



- (51) 국제특허분류:
G05F 3/02 (2006.01) H02M 1/00 (2007.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/010100
- (22) 국제출원일: 2011년 12월 26일 (26.12.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0141365 2011년 12월 23일 (23.12.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국 기초과학연구원 (KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE) [KR/KR]; 305-333 대전 유성구 어은동 52번지, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 곽
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 서재학 (SUH, Jae Hak) [KR/KR]; 305-805 대전 유성구 신성동 211-9번지 3층 303호, Daejeon (KR). 최정완 (CHOI, Jung Wan) [KR/KR]; 321-931 충청남도 계룡시 엄사면 엄사리 281번지 동아아파트 101동 1202호, Chungcheongnam-do (KR). 오종석 (OH, Jong Seok) [KR/KR]; 305-340 대전 유성구 도룡동 대덕대로 596 로얄밸리 707호, Daejeon (KR). 박형진 (PARK, Hyung Jin) [KR/KR]; 425-130 경

기도 안산시 단원구 원곡동 937 안산 8차 푸르지오 아파트 801동 2104호, Gyeonggi-do (KR). 조성만 (JO, Seong Man) [KR/KR]; 429-450 경기도 시흥시 정왕동 1876-2번지 모아 아파트 114동 502호, Gyeonggi-do (KR). 정우식 (JUNG, Woo Sik) [KR/KR]; 431-060 경기도 안양시 동안구 관평로 358번길 3-102, Gyeonggi-do (KR). 이승윤 (LEE, Seung Yun) [KR/KR]; 429-844 경기도 시흥시 장현동 504번지 청구 아파트 506동 803호, Gyeonggi-do (KR). 유효열 (LIU, Hyo Yol) [KR/KR]; 425-020 경기도 안산시 단원구 고잔동 528-1번지 프라움 시티 102동 905호, Gyeonggi-do (KR). 황광철 (HWNG, Kwang Cheol) [KR/KR]; 156-090 서울 동작구 사당동 105번지 사당 우성 아파트 301동 505호, Seoul (KR). 최현철 (CHOI, Hyun Chul) [KR/KR]; 443-712 경기도 수원시 영통구 매탄 2동 1211-1번지 한국 1차 아파트 101동 403호, Gyeonggi-do (KR). 박선순 (PARK, Sun Soon) [KR/KR]; 426-180 경기도 안산시 상록구 본오동 872-20번지 우성 아파트 105동 201호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW FIRM); 135-814 서울시 강남구 논현동 51-8 명림빌딩 2,5,6층, Seoul (KR).

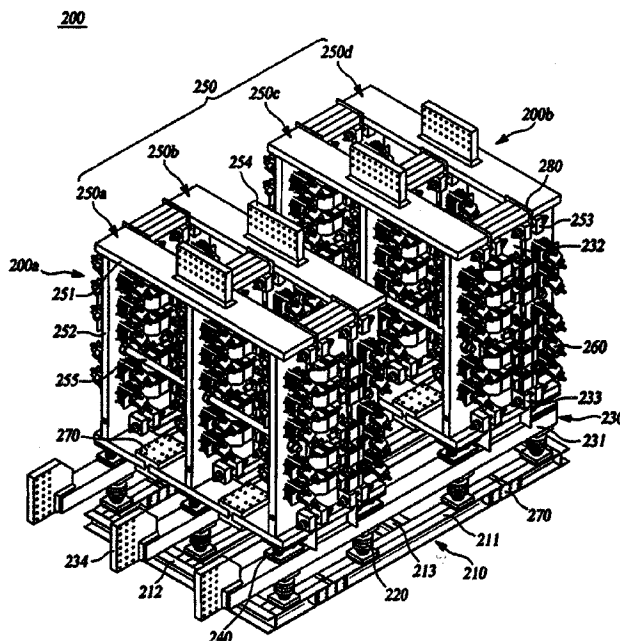
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: POWER CONVERTER

(54) 발명의 명칭: 전력변환장치

FIG. 2



(57) Abstract: The present invention relates to a power converter. The power converter includes a base frame placed on the ground, a plurality of first insulators arranged and installed on the base frame, one or more AC busbars fastened to the arranged first insulators, a plurality of second insulators installed on each of the AC busbars, DC busbars installed transversely across the AC busbars, placed to be perpendicular to the second insulators, and connected to the AC busbars in common to form one or more pairs, and a plurality of switching elements mounted on the DC busbars in such a way that the current balance between elements may be easily controlled, the increase in temperature caused by induction may be prevented, the durability and strength of the structure may be increased, space may be efficiently used because of a small number of elements, and cost may be reduced.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예는 전력변환장치에 관한 것으로, 이는 지면에 놓이는 베이스 프레임, 이 베이스 프레임 상에 정렬되어 설치되는 다수의 제 1 애자, 정렬된 제 1 애자 상에 고정되어 설치되는 적어도 하나의 AC 버스바, 각 AC 버스바 상에 설치되는 다수의 제 2 애자, AC 버스바들을 가로질러 설치되며 제 2 애자 상에 직립되게 놓이고 AC 버스바들과 공통으로 접속하며 하나 이상의 쌍을 이루는 DC 버스바, 및 DC 버스바에 장착되는 다수의 스위칭소자를 포함하여서, 소자 간 전류 밸런스의 조절이 용이하고 유도 현상에 의한 온도 상승을 방지할 수 있음과 더불어, 구조물의 내성 및 강도를 증대시키며 부품수가 적어 공간의 효율적인 사용

및 이에 따른 비용의 절감 등이 이루어질 수 있다.



AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

규칙 4.17에 의한 선언서:

- 신규성을 헤치지 아니하는 개시 또는 신규성 상실의 예외에 관한 선언 (규칙 4.17(v))

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 전력변환장치

기술분야

- [1] 본 발명의 일실시예는 전력변환장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전력변환기는 어느 한 형태의 전력을 다른 형태의 전력으로 변환해 주는 장치를 총칭한다. 그 종류로는 교류-교류, 직류-직류, 교류-직류 그리고 직류-교류 전력변환기 등이 있다. 각 종류의 전력변환기에서 변환되는 전력 흐름 방향은 단방향 또는 양방향일 수 있으며, 그 출력전압(전류) 또한 단극성(방향) 또는 양극성(방향)일 수 있다. 특정 형태의 단위 전력변환기 두 모듈 이상을 결합하여 하나의 전력변환기로 구성할 수 있으며, 그 예로써 단위 전력변환기 두 모듈을 결합하여 하나의 전력변환기로 구성할 수 있다. 이 예에서, 결합된 전력변환기를 구성하는 두 단위 전력변환기 모듈의 출력을 같은 극성끼리 또는 서로 다른 극성끼리 연결하여 여러 가지 형태의 전력변환기를 구성할 수 있다.
- [3] 특정 용도로 단위 전력변환기 모듈을 여러 개 연결하여 결합형 전력변환기로 제작 및 사용하고자 하는 경우에, 보다 안정된 지지구조와 적은 자재의 사용 및 효율적인 공간 활용 등이 가능한 새로운 형태의 전력변환장치가 요구되었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 전력변환용 다병렬 스위칭소자 간 전류 밸런스의 조절이 용이하고 유도 현상에 의한 온도 상승을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 구조물의 내성 및 강도를 증대시키며 부품수가 적어 공간의 효율적인 사용 및 이에 따른 제작비용의 절감이 이루어질 수 있는 전력변환장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [5] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치는, 베이스 프레임, 상기 베이스 프레임 상에 정렬되어 설치되는 다수의 제1애자, 상기 정렬된 제1애자 상에 고정되어 설치되는 적어도 하나의 AC 버스바, 상기 각 AC 버스바 상에 설치되는 다수의 제2애자, 상기 AC 버스바들을 가로질러 설치되며 상기 제2애자 상에 직립되게 놓이고 상기 AC 버스바들과 공통으로 접속하며 하나 이상의 쌍을 이루는 DC 버스바 및 상기 DC 버스바에 장착되는 다수의 스위칭소자를 포함하고 있다.

발명의 효과

- [6] 이상과 같이 본 발명에 의하면, DC 버스바들이 AC 버스바들과 공통으로 접속하면서 다양한 방법의 운전 특성에 적합한 모듈들을 구성하여, AC 버스바를 중복으로 사용하지 않게 되어 부품수를 줄이고, 공간을 효율적으로 사용하고

구조물의 내성 및 강도를 증대시키게 되며, 제조비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

- [7] 더불어, 본 발명에 의하면, 스위칭 소자를 병렬로 배열하여 스위칭 소자 간 전류 밸런스의 조절이 용이하게 되고, 루프의 형성을 방지하기 위한 절연부재를 개재시켜 전류 유도 현상에 의한 온도 상승을 방지할 수 있는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

- [8] 도 1은 일반적인 전력변환장치의 블록도이다.
 [9] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치를 도시한 사시도이다.
 [10] 도 3은 도 2에 도시된 전력변환장치에 대하여, 스위칭소자들을 생략한 채로 도시한 사시도이다.
 [11] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치를 나타낸 회로도이다.
 [12] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치의 출력단을 백투백 브리지(Back-To-Back Bridge) 방식으로 연결한 회로도이다.
 [13] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치의 출력단을 병렬로 연결한 회로도이다.
 [14] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치에서 다병렬 스위칭소자 회로의 전류 흐름을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [15] 이하, 본 발명의 일실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 당업자에게 자명하거나 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [16] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치를 도시한 사시도이고, 도 3은 도 2에 도시된 전력변환장치를 도시하되, 스위칭소자들을 생략한 채로 도시한 사시도이다. 이들 도면에 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치(200)는 지면에 놓이는 베이스 프레임(210), 이 베이스 프레임(210) 상에 정렬되어 설치되는 다수의 제1에자(220), 정렬된 제1에자(220) 상에 고정되어 설치되는 적어도 하나의 AC 버스바(230), 각 AC 버스바(230) 상에 설치되는 다수의 제2에자(240), AC 버스바(230)들을 가로질러 설치되되 제2에자(240) 상에 직립되게 놓이고 AC 버스바(230)들과 공통으로 접속하며 하나 이상의 쌍을 이루는 DC 버스바(250), 및 이 DC 버스바(250)에 장착되는 다수의 스위칭소자(260)를 포함하고 있다.
- [17] 베이스 프레임(210)은 구조용 형강으로 만들어지는 것으로, 3개의 종방향 부재(211)와 한 쌍의 횡방향 부재(212)가 서로 맞대어져 용접 등의 방식으로 구성되어, 지면 상에 놓이게 된다. 또, 3개의 종방향 부재(211) 사이에 적어도 한

쌍의 횡방향 보강부재(213)가 추가로 구비되어 양끝이 종방향 부재(211)에 용접 등의 방식으로 조립고정될 수 있는데, 이로써 베이스 프레임(210)의 구성요소들이 서로 변형 없이 견고함을 유지할 수 있게 되어 수평하중에 대한 내성이 증대될 수 있다.

- [18] 베이스 프레임(210)의 일부 종방향 부재(211)에는 전기적인 루프(Loop)가 형성되는 것을 방지하기 위해, 즉 루프를 끊어 주기 위해 고강도 절연부재(270)가 개재될 수 있다. 절연부재(270)는 예컨대 강화에폭시 등과 같은 절연재질로 만들어질 수 있으며, 이 절연부재(270)는 개재될 종방향 부재(211)의 단면형상과 상응한 단면을 갖고 다수의 관통공을 구비하여 종방향 부재(211)의 양쪽 단부에 나사체결로 고정되게 된다. 이와 같이 전기적인 루프를 끊어 줌으로써, 베이스 프레임(210)에서 일어날 수 있는 전류 유도현상에 의한 온도 상승의 효과를 방지하게 되는 장점이 있게 된다.
- [19] 베이스 프레임(210)의 각 종방향 부재(211) 상에는 그 위에 설치될 AC 버스바(230)와의 전기적인 절연을 위해 다수의 제1애자(220)가 장착된다.
- [20] 3개의 AC 버스바(230)는 베이스 프레임(210) 중 각 종방향 부재(211) 상에 그 종방향으로 정렬되어 놓이는 다수의 제1애자(220)를 연결하면서 그 위에 조립설치되어 해당 종방향 부재(211)와 평행한 상태로 놓이게 된다. 각 AC 버스바(230)는 알루미늄, 구리를 포함하여 전기 및 열 전도도와 기계적 강성이 우수한 재료로 만들어지며, 하나의 수평부재(231)와 이 수평부재(231) 상에 직립되게 용접 등의 방식으로 고정되되 서로 충분한 거리를 두고 이격된 한 쌍의 수직부재(232)를 구비한다. 각 수직부재(232)의 상부 및 하부에는 각각 후술되는 DC 버스바(250)와의 결합을 위한 브라켓(233)이 구비되어 있으며, 이 브라켓(233)에는 볼팅결합을 위한 관통공이 형성되어 있다. 또, 각 AC 버스바(230)는 일측에, 도시되지 않은 변압기와 연결되기 위한 단자부(234)가 형성되어 있어 이 단자부(234)를 통해 전류가 인입 또는 인출되게 된다.
- [21] 각 AC 버스바(230)의 수평부재(231) 상에는 그 위에 걸쳐 놓이는 DC 버스바(250)와의 전기적인 절연을 위해 다수의 제2애자(240)가 장착된다. 바람직하기로, 제2애자(240)는 AC 버스바(230)의 수평부재(231) 상에서 각 수직부재(232)와 인접하게 위치된다.
- [22] 2쌍의 DC 버스바(250)는 AC 버스바(230)들을 가로질러 놓이되 각 AC 버스바(230)의 수평부재(231)들 상에 횡방향으로 정렬되어 놓인 3개의 제2애자(240)를 연결하면서 그 위에 조립설치되어 AC 버스바(230)들을 걸쳐 직립되게 놓인다. 각 DC 버스바(250)는 알루미늄, 구리를 포함하여 전기 및 열 전도도와 기계적 강성이 우수한 재료로 만들어지며, 상하로 각각 배치되어 AC 버스바(230)들을 가로지르는 한 쌍의 가로부재(251)와 이들 가로부재(251) 사이에 직립되게 용접 등의 방식으로 고정되되 서로 충분한 거리를 두고 이격된 3개의 세로부재(252)를 구비한다. 각 세로부재(252)의 상부 및 하부에는 각각 AC 버스바(230)와의 결합을 위한 브라켓(253)이 구비되어 있으며, 이

브라켓(253)에는 볼팅결합을 위한 관통공이 형성되어 있다. 또, 각 DC 버스바(250)는 상측에, 도시되지 않은 인덕터 또는 차단기와 연결되기 위한 단자부(254)가 형성되어 있어 이 단자부(254)를 통해 전류가 인입 또는 인출되게 된다.

- [23] 마찬가지로, 각 DC 버스바(250)의 일부 가로부재(251)에는 전기적인 루프가 형성되는 것을 방지하기 위해, 즉 루프를 끊어 주기 위해 고강도 절연부재(270)가 개재될 수 있다. 이 절연부재(270)도 예컨대 강화에폭시 등과 같은 절연재질로 만들어질 수 있으며, 개재될 가로부재(251)의 단면형상과 상응한 단면을 갖고 다수의 관통공을 구비하여 가로부재(251)의 절단된 양쪽 단부에 나사체결되어 고정되게 된다. 이와 같이 전기적인 루프를 끊어 줌으로써, 각 DC 버스바(250)에서 일어날 수 있는 전류 유도현상에 의한 온도 상승의 효과를 방지하게 되는 장점이 있게 된다.
- [24] 더구나, 각 DC 버스바(250)의 세로부재(252)들 사이에는 예컨대 에폭시 등과 같은 절연재질로 만들어진 지지봉(255)이 수평으로 설치되어 세로부재(252)들을 서로 지지하게 되는데, 이로써 단락 시 상 별 충격량에 대해 상간의 지지력을 높일 수 있는 효과를 얻게 된다.
- [25] 한 쌍의 DC 버스바(250)는 이들 사이의 틈새에, 3개의 AC 버스바(230)에서 횡방향 열로 정렬되어 있는 수직부재(232)들이 위치하도록 배치되게 된다. 따라서, AC 버스바(230)의 단자부(234) 쪽에서 바라볼 때, 각 AC 버스바(230)의 하나의 수직부재(232)에 대해 그 앞뒤로 한 쌍의 DC 버스바(250)의 세로부재(252)가 위치되면서, 각 세로부재(252)의 브라켓(253)이 각 수직부재(232)의 해당 브라켓(233)과 볼트 및 너트에 의해 결합되어, 한 쌍의 DC 버스바(250)가 AC 버스바(230)의 수직부재(232)들에 의해 지지되게 된다. 또, 이렇게 결합될 때, 면접촉하게 되는 AC 버스바(230)와 DC 버스바(250)의 접합면들 사이에는 이들 사이의 전기적인 절연을 위해 절연시트(280)가 개재될 수 있다.
- [26] 여기에 도해된 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치(200)는 입력되는 전원이 3상 교류 전원이기 때문에, 3상 중 하나의 상을, 예를 들어 R상과 S상 및 T상에 각각 대응되게 3개의 AC 버스바(230)를 구비하게 되며, 이에 맞추어 베이스 프레임(210)의 종방향 부재(211)의 개수와 각 DC 버스바(250)의 세로부재(252)의 개수가 결정되게 된다. 따라서, 이러한 구성요소들의 개수는 상의 증감에 맞춰 변경될 수 있음은 당연하다.
- [27] DC 버스바(250)의 각 세로부재(252)의 측방(즉 가로부재(251)의 길이방향)을 향하여 다수의 스위칭소자(260)가 장착되게 된다. 스위칭소자(260)로는 실리콘 제어 정류기(Silicon Controlled Rectifier: SCR)와 같은 스위칭소자가 바람직하나, 이에 한정되지 않으며, 단방향 스위칭 특성을 갖고 고속 동작이 가능하면서 소형으로 가볍고 제어가 쉬운 스위칭소자라면 임의의 다른 스위칭소자도 사용될 수 있음은 물론이다. 이들 스위칭소자(260)는 AC 버스바(230) 및 DC

버스바(250)와 결선되어 있다.

[28] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치를 나타낸 회로도로서, AC 버스바(230)가 공통으로 사용되는 것이 표시되어 있다.

[29] DC 버스바(250)들을 AC 버스바(230)의 단자부(234) 쪽에 가까운 순서대로 제1DC 버스바(250a), 제2DC 버스바(250b), 제3DC 버스바(250c), 및 제4DC 버스바(250d)라 칭한다고 하면, AC 버스바(230)와 제1DC 버스바(250a) 및 제2DC 버스바(250b)는 하나의 단위 전력변환기 모듈(200a)을 구성하고, AC 버스바(230)와 제3DC 버스바(250c) 및 제4DC 버스바(250d)는 다른 하나의 단위 전력변환기 모듈(200b)을 구성할 수 있다.

[30] 특히 도 5에 도시된 바와 같이 하나의 단위 전력변환기 모듈(200a) 및 다른 하나의 전력변환기 모듈(200b)은 AC 버스바(230)와 공통으로 접속하면서 각 컨버터 모듈의 출력단을 적절히 연결하면 백투백 브리지 방식으로 연결될 수 있다. 이러한 백투백 브리지 방식의 연결은 (+)와 (-) 극성의 전환이 필요할 때 이용될 수 있다.

[31] 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치(200)는 하나의 단위 전력변환기 모듈(200a)과 다른 하나의 전력변환기 모듈(200b)이 동시에 운전되지 않고 번갈아 운전되는 특성을 가질 수 있다. 이러한 운전 특성이 필요할 때, 두 단위 전력변환기 모듈(200a 및 200b)이 AC 버스바(230)를 공통으로 사용할 수 있게 되어, AC 버스바(230)의 양을 절감할 수 있게 되는 것이다.

[32] 또, 도 6에 도시된 바와 같이 두 단위 전력변환기 모듈(200a 및 200b)이 AC 버스바(230)와 공통으로 접속하면서 각 단위 전력변환기 모듈의 출력단이 병렬로 연결될 수 있다. 이러한 병렬 연결은 전류의 중대를 위해 이용될 수 있는데, 이때 두 단위 전력변환기 모듈(200a 및 200b)은 동시에 운전되는 특성을 갖는다.

[33] 한편, 제1DC 버스바(250a)와 제3DC 버스바(250c)는 양(+)극을 연결하는 양극 버스바로 작용하게 되며, 제2DC 버스바(250b)와 제4DC 버스바(250d)는 음(-)극을 연결하는 음극 버스바로 작용하게 된다.

[34] 도 7에는 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치에서의 다병렬 스위칭소자들을 통한 전류 흐름이 나타나 있는데, 이에 도시된 바와 같이 전류가 전력변환장치(200)의 하부에 위치한 AC 버스바(230)로부터 상부로 각 스위칭소자(260)에 균일하게 흐를 수 있도록, 동일한 특성값을 가진 스위칭소자(260)들이 병렬로 배열되어 있다.

[35] 구체적으로 설명하자면, 통상의 전기회로에서는 소자 간을 연결하는 리드선의 저항은 무시될 수 있지만 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치(200)에 수십 kA에 해당하는 대용량의 전류가 흐를 경우에는 이러한 리드선의 저항도 무시될 수 없다. 즉, 리드선이 갖는 고유저항으로 인해 전류 밸런스를 조절하기 곤란하여 스위칭소자 간의 이용률이 상이하게 된다.

[36] 이를 해소하기 위해 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치(200)에서는, 각

스위칭소자(260)마다 입력에서 출력까지의 배선(특히 그 길이)이 동일하게 되도록 하면서 동일한 특성값을 가진 스위칭소자(260)들을 병렬로 배열하되, 입력이 최하단 스위칭소자에 인접하여 인가되고 최종적으로 최상단 스위칭소자에 인접하여 출력되게 구성하였다.

- [37] 이로써, 스위칭소자 간 전류 밸런스의 조절이 용이하게 되고 효율 및 안정성이 향상되며 설계비용 및 시간이 절감되는 등의 효과가 있게 된다.
- [38] 본 발명의 일실시예에 따른 전력변환장치(200)는 구조적으로 평행하게 배열된 다수의 AC 버스바(230) 위에 다수의 DC 버스바(250)가 가로질러 위치되고 조립됨으로써, 전력변환장치(200)의 전체 구조의 전후좌우 내성 및 강도를 증대시킬 수 있다.
- [39] 또한, 대략 박스형상인 두 단위 전력변환기 모듈(200a 및 200b)은 AC 버스바(230)와 공통으로 접속됨으로써, AC 버스바(230)를 중복으로 사용하지 않게 되어 부품수가 적게 되고, 이에 따라 공간을 효율적으로 사용할 수 있으며, 제조비용을 절감할 수 있는 효과가 있게 된다.
- [40] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 일실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 일실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 베이스 프레임,
상기 베이스 프레임 상에 정렬되어 설치되는 다수의 제1애자,
상기 정렬된 제1애자 상에 고정되어 설치되는 적어도 하나의 AC 버스바,
상기 각 AC 버스바 상에 설치되는 다수의 제2애자,
상기 AC 버스바들을 가로질러 설치되어 상기 제2애자 상에
직립되게 놓이고 상기 AC 버스바들과 공통으로 접속하며 하나
이상의 쌍을 이루는 DC 버스바 및 상기 DC 버스바에 장착되는
다수의 스위칭소자를 포함하는 전력변환장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 베이스 프레임은 3개의 종방향 부재와 한 쌍의 횡방향 부재를
구비하고, 상기 제1애자가 상기 각 종방향 부재 상에 설치되는
것을 특징으로 하는 전력변환장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 베이스 프레임의 종방향 부재에는 전기적인 루프(Loop)가
형성되는 것을 방지하기 위해 절연부재가 개재되는 것을 특징으로
하는 전력변환장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 AC 버스바는 하나의 수평부재와, 상기 수평부재 상에
직립되게 고정되고 서로 이격된 한 쌍의 수직부재를 구비하는
것을 특징으로 하는 전력변환장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 DC 버스바는 상하로 각각 배치되는 한 쌍의 가로부재와,
상기 가로부재 사이에 직립되게 고정되고 서로 이격된 3개의
세로부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 전력변환장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 DC 버스바의 가로부재에는 전기적인 루프가 형성되는 것을
방지하기 위해 절연부재가 개재되는 것을 특징으로 하는
전력변환장치.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 DC 버스바의 세로부재들 사이에는 절연재질로 만들어진
지지봉이 수평으로 설치되어 세로부재들을 지지하는 것을
특징으로 하는 전력변환장치.
- [청구항 8] 제4항에 있어서,
상기 DC 버스바는 2 쌍을 이루되, 상기 각 쌍의 DC 버스바는 이들
사이의 틈새에 횡방향 열로 정렬되어 있는 상기 AC 버스바들의

수직부재들이 위치하도록 배치되는 것을 특징으로 하는
전력변환장치.

[청구항 9]

제8항에 있어서,

상기 각 AC 버스바의 수직부재에는 관통공이 형성된 브라켓이
구비되고,

상기 각 DC 버스바를 구성하는 세로부재에 관통공이 형성된
브라켓이 구비되어,

해당 브라켓들을 볼트 및 너트로 결합함으로써, 상기 한 쌍의 DC
버스바가 상기 AC 버스바의 수직부재에 의해 지지되는 것을
특징으로 하는 전력변환장치.

[청구항 10]

제1항에 있어서,

상기 DC 버스바는 2 쌍을 이루되, 상기 DC 버스바들을 각각
제1DC 버스바, 제2DC 버스바, 제3DC 버스바, 및 제4DC 버스바라
할 때, 상기 AC 버스바와 상기 제1DC 버스바 및 상기 제2DC
버스바가 하나의 단위 전력변환기 모듈을 구성하고, 상기 AC
버스바와 상기 제3DC 버스바 및 상기 제4DC 버스바가 다른
하나의 전력변환기 모듈을 구성하는 것을 특징으로 하는
전력변환장치.

[청구항 11]

제10항에 있어서,

상기 두 단위 전력변환기 모듈은 상기 AC 버스바와 공통으로
접속하여 번갈아 운전되고 백투백(Back-To-Back) 브리지
방식으로 연결되는 것을 특징으로 하는 전력변환장치.

[청구항 12]

제10항에 있어서,

상기 두 단위 전력변환기 모듈은 상기 AC 버스바와 공통으로
접속하여 동시에 운전되고 병렬로 연결되는 것을 특징으로 하는
전력변환장치.

[청구항 13]

제1항에 있어서,

상기 전력변환장치의 하부에 위치된 상기 AC 버스바로부터
상부로 전류가 상기 각 스위칭소자에 균일하게 흐를 수 있도록,
입력에서 출력까지의 배선이 동일하게 되도록 하고, 동일한
특성값을 가진 상기 스위칭소자들을 병렬로 배열한 것을 특징으로
하는 전력변환장치.

FIG. 1

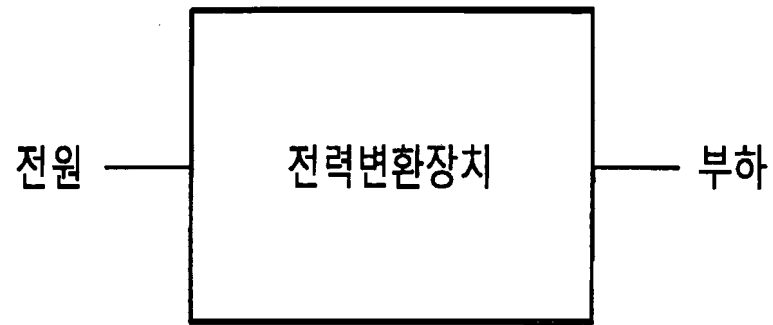


FIG. 2

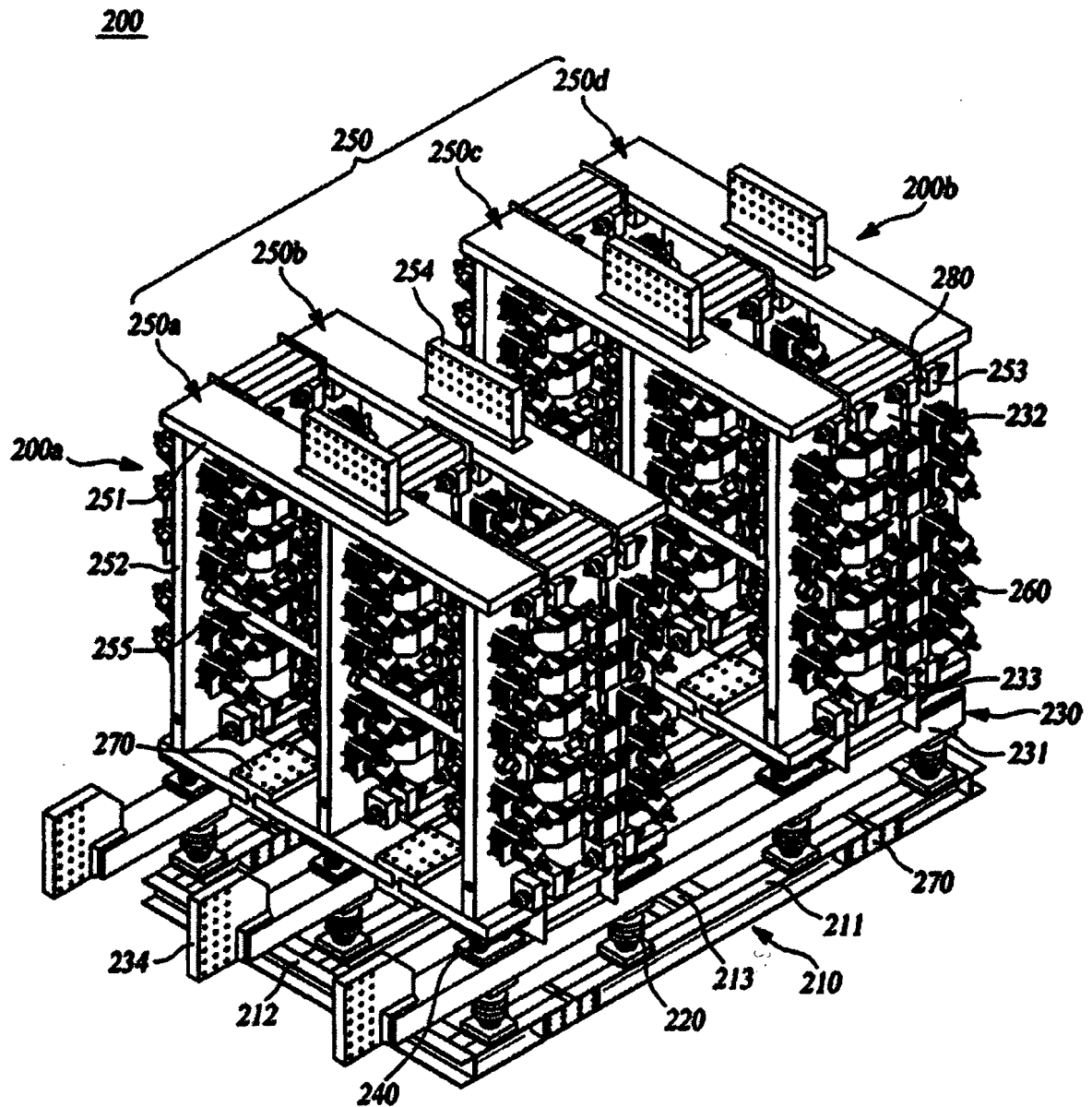


FIG. 3

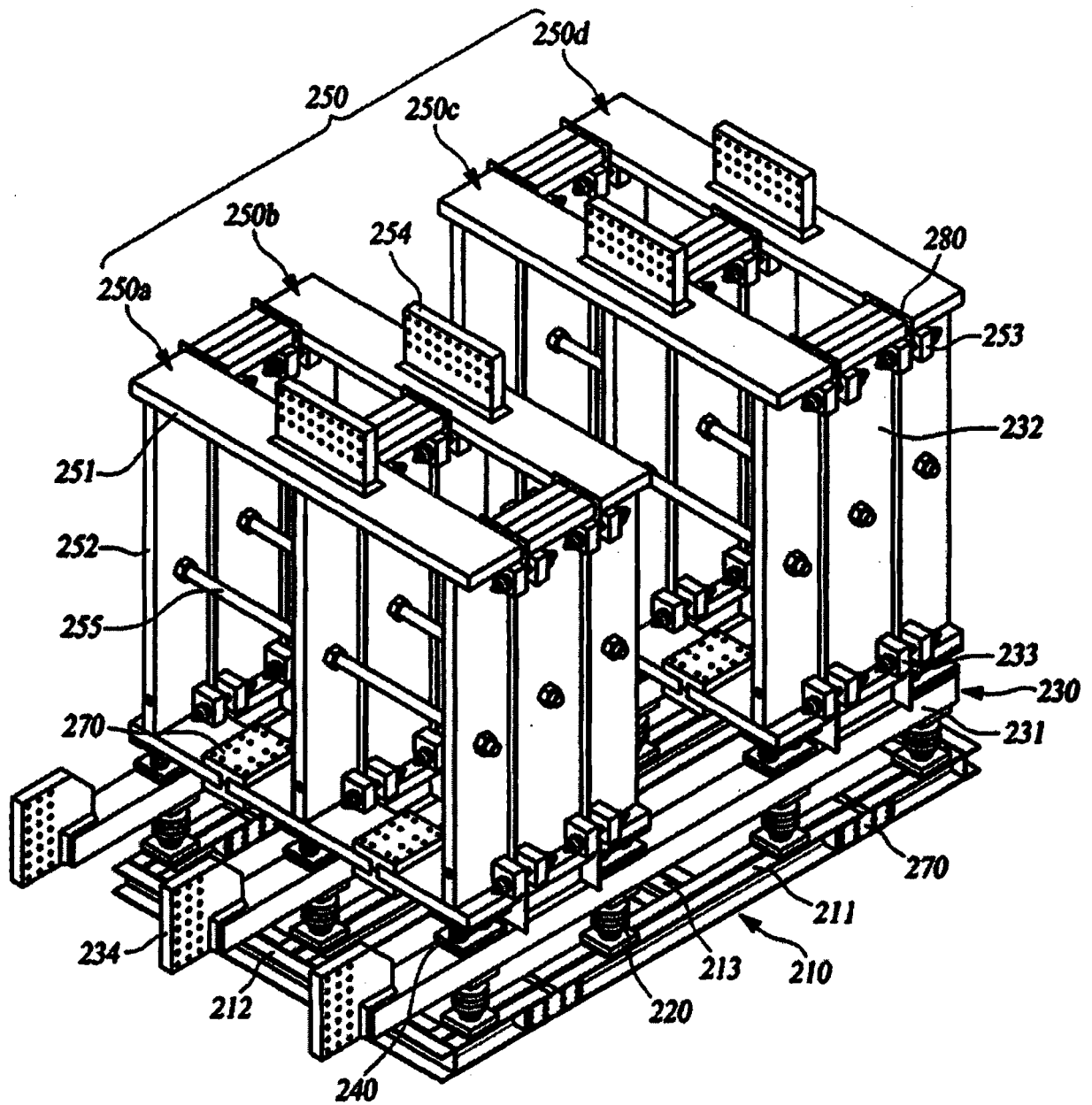


FIG. 4

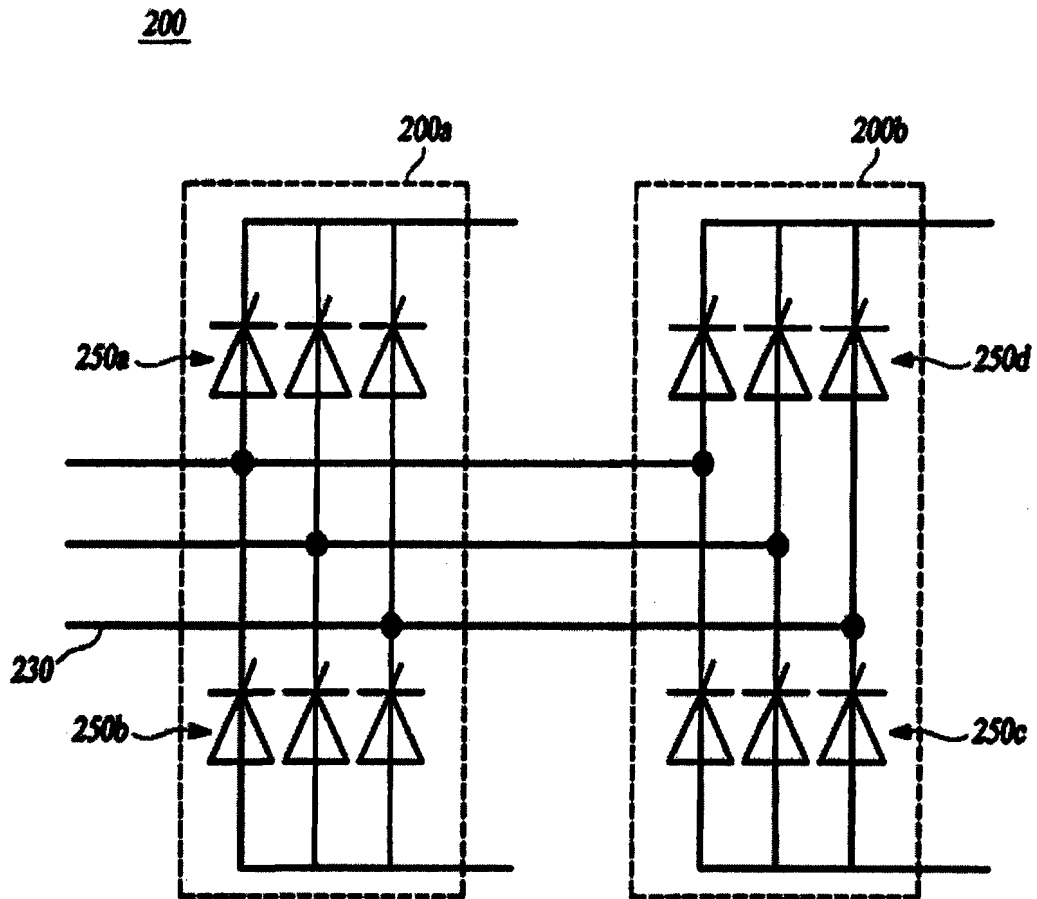


FIG. 5

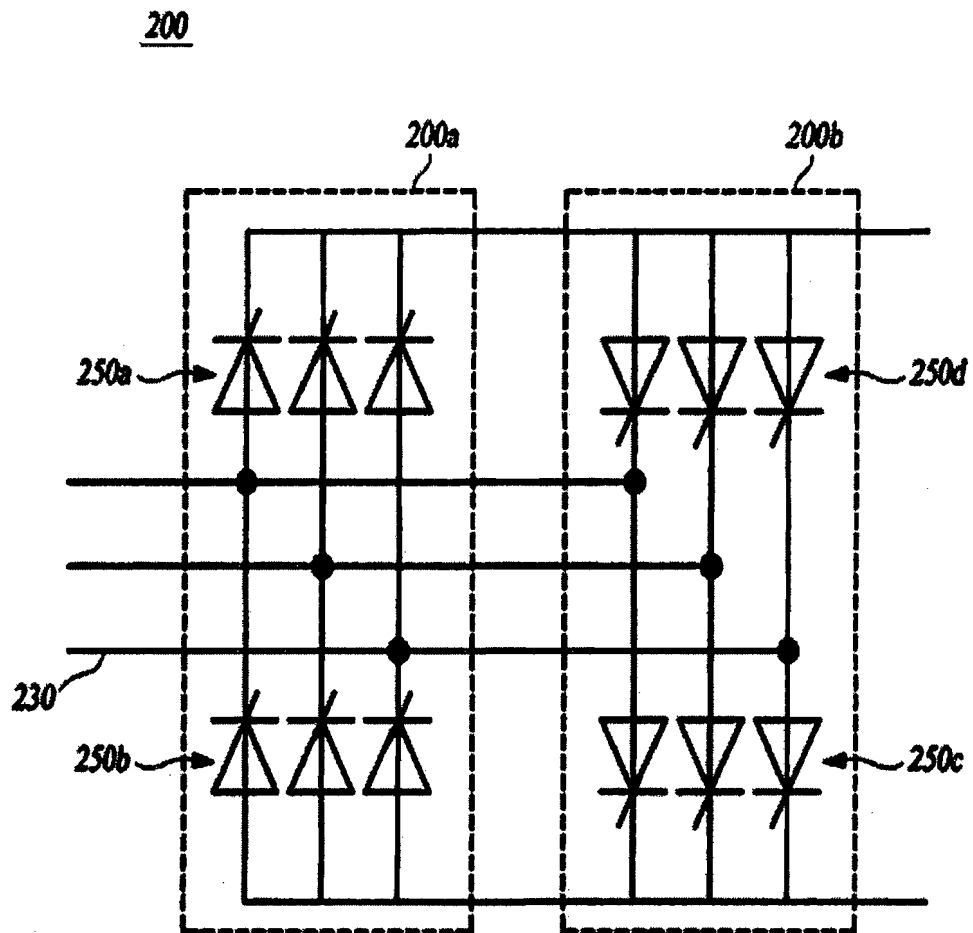


FIG. 6

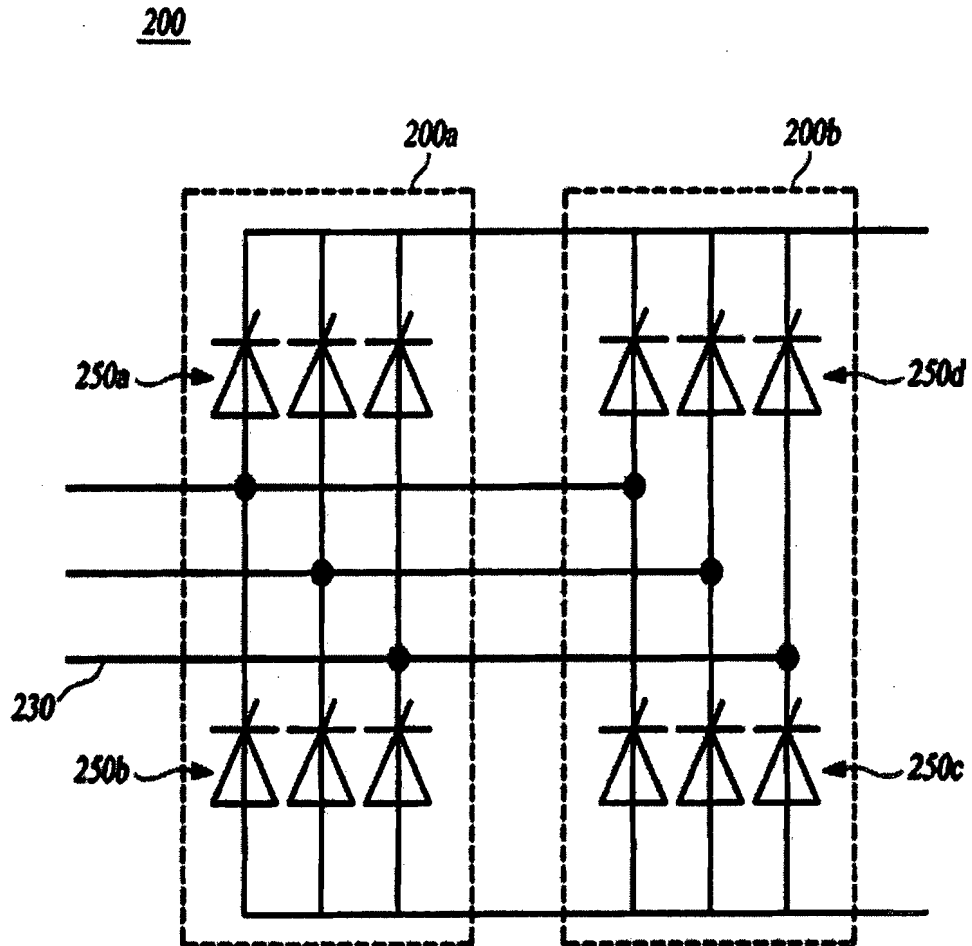
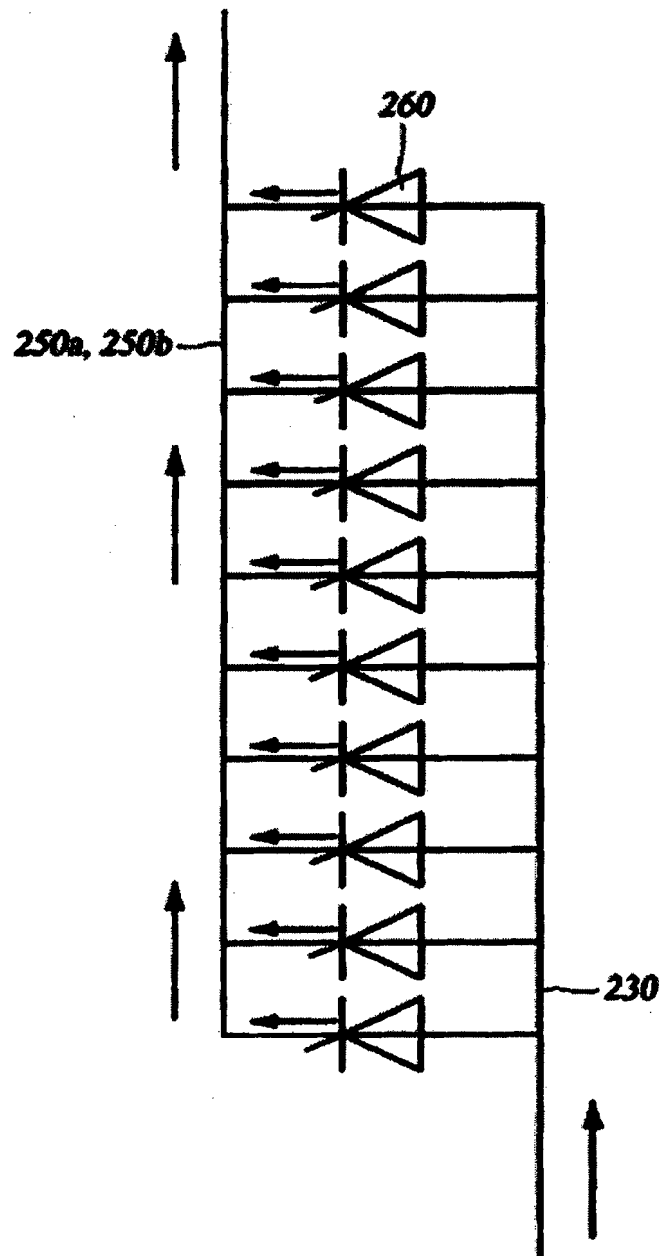


FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/010100**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G05F 3/02(2006.01)i, H02M 1/00(2007.01)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)

G05F 3/02; H02P 9/10; H02B 1/21; H02M 7/162; H02M 7/12; F03D 9/00; H02J 9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: power conversion, AC, DC, bus bar, switch, insulator

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2007-0099626 A (VESTAS WIND SYSTEMS A/S) 09 October 2007 See paragraphs [0039]-[0045] and figure 2.	1-13
A	KR 10-2000-0067962 A (HYDRO-QUEBEC) 25 November 2000 See page 6, line 25 - page 7, line 36 and figure 5.	1-13
A	KR 10-2010-0085196 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 28 July 2010 See paragraphs [0019]-[0021] and figure 2.	1-13



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

31 DECEMBER 2012 (31.12.2012)

Date of mailing of the international search report

02 JANUARY 2013 (02.01.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/010100

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2007-0099626 A	09.10.2007	CA 2591598 A1	06.07.2006
		EP 1831987 A1	12.09.2007
		JP 2008-526179 A	17.07.2008
		US 2009-0079193 A1	26.03.2009
		US 7859125 B2	28.12.2010
		WO 2006-069569 A1	06.07.2006
KR 10-2000-0067962 A	25.11.2000	CA 2261616 C	29.01.1998
		CN 1087881 C	17.07.2002
		CN 1225757 A	11.08.1999
		CN 1225757 C0	11.08.1999
		EP 0914708 A1	28.08.2002
		EP 0914708 A1	12.05.1999
		EP 0914708 B1	04.09.2002
		JP 03-851926 B2	29.11.2006
		JP 2000-514635 A	31.10.2000
		US 6954368 B1	11.10.2005
KR 10-2010-0085196 A	28.07.2010	WO 98-04029 A1	29.01.1998
		CA 2710020 A1	16.07.2009
		CN 101911411 A	08.12.2010
		EP 2227845 A1	15.09.2010
		US 2010-0328851 A1	30.12.2010
		WO 2009-088755 A1	16.07.2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>G05F 3/02(2006.01)i, H02M 1/00(2007.01)i</i>		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G05F 3/02; H02P 9/10; H02B 1/21; H02M 7/162; H02M 7/12; F03D 9/00; H02J 9/00 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 전력변환, AC, DC, 버스바, 스위치, 애자		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2007-0099626 A (VESTAS WIND SYSTEMS A/S) 2007.10.09 문단 [0039]-[0045] 및 도면 2 참조.	1-13
A	KR 10-2000-0067962 A (HYDRO-QUEBEC) 2000.11.25 페이지 6, 라인 25 - 페이지 7, 라인 36 및 도면 5 참조.	1-13
A	KR 10-2010-0085196 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 2010.07.28 문단 [0019]-[0021] 및 도면 2 참조.	1-13
☐ 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 2012년 12월 31일 (31.12.2012)		국제조사보고서 발송일 2013년 01월 02일 (02.01.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 박기용 전화번호 82-42-481-8707

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2007-0099626 A	2007. 10. 09	CA 2591598 A1 EP 1831987 A1 JP 2008-526179 A US 2009-0079193 A1 US 7859125 B2 WO 2006-069569 A1	2006. 07. 06 2007. 09. 12 2008. 07. 17 2009. 03. 26 2010. 12. 28 2006. 07. 06
KR 10-2000-0067962 A	2000. 11. 25	CA 2261616 C CN 1087881 C CN 1225757 A CN 1225757 C0 EP 0914708 A1 EP 0914708 A1 EP 0914708 B1 JP 03-851926 B2 JP 2000-514635 A US 6954368 B1 WO 98-04029 A1	1998. 01. 29 2002. 07. 17 1999. 08. 11 1999. 08. 11 2002. 08. 28 1999. 05. 12 2002. 09. 04 2006. 11. 29 2000. 10. 31 2005. 10. 11 1998. 01. 29
KR 10-2010-0085196 A	2010. 07. 28	CA 2710020 A1 CN 101911411 A EP 2227845 A1 US 2010-0328851 A1 WO 2009-088755 A1	2009. 07. 16 2010. 12. 08 2010. 09. 15 2010. 12. 30 2009. 07. 16