

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 1월 19일 (19.01.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/010579 A1

- (51) 국제특허분류:
B60W 20/00 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
B60W 10/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/007211
- (22) 국제출원일: 2015년 7월 10일 (10.07.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 볼보 컨스트럭션 이큅먼트 에이비 (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT AB) [SE/SE]; S-631 85 에스킬스트루나, Eskilstuna (SE).
- (72) 발명자: 겸
- (71) 출원인 (KR에 한하여): 최동욱 (CHOI, Dong-Uk) [KR/KR]; 645-777 경상남도 창원시 진해구 행암로 25, 107-804, Gyeongsangnam-do (KR).
- (74) 대리인: 윤의섭 (YOON, Eui-Seoup); 135-080 서울시 강남구 연주로 430, 17층, 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, KR, 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.

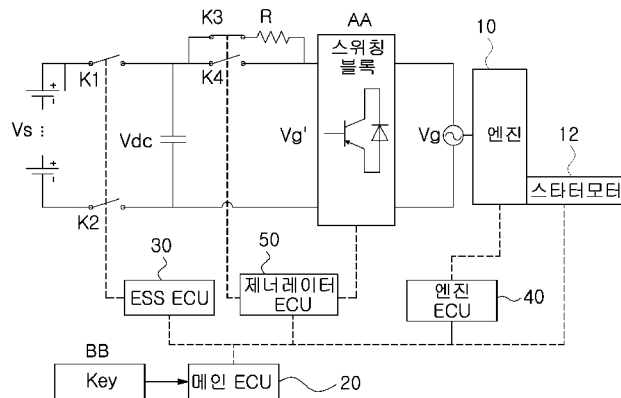
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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))

(54) Title: PRE-CHARGE OF HYBRID CONSTRUCTION MACHINE

(54) 발명의 명칭: 하이브리드 건설기계의 프리차지



10 ... Engine
12 ... Starter motor
20 ... Main ECU
40 ... Engine ECU
50 ... Generator ECU
AA ... Switching block
BB ... Key

(57) Abstract: The present disclosure relates to a pre-charge function of an electric hybrid construction machine having at least one electric working apparatus. By implementing a pre-charge using a generated voltage produced by a generator or mechanically connected to an engine at startup of the engine, the controlling time which may result from the pre-charge function of a common electric hybrid equipment can be reduced, and moreover a startup function, which is familiar to a driver, can be provided by providing the same startup condition as the existing hydraulic equipment to the driver. Also, in the case where an energy storage system (ESS) cannot be used due to occurrence of a trouble, the pre-charge function can be carried out by using the generator, and thus safe startup of the equipment is possible even in the case where the ESS cannot operate.

(57) 요약서: 본 공개는 하나 이상의 전기식 작업장치를 가지는 전기식 하이브리드 건설기계의 프리차지 기능에 관한 것으로서, 엔진 시동시 엔진과 기계적으로 연결되어 있는 제너레이터에 의해서 발생하는 발전전압을 이용하여 프리차지를 구현함으로써, 일반적인 전기식 하이브리드 장비의 프리차지 기능에서 발생할 수 있는 제어시간을 줄이고 나아가 운전자에게 기존의 유압식 장비와 동일한 시동조건을 제공함으로써 운전자에게 익숙한 시동기능을 제공할 수 있다. 또한, 에너지 저장 시스템(ESS)에서 문제가 발생하여 사용하지 못할 경우에도 제너레이터를 이용하여 프리차지기능을 실행할

수 있으므로, 에너지 저장 시스템(ESS)이 작동하지 못하는 경우에도 안전하게 장비의 시동이 가능하다.

명세서

발명의 명칭: 하이브리드 건설기계의 프리차지

기술분야

- [1] 본 출원에서 공개되는 내용은 건설 기계의 프리차지, 특히 전기식 하이브리드 건설 기계의 프리차지 방법에 관련된다.

배경기술

- [2] 일반적인 전기식 하이브리드 차량의 프리차지 기능(Precharge Function)의 구성은 도 1과 같다. 도 1의 전기식 하이브리드 차량은 에너지 저장 시스템(ESS), 메인 릴레이, DC 커패시터, 엔진, ECU를 포함한다.
- [3]
- [4] 도 2에서는 도 1의 전기식 하이브리드 차량에 시동 신호가 입력될 때, 각 구성요소들에 인가되는 전압의 변화를 보여준다. 프리차지 릴레이, (-) 메인릴레이, 커패시터, (+) 메인 릴레이 순으로 전압의 증가가 포착된다. (-) 메인릴레이 및 커패시터에는 거의 동시에 전압의 인가가 포착된다.
- [5]
- [6] 시동 신호가 입력되는 경우, 기존 전기식 하이브리드 차량은 에너지 저장 시스템(Energy Storage System, ESS)의 전압을 이용하여 프리차지기능을 동작시키도록 구성된다. 에너지 저장 시스템의 전압을 이용하여 DC 캐패시터를 충전시키며, DC 캐패시터의 전압이 증가하여 DC캐패시터가 일정전압 이상에 도달한 후 메인릴레이를 동작시켜 프리차지 동작을 완료한다. 따라서 일반적인 전기식 하이브리드 차량은 프리차지 동작이 완료된 후에 실제 엔진의 시동(Cranking)을 시작할 수 있다. 결론적으로 일반적인 전기식 하이브리드 차량은 차량의 시동을 걸기 위해 프리차지기능을 위한 시간 외에 별도의 엔진 크랭킹(Cranking)을 위한 시간을 필요로 한다.
- [7]
- [8] 이는 기존의 차량의 기동과는 달리 시동 신호 입력 후 프리차지를 위한 지연시간을 운전자에게 요구하게 되고, 운전자에게 전기식 하이브리드 차량에 대한 이질감을 갖게 한다.
- [9]
- [10] 또한 도 1의 구성을 참조하면, ESS가 고장으로 사용하지 못하게 되는 경우 프리차지 기능을 사용할 수 없게 되고 장비의 시동이 불가능하게 되는 문제가 발생할 수 있다.

[11]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 본 공개는 전기식하이브리드 건설기계에서 일반적인 하이브리드차량에서

프리차지기능을 위해 필요한 지연시간을 줄여 기존의 유압식 굴삭기와 유사한 시동방식을 운전자에게 제공하며, 일반적인 전기식하이브리드 장비의 시동시간보다 더 빠른 시동시간을 제공하고자 한다.

[13]

[14] 또한, ESS에서 문제가 발생하여 장비에서 사용하지 못할 경우에도 제너레이터를 이용하여 프리차지기능을 실행할 수 있도록 구성하여, ESS가 정상적으로 작동하지 못하는 상태에서도 안전하게 장비의 시동을 가능하게 하고자 한다.

과제 해결 수단

[15] 본 공개에 따른 전기식 하이브리드 차량은 메인릴레이(K1, K2)와 연결된 에너지저장장치(ESS), 하나 이상의 저항(R) 및 프리차지 릴레이(K3)를 포함하는 프리차지회로, 상기 프리차지회로를 포함하며, 커패시터와 제너레이터 사이의 연결을 스위칭하는 드라이브 릴레이(K4)를 가지는 제너레이터용 드라이브를 포함한다.

[16]

[17] 본 공개에 따른 전기식 하이브리드 차량은 상기 구성요소를 제어하기 위한 구성요소로서, 메인릴레이(K1, K2) 제어를 위한 ESS ECU, 상기 제너레이터용 드라이브 및 제너레이터 제어를 위한 제너레이터 ECU, 스타터 모터 및 엔진 제어를 위한 엔진 ECU, 운전자의 키 입력을 받고 ESS ECU, 제너레이터 ECU, 엔진 ECU를 포함하는 장비의 ECU를 제어하는 메인(Main) ECU를 포함할 수 있다.

[18]

[19] 본 공개에 따른 전기식 하이브리드 차량은, 메인 ECU가 운전자의 키 온(Key on) 신호를 수신하는 경우, 메인 ECU는 엔진 ECU를 통해 스타터(Starter) 모터를 동작시켜 엔진에 시동을 걸며, 상기 제너레이터 ECU는 프리차지 릴레이(K3)를 닫고(close) 드라이브 릴레이(K4)를 오픈하여, 커패시터가 상기 엔진 속도에 비례하여 제너레이터에서 발생하는 비례전압(Vg)에 의해 충전되도록 제어한다.

[20]

[21] 본 공개에 따른 전기식 하이브리드 차량은, 시동 후 엔진 속도가 일정 속도 이상이 되어 크랭킹(cranking)이 완료되는 경우, 상기 제너레이터 ECU는 드라이브 릴레이(K4)를 닫고 프리차지 릴레이(K3)를 오픈하여 프리차지회로의 전류 흐름을 차단하며, 상기 제너레이터 ECU는 커패시터의 전압(Vdc)의 목표 전압을 ESS의 전압(Vs)으로 설정하여 커패시터의 전압(Vdc)이 ESS의 전압(Vs)에 도달하도록 제어한다.

[22]

[23] 커패시터의 전압(Vdc)이 일정 전압 이상에 도달하는 경우, ESS ECU는 메인 릴레이(K1, K2)를 닫아 커패시터가 ESS에 의해 충전되도록 함으로써, 프리차지

기능을 완료한다.

[24]

발명의 효과

[25] 본 발명은 엔진시동시 엔진과 기계적으로 연결되어 있는 제너레이터에 의해서 발생하는 발전전압을 이용하여 프리차지를 구현함으로써, 하나이상의 전기식 작업장치를 가지는 전기식 하이브리드 건설기계의 프리차지 기능을 개선한다.

[26]

[27] ESS 전압이 아닌 제너레이터 발전 전압을 이용하여 프리차지를 구현하는 경우, 일반적인 전기식하이브리드 장비의 프리차지 기능에서 발생할 수 있는 엔진 크랭킹 전 제어시간을 줄일 수 있으며, 나아가 운전자에게 기존의 유압식 장비와 동일한 시동조건을 제공함으로써 운전자에게 익숙한 시동기능을 제공할 수 있다.

[28]

[29] 또한 ESS의 고장으로 ESS의 사용이 불가능할 경우, ESS의 연결을 차단하고 제너레이터를 이용하여 프리차지 기능을 수행할 수 있으므로 장비의 시동이 가능하게 되고 장비가용시간을 증대시키는 효과를 기대할 수 있다.

[30]

도면의 간단한 설명

[31] 도 1은 종래의 전기식 하이브리드 건설기계의 구성 회로도이다.

[32] 도 2는 도 1에서 도시된 종래의 전기식 하이브리드 건설기계의 프리차지 기능의 제어 시퀀스를 나타내는 도면이다.

[33] 도 3은 본 공개의 일 실시예에 따른 전기식 하이브리드 건설기계의 개념도이다.

[34] 도 4는 본 공개의 일 실시예에 따른 프리차지 기능의 구성을 나타낸 개념도이다.

[35] 도 5는 본 공개의 일 실시예에 따른 프리차지 기능 제어를 위한 순서도이다.

[36] 도 6은 본 공개의 일 실시예에 따른 프리차지 기능의 동작을 설명하기 위한 그래프이다.

[37]

발명의 실시를 위한 형태

[38] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 설명한다.

[39] 다만, 이하에서 설명되는 실시예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명을 쉽게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명하기 위한 것에 불과하며, 이로 인해 본 발명의 보호범위가 한정되는 것을 의미하지는 않는다.

[40] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[41] 명세서 및 청구범위 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 포함한다고 할 때,

이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[42]

[43] 도 3은 본 공개의 일 실시예에 따른 전기식 하이브리드 건설기계의 개념도이다. 엔진(engine) 및 제너레이터가 연결되어 있으며, 제너레이터(generator)는 컨버터(converter)를 통해 에너지 저장 장치(ESS)와 연결되어 있다. ESS와 연결된 각각의 인버터(inverter)는 각각의 전기 모터와 연결된다. 각 모터는 (예를 들어, 기어 유닛, 유압 펌프 같은) 각각의 작업 유닛들과 연결되어 각 작업 유닛에 동력을 전달하게 된다.

[44]

[45] 메인 ECU(Main ECU)는 이러한 동력 전달을 제어하는 일종의 제어 장치로서 각 구성요소들 사이 에너지 흐름의 연결 및 차단을 제어한다.

[46]

[47] 도 4는 본 공개의 일 실시예에 따른 프리차지 기능의 구성을 나타낸 개념도이다.

[48]

[49] 본 공개의 일 실시예에 따른 전기식 하이브리드 건설기계는 메인릴레이(K1, K2)를 갖는 에너지 저장 장치(ESS)를 포함한다. 에너지 저장 장치는 도 4에서 왼쪽에 위치되며, 에너지 저장 장치의 전압은 V_s 로 표현된다.

[50]

[51] 본 공개의 전기식 하이브리드 건설기계는 프리차지 회로를 제어하기 위한 제너레이터용 드라이브를 포함하며, 이는 일종의 컨버터로 기능할 수 있다. 상기 제너레이터용 드라이브는 릴레이(K3)와 하나 이상의 저항(R)을 포함하는 프리차지회로(K3, R)를 포함하며, 커패시터와 제너레이터 사이의 연결을 스위칭하는 드라이브 릴레이(K4)를 포함한다.

[52]

[53] 제너레이터는 엔진(10)과 연결되며, 제너레이터의 전압은 V_g 로 표시된다. 엔진은 스타터모터(12)와 연결되어 있다. 스위칭 블록은 제너레이터 드라이브와 제너레이터 사이에 위치되며 제너레이터가 발생하는 전압에 비례하는 비례전압(V_g')을 발생시킨다.

[54]

[55] ESS ECU는 메인 릴레이를 제어하며, 제너레이터 ECU는 제너레이터 및 스위칭 블록, 제너레이터 드라이브의 연결을 제어하며, 엔진 ECU는 엔진 및 스타터모터를 제어한다. 상기 각 ECU들은 메인 ECU에 의해 제어된다.

[56]

[57] 도 5는 본 공개의 일 실시예에 따른 프리차지 기능 제어를 위한 순서도이다.

[58]

[59] 메인 ECU가 운전자의 키 온(Key on) 신호를 수신하는 경우, 메인 ECU는 엔진

ECU를 통해 스타터(Starter) 모터를 동작시켜 엔진에 시동을 건다. 상기 제너레이터 ECU는 프리차지 릴레이(K3)를 닫고(close) 드라이브 릴레이(K4)를 오픈한다. 제너레이터에서 발생하는 발전전압이 V_g 일 때, 스위칭 블록에는 제너레이터에서 발생하는 발전전압(V_g)에 비례하는 비례 전압(V_g')이 형성된다. 이 때 프리차지 릴레이(K3)가 닫히고 드라이브 릴레이(K4)가 오픈되는 경우 비례 전압(V_g')에 의해서 커패시터가 충전된다.

[60]

[61] 상기 스위칭 블록(Switching block)은 상기 제너레이터에 발생하는 발전전압(V_g)을 정류하여 비례 전압(V_g')으로 커패시터에 인가하게 된다. 비례 전압(V_g')은 직류로 정류되었기 때문에 비례 전압이 인가되는 상기 커패시터는 직류(DC) 커패시터로 생각될 수 있다. 엔진 크랭킹이 완료될 때까지 커패시터의 전압은 인가되는 비례 전압에 의해 증가(충전)되게 된다.

[62]

[63] 시동 후 엔진 속도가 일정 속도 이상이 되어 크랭킹(cranking)이 완료되는 경우, 상기 제너레이터 ECU는 드라이브 릴레이(K4)를 닫고 프리차지 릴레이(K3)를 오픈하여 프리차지 회로의 전류 흐름을 차단하며, 상기 제너레이터 ECU는 커패시터의 전압(V_{dc})의 목표 전압을 ESS의 전압(V_s)으로 설정하여 커패시터의 전압(V_{dc})가 ESS의 전압(V_s)에 가까워지도록 제어한다.

[64]

[65] 커패시터의 전압(V_{dc})이 일정 전압 이상에 도달하는 경우, ESS ECU는 메인 릴레이(K1, K2)를 닫아 프리차지 기능을 완료하게 된다. 이 때 커패시터의 전압(V_{dc})이 도달하는 일정 전압은 ESS의 전압(V_s)의 98%로 설정될 수 있다.

[66]

[67] 상기 비례전압 (V_g')에 의해 커패시터가 충전될 때, 상기 커패시터에 흐르는 전류는 $V_g'/R \cdot \exp(-t/(R \cdot C_{dc}))$ 으로 설정된다. 이 공식은 프리차지저항 R에 의해 커패시터에 흐르는 전류의 크기가 제한된다는 것을 의미하며, 초기 시동 시 커패시터의 전압이 0 이거나 V_g' 보다 낮은 상태에서 발생할 수 있는 과전류가 제한되어 회로를 보호할 수 있다.

[68]

[69] 본 공개에 따른 전기식 하이브리드 차량의 프리차지 기능에 있어서, 메인 ECU가 엔진 ECU를 통해 스타터(Starter) 모터를 동작시켜 엔진에 시동을 걸 때, 제너레이터 ECU는 제너레이터의 토크 명령(Torque command) 값을 0으로 설정하여 제너레이터가 엔진시동에 관여하지 않도록 제어할 수 있다.

[70]

[71] 도 6은 본 공개의 일 실시예에 따른 프리차지 기능의 동작을 설명하기 위한 그래프이다. 도 6을 참조하면, 본 공개에 따른 프리차지 기능은 엔진의 속도, 커패시터의 전압, 제너레이터 제어, 릴레이 제어가 연동되어 기능하는 것을 확인할 수 있다.

[72]

[73] 도 6의 가장 아래에는 시간에 따른 릴레이들의 연결상태가 도시된다. 운전자가 키 온(Key on)하기 전, 프리차지 릴레이(K3)는 온(On) 상태, 즉 닫혀져 있는 상태이며, 드라이브 릴레이(K4)는 오프(Off), 즉 열려져 있는 상태이다. 이후 키 온 되는 경우 제너레이터 ECU는 제너레이터의 토크를 0으로 제어하여 제너레이터가 엔진시동에 관여하지 않도록 제어한다. 키 온 후 드라이브 릴레이(K4)가 온(on) 되기 전까지, 엔진 속도 및 커패시터 전압(V_{dc})은 선형과 유사하게 증가한다. 키 온 후 드라이브 릴레이(K4)가 온(On) 되기 전까지 커패시터 전압에 걸리는 전압은 제너레이터 전압에 비례하여 발생하는 비례전압(V_g')과 유사하다. 제너레이터의 전압은 엔진 속도에 비례하므로, 커패시터의 전압(V_{dc}) 또한 엔진 속도에 비례한다고 말할 수 있다.

[74]

[75] 시동 후 엔진 속도가 일정 속도 이상이 되어 크랭킹(cranking)이 완료되는 경우, 드라이브 릴레이(K4)가 온(On)되고, 프리차지 릴레이(K3)가 오프된다. 이 때 엔진 속도는 일정 속도를 유지하기 시작하며, 제너레이터는 전압제어모드로 변경되어 커패시터 전압(V_{dc})을 ESS의 전압(V_s)에 가까워지도록 충전하게 된다.

[76]

[77] 이후 커패시터 전압(V_{dc})이 V_s 의 98%에 도달하는 경우, 메인 릴레이(K1, K2)가 닫히고 커패시터는 ESS와 연결되게 되며, 제너레이터는 작업 모드에 진입하게 된다.

[78]

[79] 본 공개에 따른 전기식 하이브리드 차량을 프리차지하는 방법은 다음과 같은 단계를 포함하여 수행될 수 있다.

[80] a) 메인 ECU가 운전자의 키 온(Key on) 신호를 수신하는 경우, 메인 ECU가 엔진 ECU를 통해 스타터(Starter) 모터를 동작시켜 엔진에 시동을 거는 단계,

[81] b) 제너레이터 ECU가 프리차지 릴레이(K3)를 닫고(close) 드라이브 릴레이(K4)를 오픈하여, 제너레이터 발전전압(V_g)에 비례하는 비례전압(V_g')으로 커패시터를 충전하는 단계,

[82] c) 시동 후 엔진 속도가 일정 속도 이상이 되어 크랭킹(cranking)이 완료되는 경우, 제너레이터 ECU는 드라이브 릴레이(K4)를 닫고 프리차지 릴레이(K3)를 오픈하여 프리차지회로의 전류 흐름을 차단하고, 상기 제너레이터 ECU는 커패시터의 전압(V_{dc})의 목표 전압을 ESS의 전압(V_s)으로 설정하여 V_{dc} 가 V_s 에 도달하도록 제어하는 단계,

[83] d) 커패시터의 전압(V_{dc})이 일정 전압 이상에 도달하는 경우, ESS ECU는 메인 릴레이(K1, K2)를 닫아 커패시터가 ESS에 의해 충전되도록 제어하는 단계.

[84]

[85] 여기서 상기 일정 전압은 ESS의 전압(V_s)의 98% 으로 설정될 수 있다.

[86]

[87] 본 공개에 따른 전기식 하이브리드 차량을 프리차지하는 방법은 스위칭 블록(Switching block)이 상기 제너레이터에서 발생하는 발전전압(V_g)을 정류하여 비례 전압(V_g')으로 커패시터에 인가하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[88]

[89] 본 공개에 따른 전기식 하이브리드 차량을 프리차지하는 방법은 상기 엔진 속도에 비례하여 상기 비례전압(V_g')으로 커패시터를 충전하는 단계에서, 상기 커패시터에 흐르는 전류는 $V_g'/R * \exp(-t/R * Cdc)$ 으로 설정될 수 있다. 이는 프리차지저항 R 에 의해 전류의 크기가 제한된다는 것을 의미하며, 초기 시동 시 커패시터의 전압이 0 이거나 V_g' 보다 낮은 상태에서 발생할 수 있는 과전류가 제한될 수 있다.

[90]

[91] 메인 ECU가 엔진 ECU를 통해 스타터(Starter) 모터를 동작시켜 엔진에 시동을 거는 단계에서, 제너레이터 ECU는 제너레이터의 토크 명령(Torque command) 값을 0으로 설정할 수 있다. 이는 제너레이터가 엔진시동에 관여하지 않도록 제어하기 위한 것이다.

[92]

[93] 위에서 설명된 내용들은 단지 설명을 위한 하나의 실시예로서 제시된 것뿐이다. 본 출원의 발명의 범위는 상기한 실시예에 한정되지 않으며 해당 기술 분야의 통상의 기술자가 변형, 수정하여 실시할 수 있는 범위까지 그 권리범위가 미친다.

[94]

[95]

청구범위

- [청구항 1] 메인릴레이(K1, K2)와 연결된 에너지저장장치(ESS);
 하나 이상의 저항(R) 및 프리차지 릴레이(K3)를 포함하는 프리차지회로;
 상기 프리차지회로를 포함하며, 커패시터와 제너레이터 사이의 연결을
 스위칭하는 드라이브 릴레이(K4)를 가지는 제너레이터용 드라이브;
 메인릴레이(K1, K2) 제어를 위한 ESS ECU;
 상기 제너레이터용 드라이브 및 제너레이터 제어를 위한 제너레이터
 ECU;
 스타터 모터 및 엔진 제어를 위한 엔진 ECU;
 운전자의 키 입력을 받고 ESS ECU, 제너레이터 ECU, 엔진 ECU를
 포함하는 장비의 ECU를 제어하는 메인(Main) ECU;를 포함하며,
 메인 ECU가 운전자의 키 온(Key on) 신호를 수신하는 경우,
 메인 ECU는 엔진 ECU를 통해 스타터(Starter) 모터를 동작시켜 엔진에
 시동을 걸며, 상기 제너레이터 ECU는 프리차지 릴레이(K3)를 닫고(close)
 드라이브 릴레이(K4)를 오픈하여, 커패시터가 상기 엔진 속도에 비례하여
 제너레이터에서 발생하는 발전전압(V_g)에 비례하는 비례전압(V_g')에
 의해 충전되도록 하며,
 시동 후 엔진 속도가 일정 속도 이상이 되어 크랭킹(cranking)이 완료되는
 경우, 상기 제너레이터 ECU는 드라이브 릴레이(K4)를 닫고 프리차지
 릴레이(K3)를 오픈하여 프리차지회로의 전류 흐름을 차단하며, 상기
 제너레이터 ECU는 커패시터의 전압(V_{dc})의 목표 전압을 ESS의
 전압(V_s)으로 설정하여 V_{dc} 가 V_s 에 도달하도록 제어하고,
 커패시터의 전압(V_{dc})이 일정 전압 이상에 도달하는 경우, ESS ECU는
 메인 릴레이(K1, K2)를 닫아 커패시터가 ESS에 의해 충전되도록
 함으로써, 프리차지 기능을 완료하는 것을 특징으로 하는 전기식
 하이브리드 차량.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제너레이터에 발생하는 발전전압(V_g)을 정류하여 비례
 전압(V_g')으로 커패시터에 인가하는 스위칭 블록(Switching block);을 더
 포함하는 것을 특징으로 하는 전기식 하이브리드 차량.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 비례전압 (V_g')에 의해 커패시터가 충전될 때, 상기 커패시터에
 흐르는 전류는 $V_g'/R \cdot \exp(-t/(R \cdot C_{dc}))$ 으로 설정되어 프리차지저항 R에
 의해 전류의 크기가 제한되며, 초기 시동 시 커패시터의 전압이 0 이거나
 V_g' 보다 낮은 상태에서 발생할 수 있는 과전류가 제한되는 것을 특징으로
 하는 전기식 하이브리드 차량.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,

메인 ECU가 엔진 ECU를 통해 스타터(Starter) 모터를 동작시켜 엔진에 시동을 걸 때,
제너레이터 ECU는 제너레이터의 토크 명령(Torque command) 값을 0으로 설정하여 제너레이터가 엔진시동에 관여하지 않도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전기식 하이브리드 차량.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
커패시터의 전압(Vdc)이 일정 전압 이상에 도달하는 경우의 상기 일정 전압은 ESS의 전압(Vs)의 98%로 설정되는 것을 특징으로 하는 전기식 하이브리드 차량.

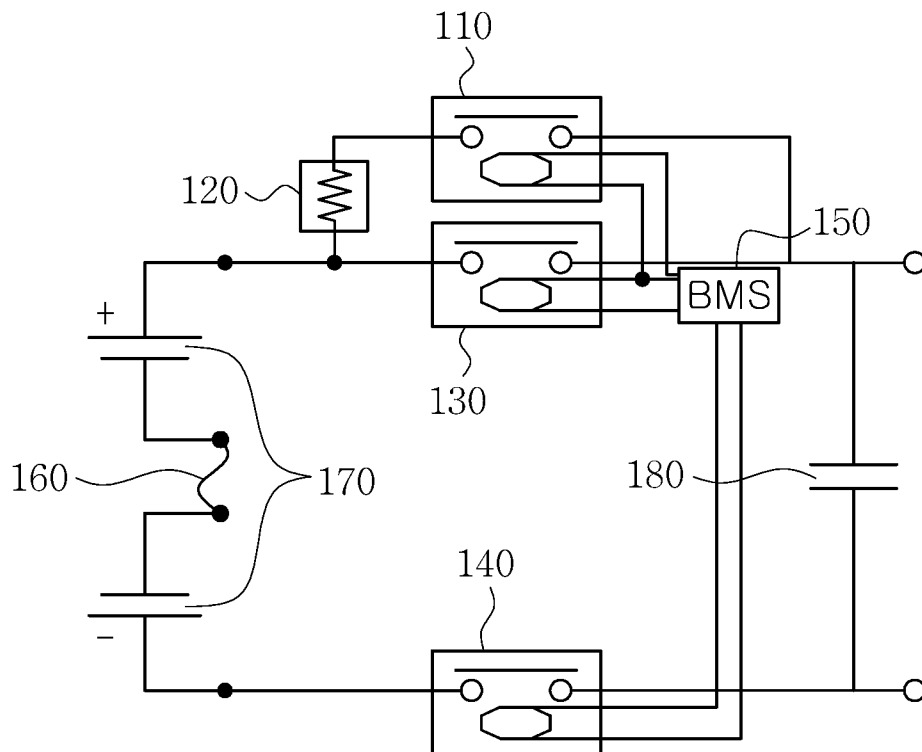
[청구항 6] 엔진, 제너레이터, 에너지 저장장치, 프리차지회로를 포함하는 전기식 하이브리드 차량을 프리차지하는 방법에 있어서,
메인 ECU가 운전자의 키 온(Key on) 신호를 수신하는 경우, 메인 ECU가 엔진 ECU를 통해 스타터(Starter) 모터를 동작시켜 엔진에 시동을 거는 단계;
제너레이터 ECU가 프리차지 릴레이(K3)를 닫고(close) 드라이브 릴레이(K4)를 오픈하여, 엔진 속도에 비례하여 제너레이터 발전전압(Vg)에 비례하는 비례전압(Vg')으로 커패시터를 충전하는 단계;
및
시동 후 엔진 속도가 일정 속도 이상이 되어 크랭킹(cranking)이 완료되는 경우, 제너레이터 ECU는 드라이브 릴레이(K4)를 닫고 프리차지 릴레이(K3)를 오픈하여 프리차지회로의 전류 흐름을 차단하고, 상기 제너레이터 ECU는 커패시터의 전압(Vdc)의 목표 전압을 ESS의 전압(Vs)으로 설정하여 Vdc가 Vs에 도달하도록 제어하는 단계;
커패시터의 전압(Vdc)이 일정 전압 이상에 도달하는 경우, ESS ECU는 메인 릴레이(K1, K2)를 닫아 커패시터가 ESS에 의해 충전되도록 제어하는 단계;를 포함하는, 전기식 하이브리드 차량의 프리차지 방법.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
스위칭 블록(Switching block)이 상기 제너레이터에서 발생하는 발전전압(Vg)을 정류하여 비례 전압(Vg')으로 커패시터에 인가하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기식 하이브리드 차량의 프리차지 방법.

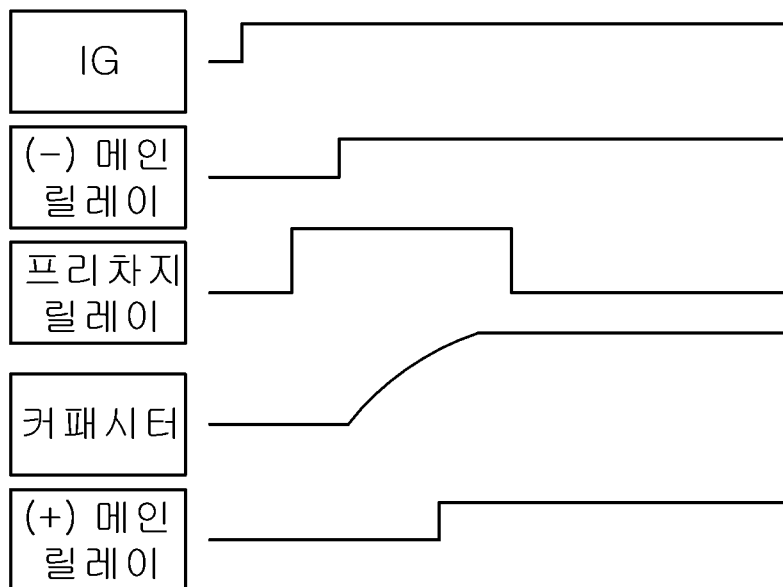
[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 엔진 속도에 비례하여 상기 비례전압(Vg')으로 커패시터를 충전하는 단계;에서,
상기 커패시터에 흐르는 전류는 $Vg'/R \cdot \exp(-t/(R \cdot Cdc))$ 로 설정되어 프리차지저항 R에 의해 전류의 크기가 제한되며, 초기 시동 시 커패시터의 전압이 0 이거나 Vg'보다 낮은 상태에서 발생할 수 있는 과전류가 제한되는 것을 특징으로 하는 전기식 하이브리드 차량의

- 프리차지 방법.
- [청구항 9] 제6항에 있어서,
메인 ECU가 엔진 ECU를 통해 스타터(Starter) 모터를 동작시켜 엔진에 시동을 거는 단계;에서,
제너레이터 ECU는 제너레이터의 토크 명령(Torque command) 값을 0으로 설정하여 제너레이터가 엔진시동에 관여하지 않도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전기식 하이브리드 차량의 프리차지 방법.
- [청구항 10] 제6항에 있어서,
커패시터의 전압(V_{dc})이 일정 전압 이상에 도달하는 경우, ESS ECU는 메인 릴레이(K1, K2)를 닫아 커패시터가 ESS에 의해 충전되도록 제어하는 단계;에서,
상기 일정 전압은 ESS의 전압(V_s)의 98% 으로 설정되는 것을 특징으로 하는 전기식 하이브리드 차량의 프리차지 방법.

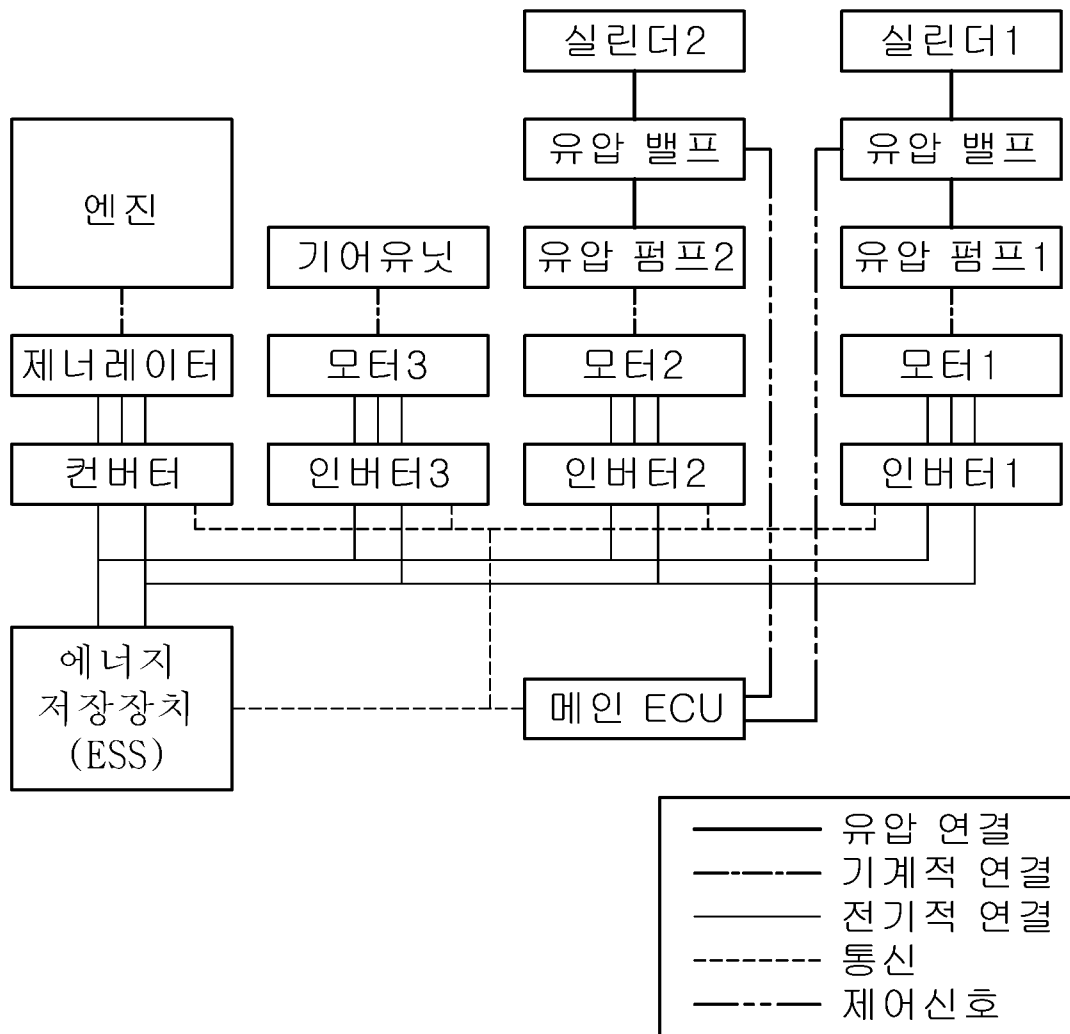
[도1]



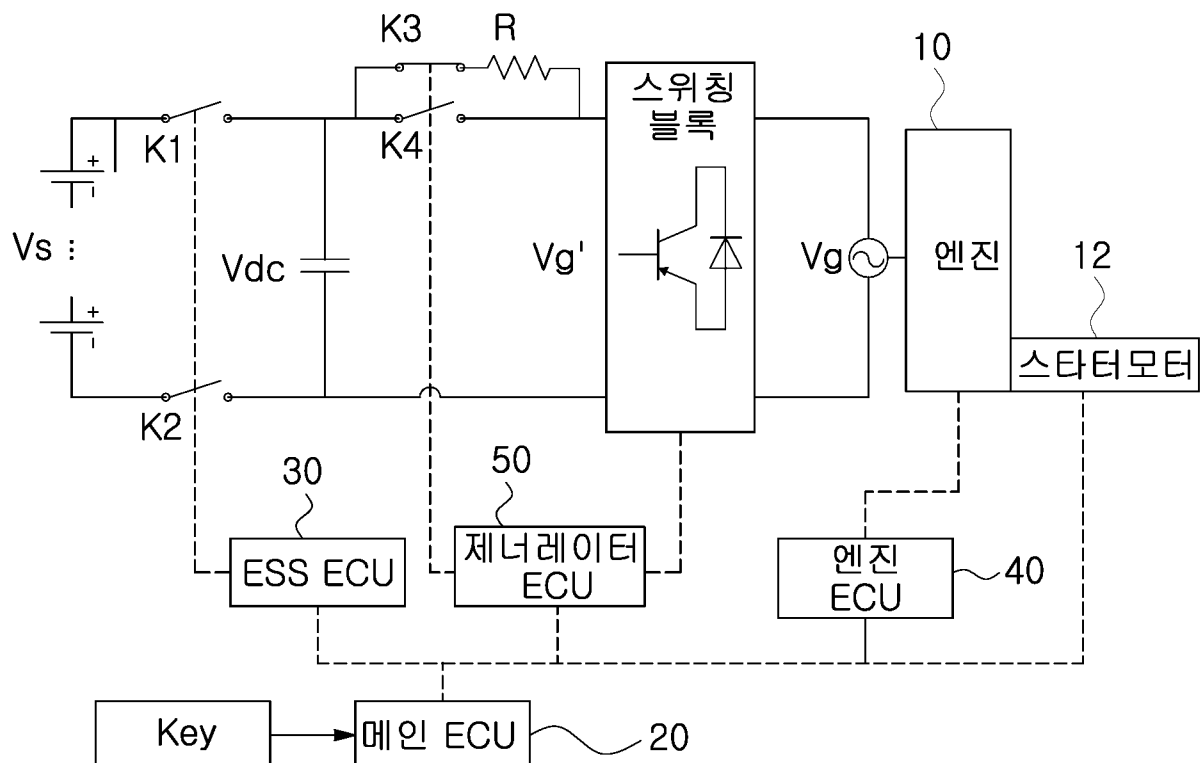
[도2]



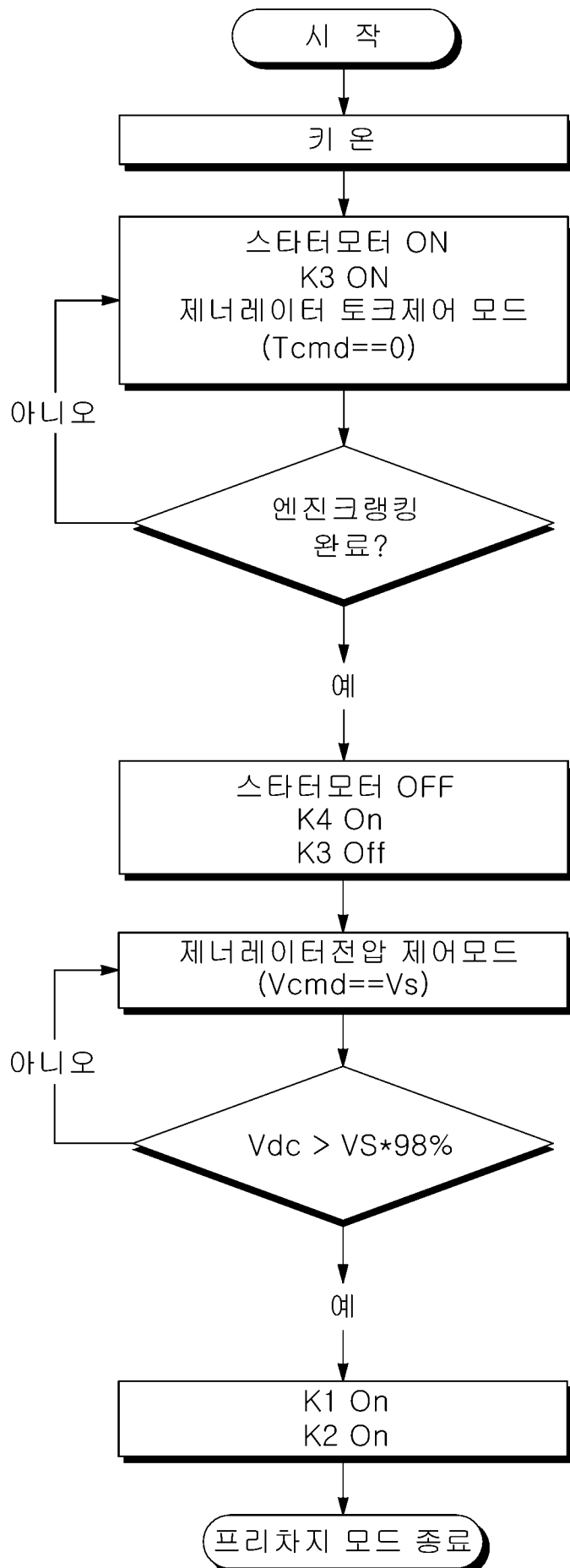
[도3]



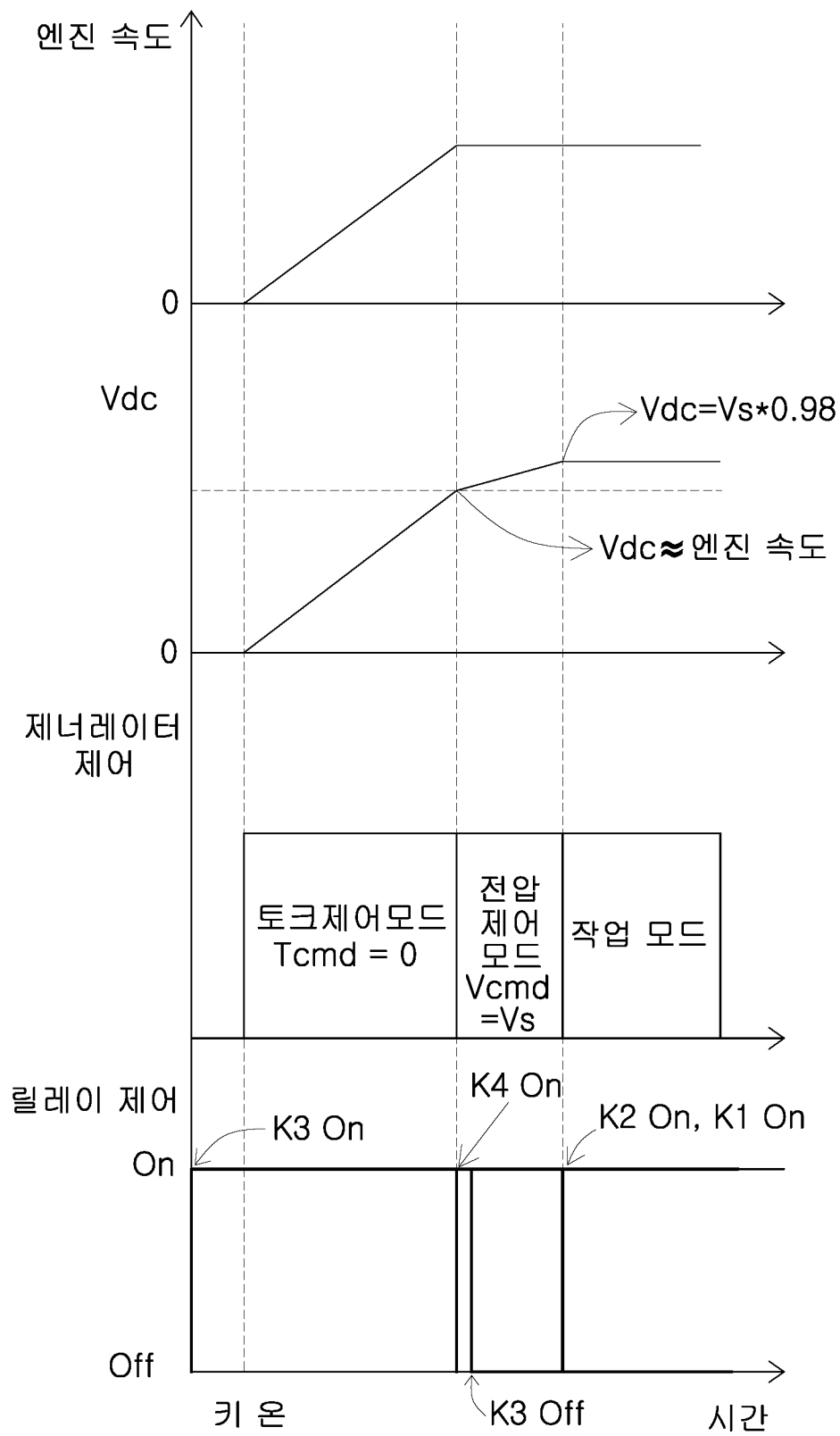
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/007211**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****B60W 20/00(2006.01)i, B60W 10/26(2006.01)i, B60L 11/18(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)

B60W 20/00; H01M 8/04; B60L 11/18; B60L 11/12; B60K 6/02; B60K 6/387; B60K 6/48; H01M 8/00; G01R 31/02; G01R 31/36; G01R 19/165; B60W 10/26

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: free charge, start, relay, capacitor, generator, ESS, switching block, over-current and charge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-084628 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 10 April 2008 See paragraphs [0007]-[0051] and figures 1, 4.	1-2,5-7,10
Y		3-4,8-9
Y	KR 10-2013-0088284 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 08 August 2013 See paragraphs [0021], [0037] and figure 1.	3,8
Y	KR 10-2015-0028695 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 16 March 2015 See paragraph [0050].	4,9
A	KR 10-2008-0037941 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 02 May 2008 See paragraphs [0024]-[0028] and figures 1-6.	1-10
A	JP 2002-271907 A (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 20 September 2002 See paragraphs [0014]-[0018]; claim 1; and figures 1-4.	1-10



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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 MARCH 2016 (30.03.2016)

Date of mailing of the international search report

30 MARCH 2016 (30.03.2016)

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/KR2015/007211

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2008-084628 A	10/04/2008	JP 5061555 B2	31/10/2012
KR 10-2013-0088284 A	08/08/2013	NONE	
KR 10-2015-0028695 A	16/03/2015	EP 2851229 A1	25/03/2015
		JP 2015-051676 A	19/03/2015
		US 2015-0069935 A1	12/03/2015
KR 10-2008-0037941 A	02/05/2008	NONE	
JP 2002-271907 A	20/09/2002	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B60W 20/00(2006.01)i, B60W 10/26(2006.01)i, B60L 11/18(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B60W 20/00; H01M 8/04; B60L 11/18; B60L 11/12; B60K 6/02; B60K 6/387; B60K 6/48; H01M 8/00; G01R 31/02; G01R 31/36; G01R 19/165; B60W 10/26

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: 프리차지, 시동, 릴레이, 커패시터, 제너레이터, ESS, 스위칭 블록, 과전류 및 충전

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2008-084628 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2008.04.10 단락 [0007]-[0051] 및 도면 1, 4 참조.	1-2, 5-7, 10
Y		3-4, 8-9
Y	KR 10-2013-0088284 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2013.08.08 단락 [0021], [0037] 및 도면 1 참조.	3, 8
Y	KR 10-2015-0028695 A (삼성에스디아이 주식회사) 2015.03.16 단락 [0050] 참조.	4, 9
A	KR 10-2008-0037941 A (현대자동차 주식회사) 2008.05.02 단락 [0024]-[0028] 및 도면 1-6 참조.	1-10
A	JP 2002-271907 A (MITSUBISHI MOTORS CORP.) 2002.09.20 단락 [0014]-[0018]; 청구항 1; 및 도면 1-4 참조.	1-10

☐ 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

2016년 03월 30일 (30.03.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 03월 30일 (30.03.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

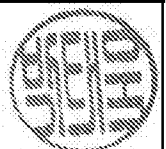
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박태욱

전화번호 +82-42-481-3405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2008-084628 A	2008/04/10	JP 5061555 B2	2012/10/31
KR 10-2013-0088284 A	2013/08/08	없음	
KR 10-2015-0028695 A	2015/03/16	EP 2851229 A1	2015/03/25
		JP 2015-051676 A	2015/03/19
		US 2015-0069935 A1	2015/03/12
KR 10-2008-0037941 A	2008/05/02	없음	
JP 2002-271907 A	2002/09/20	없음	