

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2010/114268 A2

(43) 국제공개일
2010년 10월 7일 (07.10.2010)

PCT

- (51) 국제특허분류:
H01L 31/042 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/001906
- (22) 국제출원일: 2010년 3월 30일 (30.03.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2009-0027130 2009년 3월 30일 (30.03.2009) KR
- (72) 발명자: 김
- (71) 출원인: 김혁 (KIM, Hyuk) [KR/KR]; 서울 강북구 미아동 319-3, 142-100 Seoul (KR).
- (74) 대리인: 정희환 (JEONG, Hwoi Hwan); 대전시 서구 둔산동 915 청사오피스텔 713호, 302-120 Daejeon (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, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

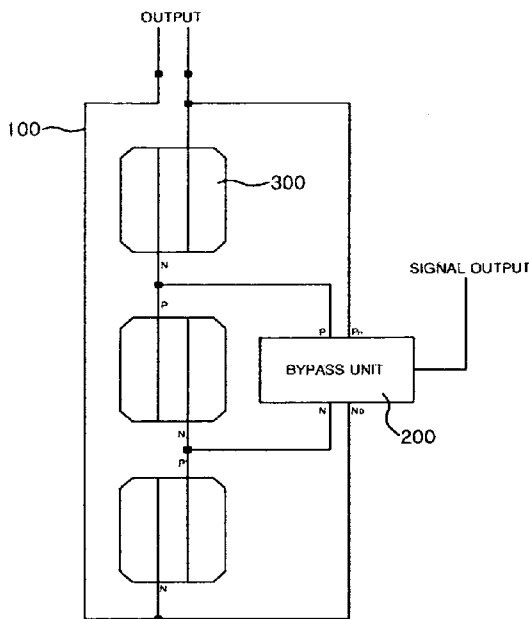
공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: SOLAR CELL PANEL HAVING A BYPASS UNIT

(54) 발명의 명칭: 바이패스 유닛을 구비하는 태양 전지판

【FIG. 3】



(57) Abstract: The present invention relates to a method for assembling and producing a solar cell panel using solar cells, wherein the influence of a failure of a portion of the plurality of solar cells constituting the solar cell panel on the overall operation of the solar cell panel is minimized, and electrical power can be continuously produced even upon the occurrence of the failure of a portion of the solar cells. The present invention relates to a solar cell panel constituted by the plurality of solar cells, wherein said solar cell panel further includes a bypass unit connected in parallel to the cells. The present invention also relates to a solar cell formed by connecting a bypass circuit in parallel to the solar cell, and relates to an assembly structure for the solar cell panel, and to the production of the bypass circuit.

(57) 요약서: 본 발명은 태양전지 셀을 가지고 태양 전지판을 조립, 생산하는 방법에 있어서, 태양 전지판을 구성하는 다수의 전지 셀 중 일부 고장 시에도 태양 전지판 전체의 운용에 있어 그 영향을 최소화하고 전력을 지속적으로 생산할 수 있도록 하기 위한 방법에 관한 것으로, 다수의 전지 셀(cell)로 구성되는 태양 전지판에 있어서, 상기 셀에 병렬 연결된 바이패스(by-pass) 유닛을 더 구성하되, 전지 셀과 병렬로 바이패스 회로를 부착하여 형성되는 태양 전지 셀 및 태양 전지판 조립 구성 및 바이패스 회로 구현에 관한 것이다.

WO 2010/114268 A2

명세서

발명의 명칭: 바이패스 유닛을 구비하는 태양 전지판

기술분야

- [1] 본 발명은 태양전지 셀을 가지고 태양 전지판을 조립, 생산하는 모든 분야에서 사용 가능한 것으로 셀에 병렬 연결된 바이패스(by-pass) 유닛을 더 구성하되, 전지 셀과 병렬로 바이패스 회로를 부착하여 형성되는 태양 전지 셀 및 태양 전지판 조립 구성 및 바이패스 회로 구현에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 태양광 발전기의 구성에 있어서 태양 전지판이 가지는 비용 부분은 통상 60% 이상을 상회하며 가장 핵심적인 부분이다. 태양광 발전은 태양광을 직접 전기로 변환하는 발전방식으로 그 핵심은 태양전지이다. 이러한 태양전지는 필요에 따라서 직렬 병렬로 연결하여 장기간 자연환경 및 외부 충격에 견딜 수 있는 구조로 만들어 사용하게 되는데, 그 최소 단위를 태양광 모듈이라 한다. 그리고 실제 사용 부하에 맞추어 모듈을 어레이 형태로 구성하여 설치하게 된다.
- [3] 이 때, 태양광모듈은 대부분 다수 셀이 직접된 태양전지판을 사용하게 되는데, 여러 개의 전지 셀을 직렬 또는 병렬로 연결하여 원하는 용량으로 조합하여 사용한다. 그리고, 대부분의 태양전지판은 주문자의 사양에 맞추어 정해진 조립공정에 따라 여러 개의 전지 셀을 조합하여 제작한다. 따라서 조립된 태양전지판은 전지 셀의 고장 시 부분 교체 및 교환이 불가능하게 된다.
- [4] 그리고 태양전지판을 구성하는 각각의 모든 전지 셀의 수명은 동일하지 않다. 이러한 각각의 전지 셀 고장 발생 시 전체 또는 고장 셀이 포함된 집합부분의 발전효율이 현격히 저하된다. 또한 고장 셀의 발열은 전지판 전체에 대한 2차 고장의 원인이 되기도 한다.
- [5] 태양전지(solar cell, photovoltaic cell)는 햇빛에 노출되었을 때, 그 빛 에너지를 직접 전기에너지로 변환하는 반도체 소자의 일종이다. 최근 들어서 태양전지(solar cell)보다 태양광 발전 전지(photovoltaic cell)라는 용어를 사용하는 추세이다.
- [6] 태양광 발전(PV, Photovoltaic)은 무한정, 무공해의 태양에너지를 직접 전기에너지로 변환하는 발전방식으로서 태양전지, 태양전지 모듈, 태양전지패널, 태양전지 어레이(array), 전력변환 장치(PCS : Power Conditioning System), 축전장치 등으로 구성된다.
- [7] 태양광 발전시스템은 크게 빛을 받아서 전기로 전환해 주는 부분(모듈)과 생산된 전기를 수요에 맞도록 교류로 변환하고 계통에 연결해 주는 부분(PCS)으로 구분된다.
- [8] 여기에서, 태양전지의 최소단위를 셀(cell)이라고 하며, 보통 셀 1개로부터 나오는 전압이 약 0.5V로 매우 작으므로 다수의 태양전지를 직병렬로 연결하여

사용범위에 따라 실용적인 범위의 전압과 출력을 얻을 수 있도록 1개로 패키징하여 제작된 발전장치를 사용하게 되는데, 이는 보통 태양전지모듈(PV Module)이라고 한다.

- [9] 또한 여러 개의 모듈을 태양광선을 잘 쪼이도록 남쪽을 향해서 일정한 각도로 프레임 등에 설치한 것을 태양전지 어레이라고 한다. 통상 태양전지 어레이의 발전전력은 직류 출력이며, 이 경우 부하가 교류 전력을 필요로 하는 경우에는 직류를 교류로 변환하는 인버터가 필요하다.
- [10] 일반적으로, 태양전지판을 구성하는 전지 셀의 연결방식에 따른 장단점을 기술하면 다음과 같다.
- [11] 먼저, 직렬 구성에 있어서 장점은, 생성전압을 높게 만들 수가 있어서 인버터 효율을 높이기 용이하며 배선의 구성이 용이하다. 단점은, 전지 셀 간 및 배선의 절연성을 유지해야 하고 광량에 따른 생성 전압의 변동 범위가 크다.
- [12] 반면에, 병렬 구성의 장점은, 배선의 전류가 커서 굵어지며 별도의 배선이 필요하다. 전지 셀 간 및 배선의 절연성에 유리하다. 단점은, 생성 전압이 낮아서 인버터의 효율을 높이기가 용이하지 않으며, 광량에 따른 생성 전류의 변동 범위가 크다는 점이다.
- [13] 전지 셀의 고장내용은, 직렬 구성인 경우, 단락(합선) 방식에서, 단락 상태에 따른 저항성으로 열이 발생, 단선(절연) 방식에서는, 단선으로 다른 전지 셀의 전류를 흐르지 못하게 하므로 직렬 연결된 전지 셀 모두의 전류생성을 무효화하게 된다.
- [14] 병렬 구성인 경우, 단락(합선) 방식에서, 같은 전선에 연결된 전지 셀의 생성전류에 대한 루프회로가 구성되어 많은 열이 발생 하며, 단선(절연) 방식에서는, 단지 해당 전지 셀만의 생성전력 감소만 있으며 나머지 운용에 영향은 없게 된다.
- [15] 상기한 병렬 구성에서의 고장 내용은 기존 일반적인 방법대로 순방향 다이오드를 적용하면 된다. 기존의 태양전지판에서 전지 셀의 부분적 고장으로부터 운용 안전성을 담보하기 위해 사용되었던 순방향 다이오드 결합 방식에 있어서도 여전히 한계점을 내재하고 있었다.
- [16] 하지만, 상기 직렬 구성에서의 고장 내용을 해결할 수 있는 방법은 기존에는 어려움이 있었으나, 본 발명에서는 전지 셀과 병렬로 바이패스 유닛을 부착하고 바이패스 유닛의 동작범위를 지정하여 고장 발생 시 자동 동작이 되도록 하여 전지 셀의 부분적 고장을 극복하고 전체 발전운용을 유지시켜서 전력생산을 극대화할 수 있도록 하고 있다.
- [17] 상기한 각각의 전지 셀 연결 방식에 따른 장단점 내재로 전력 변환 효율의 최적화를 위하여 직렬 방식과 병렬 방식을 적절히 혼용하고 있는 것이 일반적인 모습이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [18] 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 목적은, 단위 직렬 구성에서의 고장 전지 셀을 전기적으로 바이패스하여 나머지 부분의 운용을 정상적으로 유지할 수가 있도록 하여 전지 셀의 부분적 고장을 극복하고 전체 발전 운용을 유지시켜서 전력 생산을 극대화하는 것이다.
- [19] 본 발명으로 태양전지판을 구성하고 있는 다수의 태양전지 셀 중 일부의 전지 셀 고장 시에도 태양전지판 전체 운용 영향을 최소화하고, 전력을 지속적으로 생산할 수 있도록 하기 위한 방법으로 전지 셀과 병렬로 바이패스 회로를 부착한 형태를 제공하고, 이에 대한 동작 회로를 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [20] 상기한 종래 문제점을 해결하고 본 발명에 따른 목적을 해결하기 위한 구성은, 다수의 전지 셀(cell)로 구성되는 태양전지판에 있어서, 상기 셀에 병렬 연결된 바이패스(by-pass) 유닛을 더 구성하되, 상기 바이패스 유닛은 단위 직렬 구조에 맞추어 1:1 구조를 유지하도록 하거나, 단위 병렬 구조를 1개로 보고 (A2-1), (A2-2) 2개를 설치하며, 상기 MOSFET 스위치(1) 용량은 단위 병렬 구조의 전류에 따라 바뀌도록 구성한 것을 특징으로 한다.
- [21] 이 때, 상기 셀에 병렬 연결된 바이패스(by-pass) 유닛을 더 구성하되, 상기 바이패스 유닛은, 태양전지판 전지 셀에 1:1 병렬로 배치, 결선되는 스위치로서 전지 셀의 고장판별에 따른 스위치 구동으로 전지 셀로의 전류 흐름을 바이패스하는 MOSFET 스위치와, 1:1로 연결된 상기 전지 셀의 발전 전원과 직렬 연결된 전지 셀의 집합 출력으로부터의 발전 전원을 받아서 바이패스 유닛의 자체 전원으로 변환 공급하는 전원장치 자체 전원부와, 1:1로 연결된 상기 전지 셀의 발전 전압을 검출하는 부분인 신호검출부와, 상기 신호검출부로부터 입력된 전압의 범위를 가지고 정상 유무를 판별하고 상기 MOSFET 스위치의 구동 및 LED 표시 및 신호 출력부의 구동을 결정하는 아날로그 신호처리부인 비교/판단 연산부와, 상기 비교/판단 연산부로부터 받은 신호를 가지고 LED를 구동하고, 외부에 신호를 보내기 위한 부분인 LED 표시 및 신호처리부와, 상기 바이패스 유닛의 전기 셀 고장 판독시 동작 신호를 외부로 전송하기 위한 LED 신호출력단자와, 상기 MOSFET스위치의 용량에 따른 GATE 구동회로 및 EN신호에 따른 보호회로로 구성되는 스위치 구동부(Driver) 및 오동작으로 인한 전지 셀의 바이패스를 자체 진단하고 감시 제어하기 위한 자체진단부;로 구성하는 것을 특징으로 한다.
- [22] 여기에서, 상기 MOSFET 스위치는 전지판 수리 후에는 자동으로 복구하여 정상적 전지 셀의 구동을 위해 스위치를 개방하는 것을 특징으로 한다.
- [23] 여기에서, 상기 자체 진단부는, S1, S2, S3의 입력을 감시하여 출력 EN 신호를 생성하고 상기 스위치 구동부(8)의 구동을 결정하며, 바이패스 유닛의 오동작을 방지하는 별도의 자체진단 감시 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [24] 또한, 상기 바이패스 유닛은, 육안으로 판별하기 위한 표시부분 LED를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 또한, 상기 바이패스 유닛을 구성하는 구동회로의 단위 전지 셀로의 부착은 F-PCB 형태 또는 단일 반도체 칩 형태로 구현한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [26] 이상에서와 같이, 본 발명에 따르면, 종래 순방향 다이오드 적용시 문제점을 극복하기 위한 바이패스 장치의 부착에 따라서 최적의 발전 운용을 유지시켜 전력 생산을 극대화할 수 있게 한다.
- [27] 또한, 본 발명으로 태양전지판을 구성하고 있는 다수의 태양전지 셀 중 일부의 전지 셀 고장 시에도 태양전지판 전체 운용 시 그 영향을 최소화하고, 전력을 지속적으로 생산할 수 있도록 하여 발전 전력 생산량을 늘려 수익을 늘리는데 큰 효과를 가지게 된다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 종래 일반적인 태양 발전 시스템 구성도
- [29] 도 2는 종래 일반적인 태양 전지판 정면도 및 배면도
- [30] 도 3은 본 발명에 따른 단위 직렬 구조에서의 바이패스 유닛 개별 부착 설명도
- [31] 도 4는 본 발명에 따른 바이패스 유닛 각각의 회로 및 단자 구성도
- [32] 도 5는 본 발명에 따른 병렬 구조와 직렬 구조의 혼합 방식에서의 바이패스 유닛 개별 부착 설명도
- [33]
- [34] *** 도면의 주요 부분에 대한 설명 ***
- [35] 100: 태양전지판 200: 바이패스 유닛
- [36] 210: MOSFET 스위치 220: 자체 전원부
- [37] 230: 신호 검출부 240: 비교판단 연산부
- [38] 250: LED 표시 및 신호처리부 260: 신호출력
- [39] 270: LED 280: 스위치 구동부(Driver)
- [40] 290: 자체진단부 300: 셀

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [41] 이하, 본 발명에 따른 바이패스 유닛 구성 및 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- [42] 도 3은 본 발명에 따른 단위 직렬 구조에서의 바이패스 유닛 개별 부착 설명도, 도 4는 본 발명에 따른 바이패스 유닛 각각의 회로 및 단자 구성도, 도 5는 본 발명에 따른 병렬 구조와 직렬 구조의 혼합 방식에서의 바이패스 유닛 개별 부착 설명도이다.
- [43] 먼저, 태양전지 셀(300)의 기본적인 연결 방식으로 가장 일반적인 직렬 연결에 있어서 바이패스 유닛(200)의 부착 위치를 설명한다.
- [44] 이 경우, 도 3에 도시된 바와 같이, 각각 전지 셀(300)에 바이패스 유닛(200)을 1:1로 부착을 한다.

- [45] 설명의 편의를 위하여 도시된 부분은 solar cell(300) 어느 하나에 바이패스 유닛(200)을 부착할 때 배선의 연결 방법을 보여준다.
- [46] 본 발명에 따른 회로 구성에서, P는 positive의 약자로, 바이패스 구동 대상 전지 셀의 +방향에 연결된 부분을, N은 negative의 약자로, 바이패스 구동 대상 전지 셀의 -방향에 연결된 부분을, Pn은 전지 셀이 직렬 연결된 최상단부 전지 셀 +방향(단위 직렬 셀 집합의 출력 +)을, N₀는 전지 셀이 직렬 연결된 최상단부 전지 셀 -방향(단위 직렬 셀 집합의 출력 -)을 나타낸다.
- [47] 도 4에서는 바이패스 유닛(200)의 내부 구조도를 설명하고 있다
- [48] 여기에서 LED는 바이패스 유닛(200)의 동작 상태를 표시하며, signal output(출력신호)은 바이패스 유닛이 전지 셀이 고장으로 판단되어 sw1을 구동시켰을 때 외부로 바이패스 유닛(200)의 구동 상태를 알려주는 신호선 출력선을 설명하고 있다.
- [49] 이하, 도 4를 참조하여 상기 바이패스 유닛(200)을 구성하는 각각의 회로 소자를 설명하면 다음과 같다.
- [50] 먼저 식별번호 210은 MOSFET switch를 나타내며, 입력은 P, N, 출력은 GATE DRV로 표시되며, 여기에서 GATE DRV=MOSFET GATE를 의미한다. 이는, 태양전지판 전지 셀에 1:1 병렬로 배치, 결선되는 스위치로서 전지 셀의 고장 판별에 따른 스위치 구동으로 전지 셀로의 전류 흐름을 바이패스하는 주 스위치부이며, 전지판 수리 후에는 자동으로 복구하여 정상적 전지 셀의 구동을 위해 스위치는 개방된다.
- [51] 식별번호 220은 전원장치 자체전원부를 나타내며, 입력은 P, Pn, N, N₀, 출력은 DC, S₃로 표시되며, 여기에서 DC=전원공급기 출력(직류전압), S₃=자체진단 신호의 출력을 의미한다. 이는 1:1로 연결된 해당 전지 셀(300)의 발전전원과 직렬 연결된 전지 셀의 집합출력으로부터의 발전전원을 받아서 바이패스 유닛(200)의 자체전원으로 변환 공급하는 전원장치이다.
- [52] 이 경우, 바이패스 유닛(200)의 자체소비 전력은 매우 적어서 전원공급장치의 크기도 매우 작아진다.
- [53] 태양전지판(100)의 제작 시 바이패스 유닛(200)의 크기는 제작공정 및 비용에 영향을 주기 때문에 바이패스 유닛(200)의 크기를 작고 얇게 제작이 가능해야 하는데 상기 자체전원부(220)의 크기 및 환경 특성은 바이패스 유닛(200)의 전체 크기의 결정에 매우 중요하다.
- [54] 식별번호 230은 전지 셀(300)의 전압 검출부인 신호검출부를 나타내며, 입력은 P, N, DC, 출력은 OUT, S₂로 표시되며, 여기에서 OUT=검출전압 출력, S₂=자체진단 신호의 출력을 의미한다. 이는 1:1로 연결된 해당 전지 셀의 발전전압을 검출하는 부분으로, 전지 셀의 종류에 따라 발전전압은 일정한 규격을 가지므로 전압의 검출이 용이하다.
- [55] 식별번호 240은 아날로그 신호처리부인 비교/판단 연산부를 나타내며, 입력은 V-DETECT, DC, 출력은 DRV, SIG, S₁로 표시되며, 여기에서, DRV=스위치

구동부(280) 구동용 고장판별 출력, SIG=LED 표시 및 신호 출력부(250) 구동용 출력, S_1 =자체진단 신호의 출력을 의미한다. 이는 셀 전압 검출부로부터 입력된 전압의 범위를 가지고 정상 유무를 판별하고 MOSFET 스위치(210)의 구동 및 LED 표시 및 신호 출력부(250)의 구동을 결정하는 부분으로, 전지 셀의 특성에 따른 고장 판별 기준을 가지고 있다.

- [56] 식별번호 250은 LED 표시 및 신호 출력부를 나타내며, 이는 상기 비교/판단 연산부(240)로부터의 신호를 가지고 LED를 구동하고, 외부에 신호를 보내기 위한 부분이다.
- [57] 식별번호 260은 신호 출력선을 나타내며, 이는 상기 바이패스 유닛의 전기 셀 고장 판독시 동작 신호를 외부로 전송하기 위한 구성이다. 즉, 바이패스 유닛(200)이 전지 셀(300)이 고장으로 판단되어 sw1을 구동시켰을 때 외부로 바이패스 유닛(200)의 구동 상태를 알려주는 신호선 출력선을 의미한다.
- [58] 식별번호 270은 LED 표시를 위한 상태를 나타내기 위한 기본 회로 구성을 나타내며, 이는 사용자가 육안으로 판별하기 위한 표시부인 상기 LED 표시 및 신호 출력부(250)와 연결되어 구성한다. 여기에서, 도시하지는 않았지만, 태양전지판(100) 외부 일측에는 사용자가 용이하게 볼 수 있는 위치에 LED를 설치하도록 함이 바람직하다.
- [59] 식별번호 280은 스위치 구동부(Driver)를 나타내며, 입력은 DRV, EN, 출력은 GATE DRV로 표시되며, 여기에서 EN=자체진단부(290)의 출력, SIG=LED 표시 및 신호 출력부(250)의 구동용 출력, S_1 =자체진단 신호의 출력을 의미한다. 이는 상기 MOSFET 스위치(210)의 용량에 따른 GATE 구동회로 및 EN신호에 따른 보호회로를 말한다.
- [60] 식별번호 290은 자체 진단부를 나타내며, 입력은 S_1, S_2, S_3 , 출력은 EN으로 표시되며, 여기에서, EN=자체진단 출력, S_1, S_2, S_3 =자체진단 신호의 입력을 의미한다. 이는 바이패스 유닛의 오동작으로 인한 전지 셀의 바이패스가 또 다른 고장의 원인이 되므로 이를 방지하기 위한 구성이다. 따라서 어떠한 경우에도 오동작을 방지하는 별도의 자체진단 감시 제어부가 필요하다. 이 경우, S_1, S_2, S_3 의 입력을 감시하여 출력 EN 신호를 생성하고 상기 스위치 구동부(280)의 구동을 결정하게 된다.
- [61] 이하, 상기 바이패스 유닛(200) 부착 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [62] 먼저, 도 3은 병렬 구조와 직렬 구조의 혼합 방식에서의 바이패스 유닛(200) 개별 부착방법을 도시하고 있다. 이 경우, 먼저 단위 직렬 구조에 맞추어 1:1 구조를 유지하도록 할 수 있다.
- [63] 또는, 도 5에서와 같이, 단위 병렬 구조를 1개로 보고 (A2-1), (A2-2) 2개를 설치하는 것이 가능하며, 이러한 실시 모습이 더욱 바람직하며, 이 때의 MOSFET 스위치(210) 용량은 단위 병렬 구조의 전류에 따라 바뀌게 된다.
- [64] 그리고 상기 구성을 갖는 바이패스 유닛(200)을 구성하는 구동회로의 단위 전지 셀로의 부착은 F-PCB 형태 또는 단일 반도체 칩 형태로 구현이 가능하다.

이는, 태양 전지판(100)을 구성하는 각각의 셀(300) 형성에 있어서 소형화 및 집적화가 가능하도록 한 구성이다.

[65] 기존에는, 태양 전지판의 일반적 제작 과정으로 정해진 전압, 전류에 따른 다수 개 전지 셀의 연결 및 배치, 결선 후 한꺼번에 보호 필름을 덮어서 라미네이팅을 하는 공정 및 제작으로 인하여 셀 1 개 고장 시 이에 대한 직접적인 수리가 어렵고 고장 개소를 파악하기가 힘들다.

[66] 이러한 경우, 상기한 바이패스 유닛을 태양 전지판에 설치하게 되면, 태양 전지판에 일정 조광을 하여 정상적 구동 조건을 만들어주어 바이패스 유닛의 신호선 감지를 통한 전지 셀 고장 위치의 자동 판별이 가능하다. 따라서 고장 위치를 즉시 알 수가 있고, 고장 수리에 따른 시간 및 비용을 줄일 수 있다.

[67] 또한 태양 전지판의 일부 전지 셀의 고장으로 발전 효율이 감소되었을 때 발전 계통의 이상 유무가 자동으로 판별되는데, 이 때, 바이패스 유닛의 고장 감지 자동 구동 개수를 계통 제어기가 감지할 수 있다면 발전 효율의 자동 판별 및 정상 운전 가부 판정에 도움을 줄 수가 있다.

[68] 대부분의 태양광 발전소의 위치는 자연환경의 최적 조건 지역에 설치 운용되므로 태양 전지판의 유지 보수를 위한 자동 전산화 지원 정보의 기본 정보를 제공하고 태양 전지판 유지 보수 자동 콜센터의 운용이 가능하다. 즉 원격제어 감시 및 유지보수 지원 등의 종합 전산화의 기본 정보 제공이 가능하다.

[69] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

[70]

산업상 이용가능성

[71] 본 발명에 따르면, 태양전지판을 구성하고 있는 다수의 태양전지 셀 중 일부의 전지 셀 고장 시에도 태양전지판 전체 운용 시 그 영향을 최소화하고, 전력을 지속적으로 생산할 수 있도록 하여 발전 전력 생산량을 늘려 수익을 늘리는데 큰 효과를 얻을 수 있다.

[72] 이러한 면에서, 바이패스 장치의 부착에 따른 태양 전지판의 전력 생산을 극대화할 수 있어 전력생산 기술발전에 이바지 할 수 있습니다.

[73]

청구범위

- [청구항 1] 다수의 전지 셀(cell)로 구성되는 태양전지판에 있어서, 상기 셀에 병렬 연결된 바이패스(by-pass) 유닛을 더 구성하되, 상기 바이패스 유닛은 단위 직렬 구조에 맞추어 1:1 구조를 유지하도록 하거나, 단위 병렬 구조를 1개로 보고 (A2-1), (A2-2) 2개를 설치하며, 상기 MOSFET 스위치(1) 용량은 단위 병렬 구조의 전류에 따라 바뀌도록 구성한 것을 특징으로 하는 태양 전지판.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 바이패스 유닛은, 태양전지판 전지 셀에 1:1 병렬로 배치, 결선되는 스위치로서 전지 셀의 고장판별에 따른 스위치 구동으로 전지 셀로의 전류 흐름을 바이패스하는 MOSFET 스위치와; 1:1로 연결된 상기 전지 셀의 발전 전원과 직렬 연결된 전지 셀의 집합 출력으로부터의 발전 전원을 받아서 바이패스 유닛의 자체 전원으로 변환 공급하는 전원장치 자체 전원부와; 1:1로 연결된 상기 전지 셀의 발전 전압을 검출하는 부분인 신호검출부와; 상기 신호검출부로부터 입력된 전압의 범위를 가지고 정상 유무를 판별하고 상기 MOSFET 스위치의 구동 및 LED 표시 및 신호 출력부의 구동을 결정하는 아날로그 신호처리부인 비교/판단 연산부와; 상기 비교/판단 연산부로부터 받은 신호를 가지고 LED를 구동하고, 외부에 신호를 보내기 위한 부분인 LED 표시 및 신호처리부와; 상기 바이패스 유닛의 전기 셀 고장 판독시 동작 신호를 외부로 전송하기 위한 신호출력단자와; 상기 MOSFET스위치의 용량에 따른 GATE 구동회로 및 EN신호에 따른 보호회로로 구성되는 스위치 구동부(Driver); 및 오동작으로 인한 전지 셀의 바이패스를 자체 진단하고 감시 제어하기 위한 자체진단부;로 구성하는 것을 특징으로 하는 태양 전지판.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서, 상기 MOSFET 스위치는 전지판 수리 후에는 자동으로 복구하여 정상적 전지 셀의 구동을 위해 스위치를 개방하는 것을 특징으로 하는 태양 전지판.
- [청구항 4] 제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

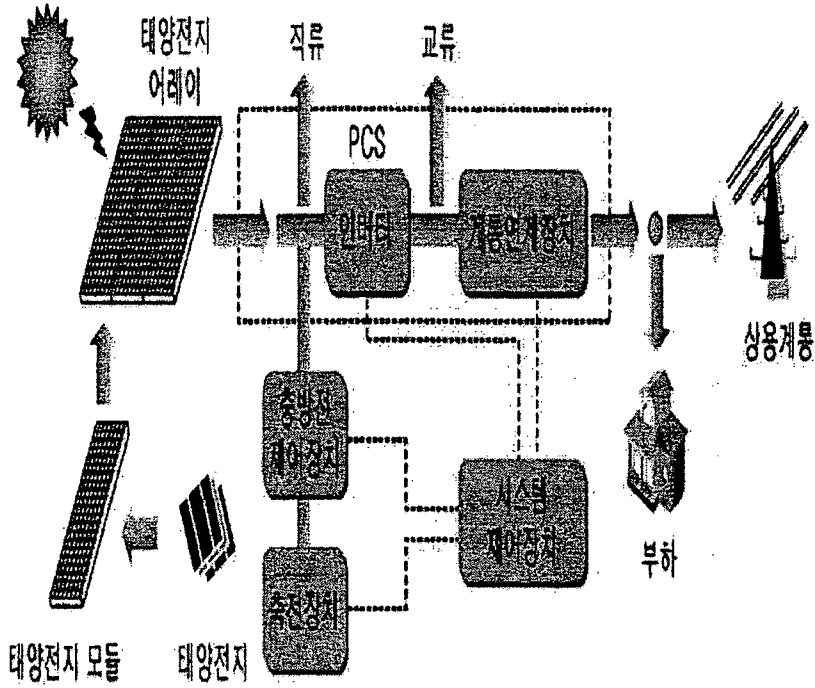
상기 자체 진단부는, S_1 , S_2 , S_3 의 입력을 감시하여 출력 EN 신호를 생성하고 상기 스위치 구동부의 구동을 결정하며, 바이패스 유닛의 오동작을 방지하는 별도의 자체진단 감시 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양 전지판.

[청구항 5]

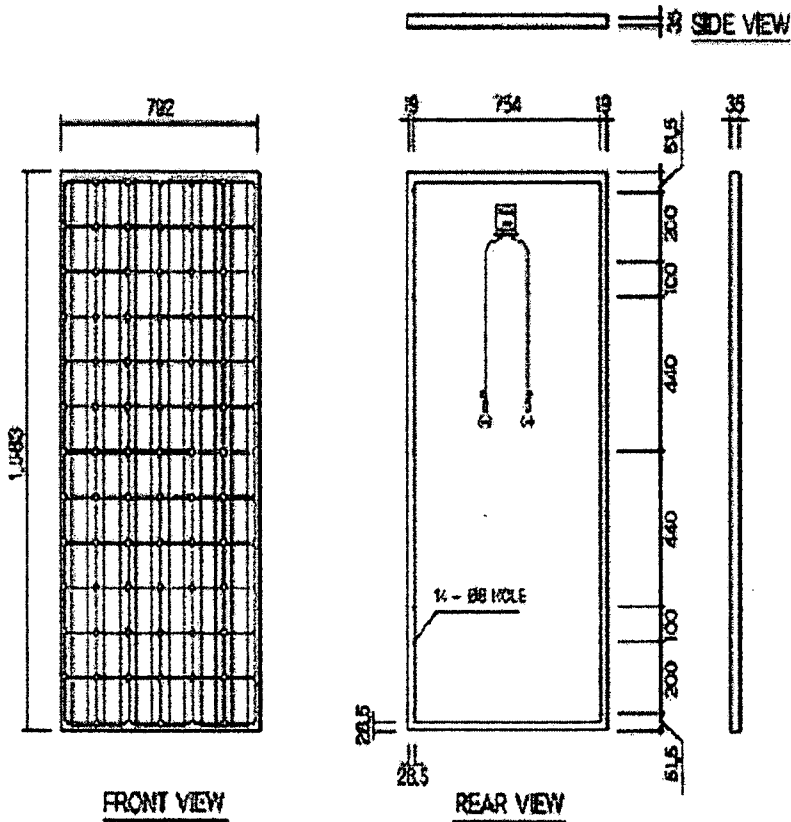
제 4항에 있어서,

상기 바이패스 유닛을 구성하는 구동회로의 단위 전지 셀로의 부착은 F-PCB 형태 또는 단일 반도체 칩 형태로 구현한 것을 특징으로 하는 태양 전지판.

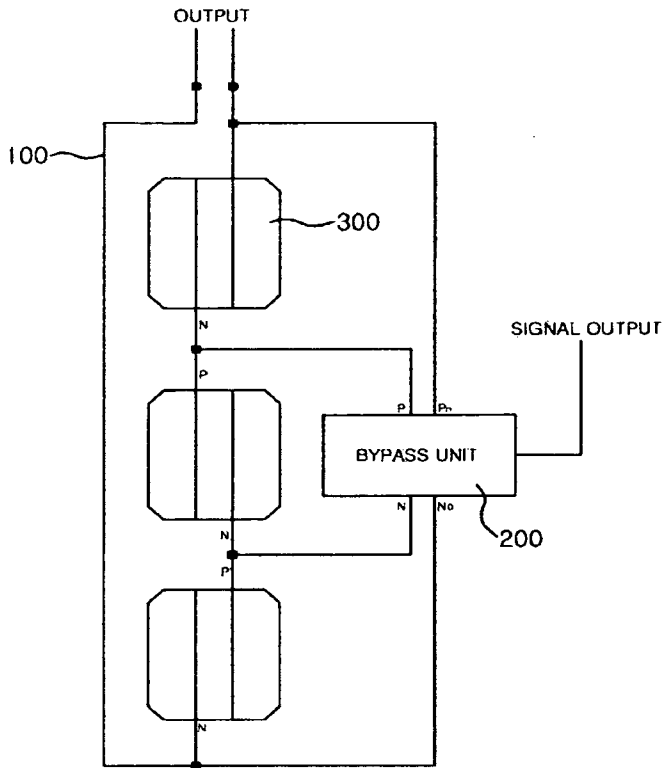
【FIG. 1】



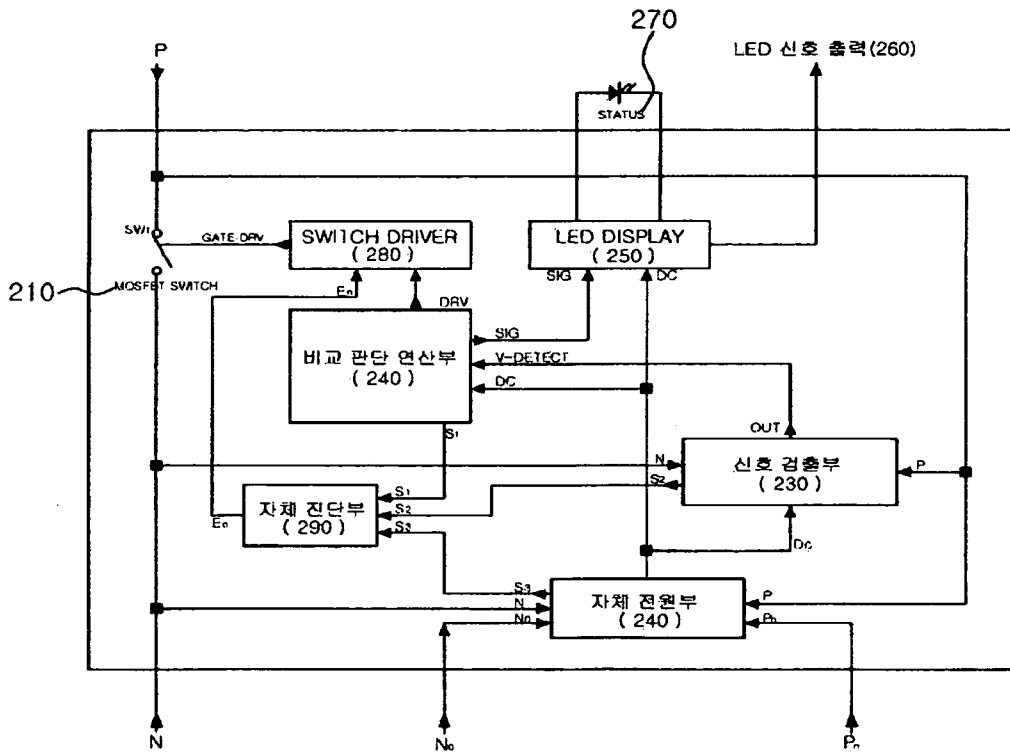
【FIG. 2】



【FIG. 3】



【FIG. 4】



【FIG. 5】

