

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 12월 12일 (12.12.2019) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2019/235655 A1

(51) 국제특허분류:

H02M 1/14 (2006.01) H02J 3/38 (2006.01)
H02M 7/493 (2007.01) H02J 3/32 (2006.01)
H02M 7/5387 (2007.01) H02S 40/32 (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/006408

(22) 국제출원일: 2018년 6월 5일 (05.06.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(71) 출원인: 숭실대학교산학협력단 (FOUNDATION OF SOONGSIL UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION) [KR/KR]; 06978 서울시 동작구 상도로 369, Seoul (KR).

(72) 발명자: 박종후 (PARK, Joung Hu); 08824 서울시 관악구 대학20길 27, 103동 102호, Seoul (KR). 아쉬라프아흐무드 (ASHRAF, Ahmed); 07027 서울시 동작구 상도로 67길 20, 301호, Seoul (KR). 모하마드사미에르 (MOHAMMAD, Sameer Irfan); 07039 서울시 동작구 상도로 56길 8-5, 501호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 태백 (TAEBAEK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 08506 서울시 금천구 가산디지털1로151 이노플렉스1차 601호, 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, KR, 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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

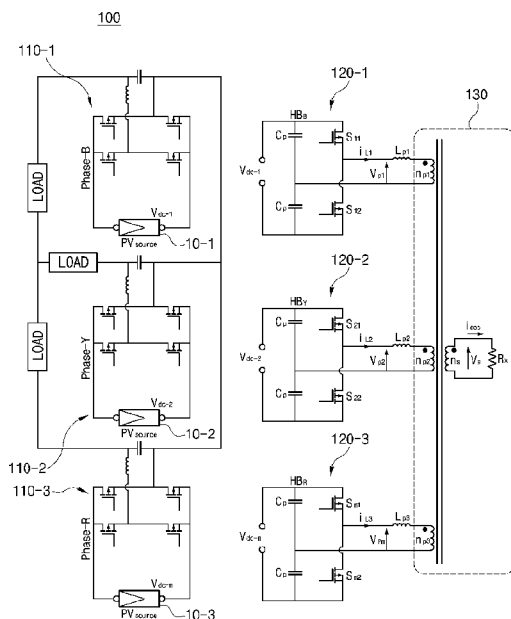
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: MULTI-PHASE INVERTER USING INDEPENDENT MULTI H-BRIDGE

(54) 발명의 명칭: 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터

[도 2]



(57) Abstract: The present invention relates to a multi-phase inverter using an independent multi H-bridge. The present invention comprises: a three-phase inverter comprising first to third single phase H-bridge inverters, which respectively have first to third solar cell modules independently connected to input terminals thereof, and convert direct current voltages applied to the input terminals into alternating current voltages of an R phase, a Y phase, and a B phase, respectively, so as to supply the alternating current voltages to an alternating current load through output terminals; first to third power converters connected in parallel to the respective input terminals of the first to third single phase H-bridge inverters, and switching power flowing in the respective input terminals so as to individually output the power; and a transformer for respectively receiving the output power of the first to third power converters through first to third input coils, and then magnetizing and coupling the power so as to output the power through a single output coil. According to the present invention, alternating current components flowing in direct current input terminals of respective single phase inverters can be effectively offset without using an additional capacitor.

[다음 쪽 계속]

WO 2019/235655 A1

(57) 요약서: 본 발명은 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 입력단에 각각 제1 내지 제3 태양 전지 모듈이 독립적으로 연결되고, 상기 입력단에 인가된 직류 전압을 R상, Y상, B상의 교류 전압으로 각각 변환하여 출력단을 통해 교류 부하로 공급하는 제1 내지 제3 단상 H-브리지 인버터를 포함한 3상 인버터와, 상기 제1 내지 제3 단상 H-브리지 인버터의 각 입력단에 병렬 연결되며, 상기 각 입력단에 흐르는 전력을 스위칭하여 각각 개별적으로 출력하는 제1 내지 제3 전력 변환기, 및 상기 제1 내지 제3 전력 변환기의 출력 전력을 제1 내지 제3 입력 코일을 통해 각각 입력받은 후 자화 결합시켜 단일의 출력 코일을 통해 출력하는 변압기를 포함한다. 본 발명에 의하면, 추가적인 커패시터 사용 없이도 각각의 단상 인버터의 직류 입력단에 흐르는 교류 성분을 효과적으로 상쇄시킬 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터 기술분야

- [1] 본 발명은 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 추가적인 커패시터의 사용 없이 리플을 제거할 수 있는 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 태양전지를 비롯한 신재생 에너지원은 지구에 한정적으로 존재하는 화석연료를 사용하지 않으며 환경오염을 최소화한다는 점에서 오늘날 대체 에너지로 주목받고 있다. 그러나, 신재생 에너지원은 전압과 전류가 불안정하므로 부하로 안정된 전력을 공급하기 어려운 문제가 있다. 따라서, 최근에는 배터리와 같은 에너지 저장장치를 이용하여 시스템의 전력 출력을 안정화시키고 있다.
- [3] 종래의 신재생 발전 시스템은 직류 배터리 전원으로부터 전력 변환기를 연결하여 전력을 부하로 공급하는 구조를 가지고 있다. 일반적으로 직류 배터리 전원을 원하는 교류 전압 값으로 변환하는 과정에서 직류 전압에 스위칭 주파수 성분과는 별도로 교류주파수의 2배 주파수 및 그 고조파에 해당하는 리플이 발생하게 된다.
- [4] 기존에는 직류 전압과 중첩된 리플을 허용기준 이내로 저감하기 위하여 고용량의 전해 커패시터를 활용해 왔으나 전해 커패시터는 고용량이고 수명이 짧은 단점이 있다. 이러한 문제점으로 인해 무전해 커패시터를 사용하는 기술이 제안된 바 있다.
- [5] 도 1은 종래에 따른 전력 변환기에 사용된 무전해 커패시터 타입의 리플 제거 회로의 예를 나타낸 도면이다. 도 1의 (a)는 전력 변환 회로의 직류 포트(dc port)에 대하여 리플 제거 회로(ripple port)를 병렬(shunt)로 연결한 것이고, (b)는 트랜스포머 변압기 형태의 전력 변환 회로에 권선을 추가하여 2 포트에서 3 포트로 확장한 것으로, 권선이 추가된 포트에 리플 제거 회로(ripple port)를 부가하여 구성한 것이다. 두 경우 모두 리플 제거 회로는 리플 제거용 커패시터를 포함한 것을 알 수 있다.
- [6] 그런데, 단상 인버터 3개를 이용하여 3상 인버터를 구현할 경우에, 도 1의 (a)과 같은 병렬 구조를 사용하게 되면, 각각의 인버터마다 리플 제거 회로를 구성해야 하므로 가격이 상승하는 문제점이 있고, 도 1의 (b)와 같이 3 포트로 확장된 구조를 사용하게 되면 컨버터를 고효율로 설계하기 어렵고 제어가 복잡하며 신뢰성이 감소하는 문제점이 있다.
- [7] 본 발명의 배경이 되는 기술은 한국공개특허 제2006-0094466호(2006.08.29 공개)에 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 추가적인 커패시터의 사용 없이도 리플을 제거할 수 있는 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터를 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [9] 본 발명은, 입력단에 각각 제1 내지 제3 태양 전지 모듈이 독립적으로 연결되고, 상기 입력단에 인가된 직류 전압을 R상, Y상, B상의 교류 전압으로 각각 변환하여 출력단을 통해 교류 부하로 공급하는 제1 내지 제3 단상 H-브리지 인버터를 포함한 3상 인버터와, 상기 제1 내지 제3 단상 H-브리지 인버터의 각 입력단에 병렬 연결되며, 상기 각 입력단에 흐르는 전력을 스위칭하여 각각 개별적으로 출력하는 제1 내지 제3 전력 변환기, 및 상기 제1 내지 제3 전력 변환기의 출력 전력을 제1 내지 제3 입력 코일을 통해 각각 입력받은 후 자화 결합시켜 단일의 출력 코일을 통해 출력하는 변압기를 포함하는 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터를 제공한다.
- [10] 여기서, 상기 변압기는, 상기 단상 H-브리지 인버터 각각에서 교류 전압 출력 시 상기 입력단에 각각 흐르는 3상의 리플 성분을 상기 제1 내지 제3 전력 변환기를 통해 입력받아 자화 결합시켜 출력하는 것을 통하여 상기 리플 성분을 상쇄시킬 수 있다.
- [11] 또한, 상기 변압기는, 상기 출력 코일의 양단 사이에 연결된 저항 소자를 더 포함할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 제1 내지 제3 전력 변환기 각각은, 상기 스위칭을 위한 복수의 스위칭 소자를 포함하며, 상기 스위칭 소자의 도통률, 스위치 주파수, 상기 스위칭 소자 간의 위상 차이 중 적어도 하나를 조절할 수 있다.
- [13] 또한, 상기 제1 내지 제3 전력 변환기 각각은, 하프 브릿지 타입, 풀 브릿지 타입, 푸쉬풀 타입 및 공진형 타입 중에서 어느 하나로 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [14] 본 발명에 의하면, 교류 부하에 3상 전력을 제공하는 3상 인버터를 구성함에 있어, 3상 인버터 내 3개의 단상 H-브리지 인버터의 각 직류 입력단에 전력 변환기를 독립적으로 연결함과 동시에 각 전력 변환기의 출력 전력을 하나의 변압기를 통해 자화 결합시켜 출력하는 구조를 사용함으로써, 추가적인 커패시터 사용 없이도 각각의 단상 인버터의 직류 입력단에 흐르는 교류 성분을 효과적으로 상쇄시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 종래에 따른 전력 변환기에 사용된 무전해 커패시터 타입의 리플 제거 회로를 나타낸 도면이다.
- [16] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터의 구조를 나타낸 도면이다.

- [17] 도 3은 도 2에 도시된 각각의 단상 H-브리지 인버터에서 측정되는 교류 전력을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [18] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [19] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터의 구조를 나타낸 도면이다.
- [20] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터(100)는 제1 내지 제3 단상 H-브리지 인버터(110-1, 110-2, 110-3)를 가진 3상 인버터, 제1 내지 제3 전력 변환기(120-1, 120-2, 120-3), 그리고 변압기(130)를 포함한다.
- [21] 각각의 단상 H-브리지 인버터(110)는 입력단에 각각의 태양 전지 모듈(PV-Source; 10-1, 10-2, 10-3)이 독립적으로 연결되며, 태양 전지 모듈에 의해 입력단에 인가된 직류 전압(V_{dc-1} , V_{dc-2} , V_{dc-3})을 R상, Y상, B상의 교류 전압으로 각각 변환하여 출력단을 통해 교류 부하(LOAD)로 공급한다. 도 2와 같이 인버터들의 출력과 부하 간 결선을 통하여 3상 인버터를 구현할 수 있다.
- [22] 단상 H-브리지 인버터(110)는 기본적으로 직류 입력단과 교류 출력단을 포함하며, 직류 입력단에 입력되는 직류 전원을 내부 스위치들의 동작을 이용하여 교류 전원으로 변환하여 교류 출력단을 통해 출력한다. 도 2와 같이 다수의 스위치로 구성된 H-브리지 인버터의 구조는 기 공지된 것이므로 그 동작 원리에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [23] 여기서 단상 H-브리지 인버터(110) 각각의 출력단에는 120도 위상차를 갖는 교류 전류를 출력하는데, 이때 각각의 입력단에도 교류 전류가 흐르게 되면서 입력단의 전압에 리플이 발생하게 된다.
- [24] 인버터 각각의 입력단에 커패시터를 병렬 부가할 경우 교류 전류에 의한 리플을 일부 제거할 수 있지만, 본 실시예의 경우 별도의 커패시터의 부가 없이도 리플을 제거할 수 있는 구조를 사용한다.
- [25] 즉, 본 발명의 실시예는 제1 내지 제3 단상 H-브리지 인버터(110-1, 110-2, 110-3) 각각의 입력단에 제1 내지 제3 전력 변환기(120-1, 120-2, 120-3) 각각의 입력 단자를 병렬 연결한 다음, 각 전력 변환기(120-1, 120-2, 120-3)의 출력 전력을 하나의 변압기(130)를 통하여 자화 결합시켜 출력하는 구조를 사용함으로써, 추가적인 커패시터 사용 없이도 각각의 단상 인버터의 직류 입력단에 실리는 교류 성분을 효과적으로 상쇄시킨다.
- [26] 제1 내지 제3 전력 변환기(120-1, 120-2, 120-3)는 제1 내지 제3 단상 H-브리지 인버터(110-1, 110-2, 110-3)의 각 입력단에 병렬로 연결되어 있으며, 각 입력단에 흐르는 전력을 고주파로 스위칭하여 각각 개별적으로 출력한다. 여기서, 도 2는

두 개의 커패시터(C) 및 두 개의 스위치(S)를 포함하여 구성된 하프 브릿지 타입의 전력 변환기(120)를 예시하고 있다.

- [27] 이때, 변압기(130)는 제1 내지 제3 전력 변환기(120-1, 120-2, 120-3)의 출력 전력을 제1 내지 제3 입력 코일(n_{p1}, n_{p2}, n_{p3})을 통해 각각 입력받은 후 자화 결합시켜 단일의 출력 코일(n_s)을 통해 출력한다.
- [28] 즉, 변압기(130)는 단상 H-브리지 인버터(110) 각각에서 교류 전압 출력 시 입력단에 각각 흐르는 3상의 리플 성분을 제1 내지 제3 전력 변환기를 통해 입력받아 자화 결합시켜 출력하는 것을 통하여 리플 성분을 상쇄시킬 수 있다.
- [29] 3상의 경우 각 리플 성분 역시 120도 차이를 이루게 되는데, 본 실시예와 같이 3상의 리플 성분을 흡수하는 리플 제거 회로의 변압기를 하나로 통합하게 되면 변압기를 통과하는 에너지의 순시 합이 항상 거의 0에 가까워져 각 상의 에너지가 서로 상쇄될 수 있으며, 교류 에너지를 따로 저장하기 위한 커패시터 소자 없이도 정상적인 교류 리플 제거 기능을 수행할 수 있게 된다.
- [30] 이와 같이, 본 발명의 실시예는 3상 이상의 인버터에 적용 시에 소형 리플 커패시터를 전혀 필요로 하지 않으며 변압기를 하나로 통합할 수 있어 커패시터 및 변압기의 개수를 저감할 수 있고 가격, 크기, 효율 면에서 매우 유리하다.
- [31] 각각의 전력 변환기(120)는 고주파 스위칭을 위한 복수의 스위칭 소자(트랜지스터)를 포함하고 있다. 여기서 스위칭 소자는 고정된 위상차를 지닌 고정된 주파수와 도통률의 PWM 신호를 각각의 레그에 인가하는 것을 통하여 별도의 되먹임 제어기 없이도 동작할 수 있다.
- [32] 물론, 전력 변환기(120)는 리플 제거 효율을 위하여 각 스위칭 소자의 도통률, 스위치 주파수, 상기 스위칭 소자 간의 위상 차이 중 적어도 하나를 조절하도록 구성될 수 있다.
- [33] 또한, 전력 변환기(120)는 하프 브릿지(Half-bridge) 타입 이외에도, 풀 브릿지(Full-bridge) 타입, 푸쉬풀(Push-pull) 타입, 공진형(Resonant) 타입 등으로도 구성될 수 있으며, 변압기(Transformer)를 이용하는 전력 변환 회로라면 모두 사용될 수 있다.
- [34] 본 발명의 실시예에서, 변압기(130)는 도 2에 도시된 것과 같이 출력 코일의 양단 사이에 저항 소자(R_x)를 포함할 수 있다. 저항 소자는 인버터의 동작 중에 일시적으로 발생할 수 있는 불균형(unbalance) 에너지를 소모하여, 과도 상태에서 3상의 위상차가 깨질 때 전력 변환기(120)의 소자의 고장을 막을 수 있다.
- [35] 도 3은 도 2에 도시된 각각의 단상 H-브리지 인버터에서 측정되는 교류 전력을 나타낸 도면이다. 도 3의 (a)와 (b)는 H-브리지 인버터(110)의 각 입력단에서 관측된 3상의 교류 전압 파형 및 교류 전류 파형을 각각 나타내며, (c)는 H-브리지 인버터(110)의 출력단에서 관측된 3상의 교류 출력 전압 파형을 나타낸다. 이러한 도 3을 통해, 각각의 H-브리지 인버터(110)가 출력단을 통해 120도 위상차를 갖는 교류 전류를 출력할 때 입력단에도 교류 전류가 흐르는 것을

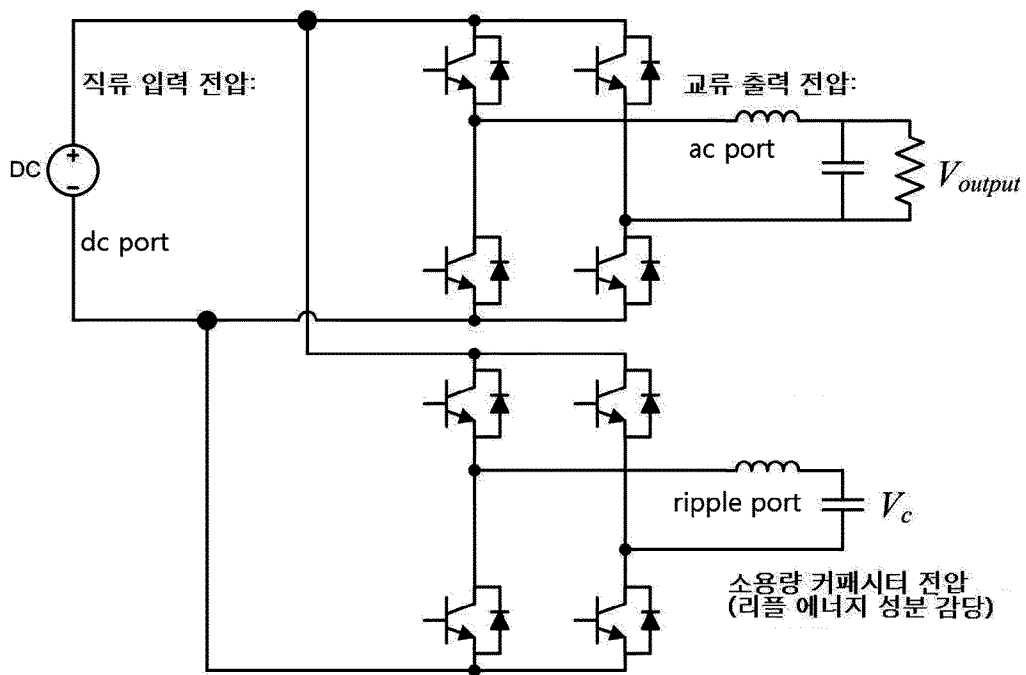
확인할 수 있다.

- [36] 본 발명의 실시예의 경우, 각 인버터(110)의 입력단에 전력 변환기(120)를 병렬 연결하고 전력 변환기(120)의 각 출력을 하나의 변압기(130)를 통해 통합시켜 출력함으로써 각 인버터(110)의 입력단에 관측되는 3상의 교류 리플 성분을 제거할 수 있다.
- [37] 이상과 같이, 본 발명에 따르면 교류 부하에 3상 전력을 제공하는 3상 인버터를 구성함에 있어, 3상 인버터 내 3개의 단상 H-브리지 인버터의 각 직류 입력단에 전력 변환기를 독립적으로 연결함과 동시에 각 전력 변환기의 출력 전력을 하나의 변압기를 통해 자화 결합시켜 출력하는 구조를 사용함으로써, 추가적인 커패시터 사용 없이도 각각의 단상 인버터의 직류 입력단에 흐르는 교류 성분을 효과적으로 상쇄시킬 수 있는 이점이 있다.
- [38] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

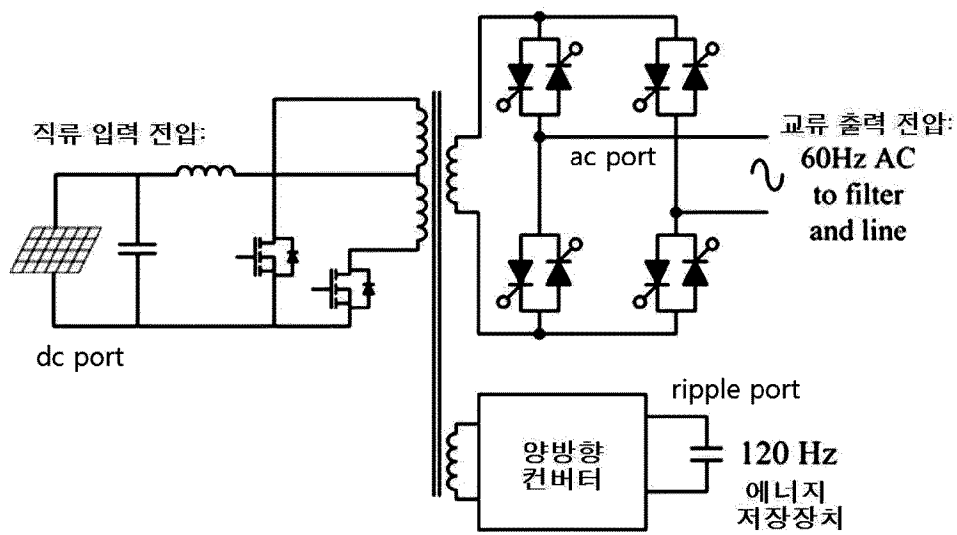
청구범위

- [청구항 1] 입력단에 각각 제1 내지 제3 태양 전지 모듈이 독립적으로 연결되고, 상기 입력단에 인가된 직류 전압을 R상, Y상, B상의 교류 전압으로 각각 변환하여 출력단을 통해 교류 부하로 공급하는 제1 내지 제3 단상 H-브리지 인버터를 포함한 3상 인버터;
상기 제1 내지 제3 단상 H-브리지 인버터의 각 입력단에 병렬 연결되며, 상기 각 입력단에 흐르는 전력을 스위칭하여 각각 개별적으로 출력하는 제1 내지 제3 전력 변환기; 및
상기 제1 내지 제3 전력 변환기의 출력 전력을 제1 내지 제3 입력 코일을 통해 각각 입력받은 후 자화 결합시켜 단일의 출력 코일을 통해 출력하는 변압기를 포함하는 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 변압기는,
상기 단상 H-브리지 인버터 각각에서 교류 전압 출력 시 상기 입력단에 각각 흐르는 3상의 리플 성분을 상기 제1 내지 제3 전력 변환기를 통해 입력받아 자화 결합시켜 출력하는 것을 통하여 상기 리플 성분을 상쇄시키는 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 변압기는,
상기 출력 코일의 양단 사이에 연결된 저항 소자를 더 포함하는 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 내지 제3 전력 변환기 각각은,
상기 스위칭을 위한 복수의 스위칭 소자를 포함하며,
상기 스위칭 소자의 도통률, 스위치 주파수, 상기 스위칭 소자 간의 위상 차이 중 적어도 하나를 조절하는 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 내지 제3 전력 변환기 각각은,
하프 브릿지 타입, 풀 브릿지 타입, 푸쉬풀 타입 및 공진형 타입 중에서 어느 하나로 구성되는 독립형 멀티 H-브리지를 이용한 다상 인버터.

[도1]

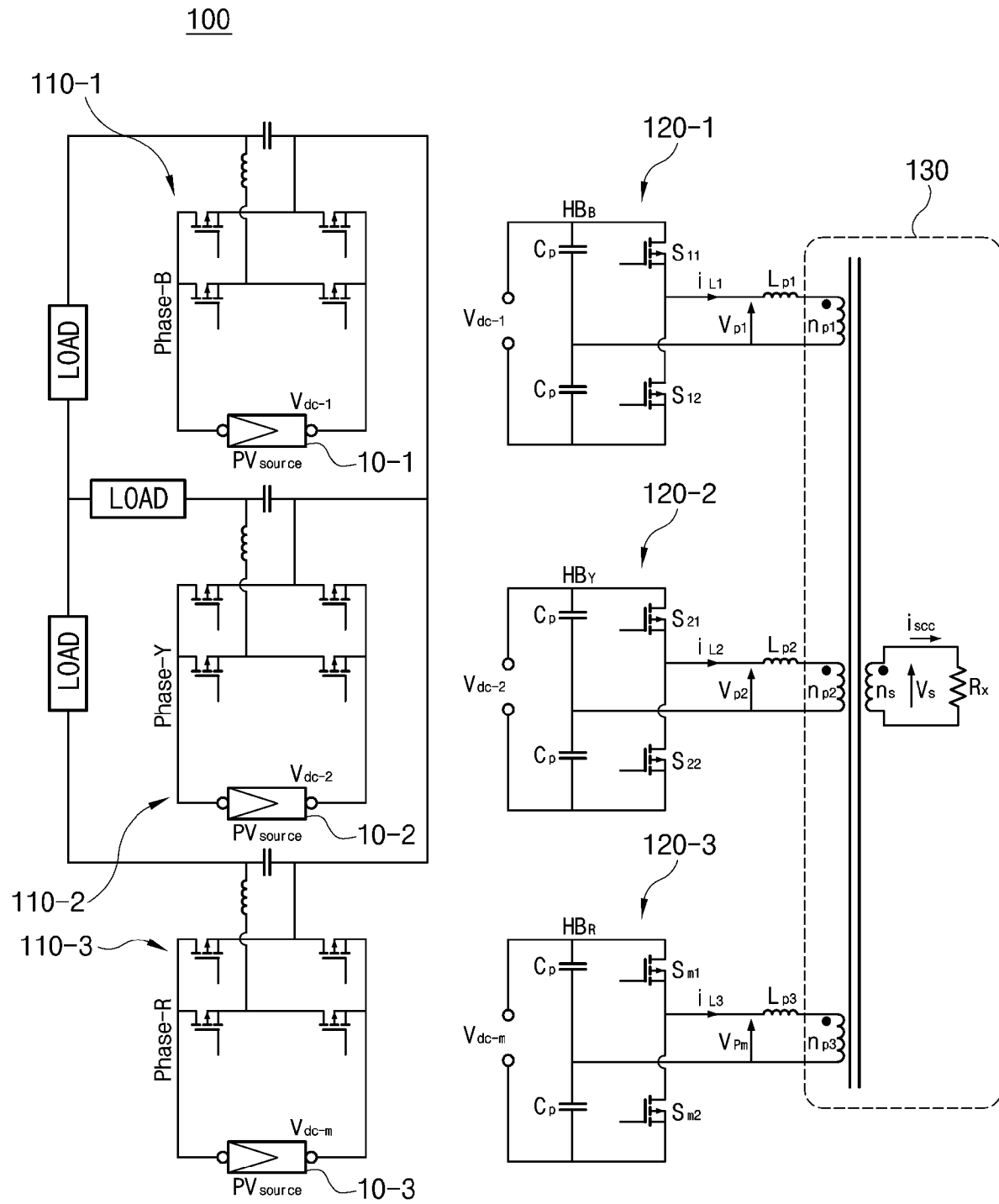


(a)

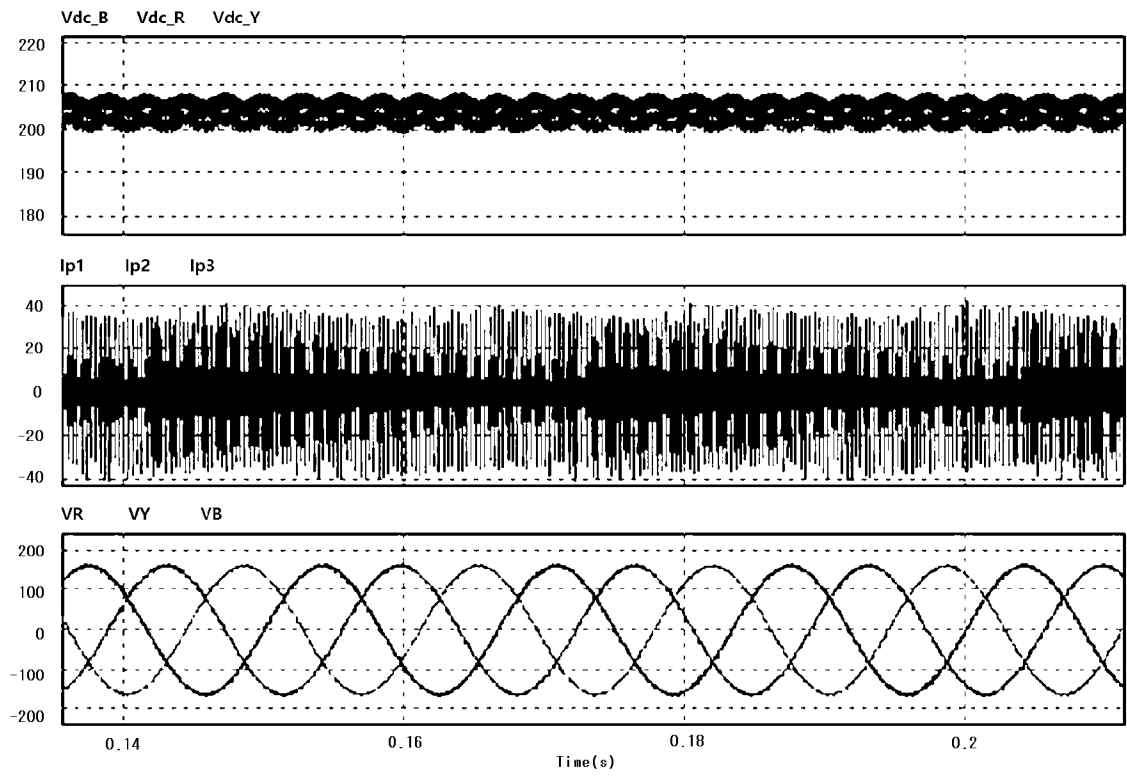


(b)

[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/006408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 1/14(2006.01)i, H02M 7/493(2007.01)i, H02M 7/5387(2007.01)i, H02J 3/38(2006.01)i, H02J 3/32(2006.01)i, H02S 40/32(2014.01)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)

H02M 1/14; B60L 7/14; B60L 7/16; H02M 1/00; H02M 3/335; H02M 7/48; H02P 21/00; H02P 27/08; H02M 7/493; H02M 7/5387; H02J 3/38; H02J 3/32; H02S 40/32

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: solar cell module, H-bridge three phase inverter, power converter, single output coil transformer, magnetized coupling, three phase ripple component removal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1862517 B1 (FOUNDATION OF SOONGSIL UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION) 29 May 2018 See paragraphs [9]-[13]; claims 1-5; and figures 2-3.	1-5
A	US 7672149 B2 (FALK, Andreas) 02 March 2010 See column 1, line 61-column 9, line 18; and figures 1-3.	1-5
A	US 2008-0101099 A1 (JACOBS, Mark E.) 01 May 2008 See paragraphs [28]-[29], [42], [45], [71]; and figure 11.	1-5
A	KR 10-2014-0092340 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 23 July 2014 See the entire document.	1-5
A	KR 10-2011-0053492 A (AEROVIRONMENT, INC.) 23 May 2011 See the entire document.	1-5



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

28 FEBRUARY 2019 (28.02.2019)

Date of mailing of the international search report

28 FEBRUARY 2019 (28.02.2019)

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/KR2018/006408

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1862517 B1	29/05/2018	None	
US 7672149 B2	02/03/2010	AT 463878 T EP 1956703 A1 EP 1956703 B1 ES 2340074 T3 US 2008-0192510 A1	15/04/2010 13/08/2008 07/04/2010 28/05/2010 14/08/2008
US 2008-0101099 A1	01/05/2008	US 7821799 B2	26/10/2010
KR 10-2014-0092340 A	23/07/2014	AU 2012-339926 A1 AU 2012-339926 B2 BR 112014010390 A2 CA 2856206 A1 CN 103946059 A EP 2780188 A1 IN 3548CHN2014 A JP 2014-533487 A RU 2014116876 A US 2013-0121041 A1 US 9036379 B2 WO 2013-074358 A1	23/05/2013 26/11/2015 18/04/2017 23/05/2013 23/07/2014 24/09/2014 03/07/2015 11/12/2014 27/12/2015 16/05/2013 19/05/2015 23/05/2013
KR 10-2011-0053492 A	23/05/2011	AU 2009-296683 A1 AU 2009-296683 B2 CA 2740401 A1 CA 2740401 C CN 102224664 A EP 2340603 A1 JP 2012-503961 A JP 5411278 B2 KR 10-1246049 B1 US 2010-0201455 A1 US 2012-0326651 A1 US 2014-0346995 A1 US 8242731 B2 US 8796978 B2 WO 2010-036742 A1	01/04/2010 12/06/2014 01/04/2010 18/11/2014 19/10/2011 06/07/2011 09/02/2012 12/02/2014 26/03/2013 12/08/2010 27/12/2012 27/11/2014 14/08/2012 05/08/2014 01/04/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02M 1/14(2006.01)i, H02M 7/493(2007.01)i, H02M 7/5387(2007.01)i, H02J 3/38(2006.01)i, H02J 3/32(2006.01)i, H02S 40/32(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02M 1/14; B60L 7/14; B60L 7/16; H02M 1/00; H02M 3/335; H02M 7/48; H02P 21/00; H02P 27/08; H02M 7/493; H02M 7/5387; H02J 3/38; H02J 3/32; H02S 40/32

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: 태양 전지 모듈, H-브리지 3상 인버터, 전력변환기, 단일 출력 코일 변압기, 자화 결합, 3상 리플 성분 제거

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1862517 B1 (승실대학교산학협력단) 2018.05.29 단락 9-13; 청구항 1-5; 및 도면 2-3 참조.	1-5
A	US 7672149 B2 (ANDREAS FALK) 2010.03.02 칼럼 1, 라인 61 - 칼럼 9, 라인 18; 및 도면 1-3 참조.	1-5
A	US 2008-0101099 A1 (MARK E. JACOBS) 2008.05.01 단락 28-29, 42, 45, 71; 및 도면 11 참조.	1-5
A	KR 10-2014-0092340 A (제너럴 일렉트릭 캄파니) 2014.07.23 문서 전체 참조.	1-5
A	KR 10-2011-0053492 A (에어로바이론먼트 인크) 2011.05.23 문서 전체 참조.	1-5

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 02월 28일 (28.02.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 02월 28일 (28.02.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



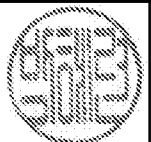
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1862517 B1	2018/05/29	없음	
US 7672149 B2	2010/03/02	AT 463878 T EP 1956703 A1 EP 1956703 B1 ES 2340074 T3 US 2008-0192510 A1	2010/04/15 2008/08/13 2010/04/07 2010/05/28 2008/08/14
US 2008-0101099 A1	2008/05/01	US 7821799 B2	2010/10/26
KR 10-2014-0092340 A	2014/07/23	AU 2012-339926 A1 AU 2012-339926 B2 BR 112014010390 A2 CA 2856206 A1 CN 103946059 A EP 2780188 A1 IN 3548CHN2014 A JP 2014-533487 A RU 2014116876 A US 2013-0121041 A1 US 9036379 B2 WO 2013-074358 A1	2013/05/23 2015/11/26 2017/04/18 2013/05/23 2014/07/23 2014/09/24 2015/07/03 2014/12/11 2015/12/27 2013/05/16 2015/05/19 2013/05/23
KR 10-2011-0053492 A	2011/05/23	AU 2009-296683 A1 AU 2009-296683 B2 CA 2740401 A1 CA 2740401 C CN 102224664 A EP 2340603 A1 JP 2012-503961 A JP 5411278 B2 KR 10-1246049 B1 US 2010-0201455 A1 US 2012-0326651 A1 US 2014-0346995 A1 US 8242731 B2 US 8796978 B2 WO 2010-036742 A1	2010/04/01 2014/06/12 2010/04/01 2014/11/18 2011/10/19 2011/07/06 2012/02/09 2014/02/12 2013/03/26 2010/08/12 2012/12/27 2014/11/27 2012/08/14 2014/08/05 2010/04/01