

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 12월 26일 (26.12.2019) WIPO | PCT



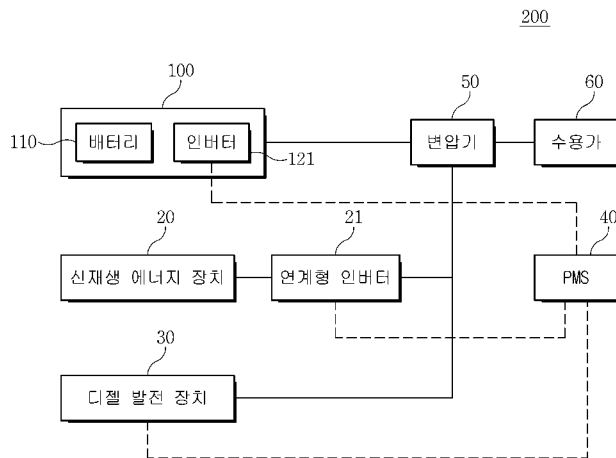
(10) 국제공개번호

WO 2019/245155 A1

- (51) 국제특허분류: H02J 3/32 (2006.01) H02J 3/38 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/005041
- (22) 국제출원일: 2019년 4월 26일 (26.04.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0070598 2018년 6월 20일 (20.06.2018) KR
- (71) 출원인: 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 13509 경기도 성남시 분당구 새나리로 25, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 최정식 (CHOI, Jungsik); 62281 광주광역시 광산구 월계로 170, 115-1001, Gwangju (KR). 오승열 (OH, Seungyeol); 62255 광주광역시 광산구 첨단중앙로181번길 88-22, 105-201, Gwangju (KR). 차대석 (CHA, Dae-seak); 62322 광주광역시 광산구 수등로76번길 74, 103-2002, Gwangju (KR).
- (74) 대리인: 박종한 (PARK, Chonghan); 08389 서울시 구로구 디지털로26길 5, 319호, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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.

(54) Title: STAND-ALONE MICROGRID OPERATING SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 독립형 마이크로그리드 운용 시스템



- 20 ... New renewable energy device
- 21 ... Connected inverter
- 30 ... Diesel power generation device
- 50 ... Transformer
- 60 ... Consumer
- 110 ... Battery
- 121 ... Inverter

(57) Abstract: The present invention relates to a stand-alone microgrid operating system for resolving the instability of a system to which a renewable energy source is applied and providing an optimal power supply system. A microgrid operating system according to the present invention comprises: an energy storage device including a battery capable of being discharged or charged by supplying power to a load, and an inverter for controlling the charging and discharging of the battery; a renewable power generation device for supplying auxiliary power to the load while connected with the energy storage device or for charging the energy storage device; and a diesel power generation device for supplying auxiliary power to the load while connected to the energy storage device or for charging the energy storage device, wherein the inverter performs control, according to the power and load power generated from the renewable

[다음 쪽 계속]



WO 2019/245155 A1

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역 내 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 제21조(3))

power generation device or the diesel power generation device, such that the battery is charged through surplus power when the surplus power exists and insufficient power is discharged through the battery when the surplus power does not exist.

(57) 요약서: 본 발명은 신재생 에너지원이 적용된 시스템의 불안정성을 해소하고, 최적의 전원 공급시스템을 제공하기 위한 독립형 마이크로그리드 운용 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 따른 마이크로그리드 운용 시스템은 부하에 전원을 공급하여 방전하거나 충전이 가능한 배터리와, 배터리의 충방전을 제어하는 인버터를 포함하는 에너지 저장 장치, 에너지 저장 장치와 연계하여 보조로 부하에 전원을 공급하거나, 에너지 저장 장치를 충전하는 신재생 발전 장치, 에너지 저장 장치와 연계하여 보조로 부하에 전원을 공급하거나, 에너지 저장 장치를 충전하는 디젤 발전 장치를 포함하고, 인버터는 신재생 발전 장치 또는 디젤 발전 장치로부터 발전되는 전력과 부하 전력에 따라, 잉여 전력이 존재할 경우 잉여 전력을 통해 상기 배터리를 충전하고, 잉여 전력이 존재하지 않을 경우 부족 전력을 배터리를 통해 방전하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 독립형 마이크로그리드 운용 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 마이크로그리드 운용 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 신재생 에너지원이 적용된 시스템의 불안정성을 해소하고, 최적의 전원 공급시스템을 제공하기 위한 독립형 마이크로그리드 운용 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 도서지역의 독립형 마이크로그리드 시스템은 디젤발전이 태양광이나 풍력 등 신재생에너지를 결합하여 전력을 공급하는 방식으로서 소위 하이브리드 전원 공급 시스템이라 한다.
- [3] 예컨대 하이브리드 전원 공급 시스템은 디젤-풍력 하이브리드, 디젤-태양광 하이브리드, 디젤-풍력-태양광-ESS 하이브리드 등 다양한 조합이 가능하다.
- [4] 종래의 하이브리드 전원 공급 시스템은 디젤발전기가 주 전원을 형성하고 태양광, 풍력 등 신재생에너지 및 ESS 시스템은 보조전원으로 연계모드로 동작한다.
- [5] 이러한 디젤발전기가 주 전원을 형성하는 하이브리드 전원 공급 시스템은 태양광이나 풍력 등 신재생에너지전원의 도입량이 부하나 발전기의 용량에 비해 낮을 경우는 서로 간의 간섭으로 인한 시스템 불안정성에 관한 문제가 없으나, 부하나 발전기의 용량에 비해 신재생에너지전원을 50% 이상으로 도입할 경우는 디젤발전기의 전압 및 주파수 제어에 영향을 미쳐 불안정하게 될 수 있다.
- [6] 또한 디젤발전기가 주 전원을 형성하는 하이브리드 전원 공급 시스템은 부하보다 신재생에너지전원의 발전량이 높을 경우 디젤발전기에 역전력이 인가되어 디젤발전기가 트립되기도 하는 등 심각한 문제가 발생할 수 있다.
- [7] 또한 디젤발전기가 주 전원을 형성하는 하이브리드 전원 공급 시스템은 연료의 절감이나 무소음, 무공해 운전을 위한 디젤발전기의 운전 정지 시 마이크로그리드 내 계통이 정전이 발생할 수 있어 신뢰도가 낮다.
- [8] 또한 디젤발전기가 주 전원을 형성하는 하이브리드 전원 공급 시스템은 디젤발전기의 효율이 높은 점에서 운용을 하기 위해 경부하 시 충전하고 중부하 시 방전하며 이에 대한 충방전량을 순시적으로 계산하여야 하는 문제점이 있었다. 특히 이러한 충방전량의 계산에 있어 시각 동기화 및 시간 오차에 있어 부하량 보다 신재생에너지의 발전량이 높아지는 경우 발전기에 역전력이 인가되어 트립되는 원인을 제공할 수 있다.
- [9] 또한 디젤발전기가 주 전원을 형성하는 하이브리드 전원 공급 시스템은 디젤발전기의 주파수 변동 등을 감안할 경우 신재생에너지의 출력을 100%

사용이 어려울 수 있는 단점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 따라서 본 발명의 목적은 신재생 에너지원이 적용된 시스템의 불안정성을 해소하고, 최적의 전원 공급시스템을 제공하기 위한 독립형 마이크로그리드 운용 시스템을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [11] 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템은 부하에 전원을 공급하여 방전하거나 충전이 가능한 배터리와, 상기 배터리의 충방전을 제어하는 인버터를 포함하는 에너지 저장 장치, 상기 에너지 저장 장치와 연계하여 보조로 부하에 전원을 공급하거나, 상기 에너지 저장 장치를 충전하는 신재생 발전 장치, 상기 에너지 저장 장치와 연계하여 보조로 부하에 전원을 공급하거나, 상기 에너지 저장 장치를 충전하는 디젤 발전 장치를 포함하고, 상기 인버터는 상기 신재생 발전 장치 또는 상기 디젤 발전 장치로부터 발전되는 전력과 부하 전력에 따라, 잉여 전력이 존재할 경우 잉여 전력을 통해 상기 배터리를 충전하고, 잉여 전력이 존재하지 않을 경우 부족 전력을 상기 배터리를 통해 방전하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [12] 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템에 있어서, 상기 인버터는, CVCF(Constant Voltage Constant Frequency) 모드로 상기 배터리의 충방전을 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [13] 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템에 있어서, 상기 에너지 저장 장치, 상기 신재생 발전 장치 및 상기 디젤 발전 장치와 연결되어, 상기 신재생 발전 장치 및 상기 디젤 발전 장치를 제어하는 PMS를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [14] 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템에 있어서, 상기 PMS는 상기 배터리의 잔존 용량이 기 설정된 값을 초과한 상태에서 잉여 전력이 존재할 경우, 상기 신재생 발전 장치의 출력을 제한하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템에 있어서, 상기 PMS는 상기 배터리의 잔존 용량이 기 설정된 값 미만인 상태에서 잉여 전력이 존재하지 않을 경우, 상기 디젤 발전 장치를 동작시키도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [16] 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템에 있어서, 상기 PMS는 상기 배터리의 잔존 용량이 기 설정된 값 미만인 상태에서 잉여 전력이 존재하지 않을 경우 경고 신호를 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [17] 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템에 있어서, 상기 신재생 에너지 장치는, 풍력 발전 장치 또는 태양광 발전 장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [18] 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템은 부하에 전원을 공급하여

방전하거나 충전이 가능한 배터리와, 상기 배터리의 충방전을 제어하는 인버터를 포함하는 에너지 저장 장치, 상기 에너지 저장 장치와 연계하여 보조로 부하에 전원을 공급하거나, 상기 에너지 저장 장치를 충전하는 신재생 발전 장치, 상기 에너지 저장 장치와 연계하여 보조로 부하에 전원을 공급하거나, 상기 에너지 저장 장치를 충전하는 디젤 발전 장치를 포함하고, 상기 인버터는, 상기 신재생 발전 장치 또는 상기 디젤 발전 장치로부터 발전되는 전력과 부하 전력에 따라, 잉여 전력이 존재할 경우 잉여 전력을 통해 상기 배터리를 충전하고, 잉여 전력이 존재하지 않을 경우 부족 전력을 상기 배터리를 통해 방전하도록 제어하는 것을 특징으로 하고, 상기 에너지 저장 장치는, 서로 직렬로 다단 연결되며, 충방전을 위하여 전력을 변환하여 공급하는 복수의 전력 변환부, 상기 복수의 전력 변환부에 각각 연결되어 전력을 인가받아 충전되거나, 충전된 전력을 공급하는 복수의 배터리, 인접한 전력 변환부의 연결단 사이에 구비되는 복수의 릴레이, 상기 복수의 배터리 중 선택된 배터리에 연결된 전력 변환부 또는 릴레이를 제어하여 상기 선택된 배터리를 바이패스 시키는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [19] 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템은 에너지 저장 장치를 주 전원으로 형성하고, 에너지 저장 장치가 CVCF 모드로 동작하도록 함으로써, 잉여 전력과 부족 전력에 대하여 자동으로 충방전이 이루어 지도록 하여, PMS를 구동하기 위한 프로그램을 간소화 시키며, 안정적으로 수용가에 전력을 공급할 수 있다.
- [20] 또한 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템은 에너지 저장 장치를 주 전원으로 형성하고, 연계 전원으로 PMS를 통해 디젤 발전 장치를 제어함으로써, 디젤 발전 장치의 이용을 최소화 하여 소음 및 환경 문제를 해결할 수 있다.
- [21] 또한 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템은 에너지 저장 장치의 구성에서 전력 변환부를 직렬 연결하고, 인접한 전력 변환부의 연결단 사이에 각각 릴레이를 구비하여, 복수의 배터리 중 선택된 배터리에 연결된 릴레이를 단힘 상태로 제어하여 선택된 배터리를 바이패스 시킴으로써, 시스템의 정지 없이 활선 상태에서 교체 또는 수리가 가능하여 에너지 효율을 극대화 시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [23] 도 2 내지 도 5는 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템의 동작 상태를 설명하기 위한 도면이다.
- [24] 도 6은 본 발명에 따른 에너지 저장 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

- [25] 도 7은 본 발명에 따른 에너지 저장 장치의 구성을 상세히 나타낸 블록도이다.
- [26] 도 8은 교류 전력 소스의 한 상에 연결된 본 발명에 따른 에너지 저장 장치의 구성을 상세히 설명하기 위한 결손도이다.
- [27] 도 9는 도 8에서 선택된 배터리에 대한 바이패스 제어를 설명하기 위한 예시도이다.
- [28] 도 10은 비교예에 따른 에너지 저장 장치의 인버터의 스위치 파형을 나타낸 그래프이다.
- [29] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 에너지 저장 장치의 인버터의 스위치 파형을 나타낸 그래프이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [30] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [31] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [32] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [33] 도 1은 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템의 구성을 나타낸 블록도이고, 도 2 내지 도 5는 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템의 동작 상태를 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템(200)은 에너지 저장 장치(100), 신재생 발전 장치(20) 및 디젤 발전 장치(30)를 포함한다. 또한 독립형 마이크로그리드 운용 시스템(200)은 신재생 발전 장치(20) 및 디젤 발전 장치(30)를 제어하는 PMS(40)를 더 포함할 수 있다.
- [35] 에너지 저장 장치(100)는 부하에 전원을 공급하여 방전하거나 충전이 가능한 배터리(110)와, 배터리(110)의 충방전을 제어하는 인버터를 포함한다.
- [36] 여기서 인버터(121)는 신재생 발전 장치(20) 또는 디젤 발전 장치(30)로부터 발전되는 전력과 부하에 전력에 따라, 잉여 전력이 존재할 경우 잉여 전력을 통해 배터리(110)를 충전하고, 잉여 전력이 존재하지 않을 경우 부족 전력을 배터리(110)를 통해 방전하도록 할 수 있다.
- [37] 즉 에너지 저장 장치(100)는 도 2에 도시된 바와 같이, 배터리(110)의 잔존

용량(SOC : State of Charge)을 측정하고, 배터리(110)의 잔존 용량이 기 설정된 범위 안에 속할 때, 잉여 출력(MP)이 존재할 경우, 잉여 출력(MP)을 통해 에너지 저장 장치(100)를 충전할 수 있다. 예컨대 기 설정된 배터리(110)의 잔존 용량범위는 상한치(SOC_UL)90%, 하한치(SOC_DL)20% 로 설정될 수 있다. 잉여 출력(MP)은 신재생 발전 장치(20)의 발전량(RP)과 디젤 발전 장치(30)의 발전량(D)을 합하고, 부하 전력과 차이로 인해 산출할 수 있다.

- [38] 또한 에너지 저장 장치(100)는 도 3에 도시된 바와 같이, 배터리(110)의 잔존 용량을 측정하고, 배터리(110)의 잔존 용량이 기 설정된 범위 안에 속할 때, 잉여 출력(MP)이 존재하지 않을 경우, 부족 전력에 대하여 방전할 수 있다.
- [39] 이러한 인버터(121)는 CVCF(Constant Voltage Constant Frequency) 모드로 배터리(110)의 충방전을 제어할 수 있다. 즉 본 발명에 따른 에너지 저장 장치(100)는 인버터가 계통의 전압과 주파수를 일정하게 제어하는 CVCF 모드로 동작하도록 함으로써, PMS(40)의 제어 없이도 개별적으로 자동 제어 가능하도록 하며, 주 전원으로 사용될 수 있다.
- [40] 이에 따라 본 발명에 따른 독립형 마이크로그리드 운용 시스템(200)은 에너지 저장 장치(100)를 주 전원으로 형성하고, 에너지 저장 장치(100)가 CVCF 모드로 동작하도록 함으로써, 잉여 전력과 부족 전력에 대하여 자동으로 충방전이 이루어 지도록 하여, PMS(40)를 구동하기 위한 프로그램을 간소화 시키며, 안정적으로 변압기(50)를 통해 수용가(60)에 전력을 공급할 수 있다.
- [41] 에너지 저장 장치(100)에 대한 상세한 구성은 후술하도록 한다.
- [42] 신재생 에너지 장치(20)는 에너지 저장 장치(100)와 연계하여 보조로 부하에 전원을 공급하거나, 에너지 저장 장치를 충전한다.
- [43] 이러한 신재생 에너지 장치(20)는 풍력 발전 장치 또는 태양광 발전 장치를 포함할 수 있다. 이러한 신재생 에너지 장치(20)는 발전되는 전력과 부하 전력에 따라 잉여 전력이 존재할 경우, 잉여 전력을 통해 에너지 저장 장치(100)의 배터리(110)를 충전할 수 있다. 이러한 신재생 에너지 장치(20)는 연계형 인버터(21)를 포함할 수 있으며, 이러한 연계형 인버터(21)는 MPPT 제어 모드와 출력 제한 모드로 운전이 가능할 수 있다.
- [44] 디젤 발전 장치(30)는 에너지 저장 장치(100)와 연계하여 보조로 부하에 전원을 공급하거나, 에너지 저장 장치를 충전한다. 즉 디젤 발전 장치(30)는 평상시에는 정지해 있지만 에너지 저장 장치(100)의 배터리(110)의 잔존 용량과 잉여 전력 존재 여부에 따라 PMS(40)의 제어 하에 에너지 저장 장치(100)의 충전용으로 운전하거나 전압원으로 운용될 수 있다.
- [45] PMS(40)는 에너지 저장 장치(100), 신재생 발전 장치(20) 및 디젤 발전 장치(30)와 연결되어 모니터링 하고, 신재생 발전 장치(20) 및 디젤 발전 장치(30)를 제어할 수 있다.
- [46] 이러한 PMS(40)는 도 4에 도시된 바와 같이, 에너지 저장 장치(100)의 배터리(110)의 잔존 용량이 기 설정된 값을 초과한 상태에서 잉여 전력이 존재할

경우, 과충전을 보호하기 위하여 신재생 발전 장치(20)의 출력을 제한할 수 있다. 예컨대 신재생 발전 장치(20)가 풍력 발전 장치와, 태양광 발전 장치일 경우, 각각의 출력 제한율을 하기의 수학적 식 1과 같이 조절할 수 있다.

[47] [수학적 식 1]

[48] 풍력 출력 제한율(WLP) = $W \cdot (1 - MP/RP) \cdot 100 / \text{풍력용량}$

[49] 태양광 출력 제한율(PLP) = $P \cdot (1 - MP/RP) \cdot 100 / \text{태양광용량}$

[50] (여기서 W, P는 각 발전 장치의 출력, MP는 잉여출력, RP는 신재생 에너지 장치의 출력)

[51] 또한 PMS(40)는 도 5에 도시된 바와 같이, 에너지 저장 장치(100)의 배터리(110)의 잔존 용량이 기 설정된 값 미만인 상태에서 잉여 전력이 존재하지 않을 경우, 디젤 발전 장치(30)를 동작시키도록 제어한다.

[52] 여기서 PMS(40)는 배터리(110)의 잔존 용량이 기 설정된 값 미만인 상태에서 잉여 전력이 존재하지 않을 경우 경고 신호를 출력할 수 있다. 여기서 경고 신호는 경보음 또는 경광등이 될 수 있다.

[53] 이하 본 발명에 따른 에너지 저장 장치(100)의 구성에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[54] 도 6은 본 발명에 따른 에너지 저장 장치의 구성을 나타낸 블록도이고, 도 7은 본 발명에 따른 에너지 저장 장치의 구성을 상세히 나타낸 블록도이다.

[55] 에너지 저장 장치(100)는 복수로 구비되며, 교류 전력 소스(10)의 각 상으로부터 교류 전력을 제공받는다. 여기서 에너지 저장 장치(100)는 일단이 교류 전력 소스(10)의 각 상으로부터 연결되며, 타단이 인접한 에너지 저장 장치(100)와 서로 연결될 수 있다.

[56] 즉 에너지 저장 장치(100)는 교류 전력 소스(10)와 연계되고, 교류 전력 소스(10)로부터 전달되는 AC 전력을 DC 전력으로 전환하여 충전하거나, 저장되어 있는 DC 전력을 AC 전력으로 전환하여 교류 전력 소스(10)에 제공한다.

[57] 예컨대 교류 전력 소스(10) 각 상당 10개의 배터리(110)를 구비한 에너지 저장 장치(100)로 3상 전원 전체를 쓸 경우 30개의 배터리(110)를 충전할 수 있는 구조로 구성된다.

[58] 이러한 에너지 저장 장치(100)는 전력 변환부(120), 배터리(110), 릴레이(130) 및 제어부(140)를 포함한다.

[59] 전력 변환부(120)는 교류 전력 소스(10)와 연결되어 서로 직렬로 다단 연결되며, 충방전을 위하여 전력을 변환하여 배터리(110)로 공급한다. 즉 전력 변환부(120)는 최초 교류 전력 소스(10)로부터 전력을 제공받고, 서로 직렬로 다단 연결되며, 교류 전력 소스(10)의 각 상에 에너지 저장 장치(100)가 복수로 연결될 경우, 말단에 위치한 전력 변환부가 인접한 에너지 저장 장치에 구비된 전력 변환부의 말단에 연결될 수 있다.

[60] 이러한 전력 변환부(120)는 교류 전력 소스(10)로부터 전달받은 AC 전력을

- 충전이 가능한 DC 전력 형태로 변환하여 배터리(110)에 제공할 수 있다.
- [61] 또한 전력 변환부(120)는 배터리(110)로부터 방전되는 DC 전력을 AC 전력 형태로 변환하여 교류 전력 소스(10)에 제공할 수 있다.
- [62] 배터리(110)는 교류 전력 소스(10)로부터 공급되는 AC 전력을 전력 변환부(120)를 거쳐 DC 전력 형태로 충전할 수 있다. 또한 배터리(110)는 충전된 DC 전력을 전력 변환부(120)를 통해 AC 전력 형태로 교류 전력 소스(10)에 충전된 전력을 공급할 수 있다.
- [63] 이러한 배터리(110)는 충방전이 가능한 다양한 배터리가 사용될 수 있다. 예컨대 배터리(110)는 니켈-카드뮴 전지(nickel-cadmium battery), 납 축전지, 니켈-수소 전지(NiMH: nickel metal hydride battey), 리튬 이온 전지(lithium battery), 리튬 폴리머 전지(lithium polymer battery) 등을 포함할 수 있으나 이에 한정된 것은 아니다.
- [64] 릴레이(130)는 입력이 일정 값에 도달하였을 때 작동하여 회로를 개폐하는 장치로 인접한 전력 변환부(120)의 연결단 사이에 각각 복수로 구비될 수 있다. 여기서 릴레이(130)는 교류 전력 소스(10)의 입력단과, 교류 전력 소스(10)와 연결된 최초 전력 변환부 및 최초 전력 변환부와 인접한 전력 변환부의 연결단에 최초 구비된다. 그리고 릴레이(130)는 인접한 전력 변환부 사이에 각각 구비되고, 최말단에 위치한 릴레이(130)는 인접한 에너지 저장 장치(100)와의 연결단 사이에 구비될 수 있다.
- [65] 이러한 릴레이(130)는 제어부(140)의 제어하에 일반 모드에서 열림 상태로 유지될 수 있으며, 선택된 배터리(110)에 해당하는 릴레이(130)가 닫힘 상태로 제어된다.
- [66] 예컨대 배터리 11 또는 전력 변환부 11의 교체 또는 수리가 필요한 경우, 릴레이 11(R11)이 닫힘 상태로 제어되고, 배터리 12 또는 전력 변환부 12의 교체 또는 수리가 필요한 경우, 릴레이 12(R12)가 닫힘 상태로 제어될 수 있다.
- [67] 이에 따라, 교체 또는 수리가 필요한 배터리(110) 또는 전력 변환부(120)에 대하여 바이패스 상태가 되기 때문에, 전체 시스템을 정지하지 않고도 활성 상태에서 해당 배터리(110) 또는 전력 변환부(120)의 교체 또는 수리가 가능하다.
- [68] 제어부(140)는 사용자의 입력에 따라 일반 모드에서 복수의 릴레이(130)를 열림 상태로 제어하고, 복수의 배터리(110) 중 사용자에게 의해 선택된 배터리(110)에 연결된 릴레이를 닫힘 상태로 제어할 수 있다.
- [69] 즉 제어부(140)는 사용자에게 의해 교체 또는 수리가 필요한 배터리(110)에 해당하는 릴레이(130)를 닫힘 상태로 제어하여 교체 또는 수리가 필요한 배터리(110)를 바이패스 시킴으로써 전체 시스템을 정지하지 않고도 활성 상태에서 해당 배터리(110) 또는 전력 변환부(120)의 교체 또는 수리가 가능하도록 할 수 있다.
- [70] 여기서 제어부(140)는 인버터가 독립형일 경우 바이패스를 위한 교류 전력 소스(10)의 제어 전압을 하기의 수학적 식 1로 하여 제어할 수 있다.

[71] [수학식 1]

[72]

$$V_{ref} = \frac{220Vac}{n}$$

[73] (여기서 n은 배터리의 개수)

[74] 또한 제어부(140)는 인버터가 연계형일 경우 바이패스를 위한 교류 전력 소스(10)의 제어 전류를 하기의 수학식 2로 하여 제어할 수 있다.

[75] [수학식 2]

[76]

$$I_{Con_ref} = n \times I_{ref}$$

[77] (여기서 n은 배터리의 개수)

[78] 이하 본 발명에 따른 에너지 저장 장치의 구성에 대하여 더욱 상세히 설명하도록 한다.

[79] 도 8은 교류 전력 소스의 한 상에 연결된 본 발명에 따른 에너지 저장 장치의 구성을 상세히 설명하기 위한 결손도이다. 여기서 도 8은 전력 변환부(120)의 구성을 상세히 설명하기 위한 도면으로, R 상에 세개의 인버터(121-1, 121-2, 121-3)이 각각 다단 연결되며, 각 인버터(121-1, 121-2, 121-3)에 세개의 배터리가 각각 연결된 상태를 나타낸 예시도이다.

[80] 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 전력 변환부(120)는 최초 교류 전력 소스(10)와 연결되고, 서로 직렬로 다단 연결되는 복수의 인버터(121)와, 일측이 복수의 인버터(121)와 각각 연결되고, 타측이 복수의 배터리(110)와 각각 연결되는 복수의 양방향 컨버터(122)를 포함한다.

[81] 여기서 복수의 인버터(121)와 복수의 양방향 컨버터(122)는 각각 퓨즈(123)를 통해서 연결될 수 있다.

[82] 퓨즈(123)는 복수의 배터리(110)에서 각각 발생할 수 있는 규정 값 이상의 단락 전류 및 과부하 전류가 흐를 경우 전류에 의해 발생하는 열로 인해 끊어지며 자동적으로 과전류를 차단한다.

[83] 인버터(121)는 서로 직렬 연결된 제1 및 제2 스위치와, 제1 및 제2 스위치와 병렬 연결된 제3 및 제4 스위치를 포함하여 구성될 수 있다. 예컨대 제1 인버터(121-1)은 서로 직렬 연결된 S1 및 S2와, S1 및 S2와 병렬 연결된 S3 및 S4를 포함하며, 제2 인버터(121-2)는 서로 직렬 연결된 S5 및 S6와, S5 및 S6와 병렬 연결된 S7 및 S8을 포함하여 구성될 수 있다.

[84] 이러한 인버터(121)는 최초 인버터가 교류 전력 소스와 연결되고, 전단에 위치하는 인버터의 제3 및 제4 스위치의 연결단과, 후단에 위치하는 인버터의 제1 및 제2 스위치의 연결단이 연결되어 직렬로 서로 다단 연결될 수 있다.

예컨대 제1 인버터(121-1)의 S3 및 S4의 연결단이 제2 인버터(121-2)의 S5 및 S6에 연결될 수 있다.

[85] 이에 따라 인버터(121)는 복수의 독립된 전원을 요구하는 회로를 단일 입력 전원단 즉 교류 전력 소스(10) 하나로 구성할 수 있다.

[86] 여기서 릴레이(130)는 전단에 위치하는 인버터(121)의 제3 및 제4 스위치의 연결단과, 후단에 위치하는 인버터(121)의 제1 및 제2 스위치의 연결단 사이에 구비될 수 있다. 예컨대 제1 인버터(121-1)의 S3 및 S4의 연결단이 제2 인버터(121-2)의 S5 및 S6에 연결단에 연결되고, 제2 인버터(121-2)의 S7 및 S8의 연결단이 제3 인버터(121-3)의 S9 및 S10의 연결단에 연결될 경우, 릴레이(130)는 각 연결단 사이에 구비될 수 있다. 즉 R12를 닫힘 상태로 제어할 경우, 제1 인버터(121-1)로부터 전달되는 전력은 제3 인버터(121-3)로 바이패스 제어될 수 있다. 이에 따라 시스템을 정지하지 않고도 R12의 닫힘 상태 제어로 활성 상태에서 배터리12, 제2 컨버터(122-2) 또는 제2 인버터(121-2)의 수리 또는 교체가 가능하다.

[87] 즉 사용자에게 의해 교체 또는 수리가 필요한 배터리(110)에 해당하는 릴레이(130)를 닫힘 상태로 제어하여 교체 또는 수리가 필요한 배터리(110)의 인버터(121)를 바이패스 시킴으로써 전체 시스템을 정지하지 않고도 활성 상태에서 해당 배터리(110) 또는 전력 변환부(120)의 교체 또는 수리가 가능하도록 할 수 있다.

[88] 양방향 컨버터(122)는 배터리(110)의 충방전을 제어하기 위하여 배터리(110)와 인버터(121) 사이에 구비된다. 이러한 양방향 컨버터(122)는 배터리(110)와 인버터(121) 사이에서 전원 전압의 극성은 변하지 않고 그대로 유지하면서 양방향으로 전력의 흐름을 제어하기 위해 전류의 방향을 양방향으로 제어한다.

[89] 도 9는 도 8에서 선택된 배터리에 대한 바이패스 제어를 설명하기 위한 예시도이다.

[90] 도 9를 참조하면, 사용자에게 의해 배터리 12가 선택된 경우, 제어부는 제2 인버터(121-2)의 S5와 S7을 닫힘 상태로 제어하고, S6 및 S8을 열림 상태로 제어하여 제2 인버터(121-2)를 통해 배터리 12를 거치지 않고 바이패스 되도록 제어할 수 있다. 즉 배터리 12만의 교체 또는 수리를 필요로 할 경우, 제2 인버터(121-2)의 스위치 제어만으로 바이패스 제어를 수행할 수 있다. 하지만 이에 한정된 것은 아니고, 제2 인버터(121-2)의 S5와 S7을 닫힘 상태로 제어하고, S6 및 S8을 열림 상태로 제어한 후 제2 릴레이(R12)를 닫힘 상태로 제어하여 바이패스 제어를 수행할 수 있다.

[91] 또한 제2 인버터(121-2)의 수리 또는 교체가 필요한 경우, 제2 릴레이(R12)를 닫힘 상태로 제어하여 바이패스 제어를 수행할 수 있다.

[92] 도 10은 비교예에 따른 에너지 저장 장치의 인버터의 스위치 파형을 나타낸 그래프이고, 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 에너지 저장 장치의 인버터의 스위치 파형을 나타낸 그래프이다.

[93] 한편 본 발명의 실시예에 따른 제어부는 복수의 배터리의 개수에 따라 인버터를 제어하여 위상 변위각을 제어할 수 있다.

[94] 예컨대 제어부는 하기의 수학적 식 3을 통해 위상 변위각을 제어할 수 있다.

[95] [수학적 식 3]

[96]

$$Phase\ shift\ angle = \frac{360}{n}$$

[97] (여기서 n은 배터리의 개수)

[98] 한편 비교예에 따른 배터리 시스템을 교류 전력 소스의 단상으로부터 한개의 인버터와 한개의 배터리로 구성하고, 본 발명의 실시예에 따른 에너지 저장 장치를 교류 전력 소스의 단상으로부터 직렬로 다단 연결된 세개의 인버터와 세개의 배터리로 구성하여 스위칭 파형을 비교한 결과, 도 5에 도시된 바와 같이, 비교예는 2레벨 단상 인버터 스위칭 파형을 나타내고 있으며, 도 6에 도시된 바와 같이, 실시예는 5레벨 단상 인버터 스위칭 파형을 나타내고 있다. 즉, 실시예는 비교예와 대비하여 스위칭 파형이 Sine 파형, 즉 AC 파형과 유사하게 되어 필터 리액터를 줄일 수 있는 것으로 확인되었으며, 이를 가정하여 보면, 10레벨일 경우에는 더욱더 리액터 사이즈를 줄일 수 있는 것으로 확인되었다.

[99] 이에 따라 본 발명에 따른 에너지 저장 장치는 배터리의 개수에 따라 위상 변이각을 조절하여 인버터의 리액터 사이즈를 줄여 고전력 밀도화를 구현할 수 있다.

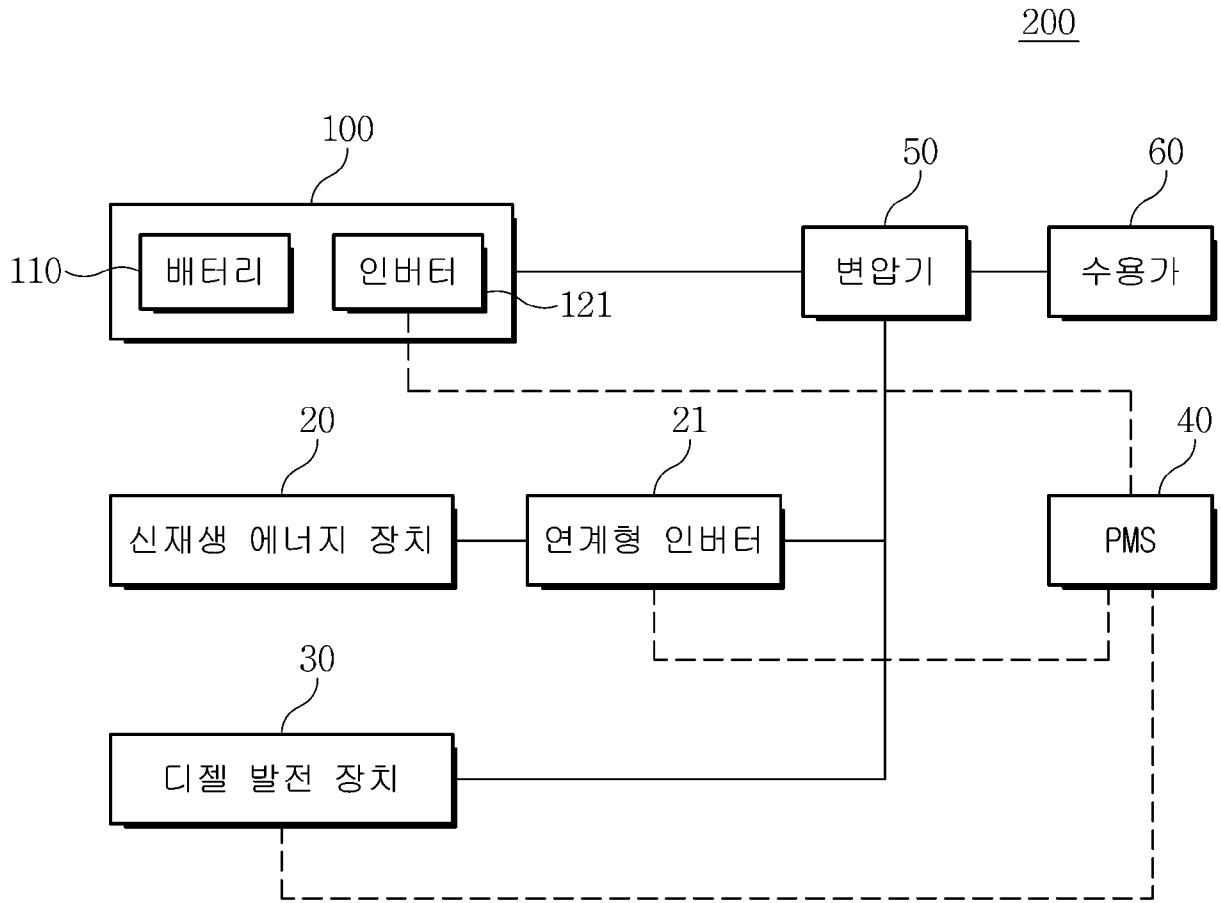
[100] 한편, 본 도면에 개시된 실시예는 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 것이다.

청구범위

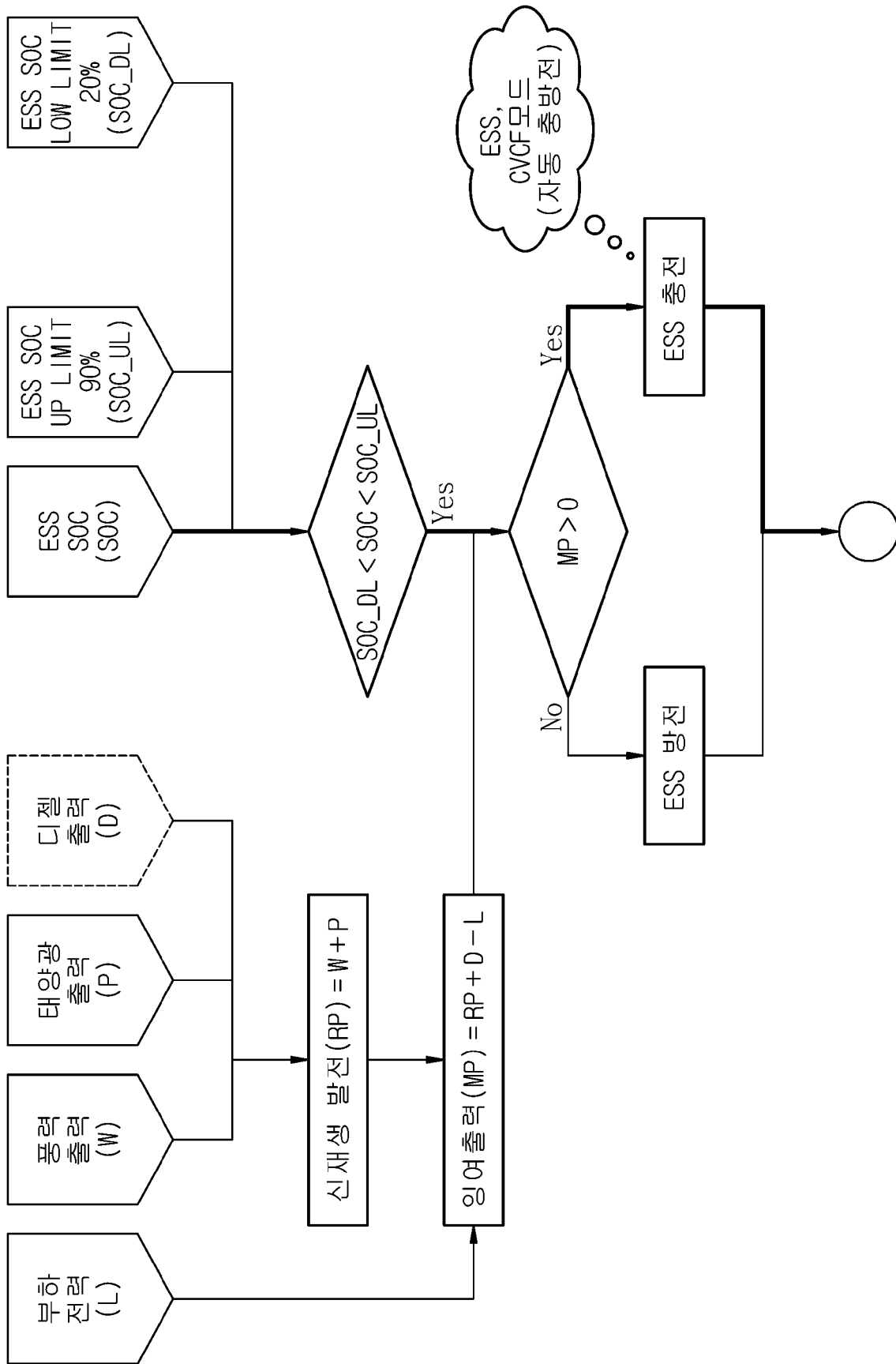
- [청구항 1] 부하에 전원을 공급하여 방전하거나 충전이 가능한 배터리와, 상기 배터리의 충방전을 제어하는 인버터를 포함하는 에너지 저장 장치; 상기 에너지 저장 장치와 연계하여 보조로 부하에 전원을 공급하거나, 상기 에너지 저장 장치를 충전하는 신재생 발전 장치; 상기 에너지 저장 장치와 연계하여 보조로 부하에 전원을 공급하거나, 상기 에너지 저장 장치를 충전하는 디젤 발전 장치; 를 포함하고, 상기 인버터는, 상기 신재생 발전 장치 또는 상기 디젤 발전 장치로부터 발전되는 전력과 부하 전력에 따라, 잉여 전력이 존재할 경우 잉여 전력을 통해 상기 배터리를 충전하고, 잉여 전력이 존재하지 않을 경우 부족 전력을 상기 배터리를 통해 방전하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 독립형 마이크로그리드 운용 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 인버터는, CVCF(Constant Voltage Constant Frequency) 모드로 상기 배터리의 충방전을 제어하는 것을 특징으로 하는 독립형 마이크로그리드 운용 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 에너지 저장 장치, 상기 신재생 발전 장치 및 상기 디젤 발전 장치와 연결되어, 상기 신재생 발전 장치 및 상기 디젤 발전 장치를 제어하는 PMS; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 독립형 마이크로그리드 운용 시스템.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 PMS는, 상기 배터리의 잔존 용량이 기 설정된 값을 초과한 상태에서 잉여 전력이 존재할 경우, 상기 신재생 발전 장치의 출력을 제한하는 것을 특징으로 하는 독립형 마이크로그리드 운용 시스템.
- [청구항 5] 제3항에 있어서, 상기 PMS는, 상기 배터리의 잔존 용량이 기 설정된 값 미만인 상태에서 잉여 전력이 존재하지 않을 경우, 상기 디젤 발전 장치를 동작시키도록 제어하는 것을 특징으로 하는 독립형 마이크로그리드 운용 시스템.
- [청구항 6] 제3항에 있어서, 상기 PMS는, 상기 배터리의 잔존 용량이 기 설정된 값 미만인 상태에서 잉여 전력이 존재하지 않을 경우 경고 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 독립형

- 마이크로그리드 운용 시스템.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 신재생 에너지 장치는,
 풍력 발전 장치 또는 태양광 발전 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는
 독립형 마이크로그리드 운용 시스템.
- [청구항 8] 부하에 전원을 공급하여 방전하거나 충전이 가능한 배터리와, 상기
 배터리의 충방전을 제어하는 인버터를 포함하는 에너지 저장 장치;
 상기 에너지 저장 장치와 연계하여 보조로 부하에 전원을 공급하거나,
 상기 에너지 저장 장치를 충전하는 신재생 발전 장치;
 상기 에너지 저장 장치와 연계하여 보조로 부하에 전원을 공급하거나,
 상기 에너지 저장 장치를 충전하는 디젤 발전 장치; 를 포함하고,
 상기 인버터는,
 상기 신재생 발전 장치 또는 상기 디젤 발전 장치로부터 발전되는 전력과
 부하 전력에 따라, 잉여 전력이 존재할 경우 잉여 전력을 통해 상기
 배터리를 충전하고, 잉여 전력이 존재하지 않을 경우 부족 전력을 상기
 배터리를 통해 방전하도록 제어하는 것을 특징으로 하고,
 상기 에너지 저장 장치는,
 서로 직렬로 다단 연결되며, 충방전을 위하여 전력을 변환하여 공급하는
 복수의 전력 변환부;
 상기 복수의 전력 변환부에 각각 연결되어 전력을 인가받아 충전되거나,
 충전된 전력을 공급하는 복수의 배터리;
 인접한 전력 변환부의 연결단 사이에 구비되는 복수의 릴레이;
 상기 복수의 배터리 중 선택된 배터리에 연결된 전력 변환부 또는
 릴레이를 제어하여 상기 선택된 배터리를 바이패스 시키는 제어부;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 독립형 마이크로그리드 운용 시스템.

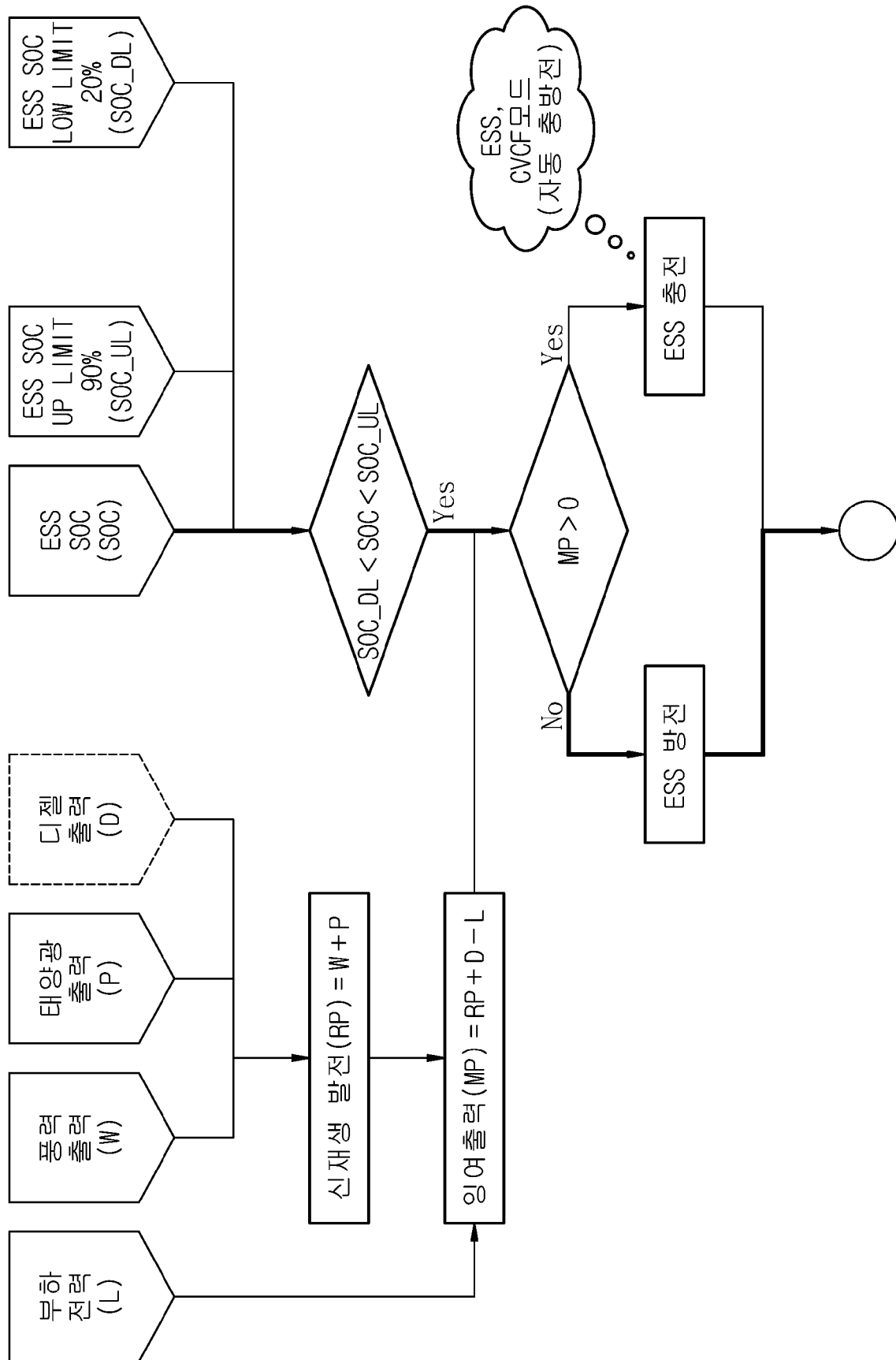
[도1]



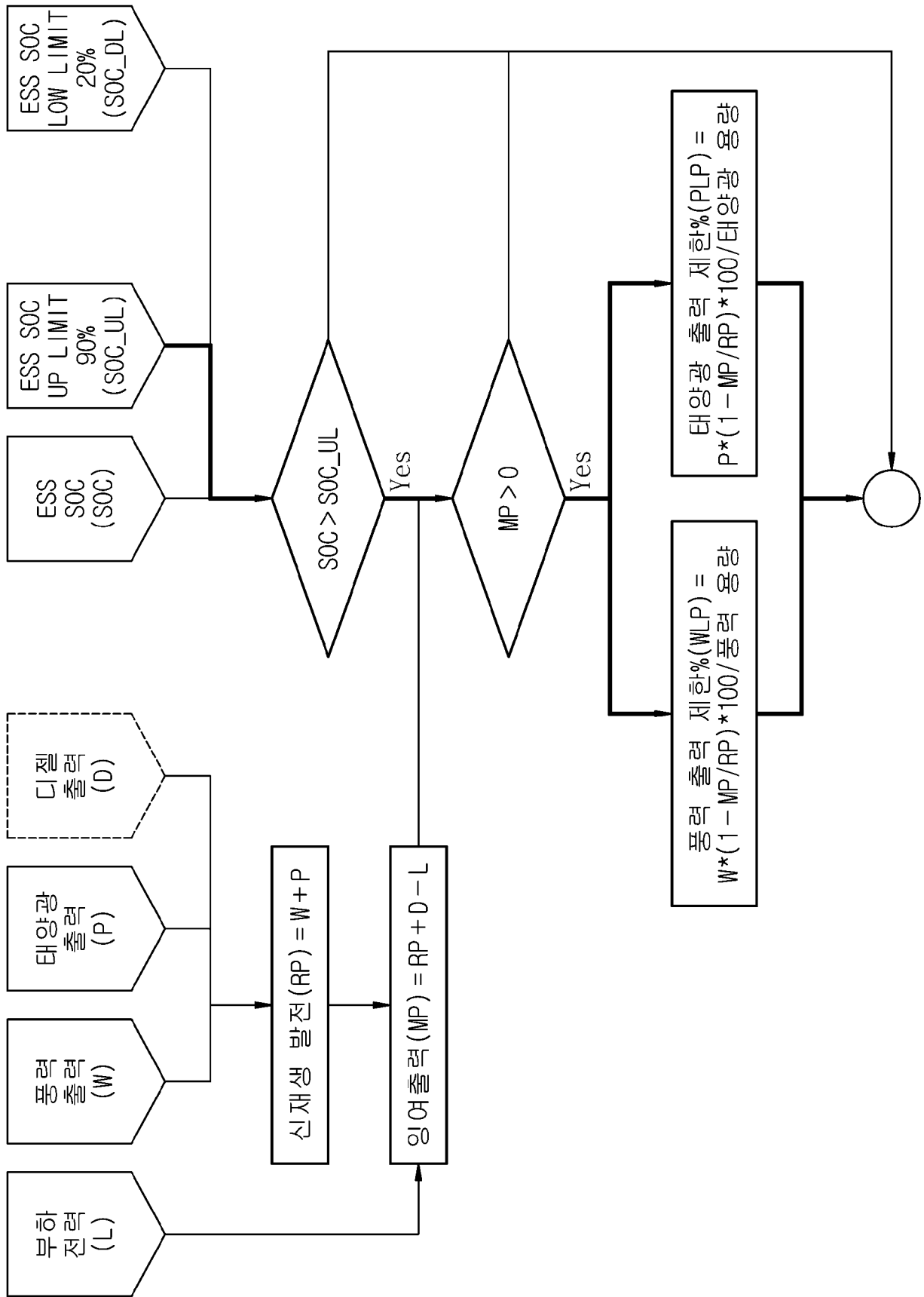
[도2]



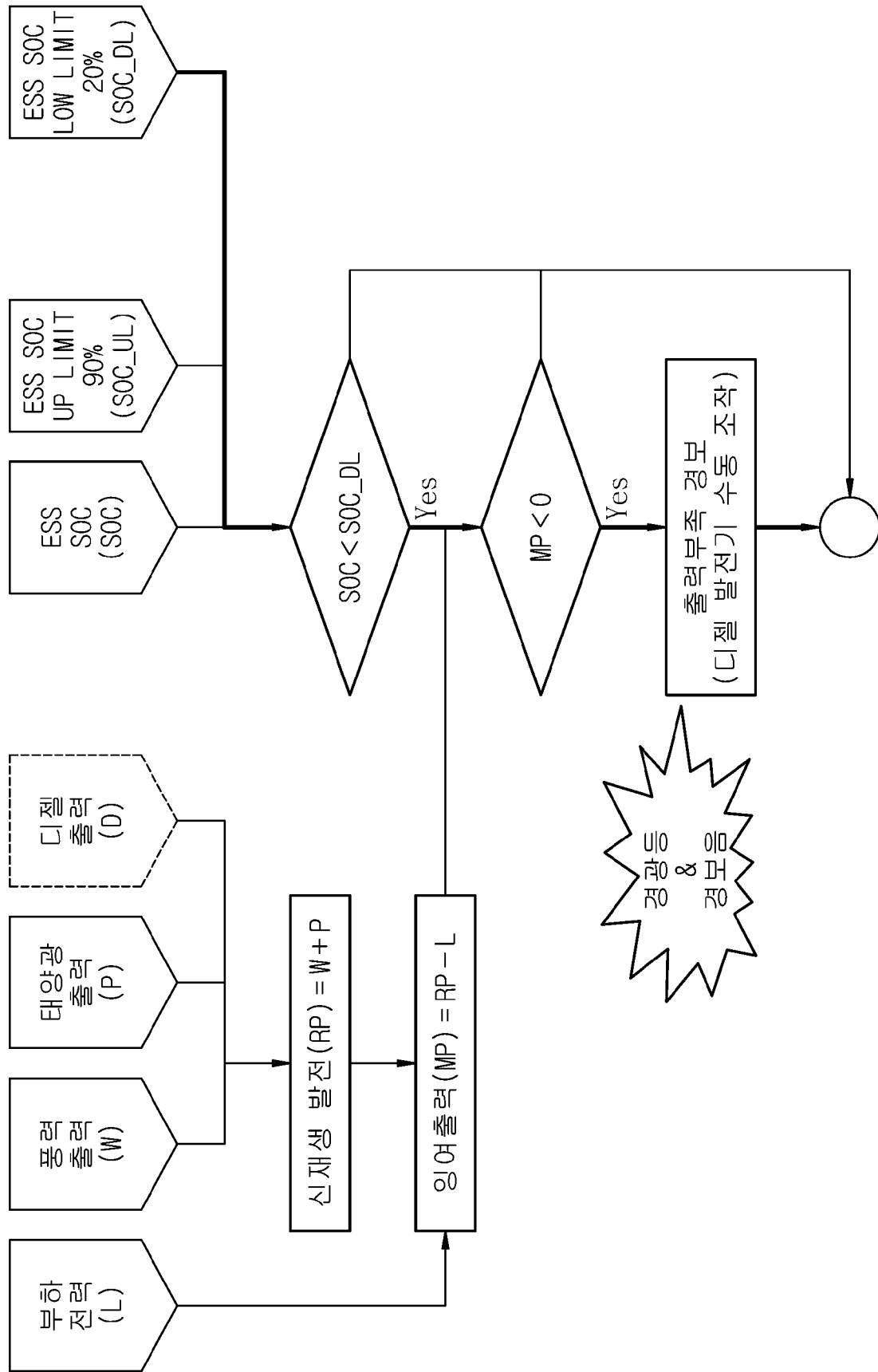
[도3]



[도4]

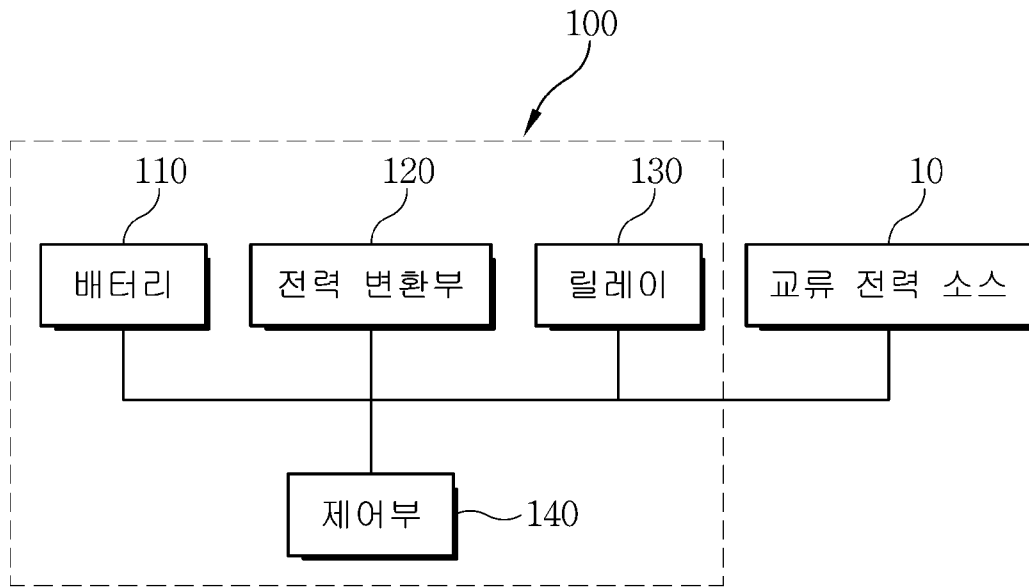


[도 5]

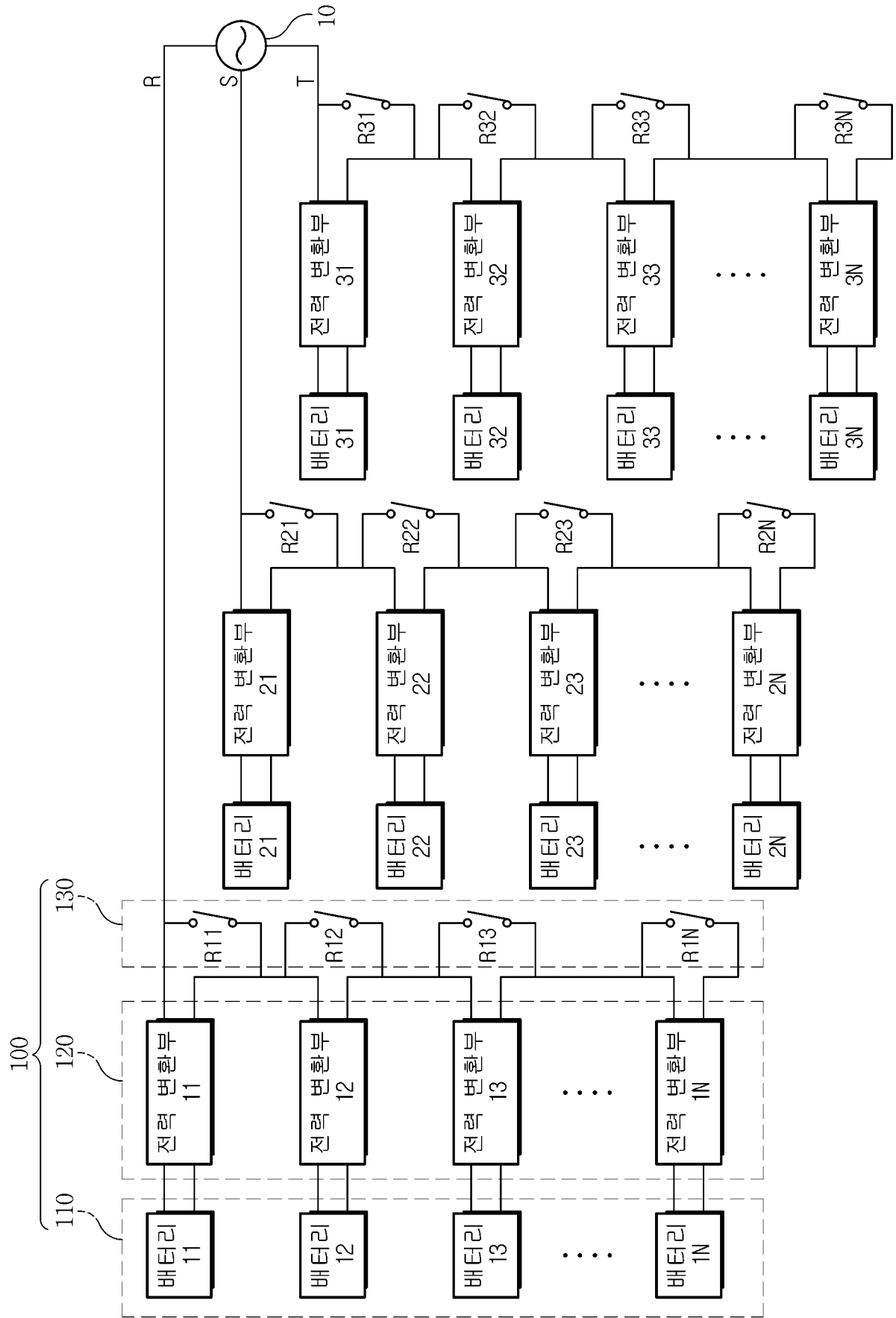


[도6]

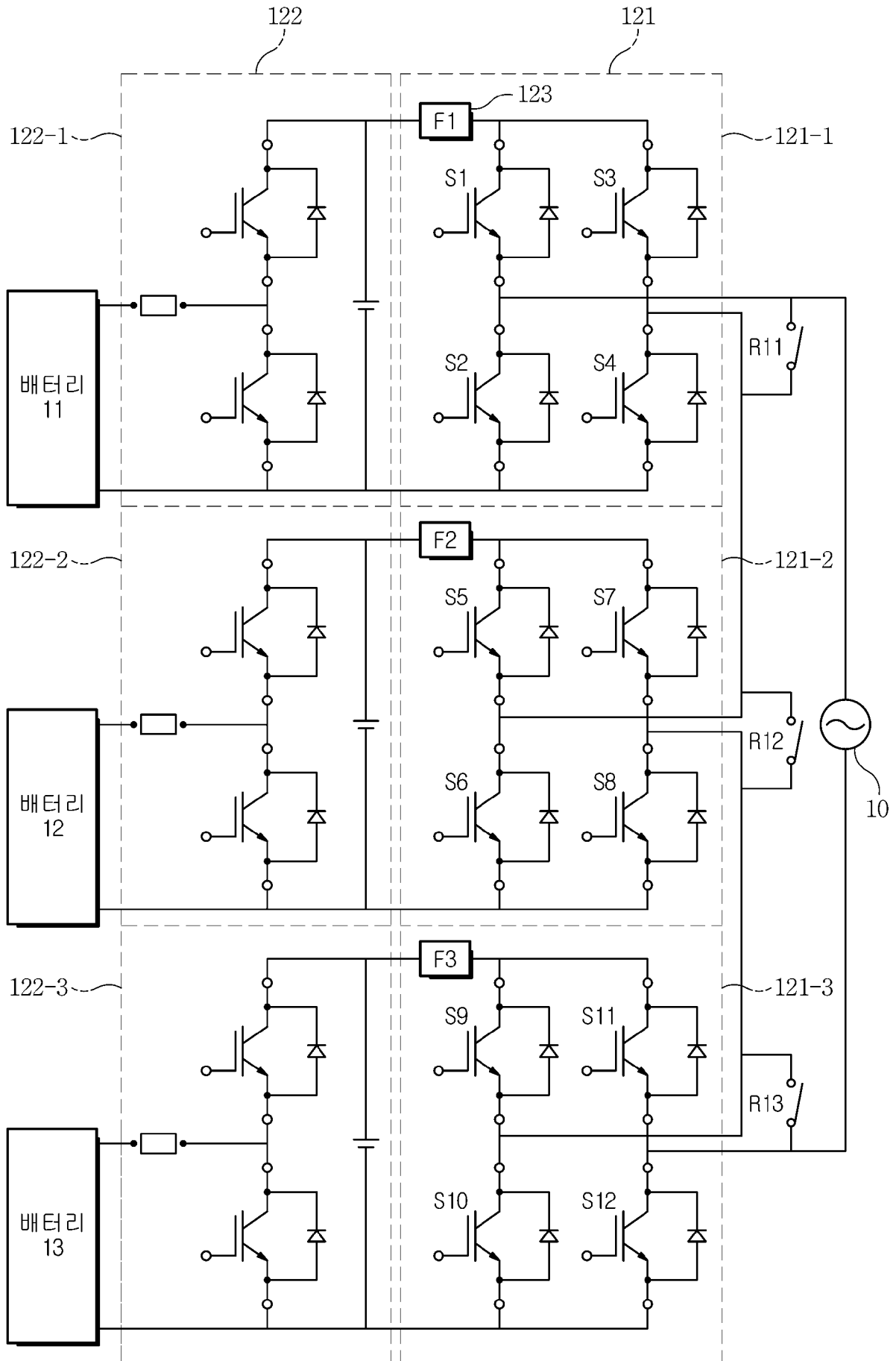
200



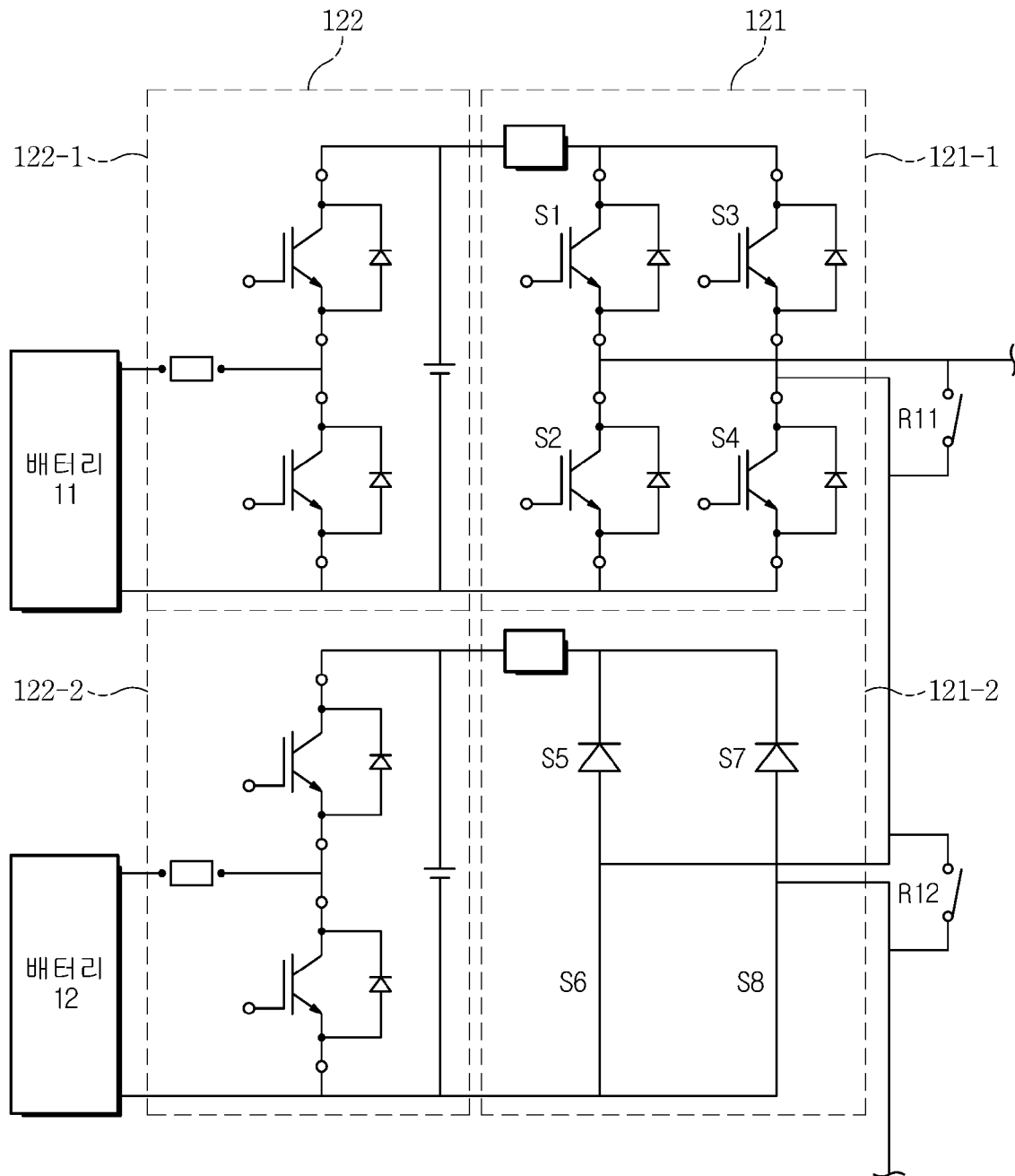
[도7]



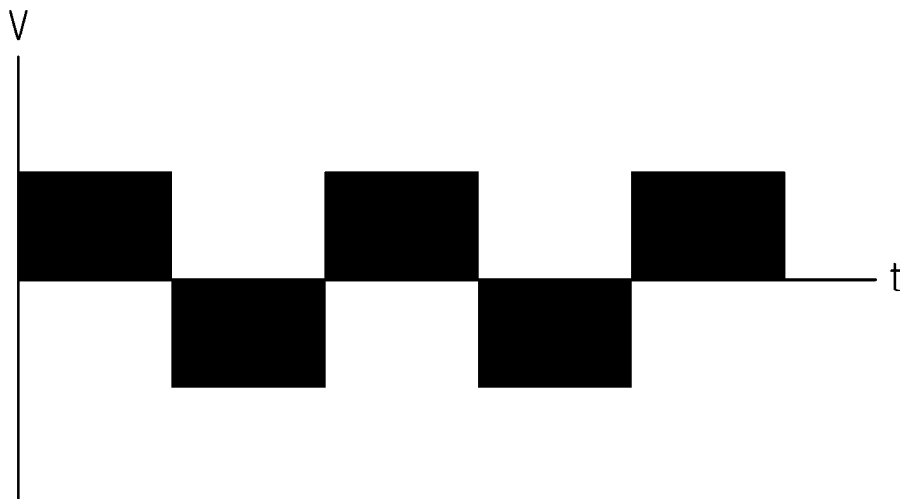
[도8]



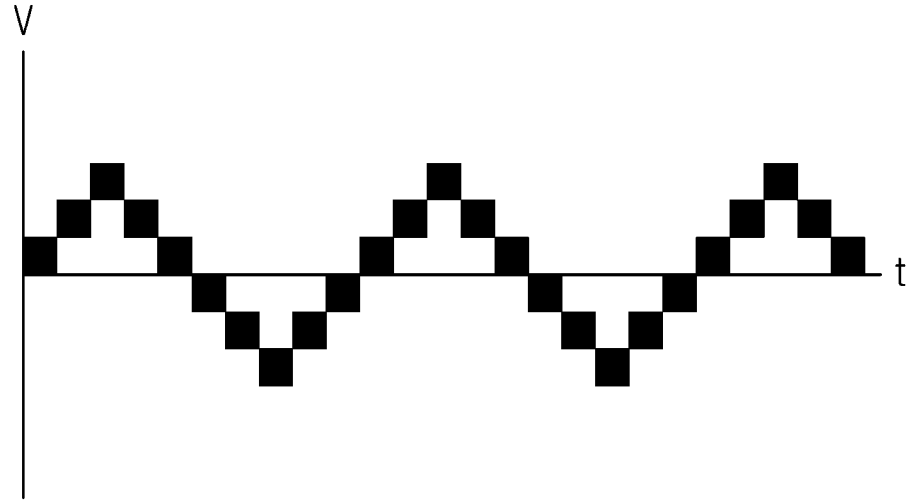
[도9]



[도10]



[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/005041

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/32(2006.01)i, H02J 3/38(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)

H02J 3/32; B60L 11/18; H02H 7/18; H02J 3/28; H02J 3/38; H02J 3/46

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: microgrid, battery, control part, renewable energy, dump power

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0081216 A (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 08 July 2016 See paragraphs [25]-[56] and figures 1-8.	1-7
Y		8
Y	KR 10-2014-0106591 A (SHENZHEN BYD AUTO R&D COMPANY LIMITED et al.) 03 September 2014 See claim 1.	8
A	KR 10-2014-0060401 A (KOREA ELECTROTECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 20 May 2014 See paragraphs [23]-[31] and figures 1-5.	1-8
A	KR 10-2018-0031455 A (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 28 March 2018 See paragraphs [14]-[32] and figures 1-5.	1-8
A	KR 10-2017-0029909 A (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 16 March 2017 See claims 1-9 and figures 1-7.	1-8



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

26 JULY 2019 (26.07.2019)

Date of mailing of the international search report

01 AUGUST 2019 (01.08.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/005041

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0081216 A	08/07/2016	KR 10-1699135 B1	24/01/2017
KR 10-2014-0106591 A	03/09/2014	CN 202455044 U	26/09/2012
		EP 2783441 A1	01/10/2014
		EP 2783441 B1	15/03/2017
		JP 2015-507456 A	05/03/2015
		JP 5894291 B2	23/03/2016
		KR 10-1641007 B1	19/07/2016
		US 2015-0016002 A1	15/01/2015
		US 9293910 B2	22/03/2016
		WO 2013-075672 A1	30/05/2013
KR 10-2014-0060401 A	20/05/2014	KR 10-1412742 B1	04/07/2014
KR 10-2018-0031455 A	28/03/2018	WO 2018-056504 A1	29/03/2018
KR 10-2017-0029909 A	16/03/2017	KR 10-1724893 B1	07/04/2017
		US 2018-0248374 A1	30/08/2018
		WO 2017-043751 A1	16/03/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H02J 3/32(2006.01)i, H02J 3/38(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H02J 3/32; B60L 11/18; H02H 7/18; H02J 3/28; H02J 3/38; H02J 3/46

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: 마이크로그리드 (microgrid), 배터리 (battery), 제어부 (control), 재생 에너지 (renewable energy), 잉여 전력 (dump power)

C. 관련 문헌

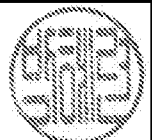
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0081216 A (한국전력공사) 2016.07.08 단락 25-56 및 도면 1-8 참조.	1-7
Y		8
Y	KR 10-2014-0106591 A (센젠 비와이디 오토 알앤디 컴퍼니 리미티드 등) 2014.09.03 청구항 1 참조.	8
A	KR 10-2014-0060401 A (한국전기연구원) 2014.05.20 단락 23-31 및 도면 1-5 참조.	1-8
A	KR 10-2018-0031455 A (한국전력공사) 2018.03.28 단락 14-32 및 도면 1-5 참조.	1-8
A	KR 10-2017-0029909 A (한국전력공사) 2017.03.16 청구항 1-9 및 도면 1-7 참조.	1-8

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 2019년 07월 26일 (26.07.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 08월 01일 (01.08.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0081216 A	2016/07/08	KR 10-1699135 B1	2017/01/24
KR 10-2014-0106591 A	2014/09/03	CN 202455044 U	2012/09/26
		EP 2783441 A1	2014/10/01
		EP 2783441 B1	2017/03/15
		JP 2015-507456 A	2015/03/05
		JP 5894291 B2	2016/03/23
		KR 10-1641007 B1	2016/07/19
		US 2015-0016002 A1	2015/01/15
		US 9293910 B2	2016/03/22
		WO 2013-075672 A1	2013/05/30
KR 10-2014-0060401 A	2014/05/20	KR 10-1412742 B1	2014/07/04
KR 10-2018-0031455 A	2018/03/28	WO 2018-056504 A1	2018/03/29
KR 10-2017-0029909 A	2017/03/16	KR 10-1724893 B1	2017/04/07
		US 2018-0248374 A1	2018/08/30
		WO 2017-043751 A1	2017/03/16