

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2017년 12월 7일 (07.12.2017) WIPO | PCT

WO 2017/209401 A1

(51) 국제특허분류:

H05B 3/56 (2006.01)

H02J 7/35 (2006.01)

H05B 3/10 (2006.01)

H02S 40/30 (2014.01)

H05B 1/02 (2006.01)

H02S 10/30 (2014.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/004654

(22) 국제출원일:

2017년 5월 2일 (02.05.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0066168 2016년 5월 30일 (30.05.2016) KR

(72) 발명자; 겸

(71) 출원인: 김세영 (KIM, Se Yeong) [KR/KR]; 04104 서울시 마포구 신촌로 150, 1501호, Seoul (KR). 김동우 (KIM,

Dong Woo) [KR/KR]; 04104 서울시 마포구 신촌로 150, 1501호, Seoul (KR).

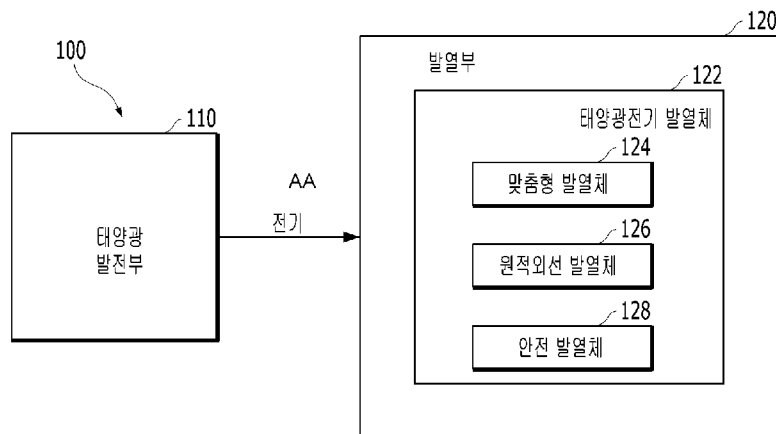
(74) 대리인: 박형근 (PARK, Hyeong Keun); 06258 서울시 강남구 도곡로2길 13, 예인빌딩 301호, Seoul (KR).

(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, 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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) Title: PHOTOVOLTAIC POWER GENERATION HEATING SYSTEM AND METHOD FOR IMPLEMENTING SUCH HEATING SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 태양광발전 발열시스템 및 그 발열시스템 구현방법



110 ... Photovoltaic power generation unit
120 ... Heating unit
122 ... Photovoltaic electric heating element
124 ... Customized heating element
126 ... Far-infrared ray heating element
128 ... Safe heating element
AA ... Electricity

(57) Abstract: The present invention relates to a photovoltaic power generation heating system and a manufacturing method therefor and, more particularly, to a system comprising a photovoltaic power generation unit for receiving solar energy to generate electrical energy and a heating unit to generate heat with the electricity generated in the photovoltaic power generation unit, and a method for implementing the system. The solar photovoltaic power generation heating system according to an embodiment of the present invention comprises: a photovoltaic power generation unit consisting of a photovoltaic power generation facility for receiving solar energy to generate electrical energy and a heating unit consisting of a photovoltaic electric heating element to generate heat with the electricity generated in the photovoltaic power generation unit, wherein the photovoltaic electric heating element is an integrated, bundled hot wire of a parallel composite construction in which multiple strands of ultrafine wires having a predefined resistance value are merged to be in contact with each other.

[다음 쪽 계속]



WO 2017/209401 A1



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))
- 청구범위 보정서 및 설명서와 함께 (조약 제19조(1))

(57) 요약서: 본 발명은 태양광발전 발열시스템 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 태양의 빛에너지를 받아 전기에너지를 생산하는 태양광 발전부와 상기 태양광 발전부에서 발전된 전기로 발열하는 발열부로 이루어지는 시스템과 그 시스템을 구현하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 태양광발전 발열시스템은, 태양의 빛에너지를 받아 전기에너지를 생산하는 태양광발전 설비로 구성되는 태양광 발전부 및 상기 태양광 발전부에서 발전된 전기로 발열하는 태양광전기 발열체로 구성되는 발열부를 포함하고, 상기 태양광전기 발열체는 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서, 하나로 번들화된 열선인 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 태양광발전 발열시스템 및 그 발열시스템 구현방법 기술분야

- [1] 본 발명은 태양광발전 발열시스템 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 태양의 빛에너지를 받아 전기에너지를 생산하는 태양광 발전부와 상기 태양광 발전부에서 발전된 전기로 발열하는 발열부로 이루어지는 시스템과 그 시스템을 구현하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 지구의 온난화 심화와 공해문제의 심각성, 화석연료의 고갈, 원자력발전의 위험성 등에 의해 인류는 향후 생존에 필요한 에너지를 태양을 통해 얻고자 하는 쪽으로 에너지 정책의 방향을 지향해 나가고 있다.
- [3] 그리고 태양에서 에너지를 얻는 방법 중 가장 핵심은 태양광발전 설비를 이용해 전기를 얻는 것이다.
- [4]
- [5] 그런데 전 세계적으로 발전소에서 생산하는 전기를 가장 많이 사용하는 산업분야는 전기로 열을 발생시켜 그 열을 사용하는 분야이다.
- [6] 그뿐만 아니라 열이 필요한 산업 현장이나 생활 현장에서는 전기를 사용하여 열을 얻는 현장보다 화석연료를 전소시켜 열을 얻는 현장이 훨씬 많다.
- [7] 그래서 중국을 비롯하여 몽골 등 화석연료로 열을 얻고 있는 현장이 많은 국가에서는 공해문제와 탄소 배출문제가 너무 심각해지고 있으며, 인류 전체의 문제로 급부상하고 있다.
- [8] 그런데 만일 이러한 열이 필요한 현장에서 태양광발전 설비로 전기를 생산하여 그 전기로 열을 얻을 수만 있다면 지구의 온난화 심화문제, 심각한 공해문제, 화석연료의 고갈에 따른 대체 에너지 문제, 원자력발전의 위험성 문제 등을 모두 해결할 수 있으며, 태양광발전 전기의 사용분야는 인류가 화석연료나 원자력을 이용하여 발전소를 가동해서 생산하는 전기를 사용하고 있는 분야보다 훨씬 광범위하고 넓은 분야로 퍼져 나갈 수 있다.
- [9]
- [10] 그런데 현재까지 열이 필요한 현장에서 이처럼 좋은 태양광발전 전기를 사용하여 열을 이용하는 경우는 극히 드물다.
- [11] 아직까지 전 세계적으로 태양광발전 설비로 생산된 전기로 직접 열을 발생시키지는 못하고 있으며 여기서 발전된 전기를 AC 전기로 전환하여 일반 발전소(화력, 수력, 원자력 발전소 등)의 전기 계통에 연계시켜 일반 전기로 사용하고 있다.
- [12] 따라서 태양광발전 설비의 보급이 더디고 인류의 공해문제, 탄소배출 심화로 인한 지구 온난화문제, 화석연료 고갈문제, 원자력발전의 위험성 문제 등의

해결에 실마리를 찾지 못하고 있다.

[13]

[14] 이처럼 아직까지는 열이 필요한 현장에서 태양광발전 전기를 사용하여 열을 얻고 있는 경우가 극히 드물며, 태양광발전 설비로 생산된 전기를 직접 열을 발생시키는데 사용하지 못하고 발전된 전기를 AC 전기로 전환하여 일반 발전소(화력, 수력, 원자력 발전소 등)의 전기 계통에 연계시켜 일반 전기로 사용할 수밖에 없었고 그 이유(문제점)는 다음과 같다.

[15]

[16] 첫째 태양광발전 전기를 현장여건에 맞추어 직접 사용할 수 있는 발열시스템이 없었다.

[17]

전기로 열을 얻으려면 중간에 발열체(열선)라는 매개체가 있어야 하는데, 현재까지의 인류 기술로 개발된 발열체(열선)들은 모두 일률적으로 AC 고전압(AC 110V 이상) 전기에 동작되는 열선이나 발열체들이라서 태양광발전 설비에서 생산되는 전기는 DC 저전압 전기(태양전지모듈 셀은 DC 1.5V의 전기를 생산)이므로 태양광발전 전기로 직접 동작되지 않으며, 열이 필요한 현장여건은 사용전압이나, 발열온도, 발열량 등에서 다양한 형태를 필요로 하는데, 기존에 상용화된 열선이나 발열체들은 모두 일률적 사양으로서 이러한 다양한 현장 요구 여건(사양)에 맞출 수 있는 기술이 개발되어 있지 못하기 때문에, 태양광발전 전기를 현장여건에 맞추어 직접 사용할 수 있는 발열시스템을 개발할 수 없었다.

[18]

따라서 현재까지 열이 필요한 현장에서 태양광발전 설비를 직접 설치하여 전기를 생산해도 열을 얻는데 사용할 수가 없다.

[19]

이와 같이 태양광발전 전기를 현장여건에 맞추어 직접 사용할 수 있는 발열시스템이 필요한 현장의 예시는 다음과 같다.

[20]

[21]

제1예시로서 중국, 러시아 등 극동지역으로 가면 철도나 도로 지반이 극한의 추위로 얼게 됨으로써 부피가 팽창하여 철도레일이 휘고, 도로 시설이 부풀어 올라 지반이 파괴되는 상태가 심각한데, 이를 해결하기 위해서 도로나 철도 지반이 사시사철 얼지 않도록 열을 내야 하고 전기로 발열 동작되는 열선을 지반 내부에 매설하면 지반을 얼지 않게 할 수 있다.

[22]

그러나 이러한 열선에 전기를 공급함에 있어 일반 발전소(원자력발전소, 화력발전소 등)에서 발전되는 전기를 사용하고자 한다면 철도나 도로가 위낙 장거리인 관계로 전기 소모량이 너무 많아 발전소를 수없이 많이 건설해야 하고, 송전선로도 엄청난 장거리로 건설되어야 하는바, 사실상 경제적으로나 시설 규모 면에서 실용성이 떨어져 실현이 불가능하다.

[23]

그런데 여기에 태양광발전 전기를 사용한다면 시설규모가 획기적으로 줄어들고 공짜 전기의 영구적 사용이 가능하게 되며 실용성(경제성)이 좋아지므로 실현이 가능하다.

- [24] 즉, 태양광전지(모듈)을 철도나 도로를 따라가며 주변에 가로등주와 같이 태양전지 설치 기둥을 일정간격으로 연속하여 설치한 후, 여기서 생산되는 전기로 직접 발열되는 열선을 지반 속에 많이 매설하면, 태양이 떠오른 낮 동안에 태양전지에서 발전된 전기로 직접 지반(땅)을 가열하여 밤에 대기의 추위에 의해 땅에서 열이 방출되어 열을 빼앗아 가더라도, 빼앗기고 남은 열량(온도)이 지반이 열지 않을 정도만큼 남을 수 있도록, 낮에 지반의 온도(열량)를 충분히 높여 주면 야간의 추위에 지반 속에서 열을 별도로 발생시켜주지 않아도 해당 지반을 열지 않게 된다.
- [25] 즉, 한낮에 태양전지에서 생산되는 전기에너지를 별도의 에너지 저장장치 대신 지반의 온도를 올려 주는 것으로써 저장해 두는 역할을 대신 수행한다.
- [26] 이렇게 한다면 시설이 간단하게 되어 태양전지와 DC 저전압 전기에 직접 동작되는 열선만 구비하면 되고 따라서 경제성이 우수하다.
- [27] 그런데 이러한 장소에서 기존의 AC 고전압에 동작하는 열선 기술을 사용하게 되면, 태양전지에서 생산되는 전기는 DC 저전압 전기이므로 직접 발열동작이 되지 않아 인버터 설비를 별도 추가하여 고전압 AC 전기로 변환시켜 사용해야 하는바, 장거리 구간에 고가의 인버터 설비를 설치하면 인버터 설비비가 늘어나는 총 금액만도 증가하고, 설치 공간 증가, 에너지효율 저하, 극한의 추위에서 설비의 고장성 증대 등 여러 가지 부수적 문제점들도 심각히 증대됨으로써 경제성이 크게 떨어지며 동시에 불량(고장)문제성, 관리의 어려움, 시설규모 커짐 등에서 실용성이 크게 떨어진다.
- [28]
- [29] 제2예시로서 낮에 태양전지가 작동되는 동안 발전하는 DC 저전압 전기로 직접 물을 끓여 놓았다가, 전기 생산이 불가능한 밤에 사용하고자 하는 경우, 현재는 인버터 설비를 통해 생산된 전기를 별도 저장장치에 저장하였다가 필요한 시간에 이 전기를 다시 인버터 설비를 통해 AC 고전압(220V~380V)의 전기로 승압시켜 열을 발생시켜야 한다.
- [30] 그러나 만일 DC 저전압 전기에 직접 발열되는 발열체가 있으면 낮에 태양전지에서 생산되는 전기로 직접 물을 끓여서 보온해 두었다가 밤에 필요한 시간에 사용하면 된다.
- [31] 즉, 설비비가 아주 고가인 에너지 저장장치(ESS: energy storage system)가 필요없이, 물을 직접 끓여 둬으로써 에너지를 물에 저장하는 효과를 얻을 수 있으므로 고가의 에너지 저장장치와 고가의 인버터 설비 없이도 태양광발전 전기를 필요한 시간에 열에너지로 활용할 수 있고 전체 설비비를 획기적으로 줄일 수 있다.
- [32]
- [33] 제3예시로서 중국이나 러시아 등의 극한지역에서 터널 배수로를 열지 않게 하거나 얼음을 녹이려 하는 경우 물속에 열선을 직접 담가서 사용해야 효율이 좋은데, 저전압 전기(24V 이하의 안전전압)를 직접 사용하면 물속에 직접 열선을

담가서 사용할 수 있고 누전되어 인체에 접촉해도 안전하다.

- [34] 실제 이러한 나라에서는 터널 속을 사람들이 지나다니며 배수로에 발을 담그는 경우가 많다.
- [35] 그런데 AC 고전압에 동작되는 열선들을 사용하는 종래의 방법은 인버터 설비를 사용하여 AC 220V 이상의 전기로 변환시켜 사용하므로 물속에 직접 사용하다 누전되는 경우 사람이 지나가며 발을 담글 경우 감전사고가 발생되고 사람이 즉사할 수 있어, 이러한 인버터 설비를 사용하는 기술은 사실상 이러한 현장여건에서 사용 자체가 불가능하여 이러한 거대 열선 시장을 잠재우고 있을 수밖에 없는 게 현재의 실정이다.
- [36]
- [37] 둘째 태양광발전 전기를 사용, 원적외선에 의한 복사열 난방 기술이 부족하여 태양광전기 사용분야를 광범위하게 넓혀나가지 못하고 있다.
- [38] 상술한 첫째 태양광발전 전기를 현장여건에 맞추어 직접 사용할 수 있는 발열시스템이 좀 더 넓은 범위에서 활용되려면, 상기 발열시스템에서 발열되는 열이 원적외선에 의한 복사열 난방이 될 수 있게 하는 기술이어야 한다.
- [39] 종래의 발열체는 대부분 발생하는 열이 복사열이 아니기 때문에 전도열 또는 대류열로 열을 전달시켜줄 수밖에 없어 에너지 사용 효율이 크게 떨어지고 있는 실정이다.
- [40] 왜냐하면, 모든 난방방식은 대류열과 전도열, 복사열 3가지 방법이 있는데 이중 대류열이나 전도열 난방방식은 비슷한 난방 효율을 가지며 에너지소모량에 비해 난방효과가 떨어지는 에너지 저효율 특성이 있는 데 비해, 복사열 난방방식은 에너지소모량에 비해 난방효과가 뛰어난 에너지 고효율 특성이 있다.
- [41] 예를 들어 복사열인 태양빛 30°C에서는 더위를 느끼나, 전도열인 목욕탕 물 30°C에서는 더위를 느끼지 못한다.
- [42] 이와 같이 원적외선에 의한 복사열이 효율적이나 현재까지는 산업 전반에서 종래의 발열체들을 사용하며 전도열, 대류열을 활용하여 난방을 하고 있는바, 그 이유는 복사열 난방을 구현할 수 있는 기술이 없기 때문이다.
- [43] 간혹 복사열을 내는 발열체(예를 들어 탄소성분이 들어 있는 발열체)가 있다 하더라도 복사열이 미치는 거리(원적외선 비거리)가 짧아 공간이 넓은 곳에서는 난방을 거의 하지 못한다.
- [44] 따라서 기존 발열체들이 구사하는 전도열이나 대류열에 의한 난방 기술로는 그 활용분야가 매우 제한적이다.
- [45] 그리고 난방기술에서 또 하나의 중요한 요소는 난방하고자 하는 공간이 넓은 장소도 난방을 할 수 있어야 하고 공간 전체가 균일한 난방을 할 수 있어야 한다는 점이다.
- [46] 그런데 종래의 난방 기술들은 넓은 공간에서의 난방이 거의 불가능했다.
- [47] 즉, 넓은 면적을 가진 공간에서 히터가 있는 주변만 뜨겁고 좀 떨어진 공간은

- 차가우며, 열풍기로 불어도 넓은 공간 전체를 불어주는 데 한계가 있다.
- [48] 또한, 공간 전체로 볼 때 난방상태가 균일하지 못하였다.
- [49] 즉, 히터 있는 곳은 뜨겁고 먼 곳은 차며, 열풍이 미치는 쪽은 뜨겁고 열풍이 못 미치는 쪽은 차다.
- [50] 그러나 이와 같은 종래의 문제점을 해결할 수 있는 기술이 개발되면 - 태양광발전 DC 저전압 전기로 동작되는 발열시스템에서 원적외선 난방(복사열 난방)이 되면 - 태양광발전 전기를 사용하여 진정한 원적외선에 의한 복사열 난방을 할 수 있어 그 활용범위는 매우 넓다.
- [51] 기존 발열체들의 전도열이나 대류열 방식에 비해 원적외선에 의한 복사열 방식은 에너지 절감효과가 획기적이고, 그동안 인류가 추구해 왔으나 기술적 한계로 실현하지 못하고 있던 복사열만의 대형 공간 난방이 가능하며, 기존 전도나 대류의 열전달 방식으로 실현이 불가능했던 각종 첨단 기능을 실현할 수 있고, 특히 태양광발전 전기로 직접 고온이나 초고온으로의 초고속 발열이 가능하여 열이 필요한 모든 분야에서 열 혁명을 이룩할 수 있다.
- [52] 그리고 이 원적외선 난방 기술을 활용하면, 당장 전 세계의 탄소배출 축소 실천 등 3제로(난방비, 탄소배출, 공해배출 제로) 난방을 실현할 수 있으며, 세계적으로는 극한(極寒) 지역(중국 북부, 실크로드, 러시아 등지) 국가들이 해결하지 못하고 있는 철도, 송전탑, 송유관, 가스수송관, 도로, 활주로 등의 지반이 빙해(氷害)로 뒤틀리는 현상을 막을 수 있어 수천 조 무한대 시장 신규 창출이 가능하다.
- [53] 또한, 열이 필요한 전 세계, 전 산업 모든 분야(20만 가지 이상의 분야)에서 열 기술 패러다임 변화와 열 기술 혁명을 불러일으킬 수 있다.
- [54]
- [55] 셋째, 태양광발전 전기를 현장여건에 맞추어 직접 사용할 수 있는 발열시스템을 만든다고 해도 그 발열시스템 발열부에 구비되는 발열체가 안전성을 갖추지 못하면 그 시스템의 활용성이 축소된다.
- [56] 현재 개발되어 유통되는 상당수의 전기 발열체(열선)는 균일한 저항값을 가지지 못해, 저항값이 균일하지 못한 부분으로 전기적 쏠림이 생겨 화재나 감전, 누전의 위험이 상존하며 안전하지 못하다.
- [57] 특히, 고분자 도전성(카본 등) 가루를 액상 바인더에 섞어서 잉크화하여 실에 코팅하거나 면에 코팅하여 여러 조합으로 사용하는 것 즉, 카본 발열체는 전기적 안전성에 매우 취약하다.
- [58] 그리고 금속열선은 별도 온도조절장치 없이 소재 자체에서 정온을 유지하는 기능이 없었다.
- [59] 이와 같이 정온 유지기능이 없는 금속열선을 사용하면 전원공급 조절장치나 별도 온도조절장치가 고장 시에 화재 발생의 우려가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [60] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 태양광발전 전기를 현장여건에 맞추어 직접 사용할 수 있는 태양광발전 발열시스템 및 발열시스템 구현방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [61] 또한, 본 발명의 다른 목적은 태양광발전 전기를 사용, 원적외선에 의한 복사열 난방이 가능한 기술 구현으로 태양광전기 사용분야를 광범위하게 넓혀나갈 수 있도록 하는 태양광발전 발열시스템 및 그 발열시스템 구현방법을 제공하는데 있다.
- [62] 그리고 본 발명의 또 다른 목적은 태양광발전 전기를 현장여건에 맞추어 직접 사용할 수 있는 발열시스템의 발열부에 구비되는 발열체가 안전성을 갖추도록 하여 그 발열시스템의 활용성을 높일 수 있는 태양광발전 발열시스템 및 그 발열시스템 구현방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [63] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 태양광발전 발열시스템은, 태양의 빛에너지를 받아 전기에너지를 생산하는 태양광발전 설비로 구성되는 태양광 발전부; 및
- [64] 상기 태양광 발전부에서 발전된 전기로 발열하는 태양광전기 발열체로 구성되는 발열부;
- [65] 를 포함하여 구성된다.
- [66]
- [67] 또한, 상기 태양광전기 발열체는 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서, 하나로 번들화된 열선인 것을 특징으로 한다.
- [68]
- [69] 또한, 상기 극세선의 재질은 단일금속, 합금금속 또는 강섬유인 것을 특징으로 한다.
- [70]
- [71] 또한, 상기 다수 가닥의 극세선은,
- [72] 동일 재질로서 가닥수가 서로 다른 극세선,
- [73] 서로 다른 재질의 2가지 이상의 그룹으로 이루어진 극세선,
- [74] 서로 다른 기능을 갖는 2가지 이상의 그룹으로 이루어진 극세선,
- [75] 서로 다른 굵기를 가지는 2가지 이상의 그룹으로 이루어진 극세선 중,
- [76] 어느 하나 이상인 것을 특징으로 한다.
- [77]
- [78] 또한, 상기 태양광전기 발열체는 AC와 DC 전기에서 모두 동작 되고,
- [79] 사용전압, 발열온도, 발열량(소비전력) 또는 발열체의 사이즈(열선일 경우 1회로의 열선 길이) 사양 중 어느 하나 이상의 사양에 맞춘 맞춤형 발열체인 것을

특징으로 한다.

[80]

[81] 또한, 상기 사용전압 사양에 맞춘 맞춤형 발열체는,
 [82] 사용전압 5V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
 [83] 사용전압 12V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
 [84] 사용전압 24V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
 [85] 사용전압 50V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
 [86] 사용전압 96V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체 중,
 [87] 어느 하나 이상인 것을 특징으로 한다.

[88]

[89] 또한, 상기 발열온도 사양에 맞춘 맞춤형 발열체는,
 [90] 발열온도 60°C~100°C의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
 [91] 발열온도 100°C~230°C의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
 [92] 발열온도 230°C~600°C의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
 [93] 발열온도 350°C~1,000°C의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
 [94] 발열온도 1,000°C 이상의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체 중,
 [95] 어느 하나 이상인 것을 특징으로 한다.

[96]

[97] 또한, 상기 발열량(소비전력) 사양에 맞춘 맞춤형 발열체는,
 [98] 열선(번들)을 1회로로 만들어 발열량(소비전력) 사양에 맞춘 맞춤형 발열체로서,

[99] 이미 정해진 맞춤형 발열체 1회로 길이에 사용전압을 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,

[100] 이미 정해진 맞춤형 발열체 1회로 길이에 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,

[101] 상기 맞춤형 발열체 1회로의 열선 길이를 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체 중,
 [102] 어느 하나 이상인 것을 특징으로 한다.

[103]

[104] 또한, 상기 발열량(소비전력) 사양에 맞춘 맞춤형 발열체는,
 [105] 열선(번들)을 2회로 이상으로 만들어 발열량(소비전력) 사양에 맞춘 맞춤형 발열체로서,

[106] 이미 정해진 발열체 1회로별 길이에 사용전압을 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체 또는 2가지 이상의 회로별 사용전압을 각각 다르게 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,

[107] 이미 정해진 발열체 1회로별 길이에 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체 또는 2가지 이상의 회로별 사용온도를 각각 다르게 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,

[108] 상기 맞춤형 발열체 1회로별 열선 길이를 각각 동일 조절하여 맞춘 맞춤형

발열체 또는 2가지 이상의 회로별 열선 길이를 각각 다르게 조절하여 맞춘
맞춤형 발열체 중,

[109] 어느 하나 이상인 것을 특징으로 한다.

[110]

[111] 또한, 상기 1회로의 열선 길이에 맞춘 맞춤형 발열체는,

[112] 사용전압과 사용온도는 동일하게 하고 열선(번들)의 1회로별 길이를 조절하여
맞춘 맞춤형 발열체,

[113] 사용전압은 동일하게 하고 사용온도와 열선(번들)의 1회로별 길이를 조절하여
맞춘 맞춤형 발열체,

[114] 사용온도는 동일하게 하고 사용전압과 열선(번들)의 1회로별 길이를 조절하여
맞춘 맞춤형 발열체,

[115] 사용전압, 사용온도 및 열선(번들)의 1회로별 길이를 모두 조절하여 맞춘
맞춤형 발열체 중,

[116] 어느 하나 이상인 것을 특징으로 한다.

[117]

[118] 또한, 상기 태양광전기 발열체는 전기가 흘러 발열동작을 할 때 원적외선이
방출되는 원적외선 발열체인 것을 특징으로 한다.

[119]

[120] 또한, 상기 원적외선 발열체는 발열체에서 원적외선이 다량 방출되는 재질 중
전기가 흐르면 쌍극자 모멘트(dipole moment)가 이루어지는 재질로 이루어지고,
전기 쌍극자 복사(電氣雙極子輻射, electric dipole radiation)가 크고 잘 방사될 수
있는 기하학적 구조인 것을 특징으로 한다.

[121]

[122] 또한, 상기 기하학적 구조는,

[123] 단일금속 또는 합금금속으로 소정의 저항값을 가지는 극세선 다수 가닥을 서로
접촉되게 합쳐서 하나의 번들로 만든 열선으로서,

[124] 상기 다수 가닥의 극세선은 서로 다른 발열 기능을 갖는 2개 이상의 그룹으로
이루어지거나, 서로 다른 재질을 갖는 2개 이상의 그룹으로 이루어지거나 또는
서로 다른 저항값을 가지는 2개 이상의 그룹으로 이루어지고,

[125] 서로 다른 그룹별로는 동일 극세선이 1가닥 또는 2가닥 이상으로 이루어진
구조인 것을 특징으로 한다.

[126]

[127] 또한, 상기 태양광전기 발열체는 안전성을 갖춘 안전 발열체인 것을 특징으로
한다.

[128]

[129] 또한, 상기 안정 발열체는,

[130] 소정의 저항값을 가지는 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의
번들로 만든 열선으로,

- [131] 상기 다수 가닥의 극세선은 서로 다른 발열 기능을 가진 제1,2그룹으로 이루어지되,
- [132] 상기 제1그룹은 전류가 흐르는 경우 열을 계속 발생하고, 상기 제2그룹은 소정의 온도에 도달된 뒤로부터 열을 덜 발생시키며 도체화되면서 열을 발생시키기보다 전류가 도체처럼 흐르는 것을 특징으로 한다.
- [133]
- [134] 또한, 상기 태양광발전 설비는 태양전지셀, 태양전지모듈 또는 태양전지어레이로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [135]
- [136] 또한, 상기 태양광 발전부에, 태양광발전 설비에 연결되어 태양광발전 설비에서 발전되는 DC 전기를 일정한 전압상태로 변환하는 정전압 모듈이 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [137]
- [138] 또한, 상기 태양광 발전부에, 정전압 모듈에 연결되어 정전압 모듈에서 출력한 일정한 전압 상태의 DC 전기를 저장하는 DC전기 저장설비가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [139]
- [140] 또한, 상기 태양광 발전부에, 태양광발전 설비에 연결되어 태양광발전 설비에서 생산된 DC 전기를 AC 전기로 변환해 줌과 동시에 전압을 승압시키는 인버터가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [141]
- [142] 또한, 상기 태양광 발전부와 발열부 사이에 발열부의 전기 공급을 ON/OFF하는 전원조절부가 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [143]
- [144] 또한, 상기 전원조절부는 ON/OFF 시간을 조절하여 발열부의 발열상태를 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [145]
- [146] 또한, 상기 태양광전기 발열체 자체가 발열부이거나,
- [147] 상기 태양광전기 발열체가 별도 구성물에 구비되거나 장착되는 방식으로 발열부에 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [148]
- [149] 또한, 상기 발열부에, 태양광전기 발열체의 발열 중 축열을 방지하기 위한 송풍팬이 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [150]
- [151] 또한, 상기 태양광전기 발열체는,
- [152] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
- [153] 상기 극세선 재질을 2종으로 하고 각 재질의 극세선 굵기는 동일하게 하되, 각

- 재질별 극세선의 굵기와 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
- [154] 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 로 하고 가닥수는 550가닥으로 하며,
- [155] 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $100\mu\text{m}$ (1가닥 저항값 36Ω)으로 하고 가닥수는 24가닥으로 하여,
- [156] 이들 재질 2종을 하나로 번들화시켜,
- [157] 열선 1m 길이당 저항값이 1.37Ω 인 것을 특징으로 한다.
- [158]
- [159] 또한, 상기 태양광전기 발열체는,
- [160] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
- [161] 상기 극세선 재질을 2종으로 하고 각 재질의 극세선 굵기는 동일하게 하되, 각 재질별 극세선의 굵기와 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
- [162] 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 550가닥으로 하며,
- [163] 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $100\mu\text{m}$ 으로 하고(1가닥 저항값은 36Ω) 가닥수는 14가닥으로 하여,
- [164] 이들 재질 2종을 하나로 번들화시켜,
- [165] 열선 1m 길이당 저항값이 2.15Ω 인 것을 특징으로 한다.
- [166]
- [167] 또한, 상기 태양광전기 발열체는,
- [168] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
- [169] 상기 극세선 재질을 2종으로 하고 각 재질의 극세선 굵기는 동일하게 하되, 각 재질별 극세선의 굵기와 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
- [170] 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 550가닥으로 하며,
- [171] 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $100\mu\text{m}$ 으로 하고(1가닥 저항값은 36Ω) 가닥수는 9가닥으로 하여,
- [172] 이들 재질 2종을 하나로 번들화시켜,
- [173] 열선 1m 길이당 저항값이 3.12Ω 인 것을 특징으로 한다.
- [174]
- [175] 또한, 상기 태양광전기 발열체는,
- [176] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,

- [177] 상기 극세선 재질을 총 2종으로 하고 그룹을 2개 그룹으로 하되 각 그룹 내의 극세선 재질은 서로 동일하고 각 그룹별로는 재질과 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
- [178] 제1그룹 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하며,
- [179] 제2그룹 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $180\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 45가닥으로 하여,
- [180] 이들 2그룹을 하나로 변들화시켜,
- [181] 열선 1m 길이당 저항값이 0.495Ω 인 것을 특징으로 한다.
- [182]
- [183] 또한, 상기 태양광전기 발열체는,
- [184] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 변들화된 열선으로 이루어지고,
- [185] 상기 극세선 재질을 총 3종으로 하고 그룹을 3개 그룹으로 하되 각 그룹 내의 극세선 재질은 서로 동일하고 각 그룹별로는 재질과 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
- [186] 제1그룹 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하며,
- [187] 제2그룹 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $180\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 9가닥으로 하고,
- [188] 제3그룹 재질 제3종은 구리 단일금속으로 하되 이 구리의 극세선 1가닥 굵기는 $140\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 2가닥으로 하여,
- [189] 이들 3그룹을 하나로 변들화시켜,
- [190] 열선 1m 길이당 저항값이 0.314Ω 인 것을 특징으로 한다.
- [191]
- [192] 또한, 상기 태양광전기 발열체는,
- [193] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 변들화된 열선으로 이루어지고,
- [194] 상기 극세선 재질을 총 3종으로 하고 그룹을 3개 그룹으로 하되 각 그룹 내의 극세선 재질은 서로 동일하고 각 그룹별로는 재질과 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
- [195] 제1그룹 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하며,
- [196] 제2그룹 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $180\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 9가닥으로 하고,

- [197] 제3그룹 재질 제3종은 구리 단일금속으로 하되, 이 구리의 극세선 1가닥 굵기는 $140\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 3가닥으로 하여,
[198] 이들 3그룹을 하나로 번들화시켜,
[199] 열선 1m 길이당 저항값이 0.202Ω 인 것을 특징으로 한다.
[200]
[201] 또한, 상기 태양광전기 발열체는,
[202] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
[203] 상기 극세선 재질을 1종으로 하여 재질과 굵기는 동일한데 가닥수만 다르게 하여 제조한 것으로써,
[204] 재질 1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 550가닥으로 하여,
[205] 이들 550가닥을 하나로 번들화시켜,
[206] 열선 1m 길이당 저항값이 14Ω 인 것을 특징으로 한다.
[207]
[208] 그리고 상기 태양광전기 발열체는,
[209] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
[210] 상기 극세선 재질을 1종으로 하여 재질과 굵기는 동일한데 가닥수만 다르게 하여 제조한 것으로써,
[211] 재질 1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하여,
[212] 이들 1,100가닥을 하나로 번들화시켜,
[213] 열선 1m 길이당 저항값이 7Ω 인 것을 특징으로 한다.
[214]
[215] 본 발명의 실시예에 따른 태양광발전 발열시스템 구현방법은, 태양의 빛에너지를 받아 전기에너지를 생산하는 태양광발전 설비로 태양광 발전부를 구성하고,
[216] 상기 태양광 발전부에서 발전된 전기로 발열하는 태양광전기 발열체로 발열부를 구성하여,
[217] 상기 태양광 발전부에서 발전된 전기가 발열부로 공급되게 회로를 연결하는 것을 특징으로 한다.
[218]
[219] 또한, 상기 태양광전기 발열체를,
[220] 소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 한 가닥의 열선으로 만드는 것을 특징으로 한다.
[221]

- [222] 또한, 상기 다수 가닥 극세선의 총 합성저항값을 변경시켜 해당 번들의 단위길이당 특정 저항값을 맞추어 제조하는 것을 특징으로 한다.
- [223]
- [224] 또한, 상기 총 합성저항값의 변경은,
- [225] 상기 다수 가닥의 극세선의 재질과 굵기는 동일하게 하고 그 극세선의 총 가닥수를 변경하는 제1방법,
- [226] 상기 다수 가닥의 극세선의 재질과 가닥수를 동일하게 하고 그 극세선의 굵기를 변경하는 제2방법,
- [227] 상기 다수 가닥의 극세선의 굵기와 가닥수를 동일하게 하고 그 극세선의 재질을 변경하는 제3방법,
- [228] 상기 다수 가닥의 극세선의 굵기와 가닥수는 동일하게 하되, 동일 재질을 가진 그룹을 2종 이상으로 하면서 그룹별로는 극세선의 재질을 각각 다르게 하고 각 그룹별 극세선의 재질을 변경하는 제4방법,
- [229] 상기 다수 가닥의 극세선의 굵기는 동일하게 하되, 동일 재질을 가진 그룹을 2종 이상으로 하면서 그룹별로는 극세선의 재질을 각각 다르게 하고 각 그룹별 극세선의 가닥수를 변경하는 제5방법,
- [230] 상기 다수 가닥의 극세선을, 동일 재질을 가진 그룹을 2종 이상으로 하면서 그룹별로는 극세선의 재질을 각각 다르게 하고, 각 그룹별 또는 번들 전체의 가닥수는 동일하게 하고 그룹별 굵기를 변경하는 제6방법,
- [231] 상기 다수 가닥의 극세선을, 동일 재질을 가진 그룹을 2종 이상으로 하면서 그룹별로는 극세선의 재질을 각각 다르게 하고, 각 그룹별 굵기와 가닥수를 변경하는 제7방법 중,
- [232] 어느 하나 이상의 방법에 의한 것을 특징으로 한다.
- [233]
- [234] 또한, 상기 제7방법은,
- [235] 제1그룹은 그룹 자체의 재질은 동일하고 극세선 굵기와 가닥수를 변경하며, 제2그룹은 제1그룹과 다른 재질로 그룹 자체 재질과 극세선의 굵기와 가닥수를 동일하게 하는 방법,
- [236] 제1그룹은 그룹 자체의 재질은 동일하고 극세선 굵기와 가닥수를 변경하며, 제2그룹은 제1그룹과 다른 재질로 그룹 자체 재질과 극세선의 굵기는 동일하게 하고 가닥수만 변경하는 방법.
- [237] 제1그룹은 그룹 자체의 재질은 동일하고 극세선 굵기와 가닥수를 변경하며, 제2그룹은 제1그룹과 다른 재질로 그룹 자체 재질과 극세선의 가닥수는 동일하게 하고 굵기만 변경하는 방법 중,
- [238] 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [239]
- [240] 또한, 상기 극세선의 재질은 단일금속 또는 합금금속인 것을 특징으로 한다.
- [241]

- [242] 또한, 상기 단일금속의 재질은 구리인 것을 특징으로 한다.
- [243]
- [244] 또한, 상기 합금금속은,
- [245] 스테인리스 계열의 합금으로서 SUS 316,
- [246] 강섬유(금속섬유)(NASLON),
- [247] 배합비율 니켈 20~25 중량%, 구리 75~80 중량%로 하여 만든 니켈과 구리 합금,
- [248] 철 65~75 중량%, 크롬 18~22 중량%, 알루미늄 5~6 중량%, 몰리브덴 3~4 중량%로 하여 만든 합금금속 중,
- [249] 어느 하나 이상인 것을 특징으로 한다.
- [250]
- [251] 또한, 상기 철 65~75 중량%, 크롬 18~22 중량%, 알루미늄 5~6 중량%, 몰리브덴 3~4 중량%로 하여 만든 합금금속에 실리콘, 망간, 카본이 더 첨가되는 것을 특징으로 한다.
- [252]
- [253] 또한, 상기 각각의 극세선에 대해,
- [254] 단일금속이나 합금금속을 인발기(신선기)를 통하여 극세 금속 필라멘트사로 만들어 극세선으로 사용하는 방법,
- [255] 단일금속 또는 합금금속을 방적기를 통하여 극세 금속 방적사로 만들어 둔 것을 극세선으로 사용하는 방법,
- [256] 강섬유(금속섬유)(NASLON)를 극세선으로 사용하는 방법 중,
- [257] 어느 하나의 방법으로 소정의 저항값을 갖도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [258]
- [259] 또한, 상기 다수 가닥의 극세선을,
- [260] 길이방향을 따라 고온 섬유로 중첩되게 랩핑(Wrapping)하여 다수 가닥의 극세선을 고온 섬유로 피복하는 제1방법,
- [261] 합연기를 통하여 자체적으로 꼬아서 한 몸이 되게 하여 번들화하는 제2방법,
- [262] 코팅기에 투입하여 코팅을 하면서 뽑아내어 번들화하는 제3방법,
- [263] 상기 제3방법을 2회 이상 하면서 번들화하는 제4방법,
- [264] 상기 제4방법으로 하면서 코팅 횟수별 코팅 재질이 다른 것을 사용하는 제5방법,
- [265] 상기 제1방법 또는 제2방법으로 만든 것을 코팅기에 투입하여 2회 이상 코팅을 하면서 뽑아내어 번들화하는 제6방법,
- [266] 상기 제1방법 또는 제2방법으로 만든 것을 코팅기에 투입하여 1회 또는 2회 이상 코팅하되, 코팅 재질을 횟수별 동일하게 또는 횟수별 일부는 동일, 일부는 다르게 또는 횟수별 모두 다르게 코팅을 하면서 뽑아내어 번들화하는 제7방법,
- [267] 판형으로 된 재질의 상부와 하부 판 사이에 넣고 접착제를 투입한 다음 접착제를 용융시켜 번들화하는 제8방법 중,
- [268] 어느 하나 이상의 방법으로 하나로 번들화하는 것을 특징으로 한다.

[269]

[270] 또한, 상기 제3방법 내지 제6방법에 사용하는 코팅제는 테프론, PVC 또는 실리콘인 것을 특징으로 한다.

[271]

[272] 또한, 상기 태양광전기 발열체를,
[273] 여러 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
[274] 전기가 흘러 발열동작을 할 때 원적외선이 방출되는 원적외선 발열체,
[275] 안전성이 있는 안전 발열체 중,
[276] 어느 하나 이상의 발열체로 만드는 것을 특징으로 한다.

[277]

[278] 또한, 상기 맞춤형 발열체를,
[279] AC와 DC 전기에 모두 동작되고, 사용전압, 발열온도, 발열량(소비전력) 또는 발열체의 사이즈(열선일 경우 1회로의 열선 길이) 사양 중 어느 하나 이상의 사양에 맞추어 만드는 것을 특징으로 한다.

[280]

[281] 또한, 상기 사용전압 5V 이하의 전압대 사양에 맞추어 만드는 방법,
[282] 상기 사용전압 12V 이하의 전압대 사양에 맞추어 만드는 방법,
[283] 상기 사용전압 24V 이하의 전압대 사양에 맞추어 만드는 방법,
[284] 상기 사용전압 50V 이하의 전압대 사양에 맞추어 만드는 방법,
[285] 상기 사용전압 96V이하의 전압대 사양에 맞추는 방법 중,
[286] 어느 하나 이상의 방법으로 사용전압 사양에 맞추는 것을 특징으로 한다.

[287]

[288] 또한, 상기 발열온도 60°C~100°C 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법,
[289] 상기 발열온도 100°C~230°C 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법,
[290] 상기 발열온도 230°C~600°C 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법,
[291] 상기 발열온도 350°C~1,000°C 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법,
[292] 상기 발열온도 1,000°C 이상 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법 중,
[293] 어느 하나 이상의 방법으로 발열온도 사양에 맞추는 것을 특징으로 한다.

[294]

[295] 또한, 상기 발열량(소비전력) 사양에 맞추는 만드는 방법 중
[296] 소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 만든 한 가닥의 열선을 1회로로 하여 열량(소비전력)의 사양에 맞추는 방법은,
[297] 이미 정해진 열선 1회로 길이에 사용전압을 조절하여 맞추는 방법,
[298] 이미 정해진 열선 1회로 길이에 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞추는 방법,

[299] 열선 1회로의 길이를 조절하여 맞추는 방법 중,

[300] 어느 하나 이상의 방법인 것을 특징으로 한다.

- [301]
- [302] 또한, 상기 발열량(소비전력) 사양에 맞추는 만드는 방법 중
- [303] 소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 만든 한 가닥의 열선을 2회로 이상으로 하여 열량(소비전력)의 사양에 맞추는 방법은,
- [304] 이미 정해진 열선 1회로별 길이에 사용전압을 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 다수 회로별 사용전압을 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법,
- [305] 이미 정해진 열선 1회로별 길이에 사용온도를(발열체 발열온도) 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 회로별 사용온도를 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법,
- [306] 1회로별 열선 길이를 각각 동일 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 회로별 열선 길이를 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법 중,
- [307] 어느 하나 이상의 방법인 것을 특징으로 한다.
- [308]
- [309] 또한, 상기 열선 길이 사양에 맞추어 만드는 방법 중,
- [310] 소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 만든 한 가닥 열선의 1회로별 길이 사양에 맞추어 만드는 방법은,
- [311] 사용전압과 사용온도는 동일하게 하고 열선(번들)의 1회로별 길이를 조절하여 맞추는 방법,
- [312] 사용전압은 동일하게 하고 사용온도와 열선(번들)의 1회로별 길이를 조절하여 맞추는 방법,
- [313] 사용온도는 동일하게 하고 사용전압과 열선(번들)의 1회로별 길이를 조절하여 맞추는 방법,
- [314] 사용전압, 사용온도, 열선(번들)의 1회로별 길이를 모두 조절하여 맞추는 방법 중,
- [315] 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [316]
- [317] 또한, 상기 원적외선 발열체를,
- [318] 원적외선이 다량 방출되는 재질 중 전기가 흐르게 되면 쌍극자 모멘트가 이루어지는 재질로 만들되, 전기 쌍극자 복사가 크고 잘 방사될 수 있는 기하학적 구조로 만드는 것을 특징으로 한다.
- [319]
- [320] 또한, 상기 기하학적 구조를,
- [321] 단일금속 또는 합금금속으로 소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 한 가닥의 열선을 만들고,
- [322] 상기 다수 가닥의 극세선은 서로 다른 발열 기능을 갖는 2개 이상의 그룹으로

이루어지거나 또는 서로 다른 재질을 갖는 2개 이상의 그룹으로 이루어지거나 또는 서로 다른 저항값을 가지는 2개 이상의 그룹으로 이루어지게 만들되,
 [323] 상기 서로 다른 그룹별로는 동일 극세선이 1가닥 또는 2가닥 이상으로 이루어지게 하여 만드는 것을 특징으로 한다.

[324]

[325] 그리고 상기 안전 발열체를,

[326] 소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 한 가닥의 열선을 만들고,

[327] 상기 다수 가닥의 극세선을 서로 다른 기능을 가진 제1,2그룹으로 구성하여,

[328] 상기 제1그룹은 전류가 흐르는 경우 열을 계속 발생시키는 기능을 하게 하고, 상기 제2그룹은 소정의 온도에 도달된 뒤로부터는 열을 덜 발생시키며 도체화되면서 열을 발생시키기보다 전류를 도체처럼 흘러가게 해주는 기능을 더 수행하게 하여 만드는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[329] 상술한 기술적 해결방법에 의하면, 태양광발전 전기를 현장여건에 맞추어 직접 사용할 수 있는 발열시스템을 구현할 수 있다.

[330] 또한, 태양광발전 전기를 사용, 원적외선에 의한 복사열 난방이 가능한 기술 구현으로 태양광전기 사용분야를 광범위하게 넓혀나갈 수 있다.

[331] 그리고 태양광발전 전기를 현장여건에 맞추어 직접 사용할 수 있는 발열시스템의 발열부에 구비되는 발열체가 안전성을 갖추도록 하여 그 발열시스템의 활용성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[332] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광발전 발열시스템의 개략적인 구성도이다.

[333] 도 2는 도 1에 나타낸 발열부를 구성하는 발열체(열선)를 나타내는 예시도이다.

[334] 도 3은 도 1에 나타낸 태양광 발전부의 다른 실시예를 나타내는 블록도이다.

[335] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태양광발전 발열시스템의 개략적인 구성도이다.

[336] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양광발전 발열시스템의 개략적인 구성도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[337] <실시예 1>

[338] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 태양광발전 발열시스템의 개략적인 구성도이다.

[339] 도 1에 도시된 바와 같이 발명의 실시예에 따른 태양광발전 발열시스템(100)은 태양광 발전부(110)와 발열부(120)를 포함하여 구성된다.

[340] 태양광 발전부(110)는 태양의 빛에너지를 받아 전기에너지를 생산하는 설비로

구성되고, 상기 태양광 발전부(110)에서 발전된 전기로 동작되는 발열부(120)는 태양광전기 발열체(122)를 구비하여 구성된다.

[341] 상기 태양광 발전부(110)와 발열부(120)는 태양광 발전부(110)에서 발전된 전기가 발열부(120)로 공급되게 회로를 구성하여 서로 연결된다.

[342] 이에 따라 태양광 발전부(110)에서 전기를 발전하게 되고 이 발전된 전기는 발열부(120)로 공급되어 발열부(120)에서는 공급받은 전기로 발열을 일으킨다.

발명의 실시를 위한 형태

[343] <실시예 2>

[344] 상기 실시예 1에서 맞춤형 태양광전기 발열체(122)를 좀 더 효과적인 것으로 만드는 방법은, 첫째 여러 사양에 맞춘 맞춤형 발열체(124)로 만들거나, 둘째 원적외선이 방출되는 원적외선 발열체(126)로 만들거나, 셋째 안전성을 갖춘 안전 발열체(128)로 만들거나, 넷째 상기 3가지 방법 중 어느 하나 이상의 방법을 선별 합성하여 만드는 것이다.

[345]

[346] <실시예 3>

[347] 상기 실시예 2의 첫째 맞춤형 발열체(124)를 만드는 효과적인 방법은, AC 전거나 DC 전기에서 모두 동작될 수 있고, 특정한 전압, 특정한 발열온도, 특정한 발열량(소비전력) 또는 특정한 발열체의 사이즈(열선일 경우 1회로의 열선 길이) 중 어느 하나 이상의 사양 또는 선별 합성한 사양에 맞춤형으로 만드는 것이다.

[348]

[349] <실시예 3-1>

[350] 상기 실시예 3의 방법을 좀 더 상세히 설명하면, AC 전거나 DC 전기에서 모두 동작될 수 있고, 특정한 전압, 특정한 발열온도, 특정한 발열량(소비전력) 또는 특정한 발열체의 사이즈(열선일 경우 1회로의 열선 길이) 중 어느 하나 이상의 사양에 맞출 수 있도록, 첫째 재질과 구조를 갖추고 있어야 하고, 둘째 이러한 맞춤형 발열체는 저항값을 조절하여 상기 각각의 해당 사양에 맞춤형으로 맞추는 특정 저항값으로 특정시킬 수 있는 제조방법으로 제조되어야 하며, 셋째, 상기 각각의 해당 사양에 맞춤형으로 맞추는 방법으로 만든다.

[351]

[352] <실시예 3-1-1>

[353] 상기 실시예 3-1의 방법 중 재질과 구조를 갖추 수 있는 방법으로는, 발열체를 구성하는 재질(소재)이 AC 전거나 DC 전기에서 모두 동작될 수 있는 재질이면서 특히 한 방향으로 연속 흐르는 전류(DC 전기)에 그리고 저전압에서도 민감하게 동작할 수 있는 재질이어야 하고, 또한, 어떠한 현장여건(현장에서 요구하는 전압, 발열온도, 발열량)에도 맞추어 맞춤형 발열체로 만들어 낼 수 있는 규칙적이고 원리적인 기하학적 발열체 구조를 가지게 만들어야 한다.

[354]

- [355] 이를 좀 더 상세히 설명하면, 전기로 열을 얻으려면 중간에 발열체(열선)라는 매개체가 있어야 하는데, 현재까지의 인류 기술로 개발된 발열체(열선)들은 모두 일률적으로 AC 고전압(AC 220V 이상) 전기에 동작되는 열선이나 발열체들이라서 태양광발전 전기로는 직접 동작이 안 되며, - 태양광발전 설비에서 생산되는 전기는 DC 저전압 전기(태양전지모듈 셀은 DC 1.5V의 전기를 생산)이므로 - 열이 필요한 현장여건은 사용전압이나, 발열온도, 발열량 등에서 다양한 형태를 필요로 하고 있는데, 기존에 상용화된 열선이나 발열체들은 모두 일률적 사양으로서 이러한 다양한 현장 요구 여건(사양)에 맞추어 줄 수 있는 기술이 개발되어 있지 못하였다.
- [356] 그렇기 때문에 태양광발전 전기를 현장여건에 맞추어 직접 사용할 수 있는 발열시스템을 개발할 수 없었으며, 따라서 현재까지는 열이 필요한 현장에서 태양광발전 설비를 직접 설치하여 전기를 생산한다고 해도 현장에서 이러한 전기로 열을 얻는데 직접 사용할 수 없으므로, 아직까지 태양광발전 설비로 생산된 전기로 직접 열을 발생시키지는 못하고 있으며 여기서 발전된 전기를 AC 전기로 전환하여 일반 발전소(화력, 수력, 원자력 발전소 등)의 전기 계통에 연계시켜 일반 전기로 사용하고 있다.
- [357] 따라서 태양광발전 설비의 보급이 더디고 인류의 공해문제, 탄소배출 심화로 지구온난화 문제, 화석연료 고갈문제, 원자력발전의 위험성 문제 등은 해결에 실마리를 못 찾고 있다.
- [358]
- [359] 이러한 문제점을 해결하기 위해서 어느 현장여건에서도 어떠한 전기를 사용하여도(특히 태양광발전 설비에서 발전되는 DC 저전압 전기를 직접 사용할 수 있도록) 발열동작이 이루어질 수 있는 발열체를 만들어 내어 이 발열체를 상기 실시예 1의 발열부(120)에 구비해야 한다.
- [360] 그런데 이러한 조건을 충족시키기 위해서는 발열체가 아래와 같은 요건을 갖추어져 만들어지는 것이어야 하는데, 첫째 발열체를 구성하는 재질(소재)이 AC 전기나 DC 전기에서 모두 동작될 수 있는 재질이면서 특히, 한 방향으로만 연속 흐르는 전류(DC 전기)에 그리고 저전압에서도 민감하게 동작할 수 있는 재질이어야 하고, 둘째 어떠한 현장여건(현장에서 요구하는 전압, 발열온도, 발열량)에도 맞추어 맞춤형 발열체로 만들어 낼 수 있는 규칙적이고 원리적인 기하학적 발열체 구조를 가지고 있어야 한다.
- [361]
- [362] 이를 좀 더 상세히 설명하면, 첫째 발열체를 구성하는 재질(소재)이 AC 전기나 DC 전기에서 모두 동작될 수 있는 재질이면서 특히 한 방향으로만 연속 흐르는 전류(DC)에도 동작되어야 하고 특히 저전압 상태의 전기에도 민감하게 동작할 수 있는 재질이어야 하는 이유는,
- [363] 기존의 발열체들은 보통 R(Resistance) 성분과 C(Condenser) 성분이 합성된 저항값을 가지는 재질로(카본 발열체, 면상발열체 류) 되어 있어 이러한

발열체들은 유도전류(순간순간 전류 흐름 방향이 바뀌는 AC 전기)에는 그래도 발열반응을 잘 일으키지만 한 방향으로만 일정하게 흐르는 DC 전기에는 민감한 발열반응을 잘 일으키지 못하는 특징(C 성분은 AC 유도 전류에서만 발열반응을 일으킴)이 있고, 특히, 이러한 재질들은 저전압 적은 전류량에 민감하게 반응하지 못하는 구조들이라서 기존의 발열체들로는 사실상 DC 저전압 전기로 발열동작을 시키기에는 어려움이 있다.

[364] 특히 DC 저전압 전기로 발열동작을 시키는 기술은 대단히 중요한데 그 이유는 배경 기술에 기재한 이유(문제점) 1의 제1,2,3예시에서 보여 주듯이 이러한 기술이 실제 필요한 곳이 너무 광범위한 곳에서 너무 많이 필요로 하고 있다는 점이다.

[365] 따라서 AC 전기나 DC 전기에서 모두 동작될 수 있는 재질이면서 특히 한 방향으로만 연속 흐르는 DC 전기에도 동작됨과 동시에 저전압 상태의 전기에서도 민감하게 동작할 수 있는 발열체의 재질에 대해서 후술하는 실시예 7-1에서 설명하기로 한다.

[366] 즉, 오직 R(Resistance) 성분만으로 100% 구성되는 단일금속 또는 합금금속을 사용하는 것이 더 효과적이다.

[367]

[368] 둘째 어떠한 현장여건(현장에서 요구하는 전압, 발열온도, 발열량)에도 모두 맞추어 필요 사양에 맞춘 발열체로 만들어 낼 수 있는 원리가 있어야 하고 이러한 원리가 좀 더 효율적으로 구현되며 동시에 대량 생산이 가능하도록 하기 위해서, 규칙적인 제조가 가능하도록 하는 기하학적 발열체 구조를 가져야 하는 이유를 좀 더 상세히 설명한다.

[369] 태양광발전 전기를 직접 사용하기를 원하는 현장은 너무 많은데 그러한 현장은 원하는 사양은 사용전압과 사용하고자 하는 발열온도, 사용하고자 하는 발열량 그리고 사용하고자 하는 발열체 사이즈(열선 길이) 등과 같이 다양하다.

[370] 이러한 사양에 각각 맞추어서 발열동작을 할 수 있는 발열체를 만들어야 하는데, 이러한 발열체를 만들려면 발열체 단위길이당 저항값을 맞추고자 하는 사양(전압, 발열온도, 발열량)에 맞춘 특정한 저항값으로 만들어야 한다.

[371] 왜냐하면, 열선(발열체)은 내부로 흐르는 전류량과 저항값에 의해 발열을 하게 되는데, 어떤 전력량(발열량) 또는 발열온도를 가진 발열체를 만들려면 거기에 사용하는 열선에 필요한 전류량을 흘려주어야 하고, 사용전압과 열선 길이가 정해져 있다고 가정하면 결국 열선 저항값이 주어진 여건에 맞아야만 이러한 발열체를 만들 수 있다.

[372] 예를 들어, 만들고자 하는 발열체가 두 종류 필요한데, 두 종류는 각각 전력량(발열량)은 동일하되, 열선(번들) 길이가 변화된다는 현장여건에 각각 맞춤형으로 맞추어 발열체가 생산되어야 한다고 가정하여,

[373] 발열체 제1종은 전력량(발열량)은 100W, 사용전압 10V, 열선 필요 길이는 2m라고 가정하고, 발열체 제2종은 전력량(발열량)은 100W, 사용전압 10V, 열선

필요 길이는 1m라고 가정하면,

- [374] 발열체 제1종에서는 총 2m 길이의 열선에 흐를 수 있는 전류는 10A가 되고 열선 1m당 저항값은 0.5Ω 이 되고, 발열체 제22종에서는 총 1m 길이의 열선에 흐를 수 있는 전류는 10A로 동일하되 열선 1m당 저항값은 1Ω 이 되어야 한다.
- [375] 이처럼 두 가지 경우에, 각각 열선의 저항값을 다르게 맞춤형으로 생산해 주어야 현장에서 필요한 발열체를 만들 수 있다.
- [376] 이처럼 현장여건(사용전압, 발열온도, 발열량, 열선 길이)에 맞추어 동작되는 발열체를 만들려면 특정하고자 하는 저항값으로 만들어 주어야 한다는 제조방법에서의 저항값 조절이라는 근본적 원리가 있다.
- [377]
- [378] 다음 이러한 근본적 원리가 좀 더 효율적으로 구현되며 동시에 대량 생산이 가능하도록 하기 위해서는 규칙적인 제조가 가능하도록 하는 기하학적 발열체 구조를 구비하여야 한다.
- [379] 왜냐하면, 종래의 발열체들의 저항값을 조절하는 기하학적 구조는 단순히 열선의 단면적 변화를 통해 저항값을 조절하는 구조로 되어 있는 것이 대부분인데, 이러한 단면적 변화에 의해 저항값을 조절하는 기하학적 구조 방식은 발열체의 단면적 조절을 위해서 수많은 설비가 동반되어야 하고 생산과정도 복잡해지며, 더군다나 수만 종류의 다양한 저항값으로 맞추기에는 사실상 설비기술의 한계로 생산이 불가능한 비효율적인 기하학적 구조를 갖추고 있었다.
- [380] 이러한 문제점을 해결하기 위해서, 규칙적인 제조가 가능하도록 하는 기하학적 발열체 구조를 가지도록 해야 하는 것이 중요한데, 발열체 기하학적 구조를 종래의 단면적 조절이라는 구조로 만들지 않고, 극세선으로 저항을 만든 후 이 저항을 합성시켜 발열체를 만드는 기하학적 구조로 바꾼다.
- [381] 즉, 발열체 자체를 열선 방식(길이를 가지는 선)으로 만들고, 이러한 열선을 소정의 저항값을 가지는 아주 가는 극세선으로 만든 후, 극세선 다수 가닥을 전체 면적이 서로 접촉되게 하는 병렬구조로 합성시켜서 하나의 번들이 이루어지게 하고, 이러한 번들이 곧 사용하고자 하는 하나의 열선이 되게 하는 기하학적 구조로 바꾼다.
- [382] 이렇게 발열체의 기하학적 구조가 바뀌게 되면 원하는 특정 저항값으로 발열체를 손쉽게 만들 수 있고 대량 양산이 용이하다.
- [383] 예를 들어 소정의 저항값을 가지는 극세선을 여러 종류의 저항값을 가지는 재질과 여러 종류의 저항값을 가지는 굵기로 사전에 대량 양산해놓고 있다가, 열선을 어떠한 특정한 저항값으로 대량 생산하고자 할 때 어떠한 재질의 극세선과 어떠한 재질을 가지는 극세선 몇 가닥을 합성시키니까 원하는 어떠한 특정 저항값이 되는 것으로, 제조방법을 특정시킨 후,
- [384] 이렇게 특정시킨 방법으로 극세선을 조립하여 하나의 번들로 만들어서 그 번들을 해당 열선으로 사용하게 되면, 특정한 저항값을 가지는 열선이 쉽게

만들어지며 대량 양산이 가능하게 된다.

[385]

[386] 따라서 발열체 저항값 조절이 특정한 저항값으로 언제든지 틀림없이 제조가 되면서도 대량 양산을 쉽게 할 수 있는 둘째 방법을 요약해서 다시 정리하면, 발열체를 열선(길이를 가지는 선)으로 만들어 주어야 하고, 이러한 열선에 대해서 실시예 7에서 후술한다.

[387] 즉, 도 2에 도시된 바와 같이 소정의 저항값을 가지는 극세선(120b)을 만든 후, 상기 극세선(120b) 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들로 만든 한 가닥의 열선(120a)을 해당 발열체로 사용한다.

[388] 이때 서로 합쳐진 다수 가닥의 극세선(120b)을 고온 섬유(120c)로 길이방향을 따라 중첩되게 감아서 피복을 형성한다.

[389]

[390] <실시예 3-1-2>

[391] 상기 실시예 3-1의 방법 중 둘째 저항값을 조절하여 각각의 해당 사양에 맞춤형으로 맞추는 특정 저항값으로 특정시킬 수 있는 발열체의 제조방법에 대해 좀 더 상세히 설명하면,

[392] 상기 실시예 1에서의 태양광전기 발열체(122)는 각각의 태양광발전 전기가 필요한 현장에서 어떠한 현장여건에도 그 요구 사양에(현장에서 요구하는 전압, 발열온도, 발열량, 열선(발열체) 길이) 맞게 동작될 수 있도록 각각의 사양에 맞추어 만들어져야 비로소 현장 적용성과 실용성을 두루 갖추게 되는 것인데, 이러한 맞춤형 발열체(124)를 만들려면 상기 실시예 3-1-1에서 상술한 바와 같이 특정하고자 하는 저항값으로 만들어 주어야 한다는 저항값 조절이라는 근본적 원리가 있다.

[393] 즉, 상기 실시예 3-1-1 또는 후술하는 실시예 7에서의 태양광전기 발열체가 되는 열선 즉 번들을 구성하는 다수 가닥의 극세선의 총 합성저항값을 조절(변경)시켜서 해당 발열체가 단위길이당 특정하고자 하는 저항값을 가지도록 맞춤형으로 만들어내는 번들(열선) 합성저항값 조절기술이 필요하다.

[394]

[395] 상기 번들(열선) 합성저항값 조절기술을 좀 더 상세히 설명한다.

[396] 열선(발열체)은 내부로 흐르는 전류량과 저항값에 의해 발열을 하게 되는데, 어떤 전력량(발열량)을 가진 발열체를 만들려면 거기에 사용하는 열선에 필요한 전류량을 흘러주어야 하고, 사용전압과 열선 길이가 정해져 있다고 가정하면 결국 열선 저항값이 주어진 여건에 맞아야만 발열체를 만들 수 있다.

[397] 예를 들어, 만들고자 하는 발열체 두 종류가 필요한데, 두 종류는 각각 전력량(발열량)은 동일하되, 내부 열선(번들) 길이가 변화된다는 현장여건에 각각 맞춤형으로 맞추어 발열체가 생산되어야 한다고 가정하여,

[398] 발열체 제1종은 전력량(발열량)은 100W, 사용전압 10V, 열선 필요 길이는 2m라고 가정하고, 발열체 제2종은 전력량(발열량)은 100W, 사용전압 10V, 열선

필요 길이는 1m라고 가정하면,

- [399] 발열체 제1종에서는 총 2m 길이의 열선에 흐를 수 있는 전류는 10A가 되고 열선 1m당 저항값은 0.5Ω 이 되고, 발열체 제2종에서는 총 1m 길이의 열선에 흐를 수 있는 전류는 10A로 동일하되 열선 1m당 저항값은 1Ω 이 되어야 한다.
- [400] 이처럼 두 가지 경우에, 각각 열선의 저항값을 다르게 맞춤형으로 생산해야 현장에서 필요한 발열체를 만들 수 있다.
- [401]
- [402] 이처럼 두 가지 경우에, 각각 열선의 저항값을 다르게 맞춤형으로 생산해야 현장에서 필요한 발열체를 만들 수가 있으나, 종래의 기술들로는 이러한 저항값 맞춤형 생산이 상당히 어려운 실정이다.
- [403] 왜냐하면, 종래의 기술은 단순히 열선의 단면적 변화를 통해 저항값을 조절, 생산하고 있는 경우가 대부분인데, 이러한 방식은 수많은 설비가 동반되어야 하고 생산과정도 복잡해지며, 더군다나 수만 종류의 다양한 저항값으로 맞추기에는 사실상 설비기술의 한계로 생산이 불가능하기 때문이다.
- [404]
- [405] 그런데 아래에서 제시하는 실시예 3-1-2에 의하면 종래의 기술에서 이루지 못한 수만, 수십만 종류의 저항값을 원하는 대로 각각 맞춤형으로 맞추어 쉽게 생산할 수 있다.
- [406] 즉, 상기 실시예 3-1-1 또는 하술하는 실시예 7에서의 번들(열선, 발열체)에서 내부에 다수 개로 구성된 극세선의 합성저항값을 조절해 주는 방법으로 맞춤형 발열체를 생산할 수 있다.
- [407] 상기 합성저항값 구하는 수식은 합성저항 = $1 \div (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 \dots)$ 이 된다.
- [408]
- [409] 전술한 바와 같이 필요한 열선 저항값이 1m당 0.5Ω 과 1Ω 두 종류가 필요한 경우, 합성저항값을 조절해주는 방법에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [410]
- [411] <실시예 3-1-2-1>
- [412] 합성저항값을 조절해주는 제1방법은, 극세선의 굵기와 재질이 동일하고(극세선 1개당 저항값도 동일) 극세선 가닥 수만 변경하는 방법이다.
- [413] 예를 들어 극세선 1가닥이 10Ω 이라고 가정하면 1Ω 의 합성저항값을 만들기 위해서는 극세선 10가닥을 사용, 합성하면 된다.
- [414] 즉, $1/R_1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이므로 $0.1 \times 10\text{가닥} = 1\Omega$, 이를 다시 $1/1\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 1Ω 이 된다.
- [415]
- [416] 또한, 0.5Ω 의 합성저항값을 만들기 위해서는 극세선 20가닥을 사용, 합성하면 된다.
- [417] 즉, $1/R_1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이므로 $0.1 \times 20\text{가닥} = 2\Omega$, 이를 다시 $1/2\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.5Ω 이 된다.

[418]

[419] <실시예 3-1-2-2>

[420] 합성저항값을 조절해주는 제2방법은, 극세선의 재질이 동일하고 극세선 가닥수는 변경시키지 않으면서 극세선 굵기만 변경하는 방법이다.

[421] 예를 들어 제1극세선 1가닥의 굵기가 $100\mu\text{m}$ 짜리는 저항값이 10Ω 이고, 제2극세선 1가닥의 굵기가 $200\mu\text{m}$ 짜리는 저항값이 5Ω 이라고 가정하면, 1Ω 의 합성저항값을 만들기 위해서는 제1극세선 $100\mu\text{m}$ 짜리 10가닥을 사용, 합성하면 된다.[422] 즉, $1/R_1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이므로 $0.1 \times 10\text{가닥} = 1\Omega$, 이를 다시 $1/1\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 1Ω 이 된다.

[423]

[424] 또한, 0.5Ω 의 합성저항값을 만들기 위해서는 제2극세선 $200\mu\text{m}$ 짜리 10가닥을 사용, 합성하면 된다.[425] 즉, $1/R_1 = 1/5\Omega = 0.2\Omega$ 이므로 $0.2 \times 10\text{가닥} = 2\Omega$, 이를 다시 $1/2\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.5Ω 이 된다.

[426]

[427] <실시예 3-1-2-3>

[428] 합성저항값을 조절해주는 제3방법은, 극세선의 굵기와 가닥수는 동일하게 하되, 재질을 2종 이상으로 하면서 재질만 변경하는 방법이다.

[429] 예를 들어 극세선 5가닥을 재질 A로 했는데 이때 1가닥 저항값이 10Ω 이고, 남은 극세선 4가닥의 재질은 B로 했는데 이때 1가닥 저항값이 5Ω 이라고 가정하면, 1Ω 의 합성저항값을 만들기 위해서는 극세선을 재질 A로만 10가닥을 사용, 합성하면 된다.[430] 즉, $1/R_1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이므로 $0.1 \times 10\text{가닥} = 1\Omega$, 이를 다시 $1/1\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 1Ω 이 된다.

[431]

[432] 또한, 0.5Ω 의 합성저항값을 만들기 위해서는 극세선을 재질 B로만 10가닥을 사용, 합성하면 된다.[433] 즉, $1/R_1 = 1/5\Omega = 0.2\Omega$ 이므로 $0.2 \times 10\text{가닥} = 2\Omega$, 이를 다시 $1/2\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.5Ω 이 된다.

[434]

[435] <실시예 3-1-2-4>

[436] 합성저항값을 조절해주는 제4방법은, 극세선의 굵기와 가닥수는 동일하게 하되, 동일 재질을 가진 그룹을 2종 이상으로 하면서 그룹별로는 재질을 각각 다르게 하고, 각 그룹별 재질의 종류를 변경하는 방법이다.

[437] 예를 들어 극세선 5가닥을 재질 A로 했는데 이때 1가닥 저항값이 10Ω 이고 극세선 5가닥의 재질은 B로 했는데 이때 1가닥 저항값도 10Ω 이며, 극세선 5가닥을 재질 C로 했는데 이때 1가닥 저항값이 5Ω 이고 극세선 5가닥의 재질은

D로 했는데 이때 1가닥 저항값도 5Ω 이라고 가정하면, 1Ω 의 합성저항값을 만들기 위해서는 극세선을 제1그룹 5가닥 재질 A, 제2그룹 5가닥 재질 B로 구성하여 합성하면 된다.

[438] 즉, 재질 A의 $1/R_1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이고 재질 B의 $1/R_1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이므로, 제1그룹 0.1×5 가닥 = 0.5Ω 이고 제2그룹 0.1×5 가닥 = 0.5Ω , 따라서 제1,2그룹을 합치면 1Ω 이 되고, 이를 다시 $1/1\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 1Ω 이 된다.

[439]

[440] 또한, 0.5Ω 의 합성저항값을 만들기 위해서는 극세선을 제1그룹 5가닥 재질 C, 제2그룹 5가닥 재질 D로 구성하여 합성하면 된다.

[441] 즉, 재질 C의 $1/R_1 = 1/5\Omega = 0.2\Omega$ 이고 재질 D의 $1/R_1 = 1/5\Omega = 0.2\Omega$ 이므로, 제1그룹 0.2×5 가닥 = 1Ω 이고, 제2그룹 0.2×5 가닥 = 1Ω , 따라서 제1,2그룹을 합치면 2Ω 이 되고 이를 다시 $1/2\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.5Ω 이 된다.

[442]

[443] <실시예 3-1-2-5>

[444] 합성저항값을 조절해주는 제5방법은, 극세선의 굵기는 동일하게 하되, 동일 재질을 가진 그룹을 2종 이상으로 하면서 그룹별로는 재질을 각각 다르게 하고 각 그룹별 가닥수를 변경하는 방법이다.

[445] 예를 들어 극세선 5가닥을 재질 A로 했는데 이때 1가닥 저항값이 10Ω 이고 극세선 10가닥의 재질은 E로 했는데 이때 1가닥 저항값이 20Ω 이라고 가정하면, 1Ω 의 합성저항값을 만들기 위해서는 극세선을 제1그룹 5가닥 재질 A, 제2그룹 10가닥 재질 E로 구성하여 합성하면 된다.

[446] 즉, 재질 A의 $1/R_1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이고 재질 E의 $1/R_1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이므로, 제1그룹 0.1×5 가닥 = 0.5Ω 이고, 제2그룹 0.05×10 가닥 = 0.5Ω , 따라서 제1,2그룹을 합치면 1Ω 이 되고 이를 다시 $1/1\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 1Ω 이 된다.

[447]

[448] 또한, 0.5Ω 의 합성저항값을 만들기 위해서는 극세선을 1그룹 10가닥 재질 A, 2그룹 20가닥 재질 E로 구성하여 합성하면 된다.

[449] 즉, 재질 A의 $1/R_1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이고 재질 E의 $1/R = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이므로, 1그룹 0.1×10 가닥 = 1Ω 이고 2그룹 0.05×20 가닥 = 1Ω , 따라서 1,2그룹을 합치면 2Ω 이 되고 이를 다시 $1/2\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.5Ω 이 된다.

[450]

[451] <실시예 3-1-2-6>

[452] 합성저항값을 조절해주는 제6방법은 극세선을 동일 재질을 가진 그룹을 2종 이상으로 하면서 그룹별로는 재질을 각각 다르게 하고, 각 그룹(재질)별 또는 번들 전체의 가닥수는 동일하게 하고, 그룹(재질)별 굵기를 변경하는 방법이다.

[453] 예를 들어 A재질 그룹은 1가닥의 굵기가 $100\mu\text{m}$ 짜리로 저항값이 10Ω 이고,

B재질 그룹은 1가닥의 굵기가 $200\mu\text{m}$ 짜리로 저항값이 10Ω 이며, C재질 그룹은 1가닥의 굵기가 $100\mu\text{m}$ 짜리로 저항값이 5Ω 이며, D재질 그룹은 1가닥의 굵기가 $200\mu\text{m}$ 짜리로 저항값이 5Ω 이라고 가정하면, 1Ω 의 합성저항값을 만들기 위해서는 극세선을 1그룹 5가닥 재질 A와 2그룹 5가닥 재질 B로 구성하여 합성하면 된다.

[454] 즉, 재질 A의 $1/R_1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이고 재질 B의 $1/R_1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이므로, 제1그룹 0.1×5 가닥 = 0.5Ω 이고 제2그룹 0.1×5 가닥 = 0.5Ω , 따라서 제1,2그룹을 합치면 1Ω 이 되고 이를 다시 $1/1\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 1Ω 이 된다.

[455]

[456] 또한, 0.5Ω 의 합성저항값을 만들기 위해서는 극세선을 제1그룹 5가닥 재질 C와 제2그룹 5가닥 재질 D로 구성하여 합성하면 된다.

[457] 즉, 재질 C의 $1/R_1 = 1/5\Omega = 0.2\Omega$ 이고 재질 D의 $1/R = 1/5\Omega = 0.2\Omega$ 이므로, 제1그룹 0.2×5 가닥 = 1Ω 이고 제2그룹 0.2×5 가닥 = 1Ω , 따라서 제1,2그룹을 합치면 2Ω 이 되고 이를 다시 $1/2\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.5Ω 이 된다.

[458]

[459] <실시예 3-1-2-7>

[460] 합성저항값을 조절해주는 제7방법은, 극세선을 동일 재질을 가진 그룹을 2종 이상으로 하면서 그룹별로는 재질을 각각 다르게 하고, 각 그룹(재질)별 굵기와 가닥수를 변경하는 방법이다.

[461] 상기 실시예 3-1-2-7 중 가장 효과적인 방법 3가지는,

[462] ① 제1그룹은 그룹 자체의 재질은 동일하고 극세선 굵기와 가닥수를 변경하며, 제2그룹은 제1그룹과 다른 재질로 그룹 자체 재질과 극세선의 굵기와 가닥수를 동일하게 하는 방법과,

[463] ② 제1그룹은 그룹 자체의 재질은 동일하고 극세선 굵기와 가닥수를 변경하며, 제2그룹은 제1그룹과 다른 재질로 그룹 자체 재질과 극세선의 굵기는 동일하게 하고 가닥수만 변경하는 방법과,

[464] ③ 제1그룹은 그룹 자체의 재질은 동일하고 극세선 굵기와 가닥수를 변경하며, 제2그룹은 제1그룹과 다른 재질로 그룹 자체 재질과 극세선의 가닥수는 동일하게 하고 굵기만 변경하는 방법이다.

[465]

[466] 상기 ① 방법을 설명하기 위해 예를 들어 A재질 그룹은 1가닥의 굵기가 $100\mu\text{m}$ 짜리는 저항값이 10Ω 이고 1가닥의 굵기가 $50\mu\text{m}$ 짜리는 저항값이 20Ω 이며, B 재질 그룹은 1가닥의 굵기가 $50\mu\text{m}$ 짜리는 저항값이 20Ω 이라고 가정한다.

[467] 이 경우 1Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제1방법은 제1그룹의 굵기 변경 방법, 가닥수 변경 방법, 제2그룹은 동일하게 하여 제1그룹(재질 A) 굵기 $100\mu\text{m}$ 짜리 5가닥, 2그룹(재질 B) 굵기 $50\mu\text{m}$ 10가닥으로 구성하여 합성하면 된다.

[468] 즉, 재질 A의 굵기 $100\mu\text{m}$ 짜리의 $1/R_1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이고 재질 B의 굵기

50 μ m짜리의 $1/R1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이므로, 제1그룹의 $0.1\Omega \times 5$ 가닥 = 0.5Ω 이고 제2그룹의 $0.05\Omega \times 10$ 가닥 = 0.5Ω , 따라서 제1,2그룹을 합치면 1Ω 이 되고 이를 다시 $1/1\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 1Ω 이 된다.

[469] 1Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제2방법은 1그룹의 굵기 변경 방법, 가닥수 변경 방법, 제2그룹은 동일하게 하여 제1그룹(재질 A) 굵기 50 μ m짜리 10가닥, 제2그룹(재질 B) 굵기 50 μ m 10가닥으로 구성하여 합성하면 된다.

[470] 즉, 재질 A 굵기 50 μ m짜리의 $1/R1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이고 재질 B 굵기 50 μ m짜리의 $1/R1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이므로, 제1그룹의 $0.05\Omega \times 10$ 가닥 = 0.5Ω 이고 제2그룹의 $0.05\Omega \times 10$ 가닥 = 0.5Ω , 따라서 제1,2그룹을 합치면 1Ω 이 되고 이를 다시 $1/1\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 1Ω 이 된다.

[471]

[472] 또한, 0.5Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제1방법은 제1그룹의 굵기 변경 방법, 가닥수 변경 방법, 제2그룹은 동일하게 하여 제1그룹(재질 A) 굵기 100 μ m짜리 10가닥, 제2그룹(재질 B) 굵기 50 μ m짜리 20가닥으로 구성하여 합성하면 된다.

[473] 즉, 재질 A 굵기 100 μ m짜리의 $1/R1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이고 재질 B 굵기 50 μ m 짜리의 $1/R1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이므로, 제1그룹 10가닥의 $0.1\Omega \times 10$ 가닥 = 1Ω 이고 제2그룹 20가닥의 $0.05\Omega \times 20$ 가닥 = 1Ω , 따라서 제1,2그룹을 합치면 2Ω 이 되고 이를 다시 $1/2\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.5Ω 이 된다.

[474] 0.5Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제2방법은 제1그룹의 굵기 변경 방법, 가닥수 변경 방법, 제2그룹은 동일하게 하여 제1그룹(재질 A)의 굵기 50 μ m짜리 20가닥, 제2그룹(재질 B)의 굵기 50 μ m짜리 20가닥으로 구성하여 합성하면 된다.

[475] 즉, 재질 A 굵기 50 μ m짜리의 $1/R1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이고, 재질 B 굵기 50 μ m 짜리의 $1/R1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이므로, 제1그룹 20가닥의 $0.05\Omega \times 20$ 가닥 = 1Ω 이고 제2그룹 20가닥의 $0.05\Omega \times 20$ 가닥 = 1Ω , 따라서 제1,2그룹을 합치면 2Ω 이 되고 이를 다시 $1/2\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.5Ω 이 된다.

[476]

[477] 다음 ② 방법을 설명하기 위해 예를 들어 A재질 그룹은 1가닥의 굵기가 100 μ m짜리는 저항값이 10Ω 이고 1가닥의 굵기가 50 μ m짜리는 저항값이 20Ω 이며, B 재질 그룹은 1가닥의 굵기가 50 μ m짜리는 저항값이 20Ω 이고 1가닥의 굵기가 25 μ m짜리는 저항값이 40Ω 이라고 가정한다.

[478] 이 경우 1Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제1방법과 제2방법은 상기 ① 방법과 동일하다.

[479]

[480] 또한, 0.5Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제1방법은, 제1그룹은 상기 1Ω 만들 때와 같은 방법으로(1그룹 자체의 재질은 동일하고 가닥수와 굵기를 변경) 한 동일 가닥수와 굵기이고, 제2그룹은 상기 1Ω 만들 때와 같은 방법으로 한 동일 굵기에서 가닥수만 변경한다.

- [481] 다시 말해 제1그룹(재질 A)은 상기 1Ω 을 제1방법으로 만들 때와 동일한 굵기 $100\mu\text{m}$ 짜리 동일한 5가닥으로, 제2그룹(재질 B)은 상기 1Ω 을 제1방법으로 만들 때와 동일한 굵기 $50\mu\text{m}$ 로 하되, 가닥수만 30가닥으로 변경 구성하여 합성하면 된다.
- [482] 즉, 재질 A 굵기 $100\mu\text{m}$ 짜리의 $1/R1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이고 재질 B 굵기 $50\mu\text{m}$ 짜리의 $1/R1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이므로, 제1그룹 $100\mu\text{m}$ 짜리 5가닥의 $0.1\Omega \times 5\text{가닥} = 0.5\Omega$ 이고 제2그룹 $50\mu\text{m}$ 짜리 30가닥의 $0.05\Omega \times 30\text{가닥} = 1.5\Omega$, 따라서 제1,2그룹을 합치면 2Ω 이 되고 이를 다시 $1/2\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.5Ω 이 된다.
- [483] 0.5Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제2방법은, 제1그룹은 상기 1Ω 만들 때와 같은 방법으로 한 동일 가닥수, 동일 굵기로 하고 제2그룹은 상기 1Ω 만들 때와 같은 방법으로 한 동일 굵기에서 가닥수만 변경한다.
- [484] 다시 말해 제1그룹(재질 A)은 상기 1Ω 을 제2방법으로 만들 때와 동일한 굵기 $50\mu\text{m}$ 짜리, 동일한 10가닥으로, 제2그룹(재질 B)은 상기 1Ω 을 제2방법으로 만들 때와 동일한 굵기 $50\mu\text{m}$ 로 하되, 가닥수만 30가닥으로 변경 구성하여 합성하면 된다.
- [485] 즉, 재질 A 굵기 $50\mu\text{m}$ 짜리의 $1/R1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이고 재질 B 굵기 $50\mu\text{m}$ 짜리의 $1/R1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이므로, 제1그룹 $50\mu\text{m}$ 짜리 10가닥의 $0.05\Omega \times 10\text{가닥} = 0.5\Omega$ 이고 제2그룹 $50\mu\text{m}$ 짜리 10가닥의 $0.05\Omega \times 30\text{가닥} = 1.5\Omega$, 따라서 제1,2그룹을 합치면 2Ω 이 되고 이를 다시 $1/2\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.5Ω 이 된다.
- [486]
- [487] 또한, 0.25Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제1방법은, 제1그룹은 상기 1Ω 만들 때와 같은 방법으로 한 동일 가닥수, 동일 굵기로, 제2그룹은 상기 1Ω 만들 때와 같은 방법으로 한 동일 굵기에 가닥수만 변경한다.
- [488] 다시 말해 제1그룹(재질 A)은 상기 1Ω 을 제1방법으로 만들 때와 동일한 굵기 $100\mu\text{m}$ 짜리 동일한 5가닥으로, 제2그룹(재질 B)은 상기 1Ω 을 제1방법으로 만들 때와 동일한 굵기 $50\mu\text{m}$ 하되, 가닥수만 70가닥으로 변경 구성하여 합성하면 된다.
- [489] 즉, 재질 A 굵기 $100\mu\text{m}$ 짜리의 $1/R1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이고 재질 B 굵기 $50\mu\text{m}$ 짜리의 $1/R1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이므로, 제1그룹 $100\mu\text{m}$ 짜리 5가닥의 $0.1\Omega \times 5\text{가닥} = 0.5\Omega$ 이고 제2그룹 $50\mu\text{m}$ 짜리 70가닥의 $0.05\Omega \times 70\text{가닥} = 3.5\Omega$, 따라서 제1,2그룹을 합치면 4Ω 이 되고 이를 다시 $1/4\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.25Ω 이 된다.
- [490] 0.25Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제2방법은, 제1그룹은 상기 1Ω 만들 때와 동일 가닥수, 동일 굵기로 하고, 제2그룹은 상기 1Ω 만들 때와 동일 굵기로 가닥수만 변경한다.
- [491] 다시 말해 제1그룹(재질 A)은 상기 1Ω 을 제2방법으로 만들 때와 동일한 굵기

50 μm 짜리 동일한 10가닥으로 하고, 2그룹(재질 B)은 상기 1 Ω 을 제2방법으로 만들 때와 동일한 굵기 50 μm 로 하되 가닥수만 70가닥으로 변경 구성하여 합성하면 된다.

- [492] 즉, 재질 A 굵기 50 μm 짜리의 $1/R_1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이고 재질 B 굵기 50 μm 짜리의 $1/R_1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이므로, 제1그룹 50 μm 짜리 10가닥의 $0.05\Omega \times 10\text{가닥} = 0.5\Omega$ 이고 제2그룹 50 μm 짜리 70가닥의 $0.05\Omega \times 70\text{가닥} = 3.5\Omega$, 따라서 제1,2그룹을 합치면 4 Ω 이 되고 이를 다시 1/4 Ω 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.25 Ω 이 된다.

[493]

- [494] 다음 ③ 방법을 설명하기 위해 예를 들어 A 재질 그룹은 1가닥의 굵기가 100 μm 짜리는 저항값이 10 Ω 이고 1가닥의 굵기가 69 μm 짜리는 저항값이 26.666 Ω 이고 1가닥의 굵기가 65 μm 짜리는 저항값이 15.384 Ω 이고 1가닥의 굵기가 25 μm 짜리는 저항값이 40 Ω 이며, B 재질 그룹은 1가닥의 굵기가 100 μm 짜리는 저항값이 10 Ω 이고 1가닥의 굵기가 70 μm 짜리는 저항값이 14.2857 Ω 이고 1가닥의 굵기가 50 μm 짜리는 저항값이 20 Ω 이고 1가닥의 굵기가 25 μm 짜리는 저항값이 40 Ω 이라고 가정한다.

- [495] 이때 1 Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제1방법은 제1그룹의 굵기 변경 방법, 가닥수 변경 방법, 제2그룹은 가닥수는 동일하고 굵기를 변경하여 제1그룹(재질 A) 굵기 100 μm 짜리 5가닥, 제2그룹(재질 B) 가닥수 10가닥에 굵기는 50 μm 하여 합성하면 된다.

- [496] 이 경우 1 Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 방법은 상기 ①의 제1방법과 동일한데 이하 ③ 방법의 구현이 다름을 비교하기 위한 기준으로 제1방법은 ①의 제1방법과 동일하다고 가정한다.

- [497] 즉, 재질 A의 굵기 100 μm 짜리의 $1/R_1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이고 재질 B의 굵기 50 μm 짜리의 $1/R_1 = 1/20\Omega = 0.05\Omega$ 이므로, 제1그룹의 $0.1\Omega \times 5\text{가닥} = 0.5\Omega$ 이고 제2그룹의 $0.05\Omega \times 10\text{가닥} = 0.5\Omega$, 따라서 제1,2그룹을 합치면 1 Ω 이 되고 이를 다시 1/1 Ω 하면 최종적으로 총 합성저항값은 1 Ω 이 된다.

- [498] 1 Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제2방법은, 제1그룹은 굵기 변경 방법, 가닥수 변경 방법, 제2그룹은 가닥수는 동일하고 굵기를 다르게 하여, 제1그룹(재질 A) 굵기 69 μm 짜리 20가닥, 제2그룹(재질 B) 가닥수 10가닥에 굵기 25 μm 으로 구성하여 합성하면 된다.

- [499] 즉, 재질 A 굵기 69 μm 짜리의 $1/R_1 = 1/26.666\Omega = 0.0375\Omega$ 이고 재질 B 굵기 25 μm 짜리의 $1/R_1 = 1/40\Omega = 0.025\Omega$ 이므로, 제1그룹의 $0.0375\Omega \times 20\text{가닥} = 0.75\Omega$ 이고 제2그룹의 $0.025\Omega \times 10\text{가닥} = 0.25\Omega$, 따라서 제1,2그룹을 합치면 1 Ω 이 되고 이를 다시 1/1 Ω 하면 최종적으로 총 합성저항값은 1 Ω 이 된다.

[500]

- [501] 0.5 Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제1방법은, 제1그룹은 굵기 변경 방법, 가닥수 변경 방법, 제2그룹은 가닥수는 동일, 굵기만 변경하여, 제1그룹(재질 A)

굵기 $25\mu\text{m}$ 짜리 40가닥, 제2그룹(재질 B) 가닥수 10가닥에 굵기 $100\mu\text{m}$ 으로
구성하여 합성하면 된다.

[502] 즉, 재질 A 굵기 $25\mu\text{m}$ 짜리의 $1/R1 = 1/40\Omega = 0.025\Omega$ 이고 재질 B 굵기 $100\mu\text{m}$
짜리의 $1/R1 = 1/10\Omega = 0.1\Omega$ 이므로, 제1그룹 40가닥의 $0.025\Omega \times 40\text{가닥} = 1\Omega$ 이고
제2그룹 10가닥의 $0.1\Omega \times 10\text{가닥} = 1\Omega$, 따라서 제1,2그룹을 합치면 2Ω 이 되고
이를 다시 $1/2\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.5Ω 이 된다.

[503] 0.5Ω 의 총 합성저항값을 만들기 위한 제2방법은 제1그룹의 굵기 변경 방법,
가닥수 변경 방법, 제2그룹은 가닥수는 동일하고 굵기를 다르게 하여,
제1그룹(재질 A) 굵기 $65\mu\text{m}$ 짜리 20가닥, 제2그룹(재질 B) 가닥수 10가닥 굵기
 $70\mu\text{m}$ 으로 구성하여 합성하면 된다.

[504] 즉, 재질 A 굵기 $65\mu\text{m}$ 짜리의 $1/R1 = 1/15.384\Omega = 0.065\Omega$ 이고 재질 B 굵기 $70\mu\text{m}$
짜리의 $1/R1 = 1/14.2857\Omega = 0.07\Omega$ 이므로, 제1그룹 20가닥의 $0.065\Omega \times 20\text{가닥} =$
 1.3Ω 이고 제2그룹 10가닥의 $0.07\Omega \times 10\text{가닥} = 0.7\Omega$, 따라서 제1,2그룹을 합치면
 2Ω 이 되고 이를 다시 $1/2\Omega$ 하면 최종적으로 총 합성저항값은 0.5Ω 이 된다.

[505]

[506] <실시예 3-1-2-8>

[507] 실시예 3-1-2-8는 상술한 실시예 3-1-2-1 내지 실시예 3-1-2-7을 모두 합성하거나
선별 합성한 다양한 방법으로 총 합성저항값을 변경하여 특정된 맞춤형
저항값으로 맞추는 방법이다.

[508]

[509] 이와 같은 다양한 실시예 중 실용적이고 효과적인 방법 2가지는 실시예
3-1-2-7의 ① 방법과 ② 방법이고, 그 중에서 가장 만들기 적합한 방법은 ②
방법이다.

[510]

[511] 그리고 이러한 기능을 실제 구현한 실시예는 후술하는 실시예 8-1 내지 실시예
8-8이며 이들은 상기 방법들 중 어느 하나 또는 하나 이상의 방법 또는 선별
합성한 방법들로 선별 실시된 것들이다.

[512]

[513] <실시예 3-1-3>

[514] 상기 실시예 3-1의 방법 중 셋째 각각의 해당 사양에 맞춤형으로 맞추는 방법에
대해 좀 더 상세히 설명하면, 실시예 1에서의 태양광전기 발열체(122)를 만들기
위한 제조기술 핵심원리는 상기 실시예 3-1-1의 근본 원리이고, 상기 실시예
3-1-2는 번들(열선) 합성저항값 조절기술이므로, 이를 이제 현장에서 요구하는
사양별로 세부적으로 적용하여 실제 맞춤형으로 만들어야 비로소 완제품이
되고 실용성이 있다.

[515]

[516] 상기 실시예 1에서의 태양광전기 발열체(122)를 실시예 3-1-2의 번들(열선)
합성저항값 조절기술을 적용, 실제 현장 요구 사양에 맞춘 현장여건(사양)에

맞춤형 완제품 열선으로 만드는 방법에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

- [517] 각종 산업현장에서 태양광발전 전기를 이용하여 열을 얻고 난방을 하고자 하나 현장여건은 아래와 같은 사양으로 변화를 일으키고 이러한 현장별 각각 필요한 사양 변화에 맞춤형으로 적용시켜 제조하는 기술이 필요하다.
- [518] 실제로 맞춤이 필요한 현장여건(사양)의 변화를 필요로 하는 유형은,
- [519] ① 열선(번들) 사용전압의 변화,
- [520] ② 열선(번들) 발열온도의 변화,
- [521] ③ 열선(번들) 1회로 길이의 변화,
- [522] ④ 열선(번들) 발열량의 변화,
- [523] ⑤ 상기 ① 내지 ④을 어느 하나 이상 변화이거나 혼용한 변화로 구별되며,
- [524] 이러한 5가지 변화유형에 맞춤형으로 발열체를 맞추어 만들어 내는 방법을 각 유형별로 세부적으로 상술하면, 먼저 상기와 같은 방법으로 만든 번들(발열체)을 번들(발열체) 단위길이당 몇 미터일 때, 여기에 소비전력이 얼마가 소비되는데 이때 발열온도는 몇 °C가 되는가를 몇 가지 경우의 수를 설정하여 실제 실험을 통해 그 기준값을 찾아내서 데이터화 해야 한다.
- [525] 실제, 실험실에서 샘플을 만들어 실험해본 결과,
- [526] 상기 번들 길이 1m당 약 15.5w의 소비전력량으로 발열체 자체에서 약 100°C 정도의 온도로 발열하고(축열 시켜서 온도평형이 이루어진 상태에서 측정 시 최고 온도이며, 오차범위 $\pm 20\%$ 이다)
- [527] 1m당 약 22w의 소비전력량으로 150°C(오차범위 $\pm 20\%$) 온도로 발열하며,
- [528] 1m당 약 38w의 소비전력량으로 230°C(오차범위 $\pm 20\%$) 온도로 발열하며,
- [529] 1m당 약 100w의 소비전력량으로 600°C(오차범위 $\pm 20\%$) 온도로 발열하며,
- [530] 1m당 약 170w의 소비전력량으로 1,000°C(오차범위 $\pm 20\%$) 온도로 발열하며,
- [531] 1m당 약 270w의 소비전력량으로는 1,600°C(오차범위 $\pm 20\%$)의 온도로 발열을 하는 것으로 실험 데이터를 얻을 수 있다.
- [532]
- [533] 이렇게 얻은 실제 실험 데이터를 근거로 아래 각 유형별로 맞춤형 발열체를 제조하는 데,
- [534] ① 현장여건이 원하는 발열부에 구비된 발열체의 사용전압 변화를 요구할 때 이 변화 요구사항에 맞추는 방법으로, 발열체의 열선(번들)이 현장에서 필요한 사용전압에 동작되도록 해당 열선(번들) 1회로 길이에서 맞춤 전압으로 동작될 수 있는 특정 저항값(단위길이당 최적의 합성저항값)을 산출한 후, 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술을 통하여 특정한 저항값을 가지는 열선(번들)을 제조하고, 이를 다시 해당 길이별로 단품화시켜 1단품이 1회로가 되게 하여 사용하면 된다.
- [535] 그리고 태양광발전 전기로 열을 얻고자 하는 현장에서 가장 중요한 필요 전압대인 데도 불구하고 종래의 발열체 제조 기술로는 만들어내지 못했던 세부적 필요 전압대별로 발열체를 만들어 사용하면 현장여건에 적용성을

높이는 더 효과적인 방법이 되는데, 그 세부적 전압대는, 사용전압 5V 이하의 전압대에서 사용이 필요한 곳, 사용전압 12V 이하의 전압대에서 사용이 필요한 곳, 사용전압 24V 이하의 전압대에서 사용이 필요한 곳, 사용전압 50V 이하의 전압대에서 사용이 필요한 곳 그리고 사용전압 96V 이하의 전압대에서 사용이 필요한 곳이다.

[536]

[537] ② 현장여건이 원하는 발열부에 구비된 발열체의 발열온도 변화를 요구할 때 이 변화 요구사항에 맞추는 방법은, 발열체의 열선(번들)이 현장에서 필요한 사용온도에 동작되도록 해당 열선(번들) 1회로 길이에서 맞춤 온도로 동작될 수 있는 특정 저항값(단위길이당 최적의 합성저항값)을 산출한 후, 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술을 통하여 특정한 저항값을 가지는 열선(번들)을 제조하고, 이를 다시 해당 길이별로 단품화시켜 1단품이 1회로가 되게 하여 사용하면 된다.

[538] 그리고 태양광발전 전기로 열을 얻고자 하는 현장에서 가장 중요한 필요 온도대인 테도 불구하고 종래의 발열체 제조 기술로는 만들어내지 못했던 세부적 온도대별로 발열체를 만들어 사용하면 현장여건에 적응성을 높이는 더 효과적인 방법이 되는데, 그 세부적 온도대는, 발열온도 60°C~100°C에서 사용이 필요한 곳, 발열온도 100~230°C에서 사용이 필요한 곳, 발열온도 230°C~600°C에서 사용이 필요한 곳, 발열온도 350°C~1,000°C에서 사용이 필요한 곳 그리고 발열온도 1,000°C 이상에서 사용이 필요한 곳이다.

[539]

[540] ③ 현장여건이 원하는 발열부에 구비된 발열체의 1회로별 길이의 변화를 요구할 때 이 변화 요구사항에 맞추는 방법은,

[541] 첫째 사용전압과 사용온도는 동일한데 열선(번들)의 1회로별 길이의 변화를 맞추는 방법,

[542] 둘째 사용전압은 동일한데 사용온도와 열선(번들)의 1회로별 길이의 변화를 맞추는 방법,

[543] 셋째 사용온도는 동일한데 사용전압과 열선(번들)의 1회로별 길이의 변화를 맞추는 방법,

[544] 넷째 사용전압과 사용온도 및 열선(번들)의 1회로별 길이의 변화를 맞추는 방법,

[545] 중 각각의 해당 열선(번들) 1회로 길이에서 각각의 방법이 동작될 수 있도록 특정 저항값(단위길이당 최적의 합성저항값)을 산출한 후, 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술을 통하여 특정한 저항값을 가지는 열선(번들)을 제조하고, 이를 다시 해당 길이별로 단품화시켜 1단품이 1회로가 되게 하여 사용하면 된다.

[546]

[547] ④ 현장여건이 원하는 발열부에 구비된 발열체의 발열량의 변화를 요구할 때

이 변화 요구사항에 맞추어 주는 방법은, 현장여건에서 필요로 하는 발열량을 계산하여 산출한 후 이를 다시 소비전력량으로 환산하여 상기 발열부에 구비된 발열체에서 산출된 소비전력량만큼 전기를 소비되게 해당 발열체를 맞춤형으로 만들면 된다.

[548] 이러한 소비전력량에 맞춘 발열체를 만드는 방법 중, 발열체를 열선(번들) 총 1회로로 만드는 방법으로, 첫째 이미 정해진 발열체 1회로 길이에 사용전압을 조절하여 맞추는 방법과, 둘째 이미 정해진 발열체 1회로 길이에 사용온도를(발열체 발열온도) 조절하여 맞추는 방법과, 셋째 필요한 발열체를 1회로의 열선 길이를 조절하여 맞추는 방법과, 넷째 상기 세 가지 방법 중 어느 하나 이상의 방법으로 만들거나 상기한 방법을 선별 합성한 방법으로 만들어 사용하되, 1회로에서 원하는 소비전력량에 맞추어진 발열이 모두 발생되게 만들고,

[549] 각각의 방법 중 각각의 해당 열선(번들) 1회로 길이에서 각각의 방법이 동작될 수 있도록 특정 저항값(단위길이당 최적의 합성저항값)을 산출한 후, 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술을 통하여 특정한 저항값을 가지는 열선(번들)을 제조하고, 이를 다시 해당 길이별로 단품화시켜 1단품이 1회로가 되게 하여 사용하면 된다.

[550]

[551] 또한, 소비전력량에 맞춘 발열체를 만드는 방법 중, 발열체를 총 2회로 이상 다수 회로를 만드는 방법으로, 첫째 이미 정해진 발열체 1회로별 길이에 사용전압을 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 다수 회로별 사용전압을 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법과, 둘째 이미 정해진 발열체 1회로별 길이에 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 회로별 사용온도를 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법과, 셋째 필요한 발열체를 1회로별 열선 길이를 각각 동일 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 회로별 열선 길이를 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법과, 넷째 상기 세 가지 방법 중 어느 하나 이상의 방법으로 만들거나 상기한 방법을 선별 합성한 방법으로 만들어 사용하되, 상기 1회로별 만든 열선을 2회로 이상 다수 회로로 병렬 연결하여 사용하는 방법으로 구성하여, 이러한 다수회로에서 발생하는 발열량을 합산했을 원하는 소비전력 총량에 맞추어진 발열이 모두 발생되게 만들고,

[552] 각각의 방법 중 각각의 해당 열선(번들) 1회로 길이에서 각각의 방법이 동작될 수 있도록 특정 저항값(단위길이당 최적의 합성저항값)을 산출한 후, 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술을 통하여 특정한 저항값을 가지는 열선(번들)을 제조하고, 이를 다시 해당 길이별로 단품화시켜 1단품이 1회로가 되게 하여 사용하면 된다.

[553]

[554] ⑤ 상기 ①~④ 방법 중 어느 하나 이상의 방법을 사용하거나 또는 이들을 선별

합성하여 만든다.

[555]

[556] 상기 5가지의 유형으로 현장여건(사양) 맞춤형 완제품 열선을 만드는 방법을 좀 더 상세한 예시를 들어 세부적으로 설명하면 다음과 같다.

[557]

[558] <실시에 3-1-3-1>

[559] 상기 실시예 실시예 3-1-3에서의 ① 현장여건이 원하는 발열부에 구비된 발열체의 사용전압 변화를 요구할 때 이 변화 요구사항에 맞추어 만들어 주는 방법을 실시예를 들어 들어 설명한다.

[560] <실시에 3-1-3-1-1>

[561] 첫째 사용전압 5V 이하의 전압대에 맞추어 발열체를 만드는 방법으로, 예를 들어 태양광발전 전기로 어류양식장 물을 데우고자 할 때, 어류양식장에서 어류를 양식하는데 물을 데우기 위해서 어류양식장 물속에 직접 담가서 사용해야 하는 발열부 속에 내장되는 발열체는 태양광전기 발전부에서 5V의 전압상태인 전기를 공급받아 발열해야 한다.

[562] 그래야, 물속에서 전기가 누전되는 사고가 발생하여도 양식 어류가 감전되어 죽지 않는다.

[563] 5V 이하의 전기는 물속에서 누전되어도 어류나 기타 생명체에 감전을 일으키지 않는 전압대이다.

[564] 그리고 이때 발열부는 매쉬(망)로 만들고 그 내부에 발열체인 열선(번들)을 설치하여 어류가 발열체에 직접 닿지 못하는 구조가 되게 하고, 항상 발열체는 물에 잠겨있는 구조로 만들면, 이 발열체에서 발열되는 온도는 어류가 물속에서 직접 접촉되지 않는 한 위험하지 않는 100°C 정도가 적당하다고 가정한다.

[565] 또한, 1개의 발열부 사이즈를 현장여건상 작게 만들어야 해서 1개의 발열부에 상기 발열체를 1회로로 만들어서 2m 길이로 밖에 들어갈 수 없다고 가정할 때, 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 만드는 방법에 대해 설명한다.

[566]

[567] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계해야 한다.

[568] 이를 위해 사용전압 5V와 열선 길이 2m에서 열선 전체에서 100°C가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.

[569] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 100°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 15.5w이고, 열선 1회로 길이가 2m이므로 1회로에 총 필요 소비전력은 $15.5w \times 2m = 31w$ 가 된다.

[570] 그리고 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $31w \div 5V = 6.2A$ 이므로 현장에서 원하는 열선 1회로 2m 전체에 5V의 전압으로 6.2A의 전류량이 흐르면 원하는 100°C의 발열을 일으키게 된다.

[571] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 길이 2m 전체의 총 저항값은 $5V \div 6.2A = 0.8064\Omega$ 이 된다.

- [572] 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누어주면 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.4032Ω 이 된다.
- [573] 이렇게 산출된 열선 1m당 0.4032Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정하고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.4032Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.
- [574] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 5V에 열선 1회로 길이 2m의 것을 사용하고, 열선 자체 발열온도가 100°C 이므로, 여기에 최적인 발열체인 열선을 번들로 만들되, 합성저항값을 1m당 0.4032Ω 이 되도록 만들어 이를 2m씩 잘라서 1회로로 사용하면 현장여건에 맞는 최적의 맞춤형 발열체가 된다.
- [575] 이렇게 만든 발열체를 발열부로 직접 사용하여 발열부와 태양광 발전부를 연결하여 발열시스템을 구성한 후, 발열부를 해당 양식장 물속에 담가서 사용하면 태양광발전 전기를 직접 사용하여 양식장 물을 원하는 대로 데워서 양식을 할 수 있다.
- [576]
- [577] 따라서 본 실시예 3-1-3-1-1에 의하면, 어류를 키우는 양식장 등 태양광발전 전기 5V에 동작되는 발열시스템을 필요로 하는 곳에서 즉시 사용이 가능한 태양광발전 5V 전기로 동작되는 발열시스템을 개발할 수 있다.
- [578]
- [579] <실시예 3-1-3-1-2>
- [580] 둘째 사용전압 12V 이하의 전압대에 맞추어 발열체를 만드는 방법에 대해 설명한다.
- [581] 예를 들어 사람이나 포유류는 물속에 맨살이나 맨 피부가 접촉해도 생명이 지장이 없는 전압대가 12V 이하이고, 따라서 수영장 물을 태양광발전 전기로 데우고자 할 때 본 발열시스템의 발열부에 구비된 발열체를 직접 물속에 담가서 사용하면 효율이나 편리성이 훨씬 좋아지는데, 이때 발열부 속에 내장되는 발열체는 태양광 발전부에서 12V의 전압상태인 전기를 공급받아 발열해야 한다.
- [582] 그리고 이때 발열부는 매쉬(망)로 만들고 그 내부에 발열체인 열선(번들)을 설치하여 사람이 발열체에 직접 닿지 못하는 구조가 되게 하고, 항상 발열체는 물에 잠겨있는 구조로 만들면, 이 발열체에서 발열되는 온도는 사람이 물속에서 직접 접촉되지 않는 한 위험하지 않는 150°C 정도가 적당하다고 가정한다.
- [583] 또한, 1개의 발열부 사이즈를 현장여건상 작게 만들어야 해서 1개의 발열부에 상기 발열체를 1회로로 만들어서 2m 길이로 밖에 들어갈 수 없다고 가정할 때, 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 만드는 방법을 상술하면 다음과 같다.
- [584]
- [585] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계한다.
- [586] 이를 위해 사용전압 12V와 열선 길이 2m에서 열선 전체에서 150°C 가

발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.

[587] 상기 실험 테이터에서 발열선의 발열온도를 150°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 22w이고, 열선 1회로 길이가 2m이므로 1회로에 총 필요 소비전력은 $22w \times 2m = 44w$ 가 된다.

[588] 그리고 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $44w \div 12V = 3.66A$ 이므로, 현장에서 원하는 열선 1회로 2m 전체에 12V의 전압으로 3.66A의 전류량이 흐르면 원하는 150°C의 발열을 하게 된다.

[589] 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 2m 길이 전체의 총 저항값은 $12V \div 3.66A = 3.27\Omega$ 이 된다.

[590] 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누면 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 1.639Ω 이 된다.

[591] 이렇게 산출된 열선 1m당 1.639Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정하고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 1.639Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

[592] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 12V에 열선 1회로 길이 2m의 것을 사용하고, 열선 자체 발열온도가 150°C이므로 여기서 최적인 발열체인 열선을 번들로 만들되, 합성저항값을 1m당 1.639Ω 이 되도록 만들어 이를 2m씩 잘라서 1회로로 사용하면 현장여건에 맞는 최적의 맞춤형 발열체가 된다.

[593] 이렇게 만든 발열체를 발열부로 직접 사용하고 그 발열부와 태양광 발전부를 연결하여 발열시스템을 구성한 후, 발열부를 해당 수영장 물속에 담가서 사용하면 태양광발전 전기를 직접 사용하여 수영장 물을 원하는 데로 데워서 수영을 할 수 있다.

[594]

[595] 따라서 본 실시예 3-1-3-1-2에 의하면, 사람이 수영하는 수영장 등 태양광발전 전기 12V에 동작되는 발열시스템을 필요로 하는 곳에서 즉시 사용이 가능한 태양광발전 12V 전기로 동작되는 발열시스템을 개발할 수 있다.

[596]

[597] <실시예 3-1-3-1-3>

[598] 셋째 사용전압 24V 이하의 전압대에 맞추어 발열체를 만드는 방법을 설명하면 다음과 같다.

[599] 예를 들어 사람이 옷을 입고 신발을 신고 순간적으로 물속에 발이 빠져도 생명에 지장이 없는 전압대가 24V 이하이다.

[600] 중국이나 러시아 등 극한지역 터널 배수로를 얼지 않게 하거나 얼음을 녹이려는 경우 물속에 열선을 직접 담가서 사용해야 효율이 좋은데, 저전압 전기(24V 이하의 안전전압)를 직접 사용하면 물속에 직접 열선을 담가서 사용할 수 있고 누전되어 인체가 접촉해도 안전하다.

[601] 따라서 이때 발열부 속에 내장되는 발열체는 태양광 발전부에서 24V의

전압상태인 전기를 공급받아 발열해 주어야 한다.

[602] 그리고 이때 발열부는 매쉬(망)로 만들고 그 내부에 발열체인 열선(번들)을 설치하여 사람이 발열체에 직접 닿지 못하는 구조가 되게 하고, 항상 발열체는 물에 잠겨있는 구조로 만들면, 이 발열체에서 발열되는 온도는 사람이 물속에서 직접 접촉되지 않는 한 위험하지 않는 230°C 정도가 적당하다고 가정한다.

[603] 또한, 1개의 발열부 사이즈를 현장여건상 작게 만들어야 해서 1개의 발열부에 발열체를 1회로로 만들어서 2m 길이로 밖에 들어갈 수 없다고 가정할 때, 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 만드는 방법을 상술하면 다음과 같다.

[604]

[605] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계한다.

[606] 이를 위해 사용전압 24V와 열선 길이 2m에서 열선 전체에서 230°C가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.

[607] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 230°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 38w이고, 열선 1회로 길이가 2m이므로, 1회로에 총 필요 소비전력은 $38w \times 2m = 76w$ 가 된다.

[608] 그리고 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $76w \div 24V = 3.16A$ 이므로, 현장에서 원하는 열선 1회로 2m 전체에 24V의 전압으로 3.16A의 전류량이 흐르면 원하는 230°C의 발열을 하게 된다.

[609] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 2m 길이 전체의 총 저항값은 $24V \div 3.16A = 7.59\Omega$ 이 된다.

[610] 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 3.79Ω 이 된다.

[611] 이렇게 산출된 열선 1m당 3.79Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 3.79Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

[612] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 24V에 열선 1회로 길이 2m의 것을 사용하고, 열선 자체 발열온도가 230°C이므로, 최적인 발열체인 열선을 번들로 만들되, 합성저항값을 1m당 3.79Ω 이 되도록 만들어 이를 2m씩 잘라서 1회로로 사용하면 여기 현장여건에 맞는 최적의 맞춤형 발열체가 된다.

[613] 이렇게 만든 발열체를 발열부로 직접 사용하여 발열부와 태양광 발전부를 연결하여 발열시스템을 구성한 후, 발열부를 해당 터널 배수로 물속에 담가서 사용하면 태양광발전 전기를 직접 사용하여 중국, 러시아 등의 극한지역 터널 배수로 물을 얼지 않게 하고 해빙할 수 있다.

[614] 따라서 본 실시예 3-1-3-1-3에 의하면, 중국, 러시아 등의 극한지역 터널 배수로 등 태양광발전 전기 24V에 동작되는 발열시스템을 필요로 하는 곳에서 즉시 사용이 가능한 태양광발전 24V 전기로 동작되는 발열시스템을 개발할 수 있다.

[615]

- [616] <실시예 3-1-3-1-4>
- [617] 넷째 사용전압 50V 이하의 전압대에 맞추어 발열체를 만드는 방법에 대해 설명한다.
- [618] 예를 들어 물속이 아닌 공기 중에서 즉, 공간에서는 인체에 순간적으로 50V 이하의 전압이 접촉되어도 생명에 지장이 없다.
- [619] 따라서 건축물 내부나 농업용 비닐하우스 내부 등 실내 난방용으로 내부 공간 온도를 상승시키는 용도로 태양광전기를 이용하는 현장에서는 DC 50V 이하의 태양광 전기를 사용하는 것이 바람직하다.
- [620] 특히 건축물이나 농업용 비닐하우스 등 공간 내부를 난방하는 용도로 원적외선이 방출되는 열선이나 발열체를 사용하는 것이 에너지 절약면에서 효율적이고 난방효과도 우수하다.
- [621] 따라서 이때 발열부 속에 내장되는 발열체는 태양광 발전부에서 50V의 전압상태인 전기를 공급받아 발열해야 한다.
- [622] 그리고 이때 발열부는 실내용 난방기로 만들고 그 내부에 발열체인 열선(번들)을 설치하여 사람이 발열체에 직접 닿지 못하게 된 구조로 만들면, 이 발열체에서 발열되는 온도는 사람이 직접 접촉되지 않는 한 위험하지 않으면서도 불꽃이 없이(화재위험 없이) 안전한 온도인 230°C 정도가 적당하다고 가정한다.
- [623] 또한, 1개의 발열부 사이즈를 현장여건상 작게 만들어야 해서 1개의 발열부에 상기 발열체를 1회로로 만들어서 2m 길이로 밖에 들어갈 수 없다고 가정할 때, 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 만드는 방법을 상술하면 다음과 같다.
- [624]
- [625] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계한다.
- [626] 이를 위해 사용전압 50V와 열선 길이 2m에서 열선 전체에서 230°C가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.
- [627] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 230°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 38w이고, 열선 1회로 길이가 2m이므로, 1회로에 총 필요 소비전력은 $38w \times 2m = 76w$ 가 된다.
- [628] 그리고 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $76w \div 50V = 1.52A$ 이므로, 현장에서 원하는 열선 1회로 2m 전체에 50V의 전압으로 1.52A의 전류량이 흐르면 원하는 230°C의 발열을 일으킨다.
- [629] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 2m 길이 전체의 총 저항값은 $50V \div 1.52A = 32.89\Omega$ 이 된다.
- [630] 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 16.45Ω 이 된다.
- [631] 이렇게 산출된 열선 1m당 16.45Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 16.45Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

- [632] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 50V에 열선 1회로 길이 2m의 것을 사용하고, 열선 자체 발열온도가 230°C이므로, 여기에 최적인 발열체인 열선을 번들로 만들되, 합성저항값을 1m당 16.45Ω이 되도록 만들어 이를 2m씩 잘라서 1회로로 사용하면, 여기 현장여건에 맞는 최적의 맞춤형 발열체가 된다.
- [633] 이렇게 만든 발열체를 발열부인 난방기에 내부에 구비시켜 난방기의 발열부와 태양광 발전부를 연결하여 발열시스템을 구성한 후, 발열부(난방기)를 해당 건축물이나 비닐하우스 실내 공간에 설치하여 사용하면 태양광발전 전기를 직접 사용하여 실내 난방을 할 수 있다.
- [634] 따라서 본 실시예 3-1-3-1-4에 의하면, 건축물, 비닐하우스 내부 등 태양광발전 전기 50V에 동작되는 발열시스템을 이용하여 내부 공간난방을 하고자 하는 곳에서 즉시 사용이 가능한 태양광발전 50V 전기로 동작되는 발열시스템을 개발할 수 있다.
- [635]
- [636] <실시예 3-1-3-1-5>
- [637] 다섯째 사용전압 96V 이하의 전압대에 맞추어 발열체를 만드는 방법에 대해 설명한다.
- [638] 예를 들어 건축물 천장에 설치하여 난방을 하게 되면 사람이 잘 닿지 않으므로 96V 이하의 전기를 사용해도 무방하다.
- [639] 따라서 건축물 내부나 농업용 비닐하우스 내부 등 실내 난방용으로 내부 공간 온도를 상승시키기 위해 태양광전기를 이용하고자 하는 현장에서 사람이 잘 닿지 않는 높이의 천장에 달아서 사용하는 용도로는 96V 이하의 태양광 전기를 사용하는 것이 바람직하다(전압이 위험하지 않은 정도까지는 최대한 높여줘야 전압강하를 막고 전력손실을 줄일 수 있다).
- [640] 특히 건축물이나 농업용 비닐하우스 등 공간 내부를 난방하는 용도로는 원적외선이 방출되는 열선이나 발열체를 사용하는 것이 에너지 절약 면에서 효율적이고 난방효과도 우수하다.
- [641] 따라서 이때 발열부 속에 내장되는 발열체는 태양광 발전부에서 96V의 전압상태인 전기를 공급받아 발열해야 한다.
- [642] 그리고 이때 발열부는 실내용 난방기로 만들고 그 내부에 발열체인 열선(번들)을 설치하여 사람이 발열체에 직접 닿지 못하게 된 구조로 만들면, 이 발열체에서 발열되는 온도는 사람이 직접 접촉되지 않는 한 위험하지 않으면서도 불꽃이 없이(화재위험 없이) 안전한 온도인 230°C 정도가 적당하다고 가정한다.
- [643] 또한, 1개의 발열부 사이즈를 현장여건상 작게 만들어야 해서 1개의 발열부에 상기 발열체를 1회로로 만들어서 2m 길이로 밖에 들어갈 수 없다고 가정할 때, 본 발열시스템의 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 만드는 방법을 상술하면 다음과 같다.

[644]

[645] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계한다.

[646] 이를 위해 사용전압 96V와 열선 길이 2m에서 열선 전체에서 230°C가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.

[647] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 230°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 38w이고, 열선 1회로 길이가 2m이므로 1회로에 총 필요 소비전력은 $38w \times 2m = 76w$ 가 된다.

[648] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $76w \div 96V = 0.79A$ 이므로 현장에서 원하는 열선 1회로 2m 전체에 50V의 전압으로 0.79A의 전류량이 흐르면 원하는 230°C의 발열을 일으킨다.

[649] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 2m 길이 전체의 총 저항값은 $96V \div 0.79A = 121.5\Omega$ 이 된다.

[650] 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 60.75Ω 이 된다.

[651] 이렇게 산출된 열선 1m당 60.75Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 60.75Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

[652] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 96V에 열선 1회로 길이 2m의 것을 사용하고, 열선 자체 발열온도가 230°C이므로, 여기에 최적인 발열체인 열선을 번들로 만들되, 합성저항값을 1m당 60.75Ω 이 되도록 만들어 이를 2m씩 잘라서 1회로로 사용하면 여기 현장여건에 맞는 최적의 맞춤형 발열체가 된다.

[653] 이렇게 만든 발열체를 발열부인 난방기에 내부에 구비시켜 난방기의 발열부와 태양광 발전부를 연결하여 발열시스템을 구성한 후, 발열부(난방기)를 해당 건축물이나 비닐하우스 실내 공간의 천장에 설치하여 사용하면 태양광발전전기를 직접 사용하여 실내 난방을 할 수 있다.

[654] 따라서 본 실시예 3-1-3-1-5에 의하면, 건축물, 비닐하우스 내부 등 태양광발전 전기 96V에 동작되는 발열시스템을 이용하여 내부 공간난방을 하고자 하는 곳에서 즉시 사용이 가능한 태양광발전 96V 전기로 동작되는 발열시스템을 개발할 수 있다.

[655]

[656] <실시예 3-1-3-2>

[657] 상기 실시예 3-1-3에서의 ② 현장여건이 원하는 발열부에 구비된 발열체의 발열온도 변화를 요구할 때 이 변화 요구사항에 맞추는 방법을 실시예를 들어 좀 더 상세히 설명한다.

[658]

[659] <실시예 3-1-3-2-1>

[660] 첫째 발열온도를 60°C~100°C 이내로 맞추어 발열체를 만드는 방법에 대해

설명한다.

- [661] 건축물 내부 난방을 하고자 하는데 원적외선으로 건축물 바닥면을 난방하고자 할 때, 특히 본 발열시스템에 적용되는 태양광발전에 의한 DC 저전압 전기를 사용하여 건축물 바닥을 난방하려면 발열부를 번들로 이루어진 열선으로 하여, 건축물 바닥면에 깔아주거나 바닥면에 매설하여 사용하면 되는데, 이때 사용하고자 하는 열선(번들)에서 발열할 적정 온도는 60~100°C이다.
- [662] 왜냐하면 번들(열선)에서 60°C 이하이면 방출되는 원적외선의 비거리가 짧아 건축물 공간 난방의 효과가 미미하고, 100°C 이상이면 바닥면 온도가 너무 뜨거워지기 때문이다.
- [663] 이러한 현장여건에 맞춘 발열체로서 상기 온도조건 중 100°C로 맞춘 발열체를 만들어 건축물 바닥 속에 내장하여 사용한다고 가정하고, 여기에 사용하는 열선 1회로의 길이는 건축물 바닥 공간 사이즈 상 10m로 만들어 사용한다고 가정하며, 사용전압은 DC 저전압인 24V를 사용한다고 가정한다.
- [664] 이때 본 발열시스템의 태양광전기 발열체인 열선(번들)을 만드는 방법을 상술하면 다음과 같다.
- [665]
- [666] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계한다.
- [667] 이를 위해 사용전압 24V와 열선 길이 10m에서 열선 전체에서 100°C가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.
- [668] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 100°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 15.5w이고, 열선 1회로 길이가 10m이므로, 1회로에 총 필요 소비전력은 $15.5w \times 10m = 155w$ 가 된다.
- [669] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $155w \div 24V = 6.458A$ 이므로, 현장에서 원하는 열선 1회로 10m 전체에 24V의 전압으로 6.458A의 전류량이 흐르면 원하는 100°C의 발열을 하게 된다.
- [670] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 10m 길이 전체의 총 저항값은 $24V \div 6.458A = 3.7163\Omega$ 이 된다.
- [671] 이 열선 1회로 총 저항값을 10m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.3716Ω 이 된다.
- [672] 이렇게 산출된 열선 1m당 0.3716Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.3716Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.
- [673] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 24V에 열선 1회로 길이 10m의 것을 사용하고, 열선 자체 발열온도가 100°C이므로, 여기에 최적인 발열체인 열선을 번들로 만들되, 합성저항값을 1m당 0.3716Ω 이 되도록 만들어 이를 10m씩 잘라서 1회로로 사용하면 여기 현장여건에 맞는 최적의 맞춤형 발열체가 된다.
- [674] 이렇게 만든 발열체를 발열부 자체로 사용하여 건축물 바닥 속에 매립시키고

여기에 태양광 발전부를 연결하여 발열시스템을 구성해서 사용하면 태양광발전 전기를 직접 사용하여 실내 바닥 난방을 할 수 있다.

[675]

[676] 따라서 본 실시예 3-1-3-2-1에 의하면, 건축물 내부 바닥 난방 등 태양광발전 전기로 동작되고 100°C로 발열되는 발열시스템을 이용, 바닥 난방을 하고자 하는 건축물 등에서 즉시 사용이 가능한 태양광발전 전기로 동작되는 100°C 발열용 발열시스템을 개발할 수 있다.

[677]

[678] <실시예 3-1-3-2-2>

[679] 둘째 발열온도를 100~230°C로 맞추어 발열체를 만드는 방법에 대해 설명한다.

[680] 건축물 내부 난방을 하고자 하는데 건축물 또는 비닐하우스 등 어떠한 공간이 있는 경우 그 내부의 공간을 원적외선으로 난방하고자 할 때, 특히 본 발열시스템에 적용되는 태양광발전에 의한 DC 저전압 전기를 사용하여 해당 공간에 발열부를 번들로 된 열선을 내장시킨 특정 난방기를 만들어 공간 천장이나 벽면 등에 걸어서 사용하면 되는데, 이때 사용하고자 하는 번들(열선)에서 발열되어야 할 적정 온도는 100~230°C이다.

[681] 왜냐하면 번들(열선)의 100°C 이상에서 방출되는 원적외선은 비거리가 길어지며 건축물 공간을 원적외선으로 채울 수 있어 난방의 효과가 나오기 시작하며, 230°C 이상에서는 난방기가 너무 뜨거워져 코팅제가 녹는 등 안전성에 문제가 생길 수 있기 때문이다.

[682] 이러한 현장여건에 맞춘 발열체로서 상기 온도조건 중 230°C로 맞춘 발열체를 만들어 본 발열시스템의 발열부를 난방기로 만든 후, 이 난방기 속에 내장하여 사용한다고 가정하고, 여기에 사용하는 열선 1회로의 길이는 난방기 구조물 내부 공간 사이즈 상 10m로 만들어 사용한다고 가정하며, 사용전압은 DC 전압 50V를 사용한다고 가정한다.

[683] 이때 본 발열시스템의 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 만드는 방법을 상술하면 다음과 같다.

[684]

[685] 먼저 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계한다.

[686] 이를 위해 사용전압 50V와 열선 길이 10m에서 열선 전체에서 230°C가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.

[687] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 230°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 38w이고 열선 1회로 길이가 10m이므로, 1회로에 총 필요 소비전력은 $38w \times 10m = 380w$ 가 된다.

[688] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $380w \div 50V = 7.6A$ 이므로, 현장에서 원하는 열선 1회로 10m 전체에 50V의 전압으로 7.6A의 전류량이 흐르면 원하는 230°C의 발열을 일으키게 된다.

[689] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 10m 길이 전체의 총

저항값은 $50V \div 7.6A = 6.578\Omega$ 이 된다.

- [690] 이 열선 1회로 총 저항값을 10m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.6578Ω 이 된다.
- [691] 이렇게 산출된 열선 1m당 0.6578Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.6578Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.
- [692] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 50V에 열선 1회로 길이 10m의 것을 사용하고, 열선 자체 발열온도가 230°C 이므로, 여기에 최적인 발열체인 열선을 번들로 만들되, 합성저항값을 1m당 0.6578Ω 이 되도록 만들어 이를 10m씩 잘라서 1회로로 사용하면 여기 현장여건에 맞는 최적의 맞춤형 발열체가 된다.
- [693] 이렇게 만든 발열체를 내장시킨 특정 난방기를 만들어 공간 천장이나 벽면 등에 걸어 두어 발열부 자체로 사용하고 여기에 태양광 발전부를 연결하여 발열 시스템을 구성한 후 사용하면 태양광발전 전기를 직접 사용하여 실내 공간 난방을 할 수 있다.
- [694]
- [695] 따라서 본 실시예 3-1-3-2-2에 의하면, 건축물 내부 공간, 비닐하우스 내부 공간 난방 등 태양광발전 전기로 동작되고 230°C 로 발열되는 발열시스템을 이용하여 공간 난방을 하고자 하는 곳에서 즉시 사용이 가능한 태양광발전 전기로 동작되는 230°C 발열용 발열시스템을 개발할 수 있다.
- [696]
- [697] <실시예 3-1-3-2-3>
- [698] 셋째 발열온도를 $230^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ 로 맞추어 발열체를 만드는 방법에 대해 설명한다.
- [699] 산업용 건조로 중 가구용 나무를 건조하는 건조로에서는 건조로 내부 공간을 $230^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ 의 고온을 발생시켜야만 가구용 나무가 건조되는 데, 지금까지는 원적외선 난방기술이 제대로 개발되어 있지 않아 고온 스팀을 이용하여 건조를 시행함에 따라 - 고온 스팀은 전도열로 열을 전달하는 방식이므로 - 나무가 겉에는 잘 건조되나 속은 잘 건조되지 않는다.
- [700] 따라서 이렇게 속과 겉이 다르게 건조된 나무를 가지고 가구를 만들어 사용하면 시간이 경과하면서 가구가 뒤틀어진다.
- [701] 그러나 진정한 원적외선 난방기술이 구현된 본 발열시스템을 사용하여 고온 건조로 내부 공간을 난방하면 진정한 원적외선 특성상 원적외선이 나무속으로 침투되어, 속에서 공진 공명을 일으켜 열로 환원되며 내부 습기를 말려줌으로 겉과 속이 거의 동일한 건조를 이룰 수 있고 이러한 기술로 건조된 나무는 가구로 만들어 사용하여도 뒤틀림 현상이 없다.
- [702] 이렇게 산업용 고온 건조로에서 필요한 원적외선 공간 난방을 위해서 특히 여기에 사용되는 전기가 본 발열시스템에 적용되는 태양광발전에 의한 DC

저전압 전기를 사용하고자 한다면, 해당 공간에 본 발열시스템의 발열부를 번들로 된 열선을 내장시킨 특정 난방기를 만들어 건조로 공간 천장이나 벽면 등에 걸어서 사용하면 되는데, 이때 사용하고자 하는 번들(열선)에서 발열되어야 할 가장 적정 온도는 230°C~600°C이다.

[703] 이러한 현장여건에 맞춘 발열체로서 상기 온도조건 중 600°C로 맞춘 발열체를 만들어 본 시스템의 발열부를 난방기로 만든 후, 이 난방기 속에 내장하여 사용한다고 가정하고, 여기에 사용하는 열선 1회로의 길이는 난방기 구조물 내부 공간 사이즈 상 10m로 만들어 사용한다고 가정하며, 사용전압은 DC 전압 96V를 사용한다고 가정한다.

[704] 이때 본 발열시스템의 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 만드는 방법에 대해 상술한다.

[705]

[706] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계한다.

[707] 이를 위해 사용전압 96V와 열선 길이 10m에서 열선 전체에서 600°C가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.

[708] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 600°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 100w이고 열선 1회로 길이가 10m이므로, 1회로에 총 필요 소비전력은 $100\text{w} \times 10\text{m} = 1,000\text{w}$ 가 된다.

[709] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $1,000\text{w} \div 96\text{V} = 10.4\text{A}$ 이므로, 현장에서 원하는 열선 1회로 10m 전체에 96V의 전압으로 10.4A의 전류량이 흐르면 원하는 600°C의 발열을 한다.

[710] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 10m 길이 전체의 총 저항값은 $96\text{V} \div 10.4\text{A} = 9.2307\Omega$ 이 된다.

[711] 이 열선 1회로 총 저항값을 10m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 약 0.923Ω이 된다.

[712] 이렇게 산출된 열선 1m당 0.923Ω의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.923Ω에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

[713] 즉, 여기서 원하는 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 96V에 열선 1회로 길이 10m의 것을 사용하고, 열선 자체 발열온도가 600°C이므로 여기에 최적인 발열체인 열선을 번들로 만들되, 합성저항값을 1m당 0.923Ω이 되도록 만들어 이를 10m씩 잘라서 1회로로 사용하면 여기 현장여건에 맞는 최적의 맞춤형 발열체가 된다.

[714] 이렇게 만든 발열체를 내장시킨 특정 난방기를 만들어 해당 건조로 공간 천장이나 벽면 등에 걸어 두어서 발열부 자체로 사용하고, 여기에 태양광 발전부를 연결하여 발열 시스템을 구성한 후 해당 건조로 벽면이나 천장에 걸어두고 사용하면 태양광발전 전기를 직접 사용한 건조로 공간 난방을 할 수 있다.

[715]

[716] 따라서 본 실시예 3-1-3-2-3에 의하면, 산업용 고온 건조로 공간 난방 등 태양광발전 DC 저전압 전기로 동작되고 600°C로 발열되는 발열시스템을 이용 공간 난방을 하고자 하는 곳에서 즉시 사용이 가능한 태양광발전 전기로 동작되는 600°C 발열용 발열시스템을 개발할 수 있다.

[717]

[718] <실시예 3-1-3-2-4>

[719] 넷째 발열온도 350°C~1,000°C로 맞추어 발열체를 만드는 방법에 대해 설명한다.

[720] 예를 들어 전기 조리기구를 본 발열시스템을 이용하여 태양광발전 DC 저전압전기로 사용하려고 한다면 전기 조리기구 중 발열부가 본 발열시스템의 발열부가 되며, 발열부에 내장된 발열체를 DC 저전압전기로 350°C~1,000°C 정도로 발열하는 발열체(열선)을 만들어야 한다(전기 조리기구 발열체의 발열온도를 350°C~1,000°C로 만드는 기술은 공지된 기술이다).

[721] 이러한 현장여건에 맞춘 발열체로 상기 온도조건 중 1,000°C로 맞춘 발열체를 만들어 본 발열시스템의 발열부를 조리기구로 만든 후, 이 조리기구 속에 내장하여 사용한다고 가정하고, 여기에 사용하는 열선 1회로의 길이는 조리기구 구조물 내부 공간 사이즈 상 3m로 만들어 사용한다고 가정하며, 사용전압은 DC 저전압인 24V(안전전압)를 사용한다고 가정한다.

[722] 이때 본 발열시스템의 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 만드는 방법을 상술하면 다음과 같다.

[723]

[724] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계한다.

[725] 이를 위해 사용전압 24V와 열선 길이 3m에서 열선 전체에서 1,000°C가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.

[726] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 1,000°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 170w이고, 열선 1회로 길이가 3m이므로 1회로에 총 필요 소비전력은 $170\text{w} \times 3\text{m} = 510\text{w}$ 가 된다.

[727] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 $510\text{w} \div 24\text{V} = 21.25\text{A}$ 이므로 현장에서 원하는 열선 1회로 3m 전체에 24V의 전압으로 21.25A의 전류량이 흐르면 원하는 1,000°C의 발열을 일으킨다.

[728] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 3m 길이 전체의 총 저항값은 $24\text{V} \div 21.25\text{A} = 1.129\Omega$ 이 된다.

[729] 이 열선 1회로 총 저항값을 3m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.376Ω 이 된다.

[730] 이렇게 산출된 열선 1m당 0.376Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.376Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

- [731] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 24V에 열선 1회로 길이 3m의 것을 사용하고, 열선 자체 발열온도가 1,000°C이므로, 여기에 최적인 발열체인 열선을 번들로 만들되, 합성저항값을 1m당 0.376Ω이 되도록 만들어 이를 3m씩 잘라서 1회로로 사용하면 여기 현장여건에 맞는 최적의 맞춤형 발열체가 된다.
- [732] 이렇게 만든 발열체를 내장시킨 전기 조리기구 중 발열부가 본 발열시스템의 발열부가 되고, 여기에 태양광 발전부를 연결하여 발열시스템을 구성하면 해당 조리기구를 태양광발전 DC 저전압인 24V(안전전압) 전기로 동작시킬 수 있다.
- [733]
- [734] 따라서 실시예 3-1-3-2-4에 의하면, 각종 조리기구들 등 태양광발전 전기로 1,000°C로 발열되는 발열시스템을 이용하고자 하는 곳에서 즉시 사용이 가능한 태양광발전 전기로 동작되는 1,000°C 발열용 발열시스템을 개발할 수 있다.
- [735]
- [736] <실시예 3-1-3-2-5>
- [737] 다섯째 발열온도를 1,000°C 이상으로 맞추어 발열체를 만드는 방법에 대해 설명한다.
- [738] 석유화학제조분야, 도료제조업, 자동차 도장, 도장 및 코팅, 유기용제 저장 시설 등에서 발생하는 VOCs 가스(아세트알데히드, 아세틸렌, 아크롤레인, 벤젠, 부타디엔, 부탄, 사이클로헥산, 에틸렌, 포름알데히드, 이소프로필 알 코올, 메탄올, 메틸에틸케톤, 엘디비이프로필렌, 프로필렌옥사이드, 아세트산, 에틸벤젠, 톨루엔, 자일렌, 스틸렌, 등 탄화수소 성분으로 이루어진 23종 포함)는 대기로 방출시 심각한 공해가 되지만, 샘플을 만들어 실험한 결과 적외선이 초고온(1,000°C 이상)으로 방출되는 반응로 속을 공기와 함께 통과시키면, 무해하고 무취인 CO₂와 H₂O로 산화 처리된다.
- [739] 이러한 현장여건에 맞춘 발열체로 상기 온도조건 중 1,600°C로 맞춘 발열체를 만들어 본 발열시스템의 발열부를 VOCs 가스 처리용 반응로로 만든 후, 이 반응로 속에 내장하여 사용한다 가정하고, 여기에 사용하는 열선 1회로의 길이는 반응로 구조물 내부 공간 사이즈 상 5m로 만들어 사용한다고 가정하며, 사용전압은 DC 저전압인 24V(안전전압)를 사용한다고 가정한다.
- [740] 이때 본 발열시스템의 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 만드는 방법을 상술하면 다음과 같다.
- [741]
- [742] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계한다.
- [743] 이를 위해 사용전압 24V와 열선 길이 5m에서 열선 전체에서 1,600°C가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.
- [744] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 1,600°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 270w이고, 열선 1회로 길이가 5m이므로 1회로에 총 필요 소비전력은 270w × 5m = 1,350w가 된다.

- [745] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $1,350\text{w} \div 24\text{V} = 56.25\text{A}$ 이므로 현장에서 원하는 열선 1회로 5m 전체에 24V의 전압으로 56.25A의 전류량이 흐르면 원하는 1,600°C의 발열을 일으킨다.
- [746] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 5m 길이 전체의 총 저항값은 $24\text{V} \div 56.25\text{A} = 0.4266\Omega$ 이 된다.
- [747] 이 열선 1회로 총 저항값을 5m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.0853Ω 이 된다.
- [748] 이렇게 산출된 열선 1m당 0.0853Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.0853Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.
- [749] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 24V에 열선 1회로 길이 5m의 것을 사용하고, 열선 자체 발열온도가 1,600°C이므로, 여기에 최적인 발열체인 열선을 번들로 만들되, 합성저항값을 1m당 0.0853Ω 이 되도록 만들어 이를 5m씩 잘라서 1회로로 사용하면 여기 현장여건에 맞는 최적의 맞춤형 발열체가 된다.
- [750] 이렇게 만든 발열체를 내장시킨 본 발열시스템의 발열부를 VOCs 가스 처리용 반응로로 만들어 여기에 태양광 발전부를 연결하여 발열시스템을 구성하면, 해당 VOCs 가스 처리용 반응로를 태양광발전 DC 저전압인 24V(안전전압) 전기로 동작시킬 수 있다.
- [751]
- [752] 따라서 본 실시예 3-1-3-2-5에 의하면, 각종 VOCs 가스 처리용 반응로 등 태양광발전 전기로 1,600°C로 발열되는 발열시스템을 이용하고자 하는 곳에서 즉시 사용이 가능한 태양광발전 전기로 동작되는 1,600°C 발열용 발열시스템을 개발할 수 있다.
- [753]
- [754] <실시예 3-1-3-3>
- [755] 상기 실시예 3-1-3에서의 ③ 현장여건이 원하는 발열부에 구비된 발열체의 1회로별 길이의 변화를 요구할 때 이 변화 요구사항에 맞추는 방법을 실시예를 들어 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [756]
- [757] <실시예 3-1-3-3-1>
- [758] 첫째 사용전압과 사용온도는 동일한데 열선(번들)의 1회로별 길이의 변화를 맞추는 방법을 설명한다.
- [759] 예를 들어 상기 실시예 3-1-3-2-1의 발열온도를 60°C~100°C로 맞추어 발열체를 만드는 방법으로 든 예시에서, 사용전압 24V와 열선 길이 10m에서 열선 전체에서 100°C가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한 결과, 열선 1m당 저항값이 0.3716Ω 으로서 이를 기준 저항값으로 정한다.
- [760] 여기서 사용전압과 사용온도는 변화없고 열선 1회로 길이만 5m로 변해야

한다고 가정했을 때 기준 저항값을 산출하면 다음과 같다.

[761]

[762] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 100°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 15.5w이고 열선 1회로 길이가 5m로 변화하였으므로 1회로에 총 필요 소비전력은 $15.5w \times 5m = 77.5w$ 가 된다.

[763] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $77.5w \div 24V = 3.229A$ 이므로, 현장에서 원하는 열선 1회로 5m 전체에 24V의 전압으로 3.229A의 전류량이 흐르면 원하는 100°C의 발열을 일으킨다.

[764] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 5m 길이 전체의 총 저항값은 $24V \div 3.229A = 7.432\Omega$ 이 된다.

[765] 이 열선 1회로 총 저항값을 5m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 1.486Ω 이 된다.

[766]

[767] 따라서 사용전압 24V와 열선 길이 10m에서 열선 전체에서 100°C가 발열되려면 열선 기준 저항값을 0.3716Ω 으로 맞추면 되었다면, 현장에서 사용전압도 24V로 동일하고 발열온도도 100°C가 동일한 상태에서 열선 길이를 10m에서 5m로 변화를 요구하는 경우, 이러한 현장여건에 맞추고자 할 때 상술한 바와 같이 기준 저항값을 처음 0.3716Ω 에서 1.486Ω 으로 변경시켜 맞추면 된다.

[768]

[769] <실시예 3-1-3-3-2>

[770] 둘째 사용전압은 동일한데 사용온도도 변화하고 열선(번들)의 1회로별 길이의 변화를 맞추는 방법에 대해 설명한다.

[771] 예를 들어 상기 실시예 3-1-3-2-1의 발열온도를 60°C~100°C로 맞추어 발열체를 만드는 방법으로 든 예시에서, 사용전압 24V와 열선 길이 10m에서 열선 전체에서 100°C가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한 결과 열선 1m당 저항값이 0.3716Ω 으로서 이를 기준 저항값으로 정한다.

[772] 여기서 사용전압만 변하지 않고 사용온도가 변화하여 150°C로 발열하고 열선 1회로 길이도 5m로 변해야 한다고 가정했을 때 기준 저항값을 산출하면 다음과 같다.

[773]

[774] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 150°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 22w이고, 열선 1회로 길이가 5m로 변화하였으므로 1회로에 총 필요 소비전력은 $22w \times 5m = 110w$ 가 된다.

[775] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $110w \div 24V = 4.583A$ 이므로, 현장에서 원하는 열선 1회로 5m 전체에 24V의 전압으로 4.583A의 전류량이 흐르면 원하는 150°C의 발열을 일으킨다.

[776] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 10m 길이 전체의 총 저항값은 $24V \div 4.583A = 5.236\Omega$ 이 된다.

[777] 이 열선 1회로 총 저항값을 5m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m 당 저항값은 1.047Ω 이 된다.

[778]

[779] 따라서 사용전압 24V와 열선 길이 10m에서 열선 전체에서 100°C 가 발열되려면 열선 기준 저항값을 0.3716Ω 으로 맞추면 되었다면, 현장에서 사용전압은 24V로 동일하고 발열온도가 100°C 에서 150°C 로 변화한 상태에서 열선 길이를 10m에서 5m로 변화를 요구하는 경우, 이러한 현장여건에 맞추고자 할 때 상술한 바와 같이 열선 기준 저항값을 처음 0.3716Ω 에서 1.047Ω 으로 변경시켜 맞추면 된다.

[780]

[781] <실시예 3-1-3-3-3>

[782] 셋째 사용온도는 동일한데 사용전압과 1회로별 길이의 변화를 요구함에 맞추는 방법에 대해 설명한다.

[783] 예를 들어 상기 실시예 3-1-3-2-1의 발열온도를 60°C ~ 100°C 로 맞추어 발열체를 만드는 방법으로 든 예시에서, 사용전압 24V와 열선 길이 10m에서 열선 전체에서 100°C 가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한 결과 열선 1m당 저항값이 0.3716Ω 으로서 이를 기준 저항값으로 정한다.

[784] 여기서 사용전압이 변하여 50V가 되고 사용온도는 동일하게 100°C 가 발열되어야 하고 열선 1회로 길이도 5m로 변해야 한다고 가정했을 때 기준 저항값을 산출하면 다음과 같다.

[785]

[786] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 100°C 로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 15.5w이고, 열선 1회로 길이가 5m로 변화하였으므로, 1회로에 총 필요 소비전력은 $15.5\text{w} \times 5\text{m} = 77.5\text{w}$ 가 된다.

[787] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $77.5\text{w} \div 50\text{V} = 1.55\text{A}$ 이므로 현장에서 원하는 열선 1회로 5m 전체에 50V의 전압으로 1.55A의 전류량이 흐르면 원하는 100°C 의 발열을 일으킨다.

[788] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 5m 길이 전체의 총 저항값은 $50\text{V} \div 1.55\text{A} = 32.258\Omega$ 이 된다.

[789] 이 열선 1회로 총 저항값을 5m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 6.451Ω 이 된다.

[790]

[791] 따라서 사용전압 24V와 열선 길이 10m에서 열선 전체에서 100°C 가 발열되려면 열선 기준 저항값을 0.3716Ω 으로 맞추면 되었다면, 현장에서 사용전압은 24V에서 50V로 변화하고 발열온도는 100°C 로 동일한 상태에서 열선 길이를 10m에서 5m로 변화를 요구하는 경우, 이러한 현장여건에 맞추고자 할 때 열선 기준 저항값을 처음 0.3716Ω 에서 6.451Ω 으로 변경시켜 맞추면 된다.

[792]

[793] <실시예 3-1-3-3-4>

- [794] 넷째 사용전압, 사용온도 및 열선(번들)의 1회로별 길이의 변화를 모두 요구함에 맞추는 방법에 대해 설명한다.
- [795] 예를 들어 상기 실시예 3-1-3-2-1의 발열온도를 60°C~100°C로 맞추어 발열체를 만드는 방법으로 든 예시에서, 사용전압 24V와 열선 길이 10m에서 열선 전체에서 100°C가 발열되려면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한 결과, 열선 1m당 저항값은 0.3716Ω이고 이를 기준 저항값으로 정한다.
- [796] 여기서 사용전압이 변하여 50V가 되고 사용온도도 변하여 150°C가 발열되어야 하며 열선 1회로 길이도 5m로 변한다고 가정했을 때 기준 저항값을 산출하면 다음과 같다.
- [797]
- [798] 상기 실험 데이터에서 발열선의 발열온도를 150°C로 발열시키기 위해서 열선 1m당 소비전력이 22w이고 열선 1회로 길이가 5m로 변화하였으므로 1회로에 총 필요 소비전력은 $22\text{w} \times 5\text{m} = 110\text{w}$ 가 된다.
- [799] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $110\text{w} \div 50\text{V} = 2.2\text{A}$ 이므로 현장에서 원하는 열선 1회로 5m 전체에 50V의 전압으로 2.2A의 전류량이 흐르면 원하는 150°C의 발열을 일으킨다.
- [800] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 5m 길이 전체의 총 저항값은 $50\text{V} \div 2.2\text{A} = 22.727\Omega$ 이 된다.
- [801] 이 열선 1회로 총 저항값을 5m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 4.545Ω이 된다.
- [802]
- [803] 따라서 사용전압 24V와 열선 길이 10m에서 열선 전체에서 100°C가 발열되려면 열선 기준 저항값을 0.3716Ω으로 맞추면 되었다면, 현장에서 사용전압은 24V에서 50V로 변화하고 발열온도는 100°C에서 150°C로 변화한 상태에서 열선 길이를 10m에서 5m로 변화를 요구하는 경우, 이러한 현장여건에 맞추고자 할 때 열선 기준 저항값을 처음 0.3716Ω에서 4.545Ω으로 변경시켜 맞추면 된다.
- [804]
- [805] <실시예 3-1-3-4>
- [806] 상기 실시예 3-1-3에서의 현장여건이 원하는 발열부에 구비된 발열체의 발열량의 변화를 요구할 때 이 변화 요구사항에 맞추는 방법을 실시예를 들어 좀 더 상세히 설명한다.
- [807] 이때에는 현장여건에서 필요로 하는 발열량을 계산하여 산출한 후, 이를 다시 소비전력량으로 환산하여 상기 발열부에 구비된 발열체에서 산출된 소비전력량 만큼 전기를 소비하게 해당 발열체를 맞춤형으로 만들면 된다.
- [808]
- [809] <실시예 3-1-3-4-1>
- [810] 발열체를 열선(번들) 총 1회로로 만드는 방법으로는, 첫째 사용전압을 조절하여 맞추는 방법, 둘째 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞추는

방법, 셋째 열선(번들) 1회로의 길이를 조절하여 맞추는 방법, 넷째 상기 세 가지 방법 중 어느 하나 이상의 방법으로 만들거나 상기 방법을 선별 합성한 다양한 방법으로 만들어 사용하되,

[811] 상기 1회로에서 원하는 소비전력량에 맞추어진 발열이 모두 발생되게 하는 방법으로 만들고, 상기 각각의 방법 중 각각의 해당 열선(번들) 1회로 길이에서 각각의 방법이 동작될 수 있도록 특정 저항값(단위길이당 최적의 합성저항값)을 산출 후, 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술을 통하여 특정한 저항값을 가지는 열선(번들)으로 제조하고 이를 다시 해당 길이별로 단품화시켜 1단품이 1회로가 되게 하여 사용하면 된다.

[812] 이를 구체적인 실시예를 들어 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다

[813]

[814] <실시예 3-1-3-4-1-1>

[815] 첫째 사용전압을 조절하여 맞추는 방법에 대해 설명한다.

[816] 예를 들어 어느 농가에서 재배용 작물에 물을 주기 위한 물탱크에 항상 1톤의 지하수를 채워서 사용한다고 했을 때, 지하수 물 온도는 항상 10°C라고 가정하고 이 지하수를 바로 사용하지 않고 지하수를 물탱크에 채운 뒤 1시간 이내로 항상 20°C로 데워서 사용한다고 가정했을 때, 이 농가에서 태양광발전 전기를 사용하여 항상 해당 물탱크의 물을 데우고 싶어서 본 발열시스템을 사용한다고 가정하여 본 발열시스템의 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 만드는 방법을 상술하면 다음과 같다.

[817]

[818] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계하는데, 상기 물탱크의 조건을 만족시키려면 물 1톤을 1시간 내에 10°C 상승시켜야 하는 발열량이 필요하다.

[819] 이 필요한 발열량을 산출 후 소비전력량으로 환산하여 물탱크 속에 사용하고자 하는 해당 발열체 전체에서 산출된 소비전력량만큼 해당 소비시간 내에 소비하면 해당 발열량이 해당 시간 내에 모두 물탱크 속에서 발열된 것으로 간주하고, 이러한 소비전력량을 가질 수 있도록 해당 열선(번들)의 최적 합성저항값을 산출한다.

[820] 이를 위해서 먼저, 물탱크 조건이 얼마의 발열량이 필요한지 즉 소비전력량이 얼마나 필요한지 산출한다.

[821] 즉, 발열체에서 발생시키는 발열량 $Q = 0.24 \times I^2 \times R \times T$ 에 의해 결정된다.

[822] 여기서 I 는 발열체에 공급하는 전류이고, R 은 발열체의 저항값이며, T 는 발열체에 전류를 공급한 시간이다.

[823] 수식 $P(\text{소비전력량}) = V(\text{사용전압}) \times I(\text{사용전류}) = I^2 \times R$ 이므로 발열량은 곧 소비전력량에 비례함을 알 수 있다.

[824] 주울의 법칙(joule's law)에 의하면 1kw의 전기를 1시간 소비하면 발열체에서 860kcal의 열량이 발열된다.

- [825] 또한, 주열의 법칙에 의하면 필요 열량 $Q = C(\text{비열}) \times M(\text{물의 무게}) \times T(\text{물을 데우는 시간})$ 이므로, 물 1리터를 1시간 동안 1°C로 상승시키는데 필요한 열량은 1Kcal이다.
- [826]
- [827] 따라서 물탱크 물을 데우는 조건에서 필요한 총열량 $Q = 1(\text{물의 비열}) \times 1,000\text{kg}(\text{물 1톤의 무게}) \times 1(\text{물을 데우는 시간}) = 1,000\text{kcal}$ 가 필요하며, 이를 소비전력량으로 환산하면 $1\text{kw} = 860\text{kcal}$ 이므로 $1,000\text{kcal} \div 860\text{kcal} = 1.163\text{kw}$ 가 된다.
- [828] 즉, 물탱크를 조건에 맞게 물을 데우려면 1시간 동안 1.163kw의 소비전력을 소비할 수 있는 발열체가 해당 물탱크 속에 담겨 있으면 된다.
- [829] 이때 1개의 발열부 사이즈를 현장여건상 작게 만들어야 해서 1개의 발열부에 발열체를 1회로로 만들어서 2m 길이로 밖에 들어갈 수 없다고 가정할 때, 본 발열시스템의 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 현장여건에 필요한 산출 소비전력량 1.163kw이 1시간 내에 소비되게(1시간 내에 해당 발열량이 방출되게) 만드는 방법은 다음과 같다.
- [830]
- [831] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계해야 하는데, 열선 길이는 이미 1회로가 2m로 고정되어 있으므로 해당 발열체의 사용전압을 조절하여 해당 소비전력량을 맞추어야 한다.
- [832] 이와 같이 사용전압을 조절하여 맞추는 방법의 첫번째 예시로 사용전압을 24V로 사용하는 경우 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.
- [833] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $1,163\text{w} \div 24\text{V} = 48.46\text{A}$ 이므로 현장에서 원하는 열선 1회로 2m 전체에 24V의 전압으로 48.46A의 전류량이 흐르면 능가 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으킨다.
- [834] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 2m 길이 전체의 총 저항값은 $24\text{V} \div 48.46\text{A} = 0.495\Omega$ 이 된다.
- [835] 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.247Ω 이 된다.
- [836] 이렇게 산출된 열선 1m당 0.247Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.247Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.
- [837] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 24V에 열선 1회로 길이 2m의 것을 사용하면 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으키게 되어 태양광전기를 사용하여 원하는 물탱크 온도를 올릴 수 있다.
- [838]
- [839] 다음 사용전압을 조절하여 맞추는 방법의 두번째 예시로 사용전압을 50V로

사용하는 경우 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.

[840] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $1,163\text{w} \div 50\text{V} = 23.26\text{A}$ 이므로 현장에서 원하는 열선 1회로 2m 전체에 50V의 전압으로 23.26A의 전류량이 흐르면 원하는 농가 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으킨다.

[841] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이고 열선 2m 길이 전체의 총 저항값은 $50\text{V} \div 23.26\text{A} = 2.149\Omega$ 이 된다.

[842] 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 1.074Ω 이 된다.

[843] 이렇게 산출된 열선 1m당 1.074Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 1.074Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

[844] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 50V에 열선 1회로 길이 2m의 것을 사용하면, 농가 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으키게 되어 태양광전기를 사용하여 원하는 물탱크 온도를 올릴 수 있다.

[845]

[846] 결론적으로 물탱크 온도를 원하는 데로 상승시키기 위해서 열선(번들) 길이를 2m로 동일하게 한 상태에서, 사용전압을 24V로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.247Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m씩 잘라서 1단품화시켜 사용하면 되고, 사용전압을 50V로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 1.074Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m씩 잘라서 1단품화 시켜 사용하면 된다.

[847] 즉, 본 실시예 3-1-3-4-1-1은 사용전압을 조절하여 계산된 소비전력을 맞춘다.

[848]

[849] <실시예 3-1-3-4-1-2>

[850] 둘째 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞추는 방법에 대해 설명한다.

[851] 예를 들어 상기 실시예 3-1-3-4-1-1의 예시와 같은 동일 조건을 예를 들었을 때, 여기에 본 발열시스템의 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 현장여건에 필요한 산출 소비전력량 1.163kw이 1시간 내에 소비되게(1시간 내에 해당 발열량이 방출되게) 만드는 방법은 다음과 같다.

[852]

[853] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계해야 하는데, 사용전압을 50V로 고정 사용한다고 가정하여 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞추는 방법에 대해 설명한다.

[854]

[855] 첫번째 예시로 발열체 발열온도를 600°C 로 사용한다면 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.

- [856] 상기 실험데이터에서 발열온도가 600°C일 때 1m당 약 100w가 소비되므로 산출 소비전력량은 $1.163\text{kw} \div 100\text{w} = 11.63\text{m}$ 가 된다.
- [857] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $1,163\text{w} \div 50\text{V} = 23.26\text{A}$ 이므로 현장에서 원하는 열선 1회로 11.63m 전체에 600°C의 열을 내며 50V의 전압으로 23.26A의 전류량이 흐르면 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으킨다.
- [858] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 2m 길이 전체의 총 저항값은 $50\text{V} \div 23.26\text{A} = 2.1496\Omega$ 이 된다.
- [859] 이 열선 1회로 총 저항값을 11.63m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.1848Ω 이 된다.
- [860] 이렇게 산출된 열선 1m당 0.1848Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.1848Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.
- [861] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 600°C로 발열되는 열선을 사용전압 50V에 열선 1회로 길이 11.6m의 것을 사용하면 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으키게 되어 태양광전기를 사용하여 원하는 물탱크 온도를 올릴 수 있다.
- [862]
- [863] 다음 두번째 예시로 상기 실험 데이터에서 발열온도가 1,000°C일 때 1m 당 약 170w가 소비되므로 산출 소비전력량은 $1.163\text{kw} \div 170\text{w} = 6.84\text{m}$ 가 된다.
- [864] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $1,163\text{w} \div 50\text{V} = 23.26\text{A}$ 이므로 현장에서 원하는 열선 1회로 6.84m 전체에 1,000°C의 열을 내며 50V의 전압으로 23.26A의 전류량이 흐르면 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으킨다.
- [865] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 2m 길이 전체의 총 저항값은 $50\text{V} \div 23.26\text{A} = 2.1496\Omega$ 이 된다,
- [866] 이 열선 1회로 총 저항값을 6.84m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.3141Ω 이 된다.
- [867] 이렇게 산출된 열선 1m당 0.3141Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.3141Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.
- [868] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 1,000°C로 발열되는 열선을 사용전압 50V에 열선 1회로 길이 6.84m의 것을 사용하면 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으키게 되어 태양광전기를 사용하여 원하는 물탱크 온도를 올릴 수 있다.
- [869]
- [870] 결론적으로 물탱크 온도를 원하는 데로 상승시키기 위해서 열선(번들) 사용전압을 50V로 동일하게 한 상태에서, 사용온도를 600°C로 했을 때

열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.1848Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 11.63m씩 잘라서 1단품화시켜 사용하면 되고, 사용온도를 $1,000^{\circ}\text{C}$ 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.3141Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 6.84m씩 잘라서 1단품화시켜 사용하면 된다.

[871] 즉, 본 실시예 3-1-3-4-1-2는 발열체의 열선(번들) 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 계산된 소비전력을 맞춘다.

[872]

[873] <실시예 3-1-3-4-1-3>

[874] 셋째 열선(번들) 1회로의 길이를 조절하여 맞추는 방법에 대해 설명한다.

[875] 예를 들어 상기 실시예 3-1-3-4-1-2에서 예시한 것과 동일한데,

[876] 결론적으로 물탱크 온도를 원하는 데로 상승시키기 위해서 열선(번들) 사용전압을 50V로 동일하게 한 상태에서, 사용온도를 600°C 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.1848Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 11.63m씩 잘라서 1단품화시켜 사용하면 되고, 사용온도를 $1,000^{\circ}\text{C}$ 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.3141Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 6.84m씩 잘라서 1단품화시켜 사용하면 된다.

[877] 즉, 본 실시예 3-1-3-4-1-3은 발열체의 열선(번들) 1회로의 길이를 조절하여 계산된 소비전력을 맞춘다.

[878]

[879] <실시예 3-1-3-4-1-4>

[880] 넷째 상기 세 가지 방법 중 어느 하나 이상의 방법으로 만들거나 각 방법을 혼용하여 만드는 방법에 대해 설명한다.

[881] 예를 들어 상기 실시예 3-1-3-4-1-2에서 예시한 것과 동일한데,

[882] 결론적으로 물탱크 온도를 원하는 데로 상승시키기 위해서 열선(번들) 사용전압을 50V로 동일하게 한 상태에서 사용온도를 600°C 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.1848Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 11.63m씩 잘라서 1단품화시켜 사용하면 되고, 사용온도를 $1,000^{\circ}\text{C}$ 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.3141Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 6.84m씩 잘라서 1단품화시켜 사용하면 된다.

[883] 즉 본 실시예 3-1-3-4-1-4는 둘째 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞추는 방법과 셋째 열선(번들) 1회로의 길이를 조절하여 맞추는 방법을 동시에 혼용시키는 방법으로 열선 발열온도와 열선 길이를 조절하여 계산된 소비전력을 맞춘다.

[884]

[885] <실시예 3-1-3-4-2>

[886] 발열체를 총 2회로 이상 다수 회로를 만드는 방법은,

[887] 첫째 발열체 1회로별 동일한 사용전압으로 하되 사용전압을 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 다수 회로별 사용전압을 각각 다르게 조절하여 맞추는

방법과,

[888] 둘째 발열체 1회로별 동일한 사용온도(발열체 발열온도)로 하되 사용온도를 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 다수 회로별 사용온도를 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법과,

[889] 셋째 발열체 1회로별 열선 길이를 동일한 길이로 하되 열선 길이를 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 다수 회로별 열선 길이를 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법과,

[890] 넷째 상기 세 가지 방법 중 어느 하나 이상의 방법으로 만들거나 상기 방법을 선별 합성한 방법으로 만들어 사용하되,

[891] 상기 1회로별 만든 열선을 2회로 이상 다수 회로로 병렬 연결하여 사용하는 방법으로 구성하여, 이러한 다수 회로에서 발생하는 발열량을 합산하여 원하는 소비전력 총량에 맞추어진 발열이 모두 발생되게 만들고,

[892] 상기 각각의 방법 중 각각의 해당 열선(번들) 1회로 길이에서 각각의 방법이 동작될 수 있도록, 특정 저항값(단위길이당 최적의 합성저항값)을 산출한 후,

[893] 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술을 통하여 특정한 저항값을 가지는 열선(번들)으로 제조하고 이를 다시 해당 길이별로 단품화시켜서, 1단품이 1회로가 되게 하여 사용하면 된다.

[894]

[895] <실시예 3-1-3-4-2-1>

[896] 첫째 발열체 1회로별 동일한 사용전압으로 하되 사용전압을 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 다수 회로별 사용전압을 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법에 대해 설명한다.

[897]

[898] 예를 들어 상기 실시예 3-1-3-4-1-1의 예시와 동일한 조건일 때, 본 발열시스템의 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 현장여건에 필요한 산출 소비전력량 1.163kw이 1시간 내에 소비되게(1시간 내에 해당 발열량이 방출되게) 만드는 방법에 대해 설명한다.

[899] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계해야 하는데, 열선 길이는 1회로가 2m로 사용한다고 가정했을 때,

[900] ㉠ 발열체를 열선 총 3회로로 하되 1회로별 동일한 사용전압으로 하여 사용전압을 조절하여 맞추는 방법에 대해 설명한다.

[901]

[902] 첫번째 예시로 사용전압이 24V인 경우 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.

[903] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $1,163\text{w} \div 24\text{V} = 48.46\text{A}$ 이며 1회로당 2m의 열선이 총 3회로이므로, 현장에서 원하는 열선 1회로당 2m짜리 3개 회로 전체에 24V의 전압으로 총 합산의 전류량으로 48.46A가 흐르면 원하는 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으킨다.

[904] 따라서 $48.46\text{A} \div 3\text{회로} = 16.153\text{A}$ 즉, 1회로(2m)별 사용 전류량은 16.153A 가

된다.

- [905] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 1회로 2m 길이의 전체의 총 저항값은 $24V \div 16.153A = 1.4857\Omega$ 이 된다.
- [906] 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.7428Ω 이 된다.
- [907] 이렇게 산출된 열선 1m당 0.7428Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.7428Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.
- [908] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 24V에 열선 1회로 길이 2m의 것을 총 3회로로 하여 병렬연결하여 사용하면, 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으키게 되어 태양광전기를 사용하여 원하는 물탱크 온도를 올릴 수 있다.
- [909]
- [910] 두번째 예시로 사용전압이 50V인 경우 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.
- [911] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $1,163w \div 50V = 23.26A$ 이며, 1회로당 2m의 열선이 총 3회로이므로, 현장에서 원하는 열선 1회로당 2m짜리 3개 회로 전체에 50V의 전압으로 총 합산의 전류량으로 23.26A가 흐르면 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으킨다.
- [912] 따라서 $23.26A \div 3\text{회로} = 7.753A$ 즉, 1회로(2m)별 사용 전류량은 7.753A이다.
- [913] 또한, 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 1회로 2m 길이의 전체의 총 저항값은 $50V \div 7.753A = 6.449\Omega$ 이 된다.
- [914] 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누면, 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 3.224Ω 이 된다.
- [915] 이렇게 산출된 열선 1m당 3.224Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 3.224Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.
- [916] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 50V에 열선 1회로 길이 2m의 것을 총 3회로로 하여 병렬연결하여 사용하면, 물탱크 물속에서 1시간 동안에 1,163w 발열을 일으키게 되어 태양광전기를 사용하여 원하는 물탱크 온도를 올릴 수가 있다.
- [917]
- [918] 결론적으로 물탱크 온도를 원하는 데로 상승시키기 위해서 열선(번들) 1회로 길이를 2m로 동일하게 한 상태에서 사용전압을 24V로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.7428Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m씩 잘라서 1단품화시킨 것을 총 3회로로 하여 병렬연결하여 사용하거나, 사용전압을 50V로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 1.074Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m씩 잘라서 1단품화시킨 것을 총 3회로로 하여 병렬연결하여 사용하면 된다.

- [919] 즉 열선(번들) 다수 회로를 병렬연결하여 사용하고 각 회로별 사용전압은 동일하게 하되, 사용전압을 조절하여 계산된 소비전력을 맞춘다.
- [920]
- [921] ㉠ 발열체를 열선 총 2회로로 하되 회로별 각각 다른 사용전압으로 하여 사용전압을 조절하여 맞추는 방법에 대해 설명한다.
- [922]
- [923] 첫번째 예시로 사용전압을 1번째 회로는 5V로, 2번째 회로는 12V로 사용하는 경우 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.
- [924] 1회로당 2m의 열선이 총 2회로로 설치되므로 $1,163\text{w} \div 2\text{회로} = 581.5\text{w}$ 가 되고 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이며 따라서 1번째 회로의 전류는 $581.5\text{w} \div 5\text{V} = 116.3\text{A}$, 2번째 회로의 전류는 $581.5\text{w} \div 12\text{V} = 48.45\text{A}$ 이다.
- [925] 현장에서 원하는 열선 1회로당 2m짜리 2개 회로에 1번째 회로는 5V로, 116.3A의 전류가, 2번째 회로는 12V로 48.45A의 전류가 동시에 흘러가게 하면 상기 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으킨다.
- [926] 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 1번째 회로의 열선 1회로 2m 길이의 전체의 총 저항값은 $5\text{V} \div 116.3\text{A} = 0.04299\Omega$ 이 되고, 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.02149Ω 이 된다.
- [927] 또한, 2번째 회로의 열선 1회로 2m 길이의 전체의 총 저항값은 $12\text{V} \div 48.45\text{A} = 0.2478\Omega$ 이 되고, 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.1239Ω 이 된다.
- [928] 이렇게 산출된 1번째 회로의 열선은 1m당 0.02149Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.02149Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.
- [929] 또한, 2번째 회로의 열선은 1m당 0.1239Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.1239Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.
- [930] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 5V에 열선 1회로 길이 2m의 것과 12V에 열선 1회로 길이 2m의 것 총 2회로로 하여 병렬연결하여 사용하면, 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으키게 되어 태양광전기를 사용하여 원하는 물탱크 온도를 올릴 수 있다.
- [931]
- [932] 두번째 예시로 사용전압을 1번째 회로는 24V로, 2번째 회로는 50V로 사용하는 경우 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.
- [933] 1회로당 2m의 열선이 총 2회로이므로 $1,163\text{w} \div 2\text{회로} = 581.5\text{w}$ 이고 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이며 따라서 1번째 회로의 전류는 $581.5\text{w} \div 24\text{V} = 24.22\text{A}$ 이고, 2번째 회로의 전류는 $581.5\text{w} \div 50\text{V} = 11.63\text{A}$ 이다.
- [934] 현장에서 원하는 열선 1회로당 2m짜리 2개 회로에 1번째 회로는 24V로 24.22A의 전류, 2번째 회로는 50V로 11.63A의 전류가 동시에 흘러가게 하면

원하는 물탱크 물속에서 1시간 동안에 1,163w 발열을 일으킨다.

[935] 수식 $V(\text{전압}) \times I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 1번째 회로의 열선 1회로 2m 길이의 전체의 총 저항값은 $24V \div 24.22A = 0.99\Omega$ 이 되고, 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.495Ω 이 된다.

[936] 또한, 2번째 회로의 열선 1회로 2m 길이의 전체의 총 저항값은 $50V \div 11.63A = 4.299\Omega$ 이 되고, 이 열선 1회로 총 저항값을 2m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 2.149Ω 이 된다.

[937] 이렇게 산출된 1번째 회로의 열선은 1m당 0.495Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.495Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

[938] 또한, 2번째 회로의 열선은 1m당 2.149Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 2.149Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

[939] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 24V에 열선 1회로 길이 2m의 것과 50V에 열선 1회로 길이 2m의 것 총 2회로로 하여 병렬연결하여 사용하면, 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으키게 되어 태양광전기를 사용하여 원하는 물탱크 온도를 올릴 수 있다.

[940]

[941] 결론적으로 물탱크 온도를 원하는 데로 상승시키기 위해서, 1번째 회로는 사용전압을 5V로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.02149Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병렬연결하고, 2번째 회로는 사용전압을 12V로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.05159Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병렬연결하여, 1번째 회로와 2번째 회로 2회로를 동시에 병렬연결하여 사용하면 된다.

[942] 또는 1번째 회로는 사용전압을 24V로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.495Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병렬연결하고, 2번째 회로는 사용전압을 50V로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 2.149Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병렬연결하여, 1번째 회로와 2번째 회로 2회로를 병렬연결하여 사용하면 된다.

[943]

[944] 즉 열선(번들) 다수 회로를 병렬연결하여 사용하되 각 회로별 사용전압을 다르게 해서 사용전압을 조절하여 계산된 소비전력을 맞춘다.

[945]

[946] <실시예 3-1-3-4-2-2>

[947] 둘째 발열체 1회로별 동일한 사용온도(발열체 발열온도)로 하되 사용온도를 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 다수 회로별 사용온도를 각각 다르게

조절하여 맞추는 방법에 대해 설명한다.

- [948] 예를 들어 상기 실시예 3-1-3-4-1-1의 예시와 동일한 조건일 때, 본 발열시스템의 태양광전기 발열체인 해당 열선(번들)을 현장여건에 필요한 산출 소비전력량 1.163kw이 1시간 내에 소비되게(1시간 내에 해당 발열량이 방출되게) 만드는 방법에 대해 설명한다.
- [949] 먼저, 발열체인 열선(번들)의 최적 합성저항값을 설계해야 하는데, 여기서 사용전압을 24V로 고정 사용한다고 가정할 때,
- [950] ㉠ 발열체를 열선 총 3회로로 하되 회로별 동일한 사용온도(발열체 발열온도)로 하여 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞추는 방법에 대해 설명한다.
- [951]
- [952] 첫번째 예시로 발열체 발열온도를 600°C로 사용하는 경우 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.
- [953] 상기 실험데이터에서 발열온도가 600°C일 때 1m당 약 100w가 소비되고 산출 소비전력량 $1.163\text{kw} \div 100\text{w} = 11.63\text{m}$ 이며 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이므로 $1,163\text{w} \div 24\text{V} = 48.46\text{A}$ 가 된다.
- [954] 본 발열체(발열부)는 열선이 총 3회로이므로 1회로 열선 길이는 $11.63\text{m} \div 3 = 3.876\text{m}$ 이다.
- [955] 따라서 현장 물탱크 속에서 원하는 열선 1회로당 3.876m짜리 3개 회로의 전체에서 600°C의 열을 내며 24V의 전압으로 총 합산의 전류량으로 48.46A가 흐르면 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으킨다.
- [956] 또한, $48.46\text{A} \div 3\text{회로} = 16.153\text{A}$ 즉, 1회로(3.876m)별 사용 전류량은 16.153A이다.
- [957] 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 1회로 2m 길이의 전체의 총 저항값은 $24\text{V} \div 16.153\text{A} = 1.4857\Omega$ 이 되고, 이 열선 1회로 총 저항값을 3.876m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.3833Ω 이 된다.
- [958] 이렇게 산출된 열선 1m당 0.3833Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절(기술에서 상술한 방법을 통하여 0.3833Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.
- [959] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 24V에 열선 1회로 길이 3.876m의 것을 총 3회로로 하여 병렬연결하여 사용하면, 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으키게 되어 태양광전기를 사용하여 원하는 물탱크 온도를 올릴 수가 있다.
- [960]
- [961] 두번째 예시로 발열체 발열온도를 1,000°C로 사용하는 경우 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.
- [962] 상기 실험데이터에서 발열온도가 1,000°C일 때 1m당 약 170w가 소비되고 산출 소비전력량 $1.163\text{kw} \div 170\text{w} = 6.84\text{m}$ 이며, 수식 $W(\text{소비전력}) =$

$V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고, 따라서 $1,163\text{w} \div 24\text{V} = 48.46\text{A}$ 이다.

[963] 본 발열체(발열부)는 열선이 총 3회로이므로 1회로 열선 길이는 $6.84\text{m} \div 3 = 2.28\text{m}$ 이다.

[964] 따라서 현장 물탱크 속에서 원하는 열선 1회로당 2.28m짜리 3개 회로의 전체를 물속에 담가서 $1,000^{\circ}\text{C}$ 의 열을 내며 24V의 전압으로 총 합산의 전류량으로 48.46A가 흐르면 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으킨다.

[965] $48.46\text{A} \div 3\text{회로} = 16.153\text{A}$ 즉, 1회로(2.28m)별 사용 전류량은 16.153A이다.

[966] 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 열선 1회로 2m 길이의 전체의 총 저항값은 $24\text{V} \div 16.153\text{A} = 1.4857\Omega$ 이 되고, 이 열선 1회로 총 저항값을 2.28m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.6516Ω 이 된다.

[967] 이렇게 산출된 열선 1m당 0.6516Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.6516Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

[968] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양이 사용전압 24V에 열선 1회로 길이 2.28m의 것을 총 3회로로 하여 병렬연결하여 사용하면 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으키게 되어 태양광전기를 사용하여 원하는 물탱크 온도를 올릴 수 있다.

[969]

[970] 결론적으로 물탱크 온도를 원하는 데로 상승시키기 위해서, 열선(번들) 사용전압을 24V로 동일하게 한 상태에서 사용온도를 600°C 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.3833Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 3.876m씩 잘라서 1단품화시킨 것을 총 3회로로 하여 병렬연결하여 사용하거나, 사용온도를 $1,000^{\circ}\text{C}$ 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.3141Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2.28m씩 잘라서 1단품화시킨 것을 총 3회로로 하여 병렬연결하여 사용하면 된다.

[971]

[972] 즉, 열선(번들) 다수 회로를 병렬연결하여 사용하고 각 회로별 사용전압은 동일하게 하되 발열체의 열선(번들) 각 회로별 사용온도(발열체 발열온도)도 동일하게 하면서 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 계산된 소비전력을 맞추면 된다.

[973]

[974] ㉠ 발열체를 열선 총 2회로로 하되 회로별 각각 다른 사용온도(발열체 발열온도)로 하여 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞추는 방법에 대해 설명한다.

[975] 첫번째 예시로 사용온도를 1번째 회로는 150°C 로, 2번째 회로는 230°C 로 사용하는 경우 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.

[976] 상기 실험데이터에서 발열온도가 150°C 일 때 1m당 약 22w가 소비되고, 발열온도가 230°C 일 때 1m당 약 38w가 소비되며, 수식 $W(\text{소비전력}) =$

$V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이므로 $1,163\text{w} \div 24\text{V} = 48.46\text{A}$ 이다.

[977] 본 발열체(발열부)는 열선이 총 2회로이므로 산출 소비전력량 $1.163\text{kw} \div 2\text{회로} = 581.5\text{w}$ 이다.

[978] 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $581.5\text{w} \div 24\text{V} = 24.23\text{A}$ 이므로 1번째 회로 열선 길이는 $581.5\text{w} \div 22\text{w} = 26.43\text{m}$ 가 되고 전류는 26.43m 총 길이에서 24.23A 가 흘러야 한다.

[979] 또한, 2번째 회로 열선 길이는 $581.5\text{w} \div 38\text{w} = 15.3\text{m}$ 가 되고 전류는 15.3m 총길이에서 24.23A 가 흘러야 한다.

[980] 현장에서 원하는 물탱크에서 사용전압은 24V 로 동일하게 하되 2개 회로에 1번째 회로는 150°C 로 26.43m 를 물속에 잠기게 해서 열을 내게 하고, 2번째 회로는 230°C 로 15.3m 를 물속에 잠기게 해서 열을 내게 하면 물탱크 물속에서 1시간 동안 $1,163\text{w}$ 발열을 일으킨다.

[981] 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 1번째 회로의 열선 1회로 26.43m 길이의 전체의 총 저항값은 $24\text{V} \div 24.23\text{A} = 0.99\Omega$ 이 되고 이 열선 1회로 총 저항값을 26.43m 로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m 당 저항값은 0.0374Ω 이 된다.

[982] 또한, 2번째 회로의 열선 1회로 15.3m 길이의 전체의 총 저항값은 $24\text{V} \div 24.23\text{A} = 0.99\Omega$ 이 되고, 이 열선 1회로 총 저항값을 15.3m 로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m 당 저항값은 0.0647Ω 이 된다.

[983] 이렇게 산출된 1번째 회로의 열선은 1m 당 0.0374Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.0374Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

[984] 또한, 2번째 회로의 열선은 1m 당 0.0647Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.0647Ω 에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

[985] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양은 사용전압 24V 에 열선 1회로 길이 26.43m 이며 이 열선 전체에서 150°C 의 발열을 하는 1회로와 사용전압 24V 에 열선 1회로 길이 15.3m 이며 이 열선 전체에서 230°C 의 발열을 하는 1회로, 총 2회로를 병렬연결하여 사용하면 물탱크 물속에서 1시간 동안 $1,163\text{w}$ 발열을 일으키게 되어 태양광전기를 사용하여 원하는 물탱크 온도를 올릴 수 있다.

[986]

[987] 두번째 예시로 사용온도를 1번째 회로는 600°C 로, 2번째 회로는 $1,000^\circ\text{C}$ 로 사용하는 경우 열선 저항값이 얼마인가를 계산한다.

[988] 상기 실험데이터에서 발열온도가 600°C 일 때 1m 당 약 100w 가, 발열온도가 $1,000^\circ\text{C}$ 일 때 1m 당 약 170w 가 소비되며, 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $1,163\text{w} \div 24\text{V} = 48.46\text{A}$ 이다.

[989] 본 발열체(발열부)는 열선이 총 2회로이므로 산출 소비전력량 $1.163\text{kw} \div 2\text{회로}$

= 581.5w이며 수식 $W(\text{소비전력}) = V(\text{전압}) \times I(\text{전류})$ 에서 $W \div V = I$ 이고 따라서 $581.5w \div 24V = 24.23A$ 이다.

[990] 따라서 1번째 회로 열선 길이는 $581.5w \div 100w = 5.815m$ 이고 전류는 5.815m 총 길이에서 24.23A가 흘러야 하며, 2번째 회로 열선 길이는 $581.5w \div 170w = 3.42m$ 이고 전류는 3.42m 총 길이에서 24.23A가 흘러야 한다.

[991] 현장에서 원하는 물탱크에서 사용전압은 24V로 동일하게 하되 2개 회로 중 1번째 회로는 600°C로 5.815m를 물속에 잠기게 해서 열을 내게 하고, 2번째 회로는 1,000°C로 3.42m를 물속에 잠기게 해서 열을 내게 하면 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으킨다.

[992] 수식 $V(\text{전압}) = I(\text{전류}) \times R(\text{저항값})$ 이므로 1번째 회로의 열선 1회로 5.815m 길이의 전체의 총 저항값은 $24V \div 24.23A = 0.99\Omega$ 이 되고 이 열선 1회로 총 저항값을 5.815m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.170Ω이 된다.

[993] 또한, 2번째 회로의 열선 1회로 3.42m 길이의 전체의 총 저항값은 $24V \div 24.23A = 0.99\Omega$ 이 되고, 이 열선 1회로 총 저항값을 3.42m로 나누면 여기서 원하는 맞춤형 발열체의 1m당 저항값은 0.289Ω이 된다.

[994] 이렇게 산출된 1번째 회로의 열선은 1m당 0.170Ω의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.170.Ω에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

[995] 또한, 2번째 회로의 열선은 1m당 0.289Ω의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.289Ω에 맞춘 발열체를 만들면 된다.

[996] 즉, 여기서 원하는 맞춤형 발열부는 내부에 구비한 발열체 사양은 사용전압 24V에 열선 1회로 길이 5.815m이며 이 열선 전체에서 600°C의 발열을 하는 1회로와, 사용전압 24V에 열선 1회로 길이 3.42m이며 이 열선 전체에서 1,000°C의 발열을 하는 1회로, 총 2회로를 병렬연결하여 사용하면 물탱크 물속에서 1시간 동안 1,163w 발열을 일으키게 되어 태양광전기를 사용하여 원하는 물탱크 온도를 올릴 수 있다.

[997]

[998] 결론적으로 물탱크 온도를 원하는 데로 상승시키기 위해서 열선(번들) 사용전압을 24V로 동일하게 한 상태에서 1번째 회로는 사용온도를 150°C로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.0374Ω에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 26.43m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병렬연결하고, 2번째 회로는 사용온도를 230°C로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.0647Ω에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 15.3m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병렬연결하여, 1번째 회로와 2번째 회로 2회로를 동시에 병렬연결 사용하면 된다.

[999] 또는 1번째 회로는 사용온도를 600°C로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당

저항값을 0.170Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 5.815m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병렬연결하고, 2번째 회로는 사용온도를 $1,000^{\circ}\text{C}$ 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.289Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 3.42m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병렬연결하여, 1번째 회로와 2번째 회로의 2회로를 병렬연결하여 사용하면 된다.

[1000] 즉, 열선(번들) 다수 회로를 병렬연결 사용하고 각 회로별 사용전압은 동일하게 하되, 발열체의 열선(번들) 각 회로별 사용온도(발열체 발열온도)를 다르게 하면서 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 계산된 소비전력을 맞춘다.

[1001]

[1002] <실시에 3-1-3-4-2-3>

[1003] 셋째 발열체 1회로별 열선 길이를 동일한 길이로 하되 열선 길이를 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 다수 회로별 열선 길이를 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법에 대해 설명한다.

[1004] 예를 들어 상기 실시예 3-1-3-4-2-2의 예시와 동일한 경우 ㉠ 발열체를 열선 총 3회로로 하되 회로별 동일한 열선 길이로 하면서 열선 길이를 조절하여 맞추는 방법은 상기 실시예 3-1-3-4-2-2의 예시 ㉠과 동일한 바,

[1005] 결론적으로 물탱크 온도를 원하는 데로 상승시키기 위해서 열선(번들) 사용전압을 24V로 동일하게 한 상태에서 사용온도를 600°C 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.3833Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 3.876m씩 잘라서 1단품화시킨 것을 총 3회로로 하여 병렬연결하여 사용하거나, 사용온도를 $1,000^{\circ}\text{C}$ 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.3141Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2.28m씩 잘라서 1단품화시킨 것을 총 3회로로 하여 병렬연결하여 사용하면 된다.

[1006] 즉 발열체 열선을 다수 회로로 하고 각 회로별 길이는 동일하게 하되 발열체의 열선(번들) 길이를 조절하여 계산된 소비전력을 맞춘다.

[1007]

[1008] ㉡ 발열체를 열선 총 2회로로 하되 회로별 각각 다른 열선 길이로 하면서 열선 길이를 조절하여 맞추는 방법은 상기 실시예 3-1-3-4-2-2의 예시 ㉡과 동일한 바,

[1009] 결론적으로, 물탱크 온도를 원하는 데로 상승시키기 위해서 열선(번들) 사용전압을 24V로 동일하게 한 상태에서 1번째 회로는 사용온도를 150°C 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.0374Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 26.43m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병렬연결하고, 2번째 회로는 사용온도를 230°C 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.0647Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 15.3m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병렬연결하여, 1번째 회로와 2번째 회로 2회로를 동시에 병렬연결하여 사용하면 된다.

[1010] 또는 1번째 회로는 사용온도를 600°C 로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.170Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 5.815m로 잘라서

1단품화 시킨 것을 병결연결하고, 2번째 회로는 사용온도를 1,000°C로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.289Ω에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 3.42m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병결연결하여, 1번째 회로와 2번째 회로 2회로를 병렬연결하여 사용하면 된다.

[1011] 즉 발열체 열선을 다수 회로로 하고 각 회로별 길이는 다르게 하되 발열체의 열선(번들) 길이를 조절하여 계산된 소비전력을 맞춘다.

[1012]

[1013] <실시에 3-1-3-4-2-4>

[1014] 넷째 상기 세 가지 방법 중 어느 하나 이상의 방법으로 만들거나 상기 방법을 혼용하여 만드는 방법에 대해 설명한다.

[1015] 예를 들어 상기 실시예 3-1-3-4-2-2의 예시와 같은 경우 ㉠ 발열체를 열선 총 3회로로 하되 회로별 동일한 열선 길이로 하면서 열선 길이를 조절하여 맞추는 방법은 상기 실시예 3-1-3-4-2-2의 예시 ㉠과 동일한 바,

[1016] 결론적으로 물탱크 온도를 원하는 데로 상승시키기 위해서 열선(번들) 사용전압을 24V로 동일하게 한 상태에서 사용온도를 600°C로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.3833Ω에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 3.876m씩 잘라서 1단품화시킨 것을 총 3회로로 하여 병렬연결하여 사용하거나, 사용온도를 1,000°C로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.3141Ω에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2.28m씩 잘라서 1단품화시킨 것을 총 3회로로 하여 병렬연결하여 사용하면 된다.

[1017] 즉, 상기 둘째 방법 중 발열체 1회로별 동일한 사용온도(발열체 발열온도)로 하되 사용온도를 조절하여 맞추는 방법과 셋째 방법 중 발열체 1회로별 열선 길이를 동일한 길이로 하되 열선 길이를 조절하여 맞추는 방법을 동시에 혼용시키는 방법으로, 회로별로는 동일하되 열선 발열온도와 열선 길이를 동시에 조절하여 계산된 소비전력을 맞추면 된다.

[1018]

[1019] ㉡ 발열체를 열선 총 2회로로 하되 회로별 각각 다른 열선 길이로 하면서 열선 길이를 조절하여 맞추는 방법은 실시예 3-1-3-4-2-2의 예시 ㉡과 동일한 바,

[1020] 결론적으로 물탱크 온도를 원하는 데로 상승시키기 위해서 열선(번들) 사용전압을 24V로 동일하게 한 상태에서 1번째 회로는 사용온도를 150°C로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.0374Ω에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 26.43m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병결연결하고, 2번째 회로는 사용온도를 230°C로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.0647Ω에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 15.3m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병결연결하여, 1번째 회로와 2번째 회로 2회로를 동시에 병렬연결하여 사용하면 된다.

[1021] 또는 1번째 회로는 사용온도를 600°C로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.170Ω에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 5.815m로 잘라서

1단품화시킨 것을 병결연결하고, 2번째 회로는 사용온도를 1,000°C로 했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.289Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 3.42m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병결연결하여, 1번째 회로와 2번째 회로 2회로를 병렬연결하여 사용하면 된다.

[1022] 즉, 상기 둘째 방법 중 2가지 이상의 다수 회로별 사용온도를 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법과, 상기 셋째 방법 중 2가지 이상의 다수 회로별 열선 길이를 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법을 동시에 혼용시키는 방법으로 열선 발열온도와 열선 길이를 회로별로 각각 다르게 하되, 열선 발열온도와 열선 길이를 동시 조절하여 계산된 소비전력을 맞춘다.

[1023]

[1024] <실시예 3-1-3-5>

[1025] 상기 실시예 3-1-3에서 ⑤ 상기 ① 내지 ④ 중 어느 하나 이상의 방법을 사용하거나 또는 이들을 선별 합성한 다양한 방법으로 만들어 주는 방법을 실시예를 들어 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

[1026] 예를 들어 상기 실시예 3-1-3-3-4의 예시와 동일한 바,

[1027] 따라서 사용전압 24V와 열선 길이 10m에서 열선 전체에서 100°C가 발열되려면 열선 기준 저항값을 0.3716Ω 으로 맞추면 되었다면, 현장에서 사용전압은 24V에서 50V로 변화하고 발열온도는 100°C에서 150°C로 변화한 상태에서 열선 길이를 10m에서 5m로 변화를 요구하는 경우, 이러한 현장여건에 맞추고자 할 때 열선 기준 저항값을 처음 0.3716Ω 에서 4.545Ω 으로 변경시켜 맞추면 된다.

[1028] 위 예시는 상기 실시예 3-1-3의 ① 현장여건이 원하는 발열부에 구비된 발열체의 사용전압이 변화를 요구할 때 이 변화 요구사항에 맞추어 만들어 주는 방법 과, 상기 실시예 3-1-3의 ② 현장여건이 원하는 발열부에 구비된 발열체의 발열온도가 변화를 요구할 때 이 변화 요구사항에 맞추어 주는 방법과, 상기 실시예 3-1-3의 ③ 현장여건이 원하는 발열부에 구비된 발열체의 1회로별 길이의 변화를 요구할 때 이 변화 요구사항에 맞추어 주는 방법을 동시에 혼용(선별 합성한)시킨 다양한 방법 중에 한 실시예를 보여준다.

[1029]

[1030] <실시예 4>

[1031] 상기 실시예 2와 도 1의 원적외선 발열체(126)로 만들어 사용하는 방법에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

[1032] 본 태양광발전 발열시스템(100)이 좀 더 넓은 범위에서 활용되려면 발열부(120)에서 발열되는 열은 원적외선 방출에 의한 복사열이 되어야 한다.

[1033] 원적외선이 방출되어 복사열 난방이 가능할 때 비로소 태양광발전 전기를 이용하고자 하는 현장은 더욱 넓어지고 광범위해 질 수 있기 때문이다.

[1034] 따라서 상기 실시예 1에서의 태양광발전 발열시스템을 만드는 방법으로 또 하나의 아주 중요한 사항은 상기 실시예 1에서의 태양광전기 발열체(122)에서 실제로 원적외선 방출되어야 한다.

[1035]

[1036] 배경이 되는 기술에서 기재한 바와 같이 종래의 발열체는 대부분 발생하는 열이 복사열이 아니기 때문에 전도열 또는 대류열로 열을 전달시켜줄 수밖에 없어 넓은 공간에서의 난방이 불가능하다..

[1037] 즉, 넓은 면적을 가진 공간에서 히터가 있는 주변만 뜨겁고 좀 떨어진 공간은 차가우며, 열풍기로 불어도 넓은 공간 전체를 불어주는 데 한계가 있다.

[1038] 또한, 공간 전체로 볼 때 난방상태가 균일하지 못하다.

[1039] 즉, 히터 있는 곳은 뜨겁고 먼 곳은 차며, 열풍이 미치는 쪽은 뜨겁고 열풍이 못 미치는 쪽은 차다.

[1040] 따라서 기존 발열체의 전도열이나 대류열에 의한 난방 기술로는 그 활용분야가 매우 제한적이었다.

[1041] 그리고 종래에 간혹 복사열을 내는 발열체(예를 들어 탄소성분이 들어 있는 발열체)가 있다 하더라도 복사열이 미치는 거리(원적외선 비거리)가 짧아 공간이 넓은 곳에서는 난방을 거의 하지 못하였다.

[1042]

[1043] 원적외선에 의한 복사선은 태양에서 오는 원적외선과 같이 비거리가 길고, 물질에 흡수율이 우수하며, 물질에 흡수된 후에는 공진 공명을 일으키며 열에너지로의 환원상태가 우수하다.

[1044] 태양빛에서 오는 원적외선은 이러한 우수성을 모두 갖추고 있어 진정한 원적외선으로 복사열이 우수하여 실제 난방이 복사열 난방이 된다.

[1045]

[1046] 실제 실험을 해보면 종래 원적외선 발열체나 난방기들은 태양빛 원적외선에 비해서 비거리가 짧고, 인체나 농작물 등에 흡수율도 저조하며, 흡수된 후 열에너지로 환원되는 효과도 미흡하다.

[1047] 그러나 현재까지 인류 과학이 인정하는 파장의 길이가 원적외선 파장대이고 원적외선 방사율이 동일하면, 태양빛에서 오는 원적외선이나 일반 카본잉크를 도포하여 사용하는 종래의 원적외선 히터에서 나오는 원적외선이 모두 같다고 인정한다.

[1048] 그러나 이러한 종래의 원적외선 발열체들은 실제 무늬만 원적외선이지 태양빛에서 오는 원적외선과는 비거리, 흡수율, 작용효과 면에서 너무 차이가 난다.

[1049] 이러한 무늬만 원적외선인 것들은 진정한 원적외선 복사열 효과를 내지 못한다.

[1050]

[1051] 따라서 태양광발전 전기를 이용하고자 하는 현장이 더욱 넓어지고 광범위해지려면 원적외선 복사열 난방을 하되, 태양빛의 원적외선과 같은 진정한 원적외선 - 비거리가 길고, 인체나 농작물에 흡수율이 우수하고, 흡수된 후 원적외선 효과, 열전환 효과 등이 태양빛 원적외선과 같이 우수한 적외선 -이

방출되어야 한다.

[1052] 이러한 진정한 원적외선이 본 태양광발전 발열시스템에서 방출된다면, 즉 태양광발전 전기를 사용하여 진정한 원적외선에 의한 복사열 난방을 할 수 있다면 그 활용범위는 넓어질 수 있다.

[1053] 이렇게 되면 기존 발열체의 전도열이나 대류열 방식에 비해 진정한 원적외선에 의한 복사열 방식은 에너지 절감 효과가 획기적이고, 그동안 인류가 추구해 왔으나 기술적 한계로 실현하지 못하였던 난방방식의 기술을 실현할 수 있다.

[1054] 또한, 복사열만의 대형 공간 난방이 가능하고, 기존 전도나 대류의 열전달 방식으로 실현이 불가능했던 각종 첨단 기능을 실현할 수 있고, 특히 태양광발전 전기로 직접 고온/초고온 또는 초고속 발열이 가능하여 열이 필요한 모든 분야에서 유용하게 사용할 수 있다.

[1055] 그리고 이 진정한 원적외선의 난방기술을 활용하면, 전 세계의 탄소배출 축소 실천 등 3제로(난방비, 탄소배출, 공해배출 제로) 난방을 실현할 수 있으며, 극한(極寒) 지역(중국 북부, 실크로드, 러시아 등지) 국가들이 해결을 못 하고 있는 철도, 송전탑, 송유관, 가스수송관, 도로, 활주로 등의 지반이 빙해(氷害)로 뒤틀리는 현상을 막을 수 있어 신규 시장 창출이 가능해지는 등, 열이 필요한 산업 분야에서 열 기술 패러다임 변화를 불러올 수 있을 것으로 예상된다.

[1056]

[1057] <실시예 4-1>

[1058] 따라서 본 태양광발전 발열시스템에서 진정한 원적외선 난방(복사열 난방)을 하는 방법은 상기 발열부에 구비되는 태양광전기 발열체로 진정한 원적외선이 방출되는 발열체 즉 원적외선 발열체(126)를 사용하면 된다.

[1059] 열선에서 진정한 원적외선이 방출되려면 이러한 원적외선 발열체(126)는 실제 실험실에서 샘플을 만들어 실험해본 결과,

[1060] ① 열선에서 진정한 원적외선이 방출되는 전기 쌍극자 복사(電氣雙極子輻射, electric dipole radiation)가 좀 더 크게 잘 방사될 수 있는 기하학적 구조를 갖추고 있어야 하고,

[1061] ② 진정한 원적외선이 다량 방출되는 재질(소재)로 만들어져야 한다(특히, 전기가 흐르면 쌍극자 모멘트(dipole moment)가 이루어지는 재질여야 한다)

[1062]

[1063] <실시예 4-1-1>

[1064] 상기 <실시예 4-1>의 ① 열선에서 진정한 원적외선이 방출되는 전기 쌍극자 복사가 좀 더 크게 잘 방사될 수 있는 기하학적 구조를 갖추게 하는 방법에 대해 설명한다.

[1065] 먼저, 전기 쌍극자 복사는 시간에 따라 크기가 바뀌는 전기 쌍극자가 방출하는 복사 전자기파를 말하는 것인데, 이러한 복사 전자기파가 바로 원적외선이며 복사가 더욱 커질 때 진정한 원적외선으로 바뀌며 원적외선을 다량 방출하게 된다.

- [1066] 따라서 순간순간에 전기 쌍극자 모멘트 변화를 인위적으로 지속시켜줘야 하고 이러한 방법 중에 효과적인 방법이, 열선을 구성하는 재료들 서로에게 ΔT 시간에 온도 변화 작용을 끊임없이 반복되며 지속되게 할 수 있는 방법으로, 실제 실험실에서 샘플을 만들어 수없이 실행해본 결과 열선의 기하학적 구조가 이루어져야 한다.
- [1067]
- [1068] 이를 좀 더 상세히 설명하기 위해 10개의 열선을 일정한 간격을 두고 합쳐 놓았다고 가정하면, 10개의 열선에 동시에 전기가 흘러 열이 발생하더라도 열선 각각은 자기 몸에서 발생하는 열을 상대에게 전달하고 상대에서 발생하는 열은 자기가 전달받으며 열평형을 이루고 있지만, 그 내부적인 미세한 상태를 보게 되면 지속적으로 미세한 온도 차이가 존재했다 사라졌다를 반복하면서 열평형 상태로 수렴한다.
- [1069] 이와 같은 상태를 좀 더 미세적으로 관찰해보면, 10개의 열선은 동일한 온도로 발열하고 있지만 순간순간적으로 서로에게 열을 주기도 하지만 거꾸로 열을 받기도 하기 때문에 열을 줄 때 본인 발열온도 이하로 식었다가, 열을 받을 때 본인 발열온도 이상으로 올라가기를 1초에도 수천 번 이상 아주 미세한 온도 변화가 일어나고 있는 것이다.
- [1070] 이처럼 ΔT 시간에 온도 변화가 이루어지게 되면, 열선을 구성하고 있는 재질이 전기가 흐르게 되면 쌍극자 모멘트가 이루어지는 재질로 되어 있다고 가정했을 때, 이러한 재질은 순간순간에 온도 변화가 일어나면, 특히 미세하게 자주 일어나면 전자흐름이 한 방향으로 일그러짐(편향)이 커졌다/작아졌다/사라졌다를 반복하며, 이때 쌍극자 모멘트의 크기 변화도 지속적으로 일어나고 이때 전기 쌍극자 복사가 일어나면서 원적외선이 방출된다.
- [1071] 이러한 온도 변화 작용이 더 심화될 때 복사가 더욱 커지며 이때 진정한 원적외선으로 바뀌어 열선 밖으로 다량 방출된다.
- [1072]
- [1073] 따라서 열선의 기하학적인 구조가 이러한 미세한 열변화작용이 일어날 수 있는 구조로 만들어야 한다.
- [1074] 종래의 제조방법 즉, 열선을 1단면적을 가지는 1개의 통으로 만들었을 때 여기에 전류를 흘려 열을 발생시키면 열선 자체가 1개의 한 몸이므로 열이 상대방에게 줄 일도 없고 받을 일도 없으므로 미세한 아주 잦은 열 변화 작용이 일어나지 않는다.
- [1075] 그런데 열선을 내부적으로 다수개의 극세선으로 쪼개서 다수개의 극세 단면적을 가진 것들로 만든 후 이를 합쳐 놓아서 다시 1단면적을 만들면 단면적 차이는 없으나 내부 열선 몸통은 1개의 몸통이 아닌 다수개의 몸통이 되어, 상기에서 상술한 원리로 열선 소재 자체에서 ΔT 시간에 온도 변화 작용을 끊임없이 지속되게 할 수 있다.

- [1076] 이러한 열선 자체에서 순간순간에 지속적 미세 온도 변화를 수없이 발생시키는 구조를 가지는 열선(발열체)의 기하학적 구조는, 소정의 저항값을 가진 다수 가닥의 극세선을 전체 면적이 서로 접촉되게 하는 병렬구조로 합성시켜, 합성 저항값은 떨어뜨리면서도 각 가닥은 소정의 저항값을 가져야 하고 단면적은 작을수록 좋은 구조가 된다.
- [1077]
- [1078] 결론적으로, 원적외선을 좀 더 효과적으로 방출시키고 특히 진정한 원적외선을 방출시키려면 쌍극자 모멘트의 크기 변화를 지속적으로 일으켜서 전기 쌍극자 복사를 발생시키고 이를 더욱더 크게 해주어 진정한 원적외선이 효과적이고 다량으로 방출되게 하는 열선 구조를 만들어야 한다.
- [1079] 이러한 방법에 대해서 후술하는 실시예 7에서 설명하고, 단일금속 또는 합금금속으로 소정의 굵기(소정의 저항값)로 된 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들로 만들어 한 가닥의 열선이 되게 하는 기하학적 구조를 가지게 만들었을 때 가장 효과적이다.
- [1080]
- [1081] 이러한 기능을 맞춤형으로 제조하는 방법은 상기 실시예 3-1-2-1를 따르고, 이러한 기능을 맞춤형으로 제조하는 방법으로 만든 발열체에 대해 후술하는 실시예 8-7과 실시예 8-8에서 설명한다.
- [1082]
- [1083] <실시예 4-1-1-1>
- [1084] 상기 실시예 4-1-1와 같은 방법으로 만들었을 때보다 더 ΔT 시간에 온도 변화 작용을 심화시킬 수 있는 방법은, 극세선 다수 가닥을 합성시켜 하나의 번들로 만들어 이를 1가닥의 열선(번들)로 사용하면서, 번들 내부의 극세선들을 2개 이상의 그룹으로 나누어 2개 이상의 각 그룹별로 서로 다른 저항값을 가지는 극세선으로 구성되게 하여 2개 이상의 그룹 전체를 한 몸의 번들로 합성시켜 사용하면 된다.
- [1085] 예를 들어 번들 1가닥 내부를 3개 그룹으로 나누어,
- [1086] 제1그룹은 고저항값을 가지는 재질(소재)의 극세선을 1가닥 또는 2가닥 이상의 다수 가닥으로 만들고, 제2그룹은 중저항값을 가지는 재질(소재)의 극세선을 1가닥 또는 2가닥 이상의 다수 가닥으로 만들며, 제3그룹은 저저항값을 가지는 재질(소재)의 극세선을 1가닥 또는 2가닥 이상의 다수 가닥으로 만들어, 이들 제1,2,3그룹을 합성시켜 하나의 번들로 만든다.
- [1087] 이와 같이 만든 하나의 번들에 전기를 공급하면, 제1그룹은 저항값이 높음으로 전류가 조금 흘러 미열이 발생하고 제2그룹은 저항값이 중간인 만큼 중온이 발생하며 제3그룹은 저항값이 낮음으로 많은 전류량이 흐르게 되어 고열이 발생한다.
- [1088] 이렇게 되면 각 그룹별로 온도 차이가 더욱 커지게 되어 각 그룹별 온도 차이를 극복하기 위해 서로 열을 주었다 받았다를 더욱 심하게 반복하면서 열평형

상태로 지속적 수렴 과정을 진행하기 때문에, 1개의 번들 내부에 다수 가닥의 극세선이 동일한 열을 발생시키는 재질(소재)들로만 구성되었을 때보다 더 3개 그룹 별 열차이의 심화로 ΔT 시간에 열 변화가 일어나는 속도와 효과는 더 심화된다.

[1089]

[1090] 결론적으로 다수 가닥의 극세선은 서로 다른 발열 기능을 갖는 2개 이상의 그룹으로 나누어 이루어지거나 또는 서로 다른 재질을 갖는 2개 이상의 그룹으로 나누어 이루어지거나 또는 서로 다른 저항값을 가지는 2개 이상의 그룹으로 나누어 이루어지게 만들되, 서로 다른 그룹별로는 동일 기능을 가지는 극세선이 1가닥 또는 2가닥 이상으로 이루어지게 하는 방법으로 만들면, 원적외선을 좀 더 효과적으로 방출시킬 수 있다.

[1091]

[1092] 이러한 기능을 맞춤형으로 제조하는 방법은 상기 3-1-2-4 내지 실시예 3-1-2-8를 따르고, 이러한 기능을 맞춤형으로 제조하는 방법으로 만든 발열체에 대해서 후술하는 실시예 8-1 내지 실시예 8-6에서 설명한다.

[1093]

[1094] <실시예 4-1-2>

[1095] 상기 실시예 4-1의 ② 진정한 원적외선이 다량 방출되는 재질(소재)로 만드는 방법(특히, 전기가 흐르면 쌍극자 모멘트가 이루어지는 재질여야 한다)은, 실제 실험실에서 샘플을 만들어 실험해본 결과 단일금속 또는 합금금속을 사용하는 것이다.

[1096] 이에 대한 좀 더 세부적인 예시는 후술하는 실시예 7-1에서 설명한다.

[1097]

[1098]

[1099] <실시예 5>

[1100] 상기 실시예 2와 도 1의 안전 발열체(128)로 만들어 사용하는 방법에 대해 설명한다.

[1101] 이를 좀 더 상세히 설명하면, 전술한 바와 같이 본 발명의 발열시스템이 좀 더 넓은 범위에서 활용이 되려면 상기 발열부에 구비되는 발열체가 안전성을 구비한 발열체 즉 안전 발열체(128)여야 한다.

[1102] 이에 따라 상기 실시예 1의 태양광전기 발열체가 좀 더 안전성을 갖추게 만드는 방법에 대해 후술한다.

[1103]

[1104] < 실시예 5-1 >

[1105] ① 발열체의 저항값을 균일하게 해야 한다.

[1106] 현재 개발되어 유통되는 상당수의 전기 발열체(열선)는 균일한 저항값을 가지지 못해, 저항값이 균일하지 못한 부분으로 전기적 쏠림이 생겨 화재나 감전, 누전의 위험이 상존하며 안전하지 못하다.

- [1107] 따라서 발열체를 일정하고 균일한 저항값을 가지게 만들어야 한다.
- [1108] 그 상세한 방법의 좀 더 세부적인 예시는 후술하는 실시예 7-2에서 설명한다.
- [1109]
- [1110] <실시예 5-2>
- [1111] ② 발열체 소재(번들, 열선) 자체에서 정온 유지 기능이 있어야 한다.
- [1112] 금속열선은 별도 온도조절장치 없이 소재 자체에서 정온을 유지하는 기능이 없어, 전원공급 조절장치나 별도 온도조절장치가 고장 시에 화재 발생의 우려가 있다.
- [1113] 따라서 발열체 소재(번들, 열선) 자체에서 정온 유지 기능을 가지게 만들어야 한다.
- [1114]
- [1115] 이 방법은 번들(열선, 발열체)에 다수 가닥의 극세선 중 2종의 기능을 가진 극세선 그룹으로 구성하여 1종 그룹은 무조건 전류가 흐르면 열을 계속 발생시키는 기능을 하게 하고, 다른 1종 그룹은 소정의 온도에 도달된 뒤로는 열을 덜 발생시키며 도체화 되면서 열을 발생시키기보다는 전류를 도체처럼 그냥 흘러가게 해주는 기능을 더 크게 수행하게 하여, 2가지 기능을 가진 극세선 그룹을 합성시켜 한 몸의 번들 1가닥이 되도록 만드는 방법이다.
- [1116] 열선에서 별도의 온도조절장치를 구비하지 않고 소재 자체에서 지속적 정온(일정한 온도)을 유지하는 방법으로는 PTC 원리로 동작되는 방법밖에 없다.
- [1117] 이러한 PTC 온도제어 방식은 열선에 열이 나서 온도가 올라가면 도전성 분자 간격이 넓어지며 저항값을 상승시켜 열선에 흐르는 전류값을 자동으로 줄여주어, 온도가 자동으로 떨어지게 하는 동작이 반복되는 것에 의해 온도를 일정한 범위 내로 유지시키는 원리인데, 이러한 원리는 열선(발열체)의 온도를 저온대로 유지시키게만 되어 열선 발열온도를 고온으로 올릴 수 없는 기술적 한계성을 가진다.
- [1118] 따라서 실제 현장에서 고온 발열을 필요로 하는 곳에서는 적합하지 못한 방식이며, 특히 후술하는 실시예 5의 기능을 전혀 수행하지 못한다.
- [1119] 그래서 본 발명에서는 열선(발열체) 소재 자체에서 PTC 원리가 아닌 다른 방식으로 정온을 유지하는 방법을 제시하여 고효율적이면서도 저온 영역대에서 정온을 유지하는 기능은 물론, 고온, 초고온 영역대에서도 자유자재로 소재 자체만으로 정온을 유지시킬 수 있다.
- [1120] 열선이 발열을 하게 되면 상기 수식 $Q = 0.24 \times P \times R \times T$ 에 의해 발열 시간에 비례하여 열이 발생되는 데, 이 발생열은 축열되면서 한편으로는 밖으로 전달되어(열을 빼앗겨) 온도가 올라가게 된다.
- [1121] 그런데 열선에서 열이 발생되는 열량이 빼앗기는 열량보다 많으면 열선 온도가 지속 상승하고, 빼앗기는 열량보다 작으면 열선 온도가 떨어지며, 발생 열량과 빼앗기는 열량이 동일하면 열선의 온도가 일정한 정온을 유지하게 되는 것이다.
- [1122] 본 발명에서는 이런 원리를 근거로 하여 열선에서 발생시키는 열량과 빼앗기는

열량의 평형상태를 좀 더 이른 시간에 효과적으로 이루어지게 하면서, 이러한 작용이 소재 자체적으로 자동적으로 이루어지게 하여 정온 유지의 목적을 달성시킬 수 있다.

- [1123] 즉, 본 발명은 열선을 다수 가닥의 극세선으로 구성하되, 2종의 기능을 가진 극세선 그룹으로 구성하여 제1종 그룹은 무조건 전류가 흐르면 열을 계속 발생시키는 기능을 하게 하고, 제2종 그룹은 소정의 온도에 도달된 뒤로부터는 열을 덜 발생시키며 도체화 되면서 열을 발생시키기보다는 전류를 도체처럼 그냥 흘러가게 해주는 기능을 더 크게 수행하게 하여, 이 2가지 기능을 가진 극세선 열선 그룹을 합성시켜 한 몸의 번들 1가닥이 되도록 만들어 사용하게 된다.
- [1124] 이와 같은 열선에 전류를 흘려주면 일정온도까지는 제1그룹과 제2그룹 모두 열을 발생시키며 급상승을 이룬 후, 어느 온도 구간에서 먼저 제2그룹은 발열을 멈추고 도체 역할로 전환, 전류를 그냥 흘러가게 해버린다.
- [1125] 그러면 열선의 온도는 이때부터는 상승 속도가 떨어지고 어느 온도대부터는 발열 열량과 주변에 빼앗기는 열량이 평형을 이루며 일정온도를 유지하게 되고 주변에서 열량을 빼앗아가는 조건이 변하지 않는 한 항상 일정 온도(정온)를 유지하게 된다.
- [1126] 그리고 이러한 정온유지 기능을 좀 더 맞춤형으로 필요한 상태로 만들면, 즉, 열선이 필요한 장소에서 어떤 원하는 온도대에서 일정하게 유지되게 맞춤형으로 생산하면 광범위하게 적용할 수 있다.
- [1127]
- [1128] 이렇게 맞춤형으로 만드는 방법은 기본 기능을 갖춘 번들(열선, 발열체)을 준비한 후 실험을 통하여 원하는 각각의 특정 온도대에서 어느 정도 발열상태(번들에 흐르는 전류값, 번들의 굵기, 번들의 저항값, 번들에 사용된 극세선 가닥수, 극세선 재질, 극세선 종류 수 등의 변수를 조절해가며)를 낼 때 가장 빠른 열평형이 이루어질 수 있는지 정도를 실험을 통해 기준값을 정해둔 후, 그 실험값을 근거로 제1그룹과 제2그룹의 극세선 굵기, 재료, 가닥수의 비율을 조절하여 각 건 수별로 맞춤형으로 만들면 된다.
- [1129] 예를 들어 실험 결과 1개의 번들 내에 극세선 2종의 그룹으로 구성되는데, 실험결과 제1그룹은 A종 재질로 3가닥을 사용하고 이 극세선은 1가닥당 1초에 1A의 전류가 흐를 때 1가닥에서 각각 10°C의 열을 발생시킨다고 가정하고, 다른 제2그룹은 B종 재질로 7가닥으로 구성됐는데 이 극세선은 100°C까지는 1가닥당 1초에 1A의 전류가 흐를 때 1가닥에서 각각 10°C의 열을 발생시키다가 100°C에 도달하면 1초에 1°C씩만 열을 발생시킨다고 가정하면,
- [1130] 이 번들에 전류를 총 1초당 10A를 흘려주면 외부로 열을 빼앗기지 않는다고 할 때 1초 후에는 100°C에 도달될 것이고, 그 이후부터는 1초당 37°C씩 상승할 것이다.
- [1131] 그런데 외부에서 열을 1초당 37°C를 빼앗아가는 환경이 있다고 가정하고 이

열선을 그 환경에서 사용하게 되면 이 열선은 처음에는 1초당 63°C씩 상승하다가 2초가 지나기 전에 100°C에 도달된 후부터는 열평형이 이루어지며 지속적으로 100°C의 정온을 유지하게 된다.

[1132]

[1133] 이러한 번들(발열체)를 맞춤형 저항값을 가지게 만드는 방법은 상기 실시예 3-1-2에서 기술한 방법과 동일하다.

[1134] 즉, 1초당 10A 전류가 흘러가게 번들의 저항값을 맞추어 맞춤형으로 생산하면 되는 것인데, 그러기 위해서 먼저 그 환경 현장에서 열선이 필요한 길이를 파악하고, 사용전압을 파악한 다음, 상기 맞춤형 저항값 맞춤 방법으로 해당 필요 저항값으로 특정시켜 제조하면 된다.

[1135] 이때 필요 저항값을 정하는 방법은 예를 들어, 어느 농작물을 재배하는 넓은 공간을 가지는 비닐하우스 내부에 공간난방을 하고자 하는데, 작물 한 골 길이가 22m이고 한 골마다 별도조절기능 없이 열선 소재 자체만으로 100°C 온도가 지속유지되는 번들(열선)을 1줄씩 깔아 공간난방을 하고 싶다고 가정하고, 이 하우스의 환경은 1초에 37°C의 열을 열선에서 빼앗아가는 환경을 가지고 있다고 가정한다.

[1136] 이때 저항값은 $220V \div 10A = 22\Omega$ 이 되고 사용하고자 하는 열선 길이가 현장 사정상 22m짜리의 길이를 가지는 열선이 필요하므로, 해당 번들을 상술한 실시예 2의 맞춤형 저항값으로 만드는 방법을 사용하여 번들 1m당 1 Ω 짜리 저항값을 가지는 번들(열선)로 만든 후, 이를 22m씩 잘라 단품으로 만들어서 이 단품 여러 개를 현장에서 병렬연결하여 사용하면 된다.

[1137] 다음 필요 현장에서 설치한 번들(열선, 발열체) 전체에서 모두 동시에 100°C의 온도를 지속유지 하게 되고, 별도의 온도조절장치를 열선에 구비하지 않아도 열선 자체만으로 지속적 정온을 유지하게 된다.

[1138]

[1139] 이러한 정온 기능을 맞춤형으로 제조하는 방법은 실시예 3-1-2-4 내지 실시예 3-1-2-8에 따르고, 이러한 정온 기능을 맞춤형으로 제조하는 방법으로 만든 발열체는 후술하는 실시예 8-1 내지 실시예 8-4에서 설명한다.

[1140]

[1141] <실시예 6>

[1142] 상기 실시예 2의 넷째 3가지 방법 중 어느 하나 이상의 방법으로 만들어서 사용하거나 선별 합성하여 사용하는 방법에 대해서 설명한다.

[1143]

[1144] 첫번째 실시예는 상기 실시예 3-1-3-4-2-1에서 ㉠ 발열체를 열선 총 2회로로 하되 회로별 각각 다른 사용전압으로 하며 사용전압을 조절하여 맞추는 방법으로, 1번째 회로는 사용전압을 24V로 사용했을 때 열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 0.495 Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병렬연결하고, 2번째 회로는 사용전압을 50V로 사용했을 때

열선(번들)을 단위길이 1m당 저항값을 2.149Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m로 잘라서 1단품화시킨 것을 병렬연결하여, 1번째 회로와 2번째 회로 2회로를 병렬연결 사용하는 것을 예를 들었는데,

[1145] 여기서 1번째 회로의 열선은 1m당 저항값을 0.495Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m씩 잘라서 사용하고, 2번째의 회로 열선은 1m당 저항값을 2.149Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m씩 잘라서 사용해야 한다.

[1146]

[1147] 이에 따라 상기 1m당 저항값을 0.495Ω 과 2.149Ω 에 특정시킨 발열체로 만드는 방법으로, 상기 실시예 2의 넷째 방법을 사용하여 만드는 방법에 대해 설명한다.

[1148] 상기 실시예 2의 맞춤형 발열체로 만들어 사용하는 방법 중 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술과 실시예 3-1-3의 각각의 해당 사양에 맞춤형으로 맞추는 방법을 선별하여 합성 사용하고, 또한 상기 실시예 2의 안전 발열체로 만들어 사용하는 방법 중 상기 실시예 5-1의 발열체의 저항값을 균일하게 하는 방법과 실시예 5-2의 발열체 소재(번들, 열선) 자체에서 정온 유지 기능을 선별하여 합성 사용하는 방법, 4가지 방법을 동시 혼용하여 사용하여 만든 발열체(열선, 번들)가, 후술하는 실시예 8-4에서의 열선 1m 길이당 번들 합성저항값이 0.495Ω 이 되도록 만든 발열체(번들)와, 실시예 8-2에서 상술한 열선 1m 길이당 번들 합성저항값이 2.15Ω 이 되도록 만든 발열체(번들)이다.

[1149]

[1150] 두번째 실시예는 상기 실시예 3-1-3-4-1-2의 두번째 예시 즉, 이렇게 산출된 열선 1m당 0.3141Ω 의 저항값을 기준 저항값으로 정해놓고 상기 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술에서 상술한 방법을 통하여 0.3141Ω 에 맞춘 발열체를 만드는 예시에서, 여기서 필요한 열선은 1m당 저항값을 0.3141Ω 에 특정시킨 발열체로 만들어 1회로를 2m씩 잘라서 사용해야 한다.

[1151]

[1152] 이에 따라 1m당 저항값을 0.3141Ω 에 특정시킨 발열체로 만드는 방법으로 상기 실시예 2의 넷째 방법을 사용하여 만드는 방법에 대해 설명한다.

[1153] 상기 실시예 2의 맞춤형 발열체로 만들어 사용하는 방법 중 실시예 3-1-2의 번들(열선) 합성저항값 조절기술과 실시예 3-1-3의 각각의 해당사양에 맞춤형으로 맞추는 방법을 동시에 선별하여 합성 사용하고, 또한 실시예 2의 원적외선 발열체로 만들어 사용하는 방법 중 실시예 4-1-1-1의 ΔT 시간에 온도 변화 작용을 심화시킬 수 있는 방법으로 번들 내부 다수 극세선들을 3그룹으로 나누어 기능을 내는 방법, 이 3가지 방법을 동시 혼용하여 사용하여 만든 발열체(열선, 번들)가, 후술하는 실시예 8-5에서 열선 1m 길이당 번들 합성저항값이 0.314Ω 이 되도록 만든 발열체이다.

[1154]

[1155] <실시예 7>

[1156] 상술한 결과들을 종합하면, 실시예 1의 태양광전기 발열체(122)를 좀 더

효과적인 것으로 만드는 방법은, 상기 실시예 2의 첫째 맞춤형 발열체(124)로 만들어 사용하거나 둘째 원적외선 발열체(126)로 만들어 사용하거나 셋째 안전 발열체(128)로 만들어 사용하거나 또는 넷째 상기 3가지 방법 중 어느 하나 이상의 방법으로 만들어 사용하거나 또는 선별 합성한 방법으로 만들어 사용하는 것이다.

[1157] 위의 4가지 방법을 모두 만족시키며 가장 효과적으로 만드는 방법은, 소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들로 만들어 한 가닥의 열선이 되게 하는 방법으로 만든 열선을 해당 발열체로 사용하는 방법이다.

[1158] 또한, 이러한 방법으로 만든 열선은 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서, 하나로 번들화된 열선인 것이다

[1159]

[1160] <실시예 7-1>

[1161] 상기 실시예 7에서의 극세선의 재질(소재)로는 단일금속 또는 합성금속의 재질을 사용하는 것이 좀 더 효과적이다.

[1162] 이러한 단일금속 또는 합금금속들 중에서도 특히 효과적인 재질(소재)은, 실제 실험실에서 샘플을 구입하거나 직접 샘플을 만들어 실험해본 결과 다음과 같다.

[1163] 첫째 주로 스테인리스 계열의 합금이 좋으며 특히 SUS 316이 가장 효과적이고 이를 극세하게 만들수록 더욱 효과적이다.

[1164] 둘째 첫째의 SUS 316와 같은 기능을 만족시키는 강섬유(금속섬유) (NASLON)로서 기성품으로 만들어져 나오는 것을 사용해도 된다.

[1165] 셋째, 이러한 기능이 수행될 수 있는 특수한 합금을 직접 만들어 사용하는 방법이 있는데, 니켈과 구리의 합금을 사용하되, 혼합비율을 니켈 20~25 중량%, 구리 75~80 중량%로 하여 만든 합금금속이다.

[1166] 또한, 철, 크롬, 알루미늄, 몰리브덴을 혼합한 합금을 사용하되, 혼합비율을 철 65~75 중량%, 크롬 18~22 중량%, 알루미늄 5~6 중량%, 기타 나머지 비율을 몰리브덴으로 하고, 여기에 추가로 실리콘, 망간, 카본을 소량씩 첨가시켜 만든 합금금속을 사용해도 된다.

[1167] 넷째, 구리 등의 단일금속을 사용해도 된다.

[1168] 다섯째, 상기 첫째 내지 넷째의 소재를 혼용하는 방법이다.

[1169] 예를 들어 상기에서 제조된 번들(열선, 발열체)에 극세선 종류 그룹을 2그룹으로 하되, 제1그룹은 반드시 스테인리스 계열 재료의 첫째 소재나 둘째 소재를 사용하고, 나머지 제2그룹은 셋째의 니켈과 구리의 합금을 사용하거나 또는 철, 크롬, 알루미늄, 몰리브덴을 혼합한 합금을 사용할 수 있다.

[1170]

[1171] 이러한 재질을 사용하여 극세선을 제조하는 방법 중 단일금속인 구리와 상기 합금금속들 중 어느 하나 이상을 혼용하여 만든 발열체(열선, 번들)는 후술하는

실시에 8-5 내지 실시예 8-6의 발열체에서 설명한다.

[1172] 또한, 상기 합금금속들 중 어느 하나 이상을 사용하여 만든 발열체(열선, 번들)는 후술하는 실시예 8-1 내지 실시예 8-4, 실시예 8-7 내지 실시예 8-8의 발열체에서 설명한다.

[1173]

[1174] <실시예 7-2>

[1175] 상기 실시예 7에서 소정의 저항값을 가지는 극세선을 만드는 방법에 대해 설명한다.

[1176] 상기 번들(발열체)은 길이방향으로 전체적으로 일정하고 균일한 저항값을 가지는 게 매우 중요하다.

[1177] 만일, 극세선들이 길이 방향으로 전체적으로 볼 때 균일한 저항값을 가지지 못하면 저항값이 균일하지 못한 부분으로 전기적 쏠림이 생겨 화재나 감전, 누전의 위험이 상존하며 안전하지 못하다.

[1178] 이러한 문제점을 해결하기 위해서 극세선 각각의 1가닥은 길이방향 전체로 일정하고 균일한 저항값을 가지게 만들어야 하고, 또한 번들 내부에 다수 가닥의 극세선 모두에서 각각 1개의 극세선 별로 균일한 저항값을 가지도록 제조된 극세선을 처음부터 사용해야 한다.

[1179]

[1180] 따라서 상기 각각의 극세선에 대해 길이방향으로 전체가 일정하고 균일한 저항값을 갖도록 하는 방법은, 첫째 단일금속 또는 합금금속을 정밀 인발기(신선기)를 통하여 극세 금속 필라멘트사로 만들어지게 한 것을 해당 극세선으로 사용하는 방법과, 둘째 단일금속 또는 합금금속을 정밀 방적기를 통하여 극세 금속 방적사로 만들어지게 한 것을 해당 극세선으로 사용하는 방법과, 셋째 강섬유(금속섬유)(NASLON)를 해당 극세선으로 사용하는 방법이 있다.

[1181] 그리고 상기 첫째 방법의 인발기(신선기)를 통하여 극세 필라멘트사를 만드는 공법으로는 드로잉(Drawing) 공법을 사용할 수 있다.

[1182] 이와 같은 3가지 방법으로 각각의 극세선이 모두 각자의 길이 전체에서 일정하고 균일한 저항값을 갖도록 만든 후, 이들을 번들화시키면 번들(발열체) 내부의 극세선들 모두가 길이방향으로 일정하고 균일한 저항값을 가지게 되며 결과적으로 번들(발열체) 전체가 균일한 저항값을 가지게 되어 전기적 안전성을 얻을 수 있다.

[1183] 그러나 실제 제조 과정에서 기계(설비, 장치)들의 정밀도라든지, 제조공정의 동일성 한계 등으로 일정하고 균일한 정도가 완전히 100% 일수는 없고, 정도의 차이가 어느 정도 있을 수 있다.

[1184]

[1185] <실시예 7-3>

[1186] 상기 실시예 7에서 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들로

만들어 한 가닥의 열선이 되게 만드는 방법에 대해서 설명한다.

- [1187] 상기 번들 내부에 구성되는 다수 가닥의 극세선은 서로 한몸처럼 딱 붙어져 있지 않으면, 극세선과 극세선 사이가 벌어질수록 전위차가 발생하며 역전류 또는 전류 쏠림현상이 생기면서 과열이 발생되고 극세선 손상이나 화재로 이어질 수 있다.
- [1188]
- [1189] 따라서 이 다수 가닥 극세선을 한 몸으로 꼭 묶는 방법(번들화시키는 방법)을 통하여 다수 가닥 전체가 1개의 실과 같은 형태로, 길이를 가지는 열선(발열체)으로 만들어야 한다.
- [1190] 이렇게 번들화시키는 방법은, 첫째 다수 가닥의 극세선을 합친 후 그 외곽으로 고온 실(섬유)을 랩핑(Wrapping) 방법으로 감아주면서 이 고온 실(섬유)이 피복을 형성하여 내부의 다수 가닥의 극세선이 합쳐져 외부에서 볼 때 한 가닥의 실 형태가 되게 한다.
- [1191] 이때 사용하는 고온섬유로는 아라미드로 만든 실, 폴리아릴레이트(POLYARYLATE)로 만든 실 또는 자이론(PBO 섬유)으로 만든 실을 사용할 수 있다.
- [1192] 도 2는 첫째 번들화 방법에 의해 제조된 열선(발열체)(120a)를 나타내는 도면으로서, 서로 합쳐진 다수 가닥의 극세선(120b)을 고온 섬유(120c)로 길이방향을 따라 중첩되게 감아서 피복을 형성함을 알 수 있다.
- [1193] 둘째 다수 가닥의 극세선을 합연기를 통하여 자체적으로 꼬아주어 한 몸이 되게 번들화한다.
- [1194] 셋째, 다수 가닥의 극세선을 코팅기에 넣어 코팅을 시키면서 뽑아내어 번들화한다.
- [1195] 이때 사용하는 코팅재는 테프론, PVC 또는 실리콘을 사용할 수 있다.
- [1196] 넷째, 다수 가닥의 극세선을 판형으로 된 재질의 상부와 하부 판 사이에 넣고 그 사이에 접착제를 투입한 후 접착제를 용융시켜 번들화한다.
- [1197] 이때 상기 판형 재료로는 팻트 판, 일반 원단 또는 합석판을 사용할 수 있다.
- [1198] 또한, 상기 접착제로는 TPU 액이나 TPU 판, 실리콘 액이나 실리콘 판, 또는 핫멜트 액이나 핫멜트 판을 사용할 수 있다.
- [1199] 또한, 상기 용융 방법으로 열 프레스를 사용, 열압축하여 내부 접착제가 용융되면서 내부의 극세선이 함침 침몰되어 고정되게 할 수 있고, 고주파기, 압축기를 사용, 고주파로 내부 접착제를 용융하면서 압축되게 하여 내부의 극세선이 함침 침몰되어 고정되게 할 수 있다.
- [1200] 다섯째, 상기 네가지 방법을 어느 하나 이상의 방법 또는 선별 합성한 다양한 방법으로 조합하여 번들화 할 수 있다.
- [1201] 예를 들어 첫째 또는 둘째에 의해 만든 번들을 셋째 방식으로 한 번 또는 두 번 이상 코팅 처리(한번 코팅된 위에 다시 코팅)하거나, 이렇게 코팅하면서 코팅 횟수별 코팅 재질을 동일한 것 또는 다른 것을 사용하는 방법으로 코팅하면서

뽑아내어 번들화 할 수 있다.

[1202] 즉 첫째 또는 둘째에 의해 만든 것을 코팅기에 투입하여 1회 또는 2회 이상 코팅하되, 코팅 재질을 횡수별 동일하게, 또는 횡수별 일부는 동일 일부는 다르게, 또는 횡수별 모두 다르게 코팅을 하면서 뽑아내어 번들화 할 수 있다.

[1203]

[1204] <실시예 8>

[1205] 상기 실시예 7에서 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선을, 상기 실시예 3 내지 실시예 7의 방법들 중 어느 하나 이상의 방법 또는 이들 방법이 혼용되게 사용하여 발열체로 사용할 수 있는 가장 효과적인 열선(번들)들을 실제 만들어 보면 다음과 같다.

[1206]

[1207] <실시예 8-1>

[1208] 열선 1m 길이당 번들 합성저항값이 1.37Ω 이 되도록 만든 발열체(번들)는,

[1209] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,

[1210] 상기 극세선 재질을 2종으로 하고 각 재질의 극세선 굵기는 동일하게 하되, 각 재질별 극세선의 굵기와 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,

[1211] 상기 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 로 하고 가닥수는 550가닥으로 하며, 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25중량%에 구리 75~80중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $100\mu\text{m}$ (1가닥 저항값 36Ω)으로 하고 가닥수는 24가닥으로 하여,

[1212] 이들 재질 2종을 하나로 번들화시켜 만든 것이다.

[1213]

[1214] <실시예 8-2>

[1215] 열선 1m 길이당 번들 합성저항값이 2.15Ω 이 되도록 만든 발열체(번들)는,

[1216] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,

[1217] 상기 극세선 재질을 2종으로 하고 각 재질의 극세선 굵기는 동일하게 하되, 각 재질별 극세선의 굵기와 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,

[1218] 상기 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 550가닥으로 하며, 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25중량%에 구리 75~80중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $100\mu\text{m}$ 으로 하고(1가닥 저항값은 36Ω) 가닥수는 14가닥으로 하여,

[1219] 이들 재질 2종을 하나로 번들화시켜 만든 것이다.

[1220]

[1221] <실시예 8-3>

- [1222] 열선 1m 길이당 번들 합성저항값이 3.12Ω 이 되도록 만든 발열체(번들)는,
 [1223] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
 [1224] 상기 극세선 재질을 2종으로 하고 각 재질의 극세선 굵기는 동일하게 하되, 각 재질별 극세선의 굵기와 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
 [1225] 상기 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 550가닥으로 하며, 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25중량%에 구리 75~80중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $100\mu\text{m}$ 으로 하고(1가닥 저항값은 36Ω) 가닥수는 9가닥으로 하여,
 [1226] 이들 재질 2종을 하나로 번들화시켜 만든 것이다.

[1227]

[1228] <실시예 8-4>

- [1229] 열선 1m 길이당 번들 합성저항값이 0.495Ω 이 되도록 만든 발열체(번들)는,
 [1230] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
 [1231] 상기 극세선 재질을 총 2종으로 하고 그룹을 2개 그룹으로 하되, 각 그룹 내의 극세선 재질은 서로 동일하고 각 그룹별로는 재질과 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
 [1232] 제1그룹 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하며, 제2그룹 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25중량%에 구리 75~80중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $180\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 45가닥으로 하여,
 [1233] 이들 2그룹을 하나로 번들화시켜 만든 것이다.

[1234]

[1235] <실시예 8-5>

- [1236] 열선 1m 길이당 번들 합성저항값이 0.314Ω 이 되도록 만든 발열체(번들)는,
 [1237] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
 [1238] 상기 극세선 재질을 총 3종으로 하고 그룹을 3개 그룹으로 하되, 각 그룹 내의 극세선 재질은 서로 동일하고 각 그룹별로는 재질과 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
 [1239] 제1그룹 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하며, 제2그룹 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25중량%에 구리 75~80중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $180\mu\text{m}$ 으로

하고 가닥수는 9가닥으로 하고, 제3그룹 또 다른 재질 제3종은 구리 단일금속으로 하되 이 구리의 극세선 1가닥 굵기는 $140\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 2가닥으로 하여,

[1240] 이들 3그룹을 하나로 번들화시켜 만든 것이다.

[1241]

[1242] <실시예 8-6>

[1243] 열선 1m 길이당 번들 합성저항값이 0.202Ω 이 되도록 만든 발열체(번들)는,

[1244] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,

[1245] 상기 극세선 재질을 총 3종으로 하고 그룹을 3개 그룹으로 하되, 각 그룹 내의 극세선 재질은 서로 동일하고 각 그룹별로는 재질과 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,

[1246] 제1그룹 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하며, 제2그룹 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25중량%에 구리 75~80중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $180\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 9가닥으로 하고, 제3그룹 또 다른 재질 제3종은 구리 단일금속으로 하되 이 구리의 극세선 1가닥 굵기는 $140\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 3가닥으로 하여,

[1247] 이들 3그룹을 하나로 번들화시켜 만든 것이다.

[1248]

[1249] <실시예 8-7>

[1250] 열선 1m 길이당 번들 합성 저항값이 14Ω 이 되도록 만든 발열체(번들)는,

[1251] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,

[1252] 상기 극세선 재질을 1종으로 하여 재질과 굵기는 동일한데 가닥수만 다르게 하여 제조한 것으로써,

[1253] 재질 1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 550가닥으로 하여,

[1254] 이들 550가닥을 하나로 번들화시켜 만든 것이다.

[1255]

[1256] <실시예 8-8>

[1257] 열선 1m 길이당 번들 합성 저항값이 7Ω 이 되도록 만든 발열체(번들)는,

[1258] 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,

[1259] 상기 극세선 재질을 1종으로 하여 재질과 굵기는 동일한데 가닥수만 다르게 하여 제조한 것으로써,

[1260] 제재질 1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는

- 12 μ m으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하여,
 [1261] 이들 1,100가닥을 하나로 번들화시켜 만든 것이다.
 [1262]
 [1263] <실시예 9>
 [1264] 상기 실시예 1과 도면 1의 태양광 발전부(110)에 대해 상세히 설명한다.
 [1265] 태양광발전은 태양의 빛에너지를 받아 전기에너지를 생산하는 발전 기술이다.
 [1266] 따라서 도 3에 도시된 바와 같이 태양광 발전 기술을 실현하는 설비 즉 태양광발전 설비(112)를 활용하여 열이 필요한 현장에서 직접 태양광발전 전기를 사용할 수 있게 해주는 것이 중요하다.
 [1267] 따라서 상기 태양광 발전부(110)는 태양의 빛에너지를 받아 전기 에너지를 생산하는 장치 즉, 태양광발전 설비(112)로 구성되어야 한다.
 [1268]
 [1269] 상기 태양광발전 설비(112)의 종류는 도 3에 도시된 바와 같이, 태양전지셀(112a), 태양전지모듈(112b) 또는 태양전지어레이(112c)가 있다.
 [1270] 상기 태양전지셀(Solar Cell)(112a)은 태양의 빛에너지를 전기에너지로 바꾸는 장치 중 가장 최소단위를 말한다.
 [1271] 상기 태양전지셀(112a)은 PN접합에 밴드갭(bandgap) 이상의 큰 에너지의 빛이 조사되면 전자(electron)와 정공(hole)이 발생하여 내부에서 전자를 N-type 반도체로, 정공을 P-type 반도체로 이동시켜 기전력을 발생한다.
 [1272] 상기 태양전지셀(112a)의 반도체 재료로는 Si뿐만 아니라 GaAs, CdTe, CIGS 등을 사용할 수 있는데, 태양전지셀(112a)을 구성하는 물질에 따라 실리콘, 화합물 반도체와 같은 무기소재로 이루어진 무기물 태양전지셀과 유기물질을 포함하고 있는 유기물 태양전지셀로 나눌 수 있다.
 [1273] 이러한 태양전지셀에(112a)서 생산된 전기는 DC 저전압 전기이며 태양전지셀(112) 한 개의 개방전압(V)이 0.58V로서 태양전지셀 하나에서 전압을 아무리 높여도 현재 기술로 2V 이상으로는 높이지 못하고 있는 실정이고, 또한 생산(발전) 전력도 아주 작아 태양전지셀 하나당 2.34Wp의 용량을 초과하기 어렵다.
 [1274]
 [1275] 태양전지모듈(112b)은 태양전지셀(112a) 하나만으로 전력(전기) 발전량이 작기 때문에 여러 개의 태양전지셀(112a)을 모아 모듈화하여 사용하는 것을 말한다.
 [1276] 상기 태양전지모듈(112b)은 태양전지셀(112a) 다수 개를 직렬로 접속(중간에 다이오드를 넣어 역류를 방지)하여 패널 형태(또는 박막 형태, 여러 가지로 만들 수 있음)로 만들어서 각 태양전지셀(112a)에서 생산된 전기를 최종적으로 +단자와 -단자로 모이게 구성하여 이루어진다.
 [1277] 현재 상용화된 태양전지모듈(112b)은 5인치 단결정 실리콘을 사용하여 125mm × 125mm 크기의 태양전지 36개를 직렬로 연결한 85Wp 모듈이 있으며, 그 외 175Wp 모듈은 태양전지 72개, 200Wp 모듈은 6인치 다결정 실리콘을 사용한

156mm × 156mm 크기의 태양전지 54개가 직렬로 연결된다.

[1278] 태양전지셀(112a) 한 개의 개방전압(V)이 0.58V라고 하면

태양전지모듈(112b)의 개방전압(V)은 $0.58 \times 36 = 20.9V$ 이다.

[1279] 또한, 온도가 25°C이고 입사량이 $E=400W/m^2$ 일 때, 단락전류(I)는 1.3A를 나타낸다.

[1280] 태양전지모듈(122b)의 전기적 특성을 평가할 때, 한 예로 공칭전압이 24V이고 최대 전력이 200Wp인 태양전지모듈의 최소보증전력은 194W이며 최대전력전압은 26.3V, 개방전압은 33V이다.

[1281]

[1282] 태양전지어레이(122c)는 상기 태양전지모듈(122b) 다수 개를 직렬이나 병렬로 중간에 접속함을 통하여 연결하여 대용량의 전력을 희망에 맞추어 발전하게 하는 것을 말하며, 전압도 직류(DC)로 희망하는 전압으로 맞추어 발전을 하게 하는 최대 단위 설비이다.

[1283]

[1284] 따라서 상기 태양광 발전부(110)는 ① 태양전지셀 또는 태양전지모듈 또는 태양전지어레이로 이루어진 태양광발전 설비(112)로 구성, ② 태양전지셀 또는 태양전지모듈 또는 태양전지어레이로 이루어진 태양광발전 설비(112)에서 발전되는 DC 저전압 전기를 어떠한 원하는 일정한 전압상태로 공급하게 해주는 정전압 모듈(114)을 추가로 연결하여 구성, ③ 태양전지셀 또는 태양전지모듈 또는 태양전지어레이로 이루어진 태양광발전 설비(112)에 정전압 모듈(114)을 연결하고 여기에 DC전기 저장설비(축전지, ESS 등)(116)를 추가 연결하여 구성할 수 있다.

[1285]

[1286] <실시예 9-1>

[1287] 도 3의 태양광 발전부(110)에 인버터(Inverter)(118)를 더 추가하여 구성할 수 있다.

[1288] 태양광발전 설비(112)에서 태양의 빛에너지를 직류 전기에너지로 바꾸었다면 이제 이렇게 생산된 직류 전기를 범용 사용이 가능한 교류 전기로 바꿔줘야 하는데 이러한 역할을 상기 인버터(118)가 수행한다.

[1289] 인버터(118)는 상기 태양전지셀(112a), 태양전지모듈(112b) 또는 태양전지어레이(112c)로 이루어진 태양광발전 설비(112)에서 생산된 DC 전기를 AC 전기로 변환해 줌과 동시에 전압을 승압시킨다.

[1290]

[1291] <실시예 10>

[1292] 도 4에 도시된 바와 같이 상기 <실시예 1>과 도면 1의 구성에 전원조절부(130)를 추가하여 구성할 수 있는데, 상기 전원조절부(130)를 태양광 발전부(110)와 발열부(120) 사이에 연결함으로써 태양광 발전부(110)에서 발전된 전기는 전원조절부(130)를 거쳐서 발열부(120)에 공급된다.

- [1293] 이때 상기 전원조절부(130)는 상기 태양광 발전부(110)에서 최종 출력되는 전류를 ON/OFF하는 기능 이외에 상기 발열부(120)의 발열상태를 조절하는 기능을 수행한다.
- [1294] 즉, 상기 전원조절부(130)는 태양광 발전부(110)에서 공급되는 전류를 단속하여 발열부(120)로 전류가 공급되는 시간을 조절하는 방법 등으로 발열부(120)에서 발열되는 상태를 조절한다.
- [1295] 상기 전원조절부(130)의 실시예로 온도조절기(132)를 대응으로 사용할 수 있다.
- [1296] 그리고 상기 온도조절기(132)는 상기 실시예 3에 의해 만들어지는 발열체(변들, 열선)에 맞추어 별도로 제작하여 사용할 수 있고, 또는 적합한 기성 온도조절기를 채택하여 사용할 수도 있다.
- [1297]
- [1298] 또한, 상기 전원조절부(130)는 태양광 발전부(110)나 발열부(120) 중 어느 하나에 추가하여 구비할 수도 있다.
- [1299]
- [1300] <실시예 11>
- [1301] 상기 실시예 1에서, 발열부는 사용하고자 하는 현장여건에 맞춘 발열체를 구비하고 있어야 하며, 이 발열체는 상기 태양광 발전부에서 방출되는 전기를 공급 받으면 발열작용이 일어나며 열이 방출되어야 하는데, 이러한 기술이 가장 효율적으로 구사될 수 있는 태양광전기 발열체를 만들어 상기 발열부 내에 구비하면 된다.
- [1302]
- [1303] <실시예 11-1>
- [1304] 이렇게 제조한 발열체를 도 1과 같이 발열부(120) 자체로 하여 독립적으로 직접 사용하거나, 도 5와 같이 이러한 발열체를 어떠한 별도 구성물(200)(예를 들어 난방기, 전기조리기구)에 구비되게 하거나 장착되게 하는 방법으로 상기 발열부(120)를 만들어 사용할 수도 있다.
- [1305]
- [1306] <실시예 11-2>
- [1307] 또는 상기 실시예 2-1의 구성 중 어느 하나에 발열체를 구성하는 열선이 구비되었을 때, 그 열선이 고온일 경우 폐쇄된 공간에서 열선이 발열부 구성물에 접촉되거나 근접되면 축열(열이 발생되어 누적되는 상태)이 발생하여 내부 온도가 상승하고 이에 의해 열선 코팅재가 녹거나 발열부 구성물이 고온으로 녹거나 화재가 발생할 우려가 있다.
- [1308] 이를 방지하기 위해 축열을 외부로 배출하는(축열 상태가 방지되는) 송풍팬(129)을 발열부(120)에 더 추가할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 태양의 빛에너지를 받아 전기에너지를 생산하는 태양광발전 설비로 구성되는 태양광 발전부; 및
상기 태양광 발전부에서 발전된 전기로 발열하는 태양광전기 발열체로 구성되는 발열부;
를 포함하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 태양광전기 발열체는 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서, 하나로 번들화된 열선인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 극세선의 재질은 단일금속, 합금금속 또는 강섬유인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 4] 제2항에 있어서
상기 다수 가닥의 극세선은,
동일 재질로서 가닥수가 서로 다른 극세선,
서로 다른 재질의 2가지 이상의 그룹으로 이루어진 극세선,
서로 다른 기능을 갖는 2가지 이상의 그룹으로 이루어진 극세선,
서로 다른 굵기를 가지는 2가지 이상의 그룹으로 이루어진 극세선
중,
어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 5] 제1항에 있어서
상기 태양광전기 발열체는 AC와 DC 전기에서 모두 동작 되고,
사용전압, 발열온도, 발열량(소비전력) 또는 발열체의
사이즈(열선일 경우 1회로의 열선 길이) 사양 중 어느 하나 이상의
사양에 맞춘 맞춤형 발열체인 것을 특징으로 하는 태양광발전
발열시스템.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 사용전압 사양에 맞춘 맞춤형 발열체는,
사용전압 5V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
사용전압 12V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
사용전압 24V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
사용전압 50V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
사용전압 96V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체 중,
어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 발열온도 사양에 맞춘 맞춤형 발열체는,

[청구항 8]

발열온도 60°C~100°C의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
 발열온도 100°C~230°C의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
 발열온도 230°C~600°C의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
 발열온도 350°C~1,000°C의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
 발열온도 1,000°C 이상의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체 중,
 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
 제5항에 있어서,

상기 발열량(소비전력) 사양에 맞춘 맞춤형 발열체는,
 열선(번들)을 1회로로 만들어 발열량(소비전력) 사양에 맞춘
 맞춤형 발열체로서,
 이미 정해진 맞춤형 발열체 1회로 길이에 사용전압을 조절하여
 맞춘 맞춤형 발열체,
 이미 정해진 맞춤형 발열체 1회로 길이에 사용온도(발열체
 발열온도)를 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,
 상기 맞춤형 발열체 1회로의 열선 길이를 조절하여 맞춘 맞춤형
 발열체 중,
 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

[청구항 9]

제5항에 있어서,
 상기 발열량(소비전력) 사양에 맞춘 맞춤형 발열체는,
 열선(번들)을 2회로 이상으로 만들어 발열량(소비전력) 사양에
 맞춘 맞춤형 발열체로서,
 이미 정해진 발열체 1회로별 길이에 사용전압을 조절하여 맞춘
 맞춤형 발열체 또는 2가지 이상의 회로별 사용전압을 각각 다르게
 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,
 이미 정해진 발열체 1회로별 길이에 사용온도(발열체 발열온도)를
 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체 또는 2가지 이상의 회로별
 사용온도를 각각 다르게 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,
 상기 맞춤형 발열체 1회로별 열선 길이를 각각 동일 조절하여 맞춘
 맞춤형 발열체 또는 2가지 이상의 회로별 열선 길이를 각각 다르게
 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체 중,
 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

[청구항 10]

제5항에 있어서,
 상기 1회로의 열선 길이에 맞춘 맞춤형 발열체는,
 사용전압과 사용온도는 동일하게 하고 열선(번들)의 1회로별
 길이를 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,
 사용전압은 동일하게 하고 사용온도와 열선(번들)의 1회로별
 길이를 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,
 사용온도는 동일하게 하고 사용전압과 열선(번들)의 1회로별

- 길이를 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,
 사용전압, 사용온도 및 열선(번들)의 1회로별 길이를 모두
 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체 중,
 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
 상기 태양광전기 발열체는 전기가 흘러 발열동작을 할 때
 원적외선이 방출되는 원적외선 발열체인 것을 특징으로 하는
 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 원적외선 발열체는 발열체에서 원적외선이 다량 방출되는
 재질 중 전기가 흐르면 쌍극자 모멘트(dipole moment)가
 이루어지는 재질로 이루어지고, 전기 쌍극자
 복사(電氣雙極子輻射, electric dipole radiation)가 크고 잘 방사될 수
 있는 기하학적 구조인 것을 특징으로 하는 태양광발전
 발열시스템.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
 상기 기하학적 구조는,
 단일금속 또는 합금금속으로 소정의 저항값을 가지는 극세선 다수
 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들로 만든 열선으로서,
 상기 다수 가닥의 극세선은 서로 다른 발열 기능을 갖는 2개
 이상의 그룹으로 이루어지거나, 서로 다른 재질을 갖는 2개 이상의
 그룹으로 이루어지거나 또는 서로 다른 저항값을 가지는 2개
 이상의 그룹으로 이루어지고,
 서로 다른 그룹별로는 동일 극세선이 1가닥 또는 2가닥 이상으로
 이루어진 구조인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 14] 제1항에 있어서,
 상기 태양광전기 발열체는 안전성을 갖춘 안전 발열체인 것을
 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
 상기 안전 발열체는,
 소정의 저항값을 가지는 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게
 합쳐서 하나의 번들로 만든 열선으로,
 상기 다수 가닥의 극세선은 서로 다른 발열 기능을 가진
 제1,2그룹으로 이루어지되,
 상기 제1그룹은 전류가 흐르는 경우 열을 계속 발생하고, 상기
 제2그룹은 소정의 온도에 도달된 뒤로부터 열을 덜 발생시키며
 도체화되면서 열을 발생시키기보다 전류가 도체처럼 흐르는 것을
 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

- [청구항 16] 제1항에 있어서,
상기 태양광발전 설비는 태양전지셀, 태양전지모듈 또는 태양전지어레이로 이루어지는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 태양광 발전부에, 태양광발전 설비에 연결되어 태양광발전 설비에서 발전되는 DC 전기를 일정한 전압상태로 변환하는 정전압 모듈이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 태양광 발전부에, 정전압 모듈에 연결되어 정전압 모듈에서 출력한 일정한 전압 상태의 DC 전기를 저장하는 DC전기 저장설비가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 19] 제16항에 있어서,
상기 태양광 발전부에, 태양광발전 설비에 연결되어 태양광발전 설비에서 생산된 DC 전기를 AC 전기로 변환해 줌과 동시에 전압을 승압시키는 인버터가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 20] 제1항에 있어서,
상기 태양광 발전부와 발열부 사이에 발열부의 전기 공급을 ON/OFF하는 전원조절부가 연결되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 21] 제20항에 있어서,
상기 전원조절부는 ON/OFF 시간을 조절하여 발열부의 발열상태를 조절하는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 22] 제1항에 있어서,
상기 태양광전기 발열체 자체가 발열부이거나,
상기 태양광전기 발열체가 별도 구성물에 구비되거나 장착되는 방식으로 발열부에 구비되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 23] 제22항에 있어서,
상기 발열부에, 태양광전기 발열체의 발열 중 축열을 방지하기 위한 송풍팬이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.
- [청구항 24] 제1항에 있어서,
상기 태양광전기 발열체는,
소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게

합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
 상기 극세선 재질을 2종으로 하고 각 재질의 극세선 굵기는 동일하게 하되, 각 재질별 극세선의 굵기와 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 로 하고 가닥수는 550가닥으로 하며,
 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $100\mu\text{m}$ (1가닥 저항값 36Ω)으로 하고 가닥수는 24가닥으로 하여,
 이들 재질 2종을 하나로 번들화시켜,
 열선 1m 길이당 저항값이 1.37Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

[청구항 25]

제1항에 있어서,
 상기 태양광전기 발열체는,
 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
 상기 극세선 재질을 2종으로 하고 각 재질의 극세선 굵기는 동일하게 하되, 각 재질별 극세선의 굵기와 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 550가닥으로 하며,
 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $100\mu\text{m}$ 으로 하고(1가닥 저항값은 36Ω) 가닥수는 14가닥으로 하여,
 이들 재질 2종을 하나로 번들화시켜,
 열선 1m 길이당 저항값이 2.15Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

[청구항 26]

제1항에 있어서,
 상기 태양광전기 발열체는,
 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
 상기 극세선 재질을 2종으로 하고 각 재질의 극세선 굵기는 동일하게 하되, 각 재질별 극세선의 굵기와 가닥수를 다르게 하여

제조한 것으로써,
 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선
 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 550가닥으로 하며,
 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율
 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이
 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $100\mu\text{m}$ 으로 하고(1가닥 저항값은 36Ω)
 가닥수는 9가닥으로 하여,
 이들 재질 2종을 하나로 번들화시켜,
 열선 1m 길이당 저항값이 3.12Ω 인 것을 특징으로 하는
 태양광발전 발열시스템.

[청구항 27]

제1항에 있어서,
 상기 태양광전기 발열체는,
 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게
 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로
 이루어지고,
 상기 극세선 재질을 총 2종으로 하고 그룹을 2개 그룹으로 하되 각
 그룹 내의 극세선 재질은 서로 동일하고 각 그룹별로는 재질과
 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
 제1그룹 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로
 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로
 하며,
 제2그룹 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율
 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이
 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $180\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 45가닥으로
 하여,
 이들 2그룹을 하나로 번들화시켜,
 열선 1m 길이당 저항값이 0.495Ω 인 것을 특징으로 하는
 태양광발전 발열시스템.

[청구항 28]

제1항에 있어서,
 상기 태양광전기 발열체는,
 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게
 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로
 이루어지고,
 상기 극세선 재질을 총 3종으로 하고 그룹을 3개 그룹으로 하되 각
 그룹 내의 극세선 재질은 서로 동일하고 각 그룹별로는 재질과
 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
 제1그룹 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로
 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로

하며,

제2그룹 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $180\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 9가닥으로 하고,

제3그룹 재질 제3종은 구리 단일금속으로 하되 이 구리의 극세선 1가닥 굵기는 $140\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 2가닥으로 하여,

이들 3그룹을 하나로 번들화시켜,

열선 1m 길이당 저항값이 0.314Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

[청구항 29]

제1항에 있어서,

상기 태양광전기 발열체는,

소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,

상기 극세선 재질을 총 3종으로 하고 그룹을 3개 그룹으로 하되 각 그룹 내의 극세선 재질은 서로 동일하고 각 그룹별로는 재질과 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,

제1그룹 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하며,

제2그룹 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $180\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 9가닥으로 하고,

제3그룹 재질 제3종은 구리 단일금속으로 하되, 이 구리의 극세선 1가닥 굵기는 $140\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 3가닥으로 하여,

이들 3그룹을 하나로 번들화시켜,

열선 1m 길이당 저항값이 0.202Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

[청구항 30]

제1항에 있어서,

상기 태양광전기 발열체는,

소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,

상기 극세선 재질을 1종으로 하여 재질과 굵기는 동일한데 가닥수만 다르게 하여 제조한 것으로써,

재질 1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의

굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 550가닥으로 하여,
이들 550가닥을 하나로 번들화시켜,
열선 1m 길이당 저항값이 14Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전
발열시스템.

[청구항 31]

제1항에 있어서,
상기 태양광전기 발열체는,
소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게
합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로
이루어지고,
상기 극세선 재질을 1종으로 하여 재질과 굵기는 동일한데
가닥수만 다르게 하여 제조한 것으로써,
재질 1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의
굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하여,
이들 1,100가닥을 하나로 번들화시켜,
열선 1m 길이당 저항값이 7Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전
발열시스템.

[청구항 32]

태양의 빛에너지를 받아 전기에너지를 생산하는 태양광발전
설비로 태양광 발전부를 구성하고,
상기 태양광 발전부에서 발전된 전기로 발열하는 태양광전기
발열체로 발열부를 구성하여,
상기 태양광 발전부에서 발전된 전기가 발열부로 공급되게 회로를
연결하는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 33]

제32항에 있어서,
상기 태양광전기 발열체를,
소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수
가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 한 가닥의
열선으로 만드는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템
구현방법.

[청구항 34]

제33항에 있어서,
상기 다수 가닥 극세선의 총 합성저항값을 변경시켜 해당 번들의
단위길이당 특정 저항값을 맞추어 제조하는 것을 특징으로 하는
태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 35]

제34항에 있어서,
상기 총 합성저항값의 변경은,
상기 다수 가닥의 극세선의 재질과 굵기는 동일하게 하고 그
극세선의 총 가닥수를 변경하는 제1방법,
상기 다수 가닥의 극세선의 재질과 가닥수를 동일하게 하고 그
극세선의 굵기를 변경하는 제2방법,

상기 다수 가닥의 극세선의 굵기와 가닥수를 동일하게 하고 그 극세선의 재질을 변경하는 제3방법,

상기 다수 가닥의 극세선의 굵기와 가닥수는 동일하게 하되, 동일 재질을 가진 그룹을 2종 이상으로 하면서 그룹별로는 극세선의 재질을 각각 다르게 하고 각 그룹별 극세선의 재질을 변경하는 제4방법,

상기 다수 가닥의 극세선의 굵기는 동일하게 하되, 동일 재질을 가진 그룹을 2종 이상으로 하면서 그룹별로는 극세선의 재질을 각각 다르게 하고 각 그룹별 극세선의 가닥수를 변경하는 제5방법,

상기 다수 가닥의 극세선을, 동일 재질을 가진 그룹을 2종 이상으로 하면서 그룹별로는 극세선의 재질을 각각 다르게 하고, 각 그룹별 또는 변들 전체의 가닥수는 동일하게 하고 그룹별 굵기를 변경하는 제6방법,

상기 다수 가닥의 극세선을, 동일 재질을 가진 그룹을 2종 이상으로 하면서 그룹별로는 극세선의 재질을 각각 다르게 하고, 각 그룹별 굵기와 가닥수를 변경하는 제7방법 중,

어느 하나 이상의 방법에 의한 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 36]

제35항에 있어서,

상기 제7방법은,

제1그룹은 그룹 자체의 재질은 동일하고 극세선 굵기와 가닥수를 변경하며, 제2그룹은 제1그룹과 다른 재질로 그룹 자체 재질과 극세선의 굵기와 가닥수를 동일하게 하는 방법,

제1그룹은 그룹 자체의 재질은 동일하고 극세선 굵기와 가닥수를 변경하며, 제2그룹은 제1그룹과 다른 재질로 그룹 자체 재질과 극세선의 굵기는 동일하게 하고 가닥수만 변경하는 방법.

제1그룹은 그룹 자체의 재질은 동일하고 극세선 굵기와 가닥수를 변경하며, 제2그룹은 제1그룹과 다른 재질로 그룹 자체 재질과 극세선의 가닥수는 동일하게 하고 굵기만 변경하는 방법 중,

어느 하나인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 37]

제33항에 있어서,

상기 극세선의 재질은 단일금속 또는 합금금속인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 38]

제37항에 있어서,

상기 단일금속의 재질은 구리인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 39]

제37항에 있어서,

상기 합금금속은,
 스테인리스 계열의 합금으로서 SUS 316,
 강섬유(금속섬유)(NASLON),
 배합비율 니켈 20~25 중량%, 구리 75~80 중량%로 하여 만든
 니켈과 구리 합금,
 철 65~75 중량%, 크롬 18~22 중량%, 알루미늄 5~6 중량%,
 몰리브덴 3~4 중량%로 하여 만든 합금금속 중,
 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템
 구현방법.

[청구항 40]

제39항에 있어서,
 상기 철 65~75 중량%, 크롬 18~22 중량%, 알루미늄 5~6 중량%,
 몰리브덴 3~4 중량%로 하여 만든 합금금속에 실리콘, 망간,
 카본이 더 첨가되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템
 구현방법.

[청구항 41]

제33항에 있어서,
 상기 각각의 극세선에 대해,
 단일금속이나 합금금속을 인발기(신선기)를 통하여 극세 금속
 필라멘트사로 만들어 극세선으로 사용하는 방법,
 단일금속 또는 합금금속을 방적기를 통하여 극세 금속 방적사로
 만들어 둔 것을 극세선으로 사용하는 방법,
 강섬유(금속섬유)(NASLON)를 극세선으로 사용하는 방법 중,
 어느 하나의 방법으로 소정의 저항값을 갖도록 하는 것을
 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 42]

제33항에 있어서,
 상기 다수 가닥의 극세선을,
 길이방향을 따라 고온 섬유로 중첩되게 랩핑(Wrapping)하여 다수
 가닥의 극세선을 고온 섬유로 피복하는 제1방법,
 합연기를 통하여 자체적으로 꼬아서 한 몸이 되게 하여
 번들화하는 제2방법,
 코팅기에 투입하여 코팅을 하면서 뽑아내어 번들화하는 제3방법,
 상기 제3방법을 2회 이상 하면서 번들화하는 제4방법,
 상기 제4방법으로 하면서 코팅 횟수별 코팅 재질이 다른 것을
 사용하는 제5방법,
 상기 제1방법 또는 제2방법으로 만든 것을 코팅기에 투입하여 1회
 또는 2회 이상 코팅을 하면서 뽑아내어 번들화하는 제6방법,
 상기 제1방법 또는 제2방법으로 만든 것을 코팅기에 투입하여 1회
 또는 2회 이상 코팅하되, 코팅 재질을 횟수별 동일하게, 또는
 횟수별 일부는 동일 일부는 다르게, 횟수별 모두 다르게 코팅을

하면서 뽑아내어 번들화하는 제7방법,
판형으로 된 재질의 상부와 하부 판 사이에 넣고 접착제를 투입한
다음 접착제를 용융시켜 번들화하는 제8방법 중,
어느 하나 이상의 방법으로 하나로 번들화하는 것을 특징으로
하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 43]

제42항에 있어서,
상기 제3방법 내지 제6방법에 사용하는 코팅제는 테프론, PVC
또는 실리콘인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템
구현방법.

[청구항 44]

제32항에 있어서,
상기 태양광전기 발열체를,
여러 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,
전기가 흘러 발열동작을 할 때 원적외선이 방출되는 원적외선
발열체,
안전성이 있는 안전 발열체 중,
어느 하나 이상의 발열체로 만드는 것을 특징으로 하는
태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 45]

제44항에 있어서,
상기 맞춤형 발열체를,
AC와 DC 전기에 모두 동작되고, 사용전압, 발열온도,
발열량(소비전력) 또는 발열체의 사이즈(열선일 경우 1회로의
열선 길이) 사양 중 어느 하나 이상의 사양에 맞추어 만드는 것을
특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 46]

제45항에 있어서,
상기 사용전압 5V 이하의 전압대 사양에 맞추어 만드는 방법,
상기 사용전압 12V 이하의 전압대 사양에 맞추어 만드는 방법,
상기 사용전압 24V 이하의 전압대 사양에 맞추어 만드는 방법,
상기 사용전압 50V 이하의 전압대 사양에 맞추어 만드는 방법,
상기 사용전압 96V이하의 전압대 사양에 맞추는 방법 중,
어느 하나 이상의 방법으로 사용전압 사양에 맞추는 것을
특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 47]

제45항에 있어서,
상기 발열온도 60°C~100°C 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법,
상기 발열온도 100°C~230°C 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법,
상기 발열온도 230°C~600°C 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법,
상기 발열온도 350°C~1,000°C 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법,
상기 발열온도 1,000°C 이상 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법 중,
어느 하나 이상의 방법으로 발열온도 사양에 맞추는 것을

[청구항 48]

특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

제45항에 있어서,

상기 발열량(소비전력) 사양에 맞추는 만드는 방법 중

소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수가
가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 만든 한
가닥의 열선을 1회로로 하여 열량(소비전력)의 사양에 맞추는
방법은,

이미 정해진 열선 1회로 길이에 사용전압을 조절하여 맞추는 방법,

이미 정해진 열선 1회로 길이에 사용온도(발열체 발열온도)를
조절하여 맞추는 방법,

열선 1회로의 길이를 조절하여 맞추는 방법 중,

어느 하나 이상의 방법인 것을 특징으로 하는 태양광발전
발열시스템 구현방법.

[청구항 49]

제45항에 있어서,

상기 발열량(소비전력) 사양에 맞추는 만드는 방법 중

소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수가
가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 만든 한
가닥의 열선을 2회로 이상으로 하여 열량(소비전력)의 사양에
맞추는 방법은,

이미 정해진 열선 1회로별 길이에 사용전압을 조절하여 맞추는
방법 또는 2가지 이상의 다수 회로별 사용전압을 각각 다르게
조절하여 맞추는 방법,

이미 정해진 열선 1회로별 길이에 사용온도를(발열체 발열온도)
조절하여 맞추는 방법 또는 2가지 이상의 회로별 사용온도를 각각
다르게 조절하여 맞추는 방법,

1회로별 열선 길이를 각각 동일 조절하여 맞추는 방법 또는 2가지
이상의 회로별 열선 길이를 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법 중,

어느 하나 이상의 방법인 것을 특징으로 하는 태양광발전
발열시스템 구현방법.

[청구항 50]

제45항에 있어서,

상기 열선 길이 사양에 맞추어 만드는 방법 중,

소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수가
가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 만든 한
가닥 열선의 1회로별 길이 사양에 맞추어 만드는 방법은,

사용전압과 사용온도는 동일하게 하고 열선(번들)의 1회로별
길이를 조절하여 맞추는 방법,

사용전압은 동일하게 하고 사용온도와 열선(번들)의 1회로별
길이를 조절하여 맞추는 방법,

사용온도는 동일하게 하고 사용전압과 열선(번들)의 1회로별 길이를 조절하여 맞추는 방법,
 사용전압, 사용온도, 열선(번들)의 1회로별 길이를 모두 조절하여 맞추는 방법 중,
 어느 하나인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 51]

제44항에 있어서,
 상기 원적외선 발열체를,
 원적외선이 다량 방출되는 재질 중 전기가 흐르게 되면 쌍극자 모멘트가 이루어지는 재질로 만들되, 전기 쌍극자 복사가 크고 잘 방사될 수 있는 기하학적 구조로 만드는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 52]

제51항에 있어서,
 상기 기하학적 구조를,
 단일금속 또는 합금금속으로 소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 한 가닥의 열선을 만들고,
 상기 다수 가닥의 극세선은 서로 다른 발열 기능을 갖는 2개 이상의 그룹으로 이루어지거나 또는 서로 다른 재질을 갖는 2개 이상의 그룹으로 이루어지거나 또는 서로 다른 저항값을 가지는 2개 이상의 그룹으로 이루어지게 만들되,
 상기 서로 다른 그룹별로는 동일 극세선이 1가닥 또는 2가닥 이상으로 이루어지게 하여 만드는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

[청구항 53]

제44항에 있어서,
 상기 안전 발열체를,
 소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 한 가닥의 열선을 만들고,
 상기 다수 가닥의 극세선을 서로 다른 기능을 가진 제1,2그룹으로 구성하여,
 상기 제1그룹은 전류가 흐르는 경우 열을 계속 발생시키는 기능을 하게 하고, 상기 제2그룹은 소정의 온도에 도달된 뒤로부터는 열을 덜 발생시키며 도체화 되면서 열을 발생시키기보다 전류를 도체처럼 흘러가게 해주는 기능을 더 수행하게 하여 만드는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

청구범위 보정서
국제사무국 접수일: 2017 년 9 월 25 일 (25.09.2017)

【청구의 범위】

【청구항 1】 (정정)

태양의 빛에너지를 받아 전기에너지를 생산하는 태양광발전 설비로 구성되는
태양광 발전부; 및

상기 태양광 발전부에서 발전된 전기로 발열하는 태양광전기 발열체로 구성되는
발열부;를 포함하되,

상기 태양광전기 발열체는 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로
접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 변들화된 열선이고,

상기 다수 가닥의 극세선은,

동일 재질로서 가닥수가 서로 다른 극세선,

서로 다른 재질의 2 가지 이상의 그룹으로 이루어진 극세선,

서로 다른 발열 기능을 갖는 2 가지 이상의 그룹으로 이루어진 극세선,

서로 다른 굵기를 가지는 2 가지 이상의 그룹으로 이루어진 극세선 중,

어느 하나 이상이고,

상기 2 가지 이상의 그룹은, 각 그룹별로 동일 극세선이 1 가닥 또는 2 가닥
이상으로 이루어진 구조인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 2】 (삭제)

【청구항 3】 (정정)

제 1 항에 있어서,

상기 극세선의 재질은 단일금속, 합금금속 또는 강섬유인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 4】 (삭제)

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 태양광전기 발열체는 AC와 DC 전기에서 모두 동작 되고,

사용전압, 발열온도, 발열량(소비전력) 또는 발열체의 사이즈(열선일 경우

1회로의 열선 길이) 사양 중 어느 하나 이상의 사양에 맞춘 맞춤형 발열체인

것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 사용전압 사양에 맞춘 맞춤형 발열체는,

사용전압 5V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,

사용전압 12V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,

사용전압 24V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,

사용전압 50V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,

사용전압 96V 이하의 전압대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체 중,

어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 7】

제5항에 있어서,

상기 발열온도 사양에 맞춘 맞춤형 발열체는,

발열온도 60℃~100℃의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,

발열온도 100℃~230℃의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,

발열온도 230℃~600℃의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,

발열온도 350℃~1,000℃의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,

발열온도 1,000℃ 이상의 온도대 사양에 맞춘 맞춤형 발열체 중,

어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 8】

제5항에 있어서,

상기 발열량(소비전력) 사양에 맞춘 맞춤형 발열체는,

열선(번들)을 1회로로 만들어 발열량(소비전력) 사양에 맞춘 맞춤형 발열체로서,

이미 정해진 맞춤형 발열체 1회로 길이에 사용전압을 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,

이미 정해진 맞춤형 발열체 1회로 길이에 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,

상기 맞춤형 발열체 1회로의 열선 길이를 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체 중,

어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 9】 (정정)

제5항에 있어서,

상기 발열량(소비전력) 사양에 맞춘 맞춤형 발열체는,

열선(번들)을 2회로 이상으로 만들어 발열량(소비전력) 사양에 맞춘 맞춤형 발열체로서,

이미 정해진 발열체 1회로별 길이에 사용전압을 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체 또는 2가지 이상의 회로별 사용전압을 각각 다르게 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체, 이미 정해진 발열체 1회로별 길이에 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체 또는 2가지 이상의 회로별 사용온도를 각각 다르게 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,

상기 맞춤형 발열체 1회로별 열선 길이를 각각 동일 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체 또는 2가지 이상의 회로별 열선 길이를 각각 다르게 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체 중,

어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 10】

제5항에 있어서,

상기 1회로의 열선 길이에 맞춘 맞춤형 발열체는,

사용전압과 사용온도는 동일하게 하고 열선(번들)의 1회로별 길이를 조절하여 맞춘 맞춤형 발열체,

사용전압은 동일하게 하고 사용온도와 열선(번들)의 1회로별 길이를 조절하여

맞춘 맞춤형 발열체,

사용온도는 동일하게 하고 사용전압과 열선(번들)의 1회로별 길이를 조절하여

맞춘 맞춤형 발열체,

사용전압, 사용온도 및 열선(번들)의 1회로별 길이를 모두 조절하여 맞춘 맞춤형

발열체 중,

어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 11】

제1항에 있어서,

상기 태양광발전기 발열체는 전기가 흘러 발열동작을 할 때 원적외선이 방출되는

원적외선 발열체인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 원적외선 발열체는 발열체에서 원적외선이 다량 방출되는 재질 중 전기가

흐르면 쌍극자 모멘트(dipole moment)가 이루어지는 재질로 이루어지고, 전기

쌍극자 복사(電氣雙極子輻射, electric dipole radiation)가 크고 잘 방사될 수

있는 기하학적 구조인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 13】

제12항에 있어서,

상기 기하학적 구조는,

단일금속 또는 합금금속으로 소정의 저항값을 가지는 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들로 만든 열선으로서,
상기 다수 가닥의 극세선은 서로 다른 발열 기능을 갖는 2개 이상의 그룹으로 이루어지거나, 서로 다른 재질을 갖는 2개 이상의 그룹으로 이루어지거나 또는 서로 다른 저항값을 가지는 2개 이상의 그룹으로 이루어지고,
서로 다른 그룹별로는 동일 극세선이 1가닥 또는 2가닥 이상으로 이루어진 구조인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 14】

제1항에 있어서,
상기 태양광전기 발열체는 안전성을 갖춘 안전 발열체인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 15】 (정정)

제14항에 있어서,
상기 안전 발열체는,
소정의 저항값을 가지는 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들로 만든 열선으로서,
상기 다수 가닥의 극세선은 서로 다른 발열 기능을 가진 제1,2그룹으로 이루어지되,
상기 제1그룹은 전류가 흐르는 경우 열을 계속 발생하는 발열 기능을 가지며,
상기 제2그룹은 전류가 흐르는 경우 소정의 온도 이하에서는 도체 성질보다 저항

성질을 띠면서 열을 발생시키고, 소정의 온도에 도달된 뒤로부터 온도와 저항값이 반비례하여 저항값을 떨어뜨려 도체화되면서 열을 발생시키기보다 전류가 도체처럼 흐르는 발열 기능을 가지는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 16】

제1항에 있어서,

상기 태양광발전 설비는 태양전지셀, 태양전지모듈 또는 태양전지어레이로 이루어지는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 17】

제16항에 있어서,

상기 태양광 발전부에, 태양광발전 설비에 연결되어 태양광발전 설비에서 발전되는 DC 전기를 일정한 전압상태로 변환하는 정전압 모듈이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 18】

제 17 항에 있어서,

상기 태양광 발전부에, 정전압 모듈에 연결되어 정전압 모듈에서 출력한 일정한 전압 상태의 DC 전기를 저장하는 DC 전기 저장설비가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 19】

제16항에 있어서,

상기 태양광 발전부에, 태양광발전 설비에 연결되어 태양광발전 설비에서 생산된 DC 전기를 AC 전기로 변환해 줌과 동시에 전압을 승압시키는 인버터가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 20】

제1항에 있어서,

상기 태양광 발전부와 발열부 사이에 발열부의 전기 공급을 ON/OFF하는 전원조절부가 연결되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 21】

제20항에 있어서,

상기 전원조절부는 ON/OFF 시간을 조절하여 발열부의 발열상태를 조절하는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 22】

제1항에 있어서,

상기 태양광전기 발열체 자체가 발열부이거나,

상기 태양광전기 발열체가 별도 구성물에 구비되거나 장착되는 방식으로 발열부에 구비되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 23】

제22항에 있어서,

상기 발열부에, 태양광전기 발열체의 발열 중 축열을 방지하기 위한 송풍팬이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 24】

제1항에 있어서,

상기 태양광전기 발열체는,

소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 변들화된 열선으로 이루어지고,

상기 극세선 재질을 2종으로 하고 각 재질의 극세선 굵기는 동일하게 하되, 각 재질별 극세선의 굵기와 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,

재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 로 하고 가닥수는 550가닥으로 하며,

다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $100\mu\text{m}$ (1가닥 저항값 36Ω)으로 하고 가닥수는 24가닥으로 하여,

이들 재질 2종을 하나로 변들화시켜,

열선 1m 길이당 저항값이 1.37Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 25】

제1항에 있어서,

상기 태양광전기 발열체는,

소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 변들화된 열선으로 이루어지고,

상기 극세선 재질을 2종으로 하고 각 재질의 극세선 굵기는 동일하게 하되, 각 재질별 극세선의 굵기와 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,

재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 550가닥으로 하며,

다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는 $100\mu\text{m}$ 으로 하고(1가닥 저항값은 36Ω) 가닥수는 14가닥으로 하여,

이들 재질 2종을 하나로 변들화시켜,

열선 1m 길이당 저항값이 2.15Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 26】

제1항에 있어서,

상기 태양광전기 발열체는,

소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬 합성 구조로서 하나로 변들화된 열선으로 이루어지고,

상기 극세선 재질을 2종으로 하고 각 재질의 극세선 굵기는 동일하게 하되, 각

재질별 극세선의 굵기와 가닥수를 다르게 하여 제조한 것으로써,
 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로
 하고 가닥수는 550가닥으로 하며,
 다른 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25
 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는
 $100\mu\text{m}$ 으로 하고(1가닥 저항값은 36Ω) 가닥수는 9가닥으로 하여,
 이들 재질 2종을 하나로 번들화시켜,
 열선 1m 길이당 저항값이 3.12Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 27】

제1항에 있어서,
 상기 태양광발전기 발열체는,
 소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬
 합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
 상기 극세선 재질을 총 2종으로 하고 그룹을 2개 그룹으로 하되 각 그룹 내의
 극세선 재질은 서로 동일하고 각 그룹별로는 재질과 가닥수를 다르게 하여
 제조한 것으로써,
 제1그룹 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는
 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하며,
 제2그룹 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25
 중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는

180 μ m으로 하고 가닥수는 45가닥으로 하여,
이들 2그룹을 하나로 번들화시켜,
열선 1m 길이당 저항값이 0.495 Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 28】

제1항에 있어서,
상기 태양광발전기 발열체는,
소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬
합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,
상기 극세선 재질을 총 3종으로 하고 그룹을 3개 그룹으로 하되 각 그룹 내의
극세선 재질은 서로 동일하고 각 그룹별로는 재질과 가닥수를 다르게 하여
제조한 것으로써,
제1그룹 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는
12 μ m으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하며,
제2그룹 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25
중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는
180 μ m으로 하고 가닥수는 9가닥으로 하고,
제3그룹 재질 제3종은 구리 단일금속으로 하되 이 구리의 극세선 1가닥 굵기는
140 μ m으로 하고 가닥수는 2가닥으로 하여,
이들 3그룹을 하나로 번들화시켜,
열선 1m 길이당 저항값이 0.314 Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 29】

제1항에 있어서,

상기 태양광전기 발열체는,

소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬
합성 구조로서 하나로 번들화된 열선으로 이루어지고,

상기 극세선 재질을 총 3종으로 하고 그룹을 3개 그룹으로 하되 각 그룹 내의
극세선 재질은 서로 동일하고 각 그룹별로는 재질과 가닥수를 다르게 하여
제조한 것으로써,

제1그룹 재질 제1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는
 $12\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 1,100가닥으로 하며,

제2그룹 재질 제2종은 니켈과 구리의 단일금속으로 하되 배합비율 니켈 20~25
중량%에 구리 75~80 중량%로 하여 만든 것으로, 이 합금의 극세선 1가닥 굵기는
 $180\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 9가닥으로 하고,

제3그룹 재질 제3종은 구리 단일금속으로 하되, 이 구리의 극세선 1가닥 굵기는
 $140\mu\text{m}$ 으로 하고 가닥수는 3가닥으로 하여,

이들 3그룹을 하나로 번들화시켜,

열선 1m 길이당 저항값이 0.202Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 30】

제1항에 있어서,

상기 태양광발전기 발열체는,
소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬
합성 구조로서 하나로 변들화된 열선으로 이루어지고,
상기 극세선 재질을 1종으로 하여 재질과 굵기는 동일한데 가닥수만 다르게 하여
제조한 것으로써,
재질 1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로
하고 가닥수는 550가닥으로 하여,
이들 550가닥을 하나로 변들화시켜,
열선 1m 길이당 저항값이 14Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 31】

제1항에 있어서,
상기 태양광발전기 발열체는,
소정의 저항값을 가지는 다수 가닥의 극세선이 서로 접촉되게 합쳐지는 병렬
합성 구조로서 하나로 변들화된 열선으로 이루어지고,
상기 극세선 재질을 1종으로 하여 재질과 굵기는 동일한데 가닥수만 다르게 하여
제조한 것으로써,
재질 1종은 SUS 316이나 강섬유인 NASLON으로 극세선 1가닥의 굵기는 $12\mu\text{m}$ 으로
하고 가닥수는 1,100가닥으로 하여,
이들 1,100가닥을 하나로 변들화시켜,
열선 1m 길이당 저항값이 7Ω 인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템.

【청구항 32】 (정정)

(a) 태양의 빛에너지를 받아 전기에너지를 생산하는 태양광발전 설비로 태양광 발전부를 구성하는 단계;

(b) 상기 태양광 발전부에서 발전된 전기로 발열하는 태양광전기 발열체로 발열부를 구성하는 단계; 및

(c) 상기 태양광 발전부에서 발전된 전기가 발열부로 공급되게 회로를 연결하는 단계; 를 포함하되,

상기 (b)단계에서 태양광전기 발열체를, 소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 한 가닥의 열선으로 만들고,

상기 다수 가닥의 극세선을,

동일 재질로서 가닥수가 서로 다른 극세선,

서로 다른 재질의 2가지 이상의 그룹으로 이루어진 극세선,

서로 다른 발열 기능을 갖는 2가지 이상의 그룹으로 이루어진 극세선,

서로 다른 굵기를 가지는 2가지 이상의 그룹으로 이루어진 극세선 중,

어느 하나 이상으로 하며,

상기 2가지 이상의 그룹은, 각 그룹별로 동일 극세선이 1가닥 또는 2가닥 이상으로 이루어지게 하는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 33】 (삭제)

【청구항 34】 (정정)

제32항에 있어서,

상기 다수 가닥 극세선의 총 합성저항값을 변경시켜 해당 번들의 단위길이당 특정 저항값을 맞추어 제조하는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 35】

제 34 항에 있어서,

상기 총 합성저항값의 변경은,

상기 다수 가닥의 극세선의 재질과 굵기는 동일하게 하고 그 극세선의 총 가닥수를 변경하는 제 1 방법,

상기 다수 가닥의 극세선의 재질과 가닥수를 동일하게 하고 그 극세선의 굵기를 변경하는 제 2 방법,

상기 다수 가닥의 극세선의 굵기와 가닥수를 동일하게 하고 그 극세선의 재질을 변경하는 제 3 방법,

상기 다수 가닥의 극세선의 굵기와 가닥수는 동일하게 하되, 동일 재질을 가진 그룹을 2 종 이상으로 하면서 그룹별로는 극세선의 재질을 각각 다르게 하고 각 그룹별 극세선의 재질을 변경하는 제 4 방법,

상기 다수 가닥의 극세선의 굵기는 동일하게 하되, 동일 재질을 가진 그룹을 2 종 이상으로 하면서 그룹별로는 극세선의 재질을 각각 다르게 하고 각 그룹별 극세선의 가닥수를 변경하는 제 5 방법,

상기 다수 가닥의 극세선을, 동일 재질을 가진 그룹을 2 종 이상으로 하면서 그룹별로는 극세선의 재질을 각각 다르게 하고, 각 그룹별 또는 변들 전체의 가닥수는 동일하게 하고 그룹별 굽기를 변경하는 제 6 방법,

상기 다수 가닥의 극세선을, 동일 재질을 가진 그룹을 2 종 이상으로 하면서 그룹별로는 극세선의 재질을 각각 다르게 하고, 각 그룹별 굽기와 가닥수를 변경하는 제 7 방법 중,

어느 하나 이상의 방법에 의한 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 36】 (정정)

제35항에 있어서,

상기 제7방법은,

제1그룹은 그룹 자체의 재질은 동일하고 극세선 굽기와 가닥수를 변경하며,
제2그룹은 제1그룹과 다른 재질로 그룹 자체 재질과 극세선의 굽기와 가닥수를 동일하게 하는 방법,

제1그룹은 그룹 자체의 재질은 동일하고 극세선 굽기와 가닥수를 변경하며,
제2그룹은 제1그룹과 다른 재질로 그룹 자체 재질과 극세선의 굽기는 동일하게 하고 가닥수만 변경하는 방법,

제1그룹은 그룹 자체의 재질은 동일하고 극세선 굽기와 가닥수를 변경하며,
제2그룹은 제1그룹과 다른 재질로 그룹 자체 재질과 극세선의 가닥수는 동일하게 하고 굽기만 변경하는 방법 중,

어느 하나인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 37】 (정정)

제 32 항에 있어서,

상기 극세선의 재질은 단일금속 또는 합금금속인 것을 특징으로 하는 태양광발전
발열시스템 구현방법.

【청구항 38】

제 37 항에 있어서,

상기 단일금속의 재질은 구리인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템
구현방법.

【청구항 39】 (정정)

제 37 항에 있어서,

상기 합금금속은,

스테인리스 계열의 합금으로서 SUS 316,

강섬유(금속섬유)(NASLON),

배합비율 니켈 20~25 중량%, 구리 75~80 중량%로 하여 만든 니켈과 구리 합금,

철 68~73 중량%, 크롬 18~22 중량%, 알루미늄 5~6 중량%, 몰리브덴 3~4 중량%로

하여 만든 합금금속 중,

어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 40】 (정정)

제 39 항에 있어서,

상기 철 68~73 중량%, 크롬 18~22 중량%, 알루미늄 5~6 중량%, 몰리브덴 3~4 중량%로 하여 만든 합금금속에 실리콘, 망간, 카본이 더 첨가되는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 41】 (정정)

제32항에 있어서,

상기 각각의 극세선에 대해,

단일금속이나 합금금속을 인발기(신선기)를 통하여 극세 금속 필라멘트사로 만들어 극세선으로 사용하는 방법,

단일금속 또는 합금금속을 방적기를 통하여 극세 금속 방적사로 만들어 든 것을 극세선으로 사용하는 방법,

강섬유(금속섬유)(NASLON)를 극세선으로 사용하는 방법 중,

어느 하나의 방법으로 소정의 저항값을 갖도록 하는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 42】 (정정)

제32항에 있어서,

상기 다수 가닥의 극세선을,

길이방향을 따라 고온 섬유로 중첩되게 랩핑(Wrapping)하여 다수 가닥의 극세선을 고온 섬유로 피복하는 제1방법,

합연기를 통하여 자체적으로 꼬아서 한 몸이 되게 하여 번들화하는 제2방법,

코팅기에 투입하여 코팅을 하면서 뽑아내어 번들화하는 제3방법,
 상기 제3방법을 2회 이상 하면서 번들화하는 제4방법,
 상기 제4방법으로 하면서 코팅 횟수별 코팅 재질이 다른 것을 사용하는 제5방법,
 상기 제1방법 또는 제2방법으로 만든 것을 코팅기에 투입하여 1회 또는 2회 이상 코팅을 하면서 뽑아내어 번들화하는 제6방법,
 상기 제1방법 또는 제2방법으로 만든 것을 코팅기에 투입하여 1회 또는 2회 이상 코팅하되, 코팅 재질을 횟수별 동일하게, 또는 횟수별 일부는 동일 일부는 다르게, 횟수별 모두 다르게 코팅을 하면서 뽑아내어 번들화하는 제7방법,
 판형으로 된 재질의 상부와 하부 판 사이에 넣고 접착제를 투입한 다음 접착제를 용융시켜 번들화하는 제8방법 중,
 어느 하나 이상의 방법으로 하나로 번들화하는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 43】

제 42 항에 있어서,
 상기 제 3 방법 내지 제 6 방법에 사용하는 코팅제는 테프론, PVC 또는 실리콘인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 44】

제32항에 있어서,
 상기 태양광발전기 발열체를,
 여러 사양에 맞춘 맞춤형 발열체,

전기가 흘러 발열동작을 할 때 원적외선이 방출되는 원적외선 발열체,
안전성이 있는 안전 발열체 중,
어느 하나 이상의 발열체로 만드는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템
구현방법.

【청구항 45】

제 44 항에 있어서,
상기 맞춤형 발열체를,
AC 와 DC 전기에 모두 동작되고, 사용전압, 발열온도, 발열량(소비전력) 또는
발열체의 사이즈(열선일 경우 1 회로의 열선 길이) 사양 중 어느 하나 이상의
사양에 맞추어 만드는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 46】

제 45 항에 있어서,
상기 사용전압 5V 이하의 전압대 사양에 맞추어 만드는 방법,
상기 사용전압 12V 이하의 전압대 사양에 맞추어 만드는 방법,
상기 사용전압 24V 이하의 전압대 사양에 맞추어 만드는 방법,
상기 사용전압 50V 이하의 전압대 사양에 맞추어 만드는 방법,
상기 사용전압 96V 이하의 전압대 사양에 맞추는 방법 중,
어느 하나 이상의 방법으로 사용전압 사양에 맞추는 것을 특징으로 하는
태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 47】

제 45 항에 있어서,

상기 발열온도 60℃~100℃ 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법,

상기 발열온도 100℃~230℃ 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법,

상기 발열온도 230℃~600℃ 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법,

상기 발열온도 350℃~1,000℃ 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법,

상기 발열온도 1,000℃ 이상 온도대 사양에 맞추어 만드는 방법 중,

어느 하나 이상의 방법으로 발열온도 사양에 맞추는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 48】

제 45 항에 있어서,

상기 발열량(소비전력) 사양에 맞추는 만드는 방법 중,

소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 만든 한 가닥의 열선을 1 회로로 하여 열량(소비전력)의 사양에 맞추는 방법은,

이미 정해진 열선 1 회로 길이에 사용전압을 조절하여 맞추는 방법,

이미 정해진 열선 1 회로 길이에 사용온도(발열체 발열온도)를 조절하여 맞추는 방법,

열선 1 회로의 길이를 조절하여 맞추는 방법 중,

어느 하나 이상의 방법인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 49】

제 45 항에 있어서,

상기 발열량(소비전력) 사양에 맞추는 만드는 방법 중,

소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 만든 한 가닥의 열선을 2 회로 이상으로 하여 열량(소비전력)의 사양에 맞추는 방법은,

이미 정해진 열선 1 회로별 길이에 사용전압을 조절하여 맞추는 방법 또는 2 가지 이상의 다수 회로별 사용전압을 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법,

이미 정해진 열선 1 회로별 길이에 사용온도를(발열체 발열온도) 조절하여 맞추는 방법 또는 2 가지 이상의 회로별 사용온도를 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법,

1 회로별 열선 길이를 각각 동일 조절하여 맞추는 방법 또는 2 가지 이상의 회로별 열선 길이를 각각 다르게 조절하여 맞추는 방법 중,

어느 하나 이상의 방법인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 50】

제 45 항에 있어서,

상기 열선 길이 사양에 맞추어 만드는 방법 중,

소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 만든 한 가닥 열선의 1 회로별 길이 사양에 맞추어 만드는 방법은,

사용전압과 사용온도는 동일하게 하고 열선(번들)의 1 회로별 길이를 조절하여 맞추는 방법,

사용전압은 동일하게 하고 사용온도와 열선(번들)의 1 회로별 길이를 조절하여 맞추는 방법,

사용온도는 동일하게 하고 사용전압과 열선(번들)의 1 회로별 길이를 조절하여 맞추는 방법,

사용전압, 사용온도, 열선(번들)의 1 회로별 길이를 모두 조절하여 맞추는 방법 중,

어느 하나인 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 51】

제 44 항에 있어서,

상기 원적외선 발열체를,

원적외선이 다량 방출되는 재질 중 전기가 흐르게 되면 쌍극자 모멘트가 이루어지는 재질로 만들되, 전기 쌍극자 복사가 크고 잘 방사될 수 있는 기하학적 구조로 만드는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 52】

제 51 항에 있어서,

상기 기하학적 구조를,

단일금속 또는 합금금속으로 소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 한 가닥의 열선을 만들고,

상기 다수 가닥의 극세선은 서로 다른 발열 기능을 갖는 2 개 이상의 그룹으로 이루어지거나 또는 서로 다른 재질을 갖는 2 개 이상의 그룹으로 이루어지거나 또는 서로 다른 저항값을 가지는 2 개 이상의 그룹으로 이루어지게 만들되,

상기 서로 다른 그룹별로는 동일 극세선이 1 가닥 또는 2 가닥 이상으로 이루어지게 하여 만드는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

【청구항 53】 (정정)

제 44 항에 있어서,

상기 안전 발열체를,

소정의 저항값을 가지는 극세선을 만든 후, 상기 극세선 다수 가닥을 서로 접촉되게 합쳐서 하나의 번들이 되게 하여 한 가닥의 열선을 만들고,

상기 다수 가닥의 극세선을 서로 다른 발열 기능을 가진 제 1,2 그룹으로 구성하여,

상기 제 1 그룹은 전류가 흐르는 경우 열을 계속 발생시키는 발열 기능을 가지는 극세선으로 하고, 상기 제 2 그룹은 전류가 흐르는 경우 소정의 온도 이하에서는 도체 성질보다 저항 성질을 띠면서 열을 발생시키고, 소정의 온도에 도달된 뒤로부터 온도와 저항값이 반비례하여 저항값을 떨어뜨려 도체화되면서 열을 발생시키기보다 전류가 도체처럼 흐르는 발열 기능을 가지는 극세선으로 하는 것을 특징으로 하는 태양광발전 발열시스템 구현방법.

보정용지 (조약 제19조)

국제조사기관의 견해서를 참조하면, 제14항, 제15항, 제32항, 제36항, 제39항 및 제53항은 기재불비에 해당하고, 제1-11항, 제14항, 제16-50항에는 진보성이 없다는 것인 바, 이의 흠결을 해소하기 위하여 먼저 기재불비에 대해서는 제15항에서 '상기 안정 발열체'를 '상기 안전 발열체'로, 제39항과 제40항에서 '철 65~75 중량%'를, '철 68~73 중량%'로 정정하고, 제15항과 제53항에서 극세선의 발열 기능에 대해 구체적으로 기재하며, 제32항의 구현방법 청구에서 그 기술적 구성을 시계열적으로 구체화된 단계로 기재하였습니다.

또한, 진보성에 대해서는 제1항에 제2항, 제4항 및 상세한 설명의 내용(단락 [1090])을 병합하고, 제32항에 제33항, 제4항 및 상세한 설명의 내용(식별번호 [1090] 참조)을 병합하면서 제2항, 제4항, 제33항을 삭제하였습니다.

이와 같은 보정의 근거를 자세히 설명하면 다음 페이지와 같습니다.

청구항 1 정정; 청구항 2 삭제; 청구항 3 정정; 청구항 4 삭제; 청구항 5 내지 14 동일; 청구항 15 정정; 청구항 16 내지 31 동일; 청구항 32 정정; 청구항 33 삭제; 청구항 34 정정; 청구항 35 동일; 청구항 36 내지 37 정정; 청구항 38 동일; 청구항 39 내지 42 정정; 청구항 43 내지 52 동일; 청구항 53 정정.

(i) 보정 근거 : 청구항 1에서 5 내지 12줄을 보정했다. 이 보정 근거는 출원시의 원 청구항 2 및 4에서 볼 수 있다.

청구항 4에서 13 내지 14줄을 보정했다. 이 보정 근거는 출원시의 명세서 단락 1090에서 볼 수 있다.

(ii) 보정 근거 : 청구항 3에서 1줄을 보정했다. 청구항 3은 출원시의 원 청구항 2을 인용했다. 그러나 원 청구항 2는 삭제되었다. 청구항 3은 삭제된 원 청구항 2을 포함하는 청구항 1을 인용했다.

(iii) 보정 근거 : 청구항 15에서 2줄을 보정했다. 이 보정은 타이핑 오기를 바르게 정정한 것이다.

청구항 15에서 7 내지 11줄을 보정했다. 이 보정은 극세선의 발열 기능에 대해 구체적으로 기재한 것이다.

(iv) 보정 근거 : 청구항 32에서 1 내지 6줄을 보정했다. 이 보정은 구현방법에 대한 청구에서 기술적 구성을 시계열의 구체화된 단계로 정정한 것이다.

청구항 32에서 7 내지 15줄을 보정했다. 이 보정 근거는 출원시의 원 청구항 4 및 33에서 볼 수 있다.

청구항 32에서 16 내지 17줄을 보정했다. 이 보정 근거는 출원시의 명세서 단락 1090에서 볼 수 있다.

(v) 보정 근거 : 청구항 34에서 1줄을 보정했다. 청구항 34는 출원시의 원 청구항 33을 인용했다. 그러나 원 청구항 33은 삭제되었다. 청구항 34는 삭제된 원 청구항 33을 포함하는 청구항 32를 인용했다.

(vi) 보정 근거 : 청구항 36에서 8줄을 보정했다. 이 보정은 타이핑 오기를 바르게 정정한 것이다.

(vii) 보정 근거 : 청구항 37에서 1줄을 보정했다. 청구항 37은 출원시의 원 청구항 33을 인용했다. 그러나 원 청구항 33은 삭제되었다. 청구항 37은 삭제된 원 청구항 33을 포함하는 청구항 32를 인용했다.

(viii) 보정 근거 : 청구항 39에서 7줄을 보정했다. 이 보정은 타이핑 오기를 바르게 정정한 것이다.

(ix) 보정 근거 : 청구항 40에서 2줄을 보정했다. 이 보정은 타이핑 오기를 바르게 정정한 것이다.

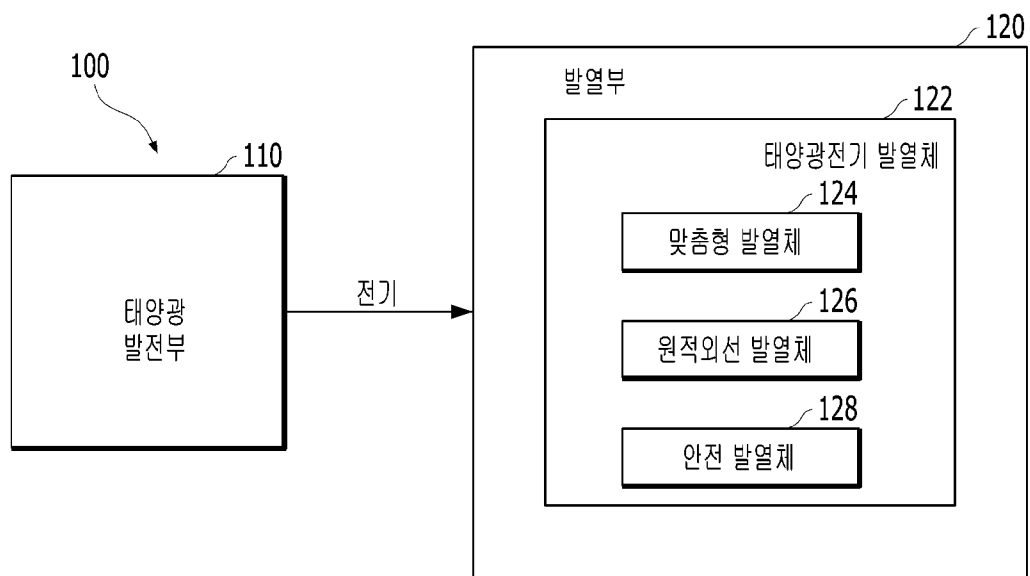
(x) 보정 근거 : 청구항 41에서 1줄을 보정했다. 청구항 41은 출원시의 원 청구항 33을 인용했다. 그러나 원 청구항 33은 삭제되었다. 청구항 41은 삭제된 원 청구항 33을 포함하는 청구항 32을 인용했다.

(xi) 보정 근거 : 청구항 42에서 1줄을 보정했다. 청구항 42는 출원시의 원 청구항 33을 인용했다. 그러나 원 청구항 33은 삭제되었다. 청구항 42는 삭제된 원 청구항 33을 포함하는 청구항 32을 인용했다.

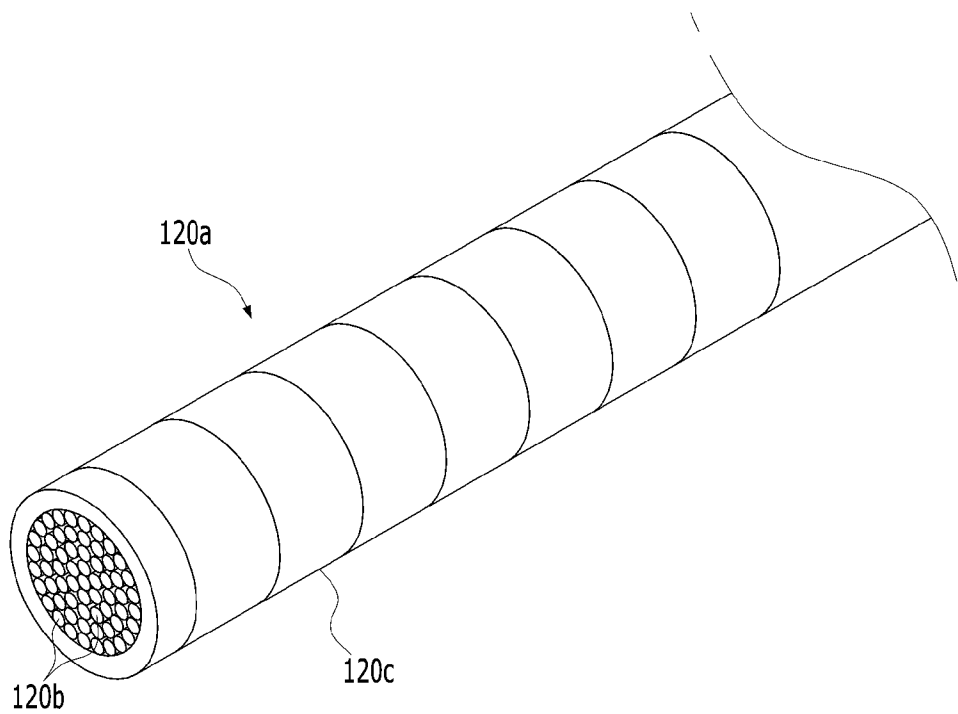
(xii) 보정 근거 : 청구항 53에서 5줄을 보정했다. 이 보정은 극세선의 기능에 대해 구체적으로 기재한 것이다.

청구항 53에서 7 내지 11 줄을 보정했다. 이 보정은 극세선의 발열 기능에 대해 구체적으로 기재한 것이다.

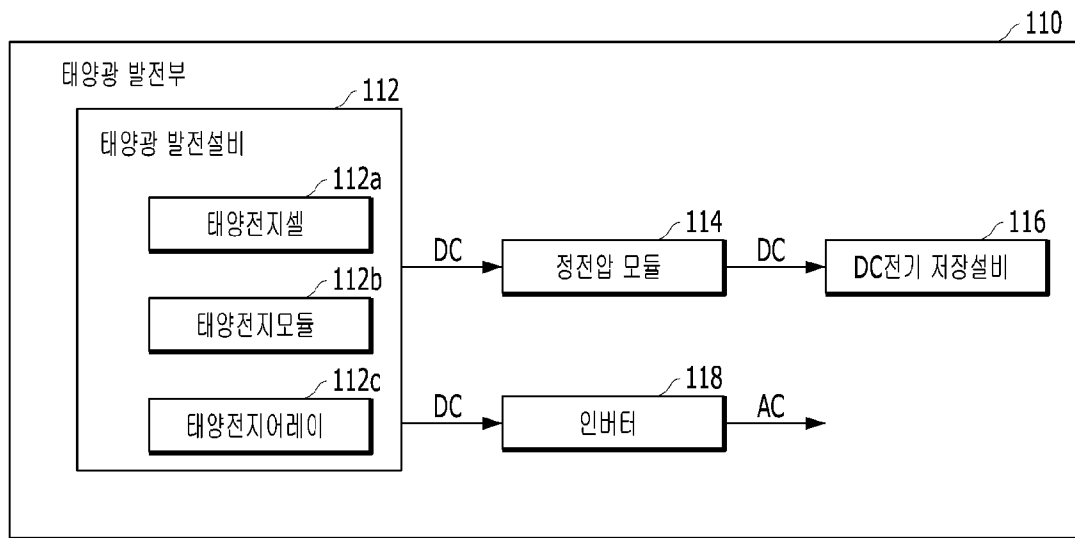
[Fig. 1]



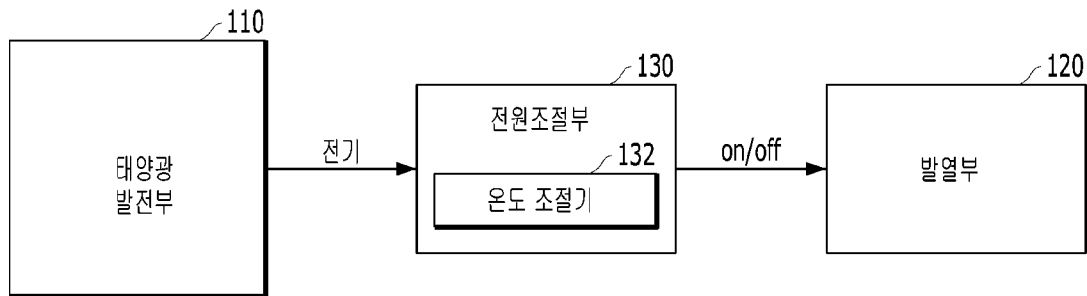
[Fig. 2]



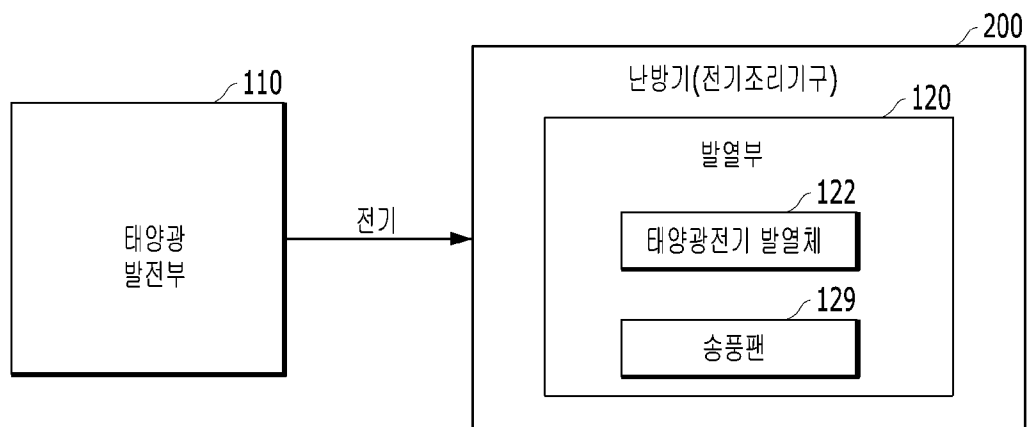
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/004654

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 3/56(2006.01)i, H05B 3/10(2006.01)i, H05B 1/02(2006.01)i, H02J 7/35(2006.01)i, H02S 40/30(2014.01)i, H02S 10/30(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)

H05B 3/56; A23B 9/04; H01L 31/05; A23B 7/01; H05B 3/20; H01L 31/0525; H02S 40/44; H01L 31/042; H05B 3/10; H05B 1/02; H02J 7/35; H02S 40/30; H02S 10/30

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: sunlight, electric energy, solar electric heating element, heat ray, fine wire

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2015-0109902 A (SUN ANJUN CO., LTD.) 02 October 2015 See paragraph [0046]; claim 1; and figure 3.	1-11,14,16-50
A		12-13,15,51-53
Y	KR 10-2014-0051620 A (KD POWER CO., LTD. et al.) 02 May 2014 See paragraph [0017]; and figure 1.	1-11,14,16-50
Y	KR 10-0959070 B1 (WOOSEOK CO., LTD. et al.) 20 May 2010 See paragraphs [0045]-[0046], [0057]; claim 6; and figure 1.	2-4,24-31,33-43
A	KR 10-0999513 B1 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 09 December 2010 See paragraphs [0026]-[0045]; and figure 1.	1-53
A	JP 2015-516113 A (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES) 04 June 2015 See paragraphs [0048]-[0055]; and figures 3-5.	1-53



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

20 JULY 2017 (20.07.2017)

Date of mailing of the international search report

24 JULY 2017 (24.07.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
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/KR2017/004654

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0109902 A	02/10/2015	NONE	
KR 10-2014-0051620 A	02/05/2014	NONE	
KR 10-0959070 B1	20/05/2010	WO 2011-126223 A2 WO 2011-126223 A3	13/10/2011 15/12/2011
KR 10-0999513 B1	09/12/2010	NONE	
JP 2015-516113 A	04/06/2015	EP 2847798 A2 FR 2990564 A1 FR 2990564 B1 US 2015-0107643 A1 WO 2013-167564 A2 WO 2013-167564 A3	18/03/2015 15/11/2013 13/03/2015 23/04/2015 14/11/2013 16/01/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H05B 3/56(2006.01)i, H05B 3/10(2006.01)i, H05B 1/02(2006.01)i, H02J 7/35(2006.01)i, H02S 40/30(2014.01)i, H02S 10/30(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H05B 3/56; A23B 9/04; H01L 31/05; A23B 7/01; H05B 3/20; H01L 31/0525; H02S 40/44; H01L 31/042; H05B 3/10; H05B 1/02; H02J 7/35; H02S 40/30; H02S 10/30

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: 태양광, 전기에너지, 태양광전기발열체, 열선, 극세선

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2015-0109902 A ((주) 선안전기술공사) 2015.10.02	1-11, 14, 16-50
A	단락 [0046]; 청구항 1; 및 도면 3 참조.	12-13, 15, 51-53
Y	KR 10-2014-0051620 A (주식회사 케이디파워 등) 2014.05.02	1-11, 14, 16-50
	단락 [0017]; 및 도면 1 참조.	
Y	KR 10-0959070 B1 (주식회사 우석 등) 2010.05.20	2-4, 24-31, 33-43
	단락 [0045]-[0046], [0057]; 청구항 6; 및 도면 1 참조.	
A	KR 10-0999513 B1 (한국기계연구원) 2010.12.09	1-53
	단락 [0026]-[0045]; 및 도면 1 참조.	
A	JP 2015-516113 A	1-53
	(COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES) 2015.06.04	
	단락 [0048]-[0055]; 및 도면 3-5 참조.	

☐ 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

2017년 07월 20일 (20.07.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 07월 24일 (24.07.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이은규

전화번호 +82-42-481-3580



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0109902 A	2015/10/02	없음	
KR 10-2014-0051620 A	2014/05/02	없음	
KR 10-0959070 B1	2010/05/20	WO 2011-126223 A2 WO 2011-126223 A3	2011/10/13 2011/12/15
KR 10-0999513 B1	2010/12/09	없음	
JP 2015-516113 A	2015/06/04	EP 2847798 A2 FR 2990564 A1 FR 2990564 B1 US 2015-0107643 A1 WO 2013-167564 A2 WO 2013-167564 A3	2015/03/18 2013/11/15 2015/03/13 2015/04/23 2013/11/14 2014/01/16