

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 6월 25일 (25.06.2015)



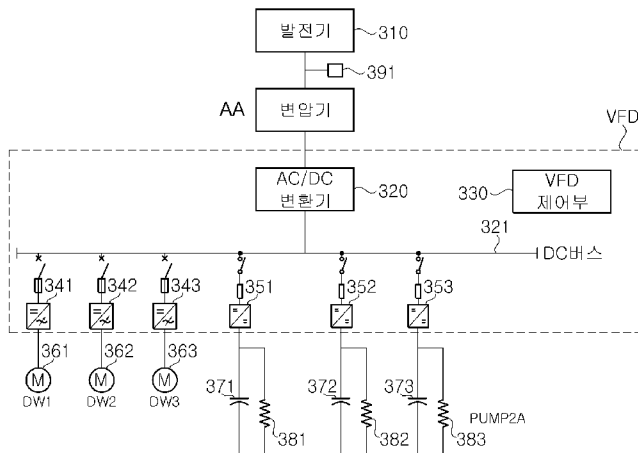
(10) 국제공개번호
WO 2015/093873 A1

- (51) 국제특허분류: H02P 3/14 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/012539
- (22) 국제출원일: 2014년 12월 18일 (18.12.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2013-0158009 2013년 12월 18일 (18.12.2013) KR
10-2014-0075132 2014년 6월 19일 (19.06.2014) KR
10-2014-0075136 2014년 6월 19일 (19.06.2014) KR
- (71) 출원인: 대우조선해양 주식회사 (DAEWOO SHIP-BUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) [KR/KR]; 100-180 서울시 중구 남대문로 125, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 정호영 (JUNG, Ho Young); 656-903 경상남도 거제시 아주로 100-11 207 동 301 호, Gyeongsangnam-do (KR). 신동재 (SHIN, Dong Jae); 656-080 경상남도 거제시 두모 1 길, 16, C 동 201 호, Gyeongsangnam-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM); 135-935 서울시 강남구 테헤란로 14 길 30-1, 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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR SUPPLYING HYBRID POWER IN MARINE PLANT

(54) 발명의 명칭 : 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치 및 방법



310 ... Generator
 320 ... AC/DC converter
 321 ... DC bus
 330 ... VFD control unit
 AA ... Transformer

(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus and method for supplying hybrid power using a regenerative power generated in a marine plant. An embodiment of the present invention provides a hybrid power supply apparatus in a marine plant, the hybrid power supply apparatus comprising: a generator; an AC/DC converter which converts an alternating current produced by the generator into a direct current and supplies the direct current to a DC bus; a power load which is connected to the DC bus and generates a regenerative power; a first DC/DC converter which is connected to the DC bus; a first power storage unit which is connected to the first DC/DC converter and stores power; and a first resistor unit which is connected to the first DC/DC converter and consumes power when the first power storage unit's capacity is full.

(57) 요약서: 본 발명은 해양 플랜트에서 발생하는 회생 전력을 이용한 하이브리드 전력 공급 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치에 있어서, 발전기; 상기 발전기에서 생산된 교류를 직류로 변환하여 DC 버스로 공급하는 AC/DC 변환기; 상기 DC 버스에 연결되어 회생 전력을 발생시키는 전력 부하; 상기 DC 버스에 연결된 제 1 DC/DC 변환기; 상기 제 1 DC/DC 변환기에 연결되어 전력을 저장하는 제 1 전력 저장부; 및 상기 제 1 DC/DC 변환기에 연결되어 상기 제 1 전력 저장부의 용량이 다 찬 경우 전력을 소모하는 제 1 저항부를

포함하는 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치가 제공된다.

WO 2015/093873 A1

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치 및 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 해양 플랜트에서 발생하는 회생 전력을 이용한 하이브리드 전력 공급 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 국제적인 급격한 산업화 현상과 공업이 발전함에 따라 석유와 같은 자원의 사용량은 점차 증가하고 있으며, 이에 따라 오일의 안정적인 생산과 공급이 전 지구적인 차원에서 대단히 중요한 문제로 떠오르고 있다.
- [3] 이러한 이유로 최근에는 지금까지 경제성이 없어 무시되어 왔던 군소의 한계 유전(marginal field)이나 심해 유전의 개발이 경제성을 가지게 되었다. 따라서, 해저 채굴 기술의 발달과 더불어 이러한 유전의 개발에 적합한 시추설비를 구비한 해양 플랜트의 개발이 활발히 진행되고 있다.
- [4] 해양 플랜트에는 해저의 지하에 존재하는 석유나 가스 등을 시추할 수 있도록 데릭 시스템, 드로워크스(draw works), 탑드라이브, 머드펌프, 시멘트 펌프, 라이저, 드릴 파이프 등의 각종 시추 관련 장비들이 구비되어 있다.
- [5] 드로워크스는 드릴 파이프의 승강, 케이싱의 삽입 등을 수행하는 장비로서, 드럼 및 모터를 포함한다. 드럼은 모터로부터 동력을 전달받아 와이어로프를 감거나 풀어줌으로써 드릴 파이프의 승강을 조절한다. 모터는 속도 조절이 가능하여 드럼의 속도를 조절할 수 있고, 이에 따라 드릴 파이프의 속도가 조절된다.
- [6] 탑드라이브는 시추 작업에서 시추 및 파이프 체결을 위한 동력을 제공하는 장비이다.
- [7] 해양 플랜트에는 근해의 일 지점에 정박하여 시추 작업을 하는 고정식 플랫폼과 3,000m 이상의 심해에서 시추 작업이 가능한 부유식 해양 플랜트가 있다.
- [8] 부유식 해양 플랜트에는 주 추진장치 또는 컴퓨터에 의한 동적 위치 제어(Dynamic Positioning)를 위한 추진 장치로서 복수 개의 쓰러스터(thruster)가 설치된다. 쓰러스터는 프로펠러의 작용 방향을 바꿀 수 있도록 선저에 설치된 추진기로 보통 항해 또는 예인선 없이 자력으로 운하를 운항하거나 입출항하기 위해 사용된다. 쓰러스터는 쓰러스터에 연결된 쓰러스터 모터로부터 동력을 공급받는다.
- [9] 도 1은 종래 기술에 따른 전력 공급 시스템을 나타낸 도면이다.
- [10] 도 1에 도시된 바와 같이, 발전기(110)에서 발생된 교류 전력은 A.C 버스로 공급되고, A.C 버스에는 제1 AC/DC 변환기(121), 제2 AC/DC 변환기(122) 및 제3

AC/DC 변환기(123)가 연결되어 있다.

- [11] 제1 AC/DC 변환기(121)는 A.C 버스로부터 공급받은 교류를 직류로 변환하여 제1 DC 버스(131)로 공급하고, DC/AC 변환기(141)는 제1 DC 버스(131)로부터 공급받은 직류를 교류로 변환하여 제1 쓰러스터 모터(151)로 공급한다.
- [12] 제2 AC/DC 변환기(122)는 A.C 버스로부터 공급받은 교류를 직류로 변환하여 제2 DC 버스(132)로 공급하고, DC/AC 변환기(142)는 제2 DC 버스(132)로부터 공급받은 직류를 교류로 변환하여 제2 쓰러스터 모터(152)로 공급한다.
- [13] 그리고, 제3 AC/DC 변환기(123)는 A.C 버스로부터 공급받은 교류를 직류로 변환하여 제3 DC 버스(133)로 공급하고, 제3 DC 버스(133)에는 복수의 DC/AC 변환기들(143 내지 148)이 연결되어 있다. 복수의 DC/AC 변환기들(143 내지 148) 각각은 제3 DC 버스(133)으로부터 공급받은 직류를 교류로 변환하여 복수의 드로워크스 모터들(153, 154, 155, 158, 159) 및 복수의 탐드라이브들(156, 157) 중 자신에게 연결된 모터로 공급한다.
- [14] 드로워크스의 모터들(153, 154, 155, 158, 159) 및 탐드라이브의 모터들(156, 157)은 드릴 파이프 등의 시추 장비를 올리고 내리는 동작을 반복해야 하므로, 정격으로 회전하다가 회전을 갑자기 멈추거나 반대방향으로 회전하는 등 제동이 자주 발생하는 운전 특징이 있고, 쓰러스터 모터들(151, 152)도 동적 위치 제어를 위해 정격으로 회전하다가 회전을 갑자기 멈추거나 반대방향으로 회전하는 등 제동이 자주 발생하는 운전 특징이 있다. 그런데, 모터에서 제동이 발생하는 경우에는 회생 전력이 발생한다. 또한, 쓰러스터가 외란에 의해 회전되는 경우도 쓰러스터 모터에서 회생 전력이 발생한다.
- [15] 드로워크스의 모터, 탐드라이브의 모터, 또는 쓰러스터 모터에서 회생 전력이 발생하게 되면, 드로워크스의 모터, 탐드라이브의 모터, 또는 쓰러스터 모터가 연결되어 있는 DC 버스의 전압이 상승하게 되고, DC 버스가 수용할 수 있는 한도를 넘어서 전압이 상승하면, DC 버스가 트립(trip)된다.
- [16] 따라서, 종래 기술에 따르면, 저항(resistor)(161 내지 166)을 설치하여 회생 전력을 열로써 소모시켜 DC 버스의 트립 현상을 방지한다.
- [17] 도 2는 종래 기술에 따른 전력 공급 시스템에서 각각의 구성요소에서 소비되는 전력을 나타낸 그래프들이다.
- [18] 도 2에서, 발전기에서 생산된 전력이 배전판을 통해 제1 부하(220) 및 AC/DC 변환기(260)로 공급한다. AC/DC 변환기(260)는 교류를 직류로 변환하여 제2 부하(240)로 공급하고, DC/AC 변환기를 통해 드로워크스(230)로 공급한다. 제1 부하(220) 및 제2 부하(240)는 일정한 전력을 소비하는 부하이다. 반면, 드로워크스(230)는 소비하는 전력의 양이 계속적으로 변화하고, 도 2에서 전력이 음수인 경우는 회생 전력이 발생한 것을 나타낸다. 드로워크스(230)에서 발생된 회생 전력은 제2 부하(240) 또는 저항(250)에서 소비된다.
- [19] 드로워크스(230)의 소비 전력이 급격히 변화함에 따라 발전기(210)의 전력 출력도 급격히 변화됨을 알 수 있다. 그런데, 디젤 발전기는 전력 출력이 일정한

경우보다 전력 출력이 급변하는 경우에 더 많은 연료를 사용하고, 많은 연료를 사용함에 따라 더 많은 배기가스를 배출한다.

- [20] 그리고, 드로워크스의 모터, 탭드라이브의 모터, 쓰러스터 모터의 급변하는 전력 소비에 따라 전력을 적절히 공급하기 위해서는 발전기가 출력 전력을 빠르게 변경할 수 있어야 한다. 그러나, 발전기는 반응 속도가 느려서, 드로워크스의 모터, 탭드라이브의 모터, 쓰러스터 모터의 급변하는 전력 소비에 따라 적절히 전력을 공급하지 못하는 문제점이 있다. 드로워크스의 모터, 탭드라이브의 모터, 쓰러스터 모터에 적절히 전력 공급이 이루어지지 못할 경우 시추 작업의 특성상 위험한 상황이 초래될 수 있다는 문제점이 있다. 그리고, 정전이 발생하는 경우 드로워크스의 모터 또는 탭드라이브의 모터로의 전력 공급이 갑자기 끊기는 경우에도 위험한 상황이 초래될 수 있다.
- [21] 즉, 종래 기술에 따르면, 회생 전력을 저항에서 소모시킴으로써 에너지를 낭비하는 문제점, 발전기의 전력 출력이 급변함에 따른 연료 소비 및 배기가스 증가, 발전기가 드로워크스의 모터, 탭드라이브의 모터, 쓰러스터 모터에 적절히 전력 공급을 하지 못하는 문제점 및 갑작스런 정전 시 위험 상황 발생 가능성이 있다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [22] 본 발명의 목적은 회생 전력을 효율적으로 사용할 수 있고, 발전기의 전력 출력을 일정하게 유지할 수 있고, 소비 전력이 급격히 변하는 부하에게 적절히 전력을 공급할 수 있고, 갑작스런 정전 시 전력을 공급할 수 있는 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [23] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치에 있어서, 발전기; 상기 발전기에서 생산된 교류를 직류로 변환하여 DC 버스로 공급하는 AC/DC 변환기; 상기 DC 버스에 연결되어 회생 전력을 발생시키는 전력 부하; 상기 DC 버스에 연결된 제1 DC/DC 변환기; 상기 제1 DC/DC 변환기에 연결되어 전력을 저장하는 제1 전력 저장부; 및 상기 제1 DC/DC 변환기에 연결되어 상기 제1 전력 저장부의 용량이 다 찬 경우 전력을 소모하는 제1 저항부를 포함하는 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치가 제공된다.
- [24] 특히, 상기 제1 DC/DC 변환기는 상기 DC 버스의 전압을 측정하여 상기 DC 버스의 전압이 제1 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 상기 제1 전력 저장부가 전력을 저장하도록 할 수 있다.
- [25] 또한, 상기 제1 DC/DC 변환기는 상기 DC 버스의 전압을 측정하여 상기 DC 버스의 전압이 제2 시간 동안 상기 제1 임계치 이상을 유지하면 상기 제1 저항부가 전력을 소모하도록 하고, 상기 제2 시간은 상기 제1 시간보다 더 길 수

있다.

- [26] 또한, 상기 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치는 제2 전력 저장부 및 제2 저항부를 더 포함할 수 있다.
- [27] 또한, 상기 DC 버스에 제2 DC/DC 변환기가 연결되어 있고, 상기 제2 전력 저장부 및 상기 제2 저항부는 상기 제2 DC/DC 변환기에 연결될 수 있다.
- [28] 또한, 상기 제1 전력 저장부는 울트라캐퍼서티일 수 있다.
- [29] 또한, 상기 전력 부하는 드로워크스일 수 있다.
- [30] 또한, 상기 전력 부하는 탭드라이브일 수 있다.
- [31] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법에 있어서, DC/DC 변환기가 DC 버스의 전압을 측정하는 단계; 상기 DC 버스의 전압이 제1 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 전력 저장부가 전력을 저장하는 단계; 상기 DC 버스의 전압이 제2 시간 동안 상기 제1 임계치 이상을 유지하면 저항부가 전력을 소모하는 단계를 포함하고, 상기 전력 저장부 및 상기 저항부는 상기 DC/DC 변환기에 연결되고, 상기 DC 버스에 회생 전력을 발생시키는 전력 부하가 연결되어 있고, 상기 제2 시간은 상기 제1 시간보다 더 긴, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법이 제공된다.
- [32] 특히, 상기 DC/DC 변환기는 상기 DC 버스의 전압을 측정하여 상기 DC 버스의 전압이 상기 제1 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 상기 전력 저장부가 전력을 저장하도록 상기 DC 버스로부터 상기 전력 저장부가 전력이 흐르도록 할 수 있다.
- [33] 또한, 상기 DC/DC 변환기는 상기 DC 버스의 전압을 측정하여 상기 DC 버스의 전압이 상기 제2 시간 동안 상기 제1 임계치 이상을 유지하면 상기 저항부가 전력을 소모하도록 상기 DC 버스로부터 상기 저항부로 전력이 흐르도록 할 수 있다.
- [34] 또한, 상기 전력 저장부는 울트라캐패시터일 수 있다.
- [35] 또한, 상기 전력 부하는 드로워크스일 수 있다.
- [36] 또한, 상기 전력 부하는 탭드라이브일 수 있다.
- [37] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치에 있어서, 발전기; 상기 발전기에서 생산된 교류를 직류로 변환하여 DC 버스로 공급하는 AC/DC 변환기; 제1 DC/AC 변환기를 통해 상기 DC 버스에 연결되어 회생 전력을 발생시키는 제1 전력 부하; 상기 제1 전력 부하에서 회생 전력이 발생하면 전력을 저장하는 제1 전력 저장부; 상기 제1 전력 저장부의 용량이 다 차면 전력을 소모하는 제1 저항부; 제2 DC/AC 변환기를 통해 상기 DC 버스에 연결되어 회생 전력을 발생시키는 제2 전력 부하; 상기 제2 전력 부하에서 회생 전력이 발생하면 전력을 저장하는 제2 전력 저장부; 및 상기 제2 전력 저장부의 용량이 다 차면 전력을 소모하는 제2 저항부를 포함하는 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치가 제공된다.

- [38] 특히, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치는 상기 DC 버스에 연결된 제1 DC/DC 변환기; 및 상기 DC 버스에 연결된 제2 DC/DC 변환기를 더 포함하고, 상기 제1 전력 저장부 및 상기 제1 저항부는 상기 제1 DC/DC 변환기에 연결되고, 상기 제2 전력 저장부 및 상기 제2 저항부는 상기 제2 DC/DC 변환기에 연결될 수 있다.
- [39] 또한, 상기 제1 DC/AC 변환기는 상기 제1 전력 부하에서 회생 전력이 발생하는지 여부를 감지하고, 상기 제1 전력 부하에서 회생 전력이 발생하면 상기 제1 DC/DC 변환기로 제어 신호를 전송하고, 상기 제1 DC/DC 변환기는 상기 제어 신호를 수신하면 상기 제1 전력 저장부가 전력을 저장하도록 상기 DC 버스로부터 상기 제1 전력 저장부로 전력이 공급되도록 할 수 있다.
- [40] 또한, 상기 제1 DC/DC 변환기는 상기 제1 전력 저장부의 용량이 다 찬 것을 감지하면 상기 제1 저항부가 전력을 소모하도록 상기 DC 버스로부터 상기 제1 저항부로 전력이 공급되도록 할 수 있다.
- [41] 또한, 상기 제1 전력 저장부는 울트라캐패시터일 수 있다.
- [42] 또한, 상기 제1 전력 부하는 드로워크스일 수 있다.
- [43] 또한, 상기 제1 전력 부하는 탑드라이브일 수 있다.
- [44] 또한, 상기 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치는 상기 DC 버스에 연결된 제1 DC/DC 변환기; 상기 DC 버스에 연결된 제2 DC/DC 변환기; 상기 DC 버스에 연결된 제3 DC/DC 변환기; 및 상기 DC 버스에 연결된 제4 DC/DC 변환기를 더 포함하고, 상기 제1 전력 저장부 상기 제1 DC/DC 변환기에 연결되고, 상기 제1 저항부는 상기 제2 DC/DC 변환기에 연결되고, 상기 제2 전력 저장부 상기 제3 DC/DC 변환기에 연결되고, 상기 제2 저항부는 상기 제4 DC/DC 변환기에 연결될 수 있다.
- [45] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법에 있어서, 제1 DC/AC 변환기가 제1 전력 부하에서 회생 전력이 발생하는지 여부를 감지하는 단계; 제1 전력 저장부가 상기 제1 전력 부하에서 발생된 회생 전력을 저장하는 단계; 제2 DC/AC 변환기가 제2 전력 부하에서 회생 전력이 발생하는지 여부를 감지하는 단계; 및 제2 전력 저장부가 상기 제2 전력 부하에서 발생된 회생 전력을 저장하는 단계를 포함하고, 상기 제1 DC/AC 변환기 및 상기 제2 DC/AC 변환기는 DC 버스에 연결되어 있고, 상기 제1 전력 부하는 상기 제1 DC/AC 변환기에 연결되어 있고, 상기 제2 전력 부하는 상기 제2 DC/AC 변환기에 연결되어 있을 수 있다.
- [46] 특히, 상기 DC 버스에는 제1 DC/DC 변환기 및 제2 DC/DC 변환기가 연결되어 있고, 상기 제1 전력 저장부 및 제1 저항부는 상기 제1 DC/DC 변환기에 연결되고, 상기 제2 전력 저장부 및 제2 저항부는 상기 제2 DC/DC 변환기에 연결될 수 있다.
- [47] 또한, 상기 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법은 상기 제1 DC/AC 변환기가 상기 제1 DC/DC 변환기로 제1 전력 부하에서 회생 전력이 발생함을

알리는 제어 신호를 전송하는 단계; 및 상기 제1 DC/DC 변환기가 상기 제어 신호를 수신하여 상기 제1 전력 저장부가 전력을 저장하도록 DC 버스로부터 상기 제1 전력 저장부로 전력이 공급되도록 하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[48] 또한, 상기 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법은 상기 제1 DC/DC 변환기가 상기 제1 전력 저장부의 용량이 다 찬 것을 감지하는 단계; 및 상기 제1 DC/DC 변환기가 상기 제1 저항부가 전력을 소모하도록 상기 DC 버스로부터 상기 제1 저항부로 전력이 공급되도록 하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[49] 또한, 상기 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법은 상기 제2 전력 저장부의 용량이 다 차면 상기 제2 저항부가 전력을 소모하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[50] 또한, 상기 제1 전력 저장부는 울트라캐패시터일 수 있다.

[51] 또한, 상기 제1 전력 부하는 드로워크스일 수 있다.

[52] 또한, 상기 제1 전력 부하는 탭드라이브일 수 있다.

발명의 효과

[53] 본 발명의 실시예에 따르면, 전력 저장부를 이용하여 드로워크스의 모터, 탭드라이브의 모터, 쓰러스터 모터에서 발생된 회생 전력을 저장하였다가 드로워크스의 모터, 탭드라이브의 모터, 쓰러스터 모터의 전력 소비가 급격히 증가하는 경우에 전력 저장부에 저장된 전력을 공급함으로써 회생 전력을 효율적으로 사용할 수 있고, 발전기의 전력 출력을 일정하게 유지할 수 있어 배기가스를 줄일 수 있다.

[54] 그리고, 전력 저장부로서 반응속도가 빠른 울트라 캐퍼시터를 사용하여 소비 전력이 급격히 변하는 부하에게 적절히 전력을 공급할 수 있다.

[55] 그리고, 과도 상태 또는 정전 발생 시 전력 저장부에 저장된 전력을 이용함으로써 드로워크스 또는 탭드라이브와 같은 드릴링 장비가 안전하게 셧다운(shutdown)할 수 있다.

[56] 그리고, 하나의 DC/DC 변환기에 전력 저장부와 저항부를 연결함으로써 DC/DC 변환기의 개수를 줄일 수 있어서 장비의 크기 및 비용을 줄일 수 있다.

[57] 그리고, 특정 전력 부하에 대해 전용 전력 저장부와 전용 저항부를 설치함으로써, 전력 부하, 전력 저장부 및 저항부가 하나의 세트로서 독립적으로 운영될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[58] 도 1은 종래 기술에 따른 전력 공급 시스템을 나타낸 도면이다.

[59] 도 2는 종래 기술에 따른 전력 공급 시스템에서 각각의 구성요소에서 소비되는 전력을 나타낸 그래프들이다.

[60] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치를 나타낸 도면이다.

[61] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급

장치를 나타낸 도면이다.

[62] 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치를 나타낸 도면이다.

[63] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법에서 전력 저장부에 전력을 저장하는 과정을 나타낸 도면이다.

[64] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법에서 전력 부족시 전력 저장부로부터 DC 버스로 전력을 공급하는 과정을 나타낸 도면이다.

[65] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법에서 정전시 전력 저장부로부터 DC 버스로 전력을 공급하는 과정을 나타낸 도면이다.

[66] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 전력 공급 장치에서 각각의 구성요소에서 소비되는 전력을 나타낸 그래프들이다.

발명의 실시를 위한 형태

[67] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[68] 먼저, 도 3 내지 5를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치를 설명한다. 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치를 나타낸 도면이고, 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치를 나타낸 도면이다.

[69] 도 3 내지 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치는 발전기(310), AC/DC 변환기(320), DC 버스(bus)(321), VFD(variable frequency drive) 제어부(330), DC/DC 변환기(351 내지 353), 전력 부하(361 내지 363), 전력 저장부(371 내지 373), 저항부(381 내지 383) 및 센서(391)를 포함한다.

[70] 발전기(310)는 해양플랜트에서 필요한 전력을 생산하는 장치로서, AC 버스를 통해 AC/DC 변환기(320)로 연결된다. 또는 발전기(310)에서 생산된 전력은 변압기에서 전력 부하들에서 사용하기 적절한 전압으로 변경된 후, AC/DC 변환기(320)로 공급될 수도 있다. 발전기(310)는 교류 발전기로서 교류 전력을 생산할 수 있다.

[71] AC/DC 변환기(320)는 발전기(310)에서 생산된 교류 전력을 직류로 변환하여 DC 버스(321)로 공급한다.

- [72] DC 버스(321)는 DC 버스(321)에 연결되어 있는 전력 부하로 전력을 공급한다. 직류 전력을 이용하는 전력 부하는 DC 버스(321)에 바로 연결될 수 있고, 교류 전력을 이용하는 전력 부하는 DC/AC 변환기(341 내지 343)를 통해 DC 버스(321)에 연결될 수 있다.
- [73] 도 3에 도시된 전력 부하들(361 내지 363)은 교류 전력을 이용하는 전력 부하들로서, DC/AC 변환기(341 내지 343)를 통해 DC 버스(321)에 연결되어 있다. DC/AC 변환기(341 내지 343)는 DC 버스(321)로부터 공급받은 직류를 교류로 변환하여 전력 부하(361 내지 363)로 공급한다.
- [74] 전력 부하들(361 내지 363)은 드로워크스 모터 또는 탑드라이브 모터일 수 있다.
- [75] 도 3에는 DC 버스(321)에 전력 부하로서 3 대의 드로워크스 모터(361 내지 363)가 연결되어 있는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 다양한 개수의 드로워크스 모터 및 탑드라이브 모터가 DC 버스(321)에 연결될 수 있다.
- [76] 드로워크스의 모터(361 내지 363)는 드릴 파이프 등의 시추 장비를 올리고 내리는 동작을 반복해야 하므로, 정격으로 회전하다가 회전을 갑자기 멈추거나 반대방향으로 회전하는 등 제동이 자주 발생하는 운전 특성상, 드로워크스의 모터에서는 회생 전력이 발생한다.
- [77] 전력 저장부(371 내지 373)는 DC 버스(321)의 전압이 제1 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 DC 버스(321)로부터 전력을 공급받아 전력을 저장하고, DC 버스(321)의 전압이 제2 시간 동안 제2 임계치 이하를 유지하면 DC 버스(321)로 전력을 공급한다. 예를 들어, DC 버스(321)가 720 V 용이고 750 V 이상이 되면 트립된다고 가정하면, 제1 임계치는 740 V로 설정될 수 있다.
- [78] DC/DC 변환기(351 내지 353)는 DC 버스(321)의 전압을 측정하다가 제1 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 DC 버스(321)로부터 전력 저장부(371 내지 373)로 전력을 공급하여 전력 저장부(371 내지 373)에 전력이 저장되도록 하고, DC 버스(321)의 전압이 제2 시간 동안 제2 임계치 이하를 유지하면 전력 저장부(371 내지 373)로부터 DC 버스(321)로 전력이 흐르게 하여 전력 저장부(371 내지 373)로부터 DC 버스(321)로 전력이 공급되도록 한다.
- [79] 전력 부하(361 내지 363)에서 회생 전력이 발생하면 DC 버스(321)의 전압이 올라가고, 전력 부하(361 내지 363)의 소비전력이 갑자기 올라가면 DC 버스(321)의 전압이 떨어진다.
- [80] 즉, 전력 부하(361 내지 363)에서 회생 전력이 발생하면 DC 버스(321)의 전압이 올라가고, DC 버스(321)의 전압이 제1 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 DC/DC 변환기(351 내지 353)가 전력 저장부(371 내지 373)로 전력을 공급하여 전력 저장부(371 내지 373)에 전력이 저장되도록 함으로써 전력 부하(361 내지 363)에서 발생된 회생 전력이 전력 저장부(371 내지 373)에 저장되게 된다.
- [81] 그리고, 전력 부하(361 내지 363)의 소비전력이 갑자기 올라가면 DC

버스(321)의 전압이 내려가고, DC 버스(321)의 전압이 제2 시간 동안 제2 임계치 이하를 유지하면 DC/DC 변환기(351 내지 353)가 전력 저장부(371 내지 373)로부터 DC 버스(321)로 전력이 흐르게 하여 전력 저장부(371 내지 373)로부터 DC 버스(321)로 전력이 공급되도록 한다. 전력 저장부(371 내지 373)는 울트라 캐패시터, 캐패시터, 배터리 및 플라이휠(fly wheel) 중 적어도 하나일 수 있다. 특히, 전력 저장부(371 내지 373)가 울트라 캐패시터인 경우, 울트라 캐패시터는 반응속도가 발전기(310)보다 빨라서 전력 부하(361 내지 363)의 소비전력이 갑자기 올라갈 때, 전력 부하(361 내지 363)에 빠르게 전력을 공급할 수 있다.

[82] 또한, 전력 저장부(371 내지 373)는 과도 상태 또는 정전 발생 시에도 DC 버스(321)로 전력을 공급한다. 과도 상태 또는 정전 발생을 감지하는 센서(391)가 과도 상태 또는 정전을 감지하면 감지신호를 DC/DC 변환기(351 내지 353)로 전송하고 DC/DC 변환기(351 내지 353)가 전력 저장부(371 내지 373)로부터 DC 버스(321)로 전력이 공급되도록 한다.

[83] 센서(391)는 스위치 보드 및 DC 버스(321) 중 적어도 한 곳에 설치될 수 있다.

[84] 드로워크스 및 탑드라이브와 같은 드릴링 장비의 경우 갑작스럽게 전력 공급이 중단되는 경우 위험한 상황이 초래될 수 있다. 따라서, 과도 상태 또는 정전 발생 시 전력 저장부(371 내지 373)가 DC 버스(321)로 전력을 공급함으로써 드릴링 장비가 안전하게 셧다운(shutdown)할 수 있다.

[85] 저항부(381 내지 383)는 DC 버스(321)의 전압이 제3 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 전력을 소모한다. 이때, 제3 시간은 제1 시간보다 더 긴 시간이다.

[86] 전력 부하(361 내지 363)에서 회생 전력이 발생하면 DC 버스(321)의 전압이 올라가고 제1 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 전력 저장부(371 내지 373)가 전력을 저장한다. 그리고, 전력 저장부(371 내지 373)의 용량이 다 찬 경우에는 DC 버스(321)의 전압이 떨어지지 않고 계속 제1 임계치 이상을 유지하게 된다. 따라서 DC 버스(321)의 전압이 제3 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지한다는 것은 전력 저장부(371 내지 373)의 용량이 다 찬 것으로 판단될 수 있다. 그런데, 전력 저장부(371 내지 373)의 용량이 다 찬 상태에서 회생 전력이 계속 발생하면 DC 버스(321)의 전압이 계속 올라가서 DC 버스(321)가 트립될 수 있다. 따라서, DC 버스(321)의 전압이 제3 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 DC/DC 변환기(351 내지 353)는 저항부(381 내지 383)가 전력을 소모하도록 한다.

[87] 도 3 내지 5에는 3 개의 전력 저장부(371 내지 373) 및 3 개의 저항부(381 내지 383)가 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 다양한 개수의 전력 저장부와 저항부를 포함할 수 있다.

[88] 도 3에 도시된 바와 같이, 복수의 전력 저장부(371 내지 373) 각각은 복수의 저항부(381 내지 383) 중 하나와 짝을 지어 DC 버스(321)에 연결될 수 있다. 즉, 제1 전력 저장부(371)와 제1 저항부(381)는 제1 DC/DC 변환기(351)를 통해 DC

버스(321)에 연결되고, 제2 전력 저장부(372)와 제2 저항부(382)는 제2 DC/DC 변환기(352)를 통해 DC 버스(321)에 연결되고, 제3 전력 저장부(373)와 제3 저항부(383)는 제3 DC/DC 변환기(353)를 통해 DC 버스(321)에 연결된다. 도 3과 같이, 하나의 DC/DC 변환기에 전력 저장부 및 저항부를 연결하면 필요한 DC/DC 변환기의 개수를 줄일 수 있고 그에 따라 장비의 사이즈가 줄어드는 장점이 있다.

- [89] 또는, 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 전력 저장부(371 내지 373)들 및 복수의 저항부(381 내지 383)들 각각이 별도의 DC/DC 변환기(451 내지 456)를 통해 DC 버스(321)에 연결될 수 있다. 즉, 제1 전력 저장부(371)는 제1 DC/DC 변환기(451)를 통해 DC 버스(321)에 연결되고, 제2 전력 저장부(372)는 제2 DC/DC 변환기(452)를 통해 DC 버스(321)에 연결되고, 제3 전력 저장부(373)는 제3 DC/DC 변환기(453)를 통해 DC 버스(321)에 연결되고, 제1 저항부(381)는 제4 DC/DC 변환기(454)를 통해 DC 버스(321)에 연결되고, 제2 저항부(382)는 제5 DC/DC 변환기(455)를 통해 DC 버스(321)에 연결되고, 제3 저항부(383)는 제6 DC/DC 변환기(456)를 통해 DC 버스(321)에 연결된다. 도 4와 같이, 복수의 전력 저장부(371 내지 373)들 및 복수의 저항부(381 내지 383)들 각각을 별도의 DC/DC 변환기(451 내지 456)에 연결하면, 복수의 전력 저장부(371 내지 373)들 및 복수의 저항부(381 내지 383)들 각각이 독립적으로 운영될 수 있는 장점이 있다.
- [90] 또는, 도 5에 도시된 바와 같이, 하나의 전력 부하(361 내지 363)에 하나의 전력 저장부(371 내지 373) 및 하나의 저항부(381 내지 383)가 종속될 수 있다. 즉, 제1 전력 부하(361)에서 회생 전력이 발생하면, 제1 전력 저장부(371)에서 저장하고, 제1 전력 저장부(371)의 용량이 다 차면 제1 저항부(381)에서 소모한다. 그리고, 제2 전력 부하(362)에서 회생 전력이 발생하면, 제2 전력 저장부(372)에서 저장하고, 제2 전력 저장부(372)의 용량이 다 차면 제2 저항부(382)에서 소모한다. 그리고, 제3 전력 부하(363)에서 회생 전력이 발생하면, 제3 전력 저장부(373)에서 저장하고, 제3 전력 저장부(373)의 용량이 다 차면 제3 저항부(383)에서 소모한다.
- [91] 제1 전력 부하(361)에서 회생 전력이 발생하면 제1 DC/AC 변환기(341)가 제1 전력 부하(361)에서 회생 전력이 발생했음을 감지하고 제1 DC/DC 변환기(351)로 제어 신호를 전송한다. 그러면, 제1 DC/DC 변환기(351)는 제어 신호를 수신하면 제1 전력 저장부(371)가 전력을 저장하도록 DC 버스(321)로부터 제1 전력 저장부(371)로 전력이 공급되도록 한다. 그리고, 제1 DC/DC 변환기(351)는 제1 전력 저장부(371)의 용량이 다 찼는지 여부를 감지하여 제1 전력 저장부(371)의 용량이 다 차면 제1 저항부(381)가 전력을 소모하도록 한다. 도 3에는 제1 전력 저장부(371)와 제1 저항부(381)가 하나의 DC/DC 변환기(351)에 연결되는 것으로 도시되어 있으나, 제1 전력 저장부(371)와 제1 저항부(381)가 각각 서로 다른 DC/DC 변환기에 연결되도록 구현될 수도 있다.
- [92] 다음으로, 도 6 내지 8을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 해양 플랜트의

하이브리드 전력 공급 방법을 설명한다. 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법에서 전력 저장부에 전력을 저장하는 과정을 나타낸 도면이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법에서 전력 부족시 전력 저장부로부터 DC 버스로 전력을 공급하는 과정을 나타낸 도면이고, 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법에서 정전시 전력 저장부로부터 DC 버스로 전력을 공급하는 과정을 나타낸 도면이다.

- [93] 도 6에 도시된 바와 같이, DC 버스의 전압을 측정하여(S610), DC 버스(321)의 전압이 제1 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 전력 저장부에 전력을 저장하고(S620), DC 버스(321)의 전압이 제2 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 저항부에서 전력을 소모시킨다(S630).
- [94] 그리고, 도 7에 도시된 바와 같이, DC 버스(321)의 전압을 측정하여(S710), DC 버스의 전압이 제3 시간 동안 제2 임계치 이하를 유지하면 전력 저장부에 저장된 전력을 DC 버스로 공급한다(S720).
- [95] 그리고, 센서(391)가 정전을 감지하면(S810), 센서(391)가 DC/DC 변환기로 제어 신호를 전송하고(S820), DC/DC 변환기는 센서(391)로부터 제어 신호를 수신하면 전력 저장부가 저장된 전력을 DC 버스로 공급하도록 한다(S830).
- [96] 다음으로, 본 발명의 실시예에 따른 전력 공급 장치에서 각각의 구성요소에서 소비되는 전력을 도 9를 참조하여 설명한다. 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 전력 공급 장치에서 각각의 구성요소에서 소비되는 전력을 나타낸 그래프들이다.
- [97] 도 9에 도시된 바와 같이, 전력 부하에서 회생 전력이 발생하면 전력 저장부가 발생된 회생 전력을 저장하고, 전력 부하의 소비 전력이 갑자기 증가하면 전력 저장부가 저장된 전력을 전력 부하로 공급함으로써 발전기의 전력 출력이 일정하게 유지됨을 알 수 있다.
- [98] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치에 있어서,
발전기;
상기 발전기에서 생산된 교류를 직류로 변환하여 DC 버스로 공급하는 AC/DC 변환기;
상기 DC 버스에 연결되어 회생 전력을 발생시키는 전력 부하;
상기 DC 버스에 연결된 제1 DC/DC 변환기;
상기 제1 DC/DC 변환기에 연결되어 전력을 저장하는 제1 전력 저장부; 및
상기 제1 DC/DC 변환기에 연결되어 상기 제1 전력 저장부의 용량이 다 찬 경우 전력을 소모하는 제1 저항부를 포함하는 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 DC/DC 변환기는 상기 DC 버스의 전압을 측정하여 상기 DC 버스의 전압이 제1 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 상기 제1 전력 저장부가 전력을 저장하도록 하는, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 제1 DC/DC 변환기는 상기 DC 버스의 전압을 측정하여 상기 DC 버스의 전압이 제2 시간 동안 상기 제1 임계치 이상을 유지하면 상기 제1 저항부가 전력을 소모하도록 하고, 상기 제2 시간은 상기 제1 시간보다 더 긴, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,
제2 전력 저장부 및 제2 저항부를 더 포함하는 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 DC 버스에는 제2 DC/DC 변환기가 연결되어 있고,
상기 제2 전력 저장부 및 상기 제2 저항부는 상기 제2 DC/DC 변환기에 연결되는, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 전력 저장부는 울트라캐패시터인, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 전력 부하는 드로워크스인, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,

상기 전력 부하는 탑드라이브인, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.

[청구항 9]

해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법에 있어서,
 DC/DC 변환기가 DC 버스의 전압을 측정하는 단계;
 상기 DC 버스의 전압이 제1 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 전력 저장부가 전력을 저장하는 단계;
 상기 DC 버스의 전압이 제2 시간 동안 상기 제1 임계치 이상을 유지하면 저항부가 전력을 소모하는 단계를 포함하고,
 상기 전력 저장부 및 상기 저항부는 상기 DC/DC 변환기에 연결되고, 상기 DC 버스에는 회생 전력을 발생시키는 전력 부하가 연결되어 있고, 상기 제2 시간은 상기 제1 시간보다 더 긴, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 10]

청구항 9에 있어서,
 상기 DC/DC 변환기는 상기 DC 버스의 전압을 측정하여 상기 DC 버스의 전압이 상기 제1 시간 동안 제1 임계치 이상을 유지하면 상기 전력 저장부가 전력을 저장하도록 상기 DC 버스로부터 상기 전력 저장부가 전력이 흐르도록 하는, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 11]

청구항 10에 있어서,
 상기 DC/DC 변환기는 상기 DC 버스의 전압을 측정하여 상기 DC 버스의 전압이 상기 제2 시간 동안 상기 제1 임계치 이상을 유지하면 상기 저항부가 전력을 소모하도록 상기 DC 버스로부터 상기 저항부로 전력이 흐르도록 하는, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 12]

청구항 9에 있어서,
 상기 전력 저장부는 울트라캐패시터인, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 13]

청구항 9에 있어서,
 상기 전력 부하는 드로워크스인, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 14]

청구항 9에 있어서,
 상기 전력 부하는 탑드라이브인, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 15]

해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치에 있어서,
 발전기;
 상기 발전기에서 생산된 교류를 직류로 변환하여 DC 버스로 공급하는 AC/DC 변환기;
 제1 DC/AC 변환기를 통해 상기 DC 버스에 연결되어 회생 전력을

발생시키는 제1 전력 부하;
 상기 제1 전력 부하에서 회생 전력이 발생하면 전력을 저장하는 제1 전력 저장부;
 상기 제1 전력 저장부의 용량이 다 차면 전력을 소모하는 제1 저항부;
 제2 DC/AC 변환기를 통해 상기 DC 버스에 연결되어 회생 전력을 발생시키는 제2 전력 부하;
 상기 제2 전력 부하에서 회생 전력이 발생하면 전력을 저장하는 제2 전력 저장부; 및
 상기 제2 전력 저장부의 용량이 다 차면 전력을 소모하는 제2 저항부를 포함하는 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.

[청구항 16]

청구항 15에 있어서,
 상기 DC 버스에 연결된 제1 DC/DC 변환기; 및
 상기 DC 버스에 연결된 제2 DC/DC 변환기를 더 포함하고,
 상기 제1 전력 저장부 및 상기 제1 저항부는 상기 제1 DC/DC 변환기에 연결되고,
 상기 제2 전력 저장부 및 상기 제2 저항부는 상기 제2 DC/DC 변환기에 연결되는, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.

[청구항 17]

청구항 16에 있어서,
 상기 제1 DC/AC 변환기는 상기 제1 전력 부하에서 회생 전력이 발생하는지 여부를 감지하고, 상기 제1 전력 부하에서 회생 전력이 발생하면 상기 제1 DC/DC 변환기로 제어 신호를 전송하고,
 상기 제1 DC/DC 변환기는 상기 제어 신호를 수신하면 상기 제1 전력 저장부가 전력을 저장하도록 상기 DC 버스로부터 상기 제1 전력 저장부로 전력이 공급되도록 하는, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.

[청구항 18]

청구항 17에 있어서,
 상기 제1 DC/DC 변환기는 상기 제1 전력 저장부의 용량이 다 찬 것을 감지하면 상기 제1 저항부가 전력을 소모하도록 상기 DC 버스로부터 상기 제1 저항부로 전력이 공급되도록 하는, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.

[청구항 19]

청구항 15에 있어서,
 상기 제1 전력 저장부는 울트라캐패시터인, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.

[청구항 20]

청구항 15에 있어서,
 상기 제1 전력 부하는 드로워크스인, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.

[청구항 21]

청구항 15에 있어서,

상기 제1 전력 부하는 탐드라이브인, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 장치.

[청구항 22]

청구항 15에 있어서,

상기 DC 버스에 연결된 제1 DC/DC 변환기;

상기 DC 버스에 연결된 제2 DC/DC 변환기;

상기 DC 버스에 연결된 제3 DC/DC 변환기; 및

상기 DC 버스에 연결된 제4 DC/DC 변환기를 더 포함하고,

상기 제1 전력 저장부 상기 제1 DC/DC 변환기에 연결되고, 상기

제1 저항부는 상기 제2 DC/DC 변환기에 연결되고, 상기 제2 전력

저장부 상기 제3 DC/DC 변환기에 연결되고, 상기 제2 저항부는

상기 제4 DC/DC 변환기에 연결되는 해양 플랜트의 하이브리드

전력 공급 장치.

[청구항 23]

해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법에 있어서,

제1 DC/AC 변환기가 제1 전력 부하에서 회생 전력이 발생하는지 여부를 감지하는 단계;

제1 전력 저장부가 상기 제1 전력 부하에서 발생된 회생 전력을 저장하는 단계;

제2 DC/AC 변환기가 제2 전력 부하에서 회생 전력이 발생하는지 여부를 감지하는 단계; 및

제2 전력 저장부가 상기 제2 전력 부하에서 발생된 회생 전력을 저장하는 단계를 포함하고,

상기 제1 DC/AC 변환기 및 상기 제2 DC/AC 변환기는 DC 버스에 연결되어 있고, 상기 제1 전력 부하는 상기 제1 DC/AC 변환기에

연결되어 있고, 상기 제2 전력 부하는 상기 제2 DC/AC 변환기에 연결되어 있는, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 24]

청구항 23에 있어서,

상기 DC 버스에는 제1 DC/DC 변환기 및 제2 DC/DC 변환기가 연결되어 있고,

상기 제1 전력 저장부 및 제1 저항부는 상기 제1 DC/DC 변환기에 연결되고,

상기 제2 전력 저장부 및 제2 저항부는 상기 제2 DC/DC 변환기에 연결되는, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 25]

청구항 24에 있어서,

상기 제1 DC/AC 변환기가 상기 제1 DC/DC 변환기로 제1 전력 부하에서 회생 전력이 발생함을 알리는 제어 신호를 전송하는 단계; 및

상기 제1 DC/DC 변환기가 상기 제어 신호를 수신하여 상기 제1 전력 저장부가 전력을 저장하도록 DC 버스로부터 상기 제1 전력

저장부로 전력이 공급되도록 하는 단계를 더 포함하는 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 26]

청구항 25에 있어서,

상기 제1 DC/DC 변환기가 상기 제1 전력 저장부의 용량이 다 찬 것을 감지하는 단계; 및

상기 제1 DC/DC 변환기가 상기 제1 저항부가 전력을 소모하도록 상기 DC 버스로부터 상기 제1 저항부로 전력이 공급되도록 하는 단계를 더 포함하는 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 27]

청구항 24에 있어서,

상기 제2 전력 저장부의 용량이 다 차면 상기 제2 저항부가 전력을 소모하는 단계를 더 포함하는, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 28]

청구항 23에 있어서,

상기 제1 전력 저장부는 울트라캐패시터인, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 29]

청구항 23에 있어서,

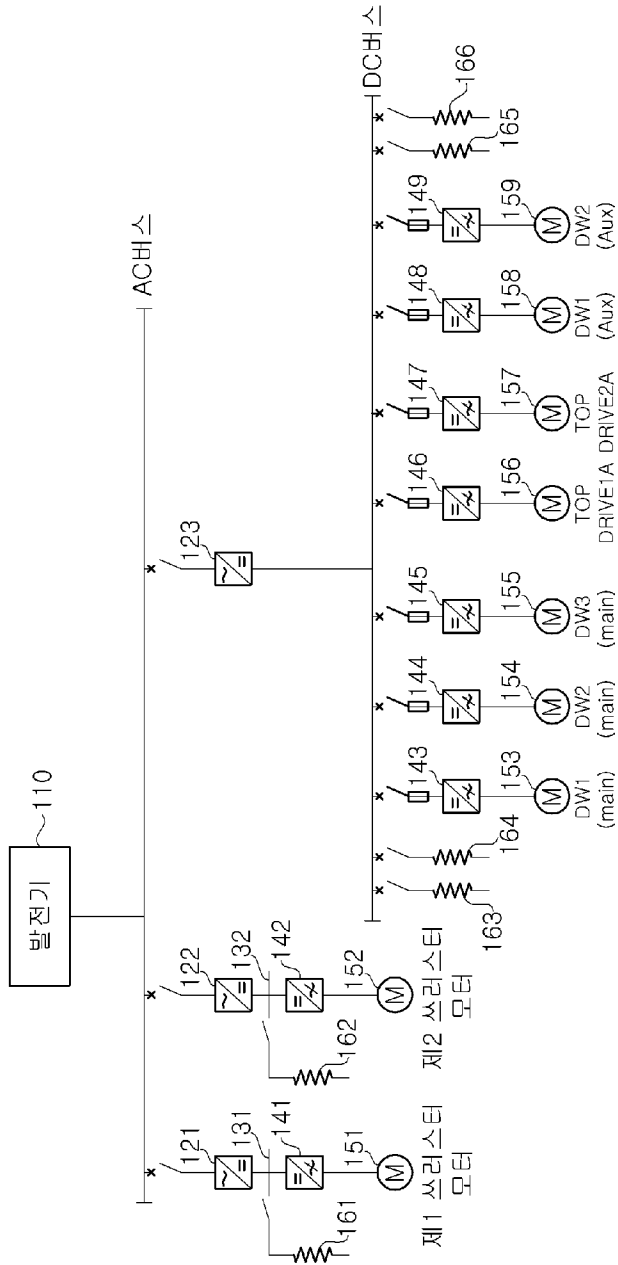
상기 제1 전력 부하는 드로워크스인, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

[청구항 30]

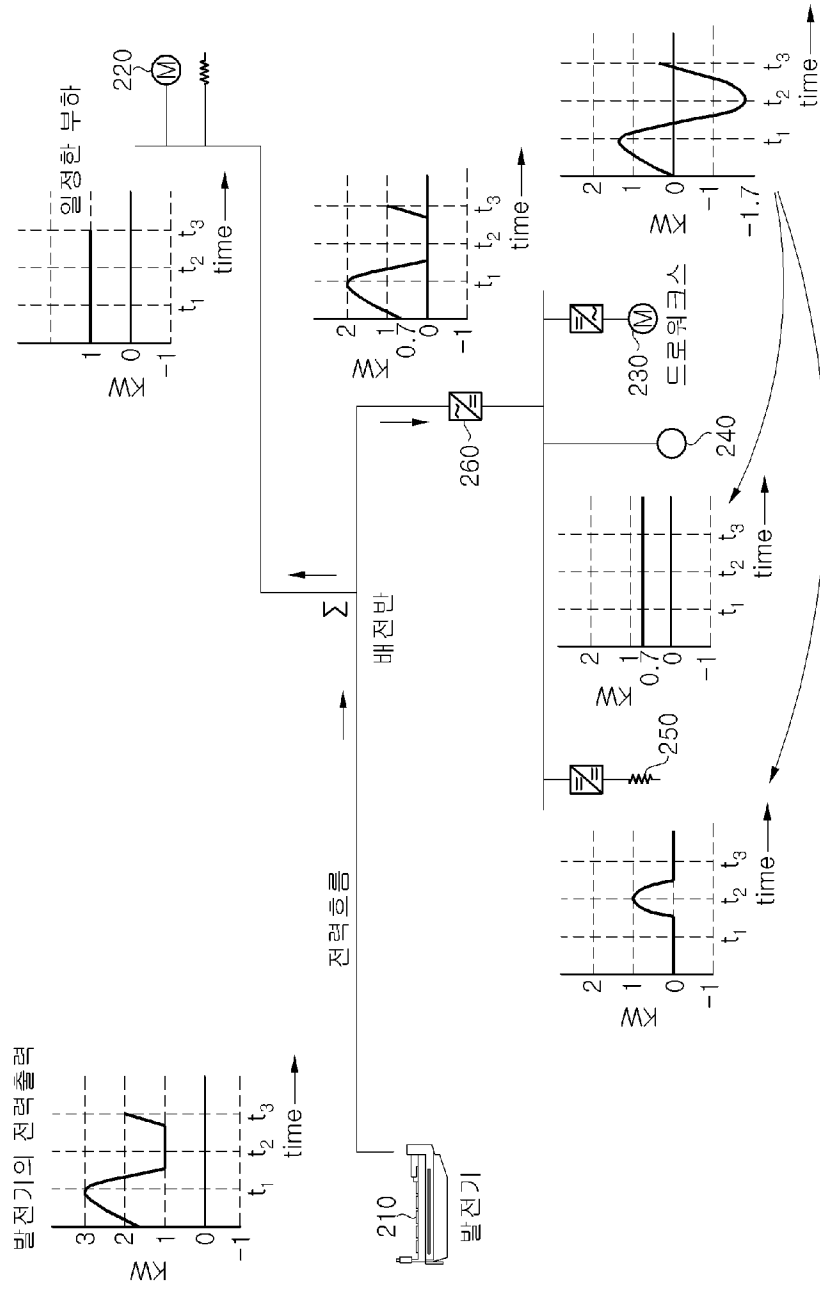
청구항 23에 있어서,

상기 제1 전력 부하는 탐드라이브인, 해양 플랜트의 하이브리드 전력 공급 방법.

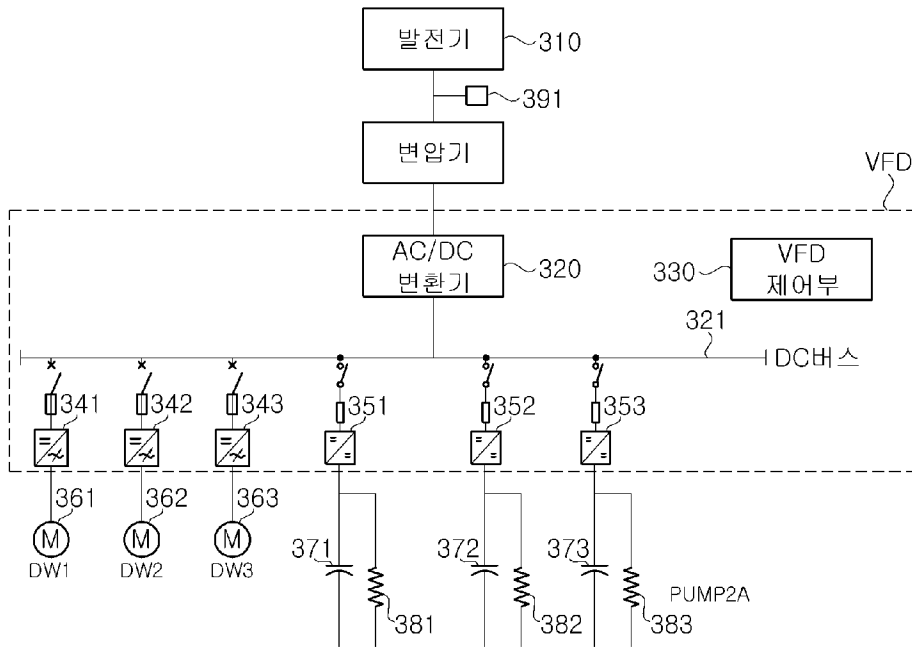
[Fig. 1]



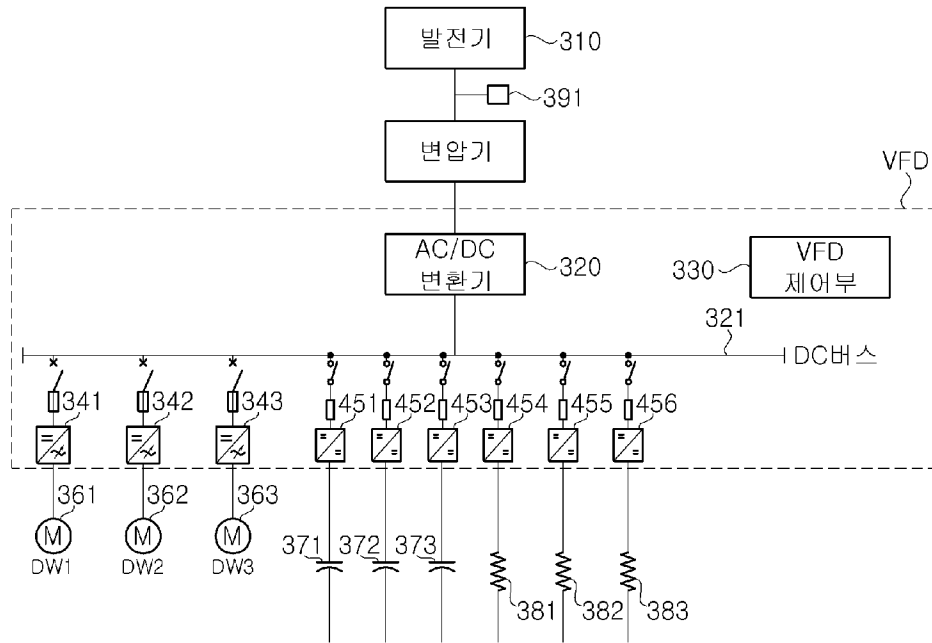
[Fig. 2]



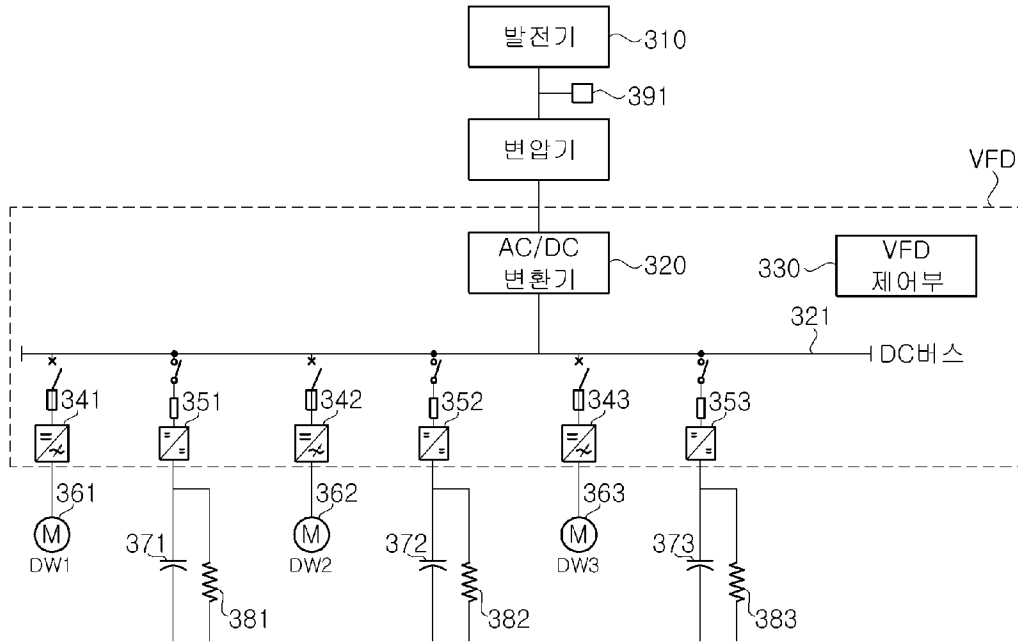
[Fig. 3]



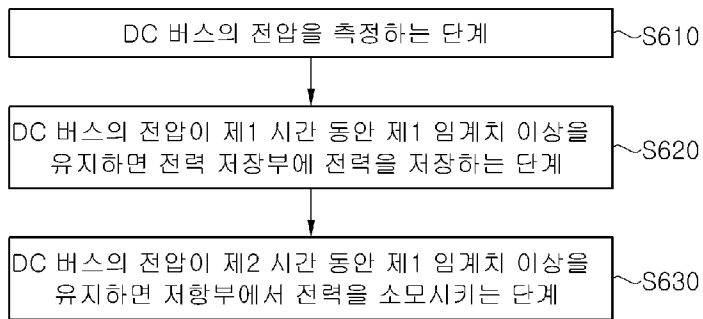
[Fig. 4]



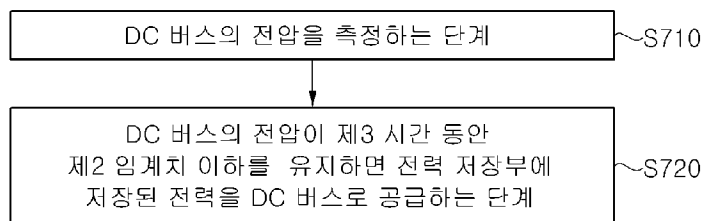
[Fig. 5]



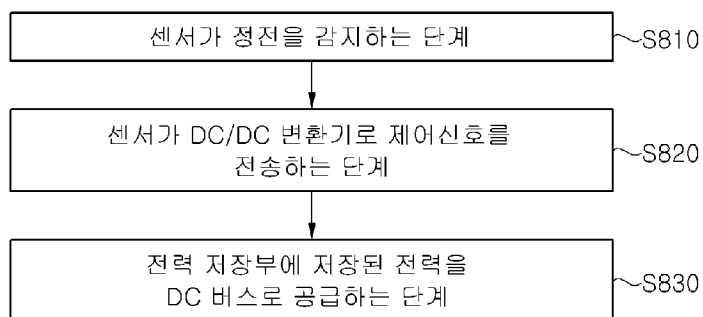
[Fig. 6]



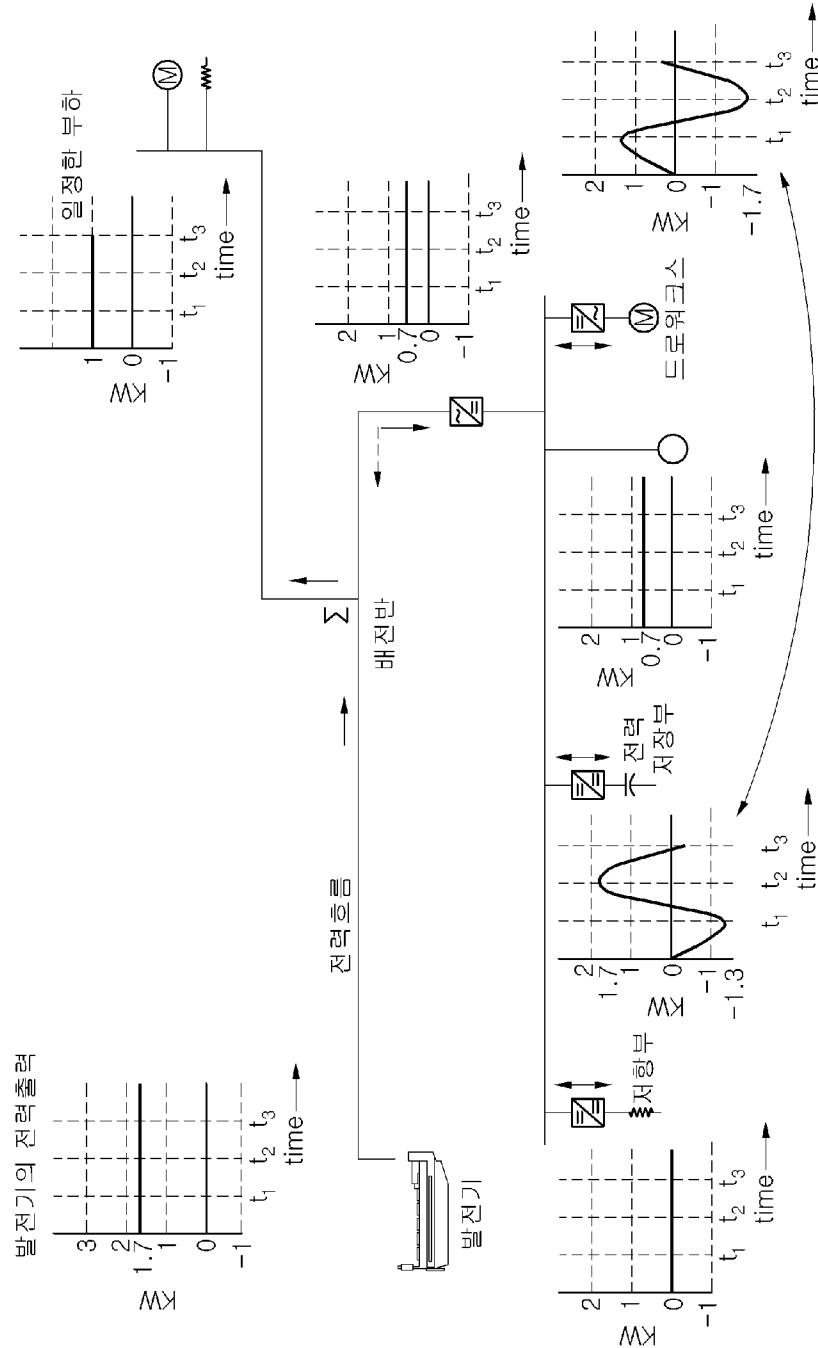
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012539

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P 3/14(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)

H02P 3/14; H02J 7/34; H02J 9/06; H02J 3/32; B63H 21/17; H02P 9/00; H02J 4/00

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: power supply, generator., AC/DC, DC/DC, converter, resistor, charge, discharge, slip, parallel, ultra capacitor, off-shore plant, drill, draw works

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009-0195074 A1 (EDWARD R. BUIEL) 06 August 2009 See abstract, paragraphs [0037]-[0081] and figures 2-10.	9-13
Y		1-8, 14-30
Y	EP 2503666 A2 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 26 September 2012 See abstract, paragraphs [0050], [0060]-[0061] and figure 2.	1-8, 14-30
A		9-13
A	US 8373949 B2 (EDWARD P. BOURGEOU) 12 February 2013 See line 22 of column 5 - line 54 of column 6, claims 1-5 and figures 5-7.	1-30
A	US 4965463 A (TSUTOMU MARUYAMA et al.) 23 October 1990 See line 6 of column 3 - line 48 of column 7, claim 1 and figures 1-4.	1-30
A	US 2009-0176417 A1 (PAUL F. REMBACH et al.) 09 July 2009 See abstract, paragraphs [0023]-[0105] and figures 1-3.	1-30



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

26 MARCH 2015 (26.03.2015)

Date of mailing of the international search report

27 MARCH 2015 (27.03.2015)

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/KR2014/012539

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2009-0195074 A1	06/08/2009	NONE	
EP 2503666 A2	26/09/2012	CN 103329396 A EP 2482425 A1 EP 2503666 A3 EP 2619878 A2 EP 2625768 A2 KR 10-2014-0007883 A SG 191718 A1 US 2013-0307444 A1 US 2013-0313894 A1 WO 2012-104151 A2 WO 2012-104151 A3 WO 2012-104152 A2 WO 2012-104152 A3	25/09/2013 01/08/2012 17/04/2013 31/07/2013 14/08/2013 20/01/2014 30/08/2013 21/11/2013 28/11/2013 09/08/2012 23/05/2013 09/08/2012 10/05/2013
US 8373949 B2	12/02/2013	AP 201306694 D0 AU 2011-267943 A1 CA 2800128 A1 CN 102939697 A EA 201291257 A1 EP 2583368 A1 JP 2013-529057 A JP 2014-221004 A KR 10-1421433 B1 KR 10-2013-0038330 A MX 2012014737 A NZ 603778 A NZ 622064 A SG 185686 A1 US 2011-0309677 A1 US 2013-0119761 A1 WO 2011-159589 A1	31/01/2013 10/01/2013 22/12/2011 20/02/2013 30/04/2013 24/04/2013 11/07/2013 20/11/2014 22/07/2014 17/04/2013 11/02/2013 25/07/2014 28/11/2014 30/01/2013 22/12/2011 16/05/2013 22/12/2011
US 4965463 A	23/10/1990	JP 01-194825 A JP 06-001950 B2 JP 06-001953 B2 JP 63-314137 A	04/08/1989 05/01/1994 05/01/1994 22/12/1988
US 2009-0176417 A1	09/07/2009	AU 2008-326267 A1 CA 2706777 A1 EP 2225152 A1 US 2011-0031931 A1 US 7980905 B2 WO 2009-067722 A1	28/05/2009 28/05/2009 08/09/2010 10/02/2011 19/07/2011 28/05/2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H02P 3/14(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H02P 3/14; H02J 7/34; H02J 9/06; H02J 3/32; B63H 21/17; H02P 9/00; H02J 4/00

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: 전력공급, 발전기, AC/DC, DC/DC, 변환기, 저항, 충전, 방전, 슬립, 병렬, 울트라 캐패시터, 해양플랜트, 드릴, 드로워크스

C. 관련 문헌

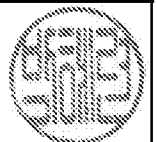
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2009-0195074 A1 (EDWARD R. BUIEL) 2009.08.06 요약, 단락 [0037]-[0081] 및 도면 2-10 참조.	9-13
Y		1-8, 14-30
Y	EP 2503666 A2 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2012.09.26 요약, 단락 [0050], [0060]-[0061] 및 도면 2 참조.	1-8, 14-30
A		9-13
A	US 8373949 B2 (EDWARD P. BOURGEAU) 2013.02.12 컬럼 5, 라인 22-컬럼 6, 라인 54, 청구항 1-5 및 도면 5-7 참조.	1-30
A	US 4965463 A (TSUTOMU MARUYAMA 외) 1990.10.23 컬럼 3, 라인 6-컬럼 7, 라인 48, 청구항 1 및 도면 1-4 참조.	1-30
A	US 2009-0176417 A1 (PAUL F. REMBACH 외) 2009.07.09 요약, 단락 [0023]-[0105] 및 도면 1-3 참조.	1-30

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
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2015년 03월 26일 (26.03.2015)	국제조사보고서 발송일 2015년 03월 27일 (27.03.2015)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 ++82 42 472 7140	심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463
--	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2009-0195074 A1	2009/08/06	없음	
EP 2503666 A2	2012/09/26	CN 103329396 A EP 2482425 A1 EP 2503666 A3 EP 2619878 A2 EP 2625768 A2 KR 10-2014-0007883 A SG 191718 A1 US 2013-0307444 A1 US 2013-0313894 A1 WO 2012-104151 A2 WO 2012-104151 A3 WO 2012-104152 A2 WO 2012-104152 A3	2013/09/25 2012/08/01 2013/04/17 2013/07/31 2013/08/14 2014/01/20 2013/08/30 2013/11/21 2013/11/28 2012/08/09 2013/05/23 2012/08/09 2013/05/10
US 8373949 B2	2013/02/12	AP 201306694 D0 AU 2011-267943 A1 CA 2800128 A1 CN 102939697 A EA 201291257 A1 EP 2583368 A1 JP 2013-529057 A JP 2014-221004 A KR 10-1421433 B1 KR 10-2013-0038330 A MX 2012014737 A NZ 603778 A NZ 622064 A SG 185686 A1 US 2011-0309677 A1 US 2013-0119761 A1 WO 2011-159589 A1	2013/01/31 2013/01/10 2011/12/22 2013/02/20 2013/04/30 2013/04/24 2013/07/11 2014/11/20 2014/07/22 2013/04/17 2013/02/11 2014/07/25 2014/11/28 2013/01/30 2011/12/22 2013/05/16 2011/12/22
US 4965463 A	1990/10/23	JP 01-194825 A JP 06-001950 B2 JP 06-001953 B2 JP 63-314137 A	1989/08/04 1994/01/05 1994/01/05 1988/12/22
US 2009-0176417 A1	2009/07/09	AU 2008-326267 A1 CA 2706777 A1 EP 2225152 A1 US 2011-0031931 A1 US 7980905 B2 WO 2009-067722 A1	2009/05/28 2009/05/28 2010/09/08 2011/02/10 2011/07/19 2009/05/28