

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 11월 1일 (01.11.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/148201 A2

- (51) 국제특허분류: E02F 9/22 (2006.01) F02D 29/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/003261
- (22) 국제출원일: 2012년 4월 26일 (26.04.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2011-0039222 2011년 4월 26일 (26.04.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **하나로 테크 주식회사 (HANARO TECH CO., LTD.)** [KR/KR]; 경상남도 창원시 의창구 대원동 더시티세븐자이 101-2508, 641-705 Gyeongsangnam-do (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **이시화 (LEE, Si Hwa)** [KR/KR]; 경상남도 진주시 진성면 동부로 1259 번길 72, 660-852 Gyeongsangnam-do (KR).
- (74) 대리인: **서동헌 (SEO, Dong Heon)** 등; 서울 서초구 서초 3동 1599-11 번지 리더스빌딩 3층, 137-912 Seoul (KR).

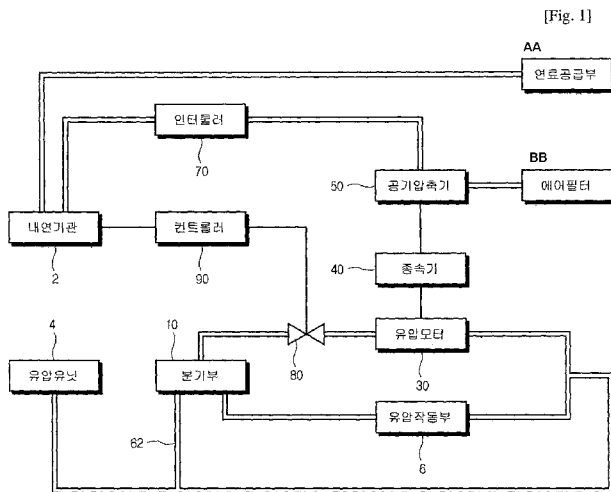
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE-DRIVEN HYDRAULIC MACHINE, AND AIR SUPERCHARGER THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 내연기관 구동식 유압기계 및 이를 위한 공기과급기



- AA ... Fuel supply unit
- BB ... Air filter
- 2 ... Internal combustion engine
- 4 ... Hydraulic unit
- 6 ... Hydraulic actuator
- 10 ... Separating unit
- 30 ... Hydraulic motor
- 40 ... Slave unit
- 50 ... Air compressor
- 70 ... Intercooler
- 90 ... Controller

(57) Abstract: The present invention relates to an internal combustion engine-driven hydraulic machine and to an air supercharger therefor. The air supercharger according to one embodiment of the present invention is provided for the internal combustion engine-driven hydraulic machine, which comprises: an internal combustion engine, a hydraulic unit for supplying a working fluid, and at least one hydraulic actuator which is operated by the working fluid supplied by said hydraulic unit. The key technical features of the present invention relate to an air supercharger comprising: a separating unit which separates and extracts said working fluid from a working fluid pipe containing the working fluid circulating through said hydraulic unit and said hydraulic actuator; a hydraulic motor to which the working fluid is supplied from said separating unit; an air compressor for compressing air using said hydraulic motor and supplying the compressed air to said internal combustion engine; and a flow-adjusting valve interposed between said separating unit and said hydraulic motor. Therefore, the air for the air supercharger is compressed using a portion of the working fluid for operating the hydraulic actuator or by using remaining energy, thereby maximizing compression efficiency. Furthermore, the degree of compression of the supercharged air is controlled according to the operating speed of the internal combustion engine, and thus charging efficiency is optimized.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2012/148201 A2



본 발명은 내연기관 구동식 유압기계 및 이를 위한 공기과급기에 관한 것으로서, 본 발명의 실시예에 따른 공기과급기는, 내연기관과, 작동유체를 공급하는 유압유닛과, 상기 유압유닛으로부터의 작동유체에 의해 동작하는 적어도 하나의 유압작동부를 갖는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기에 있어서, 상기 유압유닛과 상기 유압작동부를 순환하는 작동유체 배관에서 상기 작동유체를 분기하여 인출하는 분기부와; 상기 분기부로부터의 작동유체를 공급받는 유압모터와; 상기 유압모터에 의해 공기를 압축하여 압축공기를 상기 내연기관에 공급하는 공기압축기와; 상기 분기부와 상기 유압모터 사이에 개재되는 유량조절밸브를 포함하는 것을 기술적 요지로 한다. 이에 따라, 유압작동부의 구동을 위한 작동유체의 일부 혹은 잔여 에너지를 이용하여 공기과급기용 공기를 압축하므로 압축 능력을 극대화할 수 있으며, 내연기관의 동작 속도에 따라 과급 공기의 압축도를 제어하므로 과급 효율을 최적화할 수 있다는 효과를 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 내연기관 구동식 유압기계 및 이를 위한 공기과급기 기술분야

[1] 본 발명은 내연기관 구동식 유압기계 및 이를 위한 공기과급기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 건설중장비, 중형트럭, 선박 등에 널리 이용되는 유압기계는 대체로 디젤엔진이나 가솔린엔진 등 내연기관을 구동원으로 한다. 이들 내연기관은 유압기계와 운송기기에 탑재된 경우에는 운송기기의 주행을 위한 동력을 발생시키는 역할을 겸하기도 한다.
- [3] 내연기관은 연료와 외부공기를 흡입하여 내부에서 연소시켜 동력을 발생하며, 흡입하는 공기와 연료의 양, 즉 연소실의 용적 내지는 배기량에 대체로 비례하여 동력을 출력한다. 그런데 외부공기의 흡입은 피스톤 운동에 따른 부압의 작용에 의해 이루어지므로 불가피하게 흡입 공기량은 실제 실린더 용적보다 부족할 수밖에 없다. 예를 들어, 5000cc 용적의 실린더인 경우 4000cc 전후의 공기만이 흡입되므로, 내연기관의 실제 잠재적 역량을 충분히 활용하지 못하고 있는 실정이다.
- [4] 그래서 엔진에 압축공기를 과잉 공급하여 출력을 높이려고 하는 시도는 다양하게 존재하였다. 예를 들어, 배기가스나 엔진오일 등의 운동에너지를 이용하여 공기압축기를 구동하고 그에 의해 압축된 공기를 엔진에 공급하는 선행기술들이 존재한다.
- [5] 그러나 이들 공지기술은 그들의 구동원인 배기가스나 엔진오일로부터 얻어낼 수 있는 구동에너지가 극히 미미하여 실질적인 효력을 기대하기 힘들다. 그래서 이들은 비교적 동력소모가 적은 소형의 일반 차량들에는 적으나마 출력의 향상에 기여할 수도 있을지 모르지만, 강력한 출력이 요구되는 중장비나 대형트럭, 선박 등 대형 유압기계용 내연기관에 적용하기에는 그 효용이 턱없이 부족하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 따라서, 본 발명의 목적은, 내연기관 구동식 유압기계에 적합한 고효율 및 내연기관 동작 적응적인 공기과급기를 제공하는 것이다.
- [7] 본 발명의 다른 목적은, 효율이 높고 내연기관 동작 적응적인 공기과급기를 구비한 내연기관 구동식 유압기계를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 상기한 목적은, 본 발명의 실시예에 따라, 내연기관과, 작동유체를 공급하는 유압유닛과, 상기 유압유닛으로부터의 작동유체에 의해 동작하는 적어도 하나의 유압작동부를 갖는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기에 있어서,

상기 유압유닛과 상기 유압작동부를 순환하는 작동유체 배관에서 상기 작동유체를 분기하여 인출하는 분기부와; 상기 분기부로부터의 작동유체를 공급받는 유압모터와; 상기 유압모터에 의해 공기를 압축하여 압축공기를 상기 내연기관에 공급하는 공기압축기와; 상기 분기부와 상기 유압모터 사이에 개재되는 유량조절밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기에 의해 달성된다.

- [9] 여기서, 상기 유압모터와 상기 유압작동부는 상기 분기부를 사이에 두고 상기 작동유체 배관 상에 병렬 배치될 수 있다.
- [10] 또한, 상기 유압모터와 상기 유압작동부는 상기 분기부를 사이에 두고 상기 작동유체 배관 상에 직렬 배치될 수 있다. 여기서, 상기 유압유닛과 상기 유압작동부 사이에는 상기 유압유닛으로부터의 작동유체를 제어하여 상기 유압작동부와 상기 분기부로 분기 인출하는 분기밸브를 더 포함할 수 있다.
- [11] 상기 유압유닛은 상기 내연기관에 의해 구동될 수 있으며, 상기 유압유닛을 구동하는 추가의 내연기관이 더 포함될 수도 있다.
- [12] 상기 내연기관의 속도에 따라 상기 유량조절밸브를 제어하는 컨트롤러를 더 포함하는 것이, 상기 유량조절밸브를 용이하게 조작하는 데 바람직하다.
- [13] 상기 유압모터와 상기 공기압축기 사이에 배치되어 상기 유압모터의 출력 RPM을 증속시켜 상기 공기압축기에 전달하는 증속기를 더 포함하는 것이, 공기 흡입량을 증가시키는 데 바람직하다.
- [14] 상기 공기압축기와 상기 내연기관 사이에는 압축된 공기를 냉각하는 인터쿨러를 더 포함하는 것이, 연소 효율을 향상시키는 데 바람직하다.
- [15] 본 발명의 다른 분야에 따르면, 내연기관과, 상기 내연기관에 의해 가동되는 유압유닛과, 상기 유압유닛으로부터의 작동유체에 의해 동작하는 적어도 하나의 유압작동부와, 전술한 공기과급기를 포함하는 것을 특징으로 하는 유압기계가 제공된다.

발명의 효과

- [16] 이상과 같은 구성을 가진 본 발명에 따른 공기과급기 및 유압기계에 따르면, 유압작동부의 구동을 위한 작동유체의 일부 혹은 잔여 에너지를 이용하여 공기과급기용 공기를 압축하므로 압축 능력을 극대화할 수 있으며, 내연기관의 동작 속도에 따라 과급 공기의 압축도를 제어하므로 과급 효율을 최적화할 수 있다는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도1은 본 발명의 제1실시예에 따른 공기과급기를 갖는 유압기계를 도시한 블록도이고,
- [18] 도2는 본 발명의 제2실시예에 따른 공기과급기를 갖는 유압기계를 도시한 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [19] 이하, 첨부된 도면들을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [20] 본 발명의 제1실시예에 따른 공기과급기는 도1에 도시된 바와 같이, 내연기관(2)과, 작동유체를 공급하는 유압유닛(4)과, 유압유닛(4)으로부터의 작동유체에 의해 동작하는 적어도 하나의 유압작동부(6)를 갖는 유압기계에 설치되며, 유압유닛(4)과 유압작동부(6)를 순환하는 작동유체 배관에서 작동유체를 분기하여 인출하는 분기부(10)와, 분기부(10)로부터의 작동유체를 공급받는 유압모터(30)와, 유압모터(30)에 의해 공기를 압축하여 압축공기를 내연기관(2)에 공급하는 공기압축기(50)와, 분기부(10)와 유압모터(30) 사이에 개재되는 유량조절밸브(80)와, 내연기관(2)의 속도에 따라 유량조절밸브(80)를 제어하는 컨트롤러(90)를 포함한다.
- [21] 도1에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 유압기계는 구동원인 내연기관(2)과 이 내연기관(2)에 의해 구동되어 작동유체를 공급하는 유압유닛(4)과, 유압유닛(4)으로부터의 작동유체에 의해 동작하는 유압작동부(6)로 이루어진다. 내연기관(2)은 통상 가솔린기관이나 디젤기관이며, 연료공급부와 인터쿨러를 통해 연료와 공기를 각각 공급받아 내부에서 연소시켜 동력을 발생한다. 경우에 따라서는 인터쿨러가 존재하지 않을 수도 있고, 연료와 공기가 혼합된 혼합기의 형태로 공급될 수도 있다. 여기서, 유압유닛(4)을 구동하는 추가의 내연기관이 더 포함될 수 있다, 예를 들어, 내연기관이 주행을 위한 동력과 유압작동부를 발생시키기 위한 동력을 동시에 필요로 할 때 추가의 내연기관이 적용될 수 있다.
- [22] 유압작동부(6)는 유압기계 본연의 기능을 수행하기 위한 유압실린더, 유압모터 등을 포함하며, 유압유닛(4)으로부터 제공받은 작동유체에 의해 동작을 수행하고 작동유체를 유압유닛(4)으로 복귀시킨다.
- [23] 유압유닛(4)으로부터 나온 작동유체의 일부는 분기부(10)에서 분기되어 유압모터(30)로 공급된다. 여기서 분기되는 작동유체는 유압작동부(6)의 동작에 주기능을 수행하는 작동유체 중 매우 적은 소량의 일부로서, 통상 유체기계에서 준비해두는 여유분 작동유체 중 일부이기도 하다. 분기부(10)에서 인출된 작동유체는 유압모터(30)에 제공된다. 유압모터(30)를 거친 작동유체는 유압작동부(6)를 나온 작동유체와 합류하여 유압유닛(4)으로 되돌아가는 병렬적 순환회로를 구성한다. 그리고 분기부(10)에서 분기되는 작동유체가 유압작동부(6)에 제공되지 않을 경우에 잔여 오일을 유압유닛(4)으로 순환시키기 위한 바이패스관(62)을 선택적으로 더 포함할 수 있으며, 이러한 바이패스관(62)은 유압유닛(4)과 분기부(10) 사이에서 순환회로를 구성한다.
- [24] 유압모터(30)는 작동유체의 운동에너지에 의해 내부의 임펠러 등이 회전하고 그에 따른 회전구동력을 발생시킨다. 유압모터(30)의 회전구동력은 직접 혹은 간접적으로 공기압축기(50)에 전달된다. 도 1에는 유압모터(30)의 회전출력을 증속시켜 공기압축기(50)에 전달하는 증속기(40)가 마련되어 있다. 증속기(40)를

통해 전달된 유압모터(30)의 구동력은 에어필터를 통해 공기압축기(50)에 공급된 공기를 압축한다.

- [25] 공기압축기(50)를 나온 압축공기는 인터쿨러(70)에서의 냉각을 거쳐 내연기관(2)에 공급된다. 압축과정에서 다소 온도 상승된 압축공기는 인터쿨러(70)에서의 냉각에 의해 저압 고밀도로 내연기관에 흡입되어 연소 효율을 향상시킨다. 인터쿨러(70)는 유압기계의 운전환경에 따라 필요에 따라 설치여부를 선택할 수 있는 선택적 구성요소이다.
- [26] 분기부(10)와 유압모터(30) 사이에는 유량조절밸브(80)가 마련되어 유압모터(30)에 유입되는 작동유체의 양을 조절할 수 있다. 유압모터(30)는 작동유체의 유량에 의존하는 출력을 발생시키므로 유량조절밸브(80)의 제어를 통해 과급공기의 유량과 압축도를 제어할 수 있다. 바람직하게는 내연기관 엔진의 회전속도에 비례하여 적응적으로 과급공기가 공급되도록 하는 것이 바람직하다. 그래서 컨트롤러(90)는 내연기관의 엔진속도를 감지하여 유량조절밸브(80)를 제어한다. 그러나 경우에 따라서는 엔진속도에 실시간 적응하도록 제어할 필요가 없을 수도 있다. 통상의 회전속도 범위 내에 적합하도록 유량조절밸브(80)를 설정해 둘 수도 있고, 몇 개의 단계별로 밸브의 개도를 설정해 둘 수도 있을 것이다.
- [27] 도2는 본 발명의 제2실시예에 따른 공기과급기를 갖는 유압기계를 도시한 것이다. 이 실시예는 인출된 작동유체로 과급공기를 생성하여 내연기관 엔진에 공급한다는 기본 개념에 있어서 전술한 도1의 실시예와 일치한다.
- [28] 다만, 본 제2실시예에서는 유압모터(32)와 유압작동부(6)가 분기부(12)를 사이에 두고 작동유체 배관 상에 직렬 배치된다는 점에서, 유압모터(30)와 유압작동부(6)가 분기부(10)를 사이에 두고 작동유체 배관 상에 병렬 배치되는 제1실시예와 차이가 있다. 그리고, 도2에 도시된 바에 따르면, 유압유닛(4)과 유압작동부(6) 사이에는 유압유닛(4)으로부터의 작동유체를 제어하여 유압작동부(6)와 분기부(12)로 분기 인출하는 분기밸브(20)를 선택적으로 더 포함할 수 있다. 따라서, 작동유체가 유압작동부(6)에 제공될 필요가 없거나 일부만 제공될 경우에 분기밸브(20)가 유압작동부(6)로 공급되는 오일을 제어함으로써 바이패스관(64)을 통해 오일을 분기부(12)로 우회시킬 수 있다. 또한, 분기밸브(20) 또는 유압작동부(6)를 거친 작동유체가 유압모터(32)에 제공될 필요가 없거나 일부만 제공될 경우에 잔여 오일을 유압유닛(4)으로 순환시키기 위한 바이패스관(66)을 선택적으로 더 포함할 수 있으며, 이러한 바이패스관(62)은 유압유닛(4)과 분기부(12) 사이에서 순환회로를 구성한다.
- [29] 위와 같은 차이로 인해 본 발명의 기본 작동 개념이 달라지는 것은 아니며, 본 발명의 공기과급기가 적용되는 유압기계의 구조에 따라 적절하게 선택 배치되면서 발생하는 설계상의 차이일 뿐이다.
- [30] 상술한 본 발명의 공기과급기는, 유압작동부(6)의 구동을 위한 작동유체의 일부 혹은 잔여 에너지를 이용하여 공기과급기용 공기를 압축하므로 압축

능률을 극대화할 수 있으며, 내연기관(2)의 동작 속도에 따라 과급 공기의 압축도를 제어하므로 과급 효율을 최적화할 수 있다는 효과가 있다.

- [31] 그리고, 작동유체 배관에 연결되는 유압모터를 이용하여 공기압축기를 작동시키므로 설치공간에 구애받지 않는다. 즉, 일반적인 공기과급기는 차량의 크랭크축에 풀리와 벨트로 연결되므로 설치할 수 있는 위치가 내연기관의 상부 또는 하부 등으로 한정되지만, 본 발명에 따른 공기과급기는 작동유체 배관에 연결되므로 위치설정을 자유롭게 할 수 있어 설치가 용이하다.
- [32] 전술한 내용은 후술할 발명의 청구범위를 더욱 잘 이해할 수 있도록 본 발명의 특징과 기술적 장점을 다소 폭넓게 상술하였다. 상술한 실시예들은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상의 범위에서 다양한 수정 및 변경이 가능할 것이다. 이러한 다양한 수정 및 변경 또한 본 발명의 기술적 사상의 범위 내라면 하기에서 기술되는 본 발명의 청구범위에 속한다 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 내연기관과, 작동유체를 공급하는 유압유닛과, 상기 유압유닛으로부터의 작동유체에 의해 동작하는 적어도 하나의 유압작동부를 갖는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기에 있어서,
상기 유압유닛과 상기 유압작동부를 순환하는 작동유체 배관에서 상기 작동유체를 분기하여 인출하는 분기부와;
상기 분기부로부터의 작동유체를 공급받는 유압모터와;
상기 유압모터에 의해 공기를 압축하여 압축공기를 상기 내연기관에 공급하는 공기압축기와;
상기 분기부와 상기 유압모터 사이에 개재되는 유량조절밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 유압모터와 상기 유압작동부는 상기 분기부를 사이에 두고 상기 작동유체 배관 상에 병렬 배치되는 것을 특징으로 하는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 유압모터와 상기 유압작동부는 상기 분기부를 사이에 두고 상기 작동유체 배관 상에 직렬 배치되는 것을 특징으로 하는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 유압유닛과 상기 유압작동부 사이에는 상기 유압유닛으로부터의 작동유체를 제어하여 상기 유압작동부와 상기 분기부로 분기 인출하는 분기밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 내연기관은 상기 유압유닛을 구동시키는 것을 특징으로 하는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 유압유닛을 구동하는 추가의 내연기관을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 내연기관의 속도에 따라 상기 유량조절밸브를 제어하는 컨트롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,

상기 유압모터와 상기 공기압축기 사이에 배치되어 상기 유압모터의 출력 RPM을 증속시켜 상기 공기압축기에 전달하는 증속기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기.

[청구항 9]

제1항에 있어서,

상기 공기압축기와 상기 내연기관 사이에는 압축된 공기를 냉각하는 인터쿨러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관 구동식 유압기계용 공기과급기.

[청구항 10]

내연기관 구동식 유압기계에 있어서,

내연기관과,

상기 내연기관에 의해 가동되는 유압유닛과,

상기 유압유닛으로부터의 작동유체에 의해 동작하는 적어도 하나의 유압작동부와,

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 공기과급기를 포함하는 것을 특징으로 하는 유압기계.

[Fig. 1]

