(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011 년 12 월 22 일 (22.12.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/159076 A2

(51) 국제특허분류:
F21S 9/02 (2006.01) *F21V 29/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/004326

(22) 국제출원일: 2011 년 6 월 14 일 (14.06.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2010-0056175 2010 년 6 월 14 일 (14.06.2010) KR

(72) 발명자; 겸
(71) 출원인 : 윤동한 (YOON, Dong Han) [KR/KR]; 경북 구미시 인의동 986 인의푸르지오 아파트 107-602, 730-755 Gyeongsangbuk-do (KR).

(74) 대리인: 박길님 (PARK, Gil Eem); 서울 서초구 서초동 반포대로 118 우림빌딩 3 층, 137-872 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

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

(54) Title: HIGH-POWER OPTICAL ELEMENT STREET LAMP USING THERMOCOUPLE

(54) 발명의 명칭 : 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등

(57) Abstract: The present invention provides a high-power optical element street lamp using a thermocouple so as to sharply reduce the amount of power consumption required when the street lamp is turned on and to minimize the cost of power. The high-power optical element street lamp using a thermocouple comprises: a body part which is fixedly installed on a ground surface and is formed to be elongated upward; a lamp head part which is provided to face a downward ground surface at a position spaced forward from the upper end of the body part; and a power supply part which is fixedly installed on the body part, supplies power to the lamp head part, and applies energy required for driving so as to enable operation control, wherein the lamp head part comprises: a circuit board which is connected to the power supply part to receive power and to operate, and is made of a metal material having high thermal conductivity; one or more optical elements which are installed and located on a lower surface of the circuit board; a molding cover which is connected to the lamp head part from a lower side of the optical element, and protects and supports the optical element; and a heat-radiating plate which is installed on top of the circuit board, and is provided with a plurality of heat-radiating fins to radiate heat generated and transferred from the optical element and circuit board. Here, the heat-radiating plate includes a thermocouple, which is disposed in a grid pattern on the surface of each heat-radiating fin to convert radiated heat into a form of thermo-electromotive force and forms contact points, at which two types of metals having different thermal conductivities intersect with each other, to generate thermoelectric current.

(57) 요약서: 본 발명은 가로등 점등시 소요되는 전력소비량을 대폭 줄이고 전력비용의 최소화를 제공하도록, 지면에 고정설치되어 상측으로 길게 연장형성되는 몸체부와; 상기 몸체부의 상단에 전방으로 이격된 위치에서 하측 지면을 향하도록 형성되는 램프헤드부와; 상기 몸체부 상에 고정설치되고 상기 램프헤드부에 전원공급 및 작동제어할 수 있도록 구동에 필요한 에너지를 인가하는 전력공급부;를 포함하고, 상기 램프헤드부에는 상기 전력공급부에 연결되어 전력을 공급받아 작동하고 열전도율이 우수한 금속재질로 형성되는 회로기판과, 상기 회로기판의 하면에 하나 또는 복수로 설치되어 위치하는 광소자와, 상기 광소자의 하방으로 상기 램프헤드부에 연결되고 상기 광소자를 보호 지지하는 몰딩커버와, 상기 회로기판의 상단에 설치되고 상기 광소자 및 회로기판에서 발생하여 전달되는 열을 방출하도록 복수의 방열핀이 형성되는 방열판을 포함하며, 상기 방열판에는 방열핀마다 표면상에 바둑판식 배열로 배치되어 방출되는 열을 열기전력형태로 전환하고, 서로 열전도도가 다른 두 종류의 금속이 교차접촉하는 접점을 형성하여 열전류를 생성하는 열전대를 포함하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등를 제공한다.

WO 2011/159076 A2

명세서

발명의 명칭: 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등

기술분야

[1] 본 발명은 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 높은 출력으로 발광하는 광소자로 인해 회로기판에 생기는 고열을 항시 방출하면서 열기전력형태로 에너지를 전환한 후 전기에너지로서 광소자에 공급하도록 자원을 재활용함에 따라 가로등 점등시 소요되는 전력소비량을 대폭 줄이고 전력비용을 최소화하는 것이 가능한 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등에 관한 것이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[2] 일반적으로 엘이디(LED:Light Emitting Diode) 등을 비롯한 광소자는 차세대의 조명원으로 점차 응용분야가 넓어지고 있다. 그 중에서도 LED는 특정한 화합물로 된 반도체의 특성을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환하는 반도체소자의 일종으로서, 백열등, 형광등 등의 재래식 조명과는 달리 광 전환 효율이 높기 때문에 최고 90%까지 에너지를 절감할 수 있고, 광원이 소형이므로 소형화 및 경량화에 적합하면서도 무한한 확장설치가 가능하며, 수명이 반영구적으로 매우 긴 이점이 있다.

[3] 또한, LED는 열적 발광이나 방전 발광이 아니므로 예열이 불필요하여 응답속도가 신속하고, 점등회로가 매우 간단하며, 방전용 기체 및 필라멘트를 사용하지 않으므로 내충격성이 커서 안전함과 아울러 환경오염을 유발하는 요인이 적고, 고반복 펄스동작이 가능하며, 시신경의 피로가 덜함과 동시에 풀 칼라의 구현이 가능하다는 장점이 있으므로, 다양한 디지털제품이나 가전기기 및 주변기기에 널리 사용되고 있으며, 특히 종래 LED의 일반적인 문제점이었던 저휘도 문제를 개선한 고휘도 LED가 상업적 규모로 시판됨으로 인해 그 용도 및 사용처는 급속히 확대되고 있는 실정이다.

[4] 특히, 백색 LED는 실내외의 조명용으로 매우 유용하므로, 그 사용빈도는 급격히 증대되고 있으며 형광등에 의한 백열등의 축출경향과 함께 정부에서도 고에너지효율과 친환경적인 장점을 감안해 보급률을 끌어올리기 위한 계획을 추진하고 있어 오래되지 않아 조면 시장을 석권하게 될 것으로 전망되고 있다.

[5] 이렇게, LED를 이용한 기술개발의 급속한 속도에 비춰볼 때, 조만간 사람과 차량 등이 통행하는 도로에 설치되어 조명으로서 야간에 보행 및 차량의 통행을 원활하게 하는데 사용되는 가로등에 접목될 것으로 판단된다.

[6] 종래에 가로등의 조명용 램프로는 할로겐이나 수은등과 같은 인체에 해가 있는 중금속 종류를 사용하는데 이러한 램프는 수명이 짧아 주기적으로 교환하여야 하기 때문에 유지 및 보수에 상당한 비용과 노력을 필요로 하였다. 그래서

최근에는 전력소비도 절약되고 조명성능도 우수한 고출력 LED램프를 많이 사용하고 있는 추세이다. 고출력 LED램프는 사용수명이 길고 일반적인 할로겐이나 수은등보다 우수한 밝기를 가지면서 사용전력을 현저하게 줄여 에너지를 절감할 수 있는 장점이 있다.

[7] 그러나 고출력 LED램프는 사용시 고열을 발생하고, 고열은 고출력 LED램프뿐만 아니라 주변부품까지 영향을 주어 고장을 유발하거나 수명을 단축시키는 문제가 있다.

[8] 즉, LED 등과 같이 광원을 사용하는 광소자는 본질적으로 반도체소자이므로, 백열등이나 형광등 등의 발광소자에 비해 상대적으로 열에 취약하다. 이에, 반도체소자 내부의 접합부(junction)의 온도를 일정한 온도로 유지하였을 때 장점인 높은 발광 효율 및 긴 수명을 유지할 수 있게 된다. 즉, LED의 경우에는 반도체소자의 접합부 온도를 85℃이하로 항시 유지해 주어야 본래의 장점을 그대로 유지할 수 있는 것이다.

[9] 따라서, 종래에는 LED 등의 광소자 관련기술이 LED 칩의 발광효율을 향상시키고 이를 효율적으로 추출하기 위한 연구 위주로 활발하게 진행되어 광소자 광원을 매우 다양한 분야에 적용하기 위한 연구가 진행되어 왔으나, 광소자 구동시 발생된 열에 의한 영향이 광소자 광원의 광효율에 직접적인 영향을 미치고, 나아가 램프로 응용되는 등의 광소자가 점차 고출력화 되면서, 발생 열로 인한 문제는 더욱 심각해지고 있다.

[10] 이에, 광소자에는 발광시에 자체적으로 발생하는 열을 내보내는 역할을 하도록 반도체소자에 방열판이 연결결합되어 열을 방출하는 구조로 구성된다.

[11] 상기와 같은 LED에 적용된 방열판에 관련하여 대한민국등록실용신안 제20-0448163호에는 LED 등기구에 설치되는 LED 등기구용 방열판에 있어서, 상기 등기구의 케이스체에 결합되고, 충분한 방열면적을 가지도록 그 상부에 형성되는 적어도 하나의 방열핀과, 적어도 하나 이상의 LED가 탑재된 회로기판을 고정하기 위한 지지대와, 상기 지지대를 삽입하기 위해 상기 방열판의 하부에 형성되는 적어도 하나의 연결고정홈과, 상기 회로기판을 상기 지지대에 고정하기 위한 고정나사를 포함하여 구성되고, 상기 지지대는, 그 중심부를 따라 일정 간격으로 형성되는 적어도 하나의 나사공을 포함하며, 상기 회로기판은, 상기 지지대의 상기 나사공에 대응하도록, 그 중심부를 따라 형성되는 적어도 하나의 조임공을 포함하고, 상기 LED는 상기 조임공의 사이마다 배치되며, 상기 LED 등기구용 방열판은 상기 고정나사를 상기 나사공 및 상기 조임공에 결합하여 상기 회로기판을 상기 지지대에 고정함으로써, 각각의 상기 LED를 상기 LED 등기구용 방열판과 일체로 설치하도록 구성되고, 상기 방열핀과 상기 연결고정홈이 일체로 구성되며, 전체적으로 알루미늄 압출물로 이루어지도록 구성되어 열저항을 최소화함에 따라 방열효과를 극대화할 수 있도록 한 LED 등기구용 방열판이 개발되어 있다.

[12] 또한, LED 및 방열판이 적용된 가로등에 관련해서는 한국공개실용신안

제20-2008-0003317호에는 다수개의 고출력 LED램프가 설치된 LED램프 조립체를 구비하는 고출력 LED램프 가로등의 냉각장치에 있어서, 상기 LED램프 조립체의 고출력 LED램프 반대측에 부착면이 부착되고 상기 부착면의 반대면에 안착홈부가 형성된 판상의 열전도성 집열판과, 상기 집열판의 안착홈부에 결합되고 내부에 상기 열전도성 집열판과 열교환하는 액상의 열매체가 수용된 열교환통체와, 상기 열교환통체의 바깥둘레면에 소정의 간격으로 이격되어 다수 배치되고 얇은 판상으로 형성되어 상기 열교환통체 내의 열매체와 열교환하는 방열판을 포함하도록 구성되어 LED램프에서 발생하는 고열의 열교환 및 열방출 성능 및 효율이 증대되어 LED램프의 냉각성능이 향상되고 램프 및 주변부품이 고열에 의해 고장 나거나 수명을 단축시키는 것이 방지할 수 있는 것을 특징으로 하는 고출력 LED램프 가로등의 냉각장치가 개발되어 있다.

[13] 그러나, 상기 종래의 방열판은 단순히 광소자의 발광으로 발생하는 반도체소자의 열을 외부로 내보내는 기능을 제시하고 있으며, 이는 일방적으로 열을 방출할 뿐 에너지로서 활용하지는 못하고 있다. 최근 자원부족현상에 따른 문제점이 점점 심화되고 있는 시점에서 자원을 절약할 수 있는 해결방안은 항시 절실하게 요구되고 있으며, 앞으로도 활용도가 높은 광소자분야에서 불필요하게 발생하는 폐열을 활용할 수 있는 요구를 개선하기 위한 기술개발이 더욱 필요한 실정이다.

[14] 본 발명은 상기와 같은 점에 착안하여 이루어진 것으로서, 고출력으로 발광하는 광소자 및 광소자를 발광시키는 회로기판으로부터 발생하는 높은 온도의 열이 방열판을 통해 방출되면서 열화현상으로 인한 수명저하를 방지하고, 폐열을 재활용하여 열기전력형태로 전환한 후 전기에너지로 광소자에 공급함에 따라 가로등을 점등하는데 소요되는 전력소비량과 비용을 대폭 줄임과 함께 광소자에 소요되는 에너지효율을 고효율화할 수 있는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등을 제공하는데, 그 목적이 있다.

[15] 뿐만 아니라, 외부에서 공기가 스스로 들어올 수 있는 구조로 지주의 원통 또는 지주의 내부 홈으로 들어오는 공기의 유입 시 전력공급부를 지나면서 온도가 높아지고 유입된 공기는 방열판에 전달되는 열을 고르게 분포시켜 퍼지도록 전도하는 자연대류현상을 유도함에 따라 폐열을 이용한 전력생산량이 증가해 에너지효율을 극대화할 수 있는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

[16] 본 발명이 제안하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등은 지면에 고정설치되어 상측으로 길게 연장형성되는 몸체부와; 상기 몸체부의 상단에 전방으로 이격된 위치에서 하측 지면을 향하도록 형성되는 램프헤드부와; 상기 몸체부 상에 고정설치되고 상기 램프헤드부에 전원공급 및 작동제어할 수

있도록 구동에 필요한 에너지를 인가하는 전력공급부;를 포함하고, 상기 램프헤드부에는 상기 전력공급부에 연결되어 전력을 공급받아 작동하고 열전도율이 우수한 금속재질로 형성되는 회로기판과, 상기 회로기판의 하면에 하나 또는 복수로 설치되어 위치하는 광소자와, 상기 광소자의 하방으로 상기 램프헤드부에 연결되고 상기 광소자를 보호 지지하는 몰딩커버와, 상기 회로기판의 상단에 설치되고 상기 광소자 및 회로기판에서 발생하여 전달되는 열을 방출하도록 복수의 방열핀이 형성되는 방열판을 포함하며, 상기 방열판에는 방열핀마다 표면상에 바둑판식 배열로 배치되어 방출되는 열을 열기전력형태로 전환하고, 서로 열전도도가 다른 두 종류의 금속이 교차접촉하는 접점을 형성하여 열전류를 생성하는 열전대를 포함하여 이루어진다.

[17] 또한, 상기 램프헤드부의 외부로 상측 표면상에는 태양 빛을 전기에너지로 전환하는 복수의 셀이 형성되는 태양전지판을 더 포함하여 구성하는 것도 가능하다.

[18] 또, 상기 열전대의 외부공급단자 및 상기 램프헤드부의 태양전지판에 연결되고 상기 열전대의 열전류를 통해 생성되거나 상기 태양전지판에 의해 생성된 전기에너지를 충분히 충전하였다가 필요할 때 상기 광소자를 구동시키도록 상기 회로기판에 공급하는 충전장치를 더 포함하여 구성하는 것도 가능하다.

[19] 상기 방열판에는 상기 열전대의 외곽테두리부분에서 금속에 일측단이 연결되고 반대편 끝단은 상기 회로기판의 한쪽으로 연결되되, 상기 열전대에서 발생한 열전류를 회수하여 전기에너지로 전환한 후 상기 광소자의 전력원으로 공급하도록 금속재질로 형성되는 외부연결단자를 더 포함하여 이루어진다.

[20] 상기 외부연결단자는 상기 열전대에서 생성된 열전류를 모아 상기 광소자의 전력원으로 사용하도록 상기 회로기판에 공급하되 양극단자와 음극단자로 나뉘어 형성되도록 이루어진다.

[21] 상기 몸체부에는 상기 전력공급부가 설치된 위치에서 외부로부터 공기가 유입되는 유입구멍을 형성하고, 상기 유입구멍을 시점으로 상기 램프헤드부까지 상기 몸체부의 내부가 빈 형태로서 공기의 이동경로를 이루는 유통로가 형성되며, 상기 몸체부에 상기 램프헤드부가 설치된 연결부분에서 상기 램프헤드부에 상기 유통로가 연통하도록 공급구멍을 형성함에 따라 상기 방열판에 전달되는 열이 고른 분포로 퍼지도록 자연대류현상을 유도하도록 이루어진다.

[22] 또한, 상기 전력공급부와 상기 램프헤드부에 설치된 상기 회로기판 사이를 연결하고, 상기 전력공급부를 통해 직류전류에서 교류전류로 변환된 전류가 송전 될 때, 상기 회로기판으로 전달되는 전류의 전압상태를 그대로 유지할 수 있도록 형성되는 송전케이블을 더 포함하여 이루어진다.

[23] 상기 송전케이블은 미세한 직경을 이루고 상기 전력공급부로부터 상기 회로기판에 전류를 송전하는 동선과, 상기 동선을 내삽하여 부딪히지 않게

보호하도록 상기 동선의 외측 둘레에 씌워지는 튜브관을 포함하여 이루어진다.

[24] 상기 동선은 상기 튜브관 내측에 적어도 한 개 이상을 이루는 복수로 형성되고, 상기 동선은 에나멜재질로 이루어진 에나멜 동선으로 형성된다.

[25] 상기 열전대는 상기 방열핀의 좌우로 한쪽 또는 양쪽 평면상에 각각 횡방향으로 길게 배치되고 등간격을 이루며 복수로 형성되는 제1금속체와, 상기 제1금속체에 교차하도록 종방향으로 배치되고 상기 방열핀 상에 등간격으로 형성되는 복수의 제2금속체를 포함하여 이루어진다.

[26] 상기 열전대의 제1금속체 및 제2금속체는 상기 방열핀 상에 실크스크린 인쇄하는 형태로 형성할 수 있도록 금속체 분말이나 나노금속체 분말을 증착함에 따라 얇은 금속박판으로 이루어진다.

[27] 상기 열전대의 제1금속체 및 제2금속체는 서로 열전도율이 다른 구성재료로 형성되고, 상기 광소자 및 회로기판으로부터 전달되는 열에 각각 상이한 온도로 발열하며, 열전도도에 따른 서로 다른 온도의 온도차에 의해 열전류가 생성되도록 이루어진다.

[28] 상기 열전대의 제1금속체 및 제2금속체는, 각각 높은 전위가 생성되는 양전극과 낮은 전위를 생성하는 음전극 중 하나의 전극을 생성하되, 서로 다른 전극을 생성하도록 이루어진다.

[29] 상기 열전대의 제1금속체 및 제2금속체는, 백금-로듐, 백금로듐-백금, 크로멜-알로멜, 크로멜-콘스탄탄, 철-콘스탄탄, 동-콘스탄탄의 합금재료 중에서 선택된 1종의 합금재료를 사용하여 이루어진다.

[30] 상기 열전대는 상기 제1금속체 및 제2금속체를 이루는 구성합금재료의 합금비율, 금속종류, 금속선 지름, 상용한도, 과열사용한도, 전기저항 중 한가지 이상을 다르게 선택하여 다른 유형으로 열전류를 생성하도록 이루어진다.

발명의 효과

[31] 본 발명에 따른 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등에 의하면, 고출력으로 점등되는 광소자 및 광소자를 점등시키도록 제어하는 회로기판에서 발생된 열이 방열판을 통해 방출되면서 열화현상으로 인한 수명저하를 미연에 방지함과 동시에 방열판으로 방출되는 폐열을 열전대의 반응에 의해 열기전력형태로 전환한 후 전기에너지로 공급함에 따라 가로등을 점등하는데 소요되는 전력소비량 및 비용을 대폭 줄이고, 폐열에 따른 폐자원을 전기에너지로 재활용하여 에너지효율을 고효율화할 수 있는 효과를 얻는다.

[32] 뿐만 아니라, 본 발명에 따른 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등은, 외부에서 공기가 유입될 수 있는 구조를 이뤄 램프헤드부의 수용공간 온도를 낮춤으로 회로기판에서 열화현상이 발생하여 수명이 저하되는 것을 방지하는 효율을 더욱 높이고, 공기에 의해 방열판에 전달되는 열이 고르게 분포되도록 전도성을 높이는 자연대류현상을 유도함에 따라 폐열의 열에너지를 이용한 전력생산량이 증가해 에너지효율을 극대화할 수 있는 효과가 있다.

[33] 또한, 본 발명에 따른 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등은, 전력공급부가 회로기판에서 분리해 떨어진 위치에 설치하여 회로기판과 아울러 전력공급부가 가열되는 열화현상을 최대한으로 극소화함으로 회로기판 및 전력공급부의 수명을 유지하고, 송전케이블로 회로기판과 전력공급부를 연결함으로 서로 이격된 위치에 설치하여도 전류이동과정에서 저항에 의해 전위가 내려가는 전압강하현상이 적용되지 않아 송전하는 그대로의 전압이 상기 회로기판에 송전되어 전력손실을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[34] 또, 본 발명에 따른 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등은, 폐열로부터 전환된 전기에너지를 비롯하여 태양 빛에 의한 에너지를 저장하였다가 광소자의 작동 전력원으로 사용할 수 있기 때문에 전력소비량과 비용을 더욱 축소하고, 낮에는 태양 빛을 통해 저녁에는 열에너지를 통해 각각 전기에너지를 충전하여 필요시 공급함에 따라 자연자원을 이용한 자체적으로 에너지가 생산되어 가로등을 점등시키며, 더욱 에너지효율을 고효율화할 수 있는 효과를 얻는다.

도면의 간단한 설명

[35] 도 1은 본 발명에 따른 일실시예를 나타내는 측면도.

[36] 도 2는 본 발명에 따른 일실시예를 나타내는 단면도.

[37] 도 3은 도 2의 램프헤드부를 나타내는 부분확대도.

[38] 도 4는 본 발명에 따른 일실시예를 나타내는 부분확대도.

[39] 도 5는 본 발명에 있어서 열전대의 종류를 나타내는 표.

[40] 도 6은 본 발명에 있어서 열전대를 나타내는 개념도.

[41] 도 7은 본 발명에 있어서 송전케이블의 단면상태를 나타낸 사시도.

[42] 도 8은 본 발명에 따른 다른 실시예 나타내는 부분확대도.

[43] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 있어서 열전대를 나타내는 개념도.

발명의 실시를 위한 형태

[44] 다음으로 본 발명에 따른 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 도면에서 동일한 구성은 동일한 부호로 표시하고, 중복되는 상세한 설명은 생략한다.

[45] 그러나, 본 발명의 실시예들은 여러 가지 다양한 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 한정되는 것으로 해석되지 않는다. 본 발명의 실시예들은 해당 기술분야에서 보통의 지식을 가진 자가 본 발명을 이해할 수 있도록 설명하기 위해서 제공되는 것이고, 도면에서 나타내는 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 예시적으로 나타내는 것이다.

[46] 먼저, 본 발명에 따른 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등의 일실시예는 도 1 내지 도 6에 나타낸 바와 같이, 몸체부(10)와, 램프헤드부(20)와, 전력공급부(30)를 포함하여 이루어진다.

[47] 상기 몸체부(10)는 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 지면에 고정설치할 수 있도록 하단에 평탄한 면을 이루는 플랜지를 형성하고, 상측으로는 길게 원통형을 이루며 연장되어 상기 램프헤드부(20)가 지면으로부터 떨어진 상측에 위치할 수 있도록 형성된다.

[48] 상기 램프헤드부(20)는 상기 몸체부(10)의 상단에 전방으로 이격된 위치에서 하측 지면을 향하도록 형성된다.

[49] 상기 램프헤드부(20)에는 회로기판(25) 및 광소자(26)와, 몰딩커버(27) 및 방열판(28)이 고정설치된다.

[50] 상기 램프헤드부(20)는 도 3 및 도 4에 나타낸 바와 같이, 상기 회로기판(25) 및 방열판(28) 등을 위치시킨 후 설치가능하도록 내측에 수용공간(21)이 형성된다. 즉, 상기 램프헤드부(20)에 상기 수용공간(21)이 형성되도록 하측에 차단판(23)이 설치되어 개방된 하측면을 폐쇄상태로 형성하고, 상기 수용공간(21)의 내측(상기 차단판(23)의 상측)에 상기 회로기판(25)과 방열판(28) 등이 설치된다.

[51] 상기 차단판(23)의 하측 일측면(상기 몰딩커버(27)가 형성된 방향의 면)은 상기 광소자(26)에서 발생하는 빛에 대해 반사효율이 우수한 재질로 형성하는 것도 가능하다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 빛의 반사율이 우수한 금, 은, 구리, 백금 등의 금속 및 금속합금 중에 선택하여 상기 차단판(23)의 하면에 도포하거나 얇은 필름형태로 가공하여 증착시키는 등의 방식을 사용하여 반사층이 형성되도록 한다.

[52] 상기 램프헤드부(20)는 완만한 곡선을 이루며 반타원형으로 형성하는 것도 가능하고, 외부로부터 밀폐된 상기 수용공간(21)이 형성된 구조라면 직육면체를 이루는 사각 단면 등의 다양한 단면형상을 갖도록 형성하는 것도 가능하다.

[53] 상기 회로기판(25)은 상기 전력공급부(30)에 연결되어 공급되는 전력으로 작동하고 상기 광소자(26)의 발광을 제어하는 역할을 한다.

[54] 상기 회로기판(25)은 열전도율이 우수한 금속재질로 형성된다. 즉, 상기 회로기판(25)은 금속재질로서 합성수지 및 세라믹에 비해 열전도율이 우수한 재료로 이루어져 상기 광소자(26)에서 전달되거나 상기 회로기판(25)의 자체적으로 발생하는 열을 상기 방열판(28) 쪽으로 전도되도록 형성한다.

[55] 예를 들면, 상기 회로기판(25)은 실리콘이나 에폭시 등과 같이 보통 전기적으로 부전도의 특성을 가지는 절연층을 이루는 재료와, 알루미나 및 구리파우더 등의 열전도 특성을 개선하기 위한 재료를 혼합하여 형성되는 것으로, 금속재질 중에서도 방열기능이 우수한 MCPCB(Metal Core Printed Circuit Board)로 형성하는 것이 바람직하다.

[56] 또한, 상기 금속회로기판(25)은 알루미늄산화막을 이루는 절연층으로 형성하는 것도 가능하다. 여기서, 알루미늄산화막의 절연층은 알루미늄 표면을 전해질 용액과 전기적으로 반응시켜 절연층을 형성하도록 한다.

[57] 또, 상기 금속회로기판(25)은 양극산화 등의 방식으로 산화시켜 순수

산화알루미늄층을 이루도록 하여 산화알루미늄의 고유 열전도도(30~35W/mK)를 유지할 수 있는 열전도율이 뛰어난 재질을 이루도록 형성하는 것도 가능하다.

[58] 상기 광소자(26)는 상기 회로기판(25)의 하면에 하나 또는 복수로 설치되어 위치한다.

[59] 상기 몰딩커버(27)는 상기 광소자(26)의 하방으로 상기 램프헤드부(20)에 연결되고 상기 광소자(26)를 보호지지하는 역할을 한다. 즉, 상기 몰딩커버(27)는 상기 램프헤드부(20)에 고정설치되어 상기 광소자(26)를 외부환경으로부터 폐쇄된 공간을 이루도록 형성된다.

[60] 상기 몰딩커버(27)는 상기 광소자(26)에서 발생하는 빛을 증폭시키는 광학적인 효과가 발휘되도록 형성하는 것이 가능하다. 즉, 상기 몰딩커버(27)는 상기 광소자(26)의 위치를 기준으로 중앙부분은 두껍고 양측방향으로 갈수록 두께가 점점 얇아지도록 형성하여 볼록렌즈와 같은 효과가 적용됨에 따라 상기 광소자(26)에서 발생하는 빛을 증폭시키도록 형성한다.

[61] 상기 몰딩커버(27)는 중앙부분이 얇고 양측방향으로 갈수록 두께가 두꺼워지게 형성하여 오목렌즈와 같은 형상으로 형성하는 것도 가능하나, 가로등에 주로 요구되는 각도(30~60°)의 지향성과 상기 광소자(26)의 빛이 곧게 나간다는 특성을 감안하였을 때, 상기 몰딩커버(27)는 볼록렌즈와 같은 효과가 적용되도록 형성하는 것이 바람직하다.

[62] 상기 몰딩커버(27)는 투명한 수지로 형성된다. 즉, 상기 몰딩커버(27)를 형성하는 재료물질에는 상기 광소자(26)가 쓰이는 사용장소 및 필요에 따라 상기 광소자(26)의 발광에 따른 빛을 통해 다양한 배경효과를 구현할 수 있도록 형광물질 등을 혼합하여 형성하는 것도 가능하다.

[63] 상기 방열판(28)은 상기 회로기판(25)의 상단에 설치되고 상기 광소자(26) 및 회로기판(25)에서 발생하여 전달되는 열을 방출하도록 복수의 방열핀(29)이 형성된다.

[64] 상기 방열판(28)의 방열핀(29)에는 상기 광소자(26)의 발열 및 상기 회로기판의 자체적으로 전달되는 열에너지를 열기전력형태로 전환하여 열전류를 생성하는 열전대(40)를 포함하여 이루어진다.

[65] 상기 열전대(40)는 열전현상을 일으키는 열전소자(熱電素子, thermoelectric element)의 기본적인 작용을 기초로 구성된다.

[66] 상기에서 열전소자란 열에너지와 전기에너지의 변환을 행하는 반도체소자를 뜻한다. 즉, 열과 전기의 상호작용으로 나타나는 각종 효과를 이용한 소자를 총칭하는 것으로서. 회로의 안정화와 열, 전력, 빛 검출 등에 사용하는 서미스터, 온도를 측정할 때 사용하는 제베크효과를 이용한 소자, 냉동기나 항온조 제작에 사용되는 펠티에소자 등이 있다.

[67] 상기 열전대(40)는 상기 열전소자의 다양한 효과 중에서 제베크효과(seebeck effect)를 응용하여 이루어진다.

[68] 여기서, 제베크효과는 두 개의 서로 다른 금속 접합부의 온도 차에 의하여 기전력이 발생하는 현상이다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 두 종류의 금속을 고리 모양으로 연결하고, 한쪽 접점을 고온으로 하며 다른 쪽은 저온으로 했을 때 그 금속회로에 전류가 생기는 현상을 말한다.

[69] 이때, 제베크효과에서 발생하는 기전력(起電力, electromotive force)은 두 접점 간의 온도차에 비례한다. 그리고, 열전류의 크기는 짝을 이룬 금속의 종류 및 두 접점의 온도차에 따라 다르며, 금속선의 전기저항도 열전류의 크기에 관여한다.

[70] 상기 열전대(40)는 상기 방열핀(29)의 표면상에 열전도도가 다른 두 종류의 금속이 서로 교차접촉하도록 이루어진다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 상기 열전대(40)는 상기 광소자(26) 및 상기 회로기판(25)에서 전달되는 열을 열기전력형태로 전환하고, 열전도율이 다른 두 종류의 금속이 서로 교차접촉하는 접점에서 열전류가 생성되도록 이루어진다.

[71] 상기 열전대(40)는 상기 방열핀(29)의 표면상에 바둑판식 배열로 배치되도록 형성한다. 즉, 상기 열전대(40)는 상기 방열판(28)의 방열핀(29)마다 평탄한 면을 이루는 측면 상에 금속재질로 이루어진 복수의 선이 각각 가로세로로 일정한 간격을 이루는 격자형태로서, 바둑판식 형상으로 형성된다.

[72] 상기 열전대(40)는 하나의 상기 방열핀(29)에서 한쪽 측면에만 형성하는 것도 가능하고, 상기 방열핀(29)의 양쪽 면에 각각 형성하는 것도 가능하다. 바람직하게는, 상기 방열핀(29)의 양쪽 측면 상에 형성하여 상기 광소자(26) 및 상기 회로기판(25)에서 발생하는 폐열이 효율적으로 전달되도록 형성한다.

[73] 상기 열전대(40)는 서로 열전도도가 다른 두 종류의 금속으로서, 상기 방열핀(29)의 좌우로 한쪽 또는 양쪽 평면상에 각각 횡방향으로 길게 배치되고 등간격을 이루며 복수로 형성되는 제1금속체(41)와, 상기 제1금속체(41)에 교차하도록 종방향으로 배치되고 상기 방열핀(29) 상에 등간격으로 형성되는 복수의 제2금속체(43)를 포함하여 이루어진다.

[74] 상기 열전대(40)를 이루는 제1금속체(41) 및 제2금속체(43)는 상기 방열핀 상에 실크스크린(silk screen) 인쇄하는 형태로 형성할 수 있도록 금속체 분말이나 나노금속체 분말(nano powder)을 증착함에 따라 얇은 금속박판으로 이루어진다.

[75] 상기 열전대(40)의 제1금속체(41) 및 제2금속체(43)는 서로 열전도율이 다른 구성재료로 형성되고, 상기 광소자(26) 및 상기 회로기판(25)으로부터 전달되는 열에 각각 상이한 온도로 발열하며, 열전도도에 따른 서로 다른 반응온도의 온도차에 의해 열전류가 생성되도록 이루어진다. 즉, 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43)를 각각 양도금속체 및 절연금속체로 각각 다르게 형성함에 따라 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43) 중에서 양도금속체를 이루는 금속체는 열전도도가 우수하여 높은 온도로 발열반응을 일으키게 되고, 절연금속체를 이루는 금속체는 열전도도가 낮아 낮은 온도로 발열반응을 일으킴으로, 동일한 열의 조건에서도 서로 다른 반응온도의 온도차로 인해 전압이 발생되어 전류를 흐르게 하는 열기전력형태로 전환됨에 따라 상기 제1금속체(41)와

제2금속체(43)가 교차접촉하는 접점에서 열전류가 발생하게 된다.

[76] 상기 열전대(40)의 제1금속체(41) 및 제2금속체(43)는 각각 높은 전위가 생성되는 양전극과 낮은 전위를 생성하는 음전극 중 하나의 전극을 생성하되, 서로 다른 전극을 생성하도록 이루어진다. 즉, 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43) 중에서 열전도가 우수한 금속체에는 전하가 갖는 위치에너지인 전위가 높게 생성되어 양전극을 이루고, 열전도가 낮은 금속체에는 전위도 낮게 생성됨에 따라 음전극을 생성하게 된다.

[77] 상기 열전대(40)의 제1금속체(41) 및 제2금속체(43)는 도 5에 나타낸 바와 같이, 백금-로듐, 백금로듐-백금, 크로멜-알로멜, 크로멜-콘스탄탄, 철-콘스탄탄, 동-콘스탄탄의 합금재료 중에서 선택된 1종의 합금재료를 사용하여 이루어진다.

[78] 상기 열전대(40)는 전술한 구성합금재료를 이용하여 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43)를 이루는 구성합금재료의 합금비율, 금속종류, 금속선 지름, 상용한도, 과열사용한도, 전기저항 중 한가지 이상을 다르게 선택하여 다른 유형으로 열전류를 생성하도록 이루어지고, 이에 대한 자료는 도 5를 참조한다.

[79] 예를 들면, 상기 열전대(40)는 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43)를 이루는 구성합금재료의 합금비율을 각각 다른 유형으로 선택하여 열전류가 생성되도록 한다. 즉, 상기 열전대(40)를 이루는 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43)가 모두 백금-로듐으로 동일한 합금재료로 이루어지되, 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43) 중 높은 전위를 생성할 열전도가 높은 금속체의 합금은 백금 70%와 로듐 30%의 비율로 형성하여 높은 온도로 발열하게 하고, 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43) 중 낮은 전위를 생성할 열전도가 낮은 금속체의 합금은 백금94%와 로듐 6%의 비율로 형성하여 낮은 온도로 발열하게 함에 따라 서로 다른 온도차에 의해 교차되어 만나는 접점에서는 열기전력형태로 전환됨으로 열전류를 생성하게 된다. 다시 말해, 상기 광소자(26) 및 회로기판(25)에서 발생하는 폐열의 동일한 발열 온도조건이 적용되지만 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43)는 각각 상이한 온도로 발열하여, 그 온도차에 따른 열기전력의 영향으로 열전류가 발생한다.

[80] 또한, 상기 열전대(40)는 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43)를 이루는 구성합금재료의 금속종류를 각각 다른 유형으로 선택하여 열전류를 생성하도록 하는 경우를 살펴보면, 상기 열전대(40)를 이루는 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43)를 각각 크로멜과 알로멜로 두 금속체의 종류를 서로 다르게 적용하는 것으로서, 높은 열전도를 갖는 금속체는 니켈과 크롬을 주로한 합금으로 니켈 90%, 크롬 10%로 형성하고, 낮은 열전도를 갖는 금속체는 니켈을 주로한 합금으로 니켈 94%, 알루미늄 3%, 안티몬 1%, 망간 2%로 형성하여 상기 열전대(40)를 이루는 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43)의 상이한 열전도도에 따른 온도차로 열전류가 발생하게 된다.

[81] 상기 방열판(28)에는 도 6에 나타낸 바와 같이, 상기 열전대(40)의 외곽테두리부분에서 금속에 일측단이 연결되고, 반대편 끝단은 상기

회로기판(25)의 한쪽으로 연결되는 외부연결단자(50)를 더 포함하여 이루어진다. 즉, 상기 외부연결단자(50)는 상기 열전대(40)에 한쪽이 연결되어 상기 열전대(40)에서 발생한 열전류를 회수하고, 상기 열전대(40)에서 회수한 열전류를 전기에너지로 전환한 후 다른 한쪽이 연결된 상기 회로기판(25)에 상기 광소자(26)의 전력원으로 공급하도록 형성된다.

[82] 상기 외부연결단자(50)는 전도성의 금속재질(예를 들면, 은, 구리, 알루미늄 등)로 형성된다.

[83] 상기 외부연결단자(50)의 외측 둘레에는 절연체(도면에 미도시)를 형성하여 외부와는 절연이 이루어지게 한다.

[84] 상기 절연체는 전기가 전달되지 않는 부도체(예를 들면, 합성수지, 실리콘, 세라믹 등)인 절연재질을 적용하여 전기가 통하지 못하도록 형성된다.

[85] 상기 외부연결단자(50)는 상기 열전대(40)에서 생성된 열전류를 모아 상기 광소자(26)의 전력원으로 사용하도록 상기 회로기판(25)에 공급하되 양극단자(51)와 음극단자(53)로 나뉘어 형성되도록 이루어진다. 구체적으로 설명하면, 상기 양극단자(51)는 상기 열전대(40)를 이루는 제1금속체(41) 및 제2금속체(43) 중에서 높은 열전류가 생성되는 금속체와 연결되어 양전하가 전달되고, 상기 음극단자(53)는 상기 제1금속체(41) 및 제2금속체(43) 중 낮은 열전류가 생성되는 금속체에 연결되어 음전하가 전달됨으로, 전기를 발생시킨다.

[86] 상기 몸체부(10) 상에는 상기 전력공급부(30)를 설치한 후 지지보호할 수 있는 케이스(11)가 형성된다.

[87] 상기 몸체부(10)에는 상기 전력공급부(30)가 설치된 위치의 상기 케이스(11) 상에 외부로부터 공기가 유입될 수 있도록 유입구멍(12)을 형성한다.

[88] 상기 유입구멍(12)은 상기 케이스(11) 상에 적어도 한 개 이상이 형성되고, 복수개의 유입구멍(12)을 형성하는 경우에는 다방향에서 공기가 유입될 수 있도록 사방의 위치로 균일하게 형성하는 것이 바람직하다.

[89] 상기 유입구멍(12)은 격자형상을 이루며 다수의 미세한 구멍이 형성되는 다공형으로 형성하여 잔여물질이 유입되는 것을 방지하는 것도 가능하다.

[90] 상기 몸체부(10)에는 상기 유입구멍(12)을 시점으로 상기 램프헤드부(20)까지 연통하도록 공기의 유통로(14)가 형성된다. 즉, 상기 유통로(14)는 상기 유입구멍(12)을 기점으로 상기 램프헤드부(20)가 형성된 상측 방향을 따라 상기 몸체부(10)의 내부가 빈 형태를 이루어 공기의 이동경로를 형성한다.

[91] 상기 몸체부(10)에 상기 유통로(14)가 형성된 방향의 선단에는 상기 램프헤드부(20)가 설치된 연결부분에서 상기 램프헤드부(20)에 상기 유통로(14)가 연통하도록 공급구멍(16)을 형성함으로 외부에서부터 이동된 공기를 상기 램프헤드부(20)에 공급하게 된다.

[92] 상기처럼, 상기 몸체부(10)에 형성된 상기 유입구멍(12)에서부터 시작하여 상기 유통로(14)를 거쳐 상기 공급구멍(16)으로 연통된 구조로 형성하게 되면,

상기 광소자(26) 및 회로기판(25)에서 발생되어 상기 방열판(28)에 전달되는 열이 상기 방열핀(29) 상에 고른 분포로 퍼지도록 자연대류현상을 유도하는 것이 가능하다.

[93] 상기 전력공급부(30)는 상기 몸체부(10) 상에 고정설치되고 상기 램프헤드부(20)에 전원공급 및 작동제어할 수 있도록 구동에 필요한 에너지를 인가하는 역할을 수행한다.

[94] 상기 전력공급부(30)는 직류전류에서 교류전류로 변환하여 상기 회로기판(25)에 상기 광소자(26)를 구동시킬 수 있도록 에너지를 공급하는 것으로서, 일반적으로 전기적 장치 등에서 사용하는 다양한 인버터(inverter)의 구조를 적용하여 실시하는 것이 가능하므로, 상세한 설명은 생략한다.

[95] 상기 전력공급부(30)와 상기 램프헤드부(20)에 설치된 상기 회로기판(25) 사이를 연결하는 송전케이블(60)을 더 포함하여 이루어진다. 구체적으로 설명하면, 상기 송전케이블(60)은 상기 전력공급부(30)를 통해 직류전류에서 교류전류로 변환된 전류가 송전 될 때, 상기 회로기판(25)으로 전달되는 전류의 전압상태를 그대로 유지할 수 있도록 형성된다.

[96] 상기 송전케이블(60)은 도 7에 나타낸 바와 같이, 미세한 직경(0.2㎜)을 이루고 상기 전력공급부(30)로부터 상기 회로기판(25)에 전류를 송전하는 동선(61)과, 상기 동선(61)을 내삽하여 부딪히지 않게 보호하도록 상기 동선(61)의 외측 둘레에 씌워지는 튜브관(63)을 포함하여 이루어진다.

[97] 상기 동선(61)은 상기 튜브관(63) 내측에 적어도 한 개 이상을 이루는 복수로 형성된다. 바람직하게는, 상기 동선(61)을 5~10개의 범위 내로 구성하여 상기 광소자(26)의 점등에 필요한 5~10암페어를 송전하도록 형성된다.

[98] 상기 동선(61)은 에나멜재질로 이루어진 에나멜 동선(61)으로 형성된다. 즉, 에나멜 동선(61)으로 형성된 송전케이블(60)로 인해 상기 전력공급부(30)에서 전달하는 전압의 량 그대로가 상기 회로기판(25)에 송전하게 된다.

[99] 예를 들면, 상기 전력공급부(30)로부터 전환된 교류전류는 상기 송전케이블(60)을 따라 상기 회로기판(25)으로 흐를 때, 저항에 의하여 전류의 방향으로 전위가 내려가는 전압강하현상이 적용되지 않아 송전하는 그대로의 전압이 상기 회로기판(25)에 송전된다. 즉, 상기 송전케이블(60)이 아닌 일반적인 전선의 경우에는 상기 전력공급부(30)에서 24볼트의 전류를 공급시 상기 회로기판(25)까지의 거리(약 10M)로 송전되면서 전압강하현상이 발생하여 2.4볼트의 전류가 내려가 전력손실이 발생하였으나 상기 송전케이블(60)로 적용하여 전압강하현상을 방지하는 것이 가능하다.

[100] 상기 튜브관(63)은 투명하거나 불투명한 재질의 합성수지 중 선택하여 형성하는 것이 가능하되, 상기 튜브관(63)을 투명한 재질로 형성하여 상기 동선상태를 확인할 수 있도록 형성하는 것이 바람직하다.

[101] 상기와 같이 상기 튜브관(63)을 투명한 재질로 형성하게 되면, 상기 내측에 위치하는 상기 동선(61)은 청색 및 녹색 등의 다양한 색채를 이루어 미려함을

유발하도록 형성하는 것이 바람직하다.

[102] 상기와 같이, 전력공급부(30)의 제어로 상기 송전케이블(60)을 따라 에너지가 전달되어 광소자(26)를 점등하게 되면, 광소자(26)를 비롯한 회로기판(25)에서는 점점 열이 발생하고, 광소자(26) 및 회로기판(25)에서 발생된 열은 회로기판(25)에 연결설치된 방열판(28)으로 전도되면서 열전대(40)에서 열을 전기에너지로 전환한 후 다시 광소자(26)로 공급함에 따라 폐열을 재활용하여 광소자(26)의 전력원으로 사용하게 된다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 광소자(26)의 점등 및 광소자(26)를 점등시키기 위한 회로기판(25)의 작동으로 광소자(26) 및 회로기판(25)에서 발생하는 열이 방열판(28)의 방열핀(29)을 통해 방출될 때, 방열핀(29)에 형성된 열전대(40)의 제1,2금속체(41)(43)에서는 전도되는 열에 각각 다른 온도로 반응하고, 이처럼 상이한 온도로 반응하는 제1,2금속체(41)(43)가 서로 만나 교차접촉하는 접점에서 열기전력형태로 전환함에 따른 열전류가 발생한 후 외부연결단자(50)를 거쳐 전기에너지로 전환되면서 회로기판(25)에 공급됨으로써, 광소자(26)를 점등시킬 수 있는 전력원으로 사용하게 된다.

[103] 즉, 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등에 의하면, 고출력으로 점등되는 광소자 및 광소자를 점등시키도록 제어하는 회로기판에서 발생된 열이 방열판을 통해 방출되면서 열화현상으로 인한 수명저하를 미연에 방지함과 동시에 방열판으로 방출되는 폐열을 열전대의 반응에 의해 열기전력형태로 전환한 후 전기에너지로 공급함에 따라 가로등을 점등하는데 소요되는 전력소비량 및 비용을 대폭 줄이고, 폐열에 따른 폐자원을 전기에너지로 재활용하여 에너지효율을 고효율화할 수 있는 것이 가능하다.

[104] 뿐만 아니라, 외부에서 공기가 유입될 수 있는 구조를 이뤄 램프헤드부의 수용공간 온도를 낮춤으로 회로기판에서 열화현상이 발생하여 수명이 저하되는 것을 방지하는 효율을 더욱 높이고, 공기에 의해 방열판에 전달되는 열이 고르게 분포되도록 전도성을 높이는 자연대류현상을 유도함에 따라 폐열의 열에너지를 이용한 전력생산량이 증가해 에너지효율을 극대화할 수 있는 것이 가능하다.

[105] 또한, 전력공급부가 회로기판에서 분리해 떨어진 위치에 설치하여 회로기판과 아울러 전력공급부가 가열되는 열화현상을 최대한으로 극소화함으로 회로기판 및 전력공급부의 수명을 유지하고, 송전케이블로 회로기판과 전력공급부를 연결함으로 서로 이격된 위치에 설치하여도 전류이동과정에서 저항에 의해 전위가 내려가는 전압강하현상이 적용되지 않아 송전하는 그대로의 전압이 상기 회로기판에 송전되어 전력손실을 방지하는 것이 가능하다.

[106] 그리고, 본 발명에 따른 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등의 다른 실시예는 도 8 및 도 9에 나타낸 바와 같이, 상기 램프헤드부(20)의 외부로 상측 표면상에는 태양 빛을 전기에너지로 전환하는 복수의 셀(도면에 미도시)이 형성되는 태양전지판(70)을 더 포함하여 이루어진다.

[107] 상기 태양전지판(70)은 복수의 셀을 연결하고 상기 회로기판(25)에 연결가능하도록 연결수단(도면에 미도시)이 형성된다.

[108] 상기 태양전지판(70)에는 복수의 셀을 외부로부터 보호할 수 있도록 상부면에 시트(도면에 미도시)를 형성하는 것이 바람직하다.

[109] 또한, 상기 램프헤드부(20)의 수용공간(21)에 내장되고 상기 열전대(40) 및 상기 램프헤드부(20)의 태양전지판(70)에 연결되어 에너지를 충전하는 충전장치(80)를 더 포함하여 구성하는 것도 가능하다. 즉, 상기 열전대(40) 및 태양전지판(70)에 연결되어 상기 열전대(40)의 열전류를 통해 생성되거나 상기 태양전지판(70)에 의해 생성된 전기에너지를 충분히 충전하였다가 필요할 때 상기 광소자(26)를 구동시키도록 상기 회로기판(25)에 공급하도록 형성된다.

[110] 상기 충전장치(80)에는 양과 음의 전극판 및 전해액 등으로 구성되고, 전기에너지를 화학에너지로 전환하여 저장해 두었다가 필요할 때 전기로 재생하도록 축전지가 형성된다.

[111] 상기 충전장치(80)는 자동차용 배터리 등에 사용되는 일반적인 축전지나 상용건전지 등의 구조를 축소적용하여 실시하는 것이 가능하므로 상세한 설명은 생략한다.

[112] 즉, 상기한 다른 실시예와 같이 본 발명을 구성하면, 폐열로부터 전환된 전기에너지를 비롯하여 태양 빛에 의한 에너지를 저장하였다가 광소자의 작동 전력원으로 사용할 수 있기 때문에 전력소비량과 비용을 더욱 축소하고, 낮에는 태양 빛을 통해 저녁에는 열에너지를 통해 각각 전기에너지를 충전하여 필요시 공급함에 따라 자연자원을 이용한 자체적으로 에너지가 생산되어 가로등을 점등시키며, 더욱 에너지효율을 고효율화할 수 있는 것이 가능하다.

[113] 상기한 다른 실시예에 있어서도 상기한 구성 이외에는 상기한 일실시예와 마찬가지의 구성으로 실시하는 것이 가능하므로 상세한 설명은 생략한다.

[114] 상기에서는 본 발명에 따른 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다.

청구범위

[청구항 1] 지면에 고정설치되어 상측으로 길게 연장형성되는 몸체부와;
상기 몸체부의 상단에 전방으로 이격된 위치에서 하측 지면을 향하도록 형성되는 램프헤드부와;
상기 몸체부 상에 고정설치되고 상기 램프헤드부에 전원공급 및 작동제어할 수 있도록 구동에 필요한 에너지를 인가하는 전력공급부;를 포함하고,
상기 램프헤드부에는 상기 전력공급부에 연결되어 전력을 공급받아 작동하고 열전도율이 우수한 금속재질로 형성되는 회로기판과, 상기 회로기판의 하면에 하나 또는 복수로 설치되어 위치하는 광소자와, 상기 광소자의 하방으로 상기 램프헤드부에 연결되고 상기 광소자를 보호 지지하는 몰딩커버와, 상기 회로기판의 상단에 설치되고 상기 광소자 및 회로기판에서 발생하여 전달되는 열을 방출하도록 복수의 방열핀이 형성되는 방열판을 포함하며,
상기 방열판에는 방열핀마다 표면상에 바둑판식 배열로 배치되어 방출되는 열을 열기전력형태로 전환하고, 서로 열전도도가 다른 두 종류의 금속이 교차접촉하는 접점을 형성하여 열전류를 생성하는 열전대를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 램프헤드부의 외부로 상측 표면상에는 태양 빛을 전기에너지로 전환하는 복수의 셀이 형성되는 태양전지판을 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 열전대 및 상기 램프헤드부의 태양전지판에 연결되고 상기 열전대의 열전류를 통해 생성되거나 상기 태양전지판에 의해 생성된 전기에너지를 충분히 충전하였다가 필요할 때 상기 광소자를 구동시키도록 상기 회로기판에 공급하는 충전장치를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 방열판에는, 상기 열전대의 외곽테두리부분에서 금속에 일측단이 연결되고 반대편 끝단은 상기 회로기판의 한쪽으로 연결되되, 상기 열전대에서 발생한 열전류를 회수하여 전기에너지로 전환한 후 상기 광소자의 전력원으로 공급하도록

금속재질로 형성되는 외부연결단자를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 외부연결단자는, 상기 열전대에서 생성된 열전류를 모아 상기 광소자의 전력원으로 사용하도록 상기 회로기판에 공급하되 양극단자와 음극단자로 나뉘어 형성되도록 이루어진 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 몸체부에는, 상기 전력공급부가 설치된 위치에서 외부로부터 공기가 유입되는 유입구멍을 형성하고, 상기 유입구멍을 시점으로 상기 램프헤드부까지 상기 몸체부의 내부가 빈 형태로서 공기의 이동경로를 이루는 유통로가 형성되며, 상기 몸체부에 상기 램프헤드부가 설치된 연결부분에서 상기 램프헤드부에 상기 유통로가 연통하도록 공급구멍을 형성함에 따라 상기 방열판에 전달되는 열이 고른 분포로 퍼지도록 자연대류현상을 유도하도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 7] 청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전력공급부와 상기 램프헤드부에 설치된 상기 회로기판 사이를 연결하고, 상기 전력공급부를 통해 직류전류에서 교류전류로 변환된 전류가 송전 될 때, 상기 회로기판으로 전달되는 전류의 전압상태를 그대로 유지할 수 있도록 형성되는 송전케이블을 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 송전케이블은, 미세한 직경을 이루고 상기 전력공급부로부터 상기 회로기판에 전류를 송전하는 동선과, 상기 동선을 내삽하여 부딪히지 않게 보호하도록 상기 동선의 외측 둘레에 씌워지는 튜브관을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 동선은, 상기 튜브관 내측에 적어도 한 개 이상을 이루는 복수로 형성되는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 10] 청구항 8 또는 청구항 9에 있어서,
상기 동선은, 에나멜재질로 이루어진 에나멜 동선으로 형성되는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 11] 청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열전대는, 상기 방열핀의 좌우로 한쪽 또는 양쪽 평면상에 각각 횡방향으로 길게 배치되고 등간격을 이루며 복수로 형성되는 제1금속체와,
상기 제1금속체에 교차하도록 종방향으로 배치되고 상기 방열핀 상에 등간격으로 형성되는 복수의 제2금속체를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 12] 청구항 11에 있어서,
상기 열전대의 제1금속체 및 제2금속체는, 상기 방열핀 상에 실크스크린 인쇄하는 형태로 형성할 수 있도록 금속체 분말이나 나노금속체 분말을 증착함에 따라 얇은 금속박판으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

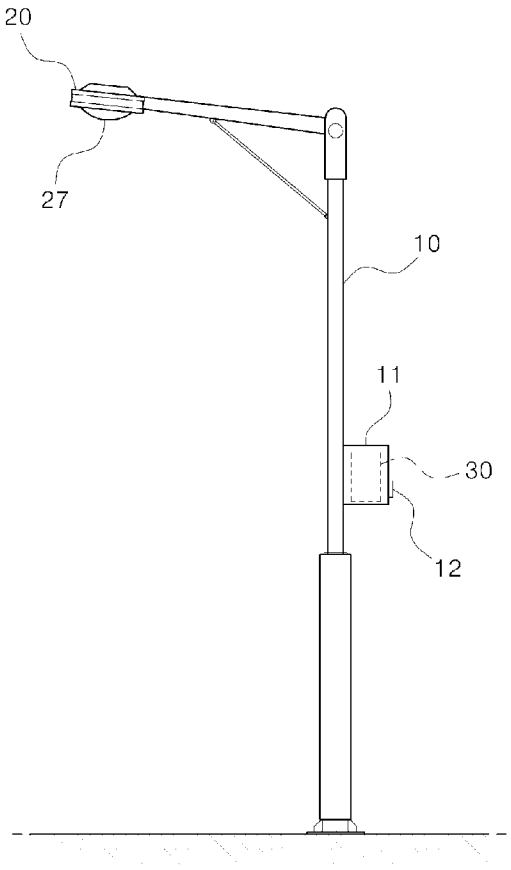
[청구항 13] 청구항 11에 있어서,
상기 열전대의 제1금속체 및 제2금속체는, 서로 열전도율이 다른 구성재료로 형성되고, 상기 광소자 및 회로기판으로부터 전달되는 열에 각각 상이한 온도로 발열하며, 열전도도에 따른 서로 다른 온도의 온도차에 의해 열전류가 생성되도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 14] 청구항 11에 있어서,
상기 열전대의 제1금속체 및 제2금속체는, 각각 높은 전위가 생성되는 양전극과 낮은 전위를 생성하는 음전극 중 하나의 전극을 생성하되, 서로 다른 전극을 생성하도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

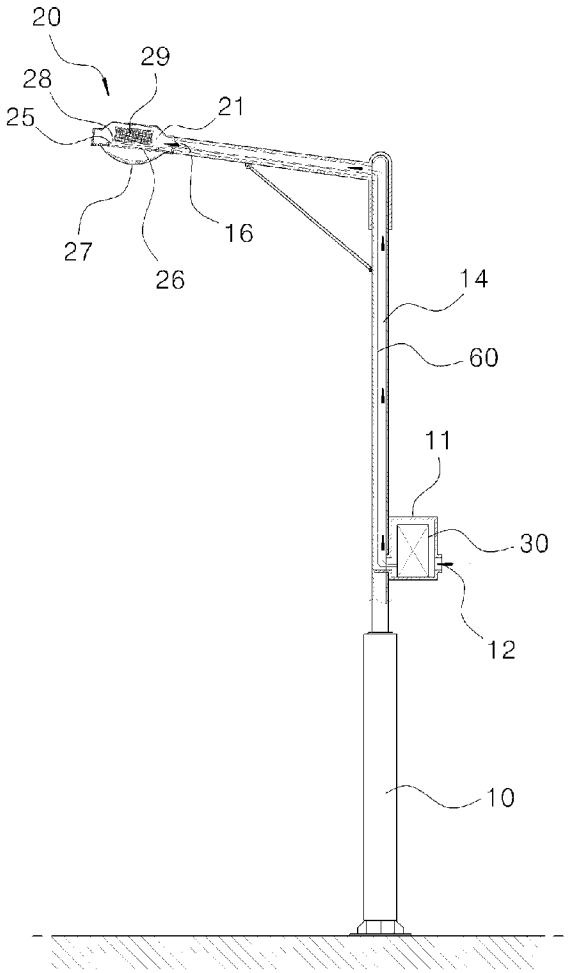
[청구항 15] 청구항 11에 있어서,
상기 열전대의 제1금속체 및 제2금속체는, 백금-로듐, 백금로듐-백금, 크로멜-알로멜, 크로멜-콘스탄탄, 철-콘스탄탄, 동-콘스탄탄의 합금재료 중에서 선택된 1종의 합금재료를 사용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

[청구항 16] 청구항 15에 있어서,
상기 열전대는, 상기 제1금속체 및 제2금속체를 이루는 구성합금재료의 합금비율, 금속종류, 금속선 지름, 상용한도, 과열사용한도, 전기저항 중 한가지 이상을 다르게 선택하여 다른 유형으로 열전류를 생성하도록 이루어지는 것을 특징으로 하는 열전대를 이용한 고출력 광소자 가로등.

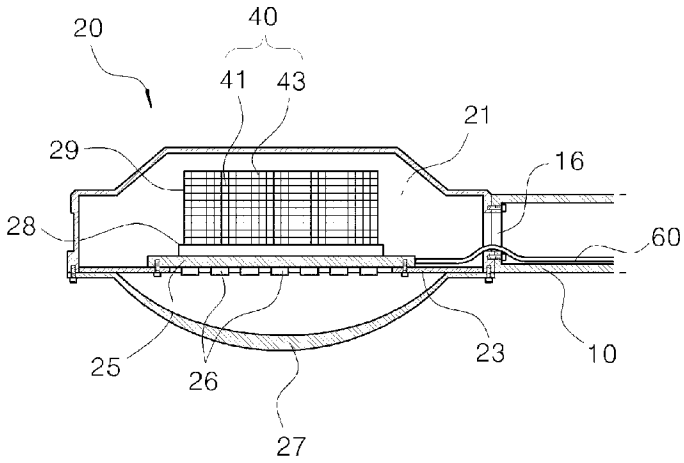
[Fig. 1]



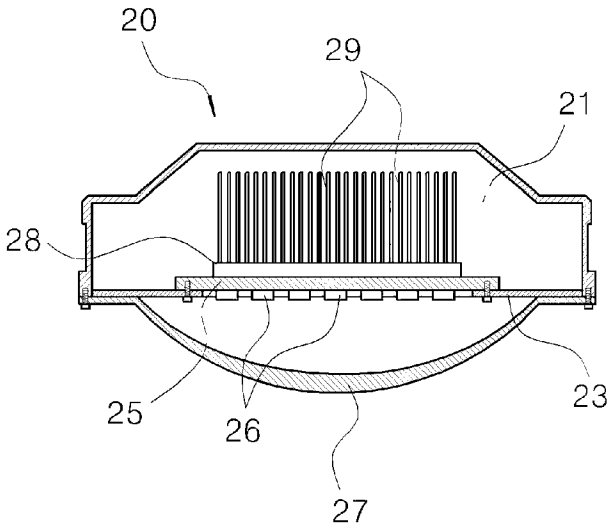
[Fig. 2]


20
29
28
25
21
27
26
16
14
60
11
30
12
10

[Fig. 3]


20
40
41
43
21
29
16
28
60
25
26
23
10
27

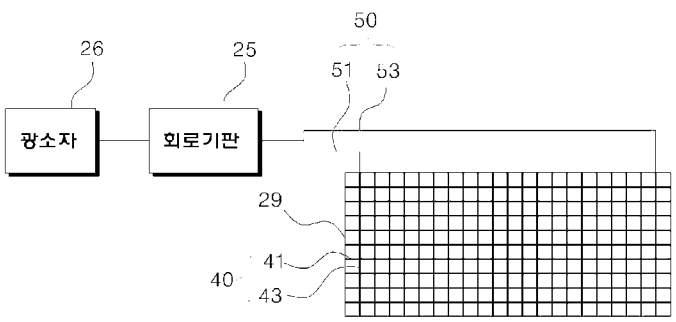
[Fig. 4]



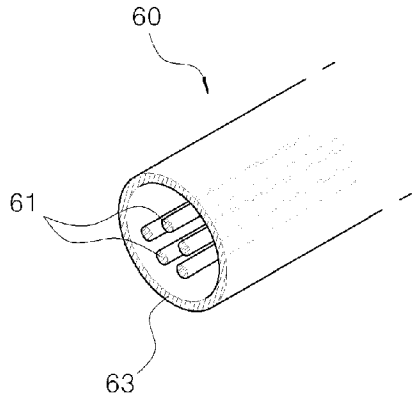
[Fig. 5]

열전대의 종류								
구성재료	신기호	구기호	구성재료		소선지름(mmφ)	상용한도(℃)	과열사용한도(℃)	전기저항(Ω/m)
			+접합선	-접합선				
백금-로디움	B		백금70%로디움30%	백금94%로디움6%	0.1	1,500	1,700	1.75
백금로디움-백금	R		백금,로디움13%	순백금	0.5	1,400	1,600	1.47
백금로디움-백금	S		백금,로디움13%	순백금				1.43
크로멜-알루멜	K	CA	니켈,크롬을주로한합금 니켈:90% 크롬:10%	니켈을주로한 합금 니켈:94% 알루미늄:3% 안티몬:1% 망간:2%	0.65	650	850	2.95
					1	750	950	1.25
					1.6	850	1,050	0.49
					2.3	900	1,100	0.24
					3.2	1,000	1,200	0.12
크로멜-콘스탄탄	E	CRC	니켈,크롬을주로한 합금 니켈:90% 크롬:10%	동,니켈을 주로한 합금 동:55% 니켈:45%	0.65	450	500	3.56
					1	500	550	1.5
					1.6	550	650	0.59
					2.3	600	750	0.28
					3.2	700	800	0.15
철-콘스탄탄	J	IC	순철	동,니켈을 주로한 합금 동:55% 니켈:45%	0.65	400	500	1.7
					1	450	550	0.72
					1.6	500	650	0.28
					2.3	550	750	0.14
					3.2	600	750	0.07
동-콘스탄탄	T	CC	순동	동,니켈을 주로한 합금 동:55% 니켈:45%	0.32	200	250	0.17
					0.65	200	250	1.5
					1	250	300	0.63
					1.6	300	350	

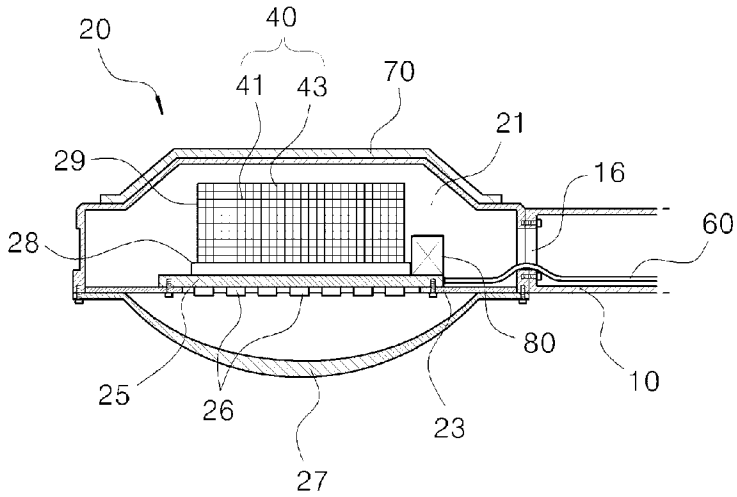
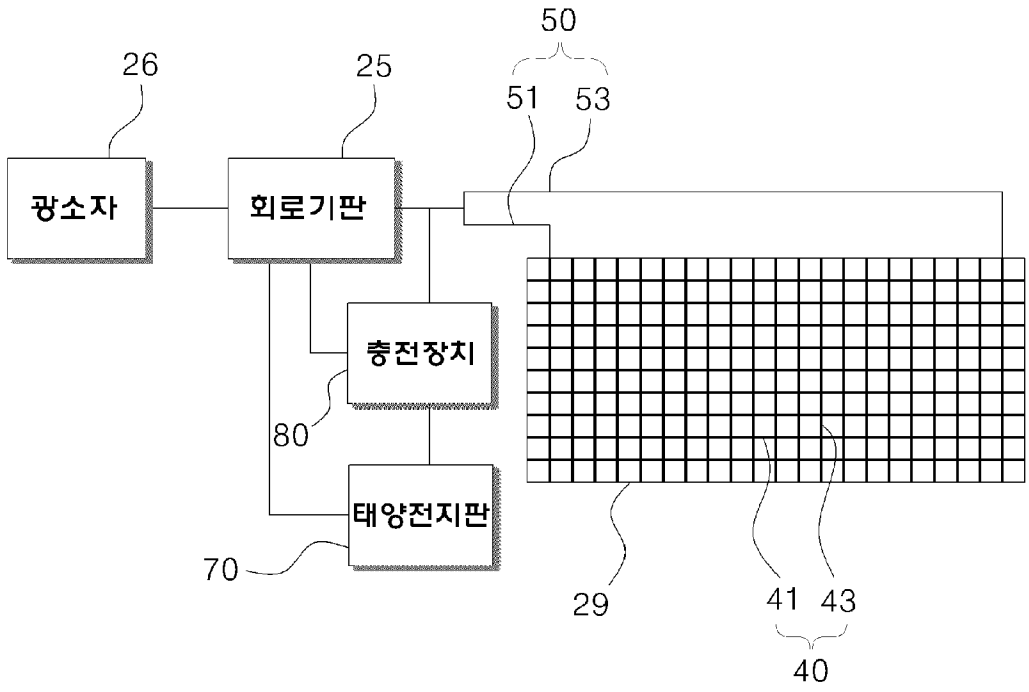
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]