브(80)는 제1 유압라인(L1)의 압력과 유량제어 신호라인의 압력 중에 큰 압력을 선택하고, 선택된 압력은 제2 유압라인(L2)을 경유하여 펌프 레귤레이터(40)에 제공된다.

[74] 전술한 전자비례감압밸브(60)는 제1 신호라인(s1)을 통해 전술한 펌프 제어 장치(50)로부터 제어신호를 입력받는다. 자세하게는, 건설기계에서 옵션 작동(ex. Breaker / Shear)을 수행하는 경우 전자비례감압밸브(60)를 이용하여 유량제어 신호라인(pi)의 파일럿 압력과 옵션동작을 위해 설정한 유량에 해당하는 압력을 비교한 후 그 중 높은 압력을 이용하여 유량을 제어한다.

[75] 이하, 유압펌프(10)를 제어하도록 하는 펌프 레귤레이터(40)를 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한다.

[76] 도 6a 내지 도 6c는 건설기계의 유압시스템에서 유압펌프의 제어에 대하여 설명하기 위한 도면이다.

[77] 유압펌프(10)의 제어에는 유량제어, 등마력 제어 및 마력제어가 있고, 이하에서는 각 제어에 대해 상세하게 설명하기로 한다.

[78] [유량제어(Flow Control)]

[79] 유량제어는 조이스틱을 조작하여 요구 유량을 발생시키는 것으로 조이스틱을 조작한 변위만큼 유량제어신호(pi)가 발생된다. 예를 들면, 유량제어신호(pi)가 도 6a에 도시된 바와 같이, p1에서 p2로 증가하면 펌프 레귤레이터(40)는 유량(Qp)이 q1에서 q2로 증가하도록 사판(r)을 제어한다. 이로써 유압펌프(10)의 토출 유량이 증가된다.

[80] [등마력 제어(Constant Horse Power Control)]

[81] 등마력 제어는 부하압력(Pd)을 받아 설정된 일정한 펌프 마력을 유지하도록 제어하는 것이다.

- [82] 등마력 제어는 압력과 유량의 상관관계가 P-Q맵으로 설정되어 있고, 유압펌프(10)와 메인컨트롤밸브(20)의 사이에서 유압라인에 작용되는 부하 압력(Pd)을 받아 설정된 P-Q맵에 따라 토출유량을 가변하도록 하는 것이다.
- [83] 예를 들면, 도 6b에 도시된 바와 같이, 부하 압력(Pd)이 p1에서 p2로 증가하면 펌프 레귤레이터(40)는 유량(Qp)이 q1에서 q2로 감소되도록 사판(r)을 제어한다. 이로써 유압펌프(10)의 토출 유량이 감소되도록 제어되지만, 펌프 마력은 일정하게 유지된다.
- [84] [마력제어(Power Shift Control)]
- [85] 마력제어는 엔진의 부하 상태에 따라 펌프 마력을 조정하는 제어이다. 즉, 마력제어는 P-Q맵을 복수로 설정하고, 부하에 따라 복수의 P-Q맵 중 하나를 선택하여 유압펌프를 제어하는 것이다. 복수의 P-Q맵은 제2 신호라인(s2)을 통한 펌프 제어 장치(50)의 지령에 의해 선택될 수 있다.
- [86] 예를 들면, 도 6c에 도시된 바와 같이, P-Q맵은 중부하 맵, 표준부하 맵, 경부하 맵으로 제공될 수 있고, 작업 부하에 따라 특정한 P-Q맵을 선정하여 유압펌프를 제어할 수 있다.
- [87] 이로써, 동일한 부하 압력(Pd)이 작용하더라도, 중부하 맵이 선정된 경우에는 q1에 해당하는 많은 유량이 토출된다. 반면에, 표준부하 맵이 선정된 경우에는 q1보다 작은 q2에 해당하는 유량이 토출된다. 또한 경부하 맵이 선정된 경우에는 q2보다 작은 q3에 해당하는 유량이 토출된다.
- [88] 즉, 마력제어는 작업대상의 부하가 크다고 판단되는 경우에는 중부하에 가까운 쪽의 P-Q맵을 선정하고, 작업대상의 부하가 일반적이라고 판단되는 경우에는 표준부하 맵을 선정하며, 작업대상의 부하가 작다고 판단되는 경우에는 경부하에 가까운 쪽의 P-Q맵을 선정하여 유압펌프(10)를 제어하는 것이다.
- [89] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 동력 제어 장치에서 엔진 부하를 단계별로 상승시킬 때 엔진 회전수의 변화를 설명하기 위한 도면이고, 도 9a 내지 도 9f는 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 동력 제어 장치에서 부하 범위별로 토크 기울기를 설정하는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [90] 우선, 본 발명에 따른 펌프 제어 장치(50)는 다음의 수학식 2에 의해 펌프 토크를 계산한다.
- [91] [수학식 2]
- [92]
$$T = P S Q S A$$
- [93] T: 유압펌프에 의해 구현되는 펌프 토크(Pump Torque)의 크기이다.
- [94] P: 유압펌프에서 토출되는 작동유의 압력이다.
- [95] Q: 유압펌프에서 단위회전당 토출되는 작동유의 유량이다.
- [96] A: 힘의 단위를 마력단위로 환산하기 위한 상수이다.
- [97] 토크 기울기 맵은 엔진 부하에 따른 엔진 동적 특성을 확인하여 생성되는 토크 기울기이다. 이하에서는, 도 8 및 도 9a 내지 도 9f를 참조하여 토크 기울기 맵을

생성하는 방법에 대해서 설명하기로 한다.

- [98] 도 8에 도시된 바와 같이, 구현 가능한 최대 엔진 부하율을 100%라고 할 때 엔진 부하율을 단계적으로 설정하고, 설정된 엔진 부하율을 건설기계(장비)에 제공하면서 엔진 회전수의 변화 추이를 확인한다.
- [99] 설정된 엔진 부하율이 급격하게 작용하였을 때 엔진 회전수(rpm)가 일시적으로 저하된 후에 복원되는데, 이때 어느 시점에 엔진 회전수가 복원되는지를 확인한다.
- [100] 예를 들면, 50%의 엔진 부하율이 작용하였을 때 엔진 회전수(rpm)의 드롭량이 정격 엔진 회전수보다 높으면 다음 단계로 진행한다.
- [101] 다음 단계에서 75%의 엔진 부하율이 작용하였을 때에 엔진 회전수(rpm)의 드롭량(D1)이 정격 엔진 회전수보다 낮다면, 토크 기울기를 변화시키면서 엔진 회전수(rpm)의 드롭 포인트가 정격 엔진 회전수보다 높은 지점을 찾는다.
- [102] 또 다음 단계에서 100% 엔진 부하율이 작용하였을 때에 엔진 회전수(rpm)의 드롭량(D2)이 현저하게 떨어질 수 있다. 이때에도 토크 기울기를 변화시키면서 엔진 회전수(rpm)의 드롭 포인트가 정격 엔진 회전수보다 높게 안정되는 지점을 찾는다.
- [103] 상술한 바와 같이, 엔진 부하율을 단계적으로 높게 작용시키면서 엔진 회전수(rpm)의 변화 추이를 살피고, 드롭 포인트가 정격 엔진 회전수보다 높거나 안정될 때에 엔진 부하율과 엔진 회전수 간의 동특성이 일치된 것으로 간주한다.
- [104] 본 발명의 일실시예에서는 엔진 부하율이 50%, 70%, 100%인 것을 예로 들어 설명하고 있지만, 도 9a 내지 도 9f에 도시된 바와 같이, 엔진 부하율을 20%, 40%, 60%, 80%, 100%를 포함하는 5개의 구간으로 나누어 토크 기울기 맵을 생성할 수도 있다.
- [105] 도 9a에 도시된 바와 같이, 초기에 낮은 엔진 부하율을 적용하여 엔진 회전수가 안정되는 지점을 찾고, 이때의 기울기를 제1 토크 기울기(R1)로 정의한다.
- [106] 이후, 도 9b에 도시된 바와 같이, 20%의 엔진 부하율을 적용하여 엔진 회전수가 안정되는 지점을 찾고, 이때의 기울기를 제2 토크 기울기(R2)로 정의한다.
- [107] 마찬가지로, 도 9c 내지 도 9e에 도시된 바와 같이, 제3 내지 제5 토크 기울기(R3 ~ R5)를 단계적으로 찾아 정의한다.
- [108] 상술한 바와 같이 정의된 제1 내지 제5 토크 기울기(R1 ~ R5)가 도 9f에 도시된 바와 같이, 부하 구간별 대비 토크 기울기 맵(map)을 구성하게 된다.
- [109] 펌프 제어 장치(50)는 전술한 토크 기울기 맵을 이용하여 펌프 레귤레이터(40)의 마력을 제어한다. 즉, 펌프 제어 장치(50)는 앞서 계산된 토크 값에 토크 기울기를 반영하여 유압펌프(10)를 제어한다.
- [110] 상기 토크 기울기 맵은 엔진동특성이 반영된 값이기 때문에, 펌프 제어 장치(50)는 엔진동특성을 반영하여 유압펌프(10)를 제어하게 된다.
- [111] 다른 한편으로, 엔진 부하율의 구간을 세분화하여 나눌수록 엔진동특성을 좀 더 정확하게 찾을 수 있지만, 세분화된 구간이 많을수록 엔진동특성을 찾는 데

많은 시간이 소요되므로 3 내지 5개의 구간이 바람직하다.

[112] 전술한 엔진 부하율의 부하별 구간은 등간격으로 설정될 수 있다. 예를 들면, 5개의 구간으로 설정하는 경우에, 20%씩 동등한 범위로 부하 구간을 설정할 수 있다.

[113] 한편, 상술한 바와 같이, 엔진 부하의 부하별 구간은 등간격으로 설정될 수 있지만, 부등간격으로 설정될 수도 있다. 예를 들면, 엔진 부하가 낮은 쪽은 넓게 설정하고, 엔진 부하가 높은 쪽은 상대적으로 좁게 설정하여 세분되도록 설정할 수 있다. 좀 더 상세하게는 엔진 부하를 5개의 구간으로 설정하는 경우에, 제1 부하구간은 0 ~ 30%, 제2 부하구간은 30% ~ 55%, 제3 부하구간은 55% ~ 75%, 제4 부하구간은 75% ~ 90%, 제5 부하구간은 90 ~ 100%로 설정될 수 있다.

[114] 추가적으로, 엔진 부하가 낮을 때에는 엔진 회전수의 드롭(drop) 현상이 두드러지지 않을 수 있지만, 엔진 부하가 큰 경우에는 엔진 회전수의 드롭량이 크게 나타날 수 있다. 따라서, 엔진 부하가 큰 구간일수록 세분화되게 설정하여 엔진 부하와 엔진 회전수 간의 동특성의 일치점을 찾을 수 있다. 이로써 좀 더 정확하게 엔진동특성을 파악할 수 있다. 즉, 부하별 구간을 큰 부하 구간일수록 부하 범위를 좁게 설정하고, 상대적으로 작은 부하 구간일수록 부하 범위를 넓게 설정함으로써 부하 반응에 민감한 구간에 가중치를 더 크게 둘 수 있고, 이로써 엔진동특성을 좀 더 정확하게 파악할 수 있다.

[115] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 계기판을 나타낸 도면이다.

[116] 건설기계에서 사용자는 모드 선택 버튼을 통해 모드를 선택할 수 있으며, 연비절감을 위해 디폴트(Default) 상태에서 모드가 온된다.

[117] 도 10을 참조하면, 모드 선택시 계기판의 좌측 하단에 위치한 파워모드 아이콘(1010)에 S 문자가 추가되어, 기능 선택 여부를 식별할 수 있다. 또한, 계기판의 메뉴에 해당 기능에 대한 메모리 기능을 추가하여 재시동시 항상 모드가 디폴트되도록 할지 또는 이전 작업 모드를 기억할지를 설정할 수도 있다.

[118] 도 11은 건설기계의 각 작업구간에서 엔진 회전수를 나타낸 그래프이다.

[119] 도 11을 참조하면, 180도의 굴삭 또는 상차 작업시 굴삭(Digging) 또는 붐업(Boom up)+선회(Swing) 구간은 중부하 구간으로서, 설정 파워모드의 최대 파워 성능을 보장하기 위해 엔진 회전수를 상승시키고, 상차(Dumping) 또는 선회+회귀(Return) 구간은 경부하 구간으로서, 엔진 회전수를 저감시킴으로써, 연비 효율이 극대화되는 것을 알 수 있다. 이에 상응하여 엔진 회전수 상승시 실제 엔진 회전수와 지령과의 차이에 의해 펌프 토크가 제한되어 성능에 악영향을 주는 것을 방지하기 위해 제어점(1110)을 내려서 파워쉬프트 제어가 과하게 동작하는 것을 방지하고, 펌프 토크 제어(1120)에 엔진동특성을 고려한 프로파일(Profile)로 토크 기울기(Ramp)를 주어 엔진 회전수의 드롭을 감소시켜 연료 과분사가 방지되는 것을 알 수 있다.

[120] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 엔진 제어 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

[121] 도 12를 참조하면, 본 발명에 따른 엔진 제어 장치는 요구토크 계산부(110),

- 토크 제어부(120), 타겟 속도 산출부(130) 및 속도 제어부(140) 등을 포함한다.
- [122] 요구토크 계산부(110)는 펌프 유량(q)과 펌프 제어부에서 나가는 압력을 곱하여 요구토크를 계산한다. 압력제어형 굴삭기의 경우 펌프 유량을 센싱하고 펌프의 압력을 제어하는 펌프 제어부에서 발생하는 펌프 압력지령과 펌프 유량을 곱하면 실제로 장비에서 요구하는 토크를 계산할 수 있다.
- [123] 토크 제어부(120)는 요구토크 계산부(110)에서 계산된 요구토크에 따라 펌프 토크를 제어한다.
- [124] 타겟 속도 산출부(130)는 요구토크 계산부(110)에서 계산된 요구토크를 도 14와 같은 히스테리시스(Hysteresis) 형태의 요구토크 및 타겟 속도 맵에 적용하여 타겟 속도를 산출하고, 요구토크 계산부(110)에서 계산된 요구토크에 의해 산출된 타겟 속도의 상승 램프(Ramp) 및 하강 램프를 제한한다. 여기서, 타겟 속도 계산부(130)는 도 15에서와 같이 요구토크 계산부(110)에서 계산된 요구토크에 대응되는 속도 변화율에 따라 산출된 타겟 속도의 상승 램프(Ramp) 및 하강 램프를 제어한다.
- [125] 속도 제어부(140)는 타겟 속도 산출부(130)에서 산출된 타겟 속도에 따라 엔진 속도를 제어한다.
- [126] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 타겟 속도 산출부의 구성을 나타낸 도면이다.
- [127] 도 13을 참조하면, 본 발명에 따른 타겟 속도 산출부(130)는 요구토크 및 타겟 속도 매칭부(210), 변화율 계산부(220) 및 변화율 제한부(230) 등을 포함한다.
- [128] 요구토크 및 타겟 속도 매핑부(210)는 요구토크 계산부(110)에서 계산된 요구토크를 히스테리시스 형태의 요구토크 및 타겟 속도 맵에 적용하여 타겟 속도를 산출한다.
- [129] 변화율 계산부(220)는 요구토크 계산부(110)에서 계산된 요구토크를 이용하여 요구토크 및 타겟 속도 매핑부(210)에서 산출된 타겟 속도의 상승 램프 및 하강 램프를 계산한다.
- [130] 변화율 제한부(230)는 변화율 계산부(220)에서 계산된 타겟 속도의 상승 램프 및 하강 램프에 따라 타겟 속도를 제한한다.
- [131] 한편, 건설기계에서 적재무를 담아서 다른 곳에 적재물을 옮기는 동작인 롤아웃(Roll out) 동작과 같이 프론트부의 변위가 크지 않아서 유량을 크게 요구하지 않지만 유압 손실(Loss)에 의해 엔진 토크가 큰 경우, 엔진 속도 즉, 엔진 회전수를 원하는 방향으로 제어하기 어렵다. 이를 해결하기 위해, 본 발명의 다른 실시예에서는 붐 업(Boom up)과 암 크라우드(Arm crowd)와 같이 실제 고부하 작업에서만 엔진 회전수를 증대시킨다.
- [132] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 엔진 제어 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [133] 우선, 본 발명의 다른 실시예에 따른 건설기계의 엔진 제어 장치는 도 12의 건설기계의 엔진 제어 장치의 타겟 속도 산출부(130)에 붐의 압력과 암의 압력이

입력된다.

- [134] 이하에서는, 도 16을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 건설기계의 엔진 제어 장치의 동작에 대해 설명하기로 한다.
- [135] 도 16에 도시된 바와 같이, 타겟 속도 산출부(130)는 봄 또는 암 중 적어도 하나의 압력이 20bar 이상으로서 고부하 상태인 경우, 히스테리시스 곡선을 추종하여 엔진 속도를 상승(ON)시킨다.
- [136] 또한, 타겟 속도 산출부(130)는 봄 및 암의 압력이 20bar 미만으로서 저부하 상태인 경우, 히스테리시스 곡선을 추종하여 엔진 속도를 하강(OFF)시킨다.
- [137] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 엔진 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [138] 도 17을 참조하면, 요구토크 계산부(110)는 유량과 압력을 이용하여 요구토크를 계산한다(S610).
- [139] 타겟 속도 산출부(130)는 요구토크 계산부(110)에서 계산된 요구토크를 히스테리시스 형태의 요구토크 및 타겟 속도 맵에 적용하여 타겟 속도를 산출한다(S620). 이때, 타겟 속도 산출부(130)는 요구토크 계산부(110)에서 계산된 요구토크를 이용하여 산출된 타겟 속도의 상승 램프 및 하강 램프를 제한한다.
- [140] 이어서, 속도 제어부(140)는 타겟 속도 산출부(130)에서 산출된 타겟 속도에 따라 엔진 속도를 제어한다(S630).
- [141] 전술한 방법은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(Firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [142] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러 및 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [143] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [144] 이상에서 본 명세서에 개시된 실시예들을 첨부된 도면들을 참조로 설명하였다. 이와 같이 각 도면에 도시된 실시예들은 한정적으로 해석되면 아니되며, 본 명세서의 내용을 숙지한 당업자에 의해 서로 조합될 수 있고, 조합될 경우 일부 구성 요소들은 생략될 수도 있는 것으로 해석될 수 있다.
- [145] 여기서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나

사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 본 명세서에 개시된 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

- [146] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 명세서에 개시된 일 실시예에 불과할 뿐이고, 본 명세서에 개시된 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

산업상 이용가능성

- [147] 본 발명에 따른 건설기계의 동력 제어 장치에 의하면, 엔진 부하율에 따라 히스테리시스 형태로 엔진 회전수를 제어하고, 엔진동특성이 반영된 토크 기울기 맵을 이용하여 펌프 토크를 제어하는 건설기계의 동력 제어 장치를 제공함으로써, 건설기계의 작업 성능 제한을 최소화하면서 작업 연비를 개선할 수 있다는 점에서 기존 기술의 한계를 뛰어 넘음에 따라 관련 기술에 대한 이용만이 아닌 적용되는 장치의 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용 가능성이 있는 발명이다.

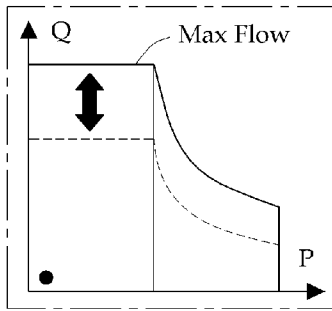
청구범위

- [청구항 1] 유압펌프와 연결되어 상기 유압펌프를 구동시키는 엔진;
중부하 상태인 경우, 엔진 회전수 지령을 기설정된 엔진
회전수만큼 상승시킨 후, 엔진 부하율에 따라 엔진 회전수를
히스테리시스(Hysteresis) 형태로 상승 또는 하강시키고, 경부하
상태인 경우, 엔진 회전수 지령을 기설정된 엔진 회전수만큼
하강시킨 후, 엔진 부하율에 따라 엔진 회전수를 히스테리시스
형태로 상승 또는 하강시키도록 상기 엔진을 제어하는 엔진 제어
장치; 및
엔진동특성이 반영된 토크 기울기 맵을 이용하여 상기 유압펌프를
제어하는 펌프 제어 장치;
를 포함하는 건설기계의 동력 제어 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 엔진 부하율은 다음의 수학식 1에 의해 계산되는 것을
특징으로 하는 건설기계의 동력 제어 장치.
[수학식 1]
$$\text{엔진 부하율}(\%) = \text{실제 엔진 토크} / \text{엔진 최대 토크} * 100$$
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 엔진 제어 장치는 상기 엔진 회전수 지령이 최대 정격보다
낮은 지령 영역에서는 엔진 부하율에 따라 엔진 회전수를
히스테리시스 형태로 상승 또는 하강시키는 동작을 제한하는 것을
특징으로 하는 건설기계의 동력 제어 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
중부하 상태는 굴삭(Digging) 또는 붐업(Boom up)+선회(Swing)
구간이고, 경부하 상태는 상차(Dumping) 또는 선회+회귀(Return)
구간인 것을 특징으로 하는 건설기계의 동력 제어 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 펌프 제어 장치는 엔진 부하율을 복수의 구간으로 나누고, 각
구간별로 엔진 부하를 발생시켰을 때 엔진 회전수 드롭 현상이
안정화되는 시점의 각각의 토크 기울기를 구하여 상기 토크
기울기 맵을 생성하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 동력 제어
장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 엔진 제어 장치는,
유량과 압력을 이용하여 요구토크를 계산하는 요구토크 계산부;
상기 요구토크를 히스테리시스 형태의 요구토크 및 타겟 속도
맵에 적용하여 타겟 속도를 산출하고, 상기 요구토크를 이용하여
산출된 타겟 속도의 상승 램프(Ramp) 및 하강 램프를 제한하는

- 타겟 속도 산출부; 및
 상기 타겟 속도 산출부에서 산출된 타겟 속도에 따라 엔진 속도를 제어하는 속도 제어부;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 동력 제어 장치.
- [청구항 7]
 제6항에 있어서, 상기 타겟 속도 산출부는
 상기 요구토크를 상기 요구토크 및 타겟 속도 맵에 적용하여 타겟 속도를 산출하는 요구토크 및 타겟 속도 매핑부;
 상기 요구토크를 이용하여 상기 요구토크 및 타겟 속도 매핑부에서 산출된 타겟 속도의 상승 램프 및 하강 램프를 계산하는 변화율 계산부; 및
 상기 변화율 계산부에서 계산된 타겟 속도의 상승 램프 및 하강 램프에 따라 상기 타겟 속도를 제한하는 변화율 제한부;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 동력 제어 장치.
- [청구항 8]
 제6항에 있어서,
 상기 타겟 속도 산출부는 붐 또는 암 중 적어도 하나가 고부하 작업 중인 경우, 엔진 속도를 상승시키고, 붐 및 암이 저부하 작업 중인 경우, 엔진 속도를 하강시키는 것을 특징으로 하는 건설기계의 동력 제어 장치.
- [청구항 9]
 제8항에 있어서,
 상기 붐 또는 상기 암의 파일럿 신호가 붐 업 또는 암 크라우드 압력 이상인 경우 고부하 작업인 것을 특징으로 하는 건설기계의 동력 제어 장치.

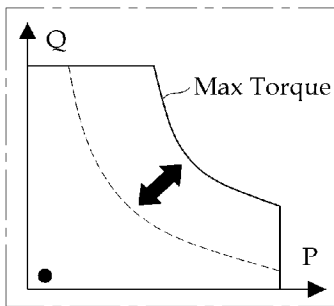
[Fig. 1a]

[부하모드별 엔진회전속도 설정]

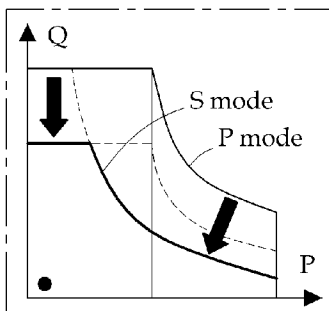


[Fig. 1b]

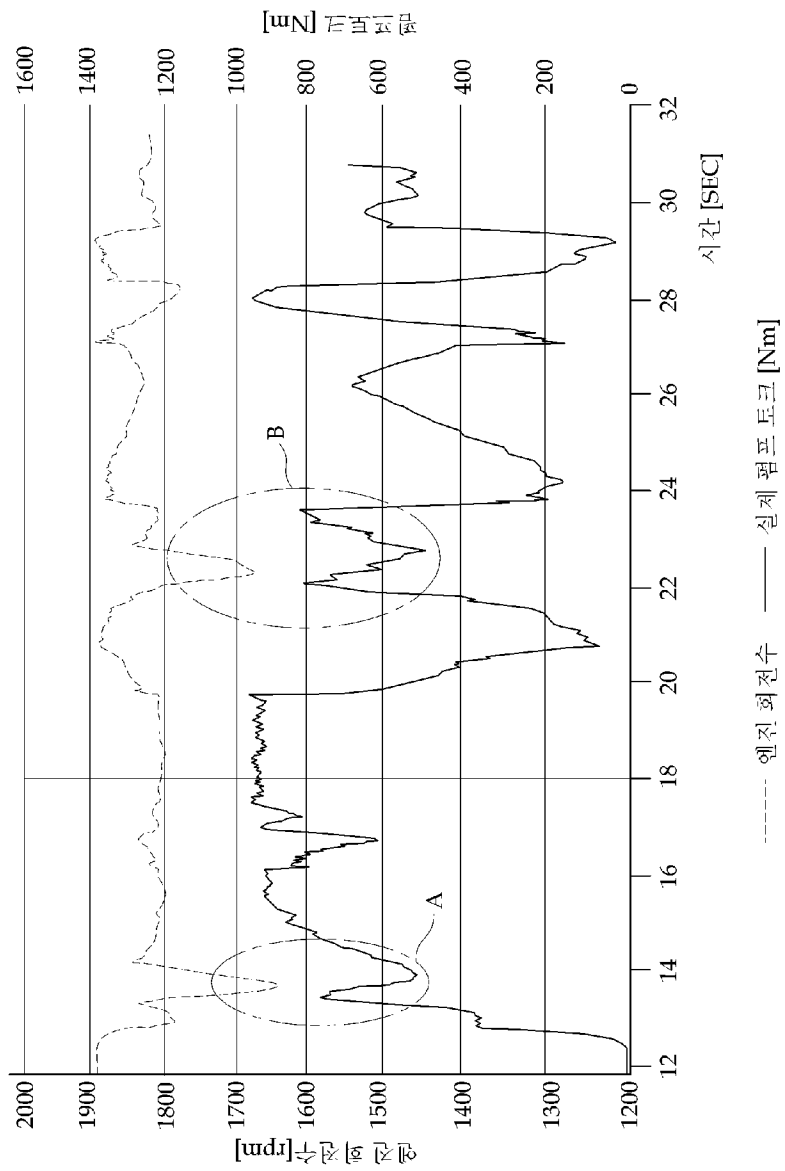
[부하모드별 펌프 토크 제한 설정]



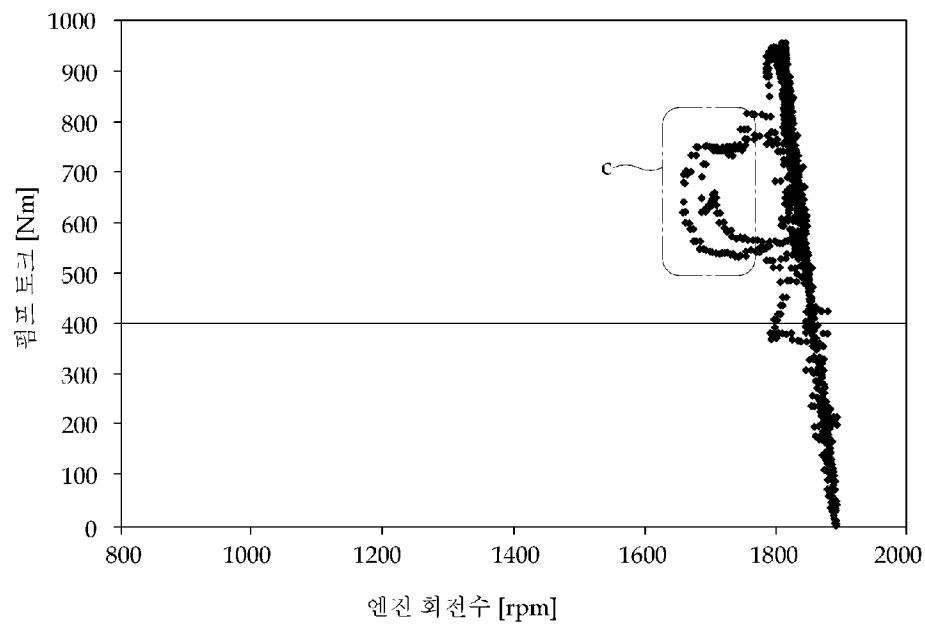
[Fig. 1c]



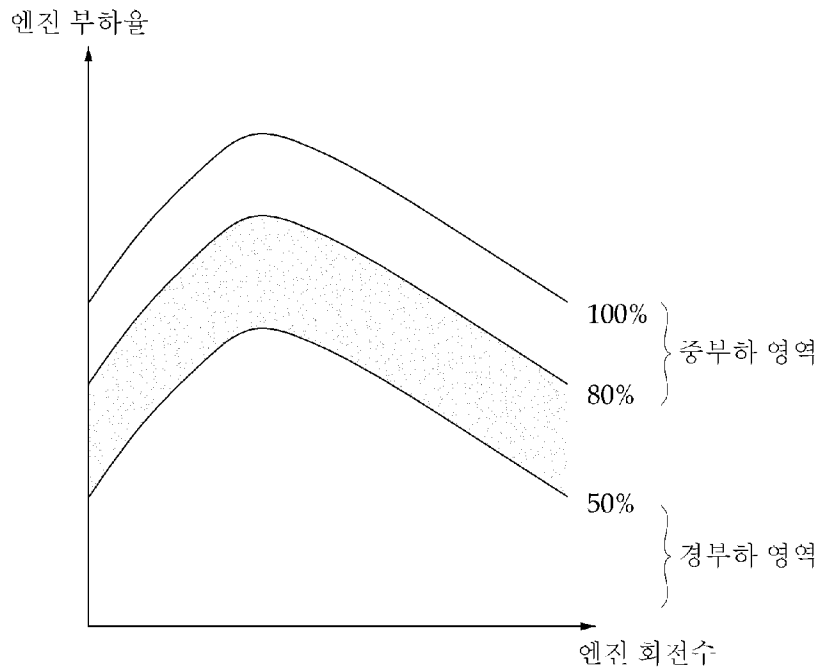
[Fig. 2]



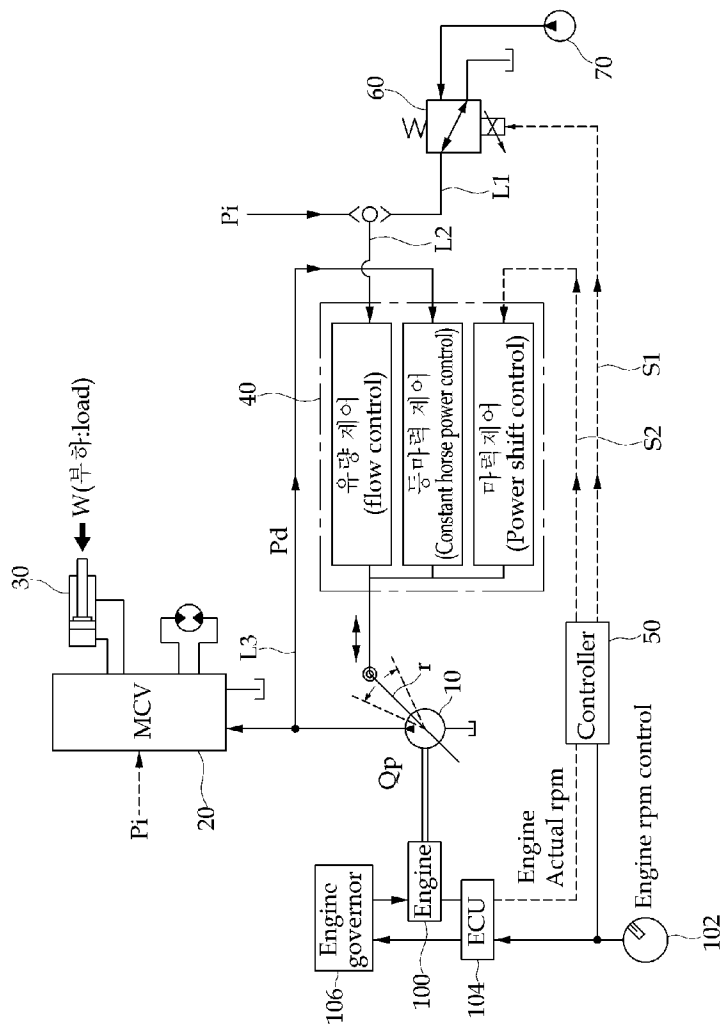
[Fig. 3]



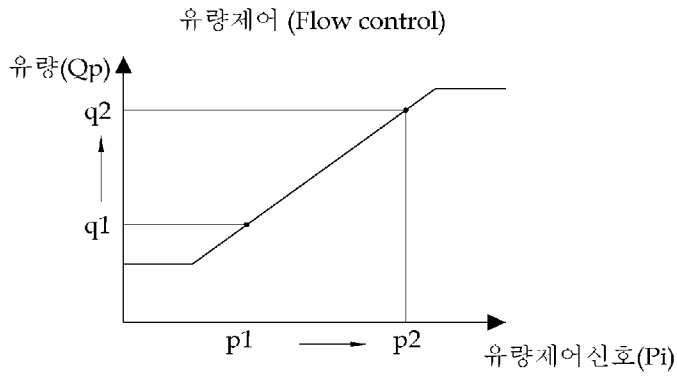
[Fig. 4]



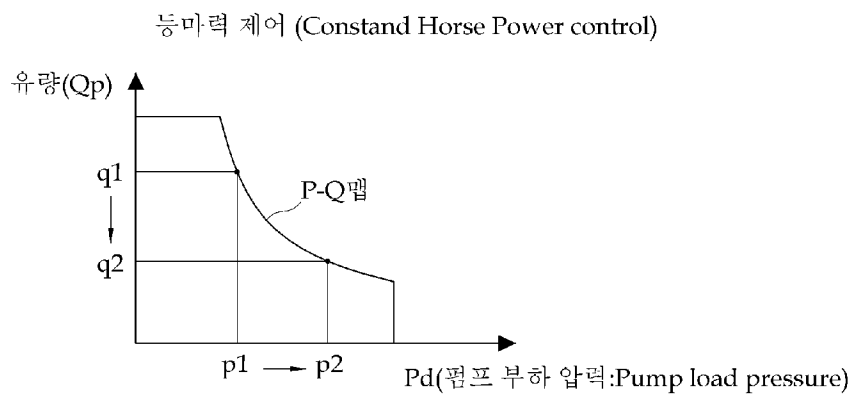
[Fig. 5]



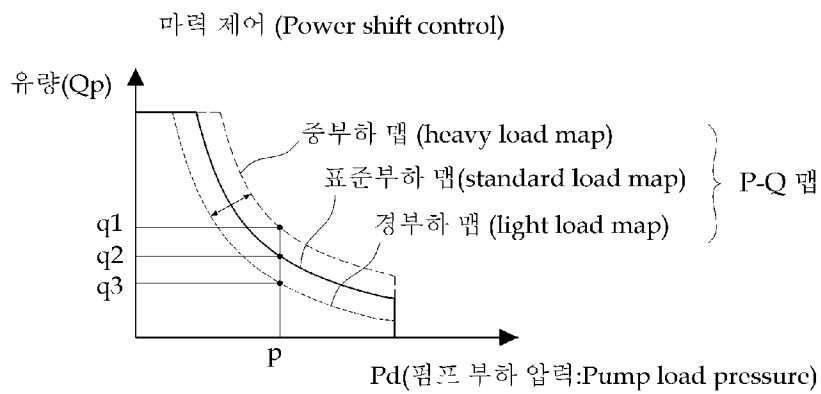
[Fig. 6a]



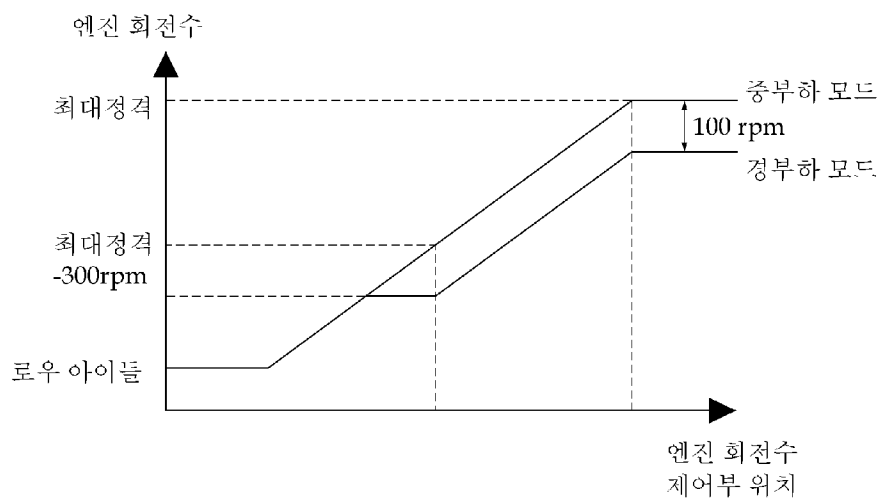
[Fig. 6b]



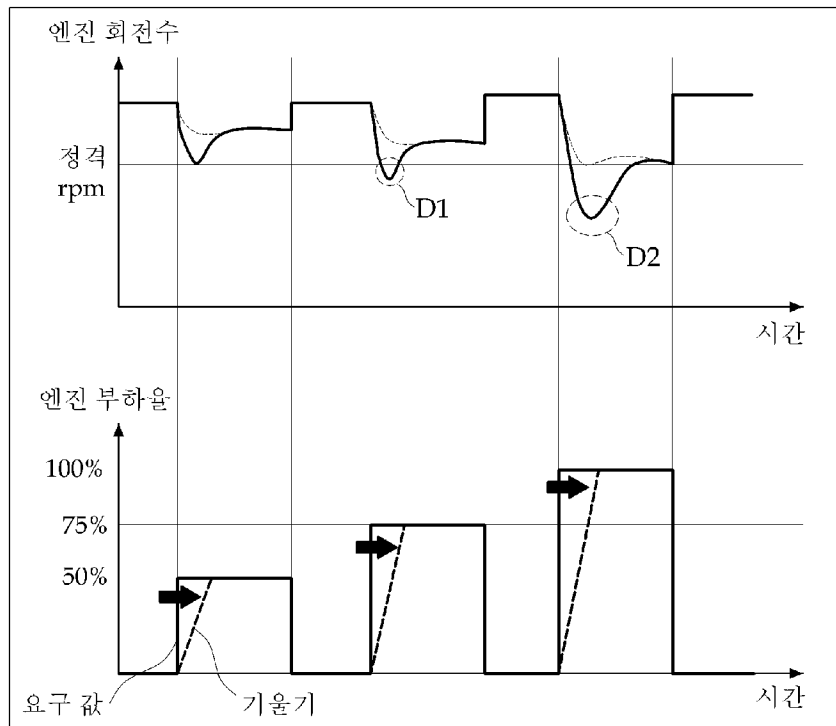
[Fig. 6c]



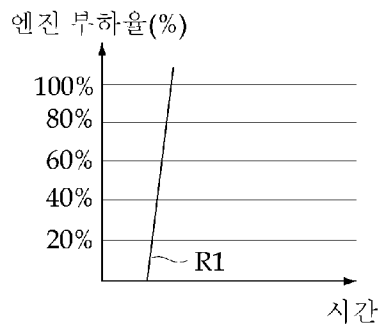
[Fig. 7]



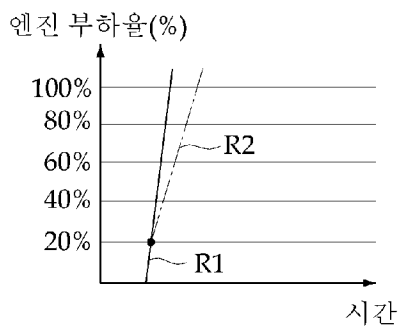
[Fig. 8]



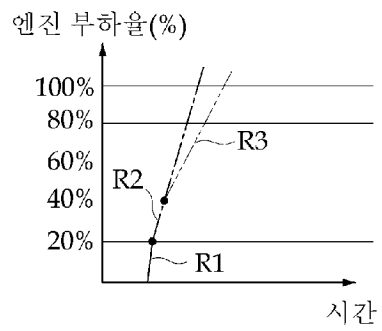
[Fig. 9a]



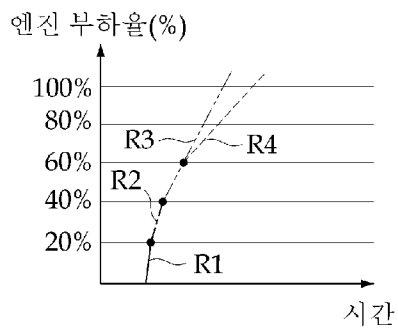
[Fig. 9b]



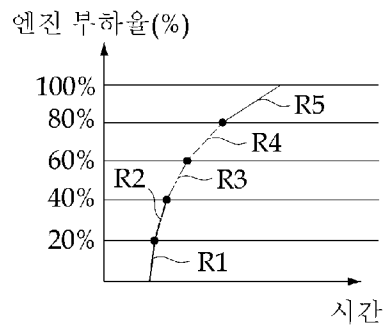
[Fig. 9c]



[Fig. 9d]

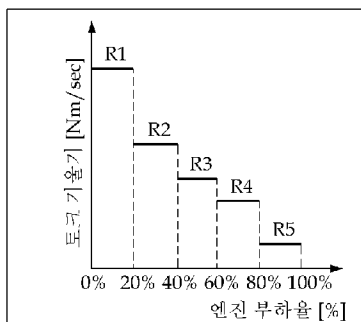


[Fig. 9e]

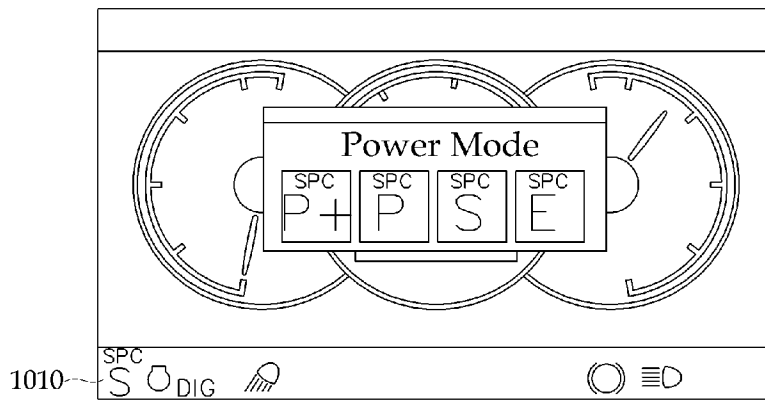


[Fig. 9f]

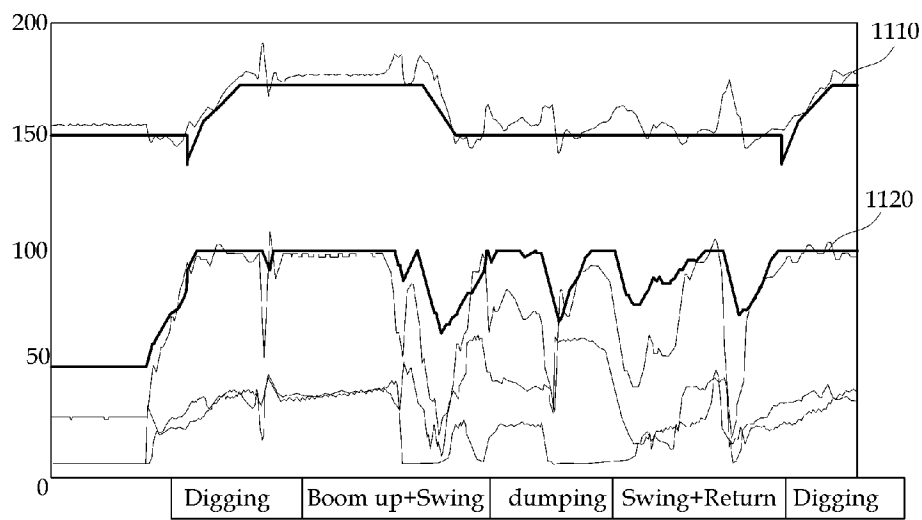
부하범위 별 토크 기울기 맵



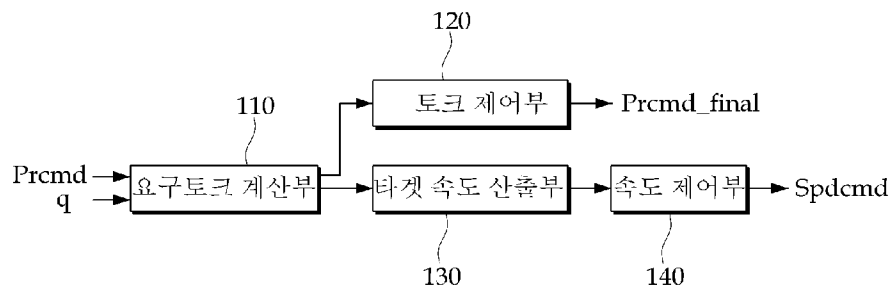
[Fig. 10]



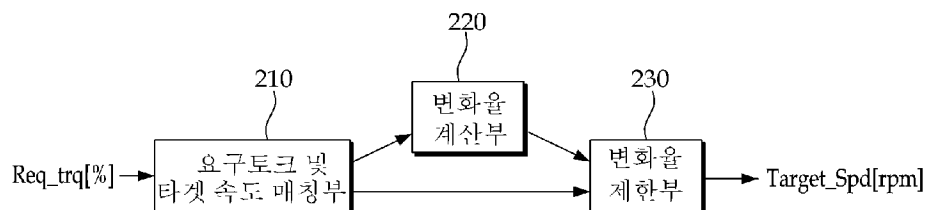
[Fig. 11]



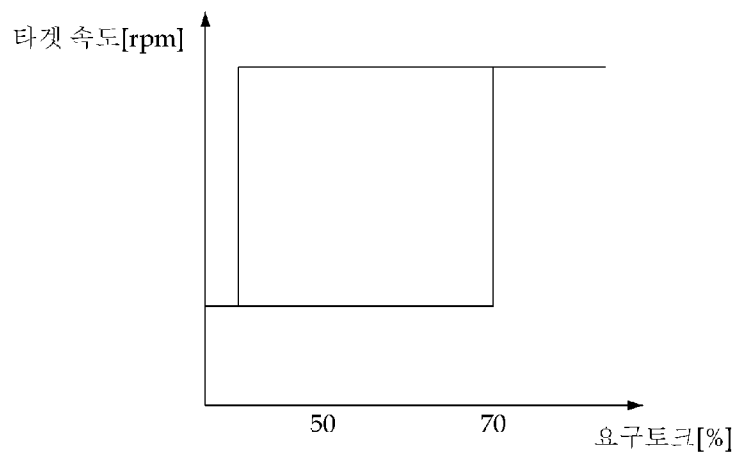
[Fig. 12]



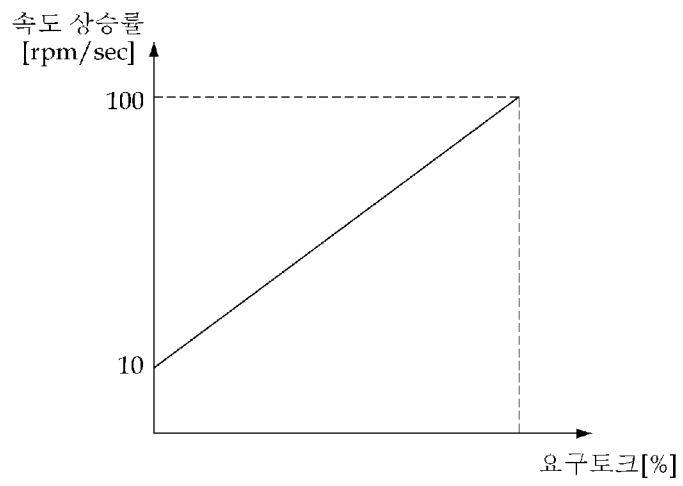
[Fig. 13]



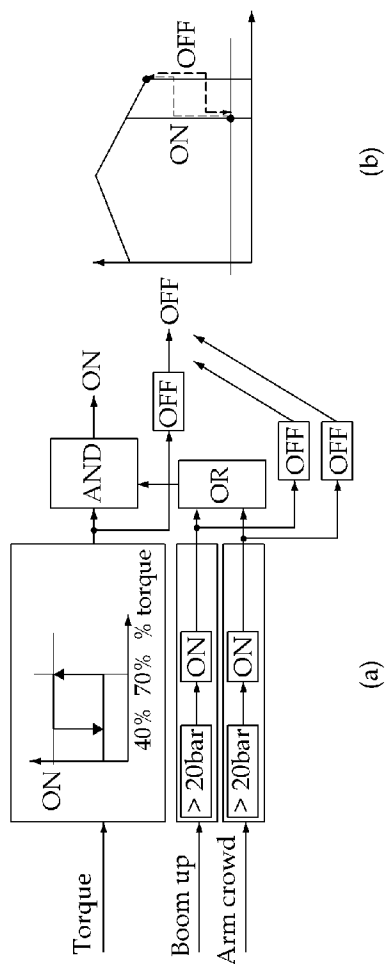
[Fig. 14]



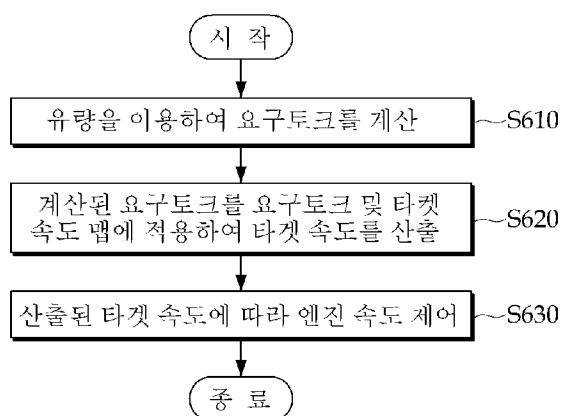
[Fig. 15]



[Fig. 16]



[Fig. 17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012808**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****E02F 9/20(2006.01)i, E02F 9/22(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E02F 9/20; E02F 9/00; F04B 49/06; F04B 27/04; F02D 29/02; F01P 7/04; E02F 9/22; F16H 61/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: construction equipment, power control, engine, hydraulic pump, heavy load, light load, hysteresis, rpm, pump control, engine control, torque ramp, map

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2010-0069725 A (DOOSAN INFRACORE CO., LTD.) 25 June 2010 See abstract, paragraphs [0026]-[0049] and figures 2-6.	1-9
A	JP 2013-050006 A (HITACHI CONSTR MACH CO., LTD.) 14 March 2013 See abstract, paragraphs [0019]-[0028], [0049] and figures 2, 5-8.	1-9
A	KR 10-2011-0073082 A (DOOSAN INFRACORE CO., LTD.) 29 June 2011 See abstract, paragraphs [0017]-[0019], claims 1-2 and figure 1.	1-9
A	JP 2012-092691 A (KOMATSU LTD.) 17 May 2012 See abstract, paragraphs [0021]-[0034], [0041]-[0056] and figures 2-4.	1-9
A	KR 10-0824662 B1 (KOMATSU LTD.) 24 April 2008 See abstract, paragraphs [0056]-[0059], [0076]-[0082] and figures 2-3.	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 APRIL 2015 (18.04.2015)

Date of mailing of the international search report

20 APRIL 2015 (20.04.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/012808

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0069725 A	25/06/2010	NONE	
JP 2013-050006 A	14/03/2013	CN 103748292 A EP 2752524 A1 KR 10-2014-0066999 A US 2014-0188321 A1 WO 2013-031525 A1	23/04/2014 09/07/2014 03/06/2014 03/07/2014 07/03/2013
KR 10-2011-0073082 A	29/06/2011	CN 102686809 A CN 102686809 B EP 2518220 A2 US 2012-0263604 A1 WO 2011-078543 A2 WO 2011-078543 A3	19/09/2012 24/12/2014 31/10/2012 18/10/2012 30/06/2011 24/11/2011
JP 2012-092691 A	17/05/2012	CN 102695894 A CN 102695894 B JP 05074571 B2 US 2012-0241235 A1 US 8662223 B2 WO 2012-056830 A1	26/09/2012 09/04/2014 14/11/2012 27/09/2012 04/03/2014 03/05/2012
KR 10-0824662 B1	24/04/2008	CN 100587172 C CN 1938484 A CN 1938484 C JP 04675320 B2 US 2007-0204604 A1 US 7533527 B2 WO 2005-098148 A1	03/02/2010 28/03/2007 28/03/2007 20/04/2011 06/09/2007 19/05/2009 20/10/2005

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

E02F 9/20(2006.01)i, E02F 9/22(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

E02F 9/20; E02F 9/00; F04B 49/06; F04B 27/04; F02D 29/02; F01P 7/04; E02F 9/22; F16H 61/14

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 건설기계, 동력제어, 엔진, 유압펌프, 중부하, 경부하, 히스테리시스, 엔진 회전수, 펌프제어, 엔진제어, 토크기울기, 맵

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2010-0069725 A (두산인프라코어 주식회사) 2010.06.25 요약, 단락 [0026]-[0049] 및 도면 2-6 참조.	1-9
A	JP 2013-050006 A (HITACHI CONSTR MACH CO., LTD.) 2013.03.14 요약, 단락 [0019]-[0028], [0049] 및 도면 2, 5-8 참조.	1-9
A	KR 10-2011-0073082 A (두산인프라코어 주식회사) 2011.06.29 요약, 단락 [0017]-[0019], 청구항 1-2 및 도면 1 참조.	1-9
A	JP 2012-092691 A (KOMATSU LTD.) 2012.05.17 요약, 단락 [0021]-[0034], [0041]-[0056] 및 도면 2-4 참조.	1-9
A	KR 10-0824662 B1 (가부시키가이샤 고마쓰 세이사쿠쇼) 2008.04.24 요약, 단락 [0056]-[0059], [0076]-[0082] 및 도면 2-3 참조.	1-9

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 04월 18일 (18.04.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 04월 20일 (20.04.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 ++82 42 472 7140

심사관

김진호

전화번호 +82-42-481-8699



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0069725 A	2010/06/25	없음	
JP 2013-050006 A	2013/03/14	CN 103748292 A EP 2752524 A1 KR 10-2014-0066999 A US 2014-0188321 A1 WO 2013-031525 A1	2014/04/23 2014/07/09 2014/06/03 2014/07/03 2013/03/07
KR 10-2011-0073082 A	2011/06/29	CN 102686809 A CN 102686809 B EP 2518220 A2 US 2012-0263604 A1 WO 2011-078543 A2 WO 2011-078543 A3	2012/09/19 2014/12/24 2012/10/31 2012/10/18 2011/06/30 2011/11/24
JP 2012-092691 A	2012/05/17	CN 102695894 A CN 102695894 B JP 05074571 B2 US 2012-0241235 A1 US 8662223 B2 WO 2012-056830 A1	2012/09/26 2014/04/09 2012/11/14 2012/09/27 2014/03/04 2012/05/03
KR 10-0824662 B1	2008/04/24	CN 100587172 C CN 1938484 A CN 1938484 C JP 04675320 B2 US 2007-0204604 A1 US 7533527 B2 WO 2005-098148 A1	2010/02/03 2007/03/28 2007/03/28 2011/04/20 2007/09/06 2009/05/19 2005/10/20