

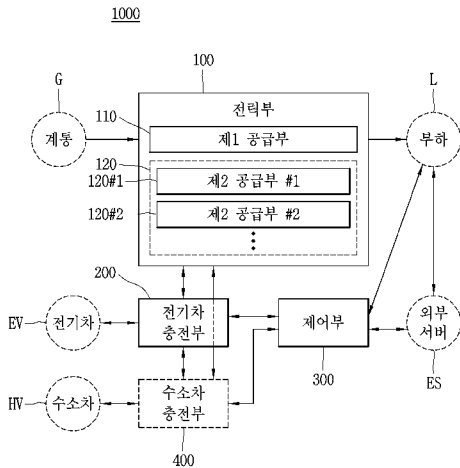


- (51) 국제특허분류:
B60L 53/60 (2019.01) B60L 58/40 (2019.01)
B60L 53/66 (2019.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/003568
- (22) 국제출원일: 2023 년 3 월 17 일 (17.03.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2022-0052306 2022 년 4 월 27 일 (27.04.2022) KR
- (71) 출원인: 엘에스일렉트릭 (주) (LS ELECTRIC CO., LTD.) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 이승운 (LEE, Seungwoon); 14118 경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길 40, Gyeonggi-do (KR). 김성현 (KIM, Seonghyeon); 14118 경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길 40, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 박장원 (PARK, Jang-Won); 06044 서울특별시 강남구 강남대로 566, 2층-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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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).

(54) Title: POWER SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 전력 시스템



100 ... Power unit
110 ... First supply unit
120 #1 ... Second supply unit #1
120 #2 ... Second supply unit #2
200 ... Electric vehicle charging unit
300 ... Control unit
400 ... Hydrogen vehicle charging unit
G ... System
L ... Load
ES ... External server
EV ... Electric vehicle
HV ... Hydrogen vehicle

(57) Abstract: The present invention relates to a power system comprising: a power unit for supplying power to a load in a building; an electric vehicle charging unit for receiving power from the power unit and charging an electric vehicle to be charged; and a control unit for controlling operations of the power unit and the electric vehicle charging unit by monitoring consumption of the load and charging of the electric vehicle. The power unit includes: a first supply unit receiving commercial power from a system connected to the building; and one or more second supply units installed in the building to self-supply power. The control unit determines a predicted power consumption value of the load and a predicted power charging value of the electric vehicle on the basis of a power consumption history of the load and a power charging history of the electric vehicle, and controls operations of the one or more second supply units according to the predicted power consumption value and the predicted power charging value to control power supply to the load and power charging of the electric vehicle.

(57) 요약서: 본 발명은 빌딩 내의 부하에 전력을 공급하는 전력부, 상기 전력부로부터 전력을 전달받아 충전 대상 전기차에 전력을 충전시키는 전기차 충전부 및 상기 부하의 소비 및 상기 전기차의 충전을 감시하여 상기 전력부 및 상기 전기차 충전부의 운용을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 전력부는, 상기 빌딩이 연계된 계통으로부터 상용 전력을 공급받는 제1 공급부 및 상기 빌딩에 설치되어 자체 전력을 공급하는 하나 이상의 제2 공급부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 부하의 전력 소비 이력 및 상기 전기차의 전력 충전 이력을 근거로 상기 부하의 예측 전력 소비치 및 상기 전기차의 예측 전력 충전치를 판단하고, 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치에 따라 상기 하나 이상의 제2 공급부의 운용을 제어하여 상기 부하로의 전력 공급 및 상기 전기차의 전력 충전을 제어하는 전력 시스템에 관한 것이다.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 전력 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 전기차 충전 설비가 구비된 빌딩의 전력 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 본 발명의 배경이 되는 기술은 전기차 충전을 위한 전력 시스템에 관한 것으로, 구체적으로는 다양한 에너지원이 포함되는 빌딩의 전기차 충전을 위한 시스템에 관한 것이다.
- [3] 전세계적으로 다양한 에너지원의 커플링이 시도되고 있으며 그 가운데 전기차 비중이 높아지고 있다. 이러한 현황에서, 기존의 전력 설비들에 다양한 타입의 전기차 충전기가 전력 설비들과 통합되고 있다.
- [4] 전기차 충전 부하는 매우 빠르게 증가하고 있으나 상위 전력설비와 연계가 되어있지 않아 부하로만 동작한다. 그런데, 전기차 부하 피크와 일반 부하 피크가 상충되는 경우, 과부하에 의한 정전, 화재 사고가 발생할 수 있거나, 피크 요금이 크게 증가하여 전기요금이 증가하게 되는 문제가 발생하게 된다.
- [5] 이를 위한 대비로, 태양광발전과 수소연료발전기, ESS를 포함하여 다양한 에너지원을 커플링하는 방법이 제시되었다.
- [6] 도 1은 전기 충전과 수소 충전을 위해 ESS와 연료전지간 전기를 상호 교환하여 전기차 충전, 수소차 충전을 지원하는 종래의 전력 시스템의 구성을 나타낸다.
- [7] 이러한 종래의 시스템의 ESS의 전력을 수전하여 수소를 생산, 저장하는 방법은 비경제적인 한계가 있다. 또한, 충전소는 아파트 대단지, 주차빌딩 같은 대단지 수용가에 설치가 요구되고 있어 빌딩 에너지 시스템과 연계가 필요해지고 있는데, 빌딩 에너지 시스템과의 효율적인 연계가 이루어지는 기술이 제안되지 못하였다. 또한, 다양한 에너지원의 포함으로 시스템 구성이 복잡해지면서, 시스템 운용의 안정성이 떨어지게 되는 한계가 따르게 되었다. 게다가, 다양한 에너지원 및 다양한 부하의 증가에 따른 다양한 변동 상황이 발생하게 되는데, 이러한 변동 사항에 대응하는 적절한 기술이 제안되지 못하여 시스템 운용에 어려움이 따르게 되었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은, 상술한 바와 같은 과제를 해결하는 것을 과제로 한다.
- [9] 즉, 본 발명은 건물을 비롯하여 다양한 에너지원을 포함하는 특정 영역 내에서 안정적인 전기차 충전이 이루어지는 것을 과제로 한다.
- [10] 이에 따라, 본 명세서는 다양한 에너지원을 포함하는 특정 영역 내에서 안정적인 부하로의 전력 공급 및 전기차의 전력 충전이 이루어질 수 있는 전력 시스템의 실시예를 제공하고자 한다.

- [11] 또한, 특정 영역 내에서 발생하는 다양한 부하 변동의 경우에 적절한 대응이 이루어질 수 있는 전력 시스템의 실시예를 제공하고자 한다.
- [12] 아울러, 복수의 에너지원의 커플링에 따른 변동을 억제할 수 있는 전력 시스템의 실시예를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [13] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 명세서의 전력 시스템은, 특정 영역 내의 부하에 전력을 공급하는 전력부, 상기 전력부로부터 전력을 전달받아 충전 대상 전기차에 전력을 충전시키는 전기차 충전부 및 상기 부하의 소비 및 상기 전기차의 충전을 감시하여 상기 전력부 및 상기 전기차 충전부의 운용을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 전력부는, 상기 특정 영역이 연계된 계통으로부터 상용 전력을 공급받는 제1 공급부 및 상기 특정 영역에 설치되어 자체 전력을 공급하는 하나 이상의 제2 공급부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 부하의 전력 소비 이력 및 상기 전기차의 전력 충전 이력을 근거로 상기 부하의 예측 전력 소비치 및 상기 전기차의 예측 전력 충전치를 판단하고, 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치에 따라 상기 하나 이상의 제2 공급부의 운용을 제어하여 상기 부하로의 전력 공급 및 상기 전기차의 전력 충전을 제어한다.
- [14] 일 실시예에서, 상기 하나 이상의 제2 공급부는, 연료전지부, 배터리부 및 신재생에너지부 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [15] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치의 합산치가 일정 기준치를 초과하는 경우, 상기 부하로의 공급치 및 상기 전기차의 충전치를 일정 비율로 분배하여, 분배한 비율에 따라 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전을 제어할 수 있다.
- [16] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 공급치 및 상기 충전치를 일정 비율로 분배하는 경우, 상기 합산치가 상기 일정 기준치를 초과하는 정도 및 상기 예측 전력 소비치와 상기 예측 전력 충전치의 비율 중 하나 이상에 따라 상기 공급치 및 상기 충전치를 분배할 수 있다.
- [17] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 공급치 및 상기 충전치를 일정 비율로 분배하는 경우, 상기 부하의 실시간 전력 소비치 및 상기 전기차의 실시간 전력 충전치를 근거로 현황 등급을 판단하여, 상기 현황 등급에 해당하는 기준 비율에 따라 상기 공급치 및 상기 충전치를 분배할 수 있다.
- [18] 일 실시예에서, 상기 제2 공급부는, 상기 연료전지부, 상기 배터리부 및 상기 신재생에너지부 중 둘 이상을 각각 하나 이상씩 포함하여, 복수로 이루어질 수 있다.
- [19] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 복수의 제2 공급부 중 하나 이상의 운용을 제어할 수 있다.
- [20] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 복수의 제2 공급부 간에 전력이 수공급되도록 제어할 수 있다.

- [21] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 하나 이상의 제2 공급부의 운용을 제어하는 경우, 상기 계통, 상기 전기차 충전부 및 상기 전력부의 상태에 관한 정보를 결과를 근거로 운용 대상 공급부의 운용에 따른 가상 관성을 산출하고, 상기 가상 관성을 반영하여 상기 운용 대상 공급부를 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전에 운용할 수 있다.
- [22] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 계통 및 상기 전력부 각각의 전압, 전류, 전력, 주파수, 역률 및 부하 중 하나 이상에 대한 정보를 근거로 상기 가상 관성을 산출할 수 있다.
- [23] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 운용 대상 공급부에서 공급하는 전력이 상기 제1 공급부에서 공급하는 전력과 동기화되는 값으로 상기 가상 관성을 산출할 수 있다.
- [24] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 부하의 실시간 전력 소비치 및 상기 전기차의 실시간 전력 충전치에 따라 상기 운용 대상 공급부를 결정하여, 상기 운용 대상 공급부를 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전에 운용할 수 있다.
- [25] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 가상 관성의 변화를 모니터링하여, 상기 가상 관성의 변화에 대응하여 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전의 운용을 제어할 수 있다.
- [26] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 가상 관성이 일정 기준 범위에 해당하는 경우, 상기 가상 관성의 상기 기준 범위 해당에 대한 알림 정보를 생성하여, 상기 알림 정보가 외부에 표시되도록 제어할 수 있다.
- [27] 일 실시예에서, 상기 하나 이상의 제2 공급부에 적어도 연료전지부가 포함되고, 상기 연료전지부로부터 수소를 공급받아 충전 대상 수소차에 수소를 충전시키는 수소차 충전부를 더 포함할 수 있다.
- [28] 일 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 전력 소비 이력, 상기 전력 충전 이력 및 상기 수소차의 수소 충전 이력을 근거로 상기 예측 전력 소비치, 상기 예측 전력 충전치 및 상기 수소차의 예측 수소 충전치를 판단하고, 상기 예측 전력 소비치, 상기 예측 전력 충전치 및 상기 예측 수소 충전치에 따라 상기 하나 이상의 제2 공급부의 운용을 제어하여 상기 부하로의 전력 공급, 상기 전기차의 전력 충전 및 상기 수소차의 수소 충전을 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [29] 본 명세서의 실시예에 따르면, 부하의 예측 소비치 및 전기차의 예측 충전치에 따라 전력 공급원의 운용을 제어함으로써, 빌딩 내 부하 상태에 따른 적절한 전력 공급 및 전력 충전이 이루어질 수 있게 되는 효과가 있다.
- [30] 또한, 가상 관성을 반영하여 다양한 전력 공급원을 운용하게 됨으로써, 전력 공급원의 운용/운용이 안정적으로 이루어질 수 있게 되는 효과가 있다.
- [31] 이에 따라, 전기차의 충전이 안정적으로 이루어질 수 있게 되고, 다양한 전력 공급원의 사용이 가능해지게 됨과 더불어, 다양한 전력 공급원을 통한 안정적이고

효율적인 전력 공급 및 전력 충전이 이루어지게 되어, 빌딩 내 에너지 소비가 효율적으로 이루어질 수 있게 되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [32] 도 1은 종래의 전기차 및 수소차 충전이 이루어지는 전력 시스템의 일 예를 나타낸 구성도.
- [33] 도 2는 실시예에 따른 전력 시스템의 구성도.
- [34] 도 3은 구체적인 실시예에 따른 복수의 제2 공급부의 구성도.
- [35] 도 4는 구체적인 실시예에 따른 제어부의 구성도.
- [36] 도 5는 구체적인 실시예에 따른 전력 시스템의 제어 순서도.
- [37] 도 6은 실시예가 적용되는 예시도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [38] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [39] 또한, 본 명세서에 개시된 기술을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명은 본 명세서에 개시된 기술의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 또는 당업자라면 구체적인 설명 없이도 쉽게 이해하거나 유추할 수 있는 사항은 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 기술의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 그 기술의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.
- [40] 이하, 도 2 내지 도 6을 참조하여 본 명세서의 실시예에 따른 전력 시스템을 설명한다.
- [41] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 전력 시스템(1000)은, 전력부(100), 전기차 충전부(200) 및 제어부(300)를 포함한다.
- [42] 상기 전력부(100), 상기 전기차 충전부(200) 및 상기 제어부(300)를 포함하는 상기 전력 시스템(1000)은, 복수의 전력 공급원으로부터 전력을 공급받아 전력 소비가 이루어지는 전력 시스템을 의미한다.
- [43] 상기 전력 시스템은, 하나 이상의 건물 또는 야외의 특정 구역을 포함하는 건물 영역에 적용되는 전력 시스템일 수 있다.
- [44] 이를 테면, 실내 주차 구역 및 실외 주차 구역 중 하나 이상을 포함하는 빌딩의 전력 시스템일 수 있다.
- [45] 여기서, 상기 빌딩은, 전기차(EV)의 충전 설비가 구비되는 빌딩일 수 있고, 상기 충전 설비는, 상기 전기차 충전부(200)에 해당할 수 있다.
- [46] 상기 전력부(100)는, 상기 특정 영역 내의 부하(L)에 전력을 공급한다.
- [47] 상기 부하(L)는, 상기 특정 영역에 설치되어 전력을 소비하는 설비일 수 있다.

- [48] 상기 부하(L)는, 복수일 수 있으며, 상기 특정 영역에 설치되는 조명 설비, 전동 설비, 통신 설비 및 공조 설비를 비롯한 전력 소비가 이루어지는 모든 설비를 포함할 수 있다.
- [49] 상기 전력부(100)는, 상기 특정 영역이 연계된 계통(G)으로부터 상용 전력을 공급받는 제1 공급부(110) 및 상기 특정 영역에 설치되어 자체 전력을 공급하는 제2 공급부(120)를 포함한다.
- [50] 여기서, 상기 계통(G)은, 전력 공급 사업자가 발전된 전력을 공급하는 전력망을 의미할 수 있다.
- [51] 상기 계통(G)은, 하나 이상의 발전, 송전, 변전, 배전, 수전 및 부하를 포함하는 무한 무선의 시스템일 수 있다.
- [52] 상기 계통(G)은, 상기 특정 영역 및 상기 특정 영역 외의 하나 이상의 전력 공급 대상이 연결되어, 연결된 전력 공급 대상에 상용 전력을 공급할 수 있다.
- [53] 이러한 상기 계통(G)은, 상기 특정 영역을 비롯한 복수의 전력 설비, 전력 시스템 및 부하가 연결되어 다양한 전력 수급이 이루어짐으로써, 전력 공급 대상에 공급되는 상기 상용 전력의 변동이 이루어질 수 있다.
- [54] 상기 상용 전력은, 전압, 전류, 역률 및 주파수 중 하나 이상이 특정 공급 기준에 해당하는 전력일 수 있다.
- [55] 이를테면, $60 \pm x$ [HZ] 주파수의 전력일 수 있다.
- [56] 상기 제1 공급부(110)는, 상기 계통(G)으로부터 상기 상용 전력을 공급받아 상기 부하(L)에 전력을 공급할 수 있다.
- [57] 즉, 상기 제1 공급부(110)는, 상기 상용 전력을 공급받아 상기 부하(L)에 전력을 공급하는 장치일 수 있다.
- [58] 상기 제1 공급부(110)는, 상기 상용 전력을 상기 부하(L)에 공급 가능한 형태로 변환하여, 변환한 전력을 상기 부하(L)에 공급할 수 있다.
- [59] 상기 제1 공급부(110)는, 하나 이상의 전력 변환 장치 및 전력 공급 장치를 포함하여, 상기 부하(L)에 전력을 공급할 수 있다.
- [60] 상기 제1 공급부(110)는 또한, 상기 전기차 충전부(200)에 전력을 공급할 수 있다.
- [61] 이에 따라, 상기 전기차 충전부(200)가 충전 대상 전기차(EV)에 전력을 충전시키게 될 수 있다.
- [62] 상기 제2 공급부(120)는, 상기 특정 영역에 설치되어 생산한 자체 전력을 상기 부하(L)에 공급할 수 있다.
- [63] 즉, 상기 제2 공급부(120)는, 상기 특정 영역에 설치된 자체 전력 공급원일 수 있다.
- [64] 상기 제2 공급부(120)는, 하나 이상으로 이루어질 수 있다.
- [65] 상기 제2 공급부(120)는, 바람직하게는 복수로 이루어질 수 있다.
- [66] 상기 제2 공급부(120)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 연료전지부(120#1), 배터리부(120#2) 및 신재생에너지부(120#3) 중 둘 이상을 하나 이상씩 포함할 수 있다.

- [67] 상기 연료전지부(120#1)는, 전기 분해의 역반응을 이용하여 생산한 전력을 공급하는 수소 연료전지일 수 있다.
- [68] 상기 배터리부(120#2)는, 전력을 저장하여, 저장한 전력을 공급하는 배터리일 수 있다.
- [69] 상기 신재생에너지부(120#3)는, 태양에너지를 이용하여 발전한 전력을 공급하는 태양광 또는 태양열 발전 설비일 수 있다.
- [70] 상기 제2 공급부(120)가 복수로 이루어진 경우, 상기 복수의 제2 공급부(120) 각각은, 상기 자체 전력을 상기 부하(L)에 공급 가능한 형태로 변환하여, 변환한 전력을 상기 부하(L)에 공급할 수 있다.
- [71] 상기 하나 이상의 제2 공급부(120)는, 하나 이상의 전력 변환 장치 및 전력 공급 장치를 포함하여, 상기 부하(L)에 전력을 공급할 수 있다.
- [72] 상기 하나 이상의 제2 공급부(120)는 또한, 상기 전기차 충전부(200)에 전력을 공급할 수 있다.
- [73] 이에 따라, 상기 전기차 충전부(200)가 충전 대상 전기차(EV)에 전력을 충전시키게 될 수 있다.
- [74] 이러한 상기 제1 공급부(110) 및 상기 하나 이상의 제2 공급부(120)를 포함하는 상기 전력부(100)는, 상기 제어부(300)에 의해 제어되어 상기 부하(L) 및 상기 전기차 충전부(200)에 전력을 공급하게 될 수 있다.
- [75] 상기 전력부(100)는 또한, 상기 제어부(300)에 구동 전력을 공급할 수도 있고, 상기 제어부(300)에 상기 전력부(100)의 상태 및 동작에 관한 정보, 또는 상기 전력부(100)의 전력 공급에 대한 정보를 전달할 수도 있다.
- [76] 상기 전기차 충전부(200)는, 상기 전력부(100)로부터 전력을 전달받아 상기 충전 대상 전기차(EV)에 전력을 충전시킨다.
- [77] 상기 전기차 충전부(200)는, 상기 제1 공급부(110) 및 상기 복수의 제2 공급부(120) 중 하나 이상으로부터 전력을 전달받아, 전달받은 전력을 상기 충전 대상 전기차(EV)에 충전시킬 수 있다.
- [78] 이러한 상기 전기차 충전부(200)는, 상기 제어부(300)에 의해 제어되어 상기 전기차 충전부(200)에 전력을 공급하게 될 수 있다.
- [79] 상기 제어부(300)는, 상기 부하(L)의 소비 및 상기 전기차(EV)의 충전을 감시하여 상기 전력부(100) 및 상기 전기차 충전부(200)의 운용을 제어한다.
- [80] 상기 제어부(300)는 또한, 상기 계통(G)의 상태 및 상기 전력부(100)의 상태를 감시하여 상기 전력부(100) 및 상기 전기차 충전부(200)의 운용을 제어할 수도 있다.
- [81] 이러한 상기 제어부(300)는, 상기 특정 영역의 중앙 제어 장치를 의미할 수 있다.
- [82] 이를테면, 상기 빌딩의 관제 장치, 또는 통합 제어 장치일 수 있다.
- [83] 또한 상기 제어부(300)는, 전력 제어가 이루어지는 하나 이상의 제어 장치를 포함하는 제어 시스템을 의미할 수도 있다.

- [84] 상기 제어부(300)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 전력 제어부(310) 및 충전 제어부(320) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [85] 상기 전력 제어부(310)는, 상기 전력부(100)를 감시 및 제어하는 제어 장치를 의미할 수 있다.
- [86] 상기 전력 제어부(310)는, 상기 전력부(100)에 제어 신호를 인가하여, 상기 전력부(100)의 전력 공급을 제어할 수 있다.
- [87] 상기 전력 제어부(310)는, 상기 제1 공급부(110) 및 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 각각에 제어 신호를 인가하여, 상기 제1 공급부(110) 및 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 각각을 제어할 수 있다.
- [88] 상기 충전 제어부(320)는, 상기 전기차 충전부(200)를 감시 및 제어하는 제어 장치를 의미할 수 있다.
- [89] 상기 충전 제어부(320)는, 상기 전기차 충전부(200)에 제어 신호를 인가하여, 상기 전기차 충전부(200)의 전력 충전을 제어할 수 있다.
- [90] 상기 제어부(300)는 또한, 상기 전력 제어부(310), 상기 충전 제어부(320) 외에 상기 제어부(300)의 제어 수행을 위한 하나 이상의 구성을 더 포함할 수 있다.
- [91] 이를테면, 하나 이상의 통신 대상과 통신을 수행하는 통신부, 상기 전력 제어부(310) 및 상기 충전 제어부(320) 각각에 제어 명령을 전달하는 중앙 연산부 등을 더 포함할 수 있다.
- [92] 상기 제어부(300)는, 상기 제1 공급부(110) 및 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 각각의 운용을 제어하여, 상기 부하(L) 및 상기 전기차 충전부(200)로의 전력 공급을 제어할 수 있다.
- [93] 이를테면, 상기 제1 공급부(110) 및 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 중 어느 하나에서 상기 부하(L)로 공급되는 전력량을 제어할 수 있다.
- [94] 상기 제어부(300)는, 상기 제1 공급부(110) 및 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 각각으로부터 상태 및 동작에 관한 정보를 전달받아, 이를 근거로 상기 제1 공급부(110) 및 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 각각의 운용을 제어할 수 있다.
- [95] 이를테면, 상기 제1 공급부(110) 및 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 각각으로부터 공급 가능 용량에 대한 정보를 전달받아, 이를 근거로 상기 제1 공급부(110) 및 상기 하나 이상의 제2 공급부(120)가 상기 부하(L) 및 상기 전기차 충전부(200)에 전력을 공급하도록 상기 제1 공급부(110) 및 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 각각의 운용을 제어하게 될 수 있다.
- [96] 한편, 상기 제어부(300)는, 상기 하나 이상의 제2 공급부(120)가 복수로 이루어진 경우, 복수의 제2 공급부(120) 간에 전력이 수공급되도록 제어할 수 있다.
- [97] 이를테면, 상기 연료전지부(120#1)가 상기 배터리부(120#2)에 전력을 공급하여 상기 배터리부(120#2)에 전력이 저장되도록 하거나, 상기 신재생에너지부(120#3)가 상기 배터리부(120#2)에 전력을 공급하여 상기 배터리부(120#2)에 전력이 저장되도록 제어하게 될 수 있다.

- [98] 상기 제어부(300)는, 상기 전기차 충전부(200)의 운용을 제어하여, 상기 전기차(EV)로의 전력 충전을 제어할 수 있다.
- [99] 이를테면, 상기 전기차 충전부(200)의 충전 ON/OFF, 충전 시점, 충전 용량, 충전 시간 및 충전 주기 등을 제어할 수 있다.
- [100] 상기 제어부(300)는, 상기 전기차 충전부(200)로부터 상태 및 동작에 관한 정보를 전달받아, 이를 근거로 상기 전기차 충전부(200)의 운용을 제어할 수 있다.
- [101] 이를테면, 충전 대상 전기차(EV)의 대수 및 충전 용량 등에 대한 정보를 전달받아, 이를 근거로 충전 대상 전기차(EV)를 충전시키도록 상기 전기차 충전부(200)의 운용을 제어하게 될 수 있다.
- [102] 상기 제어부(300)는 또한, 상기 부하(L)로부터 동작 정보를 전달받아, 이를 근거로 상기 부하(L)의 동작을 제어하거나, 상기 전력부(100) 및 상기 전기차 충전부(200) 중 하나 이상의 운용을 제어할 수도 있다.
- [103] 상기 제어부(300)는 또한, 상기 빌딩 외부의 외부 서버(ES)와 통신하여, 상기 외부 서버(ES)로부터 전달받은 정보를 근거로 상기 부하(L)의 동작을 제어하거나, 상기 전력부(100) 및 상기 전기차 충전부(200) 중 하나 이상의 운용을 제어할 수도 있다.
- [104] 여기서, 상기 외부 서버(ES)는, 상기 계통(G)에 연계된 타 시스템의 서버, 상기 부하(L)와 통신하여 상기 부하(L)를 제어하는 제어 서버 및 상기 빌딩을 관제하는 관제 서버 중 하나 이상일 수 있다.
- [105] 한편, 상기 전력 시스템(1000)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 연료전지부(120#1)로부터 수소를 공급받아 충전 대상 수소차(HV)에 수소를 충전시키는 수소차 충전부(400)를 더 포함할 수 있다.
- [106] 상기 수소차 충전부(400)는, 상기 제어부(300)의 제어에 의해 상기 연료전지부(120#1)에서 수소를 공급받아 상기 충전 대상 수소차(HV)에 수소를 충전시킬 수 있다.
- [107] 상기 수소차 충전부(400)는 또한, 상기 특정 영역의 가스 배관을 통해 가스 공급원으로부터 수소를 공급받아 상기 충전 대상 수소차(HV)에 수소를 충전시킬 수도 있다.
- [108] 이와 같이 상기 특정 영역에 상기 가스 공급원이 구비된 경우, 상기 제어부(300)는, 상기 가스 공급원으로부터 상기 연료전지부(120#1)에 수소가 공급되도록 제어하여, 상기 연료전지부(120#1)에 수소가 충전되도록 제어하게 될 수도 있다.
- [109] 이와 같은 상기 전력 시스템(1000)에서 상기 제어부(300)는, 상기 부하(L)의 전력 소비 이력 및 상기 전기차(EV)의 전력 충전 이력을 근거로 상기 부하(L)의 예측 전력 소비치 및 상기 전기차(EV)의 예측 전력 충전치를 판단하고, 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치에 따라 상기 하나 이상의 제2 공급부(120)의 운용을 제어하여 상기 부하(L)로의 전력 공급 및 상기 전기차(EV)의 전력 충전을 제어한다.

- [110] 이를테면, 상기 전기차(EV)의 충전이 증가하게 되면, 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치에 따라 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 중 하나 이상을 추가로 운용하거나, 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 중 하나 이상의 전력 공급량을 증가시켜 상기 전력부(100)의 전력 공급을 조절함으로써, 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전이 원활히 이루어지도록 제어하게 될 수 있다.
- [111] 여기서, 상기 예측 전력 소비치는, 상기 부하(L)의 전력 소비 패턴에 따른 예상 소비치를 의미할 수 있고, 상기 예측 전력 충전치는, 상기 전기차(EV)의 전력 충전 패턴에 따른 예상 충전치를 의미할 수 있다.
- [112] 상기 제어부(300)는, 상기 전력 소비 이력을 근거로 상기 부하(L)의 전력 소비 패턴을 판단하여, 상기 전력 소비 패턴을 근거로 상기 예측 전력 소비치를 판단할 수 있다.
- [113] 상기 제어부(300)는, 상기 전력 충전 이력을 근거로 상기 전기차(EV)의 전력 충전 패턴을 판단하여, 상기 전력 충전 패턴을 근거로 상기 예측 전력 충전치를 판단할 수 있다.
- [114] 상기 제어부(300)는, 기저장된 운용 이력에 포함된 상기 전력 소비 이력 및 상기 전력 충전 이력을 근거로 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치를 판단할 수 있다.
- [115] 또한 상기 제어부(300)는, 상기 부하(L) 또는 상기 외부 서버(ES)로부터 상기 전력 소비 이력을 수신하고, 상기 전기차(EV) 또는 상기 전기차 충전부(200)로부터 상기 전력 충전 이력을 수신하여, 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치를 판단할 수도 있다.
- [116] 만약 상기 전력 시스템(1000)이 상기 수소차 충전부(400)를 더 포함하는 경우, 상기 제어부(300)는, 상기 전력 소비 이력, 상기 전력 충전 이력 및 상기 수소차(HV)의 수소 충전 이력을 근거로 상기 예측 전력 소비치, 상기 예측 전력 충전치 및 상기 수소차(HV)의 예측 수소 충전치를 판단하고, 상기 예측 전력 소비치, 상기 예측 전력 충전치 및 상기 예측 수소 충전치에 따라 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 중 하나 이상의 운용을 제어하여 상기 부하(L)로의 전력 공급, 상기 전기차(EV)의 전력 충전 및 상기 수소차(HV)의 수소 충전을 제어할 수 있다.
- [117] 상기 제어부(300)는, 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치의 합산치가 일정 기준치를 초과하는 경우, 상기 부하(L)로의 공급치 및 상기 전기차(EV)의 충전치를 일정 비율로 분배하여, 분배한 비율에 따라 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전을 제어할 수 있다.
- [118] 여기서, 상기 일정 기준치는, 상기 제어부(300)에 기설정된 기준 용량치일 수 있다.
- [119] 상기 일정 기준치는, 상기 빌딩의 정격 수용 용량치로 설정될 수 있다.
- [120] 이에 따라 상기 제어부(300)는, 상기 합산치가 상기 일정 기준치를 초과하는 경우, 상기 부하(L) 및 상기 전기차(EV)의 수요가 정격 수용 용량치를 초과한 것으로

로 판단하여, 상기 공급치 및 상기 충전치를 일정 비율로 분배하여 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전을 제어하게 될 수 있다.

- [121] 이를테면, 상기 일정 비율이, 3:1인 경우, 상기 전력부(100)에서 공급하는 총 전력의 75[%]를 상기 공급치로, 나머지 25[%]를 상기 충전치로 분배하여, 상기 전력부(100)에서 공급하는 총 전력의 75[%]를 상기 부하(L)에 공급하고, 나머지 25[%]를 상기 전기차(EV)에 충전하게 될 수 있다.
- [122] 상기 제어부(300)는, 상기 공급치 및 상기 충전치를 일정 비율로 분배하는 경우, 상기 합산치가 상기 일정 기준치를 초과하는 정도 및 상기 예측 전력 소비치와 상기 예측 전력 충전치의 비율 중 하나 이상에 따라 상기 공급치 및 상기 충전치를 분배할 수 있다.
- [123] 이를테면, 상기 합산치가 상기 일정 기준치를 10만㎞ 초과하면 2:1로, 20만㎞ 초과하면 3:1로 분배하거나, 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치의 비율에 따라 분배하게 될 수 있다.
- [124] 상기 제어부(300)는, 상기 공급치 및 상기 충전치를 일정 비율로 분배하는 경우, 상기 부하(L)의 실시간 전력 소비치 및 상기 전기차(EV)의 실시간 전력 충전치를 근거로 현황 등급을 판단하여, 상기 현황 등급에 해당하는 기준 비율에 따라 상기 공급치 및 상기 충전치를 분배할 수 있다.
- [125] 이를테면, 상기 실시간 전력 소비치 및 상기 실시간 전력 충전치의 합산치에 따라 현황을 여유/일반/위험/비상 등급으로 구분 판단하여, 판단한 등급에 해당하는 기준 비율에 따라 상기 공급치 및 상기 충전치를 분배하게 될 수 있다.
- [126] 또한, 상기 제어부(300)는, 상기 현황 등급에 해당하는 기준에 따라 상기 하나 이상의 제2 공급부(120)의 운용을 제어하게 될 수 있다.
- [127] 예를 들면, 비상 등급의 경우 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 전체의 운용 제어로 설정된 경우, 상기 실시간 전력 소비치 및 상기 실시간 전력 충전치의 합산치가 비상 등급에 해당하면 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 전체가 전력을 공급하도록 제어하게 될 수 있다.
- [128] 상기 제어부(300)는, 상기 하나 이상의 제2 공급부(120)의 운용을 제어하는 경우, 상기 계통(G), 상기 전기차 충전부(200) 및 상기 전력부(100)의 상태에 관한 정보를 결과를 근거로 운용 대상 공급부의 운용에 따른 가상 관성을 산출하고, 상기 가상 관성을 반영하여 상기 운용 대상 공급부를 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전에 운용할 수 있다.
- [129] 상기 가상 관성은, 전력 공급원 간의 커플링으로 인한 기존 공급 전력의 변동을 억제하기 위한 파라미터, 또는 제어 명령치를 의미할 수 있다.
- [130] 이러한 관점에서 상기 가상 관성은, 전력 공급원 간의 커플링 시의 공급 전력의 변동을 보상하는 보상 파라미터를 의미할 수도 있다.
- [131] 즉, 상기 제어부(300)는, 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 중 하나 이상의 운용을 제어하는 경우, 상기 제1 공급원(110)과 상이한 공급원인 상기 하나 이상의 제2 공급원(120) 중 하나 이상의 운용으로 인해 상기 제1 공급원(110)에서 공급 중

인 공급 전력의 변동이 억제되도록, 상기 가상 관성을 반영하여 상기 하나 이상의 제2 공급부(120)의 운용을 제어하게 될 수 있다.

- [132] 이에 따라, 상기 가상 관성의 반영으로 인해 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 중 하나 이상의 운용에 따른 공급 전력의 변동을 억제하게 될 수 있다.
- [133] 이를테면, 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 중 상기 신재생에너지부(120#3)를 추가로 운용하는 경우, 상기 신재생에너지부(120#3)의 추가 운용으로 인한 공급 전력의 변동이 억제되도록, 상기 가상 관성을 근거로 상기 신재생에너지(120#3)의 추가 운용을 제어하게 될 수 있다.
- [134] 상기 제어부(300)는, 상기 계통(G) 및 상기 전력부(100) 각각의 전압, 전류, 전력, 주파수, 역률 및 부하 중 하나 이상에 대한 정보를 근거로 상기 가상 관성을 산출할 수 있다.
- [135] 상기 제어부(300)는, 상기 운용 대상 공급부에서 공급하는 전력이 상기 제1 공급부(110)에서 공급하는 전력과 동기화되는 값으로 상기 가상 관성을 산출할 수 있다.
- [136] 이를테면, 상기 운용 대상 공급부에서 공급하는 전력의 주파수가 상기 제1 공급부(110)에서 공급하는 상용 전력의 주파수에 동기화되도록 상기 가상 관성을 산출하게 될 수 있다.
- [137] 이처럼 상기 가상 관성을 산출하여 상기 복수의 제2 공급부(120) 중 하나 이상의 운용에 반영하는 상기 제어부(300)는, 상기 부하(L)의 실시간 전력 소비치 및 상기 전기차(EV)의 실시간 전력 충전치에 따라 상기 운용 대상 공급부를 결정하여, 상기 운용 대상 공급부를 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전에 운용할 수 있다.
- [138] 이를테면, 상기 실시간 전력 소비치 및 상기 실시간 전력 충전치에 따라 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 중 하나 이상을 상기 운용 대상 공급부로 결정하여, 상기 운용 대상 공급부를 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전에 운용하게 될 수 있다.
- [139] 구체적인 예를 들면, 상기 실시간 전력 소비치 및 상기 실시간 전력 충전치가 특정 기준 이하인 경우 상기 하나 이상의 제2 공급부(120) 중 운용 부담이 가장 적은 공급부를 상기 운용 대상 공급부로 결정하거나, 상기 실시간 전력 소비치 및 상기 실시간 전력 충전치가 상기 특정 기준 초과인 경우 출력 전력이 가장 큰 공급부를 상기 운용 대상 공급부로 결정하게 될 수 있다.
- [140] 상기 제어부(300)는, 상기 운용 대상 공급부를 결정하면, 상기 운용 대상 공급부에 따른 상기 가상 관성을 산출하여, 상기 운용 대상 공급부의 운용에 상기 가상 관성을 반영하여 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전을 제어할 수 있다.
- [141] 한편, 상기 제어부(300)는, 상기 가상 관성의 변화를 모니터링하여, 상기 가상 관성의 변화에 대응하여 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전의 운용을 제어할 수 있다.

- [142] 이를 태면, 상기 가상 관성이 증가하면 상기 운용 대상 공급부의 공급치 및 충전치를 감소시키고, 상기 가상 관성이 감소하면 상기 운용 대상 공급부의 공급치 및 충전치를 증가시키게 될 수 있다.
- [143] 상기 제어부(300)는, 상기 가상 관성이 일정 기준 범위에 해당하는 경우, 상기 가상 관성의 반영을 조절할 수 있다.
- [144] 여기서, 상기 기준 범위는, 상기 가상 관성의 한계치를 포함하는 범위, 또는 허용치를 포함하는 범위일 수 있다.
- [145] 상기 제어부(300)는, 상기 가상 관성이 상기 기준 범위에 해당하는 경우, 상기 가상 관성의 반영치를 감소시켜 상기 운용 대상 공급부의 운용에 반영할 수 있다.
- [146] 즉, 상기 제어부(300)는, 상기 가상 관성이 상기 기준 범위에 해당하게 되면, 상기 가상 관성이 한계치 또는 허용치에 도달한 것으로 판단하여, 상기 운용 대상 공급부의 운용에 반영하는 상기 가상 관성의 반영치를 감소시켜 반영하게 될 수 있다.
- [147] 상기 제어부(300)는 또한, 상기 가상 관성이 상기 기준 범위에 해당하는 경우, 상기 가상 관성의 상기 기준 범위 해당에 대한 알림 정보를 생성할 수 있다.
- [148] 즉, 상기 제어부(300)는, 상기 가상 관성이 상기 기준 범위에 해당하게 되면, 상기 가상 관성이 한계치 또는 허용치에 도달한 것으로 판단하여, 상기 알림 정보를 생성하게 될 수 있다.
- [149] 상기 제어부(300)는, 상기 알림 정보가 외부에 표시되도록 제어할 수 있다.
- [150] 이를 태면, 상기 알림 정보가 표시 수단을 통해 화면으로 표시되거나, 음성 출력 수단을 통해 음성으로 출력되도록 제어하게 될 수 있다.
- [151] 이상에서 설명한 바와 같은 상기 전력 시스템(1000)에서 상기 제어부(300)가 제어를 수행하는 구체적인 과정은, 도 5에 도시된 바와 같은 순서로 이루어질 수 있다.
- [152] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 제어부(300)는, 상기 전력 소비 이력 및 상기 전력 충전 이력을 근거로 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치를 판단(S1)하여, 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치의 합산치를 상기 일정 기준치와 비교(S2)할 수 있다.
- [153] 상기 합산치와 상기 일정 기준치의 비교(S2) 결과, 상기 합산치가 상기 일정 기준치를 초과하는 경우, 상기 제어부(300)는, 상기 공급치 및 상기 충전치의 분배 비율을 판단(S3)하고, 상기 합산치가 상기 일정 기준치를 초과하지 않는 경우, 기존 제어를 유지할 수 있다.
- [154] 상기 공급치 및 상기 충전치의 분배 비율을 판단(S3)한 후, 상기 제어부(300)는, 상기 제1 공급부(110)에서 공급할 제1 공급치 및 상기 복수의 제2 공급부(120)에서 공급할 제2 공급치 각각을 판단(S4)할 수 있다.

- [155] 상기 제1 공급치 및 상기 제2 공급치를 판단(S4)한 후, 상기 제어부(300)는, 상기 제2 공급치에 따라 상기 복수의 제2 공급부(120) 중 운용 대상 공급부를 결정하고, 상기 운용 대상 공급부에 따른 상기 가상 관성을 산출(S5)할 수 있다.
- [156] 상기 운용 대상 공급부를 결정하고, 상기 가상 관성을 산출(S5)한 후, 상기 제어부(300)는, 상기 가상 관성을 반영하여 상기 운용 대상 공급부를 운용(S6)할 수 있다.
- [157] 이러한 과정에 따라, 상기 가상 관성이 반영된 상태에서 상기 운용 대상 공급부의 운용이 이루어지게 되면서, 상기 제1 공급부(110)가 상기 제1 공급치를 공급하고, 상기 운용 대상 공급부를 포함하는 상기 복수의 제2 공급부(120) 중 하나 이상이 상기 제2 공급치를 공급하여, 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전이 이루어지게 될 수 있다.
- [158] 이상에 설명한 바와 같은 상기 전력 시스템(1000)의 실시예는, 도 6에 도시된 바와 같은 시스템에 적용되거나, 도 6에 도시된 바와 같은 시스템으로 실시될 수 있다.
- [159] 상기 전력 시스템(1000)은, 도 6에 도시된 바와 같이 일반 부하가 공존하면서 전기차/수소차 충전 설비가 포함되고, 계통으로부터 전력을 공급받고, 복수의 이중의 전력 공급원을 포함하여 상기 전력 공급원으로부터 전력이 공급되는 빌딩에 적용되거나, 이와 같은 빌딩의 전력 시스템으로 실시될 수 있다. 일반 부하가 공존하는 전기차/수소차 충전 설비가 포함된 빌딩에 적용되거나 이와 같은 빌딩의 전력 시스템으로 실시될 수 있다.
- [160] 통합 제어부는 계통 모선을 감시하며 일반 부하가 포함되어있는 충전 빌딩의 전력 설비를 감시한다. 충전 빌딩의 일반부하의 패턴을 분석 예측하고, 기존의 충전 패턴을 예측한다. 예측 합산이 설정된 전력설비 이하일 경우 모두 정상적으로 동작한다. 예측 합산이 기존에 설정된 전력 설비 허용 용량을 넘는 구간의 경우, 전력 분배 모드로 동작한다. 전력 분배 모드에서는 실시간 전력 합산 값과 용량값을 가지고 비상상황/경고상황/일반상황/여유상황으로 구분한다. 경고 상황일 경우 비상상황에 기준 근사값을 가질때 완속 충전기를 Stop&Go를 통해 전력을 실시간으로 On/Off하여 충전해준다. 일반 상황일 경우 부하와 전기차 충전은 문제없이 사용한다.
- [161] 한편, 비상 상황일 경우 전기차 충전 모두 충전을 종료하거나, 다른 에너지를 이용하여 대응할 수 있다.
- [162] 수소 연료전지를 운영해야 하거나 수소충전 요건을 맞춰주어야 할 경우, LNG 가스를 개질하여 수소를 생산, 저장하여 연료전지를 활용할 수 있다. 또한, 태양광 충전은 부하 수요와 ESS와 능동적으로 운영하며 필요시 수소 연료전지로부터 전력을 받아올 수 있다.
- [163] 한편, 급격한 신재생출력, 갑작스러운 수소개질, 연료전지 운용을 위해 계통내에 큰 전압 변화가 진행될 수 있는데, 이에 대응하여 주파수 동기를 유지하기 위

해 순간 변동을 대응할 수 있는 AC-UPS기반의 가상 관성을 반영함으로써, 전기차 충전 및 일반 부하로의 전력 공급을 수행하게 될 수 있다.

- [164] 이상에서 설명한 본 발명의 바람직한 실시예는 기술적 과제를 해결하기 위해 개시된 것으로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자(당업자)라면 본 발명의 사상 및 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가 등이 가능할 것이며, 이러한 수정 등은 이하의 청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

[165] [부호의 설명]

[166] 100: 전력부 200: 충전부

[167] 300: 제어부 1000: 전력 시스템

청구범위

- [청구항 1] 특정 영역 내의 부하에 전력을 공급하는 전력부;
 상기 전력부로부터 전력을 전달받아 충전 대상 전기차에 전력을 충전시키는 전기차 충전부; 및
 상기 부하의 소비 및 상기 전기차의 충전을 감시하여 상기 전력부 및 상기 전기차 충전부의 운용을 제어하는 제어부를 포함하고,
 상기 전력부는,
 상기 특정 영역이 연계된 계통으로부터 상용 전력을 공급받는 제1 공급부; 및
 상기 특정 영역에 설치되어 자체 전력을 공급하는 하나 이상의 제2 공급부를 포함하고,
 상기 제어부는,
 상기 부하의 전력 소비 이력 및 상기 전기차의 전력 충전 이력을 근거로 상기 부하의 예측 전력 소비치 및 상기 전기차의 예측 전력 충전치를 판단하고, 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치에 따라 상기 하나 이상의 제2 공급부의 운용을 제어하여 상기 부하로의 전력 공급 및 상기 전기차의 전력 충전을 제어하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 상기 하나 이상의 제2 공급부는,
 연료전지부;
 배터리부; 및
 신재생에너지부
 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
 상기 제어부는,
 상기 예측 전력 소비치 및 상기 예측 전력 충전치의 합산치가 일정 기준치를 초과하는 경우,
 상기 부하로의 공급치 및 상기 전기차의 충전치를 일정 비율로 분배하여, 분배한 비율에 따라 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전을 제어하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,
 상기 제어부는,
 상기 공급치 및 상기 충전치를 일정 비율로 분배하는 경우,

상기 합산치가 상기 일정 기준치를 초과하는 정도 및 상기 예측 전력 소비치와 상기 예측 전력 충전치의 비율 중 하나 이상에 따라 상기 공급치 및 상기 충전치를 분배하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.

[청구항 5]

제3 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 공급치 및 상기 충전치를 일정 비율로 분배하는 경우,

상기 부하의 실시간 전력 소비치 및 상기 전기차의 실시간 전력 충전치를 근거로 현황 등급을 판단하여, 상기 현황 등급에 해당하는 기준 비율에 따라 상기 공급치 및 상기 충전치를 분배하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.

[청구항 6]

제2 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제2 공급부는,

상기 연료전지부;

상기 배터리부; 및

상기 신재생에너지부

중 둘 이상을 각각 하나 이상씩 포함하여 복수로 이루어지고,

상기 제어부는,

복수의 제2 공급부 중 하나 이상의 운용을 제어하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.

[청구항 7]

제6 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 복수의 제2 공급부 간에 전력이 수공급되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.

[청구항 8]

제1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 하나 이상의 제2 공급부의 운용을 제어하는 경우,

상기 계통, 상기 전기차 충전부 및 상기 전력부의 상태에 관한 정보를 결과로 근거로 운용 대상 공급부의 운용에 따른 가상 관성을 산출하고, 상기 가상 관성을 반영하여 상기 운용 대상 공급부를 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전에 운용하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.

[청구항 9]

제8 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 계통 및 상기 전력부 각각의 전압, 전류, 전력, 주파수, 역률 및 부하 중 하나 이상에 대한 정보를 근거로 상기 가상 관성을 산출하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.

[청구항 10]

제9 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 운용 대상 공급부에서 공급하는 전력이 상기 제1 공급부에서 공급하는 전력과 동기화되는 값으로 상기 가상 관성을 산출하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.

[청구항 11] 제10 항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 부하의 실시간 전력 소비치 및 상기 전기차의 실시간 전력 충전치에 따라 상기 운용 대상 공급부를 결정하여, 상기 운용 대상 공급부를 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전에 운용하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.

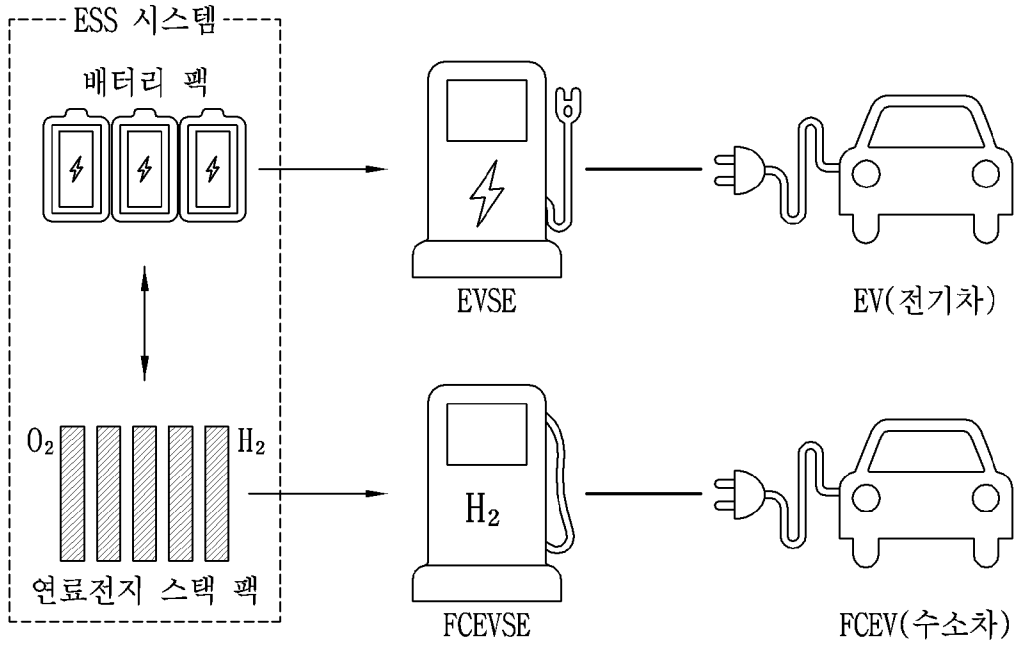
[청구항 12] 제8 항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 가상 관성의 변화를 모니터링하여, 상기 가상 관성의 변화에 대응하여 상기 전력 공급 및 상기 전력 충전의 운용을 제어하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.

[청구항 13] 제12 항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 가상 관성이 일정 기준 범위에 해당하는 경우,
상기 가상 관성의 상기 기준 범위 해당에 대한 알림 정보를 생성하여, 상기 알림 정보가 외부에 표시되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.

[청구항 14] 제1 항에 있어서,
상기 하나 이상의 제2 공급부에 적어도 연료전지부가 포함되고,
상기 연료전지부로부터 수소를 공급받아 충전 대상 수소차에 수소를 충전시키는 수소차 충전부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.

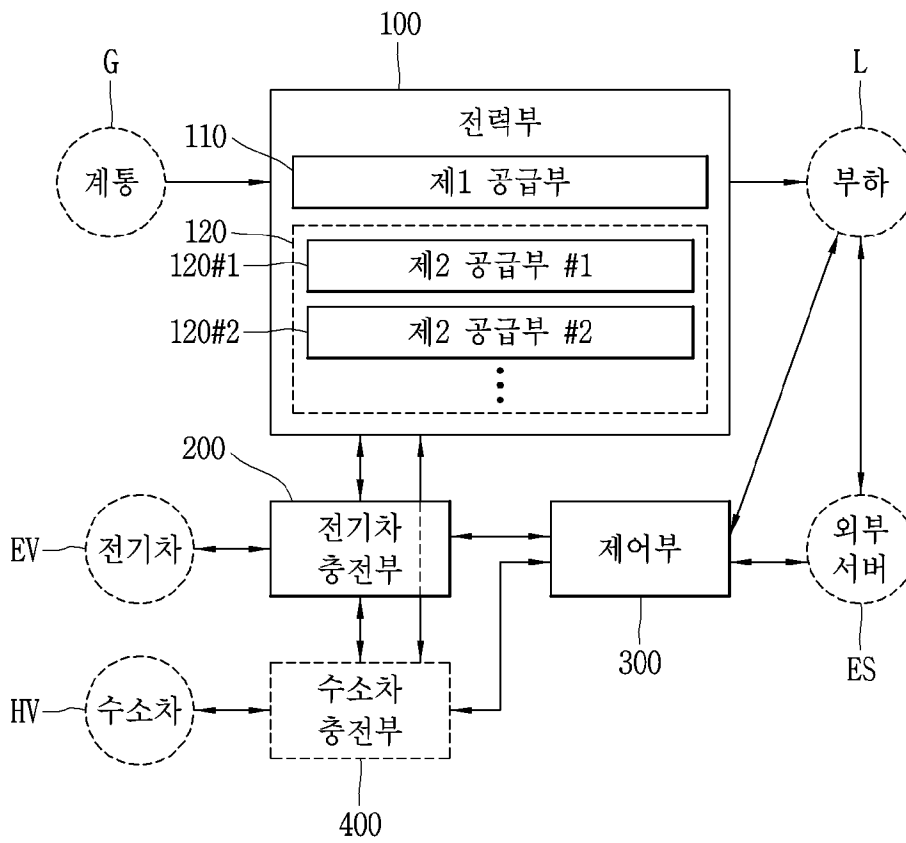
[청구항 15] 제14 항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 전력 소비 이력, 상기 전력 충전 이력 및 상기 수소차의 수소 충전 이력을 근거로 상기 예측 전력 소비치, 상기 예측 전력 충전치 및 상기 수소차의 예측 수소 충전치를 판단하고, 상기 예측 전력 소비치, 상기 예측 전력 충전치 및 상기 예측 수소 충전치에 따라 상기 하나 이상의 제2 공급부의 운용을 제어하여 상기 부하로의 전력 공급, 상기 전기차의 전력 충전 및 상기 수소차의 수소 충전을 제어하는 것을 특징으로 하는 전력 시스템.

[도1]

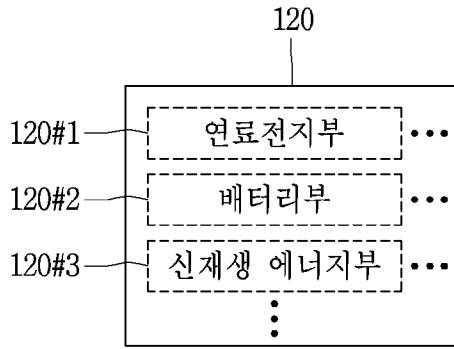


[도2]

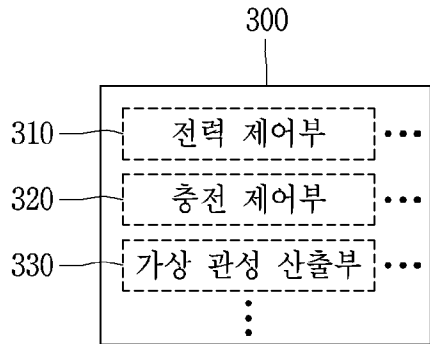
1000



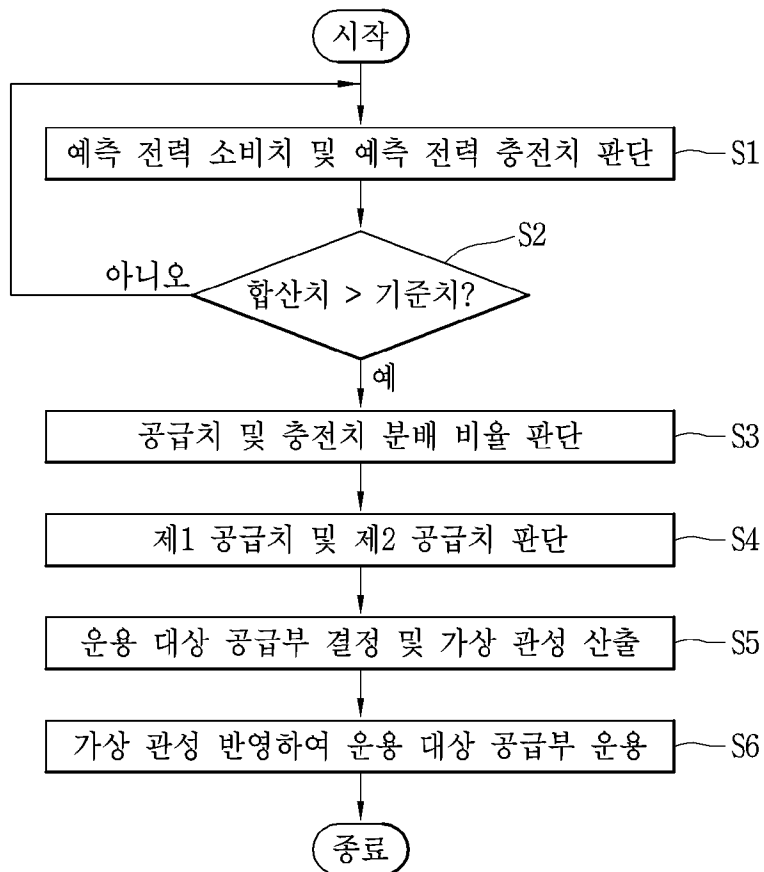
[도3]



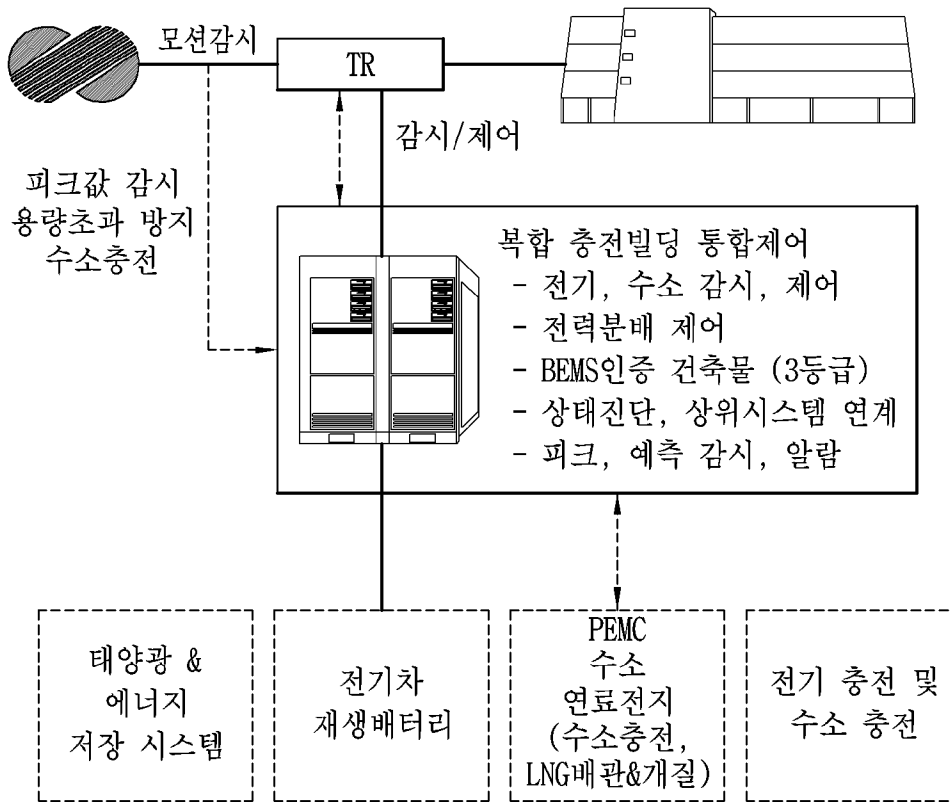
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/003568

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60L 53/60(2019.01)i; B60L 53/66(2019.01)i; B60L 58/40(2019.01)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) B60L 53/60(2019.01); B60L 1/00(2006.01); B60L 55/00(2019.01); C01B 3/38(2006.01); H01M 8/06(2006.01); H02J 3/32(2006.01); H02J 3/38(2006.01); H02J 7/00(2006.01); H02J 7/35(2006.01) 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: 전기차(electric vehicle), 충전(charge), 부하(load), 전력(power), 예측(prediction)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2020-0069122 A (LG CHEM, LTD.) 16 June 2020 (2020-06-16) See paragraphs [0029]-[0061], and figure 1.	1-7,14-15
A		8-13
Y	KR 10-2197767 B1 (JEJU NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 04 January 2021 (2021-01-04) See paragraph [0027], and figure 1.	1-7,14-15
Y	JP 2009-221045 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 01 October 2009 (2009-10-01) See claim 1, and figure 1.	14-15
A	JP 2022-020005 A (IHI CORP.) 27 January 2022 (2022-01-27) See entire document.	1-15
A	WO 2020-069041 A1 (LANDIS+GYR INNOVATIONS, INC.) 02 April 2020 (2020-04-02) See entire document.	1-15
☐ 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 12 July 2023		Date of mailing of the international search report 12 July 2023
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/003568

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2020-0069122	A	16 June 2020	None			
KR	10-2197767	B1	04 January 2021	None			
JP	2009-221045	A	01 October 2009	None			
JP	2022-020005	A	27 January 2022	JP	7259923	B2	18 April 2023
WO	2020-069041	A1	02 April 2020	AU	2019-346576	A1	22 April 2021
				CA	3113453	A1	02 April 2020
				CN	113056385	A	29 June 2021
				CN	113056385	B	15 November 2022
				EP	3856560	A1	04 August 2021
				EP	3856560	B1	17 August 2022
				US	11225162	B2	18 January 2022
				US	2020-0101863	A1	02 April 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B60L 53/60(2019.01)i; B60L 53/66(2019.01)i; B60L 58/40(2019.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B60L 53/60(2019.01); B60L 1/00(2006.01); B60L 55/00(2019.01); C01B 3/38(2006.01); H01M 8/06(2006.01); H02J 3/32(2006.01); H02J 3/38(2006.01); H02J 7/00(2006.01); H02J 7/35(2006.01)

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: 전기차(electric vehicle), 충전(charge), 부하(load), 전력(power), 예측(prediction)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2020-0069122 A (주식회사 엔지화학) 2020.06.16 단락 29-61, 및 도면 1 참조.	1-7,14-15
A		8-13
Y	KR 10-2197767 B1 (제주대학교 산학협력단) 2021.01.04 단락 27, 및 도면 1 참조.	1-7,14-15
Y	JP 2009-221045 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2009.10.01 청구항 1, 및 도면 1 참조.	14-15
A	JP 2022-020005 A (IHI CORP.) 2022.01.27 전체 문헌 참조.	1-15
A	WO 2020-069041 A1 (LANDIS+GYR INNOVATIONS, INC.) 2020.04.02 전체 문헌 참조.	1-15

☐ 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
 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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

2023년07월12일(12.07.2023)

국제조사보고서 발송일

2023년07월12일(12.07.2023)

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 10-2020-0069122 A	2020/06/16	없음	
KR 10-2197767 B1	2021/01/04	없음	
JP 2009-221045 A	2009/10/01	없음	
JP 2022-020005 A	2022/01/27	JP 7259923 B2	2023/04/18
WO 2020-069041 A1	2020/04/02	AU 2019-346576 A1	2021/04/22
		CA 3113453 A1	2020/04/02
		CN 113056385 A	2021/06/29
		CN 113056385 B	2022/11/15
		EP 3856560 A1	2021/08/04
		EP 3856560 B1	2022/08/17
		US 11225162 B2	2022/01/18
		US 2020-0101863 A1	2020/04/02