

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2019년 3월 28일 (28.03.2019) WIPO | PCT

WO 2019/059489 A1

- (51) 국제특허분류: H02J 3/38 (2006.01) H02J 3/32 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/005441
- (22) 국제출원일: 2018년 5월 11일 (11.05.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2017-0120351 2017년 9월 19일 (19.09.2017) KR
- (71) 출원인: 엘에스산전 주식회사 (LSIS CO., LTD.) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 엘에스타워, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 이일화 (LEE, Yil-Hwa); 14118 경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길 40, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 대아 (DAE-A INTELLECTUAL PROPERTY CONSULTING); 06243 서울시 강남구 역삼로 123 한양빌딩 3층, 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.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

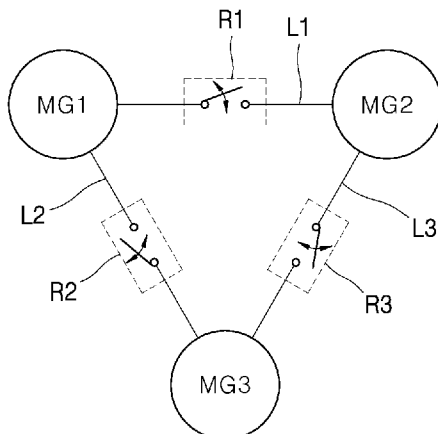
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: MICROGRID SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 마이크로그리드 시스템

1



(57) Abstract: The present invention pertains to a microgrid system. A microgrid system according to an embodiment of the present invention is a microgrid system that is operated while separated from a power grid, wherein said microgrid system comprises: a first microgrid that includes a first load, a first ESS, a first distributed power system and a first controller; and a second microgrid that includes a second load, a second ESS, a second distributed power system and a second controller, and wherein a line connecting the first and the second microgrid is opened and closed using a relay, and the first and the second controller determine whether to open or close the relay by communicating with one another.

(57) 요약서: 본 발명은 마이크로그리드 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로그리드 시스템은, 전력 계통과 분리되어 운영되는 마이크로그리드 시스템에 있어서, 제1 부하와, 제1 ESS와, 제1 분산 전원 시스템과, 제1 컨트롤러를 포함하는 제1 마이크로그리드 및 제2 부하와, 제2 ESS와, 제2 분산 전원 시스템과, 제2 컨트롤러를 포함하는 제2 마이크로그리드를 포함하되, 제1 및 제2 마이크로그리드를 연결하는 선로는 릴레이를 통해 개폐되고, 제1 및 제2 컨트롤러는 상호간의 통신을 통해 릴레이의 개폐 여부를 결정한다.

WO 2019/059489 A1

명세서

발명의 명칭: 마이크로그리드 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 전력 계통과 분리되어 운영되는 마이크로그리드 시스템에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 전 세계적으로 자국 내 전력계통과 연계되지 않은 도서지역이나 고립지역의 경우, 대부분 독립형 마이크로그리드(즉, Off-Grid Microgrid)를 구축하여 전기를 공급하고 있다.
- [4] 여기에서, 독립형 마이크로그리드는 전력 계통과 분리되어(즉, 독립되어) 운영되는 마이크로그리드를 의미한다.
- [5] 이러한 도서지역이나 고립지역의 경우, 대부분 연료를 운송하는 비용이 높기 때문에, 전력계통과 연계된 지역보다 동일 전기 사용량에 대해 더 높은 비용을 감당해야 한다는 문제가 있다.
- [6] 이에 따라, 도서지역이나 고립지역에서는, 연료 운송 비용이 별도로 필요하지 않고 온실가스도 배출하지 않는 친환경 에너지 시스템인 신재생 에너지 시스템이 사용되고 있다.
- [7] 그러나, 신재생 에너지 시스템의 경우, 기후 환경 등에 의해 발전량의 변동폭이 큰 바, 전력 공급의 안정성이 낮다는 문제가 있다.
- [8] 또한, 도서지역이나 고립지역이 많은 경우, 이에 맞추어 수많은 독립형 마이크로그리드가 구축되는바, 전력 공급의 안정성을 높이는 방안에 대한 필요성이 커지고 있다.
- [9] 이에 따라, 마이크로그리드 간 연결을 통해 전력 공급의 안정성과 신뢰성을 높이는 방안이 고려되고 있다.
- [10] 마이크로그리드 간 연결 네트워크 형태는 웹(Web) 보다는 분자형 구조를 갖는다.
- [11] 여기에서, 마이크로그리드가 연결되는 수량에는 특별한 규칙이 없기에, 어떤 마이크로그리드는 다수의 마이크로그리드와 연결될 수 있지만, 어떤 마이크로그리드는 마이크로그리드가 하나만 연결되거나 아예 연결이 안될 수도 있다.
- [12] 따라서 마이크로그리드 간 연결을 고려할 때는 통신 측면 및 전력 공급 측면 둘다를 감안해야 하는바, 마이크로그리드 간 연결시 도 1에 도시된 바와 같은 마스터(Master)-슬레이브(Slave) 연결 방식이 사용될 수 있다.
- [13] 도 1은 마스터-슬레이브 방식으로 연결된 마이크로그리드 시스템을 설명하는 개략도이다.

- [14] 즉, 소수의 마이크로그리드(MG1~MG3)만 있는 경우, 도 1에 도시된 바와 같이, 마스터 마이크로그리드(Master Microgrid; 예를 들어, MG1)와 슬레이브 마이크로그리드(Slave Microgrid; 예를 들어, MG2, MG3)를 설정하여 하나의 마이크로그리드 시스템(10)으로 운영이 가능하다.
- [15] 참고로, 마스터 마이크로그리드(MG1)가 마이크로그리드 시스템(10) 전체 운영에 대한 권한을 가질 수 있다.
- [16] 그러나, 100개, 1000개 이상의 마이크로그리드가 있는 경우, 마스터 마이크로그리드로 전체 마이크로그리드를 운영시 통신 부하가 발생하여 마이크로그리드 간 제어에 문제가 발생할 수 있다.
- [17] 또한 독립형 마이크로그리드 간 연결 네트워크 형태는 분자형 구조인 경우가 많은바, 웹 구조와 달리, 각각의 마이크로그리드에 우회 선로가 없을 수 있다.
- [18] 이로 인해 마스터 마이크로그리드에 연결이 안되는 슬레이브 마이크로그리드가 많아질 수 있으므로, 마스터-슬레이브 방식으로 마이크로그리드 시스템을 구성하는 것에는 한계가 있다.

[19]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [20] 본 발명은 분자형 구조를 갖는 다수의 독립형 마이크로그리드를 서로 연계하여 상호간 전력 유통이 효율적으로 이루어지도록 하는 마이크로그리드 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [21] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

[22]

과제 해결 수단

- [23] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로그리드 시스템은, 전력 계통과 분리되어 운영되는 마이크로그리드 시스템에 있어서, 제1 부하와, 제1 부하로의 전력 공급 상태를 관리하는 제1 ESS와, 제1 부하로 공급할 전력을 생산하는 제1 분산 전원 시스템과, 제1 부하, 제1 ESS 및 제1 분산 전원 시스템 중 적어도 하나의 전력 상태를 토대로 전력 제어 작업을 수행하는 제1 컨트롤러를 포함하는 제1 마이크로그리드; 및 제2 부하와, 제2 부하로의 전력 공급 상태를 관리하는 제2 ESS와, 제2 부하로 공급할 전력을 생산하는 제2 분산 전원 시스템과, 제2 부하, 제2 ESS 및 제2 분산 전원 시스템 중 적어도 하나의 전력 상태를 토대로 전력 제어 작업을 수행하는 제2 컨트롤러를 포함하는 제2 마이크로그리드를 포함하되, 제1 및 제2 마이크로그리드를

연결하는 선로는 릴레이를 통해 개폐되고, 제1 및 제2 컨트롤러는 상호간의 통신을 통해 릴레이의 개폐 여부를 결정한다.

- [24] 상기 제1 마이크로그리드의 용량이 제2 마이크로그리드의 용량보다 큰 경우, 제1 컨트롤러는 제1 마이크로그리드의 발전 모드를 CVCF(Constant Voltage Constant Frequency) 모드로 구동시키고, 제2 컨트롤러는 제2 마이크로그리드의 발전 모드를 정출력 모드로 구동시킨다.
- [25] 상기 제2 마이크로그리드가 전력 부족 상태인 경우, 제2 컨트롤러는 제1 컨트롤러로부터 제1 마이크로그리드의 전력 상태 정보를 제공받고, 제공받은 전력 상태 정보를 토대로 제1 컨트롤러에 선로의 연결을 요청할지 여부를 결정한다.
- [26] 상기 제1 마이크로그리드에 여유 전력이 있는 경우, 제2 컨트롤러는 제1 컨트롤러에 선로의 연결을 요청하고, 제1 컨트롤러는 제2 컨트롤러로부터 제공받은 연결 요청을 토대로 릴레이를 제어하여 선로를 연결하고, 연결된 선로를 통해 제1 마이크로그리드의 전력이 제2 마이크로그리드로 전달된다.
- [27] 상기 제2 ESS는 배터리와 배터리의 충방전을 제어하는 컨버터를 포함하되, 컨버터는, 제2 분산 전원 시스템의 시간당 출력 전력 변동량이 미리 설정된 변동 범위를 벗어나지 않도록 배터리를 충방전시킨다.
- [28] 상기 컨버터는, 제2 분산 전원 시스템의 시간당 출력 전력 증가량이 미리 설정된 변동 범위의 상한값을 초과한 경우, 상한값을 초과한 전력량을 배터리에 충전시키고, 제2 분산 전원 시스템의 시간당 출력 전력 감소량이 미리 설정된 변동 범위의 상한값을 초과하는 경우, 상한값을 초과한 전력량만큼 배터리를 방전시킨다.
- [29] 상기 제1 마이크로그리드는, 제1 컨트롤러에 의해 제어되어 제1 부하에 전력을 공급하는 비상 발전기와, 제1 마이크로그리드의 전력 상태를 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색으로 표시하는 표시 모듈을 더 포함하되, 제1 컨트롤러는 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC(State of Charge), 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량, 제1 부하의 소모 전력량 및 비상 발전기의 구동 상태 중 적어도 하나를 토대로 제1 마이크로그리드의 전력 상태를 판단하고, 표시 모듈은 제1 컨트롤러로부터 판단된 제1 마이크로그리드의 전력 상태에 관한 정보를 제공받고, 제공받은 전력 상태에 관한 정보를 토대로 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색을 표시한다.
- [30] 상기 제1 표시 모듈은, 제1 마이크로그리드에 여유 전력이 있는 경우 제1 색을 표시하고, 제1 마이크로그리드에 여유 전력이 없는 경우 제2 색을 표시하며, 제1 마이크로그리드가 외부로부터 전력을 수급받을 필요가 있는 경우 제3 색을 표시하고, 제1 분산 전원 시스템, 제1 ESS 및 비상 발전기 중 적어도 하나에 고장이 발생한 경우 제4 색을 표시한다.
- [31] 상기 제1 컨트롤러는, 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC(State of Charge)가 제1 기준값 이상이고 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량이 제1 부하의 소모 전력량

이상인 경우, 제1 마이크로그리드에 여유 전력이 있다고 판단한다.

- [32] 상기 제1 컨트롤러는, 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC가 제1 기준값 이상이고 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량이 제1 부하의 소모 전력량 미만인 경우, 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC가 제1 기준값 미만이고 제1 기준값보다 낮은 제2 기준값 이상인 경우, 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC가 제1 기준값 및 제2 기준값 미만이고 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량이 제1 부하의 소모 전력량 이상인 경우 및, 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC가 제1 기준값 및 제2 기준값 미만이고 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량이 제1 부하의 소모 전력량 미만이며 비상 발전기가 정상 구동되는 경우 중 어느 하나인 경우, 제1 마이크로그리드에 여유 전력이 없다고 판단한다.
- [33] 상기 제1 컨트롤러는, 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC가 제1 기준값 및 제1 기준값보다 낮은 제2 기준값 미만이고 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량이 제1 부하의 소모 전력량 미만이며 비상 발전기가 고장난 경우, 또는 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC가 제1 기준값 및 제2 기준값 미만이고 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량이 제1 부하의 소모 전력량 미만이며 비상 발전기가 정상 상태이지만 구동되기 전인 경우, 제1 마이크로그리드가 외부로부터 전력을 공급받을 필요가 있다고 판단한다.
- [34] 상기 제1 마이크로그리드는, 제1 컨트롤러에 의해 제어되어 제1 부하에 전력을 공급하는 제1 비상 발전기와, 제1 마이크로그리드의 전력 상태를 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색으로 표시하는 제1 표시 모듈을 더 포함하고, 제2 마이크로그리드는, 제2 컨트롤러에 의해 제어되어 제2 부하에 전력을 공급하는 제2 비상 발전기와, 제2 마이크로그리드의 전력 상태를 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색으로 표시하는 제2 표시 모듈을 더 포함한다.
- [35] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 마이크로그리드 시스템은, 전력 계통과 분리되어 운영되는 마이크로그리드 시스템에 있어서, 제1 부하와, 제1 부하로의 전력 공급 상태를 관리하는 제1 ESS와, 제1 부하로 공급할 전력을 생산하는 제1 분산 전원 시스템과, 제1 부하, 제1 ESS 및 제1 분산 전원 시스템 중 적어도 하나의 전력 상태를 토대로 전력 제어 작업을 수행하는 제1 컨트롤러를 포함하는 제1 마이크로그리드; 및 제2 부하와, 제2 부하로의 전력 공급 상태를 관리하는 제2 ESS와, 제2 부하로 공급할 전력을 생산하는 제2 분산 전원 시스템과, 제2 부하, 제2 ESS 및 제2 분산 전원 시스템 중 적어도 하나의 전력 상태를 토대로 전력 제어 작업을 수행하는 제2 컨트롤러를 포함하는 제2 마이크로그리드를 포함하되, 제1 및 제2 마이크로그리드는 선로를 통해 연결되어 상호간에 전력이 융통되고, 제1 및 제2 컨트롤러는 상호간의 통신을 통해 제1 및 제2 마이크로그리드 간 전력 융통을 제어한다.
- [36] 상기 제3 부하와, 제3 부하로의 전력 공급 상태를 관리하는 제3 ESS와, 제3 부하로 공급할 전력을 생산하는 제3 분산 전원 시스템과, 제3 부하, 제3 ESS 및 제3 분산 전원 시스템 중 적어도 하나의 전력 상태를 토대로 전력 제어 작업을

수행하는 제3 컨트롤러를 포함하는 제3 마이크로그리드를 더 포함하되, 제1 및 제3 마이크로그리드를 연결하는 제1 선로는 제1 릴레이를 통해 개폐되고, 제2 및 제3 마이크로그리드를 연결하는 제2 선로는 제2 릴레이를 통해 개폐되며, 제1 및 제3 컨트롤러는 상호간의 통신을 통해 제1 릴레이의 개폐 여부를 결정하고, 제2 및 제3 컨트롤러는 상호간의 통신을 통해 제2 릴레이의 개폐 여부를 결정한다.

[37] 상기 제1 마이크로그리드의 용량이 제2 마이크로그리드의 용량보다 큰 경우, 제1 컨트롤러는 제1 마이크로그리드의 발전 모드를 CVCF 모드로 구동시키고, 제2 컨트롤러는 제2 마이크로그리드의 발전 모드를 정출력 모드로 구동시킨다.

[38] 상기 제1 마이크로그리드의 용량이 제2 마이크로그리드의 용량보다 크고, 제3 마이크로그리드가 전력 부족 상태이고, 제1 마이크로그리드에 여유 전력이 있는 경우, 제3 컨트롤러는 제1 및 제2 컨트롤러에 각각 제1 및 제2 선로 각각의 연결을 요청하고, 제1 및 제2 컨트롤러는 각각 제3 컨트롤러로부터 제공받은 연결 요청을 토대로 제1 및 제2 릴레이를 각각 제어하여 제1 및 제2 선로를 각각 연결하고, 연결된 제1 및 제2 선로 중 적어도 하나를 통해 제1 마이크로그리드의 전력이 제3 마이크로그리드로 전달된다.

[39] 상기 제1 마이크로그리드는, 제1 컨트롤러에 의해 제어되어 제1 부하에 전력을 공급하는 제1 비상 발전기와, 제1 마이크로그리드의 전력 상태를 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색으로 표시하는 제1 표시 모듈을 더 포함하고, 제2 마이크로그리드는, 제2 컨트롤러에 의해 제어되어 제2 부하에 전력을 공급하는 제2 비상 발전기와, 제2 마이크로그리드의 전력 상태를 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색으로 표시하는 제2 표시 모듈을 더 포함하고, 제3 마이크로그리드는, 제3 컨트롤러에 의해 제어되어 제3 부하에 전력을 공급하는 제3 비상 발전기와, 제3 마이크로그리드의 전력 상태를 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색으로 표시하는 제3 표시 모듈을 더 포함한다.

[40]

발명의 효과

[41] 전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 분자형 구조를 갖는 다수의 독립형 마이크로그리드를 서로 연계하여 상호간 전력 유통이 효율적으로 이루어지도록 함으로써 각각의 독립형 마이크로그리드에서 발생할 수 있는 전력 수급 문제를 해결할 수 있다.

[42]

도면의 간단한 설명

[43] 도 1은 마스터-슬레이브 방식으로 연결된 마이크로그리드 시스템을 설명하는 개략도이다.

[44] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로그리드 시스템을 설명하는 개략도이다.

[45] 도 3은 도 2의 제1 내지 제3 마이크로그리드를 설명하는 개략도이다.

[46] 도 4는 도 3의 제1 컨트롤러의 전력 상태 파악 방법 및 이를 통한 제1 표시 모듈의 색 표시 방법을 설명하는 순서도이다.

[47] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 마이크로그리드 시스템을 설명하는 개략도이다.

[48]

발명의 실시를 위한 형태

[49] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[50] 이하에서는, 도 2 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로그리드 시스템을 설명하도록 한다.

[51] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로그리드 시스템을 설명하는 개략도이다. 도 3은 도 2의 마이크로그리드를 설명하는 개략도이다.

[52] 도 4는 도 3의 제1 컨트롤러의 전력 상태 파악 방법 및 이를 통한 제1 표시 모듈의 색 표시 방법을 설명하는 순서도이다.

[53] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로그리드 시스템(1)은 제1 마이크로그리드(MG1), 제2 마이크로그리드(MG2), 제3 마이크로그리드(MG3)를 포함할 수 있다.

[54] 여기에서, 마이크로그리드 시스템(1)은 전력 계통(미도시)과 분리되어 독립적으로 운영될 수 있다.

[55] 이에 따라, 마이크로그리드 시스템(1)에 포함된 마이크로그리드(MG1, MG2, MG3)는 모두 독립형 마이크로그리드일 수 있다.

[56] 참고로, 전력 계통은 국가 기간망 또는 주계통(즉, 발전소, 변전소 등)일 수 있다.

[57] 또한 제1 내지 제3 마이크로그리드(MG3)는 플러그 앤 플러그(Plug & Play) 방식으로 서로 연결되는바, 별도의 제어 엔지니어링 없이도 서로 간 연계 운영이 가능하다.

[58] 이러한 제1 내지 제3 마이크로그리드(MG3)는 상호간의 전력 융통을 가능하게 하는 선로를 통해 서로 연결될 수 있다.

[59] 즉, 제1 및 제2 마이크로그리드(MG1, MG2)는 제1 선로(L1)를 통해 연결되고, 제1 및 제3 마이크로그리드(MG1, MG3)는 제2 선로(L2)를 통해 연결되고, 제2 및 제3 마이크로그리드(MG2, MG3)는 제3 선로(L3)를 통해 연결될 수 있다.

[60] 여기에서, 제1 선로(L1)는 제1 릴레이(R1)를 통해 개폐되고, 제2 선로(L2)는 제2

릴레이(R2)를 통해 개폐되고, 제3 선로(L3)는 제3 릴레이(R3)를 통해 개폐될 수 있다.

- [61] 그리고 마이크로그리드 시스템(1)은 3개 이상 또는 이하의 마이크로그리드를 포함할 수 있으나, 본 발명의 일 실시예에서는, 설명의 편의를 위해 마이크로그리드 시스템(1)이 3개의 마이크로그리드를 포함하는 것을 예로 들어 설명하기로 한다.
- [62] 구체적으로, 제1 마이크로그리드(MG1)는 제1 부하(100), 제1 ESS(110), 제1 분산 전원 시스템(120), 제1 비상 발전기(130), 제1 표시 모듈(140), 제1 컨트롤러(150)를 포함할 수 있다.
- [63] 여기에서, 제1 부하(100)는 예를 들어, 가정, 대형 건물, 공장 등을 포함할 수 있고, 제1 분산 전원 시스템(120), 제1 ESS(110) 또는 제1 비상 발전기(130)로부터 전력을 공급받고, 공급받은 전력을 소비할 수 있다.
- [64] 한편, 제1 ESS(110)는 에너지 저장 시스템으로, 제1 부하(100)로의 전력 공급 상태를 관리할 수 있고, 제1 배터리(113)와 제1 배터리(113)의 충방전을 제어하는 제1 컨버터(116)를 포함할 수 있다.
- [65] 제1 컨버터(116)는 제1 마이크로그리드(MG1)가 CVCF(Constant Voltage Constant Frequency) 모드로 구동되는 경우, 제1 비상 발전기(130) 및 제1 분산 전원 시스템(120)과 함께 제1 마이크로그리드(MG1)의 출력을 제어하여 전압과 주파수를 안정시킬 수 있다.
- [66] 또한 제1 컨버터(116)는 제1 마이크로그리드(MG1)가 정출력 모드로 구동되는 경우, 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력을 평탄화시킬 수 있다.
- [67] 즉, 제1 컨버터(116)는 제1 분산 전원 시스템(120)의 시간당 출력 전력 변동량이 미리 설정된 변동 범위(예를 들어, 0~5%)를 벗어나지 않도록 제1 배터리를 충방전시킬 수 있다.
- [68] 이에 따라, 제1 컨버터(116)는, 제1 분산 전원 시스템(120)의 시간당 출력 전력 증가량이 미리 설정된 변동 범위의 상한값(예를 들어, 5%)을 초과한 경우, 상한값을 초과한 전력량을 제1 배터리(113)에 충전시키고, 제1 분산 전원 시스템(120)의 시간당 출력 전력 감소량이 미리 설정된 변동 범위의 상한값(예를 들어, 5%)을 초과하는 경우, 상한값을 초과한 전력량만큼 제1 배터리(113)를 방전시킬 수 있다.
- [69] 제1 분산 전원 시스템(120)은 제1 부하(100)로 공급할 전력을 생산할 수 있다.
- [70] 구체적으로, 제1 분산 전원 시스템(120)은 화석 연료, 원자력 연료, 신재생 에너지 중 하나 이상을 이용하여 전력을 생산할 수 있다.
- [71] 특히, 제1 분산 전원 시스템(120)은 제1 마이크로그리드(MG1)가 도서 지역 또는 고립 지역에 위치한 독립형 마이크로그리드인 경우, 태양광 발전 시스템, 풍력 발전 시스템, 조력 발전 시스템과 같은 신재생에너지를 이용한 신재생 발전 시스템일 수 있다.
- [72] 이러한 제1 분산 전원 시스템(120)에서 생산된 전력은 제1 부하(100)로 바로

- 공급될 수도 있고, 제1 ESS(110)의 제1 배터리(113)로 공급될 수도 있다.
- [73] 제1 비상 발전기(130)는 제1 컨트롤러(150)에 의해 제어되어 제1 부하(100)에 전력을 공급할 수 있다.
- [74] 구체적으로, 제1 비상 발전기(130)는 제1 배터리(113)의 충전량과 제1 분산 전원 시스템(120)의 발전량이 모두 부족한 경우 구동되어 제1 부하(100) 또는 제1 배터리(113)에 전력을 공급할 수 있다.
- [75] 참고로, 제1 비상 발전기(130)는 예를 들어, 디젤 발전기를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [76] 제1 컨트롤러(150)는 제1 부하(100), 제1 ESS(110), 제1 분산 전원 시스템(120) 및 제1 비상 발전기(130) 중 적어도 하나의 전력 상태를 토대로 전력 제어 작업을 수행할 수 있다.
- [77] 예를 들어, 제1 ESS(110) 내 제1 배터리(113)의 SOC(State of Charge)가 95%이상인 상태에서 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량이 제1 부하(100)의 소모 전력량보다 큰 경우, 제1 컨트롤러(150)는 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량을 제1 부하(100)의 소모 전력량보다 작게 만들거나 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량을 0으로 만들 수 있다.
- [78] 또한 제1 컨트롤러(150)는 제2 컨트롤러(250) 및 제3 컨트롤러(350)와 통신이 가능하다.
- [79] 이에 따라, 제1 컨트롤러(150)는 제2 컨트롤러(250)와의 통신을 통해 제1 릴레이(R1)의 개폐 여부를 결정할 수 있고, 제3 컨트롤러(350)와의 통신을 통해 제2 릴레이(R2)의 개폐 여부를 결정할 수 있다.
- [80] 여기에서, 제1 컨트롤러(150)는 예를 들어, 이더넷 또는 시리얼 통신 방식으로 다른 컨트롤러와 통신할 수 있다.
- [81] 또한 제1 컨트롤러(150)는 제2 및 제3 컨트롤러(250, 350)와의 통신을 통해 제1 마이크로그리드(MG1)의 상대적인 용량 우위를 파악하여, 제1 마이크로그리드(MG1)의 발전 모드(예를 들어, CVCF 모드 또는 정출력 모드)를 결정할 수 있다.
- [82] 여기에서, 용량은 제1 분산 전원 시스템(120), 제1 ESS(110), 제1 비상 발전기(130) 및 제1 부하(100) 중 적어도 하나의 용량을 토대로 결정될 수 있다.
- [83] 즉, 용량은 발전 용량 및 부하 용량 중 적어도 하나를 토대로 결정될 수 있고, 용량은 전력량(단위는 PW)을 의미할 수 있다.
- [84] 또한 제1 컨트롤러(150)는 제1 분산 전원 시스템(120), 제1 ESS(110), 제1 부하(100) 및 제1 비상 발전기(130) 중 적어도 하나와도 통신할 수 있고, 이를 통해, 다양한 정보(예를 들어, 제1 분산 전원 시스템(120)의 실시간 출력 전력량 정보, 제1 배터리(113)의 SOC 정보, 제1 부하(100)의 소모 전력량 정보, 제1 비상 발전기(130)의 구동 여부 정보, 제1 비상 발전기(130)의 출력 전력량 정보 등)를 제1 분산 전원 시스템(120), 제1 ESS(110), 제1 부하(100) 및 제1 비상 발전기(130) 중 적어도 하나와 공유할 수 있다.

- [85] 참고로, 제1 컨트롤러(150)는 제1 마이크로그리드(MG1)의 발전 모드에 따라 서로 다른 제1 운영 상태 비트 값을 가질 수 있다.
- [86] 예를 들어, 제1 마이크로그리드(MG1)의 발전 모드가 CVCF 모드인 경우 제1 운영 상태 비트 값은 '10'이고, 제1 마이크로그리드(MG1)의 발전 모드가 정출력 모드인 경우 제1 운영 상태 비트 값은 '01'이고, 제1 마이크로그리드(MG1)의 발전 작업에 문제가 발생한 경우 제1 운영 상태 비트 값은 '11'이고 제1 마이크로그리드(MG1)의 발전 설비(즉, 제1 분산 전원 시스템(120), 제1 ESS(110) 및 제1 비상 발전기(130) 중 적어도 하나)가 고장난 경우 제1 운영 상태 비트 값은 '00'일 수 있다.
- [87] 한편 제1 마이크로그리드(MG1)가 예를 들어, 정출력 모드로 구동되는 경우, 제1 마이크로그리드(MG1)의 정출력값은 제1 컨트롤러(150) 또는 제1 컨버터(116)의 연산 작업에 의해 결정될 수 있다.
- [88] 예를 들어, 제1 마이크로그리드(MG1)의 정출력값은 다음의 <식>에 의해 결정될 수 있다.
- [89] <식>
- [90] $(MG1/2) + (MG1/MGy) \times MG1$ (y는 2 및 3 중 하나)
- [91] 참고로, MG1은 제1 마이크로그리드(MG1)의 정격용량이 아닌 실제 용량값을 의미하고, MGy는 제2 마이크로그리드(MG2) 또는 제3 마이크로그리드(MG3) 중 CVCF 모드로 구동 중인 마이크로그리드의 출력값을 의미할 수 있다.
- [92] 이에 따라, 제1 마이크로그리드(MG1)의 정출력 값은 실시간으로 계속 변화될 수 있다.
- [93] 한편 제1 마이크로그리드(MG1)가 전력 부족 상태인 경우, 제1 컨트롤러(150)는 제2 컨트롤러(250)로부터 제2 마이크로그리드(MG2)의 전력 상태 정보를 제공받고, 제공받은 전력 상태 정보를 토대로 제2 컨트롤러(250)에 제1 선로(L1)의 연결을 요청할지 여부를 결정할 수 있다.
- [94] 이 때, 제2 마이크로그리드(MG2)에 여유 전력이 있는 경우, 제1 컨트롤러(150)는 제2 컨트롤러(250)에 제1 선로(L1)의 연결을 요청할 수 있고, 제2 컨트롤러(250)가 제1 컨트롤러(150)로부터 제공받은 연결 요청을 토대로 제1 릴레이(R1)를 제어하여 제1 선로(L1)를 연결하면, 연결된 제1 선로(L1)를 통해 제2 마이크로그리드(MG2)의 전력이 제1 마이크로그리드(MG1)로 전달될 수 있다.
- [95] 물론, 제1 컨트롤러(150)는 제3 컨트롤러(350)로부터 제3 마이크로그리드(MG3)의 전력 상태 정보를 제공받고, 제공받은 전력 상태 정보를 토대로 제3 컨트롤러(350)에 제2 선로(L2)의 연결을 요청할지 여부를 결정할 수도 있다.
- [96] 이 때, 제3 마이크로그리드(MG3)에 여유 전력이 있는 경우, 제1 컨트롤러(150)는 제3 컨트롤러(350)에 제2 선로(L2)의 연결을 요청할 수 있고, 제3 컨트롤러(350)가 제1 컨트롤러(150)로부터 제공받은 연결 요청을 토대로 제2

릴레이(R2)를 제어하여 제2 선로(L2)를 연결하면, 연결된 제2 선로(L2)를 통해 제3 마이크로그리드(MG3)의 전력이 제1 마이크로그리드(MG1)로 전달될 수 있다.

- [97] 또한 제1 컨트롤러(150)는 제1 ESS(110)에 포함된 제1 배터리(113)의 SOC(State of Charge), 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량, 제1 부하(100)의 소모 전력량 및 제1 비상 발전기(130)의 구동 상태 중 적어도 하나를 토대로 제1 마이크로그리드(MG1)의 전력 상태를 판단할 수 있고, 판단된 제1 마이크로그리드(MG1)의 전력 상태에 관한 정보를 제1 표시 모듈(140)로 제공할 수 있다.
- [98] 참고로, 제1 마이크로그리드(MG1)의 전력 상태에 관한 정보는 제2 운영 상태 비트 값을 포함할 수 있다.
- [99] 예를 들어, 제1 마이크로그리드(MG1)에 여유 전력이 있는 경우 제2 운영 상태 비트 값은 '10'이고, 제1 마이크로그리드(MG1)에 여유 전력이 없는 경우 제2 운영 상태 비트 값은 '01'이고, 제1 마이크로그리드(MG1)가 외부(예를 들어, 제2 마이크로그리드(MG2) 또는 제3 마이크로그리드(MG3))로부터 전력을 공급받을 필요가 있는 경우 제2 운영 상태 비트 값은 '11'이고, 제1 분산 전원 시스템(120), 제1 ESS(110) 및 제1 비상 발전기(130) 중 적어도 하나에 고장이 발생한 경우 제2 운영 상태 비트 값은 '00'일 수 있다.
- [100] 제1 표시 모듈(140)은 제1 마이크로그리드(MG1)의 전력 상태를 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색으로 표시할 수 있다.
- [101] 구체적으로, 제1 표시 모듈(140)은 제1 컨트롤러(150)로부터 제1 마이크로그리드(MG1)의 전력 상태에 관한 정보를 제공받고, 제공받은 전력 상태에 관한 정보를 토대로 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색을 표시할 수 있다.
- [102] 참고로, 제1 표시 모듈(140)은 제1 마이크로그리드(MG1)에 여유 전력이 있는 경우 제1 색(예를 들어, 녹색)을 표시하고, 제1 마이크로그리드(MG1)에 여유 전력이 없는 경우 제2 색(예를 들어, 황색)을 표시하며, 제1 마이크로그리드(MG1)가 외부(예를 들어, 제2 마이크로그리드(MG2) 또는 제3 마이크로그리드(MG3))로부터 전력을 공급받을 필요가 있는 경우 제3 색(예를 들어, 적색)을 표시하고, 제1 분산 전원 시스템(120), 제1 ESS(110) 및 제1 비상 발전기(130) 중 적어도 하나에 고장이 발생한 경우 제4 색(예를 들어, 주황색)을 표시할 수 있다.
- [103] 물론, 제1 내지 제4 색은 예시를 든 색으로 한정되는 것은 아니다.
- [104] 여기에서, 도 4를 참조하여, 제1 컨트롤러(150)의 전력 상태 파악 방법 및 이를 통한 제1 표시 모듈(140)의 색 표시 방법을 설명하도록 한다.
- [105] 참고로, 이하에서 사용되는 '이상'과 '초과'는 서로 변경 가능하고, '이하'와 '미만'도 서로 변경 가능하다.
- [106] 도 3 및 4를 참조하면, 먼저, 고장 발생 여부를 판단한다(S100).
- [107] 구체적으로, 제1 컨트롤러(150)는 발전 설비, 즉, 제1 분산 전원 시스템(120),

제1 ESS(110) 및 제1 비상 발전기(130) 중 적어도 하나에 고장이 발생한지 여부를 판단할 수 있다.

- [108] 또한 제1 컨트롤러(150)는 발전 설비에 고장이 발생한 경우, 제2 운영 상태 비트 값으로 '00'을 가질 수 있고, 해당 비트 값을 제1 표시 모듈(140)로 제공할 수 있다.
- [109] 제1 표시 모듈(140)은 제1 컨트롤러(150)로부터 제공받은 제2 운영 상태 비트 값(즉, '00')을 토대로, 제4 색(예를 들어, 주황색)을 표시할 수 있다(S110).
- [110] 이어서, 제1 컨트롤러(150)는 발전 설비에 고장이 발생하지 않은 경우, 제1 배터리(113)의 SOC가 제1 기준값 이상인지 여부를 판단한다(S120).
- [111] 참고로, 제1 컨트롤러(150)가 아닌 제1 컨버터(116)가 제1 배터리(113)의 SOC를 판단한 후 판단 결과를 제1 컨트롤러(150)에 제공할 수도 있다.
- [112] 다만, 설명의 편의를 위해, 본 발명에서는, 제1 컨트롤러(150)가 제1 배터리(113)의 SOC를 판단하는 것을 예로 들어 설명하기로 한다.
- [113] 제1 컨트롤러(150)는 제1 배터리(113)의 SOC가 제1 기준값(예를 들어, 80%) 이상인 경우, 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량이 제1 부하(100)의 소모 전력량 이상인지를 판단한다(S130).
- [114] 구체적으로, 제1 배터리(113)의 SOC가 제1 기준값 이상이고, 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량이 제1 부하(100)의 소모 전력량 이상인 경우, 제1 컨트롤러(150)는 제2 운영 상태 비트 값으로 '10'을 가질 수 있고, 해당 비트 값을 제1 표시 모듈(140)로 제공할 수 있다.
- [115] 제1 표시 모듈(140)은 제1 컨트롤러(150)로부터 제공받은 제2 운영 상태 비트 값(즉, '10')을 토대로, 제1 색(예를 들어, 녹색)을 표시할 수 있다(S140).
- [116] 다만, 제1 배터리(113)의 SOC가 제1 기준값 이상이고, 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량이 제1 부하(100)의 소모 전력량 미만인 경우, 제1 컨트롤러(150)는 제2 운영 상태 비트 값으로 '01'을 가질 수 있고, 해당 비트 값을 제1 표시 모듈(140)로 제공할 수 있다.
- [117] 제1 표시 모듈(140)은 제1 컨트롤러(150)로부터 제공받은 제2 운영 상태 비트 값(즉, '01')을 토대로, 제2 색(예를 들어, 황색)을 표시할 수 있다(S190).
- [118] 한편, 제1 컨트롤러(150)는 제1 배터리(113)의 SOC가 제1 기준값 미만인 경우, 제1 배터리(113)의 SOC가 제2 기준값 이상인지 여부를 판단한다(S150).
- [119] 구체적으로, 제1 배터리(113)의 SOC가 제2 기준값 이상이고 제1 기준값 미만인 경우, 제1 컨트롤러(150)는 제2 운영 상태 비트 값으로 '01'을 가질 수 있고, 해당 비트 값을 제1 표시 모듈(140)로 제공할 수 있다.
- [120] 제1 표시 모듈(140)은 제1 컨트롤러(150)로부터 제공받은 제2 운영 상태 비트 값(즉, '01')을 토대로, 전술한 바와 같이, 제2 색(예를 들어, 황색)을 표시할 수 있다(S190).
- [121] 참고로, 제2 기준값(예를 들어, 30%)은 제1 기준값보다 낮은 값일 수 있다.
- [122] 또한 제1 컨트롤러(150)는 제1 배터리(113)의 SOC가 제2 기준값 미만인 경우, 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량이 제1 부하(100)의 소모 전력량

이상인지를 판단한다(S130).

- [123] 구체적으로, 제1 배터리(113)의 SOC가 제2 기준값 미만이고, 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량이 제1 부하(100)의 소모 전력량 이상인 경우, 제1 컨트롤러(150)는 제2 운영 상태 비트 값으로 '01'을 가질 수 있고, 해당 비트 값을 제1 표시 모듈(140)로 제공할 수 있다.
- [124] 제1 표시 모듈(140)은 제1 컨트롤러(150)로부터 제공받은 제2 운영 상태 비트 값(즉, '01')을 토대로, 전술한 바와 같이, 제2 색(예를 들어, 황색)을 표시할 수 있다(S190).
- [125] 또한 제1 컨트롤러(150)는 제1 배터리(113)의 SOC가 제2 기준값 미만이고, 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량이 제1 부하(100)의 소모 전력량 미만인 경우, 제1 비상 발전기(130)가 정상 구동되는지 여부를 판단한다(S170, S180).
- [126] 구체적으로, 제1 비상 발전기(130)가 정상 상태(즉, 고장나지 않은 상태)이고 구동을 개시한 경우, 제1 컨트롤러(150)는 제2 운영 상태 비트 값으로 '01'을 가질 수 있고, 해당 비트 값을 제1 표시 모듈(140)로 제공할 수 있다.
- [127] 제1 표시 모듈(140)은 제1 컨트롤러(150)로부터 제공받은 제2 운영 상태 비트 값(즉, '01')을 토대로, 전술한 바와 같이, 제2 색(예를 들어, 황색)을 표시할 수 있다(S190).
- [128] 반면에, 제1 비상 발전기(130)가 정상 상태가 아니거나, 정상 상태이지만 구동을 개시하지 않은 경우, 제1 컨트롤러(150)는 제2 운영 상태 비트 값으로 '11'을 가질 수 있고, 해당 비트 값을 제1 표시 모듈(140)로 제공할 수 있다.
- [129] 제1 표시 모듈(140)은 제1 컨트롤러(150)로부터 제공받은 제2 운영 상태 비트 값(즉, '11')을 토대로, 전술한 바와 같이, 제3 색(예를 들어, 적색)을 표시할 수 있다(S200).
- [130] 참고로, 제1 컨트롤러(150)는 제1 배터리(113)에 대해서 별도로 제3 운영 상태 비트 값을 가질 수 있다.
- [131] 예를 들어, 제1 컨트롤러(150)는, 제1 배터리(113)의 SOC가 제1 기준값 이상인 경우 제3 운영 상태 비트 값으로 '10'을 가질 수 있고, 제1 배터리(113)의 SOC가 제1 기준값 미만이고 제2 기준값 이상인 경우 제3 운영 상태 비트 값으로 '01'을 가질 수 있고, 제1 배터리(113)의 SOC가 제2 기준값 미만인 경우 제3 운영 상태 비트 값으로 '11'을 가질 수 있고, 제1 배터리(113)에 고장이 발생한 경우 제3 운영 상태 비트 값으로 '00'을 가질 수 있다.
- [132] 제1 컨트롤러(150)는 제3 운영 상태 비트 값을 제1 표시 모듈(140)에 제공할 수 있는바, 제1 표시 모듈(140)은 제3 운영 상태 비트 값을 토대로 제1 배터리(113)의 SOC에 대해서 별도로 색 표시를 할 수 있다.
- [133] 예를 들어, 제1 표시 모듈(140)은, 제3 운영 상태 비트 값이 '10'인 경우 제1 색(녹색)을 표시하고, 제3 운영 상태 비트 값으로 '01' 경우 제2 색(황색)을 표시하고, 제3 운영 상태 비트 값이 '11'인 경우 제3 색(적색)을 표시하고, 제3 운영 상태 비트 값으로 '00'인 경우 제4 색(주황색)을 표시할 수 있다.

- [134] 그 뿐만 아니라, 제1 컨트롤러(150)는 제1 분산 전원 시스템(120)에 대해서 별도로 제4 운영 상태 비트 값을 가질 수 있다.
- [135] 예를 들어, 제1 컨트롤러(150)는, 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량이 제1 부하(100)의 소모 전력량 이상인 경우 제4 운영 상태 비트 값으로 '10'을 가질 수 있고, 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량이 제1 부하(100)의 소모 전력량 미만인 경우 제4 운영 상태 비트 값으로 '01'을 가질 수 있고, 제1 분산 전원 시스템(120)에서 전력을 출력하지 않는 경우 제4 운영 상태 비트 값으로 '11'을 가질 수 있고, 제1 분산 전원 시스템(120)에 고장이 발생한 경우 제4 운영 상태 비트 값으로 '00'을 가질 수 있다.
- [136] 제1 컨트롤러(150)는 제4 운영 상태 비트 값을 제1 표시 모듈(140)에 제공할 수 있는바, 제1 표시 모듈(140)은 제4 운영 상태 비트 값을 토대로 제1 분산 전원 시스템(120)의 출력 전력량에 대해서 별도로 색 표시를 할 수 있다.
- [137] 예를 들어, 제1 표시 모듈(140)은, 제4 운영 상태 비트 값이 '10'인 경우 제1 색(녹색)을 표시하고, 제4 운영 상태 비트 값으로 '01'인 경우 제2 색(황색)을 표시하고, 제4 운영 상태 비트 값이 '11'인 경우 제3 색(적색)을 표시하고, 제4 운영 상태 비트 값으로 '00'인 경우 제4 색(주황색)을 표시할 수 있다.
- [138] 전술한 바와 같이, 제1 마이크로그리드(MG1)는 독립형 마이크로그리드로써 주변에 위치하는 독립형 마이크로그리드(즉, 제2 및 제3 마이크로그리드(MG2, MG3))와 연계하여 비상시 상호 간에 전력 용동을 할 수 있다.
- [139] 또한 제2 마이크로그리드(MG2)는 제2 부하(200), 제2 ESS(210), 제2 분산 전원 시스템(220), 제2 비상 발전기(230), 제2 표시 모듈(240), 제2 컨트롤러(250)를 포함할 수 있고, 제3 마이크로그리드(MG3)는 제3 부하(300), 제3 ESS(310), 제3 분산 전원 시스템(320), 제3 비상 발전기(330), 제3 표시 모듈(340), 제3 컨트롤러(350)를 포함할 수 있다.
- [140] 다만, 제2 마이크로그리드(MG2)와 제3 마이크로그리드(MG3)는 제1 마이크로그리드(MG1)와 동일한 구성 및 기능을 가지고 있는바, 이에 대한 구체적인 설명은 생략하도록 한다.
- [141] 전술한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로그리드 시스템(1)에 의하면, 분자형 구조를 갖는 다수의 독립형 마이크로그리드(MG1~MG3)를 서로 연계하여 상호간 전력 용동이 효율적으로 이루어지도록 함으로써 각각의 독립형 마이크로그리드에서 발생할 수 있는 전력 공급 문제를 해결할 수 있다.
- [142] 이하에서는, 도 5를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 마이크로그리드 시스템에 대해 설명하도록 한다.
- [143] 다만, 도 5의 마이크로그리드 시스템(2)은 도 2의 마이크로그리드 시스템(1)과 일부 구성 및 효과를 제외하고는 동일한바, 차이점을 중심으로 설명하도록 한다.
- [144] 먼저, 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 마이크로그리드 시스템(2)은 제1 내지 제3 마이크로그리드(MG1~MG3)를 포함할 수 있다.
- [145] 구체적으로, 제1 및 제2 마이크로그리드(MG1, MG2)는 제1 선로(L1)를 통해

연결되고, 제1 및 제3 마이크로그리드(MG1, MG3)는 제2 선로(L2)를 통해 연결되고, 제2 및 제3 마이크로그리드(MG2, MG3)는 제3 선로(L3)를 통해 연결될 수 있다.

[146] 여기서, 제1 선로(L1)는 상시 연결되는데 반해, 제2 선로(L2)는 제2 릴레이(R2)를 통해 개폐되고, 제3 선로(L3)는 제3 릴레이(R3)를 통해 개폐될 수 있다.

[147] 이에 따라, 제1 마이크로그리드(MG1)는 제2 마이크로그리드(MG2)와 상시로 전력을 융통할 수 있고, 제3 마이크로그리드(MG3)는 전력 부족 상태에 있을 때 제1 마이크로그리드(MG1) 및 제2 마이크로그리드(MG2) 중 적어도 하나에 연결 요청을 할 수 있다.

[148] 구체적으로, 예를 들어, 제1 마이크로그리드(MG1)의 용량이 제2 마이크로그리드(MG2)의 용량보다 크고, 제3 마이크로그리드(MG3)가 전력 부족 상태이고, 제1 마이크로그리드(MG1)에 여유 전력이 있다고 가정했을 때, 제1 마이크로그리드(MG1)는 CVCF 모드로 구동되고, 제2 마이크로그리드는 정출력 모드로 구동될 수 있다.

[149] 또한 제3 마이크로그리드(MG3)는 제1 및 제2 마이크로그리드(MG1, MG2)에 각각 제2 및 제3 선로(L2, L3) 각각의 연결을 요청할 수 있고, 제1 및 제2 마이크로그리드(MG1, MG2)는 각각 제3 마이크로그리드(MG3)로부터 제공받은 연결 요청을 토대로 제2 및 제3 릴레이(R2, R3)를 각각 제어하여 제2 및 제3 선로(L2, L3)를 각각 연결할 수 있다.

[150] 제2 및 제3 선로(L2, L3)가 연결되면, 제2 및 제3 선로(L2, L3) 중 적어도 하나를 통해 제1 마이크로그리드(MG1)의 전력이 제3 마이크로그리드(MG3)로 전달될 수 있다.

[151] 즉, 제1 마이크로그리드(MG1)의 전력이 제2 선로(L2)를 통해 직접 제3 마이크로그리드(MG3)로 전달되거나, 제2 마이크로그리드(MG2)의 전력이 먼저 제3 선로(L3)를 통해 제3 마이크로그리드(MG3)로 전달된 후 제1 마이크로그리드(MG1)의 전력이 제2 마이크로그리드(MG2)로 공급되어 제2 마이크로그리드(MG2)의 전력 부족분을 채워줄 수도 있다.

[152] 또한 제1 마이크로그리드(MG1)의 전력 중 일부가 제2 선로(L2)를 통해 제3 마이크로그리드(MG3)로 전달되고, 제2 마이크로그리드(MG2)의 전력 중 일부가 제3 선로(L3)를 통해 제3 마이크로그리드(MG3)로 전달될 수도 있다.

[153] 물론, 이 때 제2 마이크로그리드(MG2)의 전력에 부족분이 생기는 경우, 제1 마이크로그리드(MG1)의 전력이 제2 마이크로그리드(MG2)로 공급되어 해당 부족분을 채워줄 수 있다.

[154] 전술한 바와 같이 본 발명의 다른 실시예에 따른 마이크로그리드 시스템(1)에 의하면, 일부 마이크로그리드 간에는 상시 연결 방식을 적용하고, 나머지 마이크로그리드 간에는 비상시 연결 방식을 적용함으로써 각각의 독립형 마이크로그리드에서 발생할 수 있는 전력 수급 문제를 해결할 수 있다.

- [155] 전술한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

청구범위

- [청구항 1] 전력 계통과 분리되어 운영되는 마이크로그리드 시스템에 있어서,
제1 부하와, 상기 제1 부하로의 전력 공급 상태를 관리하는 제1 ESS와,
상기 제1 부하로 공급할 전력을 생산하는 제1 분산 전원 시스템과, 상기
제1 부하, 상기 제1 ESS 및 상기 제1 분산 전원 시스템 중 적어도 하나의
전력 상태를 토대로 전력 제어 작업을 수행하는 제1 컨트롤러를 포함하는
제1 마이크로그리드; 및
제2 부하와, 상기 제2 부하로의 전력 공급 상태를 관리하는 제2 ESS와,
상기 제2 부하로 공급할 전력을 생산하는 제2 분산 전원 시스템과, 상기
제2 부하, 상기 제2 ESS 및 상기 제2 분산 전원 시스템 중 적어도 하나의
전력 상태를 토대로 전력 제어 작업을 수행하는 제2 컨트롤러를 포함하는
제2 마이크로그리드를 포함하되,
상기 제1 및 제2 마이크로그리드를 연결하는 선로는 릴레이를 통해
개폐되고,
상기 제1 및 제2 컨트롤러는 상호간의 통신을 통해 상기 릴레이의 개폐
여부를 결정하는
마이크로그리드 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제1 마이크로그리드의 용량이 상기 제2 마이크로그리드의 용량보다
큰 경우,
상기 제1 컨트롤러는 상기 제1 마이크로그리드의 발전 모드를
CVCF(Constant Voltage Constant Frequency) 모드로 구동시키고,
상기 제2 컨트롤러는 상기 제2 마이크로그리드의 발전 모드를 정출력
모드로 구동시키는
마이크로그리드 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제2 마이크로그리드가 전력 부족 상태인 경우,
상기 제2 컨트롤러는 상기 제1 컨트롤러로부터 상기 제1
마이크로그리드의 전력 상태 정보를 제공받고, 상기 제공받은 전력 상태
정보를 토대로 상기 제1 컨트롤러에 상기 선로의 연결을 요청할지 여부를
결정하는
마이크로그리드 시스템.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 제1 마이크로그리드에 여유 전력이 있는 경우,
상기 제2 컨트롤러는 상기 제1 컨트롤러에 상기 선로의 연결을 요청하고,
상기 제1 컨트롤러는 상기 제2 컨트롤러로부터 제공받은 연결 요청을
토대로 상기 릴레이를 제어하여 상기 선로를 연결하고,

상기 연결된 선로를 통해 상기 제1 마이크로그리드의 전력이 상기 제2 마이크로그리드로 전달되는
마이크로그리드 시스템.

[청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 제2 ESS는 배터리와 상기 배터리의 충방전을 제어하는 컨버터를 포함하되,
상기 컨버터는,
상기 제2 분산 전원 시스템의 시간당 출력 전력 변동량이 미리 설정된 변동 범위를 벗어나지 않도록 상기 배터리를 충방전시키는
마이크로그리드 시스템.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 컨버터는,
상기 제2 분산 전원 시스템의 시간당 출력 전력 증가량이 상기 미리 설정된 변동 범위의 상한값을 초과한 경우, 상기 상한값을 초과한 전력량을 상기 배터리에 충전시키고,
상기 제2 분산 전원 시스템의 시간당 출력 전력 감소량이 상기 미리 설정된 변동 범위의 상한값을 초과하는 경우, 상기 상한값을 초과한 전력량만큼 상기 배터리를 방전시키는
마이크로그리드 시스템.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 제1 마이크로그리드는,
상기 제1 컨트롤러에 의해 제어되어 상기 제1 부하에 전력을 공급하는 비상 발전기와,
상기 제1 마이크로그리드의 전력 상태를 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색으로 표시하는 표시 모듈을 더 포함하되,
상기 제1 컨트롤러는 상기 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC(State of Charge), 상기 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량, 상기 제1 부하의 소모 전력량 및 상기 비상 발전기의 구동 상태 중 적어도 하나를 토대로 상기 제1 마이크로그리드의 전력 상태를 판단하고,
상기 표시 모듈은 상기 제1 컨트롤러로부터 상기 판단된 제1 마이크로그리드의 전력 상태에 관한 정보를 제공받고, 상기 제공받은 전력 상태에 관한 정보를 토대로 상기 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색을 표시하는
마이크로그리드 시스템.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 제1 표시 모듈은,
상기 제1 마이크로그리드에 여유 전력이 있는 경우 상기 제1 색을 표시하고,

상기 제1 마이크로그리드에 여유 전력이 없는 경우 상기 제2 색을 표시하며,
 상기 제1 마이크로그리드가 외부로부터 전력을 공급받을 필요가 있는 경우 상기 제3 색을 표시하고,
 상기 제1 분산 전원 시스템, 상기 제1 ESS 및 상기 비상 발전기 중 적어도 하나에 고장이 발생한 경우 상기 제4 색을 표시하는
 마이크로그리드 시스템.

[청구항 9] 제7항에 있어서,
 상기 제1 컨트롤러는,
 상기 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC(State of Charge)가 제1 기준값 이상이고 상기 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량이 상기 제1 부하의 소모 전력량 이상인 경우, 상기 제1 마이크로그리드에 여유 전력이 있다고 판단하는
 마이크로그리드 시스템.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 제1 컨트롤러는,
 상기 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC가 상기 제1 기준값 이상이고 상기 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량이 상기 제1 부하의 소모 전력량 미만인 경우, 상기 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC가 상기 제1 기준값 미만이고 상기 제1 기준값보다 낮은 제2 기준값 이상인 경우, 상기 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC가 상기 제1 기준값 및 상기 제2 기준값 미만이고 상기 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량이 상기 제1 부하의 소모 전력량 이상인 경우 및, 상기 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC가 상기 제1 기준값 및 상기 제2 기준값 미만이고 상기 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량이 상기 제1 부하의 소모 전력량 미만이며 상기 비상 발전기가 정상 구동되는 경우 중 어느 하나인 경우, 상기 제1 마이크로그리드에 여유 전력이 없다고 판단하는
 마이크로그리드 시스템.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
 상기 제1 컨트롤러는,
 상기 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC가 상기 제1 기준값 및 상기 제1 기준값보다 낮은 제2 기준값 미만이고 상기 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량이 상기 제1 부하의 소모 전력량 미만이며 상기 비상 발전기가 고장난 경우, 또는 상기 제1 ESS에 포함된 배터리의 SOC가 상기 제1 기준값 및 상기 제2 기준값 미만이고 상기 제1 분산 전원 시스템의 출력 전력량이 상기 제1 부하의 소모 전력량 미만이며 상기 비상 발전기가 정상 상태이지만 구동되기 전인 경우, 상기 제1 마이크로그리드가 외부로부터 전력을 공급받을 필요가 있다고 판단하는

마이크로그리드 시스템.

- [청구항 12] 제1항에 있어서,
 상기 제1 마이크로그리드는,
 상기 제1 컨트롤러에 의해 제어되어 상기 제1 부하에 전력을 공급하는
 제1 비상 발전기와, 상기 제1 마이크로그리드의 전력 상태를 제1 내지 제4
 색 중 어느 하나의 색으로 표시하는 제1 표시 모듈을 더 포함하고,
 상기 제2 마이크로그리드는,
 상기 제2 컨트롤러에 의해 제어되어 상기 제2 부하에 전력을 공급하는
 제2 비상 발전기와, 상기 제2 마이크로그리드의 전력 상태를 상기 제1
 내지 제4 색 중 어느 하나의 색으로 표시하는 제2 표시 모듈을 더
 포함하는

마이크로그리드 시스템.

- [청구항 13] 전력 계통과 분리되어 운영되는 마이크로그리드 시스템에 있어서,
 제1 부하와, 상기 제1 부하로의 전력 공급 상태를 관리하는 제1 ESS와,
 상기 제1 부하로 공급할 전력을 생산하는 제1 분산 전원 시스템과, 상기
 제1 부하, 상기 제1 ESS 및 상기 제1 분산 전원 시스템 중 적어도 하나의
 전력 상태를 토대로 전력 제어 작업을 수행하는 제1 컨트롤러를 포함하는
 제1 마이크로그리드; 및
 제2 부하와, 상기 제2 부하로의 전력 공급 상태를 관리하는 제2 ESS와,
 상기 제2 부하로 공급할 전력을 생산하는 제2 분산 전원 시스템과, 상기
 제2 부하, 상기 제2 ESS 및 상기 제2 분산 전원 시스템 중 적어도 하나의
 전력 상태를 토대로 전력 제어 작업을 수행하는 제2 컨트롤러를 포함하는
 제2 마이크로그리드를 포함하되,
 상기 제1 및 제2 마이크로그리드는 제1 선로를 통해 연결되어 상호간에
 전력이 융통되고,
 상기 제1 및 제2 컨트롤러는 상호간의 통신을 통해 상기 제1 및 제2
 마이크로그리드 간 전력 융통을 제어하는
 마이크로그리드 시스템.

- [청구항 14] 제13항에 있어서,
 제3 부하와, 상기 제3 부하로의 전력 공급 상태를 관리하는 제3 ESS와,
 상기 제3 부하로 공급할 전력을 생산하는 제3 분산 전원 시스템과, 상기
 제3 부하, 상기 제3 ESS 및 상기 제3 분산 전원 시스템 중 적어도 하나의
 전력 상태를 토대로 전력 제어 작업을 수행하는 제3 컨트롤러를 포함하는
 제3 마이크로그리드를 더 포함하되,
 상기 제1 및 제3 마이크로그리드를 연결하는 제2 선로는 제1 릴레이를
 통해 개폐되고,
 상기 제2 및 제3 마이크로그리드를 연결하는 제3 선로는 제2 릴레이를
 통해 개폐되며,

상기 제1 및 제3 컨트롤러는 상호간의 통신을 통해 상기 제1 릴레이의 개폐 여부를 결정하고,
 상기 제2 및 제3 컨트롤러는 상호간의 통신을 통해 상기 제2 릴레이의 개폐 여부를 결정하는
 마이크로그리드 시스템.

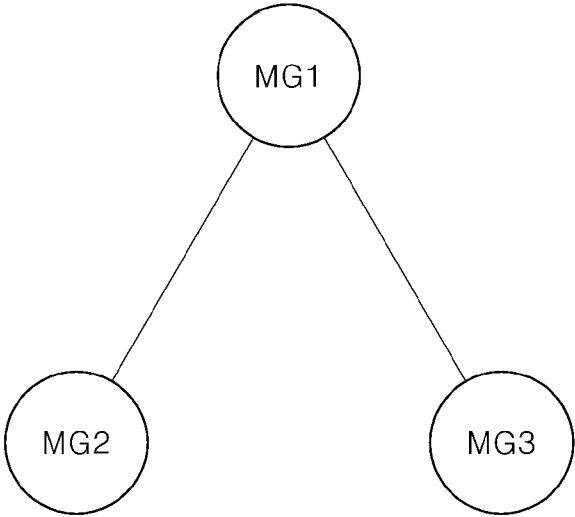
[청구항 15] 제14항에 있어서,
 상기 제1 마이크로그리드의 용량이 상기 제2 마이크로그리드의 용량보다 큰 경우,
 상기 제1 컨트롤러는 상기 제1 마이크로그리드의 발전 모드를 CVCF 모드로 구동시키고,
 상기 제2 컨트롤러는 상기 제2 마이크로그리드의 발전 모드를 정출력 모드로 구동시키는
 마이크로그리드 시스템.

[청구항 16] 제14항에 있어서,
 상기 제1 마이크로그리드의 용량이 상기 제2 마이크로그리드의 용량보다 크고, 상기 제3 마이크로그리드가 전력 부족 상태이고, 상기 제1 마이크로그리드에 여유 전력이 있는 경우,
 상기 제3 컨트롤러는 상기 제1 및 제2 컨트롤러에 각각 상기 제2 및 제3 선로 각각의 연결을 요청하고,
 상기 제1 및 제2 컨트롤러는 각각 상기 제3 컨트롤러로부터 제공받은 연결 요청을 토대로 상기 제1 및 제2 릴레이를 각각 제어하여 상기 제2 및 제3 선로를 각각 연결하고,
 상기 연결된 제2 및 제3 선로 중 적어도 하나를 통해 상기 제1 마이크로그리드의 전력이 상기 제3 마이크로그리드로 전달되는
 마이크로그리드 시스템.

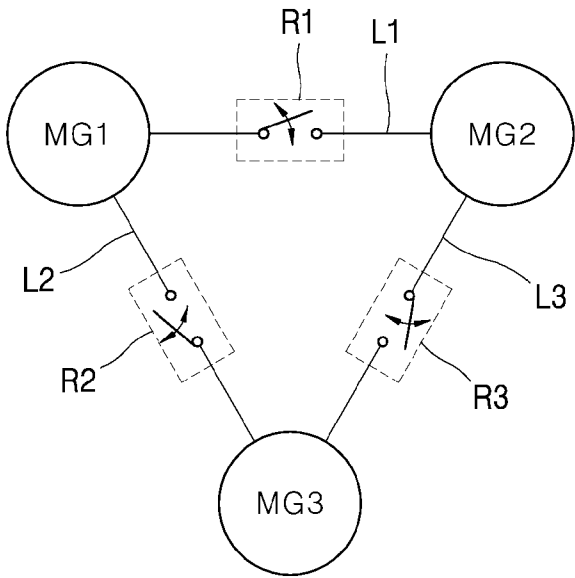
[청구항 17] 제14항에 있어서,
 상기 제1 마이크로그리드는,
 상기 제1 컨트롤러에 의해 제어되어 상기 제1 부하에 전력을 공급하는 제1 비상 발전기와, 상기 제1 마이크로그리드의 전력 상태를 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색으로 표시하는 제1 표시 모듈을 더 포함하고,
 상기 제2 마이크로그리드는,
 상기 제2 컨트롤러에 의해 제어되어 상기 제2 부하에 전력을 공급하는 제2 비상 발전기와, 상기 제2 마이크로그리드의 전력 상태를 상기 제1 내지 제4 색 중 어느 하나의 색으로 표시하는 제2 표시 모듈을 더 포함하고,
 상기 제3 마이크로그리드는,
 상기 제3 컨트롤러에 의해 제어되어 상기 제3 부하에 전력을 공급하는 제3 비상 발전기와, 상기 제3 마이크로그리드의 전력 상태를 상기 제1

내지 제4 색 중 어느 하나의 색으로 표시하는 제3 표시 모듈을 더 포함하는
마이크로그리드 시스템.

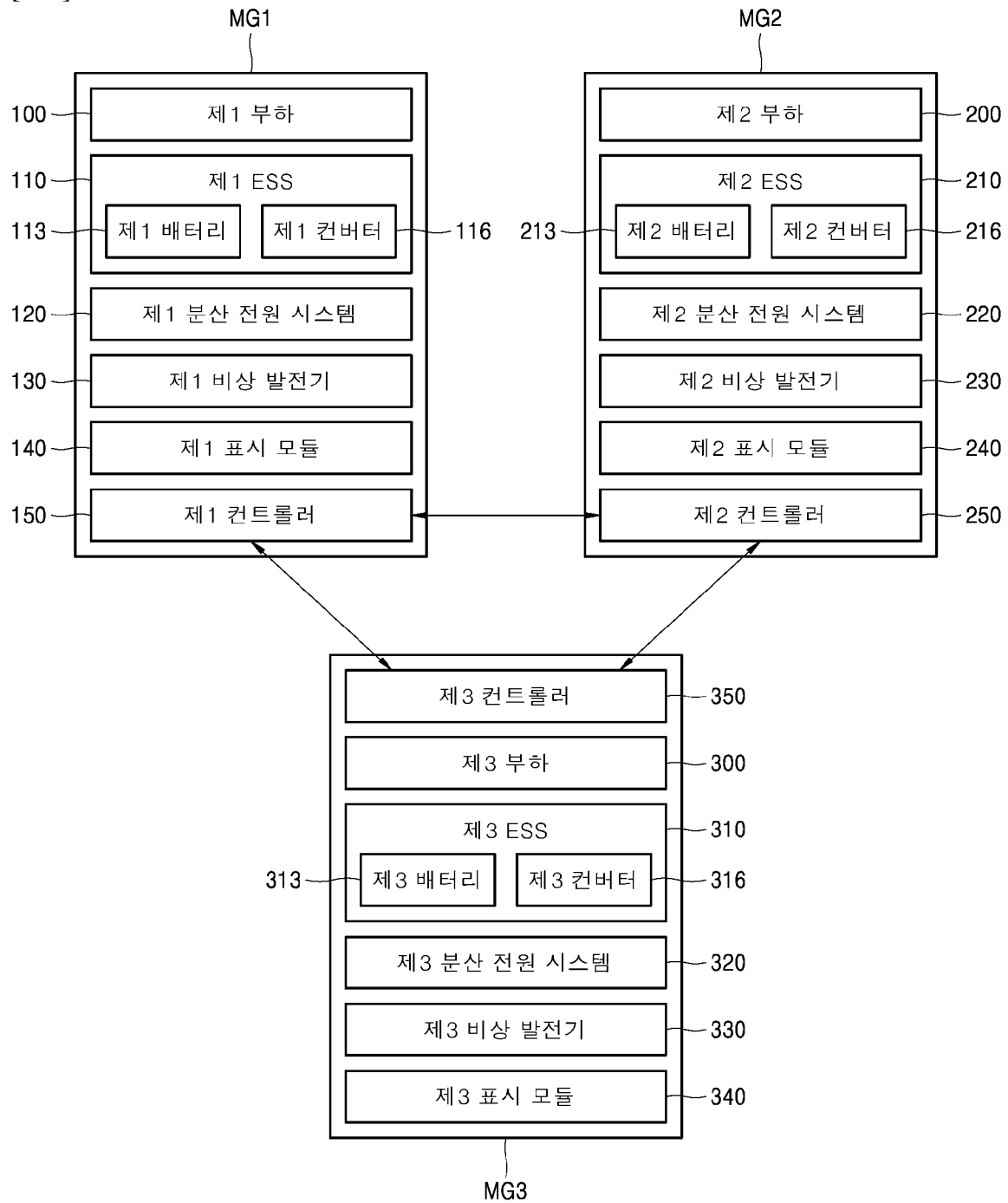
[도1]
10



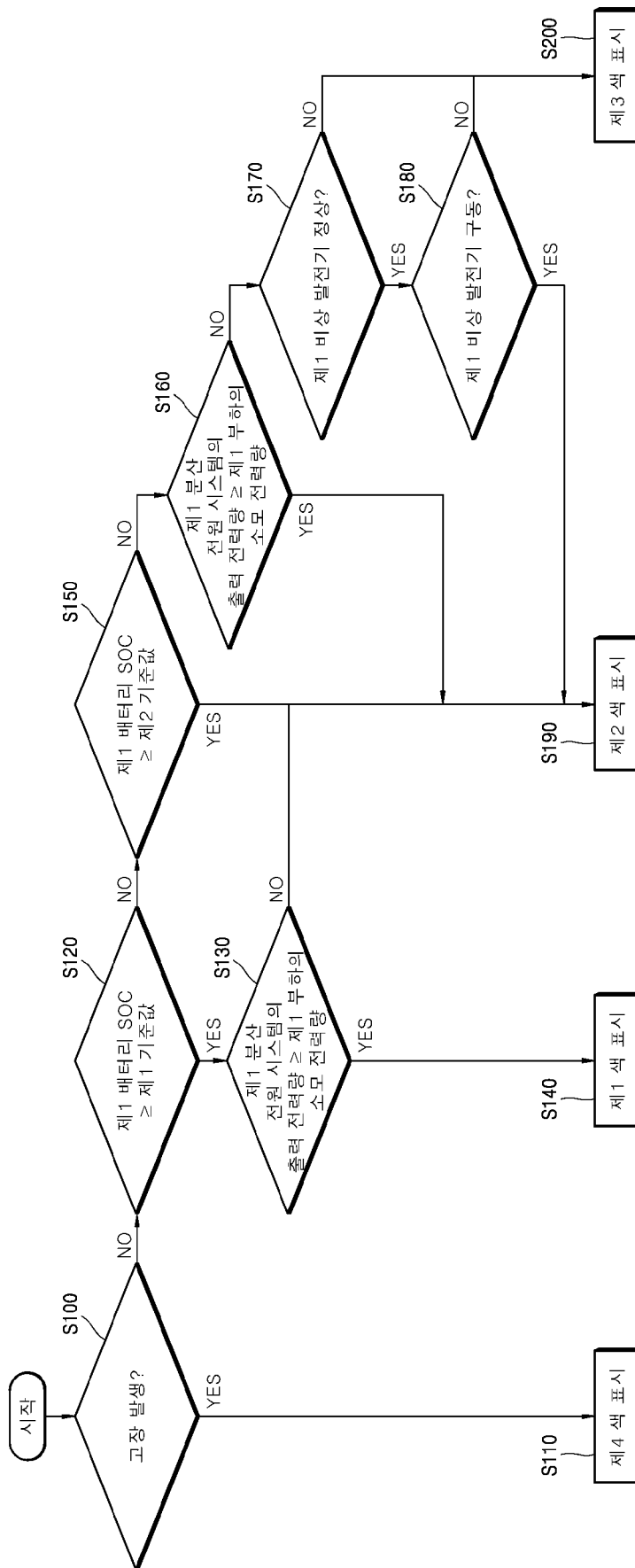
[도2]
1



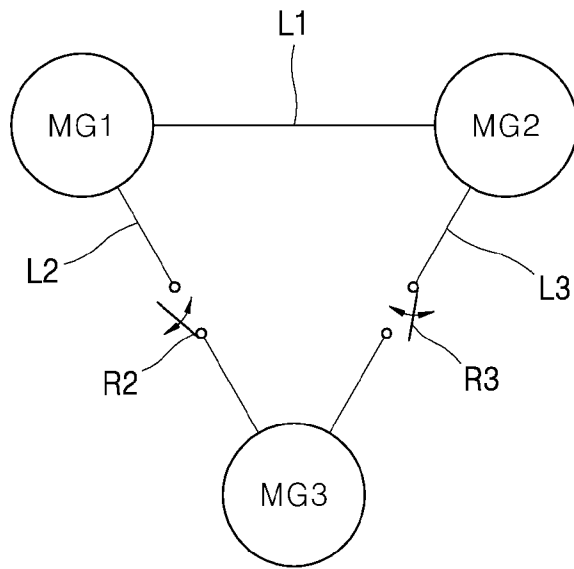
[도3]



[도4]



[도5]

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/005441

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/38(2006.01)i, H02J 3/32(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 3/38; G05B 13/02; H02J 3/46; H02J 13/00; H02J 3/16; G05F 1/66; H02J 3/00; H02J 3/32

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: micro grid, electric power system, control, dispersed power, supply, track, interconnection

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2016-0000285 A (INHA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) 04 January 2016 See paragraphs [21]-[94] and figures 2-9.	1-17
Y	US 2014-0156101 A1 (SCIENCE APPLICATIONS INTERNATIONAL CORPORATION) 05 June 2014 See paragraphs [37]-[86] and figures 1-14.	1-17
A	US 2017-0194814 A1 (NEC CORPORATION) 06 July 2017 See the entire document.	1-17
A	JP 2011-142722 A (MAZDA MOTOR CORP.) 21 July 2011 See the entire document.	1-17
A	JP 2017-060380 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 23 March 2017 See the entire document.	1-17



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

09 AUGUST 2018 (09.08.2018)

Date of mailing of the international search report

09 AUGUST 2018 (09.08.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-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/KR2018/005441

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0000285 A	04/01/2016	KR 10-1678857 B1	23/11/2016
US 2014-0156101 A1	05/06/2014	US 2013-0274947 A1	17/10/2013
		US 2014-0324235 A1	30/10/2014
		US 2017-0003701 A1	05/01/2017
		US 8164217 B1	24/04/2012
		US 8421270 B1	16/04/2013
		US 8447435 B1	21/05/2013
		US 8649914 B2	11/02/2014
		US 8781640 B1	15/07/2014
		US 9035492 B1	19/05/2015
		US 9459643 B2	04/10/2016
		US 9568903 B2	14/02/2017
US 2017-0194814 A1	06/07/2017	JP 2017-511683 A	20/04/2017
		JP 6264474 B2	24/01/2018
		WO 2015-162804 A1	29/10/2015
JP 2011-142722 A	21/07/2011	JP 5407875 B2	05/02/2014
JP 2017-060380 A	23/03/2017	US 2017-0077700 A1	16/03/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H02J 3/38(2006.01)i, H02J 3/32(2006.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H02J 3/38; G05B 13/02; H02J 3/46; H02J 13/00; H02J 3/16; G05F 1/66; H02J 3/00; H02J 3/32 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, 전력계통, 제어, 분산 전원, 공급, 전로, 상호간																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2016-0000285 A (인하대학교 산학협력단) 2016.01.04 단락 21-94 및 도면 2-9 참조.</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2014-0156101 A1 (SCIENCE APPLICATIONS INTERNATIONAL CORPORATION) 2014.06.05 단락 37-86 및 도면 1-14 참조.</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017-0194814 A1 (NEC CORPORATION) 2017.07.06 전체 문헌 참조.</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011-142722 A (MAZDA MOTOR CORP.) 2011.07.21 전체 문헌 참조.</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017-060380 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2017.03.23 전체 문헌 참조.</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	Y	KR 10-2016-0000285 A (인하대학교 산학협력단) 2016.01.04 단락 21-94 및 도면 2-9 참조.	1-17	Y	US 2014-0156101 A1 (SCIENCE APPLICATIONS INTERNATIONAL CORPORATION) 2014.06.05 단락 37-86 및 도면 1-14 참조.	1-17	A	US 2017-0194814 A1 (NEC CORPORATION) 2017.07.06 전체 문헌 참조.	1-17	A	JP 2011-142722 A (MAZDA MOTOR CORP.) 2011.07.21 전체 문헌 참조.	1-17	A	JP 2017-060380 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2017.03.23 전체 문헌 참조.	1-17
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
Y	KR 10-2016-0000285 A (인하대학교 산학협력단) 2016.01.04 단락 21-94 및 도면 2-9 참조.	1-17																		
Y	US 2014-0156101 A1 (SCIENCE APPLICATIONS INTERNATIONAL CORPORATION) 2014.06.05 단락 37-86 및 도면 1-14 참조.	1-17																		
A	US 2017-0194814 A1 (NEC CORPORATION) 2017.07.06 전체 문헌 참조.	1-17																		
A	JP 2011-142722 A (MAZDA MOTOR CORP.) 2011.07.21 전체 문헌 참조.	1-17																		
A	JP 2017-060380 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2017.03.23 전체 문헌 참조.	1-17																		
☐ 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 2018년 08월 09일 (09.08.2018)		국제조사보고서 발송일 2018년 08월 09일 (09.08.2018)																		
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 																		

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2018/005441

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0000285 A	2016/01/04	KR 10-1678857 B1	2016/11/23
US 2014-0156101 A1	2014/06/05	US 2013-0274947 A1	2013/10/17
		US 2014-0324235 A1	2014/10/30
		US 2017-0003701 A1	2017/01/05
		US 8164217 B1	2012/04/24
		US 8421270 B1	2013/04/16
		US 8447435 B1	2013/05/21
		US 8649914 B2	2014/02/11
		US 8781640 B1	2014/07/15
		US 9035492 B1	2015/05/19
		US 9459643 B2	2016/10/04
		US 9568903 B2	2017/02/14
US 2017-0194814 A1	2017/07/06	JP 2017-511683 A	2017/04/20
		JP 6264474 B2	2018/01/24
		WO 2015-162804 A1	2015/10/29
JP 2011-142722 A	2011/07/21	JP 5407875 B2	2014/02/05
JP 2017-060380 A	2017/03/23	US 2017-0077700 A1	2017/03/16