



- (51) 국제특허분류:  
F15B 9/04 (2006.01) E02F 9/22 (2006.01)  
F15B 9/08 (2006.01) F15B 13/043 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/004176
- (22) 국제출원일: 2010년 6월 28일 (28.06.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 볼보 컨스트럭션 이큅먼트 에이비 (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT AB) [SE/SE]; 스웨덴 에스킬스투나, SE 631 85 Eskilstuna (SE).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 정해균 (JOUNG, Hea-Gyoon) [KR/KR]; 부산시 사상구 주례 2동 LG 신주례 아파트 101-2203, 617-762 Busan (KR). 이상희 (LEE, Sang-Hee) [KR/KR]; 경상남도 창원시 신촌동 33-1번지 불보기숙사 321호, 641-370 Gyeongsangnam-do (KR). 신흥주 (SHIN, Hung-Ju) [KR/KR]; 경상남도 창

원시 신촌동 33-1번지 불보기숙사 416호, 641-370 Gyeongsangnam-do (KR).

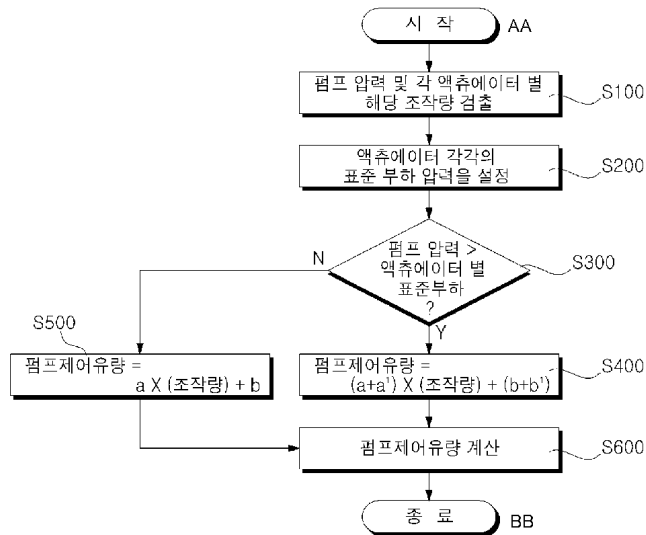
- (74) 대리인: 윤의섭 (YOON, Eui-Seoup); 서울시 강남구 역삼동 706-13 윤익빌딩 17층, 135-080 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: FLOW CONTROL SYSTEM FOR A HYDRAULIC PUMP OF CONSTRUCTION MACHINERY

(54) 발명의 명칭 : 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템

[Fig. 3]



- AA ... Start
- S100 ... Detect the pump pressure and degrees of control for each actuator
- S200 ... Set the average load pressure for each actuator
- S300 ... Is the pump pressure > the average load for each actuator?
- S400 ... Pump control flow = (a+a') × (degree of control) + (b+b')
- S500 ... Pump control flow = a × (degree of control) + b
- S600 ... Calculate pump control flow
- BB ... End

(57) Abstract: Disclosed is a flow control system for a hydraulic pump of construction machinery, which is capable of variably controlling the discharge flow from a hydraulic pump in accordance with load pressure that occurs at a hydraulic actuator of a boom cylinder or the like. In a flow control system for a hydraulic pump according to the present invention, after the discharge pressure of the hydraulic pump and the respective degrees of control of control levers for the respective hydraulic actuators are detected, and the average load pressures are set for each hydraulic actuator, controlling is performed to reduce the flow rate such that the discharge flow from the hydraulic pump becomes equal to the amount of load at the hydraulic actuators in the event the discharge pressure at the hydraulic pump is greater than the average load pressure at the respective hydraulic actuators, and controlling is performed such that the discharge flow at the hydraulic pump is proportional to the degrees of control in the event the discharge pressure at the hydraulic pump is less than the average load pressure at the respective hydraulic actuators.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2012/002586 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

---

분실린더 등의 유압 액츄에이터에 발생하는 부하 압력에 따라 유압펌프의 토출 유량을 가변 제어할 수 있는 건설기계  
의 유압펌프 유량제어 시스템을 개시한다. 본 발명에 따른 유압펌프 유량제어 시스템에 있어서, 유압펌프의 토출 압력  
및 각각의 유압 액츄에이터들에 대한 조작레버의 조작량을 각각 검출하고, 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력을  
설정 후, 유압펌프의 토출 압력이 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력보다 큰 경우 유압펌프의 토출 유량이 유  
압 액츄에이터들에 발생하는 부하의 정도에 따라 동일 조작량 대비 비율적으로 감소되도록 제어하며, 유압펌프의 토  
출 압력이 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력보다 작은 경우 유압펌프의 토출 유량이 조작량에 비례하도록 제어  
하는 것을 특징으로 하는 유압펌프 유량제어 시스템을 제공한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 굴삭기 등의 건설기계에 구비되는 유압펌프의 유량제어 시스템에 관한 것으로, 특히 붐실린더 등의 유압 액추에이터에 발생하는 부하 압력에 따라 가변용량형 유압펌프(이하에서 "유압펌프" 라고 한다)의 토출 유량을 가변 제어할 수 있도록 한 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적으로, 유압식 건설기계는 에너지 절감을 위해 조작량(작동유 흐름을 제어하는 스톱을 절환시키기 위하여 조작레버의 조작량에 비례하여 스톱에 공급되는 파일럿 신호압력을 의미한다)에 따라 유압펌프의 유량을 제어한다.
- [3] 종래에는 조작량 대비 유압펌프의 토출 유량의 관계는 부하 압력에 무관하게 일정하였다. 즉 부하 압력에 무관하게 토출 유량을 제어할 경우 중,고 부하 발생시에도 유압펌프로부터 많은 유량을 토출하게 되어 유량 및 압력의 손실이 발생되고, 이로 인해 에너지 손실을 초래하였다.
- [4] 한편, 굴삭기 등을 이용하여 작업시, 토출 유량의 변화 범위가 넓고 정밀한 제어를 요하는 표준 부하압력 이하의 작업에서는 조작량에 비례하여 요구 유량을 토출하게 된다.
- [5] 반면에, 표준 부하압력 이상의 작업시, 즉 무거운 물체를 천천히 인양하여 옮기는 작업에서는 많은 유량이 불필요하고 유량의 변화가 적게 되며, 굴삭 및 상차 작업에서는 조작량이 빠르게 최대에 이르게 된다. 따라서 표준 부하압력 이상의 작업에서는 부하 압력에 따라 조작량 대비 토출 유량의 관계를 수정하여도 조작감에 큰 변화가 없게 된다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [6] 본 발명의 실시예는, 유압 액추에이터 각각의 표준 부하 압력 이상의 작업에서는 부하 압력의 증가에 따라 유압펌프의 토출 유량 및 압력의 손실을 줄일 수 있도록 한 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템과 관련된다.

##### 과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템은,
- [8] 가변용량형 유압펌프와, 유압펌프에 연결되는 적어도 하나 이상의 유압 액추에이터와, 조작레버의 조작량에 비례하여 공급되는 신호압에 의해 절환시 액추에이터에 공급되는 작동유를 제어하는 스톱과, 유압펌프의 토출 압력을 검출하는 검출센서와, 조작레버의 조작량에 따른 신호압을 검출하는 검출센서와, 검출센서로부터의 검출신호에 따라 유압펌프의 토출 유량을 제어하는 제어부를 구비하는 건설기계에 있어서,

- [9] 검출센서들에 의해 유압펌프의 토출 압력 및 각각의 유압 액츄에이터들에 대한 조작레버의 조작량을 각각 검출하는 제1단계와,
- [10] 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력을 설정하는 제2단계와,
- [11] 유압펌프의 토출 압력과 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력의 크기를 비교하는 제3단계와,
- [12] 유압펌프의 토출 압력이 유압 액츄에이터 각각의 미리 설정된 표준 부하 압력보다 큰 경우, 유압펌프의 토출 유량이 유압 액츄에이터들에 발생하는 부하의 정도에 따라 동일 조작량 대비 비율적으로 감소되도록 계수를 조정하는 제4단계와,
- [13] 유압펌프의 토출 압력이 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력보다 작은 경우, 유압펌프의 토출 유량이 조작량에 비례하도록 제어하는 제5단계를 포함한다.
- [14] 더욱 바람직한 실시예에 의하면, 전술한 제4단계에서 조작량과 유압펌프의 토출 유량의 관계가 N차 식으로 표현되고, 유압펌프의 토출 압력이 미리 설정된 표준 부하 압력보다 큰 경우, 유압 액츄에이터들에 발생하는 부하의 정도에 따라 N차 식의 계수를 변동시켜 동일 조작량 대비 유압펌프의 토출 유량을 감소시키는 것이다.
- [15] 전술한 유압 액츄에이터들에 발생하는 부하의 정도에 따라 N차 식의 계수가 변동되어 조작량 대비 유압펌프의 토출 유량이 감소되는 경우에도, 일정값 이상의 조작량에서는 유압펌프의 유량이 최대로 토출될 수 있도록 계수의 변동 범위를 제한할 수 있다.
- [16] 전술한 유압펌프의 토출 압력이 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력보다 작은 경우, 유압펌프의 토출유량은 미리 설정된 조작량 대비 유압펌프의 제어유량 관계식(Q),  $Q = (a \times (\text{조작량}) + b)$ 에 따라 연산한다.
- [17] 전술한 유압펌프의 토출 압력이 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력보다 큰 경우, 유압펌프의 토출유량은 유압펌프의 제어유량 관계식(Q),  $Q = ((a+a') \times (\text{조작량}) + (b+b'))$ 에 따라 연산한다.

### 발명의 효과

- [18] 전술한 바와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 의한 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템은 아래와 같은 이점을 갖는다.
- [19] 유압 액츄에이터들의 부하 압력 증가에 따라 유압펌프의 토출 유량을 줄임에 따라 압력 손실이 감소되어 효율이 높아지고 연비를 개선시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템에 적용되는 유압회로의 개략도,
- [21] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템에서, 조작량에 대비 토출유량의 관계를 나타내는 그래프,

- [22] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템을 나타내는 흐름도이다.
- [23] 〈도면의 주요 부분에 대한 참조 부호의 설명〉
- [24] 1; 엔진
- [25] 2; 가변용량형 유압펌프
- [26] 3; 파일럿 펌프
- [27] 4; 조작레버
- [28] 5; 스펴
- [29] 6; 토출유로
- [30] 7,8; 검출센서
- [31] 9; 제어부
- [32] 10; 비례제어밸브

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [33] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하되 이는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명을 용이하게 실시할수 있을 정도로 상세하게 설명하기 위한 것이지, 이로 인해 본 발명의 기술적인 사상 및 범주가 한정되는 것을 의미하지는 않는 것이다.
- [34] 도 1 및 도 2에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템은,
- [35] 엔진(1)에 연결되는 가변용량형 유압펌프(2) 및 파일럿 펌프(3)와, 유압펌프(2)에 연결되는 적어도 하나 이상의 유압 액츄에이터(미 도시된 붐실린더, 아암실린더, 머킷실린더 등을 말함.)와, 조작레버(4)의 조작량에 비례하여 공급되는 파일럿 신호압에 의해 절환시 해당 유압 액츄에이터에 공급되는 작동유를 제어하는 스펴(5)(spool)과, 유압펌프(2)의 토출유로(6)에 설치되어 유압펌프(2)의 토출 압력을 검출하는 검출센서(7)와, 조작레버(4)의 조작량에 따른 파일럿 신호압(스펴(5)을 절환시키는 2차 신호압력을 말함.)을 검출하는 검출센서(8)와, 검출센서(7,8)들의 검출신호에 따라 유압펌프(2)의 토출 유량을 제어하는 제어부(9)를 구비하는 건설기계에 있어서,
- [36] 전술한 검출센서(7,8)에 의해 유압펌프(2)의 토출 압력 및 각각의 유압 액츄에이터들에 대한 조작레버(4)의 조작량을 각각 검출하는 제1단계(S100)와,
- [37] 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력을 설정하는 제2단계(S200)와,
- [38] 유압펌프(2)의 토출 압력과 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력의 크기를 비교하는 제3단계(S300)와,
- [39] 유압펌프(2)의 토출 압력이 유압 액츄에이터 각각의 미리 설정된 표준 부하 압력보다 큰 경우, 유압펌프(2)의 토출 유량이 유압 액츄에이터들에 발생하는 부하의 정도에 따라 동일 조작량 대비 비율적으로 감소되도록 계수를 조정하는 제4단계(S400)와,

- [40] 유압펌프(2)의 토출 압력이 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력보다 작은 경우, 유압펌프(2)의 토출 유량이 조작량에 비례하도록 제어하는 제5단계(S500)를 포함한다.
- [41] 전술한 제4단계(S400)에서 조작량과 유압펌프(1)의 토출 유량의 관계가 N차 식으로 표현되고, 유압펌프(2)의 토출 압력이 미리 설정된 표준 부하압력보다 큰 경우, 유압 액츄에이터들에 발생하는 부하의 정도에 따라 N차 식의 계수를 변동시켜 동일 조작량 대비 유압펌프(2)의 토출 유량을 감소시키는 것이다.
- [42] 전술한 유압 액츄에이터들에 발생하는 부하의 정도에 따라 N차 식의 계수가 변동되어 조작량 대비 유압펌프(2)의 토출 유량이 감소되는 경우에도, 일정값 이상의 조작량에서는 유압펌프(2)의 유량이 최대로 토출될 수 있도록 계수의 변동 범위를 제한할 수 있다.
- [43] 전술한 제4단계(S400)에서 유압펌프(2)의 토출 압력이 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력보다 큰 경우, 유압펌프(2)의 토출유량은 유압펌프(2)의 제어유량 관계식(Q),  $Q = ((a+a') \times (\text{조작량}) + (b+b'))$ 에 따라 연산한다.
- [44] 전술한 제5단계(S500)에서 유압펌프(2)의 토출 압력이 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력보다 작은 경우, 유압펌프(2)의 토출유량은 미리 설정된 조작량 대비 유압펌프(2)의 제어유량 관계식(Q),  $Q = (a \times (\text{조작량}) + b)$ 에 따라 연산한다.
- [45] 도면중 미 설명부호 10은 유압펌프(1)의 토출 유량을 제어하기 위하여 조작레버(4)로부터 공급되는 신호압력을 제어부(9)로부터의 제어신호에 비례하도록 변환시키는 비례제어밸브이다.
- [46] 이하에서, 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템의 사용예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [47] 도 2 및 도 3에서와 같이, 전술한 검출센서(7,8)에 의해 유압펌프(2)의 토출 압력 및 각각의 유압 액츄에이터들에 대한 조작레버(4)의 조작량을 각각 검출하며(S100 참조), 각각 검출된 토출 압력 및 조작량의 신호는 제어부(9)로 전송된다.
- [48] S200에서와 같이, 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력(일 예로서 붐실린더의 경우  $120\text{kg}/\text{cm}^2$ 를 말함.)을 설정한다.
- [49] S300에서와 같이, 유압펌프(2)의 토출 압력과 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력의 크기를 비교 판단하여, 유압펌프(2)의 토출 압력이 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력보다 클 경우 다음 단계(S400 참조)로 진행하며, 유압펌프(2)의 토출 압력이 표준 부하 압력보다 작을 경우 S500로 진행한다.
- [50] S400에서와 같이, 유압펌프(2)의 토출 압력이 유압 액츄에이터 각각의 미리 설정된 표준 부하 압력보다 큰 경우, 유압펌프(2)의 토출 유량이 유압 액츄에이터들에 발생하는 부하의 정도에 따라 동일 조작량 대비 비율적으로 감소되도록 계수를 조정한다.
- [51] 즉 도 2에 점선으로 도시된 그래프에서와 같이, 유압펌프(2)의 토출유량은 유압펌프(2)의 제어 유량 관계식(Q),  $Q = ((a+a') \times (\text{조작량}) + (b+b'))$ 을 이용하여

연산한다(이때 a는 유압펌프 제어용 기울기, b는 유압펌프 제어용 절편, a'는 f(유압펌프 압력), f는 특정 함수, b'는 g(유압펌프 마력), g는 특정 함수이다.).

[52] 즉 유압펌프 제어유량의 최소인 지점과 최대인 지점에서의 조작량을 증가시키에 따라, 동일 조작량 대비 유압펌프(2)의 토출 유량을 감소시켜 압력 및 압력 손실을 줄일 수 있다.

[53] S500에서와 같이, 유압펌프(2)의 토출 압력이 유압 액추에이터 각각의 표준 부하 압력보다 작은 경우, 조작량에 비례하여 유압펌프(2)의 토출 유량을 제어한다. 즉 도 2에 실선으로 도시된 그래프에서와 같이, 유압펌프(2)의 토출유량은 미리 설정된 조작량 대비 유압펌프(2)의 제어 유량 관계식(Q),  $Q = (a \times (\text{조작량}) + b)$ 을 그대로 적용하여 연산한다.

[54] S600에서와 같이, 전술한 S400 또는 S500에서의 유압펌프(2)의 제어유량 관계식에 따라 유압펌프(2)의 토출 유량을 연산한다.

### 산업상 이용가능성

[55] 전술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 의한 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템에 의하면, 붐실린더 등의 유압 액추에이터에 발생하는 부하 압력의 증가에 따라 동일 조작량 대비 유압펌프의 토출 유량을 줄이므로 압력 손실이 감소되어 효율이 높아지고, 연비를 개선시킬 수 있다.

## 청구범위

[청구항 1]

가변용량형 유압펌프와, 유압펌프에 연결되는 적어도 하나 이상의 유압 액츄에이터와, 조작레버의 조작량에 비례하여 공급되는 신호압에 의해 절환시 액츄에이터에 공급되는 작동유를 제어하는 스펴과, 유압펌프의 토출 압력을 검출하는 검출센서와, 조작레버의 조작량에 따른 신호압력을 검출하는 검출센서와, 검출센서들의 검출신호에 따라 유압펌프의 토출 유량을 제어하는 제어부를 구비하는 건설기계에 있어서:

상기 검출센서들에 의해 유압펌프의 토출 압력 및 각각의 유압 액츄에이터들에 대한 조작레버의 조작량을 각각 검출하는

제1단계와,

상기 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력을 설정하는

제2단계와,

상기 유압펌프의 토출 압력과 상기 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력의 크기를 비교하는 제3단계와,

상기 유압펌프의 토출 압력이 상기 유압 액츄에이터 각각의 미리 설정된 표준 부하 압력보다 큰 경우, 상기 유압펌프의 토출 유량이 유압 액츄에이터들에 발생하는 부하의 정도에 따라 동일 조작량 대비 비율적으로 감소되도록 계수를 조정하는 제4단계와,

상기 유압펌프의 토출 압력이 상기 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력보다 작은 경우, 상기 유압펌프의 토출 유량이 조작량에 비례하도록 제어하는 제5단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템.

[청구항 2]

제1항에 있어서, 상기 제4단계에서 조작량과 유압펌프의 토출 유량의 관계가 N차 식으로 표현되고, 상기 유압펌프의 토출 압력이 미리 설정된 표준 부하 압력보다 큰 경우, 상기 유압 액츄에이터들에 발생하는 부하의 정도에 따라 N차 식의 계수를 변동시켜 동일 조작량 대비 유압펌프의 토출 유량을 감소시키는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템.

[청구항 3]

제2항에 있어서, 상기 유압 액츄에이터들에 발생하는 부하의 정도에 따라 N차 식의 계수가 변동되어 조작량 대비 유압펌프의 토출 유량이 감소되는 경우에도, 일정값 이상의 조작량에서는 유압펌프의 유량이 최대로 토출될 수 있도록 계수의 변동 범위를 제한하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템.

[청구항 4]

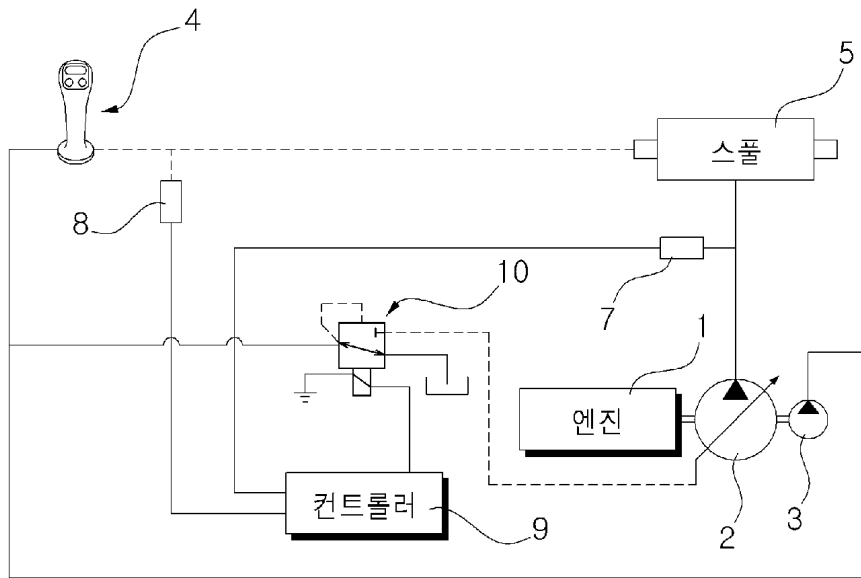
제1항에 있어서, 상기 제5단계에서 상기 유압펌프의 토출 압력이 상기 유압 액츄에이터 각각의 표준 부하 압력보다 작은 경우, 상기

유압펌프의 토출유량은 미리 설정된 조작량 대비 상기 유압펌프의 제어유량 관계식(Q),  $Q = (a \times (\text{조작량}) + b)$ 에 따라 연산하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템.

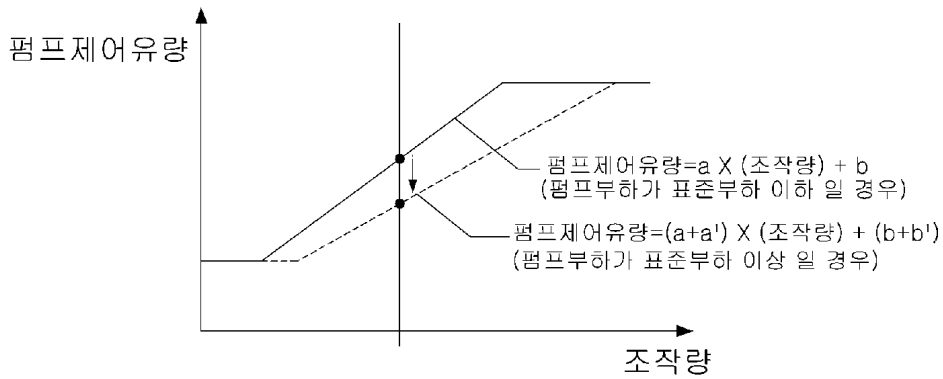
[청구항 5]

제1항에 있어서, 상기 제4단계에서 상기 유압펌프의 토출 압력이 상기 유압 액추에이터 각각의 표준 부하 압력보다 큰 경우, 상기 유압펌프의 토출유량은 상기 유압펌프의 제어유량 관계식(Q),  $Q = ((a+a') \times (\text{조작량}) + (b+b'))$ 에 따라 연산하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압펌프 유량제어 시스템.

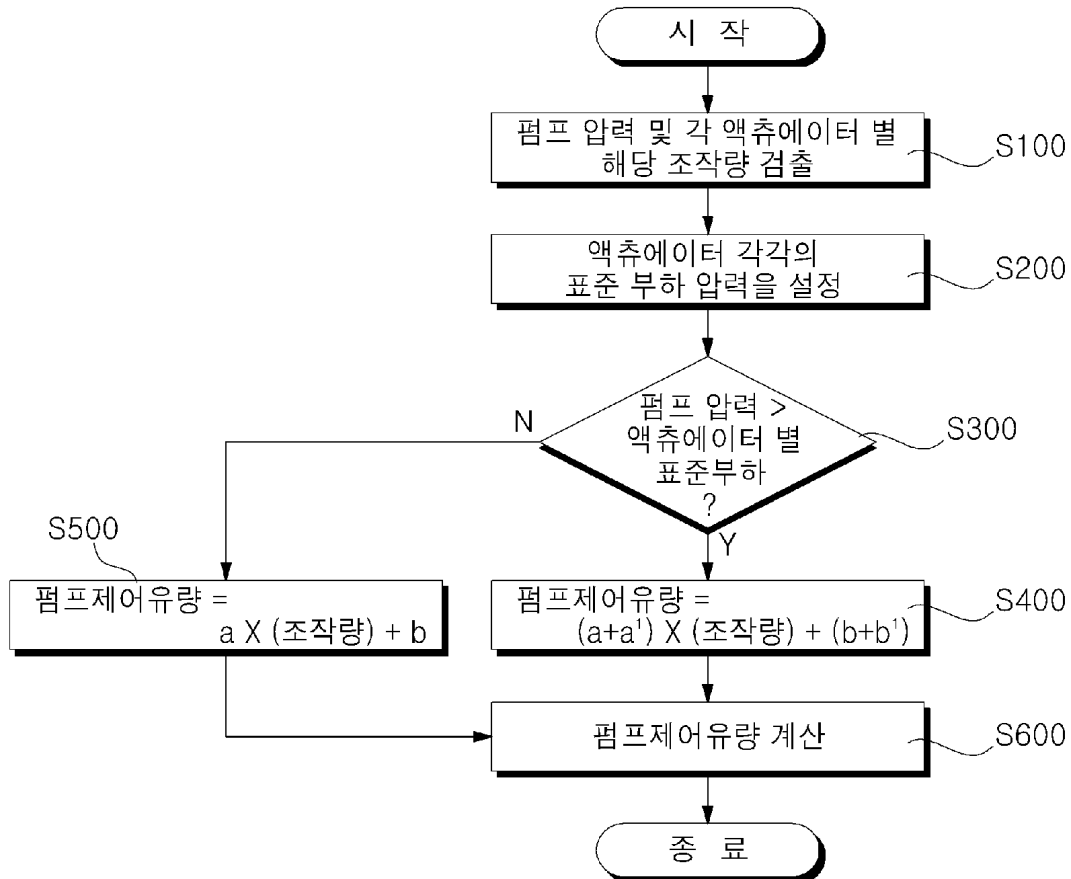
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*F15B 9/04(2006.01)i, F15B 9/08(2006.01)i, E02F 9/22(2006.01)i, F15B 13/043(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)

F15B; E02F

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) &amp; Keywords: "variable", "capacitance", "flow rate", "manipulated quantity", "detection", "load", "comparison", "control", "actuator", "discharge", "pressure"

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-0651695 B1 (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 30 November 2006 See claims 1 to 6; figures 1 to 7.	1,4,5
Y	KR 10-1993-0009513 B1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 06 October 1993 See claims 1 to 37; figures 1 to 42.	1,4,5
A	KR 10-2002-0006607 A (KOMATSU LTD.) 23 January 2002 See claims 1 to 3; figures 1 to 9.	1-5
A	JP 2002-326799 A (AICHI CORP.) 12 November 2002 See claims 1 to 3; figures 1 to 11.	1-5
A	JP 2006-112280 A (HITACHI CONSTR. MACH. CO., LTD.) 27 April 2006 See claims 1 to 11; figures 1 to 16.	1-5

 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

"T" 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

"&amp;" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

25 MARCH 2011 (25.03.2011)

Date of mailing of the international search report

25 MARCH 2011 (25.03.2011)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office  
 Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0651695 B1	30.11.2006	NONE	
KR 10-1993-0009513 B1	06.10.1993	EP 0432266 A1	19.06.1991
		EP 0432266 B2	13.08.1997
		JP 02-291435 A	03.12.1990
		JP 02-291436 A	03.12.1990
		JP 02-763142 B2	27.03.1998
		JP 02-854898 B2	20.11.1998
		JP 02-854899 B2	20.11.1998
		JP 03-051502 A	05.03.1991
		JP 2763142 B2	11.06.1998
		JP 2854898 B2	10.02.1999
		JP 2854899 B2	10.02.1999
		US 05155996A A	20.10.1992
		WO 90-08263 A1	26.07.1990
KR 10-2002-0006607 A	23.01.2002	CN 1237285 C0	18.01.2006
		CN 1333435 A0	30.01.2002
		JP 03-923242 B2	30.05.2007
		JP 2002-031104 A	31.01.2002
JP 2002-326799 A	12.11.2002	JP 03-993413 B2	17.10.2007
JP 2006-112280 A	27.04.2006	CN 1918377 A	21.02.2007
		CN 1918377 C0	09.07.2008
		EP 1811155 A1	25.07.2007
		JP 04-413122 B2	27.11.2009
		JP 4413122 B2	10.02.2010
		KR 10-2007-0059002 A	11.06.2007
		KR20070059002A	11.06.2007
		KR20070059002A	11.06.2007
		US 2008-0245065 A1	09.10.2008
		US 7543448 B2	09.06.2009
WO 2006-040975 A1	20.04.2006		

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

**F15B 9/04(2006.01)i, F15B 9/08(2006.01)i, E02F 9/22(2006.01)i, F15B 13/043(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
F15B; E02F

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: "가변", "용량", "유량", "조작량", "검출", "부하", "비교", "제어", "액츄에이터", "토출", "압력"

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-0651695 B1 (현대중공업 주식회사) 2006.11.30 청구항 1 내지 6; 도면 1 내지 7 참조.	1,4,5
Y	KR 10-1993-0009513 B1 (히다찌켄끼 가부시기가이샤) 1993.10.06 청구항 1 내지 37; 도면 1 내지 42 참조.	1,4,5
A	KR 10-2002-0006607 A (가부시기가이샤 고마쓰 세이사쿠쇼) 2002.01.23 청구항 1 내지 3; 도면 1 내지 9 참조.	1-5
A	JP 2002-326799 A (AICHI CORP.) 2002.11.12 청구항 1 내지 3; 도면 1 내지 11 참조.	1-5
A	JP 2006-112280 A (HITACHI CONSTR. MACH. CO., LTD.) 2006.04.27 청구항 1 내지 11; 도면 1 내지 16 참조.	1-5

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

2011년 03월 25일 (25.03.2011)

국제조사보고서 발송일

**2011년 03월 25일 (25.03.2011)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청  
(302-701) 대전광역시 서구 선사로 139,  
정부대전청사  
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

김성호  
전화번호 82-42-481-8438



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0651695 B1	2006.11.30	없음	
KR 10-1993-0009513 B1	1993.10.06	EP 0432266 A1 EP 0432266 B2 JP 02-291435 A JP 02-291436 A JP 02-763142 B2 JP 02-854898 B2 JP 02-854899 B2 JP 03-051502 A JP 2763142 B2 JP 2854898 B2 JP 2854899 B2 US 05155996A A WO 90-08263 A1	1991.06.19 1997.08.13 1990.12.03 1990.12.03 1998.03.27 1998.11.20 1998.11.20 1991.03.05 1998.06.11 1999.02.10 1999.02.10 1999.02.10 1992.10.20 1990.07.26
KR 10-2002-0006607 A	2002.01.23	CN 1237285 C0 CN 1333435 A0 JP 03-923242 B2 JP 2002-031104 A	2006.01.18 2002.01.30 2007.05.30 2002.01.31
JP 2002-326799 A	2002.11.12	JP 03-993413 B2	2007.10.17
JP 2006-112280 A	2006.04.27	CN 1918377 A CN 1918377 C0 EP 1811155 A1 JP 04-413122 B2 JP 4413122 B2 KR 10-2007-0059002 A KR20070059002A KR20070059002A US 2008-0245065 A1 US 7543448 B2 WO 2006-040975 A1	2007.02.21 2008.07.09 2007.07.25 2009.11.27 2010.02.10 2007.06.11 2007.06.11 2007.06.11 2008.10.09 2009.06.09 2006.04.20