

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2009/157703 A2

(43) 국제공개일
2009년 12월 30일 (30.12.2009)

PCT

- (51) 국제특허분류: F21S 2/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/003393
- (22) 국제출원일: 2009년 6월 24일 (24.06.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2008-0060343 2008년 6월 25일 (25.06.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 에이엠오 (AMO CO., LTD.) [KR/KR]; 경기도 김포시 통진읍 수참리 185-1, 415-863 Kyonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 이재영 (LEE, Jae Yeong) [KR/KR]; 서울시 강서구 화곡동 1091 화곡푸르지오 아파트 139동 401호, 157-010 Seoul (KR). 임현철 (LIM, Hyun Chul) [KR/KR]; 경기도 광명시 광

명 4동 한진아파트 108동 404호, 423-704 Gyeonggi-do (KR). 정상동 (JEONG, Sang Dong) [KR/KR]; 경기도 김포시 사우동 김포아파트 C동 111호, 415-040 Gyeonggi-do (KR).

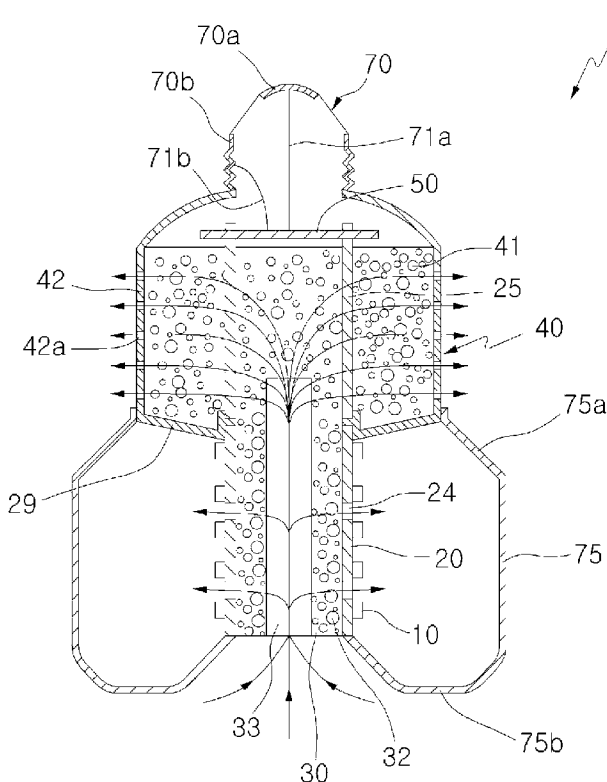
- (74) 대리인: 이재화 (LEE, Jae Hwa); 서울시 강남구 역삼 1동 718-10 덕컨빌딩 4층, 135-081 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, 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, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: LED LUMINAIRE AND MANUFACTURING METHOD FOR SAME

(54) 발명의 명칭: 엘이디 조명기구 및 그 제조방법

[Fig. 5]



(57) Abstract: The present invention relates to an LED luminaire using an LED package, in which the heat generated from LEDs for lighting is efficiently dissipated to maximize the light emitting characteristics and lifespan thereof, and to a manufacturing method for same. The luminaire of the present invention includes an LED package, a heat dissipation unit, a globe, and a screw cap. The LED package has a plurality of LEDs, a board, and a heat conducting unit. The board is formed into a polygonal shape, has one surface on which a wiring is arranged to apply power to the plurality of LEDs, and is mounted with the plurality of LEDs. The heat conducting unit is tightly arranged on an inner surface of the board, and contacts an atmosphere. The heat dissipation unit dissipates heat generated from the LED package. The globe encases the LED package. The screw cap is coupled to the top of the heat dissipation unit, and fitted to a socket.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유
럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, 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))

본 발명은 조명용 LED에서 발생하는 열을 효율적으로 방열하여 발광 특성과 수명을 극대화한 LED 패키지를 이용한 LED 조명기구 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 조명기구는 다수의 LED와, 다각형으로 형성되고 상기 다수의 LED에 전원을 인가하기 위한 배선이 그 일면에 형성되어 상기 다수의 LED가 실장된 기판과, 상기 기판의 내측면에 밀착 설치되어 대기와 접촉되는 열 전도부로 이루어진 LED 패키지; 상기 LED 패키지에서 발생하는 열을 방열시켜 주는 방열부; 상기 LED 패키지를 케이싱하는 글로브; 및 상기 방열부의 상단에 결합되어 소켓에 삽입되는 스크류 캡을 포함하는 것을 특징으로 한다.

명세서

엘이디 조명기구 및 그 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 LED 조명기구 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 조명용 LED에서 발생하는 열을 효율적으로 방열하여 발광 특성과 수명을 극대화한 LED 패키지를 이용한 LED 조명기구 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 LED(Light Emitting Diode)를 조명을 위한 백색 광원으로 사용하기 위해서 적(Red), 녹(Green), 청색(Blue)의 LED를 한 개로 패키지하여 3원광에 의한 백색광을 내거나(이 경우에 각 LED에 인가되는 전압 및 전류를 정밀하게 조정하여 각 빛의 조도가 균일하게 이루어지도록 해야 한다), 청색이나 황색의 LED에서 나오는 빛을 황색이나 청색 형광체를 통과하게 하여 단파장이 여러 가지 장파장의 빛으로 변하여 하여 의사 백색을 얻거나, 근자외선이 형광체를 통과하면서 형광 램프와 같이 백색을 내는 방식을 이용하고 있다.
- [3] 이 중에서 청색 LED나 자외선 LED와 형광 물질을 조합한 백색 광원이 주류를 이루고 있는 실정이다.
- [4] 상기 형광 물질은 조명 기구의 반구형 커버에 코팅하거나, 형광체 테이프를 전면에 부착하는 방식을 이용하며, 경우에 따라서는 LED의 표면에 형광체를 코팅하여 구성할 수 있다.
- [5] 상기와 같은 LED를 이용한 백색 광원은 발광 효율이 매우 우수하면서 광도가 높고, 고속 응답성과 수명성이 매우 우수하기 때문에 새로운 조명 광원으로 각광 받고 있다.
- [6] 즉, 40~60W의 백열전구의 조도는 약 80개의 LED를 이용하여 5~10W의 전력으로 대체할 수 있으며, 100W의 백열전구는 128개의 LED를 이용하여 약 13W의 전력으로 같은 조도를 구현할 수 있다. 따라서 같은 조도 환경을 구현하기 위해서 소모되는 전력이 기존 "A" 타입 백열 전구는 물론 형광 램프에 비해서도 매우 적게 소모된다.
- [7] 그런데, 상기와 같은 특성을 가지는 조명용 LED는 전기 에너지를 광으로 변환하는 과정에서 많은 열이 발생되고, 상기 열은 LED의 발광 특성을 저하시키는 것은 물론, LED의 수명을 단축시키는 요인으로 작용하는 문제점을 가지고 있다.
- [8] 따라서, LED 조명을 효율적으로 이용하기 위해서는 LED가 정상적으로 동작할 수 있는 온도 조건을 필수적으로 갖추어야 한다.
- [9] 이러한 방열 문제를 해소하기 위해 LED에 공급되는 전류량을 저감시켜 발광시키는 방법도 있으나, 이는 LED의 광도를 직접적으로 저하시키기 때문에 광원으로써의 가치를 저하시켜 효율성이 떨어지는 방법이다.

- [10] 이러한 문제점을 해소하기 위해, 종래에는 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 엘이디 조명기구(100)는 PCB(113)에 복수의 LED(111)가 설치되는 광원부와, 상기 PCB(113)에 접합되는 방열수단(130) 및 상기 광원부 및 방열수단(130)을 수용하여 지지하는 하우징(150)으로 구성되고, 상기 하우징(150)에 상기 PCB(113)와 전원을 연결하는 전원연결부(151)를 포함하여 이루어져 있다.
- [11] 상기 방열수단(130)은 상기 하우징(150) 둘레에 수직 원기둥 형태로 형성되고 방열 면적을 확장하기 위한 방열핀(133)이 주변에 일정 간격으로 돌출 형성되어 있어서, 상기 방열핀(133)과 방열핀 틈새공간(131)이 교호로 요철 배치되어 이루어진다.
- [12] 즉, 상기 방열수단(130)이 둘레에 방열핀(133)과 틈새공간(131)이 일정 간격으로 배열된 원통형태로 되며, 이와 같은 구성은 통풍이 원활하게 이루어지는 환경에서는 방열핀(133)에 의한 표면적 확장으로 인하여 방열이 이루어진다.
- [13] 그러나, 이와 같은 구조의 조명기구가 천장에 형성된 매입공에 삽입 설치되는 경우와 같이 통풍이 자연적으로 이루어지지 못하는 환경에서는 상기 PCB(113)에 인접하는 하부지점(133a)과 PCB(113)로부터 가장 먼 상부 지점(133b) 간의 온도차가 10% 미만이고(도 1 참조), 상기 방열핀(133)과 틈새공간(131)의 온도차가 10% 미만에 그친다(도 2 참조).
- [14] 방열을 위한 열교환은 방열핀(133)과 상기 틈새공간(131) 사이의 온도차가 클수록 효율이 증가하는데 상기와 같이 온도차가 불과 10% 미만일 경우에는 방열이 제대로 이루어지지 않는다.
- [15] 이는 상기 방열핀(113)의 틈새 공간(131)에 체류 중인 공기가 열을 흡수한 상태에서 정체되어 있기 때문에 상기 방열핀(113)의 최외곽 일부분을 제외한 대부분의 공간에서는 방열이 제대로 이루어지지 않는 문제점이 있다.
- [16] 이와 같은 LED의 방열 문제점을 해소하기 위해 LED에 공급되는 전류량을 정격 전류량보다 적게 공급하는 방식으로 하지만, 각 LED의 조도가 낮아져 전체 조도를 맞추기 위해서는 더 많은 수의 LED를 이용해야 하고, 그에 따라 조명기구 전체의 크기가 증가되는 것은 물론 제조 원가가 증가하는 문제점이 있다.
- [17] 또한, 효율적인 방열을 위해 공기를 강제로 대류시켜 주는 팬을 이용하는 경우도 있지만, 팬의 수명이 LED의 수명에 비해 짧아서 LED 조명기구의 수명 요인으로 작용하는 문제점과 팬의 동작에 따른 소음 발생의 문제점이 있다.
- [18] 상기와 같은 기술의 문제점을 해소하기 위해, 특허등록번호 제 10-0778235호의 무팬 방열 엘이디 조명기구에 도 3과 같은 구조의 조명기구가 개시되어 있다.
- [19] 즉, LED(210)가 실장된 PCB(200)의 측단부에 갖 구조를 가지고 그 표면에 요철부(231)가 형성된 방열판(230)을 부착함으로써 방열 면적을 조명기구 본체로부터 멀리 확장함으로써 방열에 필요한 대류 공간을 확장하는 기술이다.
- [20] 그러나, PCB(200)와 방열판(230)이 일체화되어 있지 않기 때문에 열전달 경로상에 계면이 형성됨으로써 계면 효과에 의해 열 전달성이 떨어져 LED의

- 실장수가 적은 경우에는 적합하지만 고조도인 경우에는 발열량에 대비해 열전달 속도 및 방열 면적의 한계로 인하여 적합하지 않은 문제점을 안고 있다.
- [21] 또한, 도 3과 같은 구조의 조명기구는 방열판(230)의 구조로 인하여 완전 매입형 조명기구로는 사용할 수 없는 문제점을 안고 있으며, 평면 구조의 PCB에 LED가 실장되어 있어서 직하 부분은 밝지만 측 방향으로는 상대적으로 어두워서 배광 특성이 나쁘며, 이를 해소하기 위해서 별도의 반사판을 중심에 설치하여 사용해야 하는 경우에는 조명 기구의 크기가 커지는 문제점이 있다.
- [22] 한편, 고조도를 위해 다수개의 메탈 PCB에 다수의 LED를 실장하여 히트 싱크(heat sink) 역할을 하는 다각형의 파이프에 부착시킨 구조의 LED 패키지가 있으나, 이는 메탈 PCB와 파이프 간에 상기 설명과 같은 열 전달 계면으로 인하여 원활한 열 방출이 이루어지지 않아 고조도(즉, 고와트) LED 조명기구의 방열 구조로 적합하지 않은 문제점이 있다.
- [23] 또한, 종래에 알려진 "A" 타입 LED 전구는 원형 기판에 다수의 LED를 실장하고 그 상측에 방열 구조를 구비하며 AC 구동방식인 경우 2~5.3W급의 LED 전구를 구현하는 것이 가능하였다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [24] 따라서, 본 발명의 목적은 고조도와 배광특성이 우수한 LED 조명 기구를 구현하도록 다각형 파이프로 이루어진 금속 기판(metal PCB)을 사용하여 기판 표면에 다수의 LED를 실장함과 동시에 금속 기판 내부를 관통하여 순환하는 대류방식의 공냉 구조를 채용함에 의해 효율적인 방열 구조를 확보함으로써 발광 특성이 향상된 LED 조명기구 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [25] 본 발명의 다른 목적은 고조도의 LED 조명 기구를 콤팩트한 크기로 구현함으로써 매입형 조명 기구로 용이하게 활용할 수 있는 LED 조명기구 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [26] 본 발명의 또 다른 목적은 고조도이면서 배광특성이 우수한 LED 조명 기구를 간단하고 용이하게 제조할 수 있게 하여 조립성 및 양산성이 높고 제조 원가를 절감할 수 있는 LED 조명기구 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.

기술적 해결방법

- [27] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 다수의 LED와, 다각형 금속제 파이프로 이루어지고 상기 다수의 LED에 전원을 인가하기 위한 배선이 그 일면에 형성되어 상기 다수의 LED가 실장된 금속 기판과, 상기 금속 기판의 내측면에 밀착 설치되어 대기와 접촉되는 열 전도부로 이루어진 LED 패키지; 상기 LED 패키지에서 발생하는 열을 방열시켜 주는 방열부; 상기 LED 패키지를 내부에 공간을 두고 둘러싸며 투명체로 이루어진 글로브; 및 상기 방열부의 상단에 결합되어 소켓에 나사 결합되는 스크류 캡;을 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구를 제공한다.

- [28] 상기 LED 패키지의 상기 기판과 상기 열 전도부 사이에 삽입되는 서멀 패드를 더 포함하고, 상기 서멀 패드는 탄화물로 이루어지며, 바람직하게는 PAN계 또는 레이온계의 부직포를 탄화 처리한 탄화물로 이루어진다.
- [29] 상기 기판은 알루미늄, 동, 철판 중 어느 한 금속판으로 이루어지며, 상기 기판은 기판의 표면에 형성된 절연막과, 상기 LED의 배선을 위한 도전패턴을 더 포함하여 이루어진다.
- [30] 상기 절연막은 폴리이미드 막, Al_2O_3 막, 에폭시 코팅막, 세라믹 코팅막 중 어느 하나로 이루어진다.
- [31] 상기 다각형 금속 기판을 형성하는 각 일면은 상기 LED가 실장되는 LED 실장부와, 상기 LED 실장부에 형성된 도전패턴과 연결되는 배선이 형성되며 상기 방열부를 통과하여 방열부의 상부면으로 연장 형성된 연결부로 이루어질 수 있다.
- [32] 이 경우, 상기 다각형 금속 기판은 각각 LED 실장부와 연결부를 갖는 다수의 단위기판으로 이루어지며, 상기 연결부 중 하나에 LED를 구동하기 위한 구동회로부가 형성되는 것이 바람직하다.
- [33] 또한, 상기 방열부의 상부면에 배치되며, 상기 다수 연결부에 대응하는 다수의 결합구멍에 다수의 연결부의 상단부가 결합 고정되며, 각 연결부의 배선이 상호 연결되는 기판 고정부를 더 포함할 수 있다.
- [34] 상기 열 전도부는 알루미늄, 구리, 흑연 중 어느 하나를 소재로 하여 폼 구조로 이루어지며, 그 중앙에 중공부가 형성된다.
- [35] 상기 방열부는 알루미늄, 구리, 흑연 중 어느 하나를 소재로 하여 폼 구조로 이루어지며, 상기 방열부는 다수의 구멍이 형성되어 상기 폼의 외주면에 결합된 케이싱을 더 포함하여 이루어진다.
- [36] 또한, 상기 방열부는 방열폼의 PPI(pore per inch)가 하측으로부터 상측방향으로 갈수록 작아지는 다수의 방열폼을 적층시킨 구조로 이루어지거나 또는 방열폼의 PPI(pore per inch)가 외측으로부터 중심방향으로 갈수록 작아지는 다수의 방열폼을 적층시킨 구조로 이루어질 수 있다.
- [37] 또한, 본 발명은 (A) 다각형을 형성하는 각 일면의 폭 간격으로 기판을 형성하는 단계; (B) 상기 각 일면의 사이에 벤딩 노치를 형성하는 단계; (C) 상기 기판의 일면에 절연막 및 배선용 도전패턴을 형성하는 단계; (D) 상기 배선용 도전패턴 위에 LED를 실장하는 단계; (E) 상기 노치가 형성된 위치에서 상기 기판을 벤딩하여 다각형 기판을 형성하는 단계; (F) 상기 다각형 기판의 내부에 열을 외부로 전달하는 열 전도부를 결합시켜 LED 패키지를 준비하는 단계; (G) 열전도성 폼으로 이루어진 방열부를 상기 LED 패키지의 일단부에 연결하는 단계; 및 (H) 상기 방열부의 일단부에 스크류 캡을 연결하고, 상기 LED 패키지를 글로브로 케이싱 처리하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법을 아울러 제공한다.
- [38] 상기 열 전도부 또는 상기 방열부는 알루미늄, 구리, 흑연 중 어느 하나를

소재로 하여 폼 구조로 이루어지며, 상기 열 전도부는 그 중앙에 중공부가 형성된다.

- [39] 본 발명은 상기 LED 패키지의 다각형 기판과 상기 열 전도부간의 결합 부위 또는 상기 LED 패키지와 상기 방열부간의 결합 부위에 서멀 패드를 삽입하는 단계를 더 포함한다.
- [40] 상기 서멀 패드는 탄화물로 이루어지며, 바람직하게는 PAN계 또는 레이온계의 부직포를 탄화 처리하여 이루어진 탄화물로 이루어진다.
- [41] 상기 기판은 알루미늄, 동, 철판 중 어느 한 금속판으로 이루어져, 상기 기판을 형성하는 다각형의 각 일면은 상기 LED가 실장되는 LED 실장부와, 상기 LED 실장부에 연결되는 배선이 형성되어 다른 물체에 고정되는 고정부로 형성된다.
- [42] 상기 벤딩 노치는 상기 기판의 일면 혹은 양면에 형성되는 것이 바람직하며, 다각형 기판의 내측면에 형성되는 상기 벤딩 노치는 상기 기판의 일면에 형성하고자 하는 다각형의 각 내각과 같은 각도로 형성된다.
- [43] 상기 절연막은 폴리이미드, Al_2O_3 막, 에폭시 코팅막, 세라믹 코팅막 중 어느 하나로 이루어진다.
- [44] 본 발명의 상기 (E) 단계는 상기 다각형 기판으로 벤딩한 후에 서로 맞닿은 부분을 연결하는 단계를 더 포함한다.
- [45] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 본 발명은 (A) 다각형 금속 파이프로 이루어진 금속 기판을 준비하는 단계; (B) 플렉시블 절연기판의 상부면에 배선용 도전패턴을 형성하는 단계; (C) 상기 도전패턴이 형성된 절연 기판을 상기 금속 기판의 각 측면에 부착하는 단계; (D) 상기 배선용 도전패턴 위에 LED를 실장하는 단계; (E) 상기 다각형 기판의 내부에 열을 외부로 전달하는 열 전도부를 결합시켜 LED 패키지를 준비하는 단계; (F) 열전도성 폼으로 이루어진 방열부를 상기 LED 패키지의 일단부에 연결하는 단계; 및 (G) 상기 방열부의 일단부에 스크류 캡을 연결하고, 상기 LED 패키지를 글로브로 케이싱 처리하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법을 제공한다.

유리한 효과

- [46] 본 발명은 다각형 파이프로 이루어진 금속 기판을 사용하여 기판 표면에 다수의 LED를 실장함과 동시에 금속 기판 내부를 관통하여 순환하는 대류방식의 공냉 구조를 채용함에 의해 효율적인 방열 구조를 확보함으로써 고조도이면서 배광특성이 우수한 LED 조명기구를 구현할 수 있다.
- [47] 또한, 본 발명에 따른 LED 조명기구는 콤팩트한 크기로 이루어져 다용도의 조명 기구로 응용할 수 있다.
- [48] 더욱이, 본 발명에 따른 LED 조명기구는 효율적인 방열 구조를 가지면서 간단한 구조 및 공정을 통해 제작이 가능하여 제조 원가를 절감시켜 준다.

도면의 간단한 설명

- [49] 도 1은 종래의 LED 조명기구의 구조를 설명하기 위한 정면도.

- [50] 도 2는 종래의 LED 조명기구의 구조를 설명하기 위한 단면도.
- [51] 도 3은 종래의 다른 LED 조명 기구의 구조를 설명하기 위한 단면도.
- [52] 도 4는 본 발명에 따른 LED 조명기구에 이용되는 LED 패키지의 구조를 설명하기 위한 사시도.
- [53] 도 5는 본 발명에 따른 LED 조명기구의 구조를 설명하기 위한 단면도.
- [54] 도 6은 본 발명에서 기관 부분의 정면도.
- [55] 도 7은 본 발명에서 기관 부분의 평단면도.
- [56] 도 8은 본 발명에서 기관의 상세 구조를 설명하기 위한 단면도.
- [57] 도 9는 본 발명에서 기관의 펼친 구조를 설명하기 위한 평면도.
- [58] 도 10 내지 도 13은 본 발명에서 기관의 제조 공정을 설명하기 위한 공정도.
- [59] 도 14는 본 발명에서 기관 고정부의 구조를 설명하기 위한 평면도.
- [60] 도 15는 본 발명에 따른 LED 조명 기구의 구조를 설명하기 위한 사시도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [61] 이하, 본 발명의 구체적인 실시예를 참고하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 하기의 실시예는 본 발명을 보다 상세히 설명하기 위해 제공되는 것일 뿐, 이에 의해 본 발명의 기술적 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [62] 첨부한 도면, 도 4는 본 발명에 따른 LED 조명기구에 이용되는 LED 패키지의 구조를 설명하기 위한 사시도, 도 5는 본 발명에 따른 LED 조명기구의 구조를 설명하기 위한 단면도, 도 6은 본 발명에서 기관 부분의 정면도, 도 7은 본 발명에서 기관 부분의 평단면도, 도 8은 본 발명에서 기관의 상세 구조를 설명하기 위한 단면도, 도 9는 본 발명에서 기관의 펼친 구조를 설명하기 위한 평면도, 도 10 내지 도 13은 본 발명에서 기관의 제조 공정을 설명하기 위한 공정도, 도 14는 본 발명에서 기관 고정부의 구조를 설명하기 위한 평면도, 도 15는 본 발명에 따른 LED 조명 기구의 구조를 설명하기 위한 사시도이다.
- [63] 도 5 및 도 15에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 LED 조명기구(1)는 LED 패키지(60)와, 상기 LED 패키지(60)에서 발생하는 열을 방열시켜 주는 방열부(40)와, 상기 LED 패키지(60)를 케이싱 처리하는 투명체의 글로브(75)와, 상기 방열부(40)의 상단에 결합되어 소켓에 삽입되며 (+) 및 (-) 전기적인 접점이 형성된 스크류 캡(70)으로 구성된다.
- [64] 상기 LED 패키지(60)는 도 4 및 도 5에 나타낸 바와 같이, 금속 소재의 다각형(예를 들어, 8각형) 파이프로 이루어진 금속 기관(20)과, 상기 기관(20)의 외표면에 실장된 다수의 LED(10)와, 상기 기관(20)의 내부에 결합된 열 전도부(30)와, 상기 기관(20)의 상단이 결합되며 상기 열 전도부(30)가 상호 연결되어 방열이 이루어지는 방열부(40)로 구성된다.
- [65] 상기 기관(20)은 열 전도성이 우수한 소재(예를 들어, 알루미늄, 구리, 철 또는 이들의 합금)의 판재로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [66] 상기 기관(20)이 예를 들어, 8각형으로 이루어지는 경우 8개의 직사각형

단위기판(20-1 내지20-8)으로 이루어지며, 단위기판(20-1 내지20-8) 각각은 다수, 예를 들어 8개의 LED(10)가 2열로 실장되는 LED 실장부(20a)와, 상기 단위기판(20-1 내지20-8)을 고정시킴과 동시에 8개 단위기판(20-1 내지20-8)에 전기적인 상호 연결을 위한 다수의 배선(26a,26b)을 상호 결선하기 위하여 LED 실장부(20a)로부터 연장된 폭이 좁은 연결부(25)를 포함하고 있다.

- [67] 상기 기판(20)의 바람직한 구조는 기판(20)의 표면에 도 6 내지 도 13과 같이 기판(20) 표면에 다수의 LED(10)가 직접 실장되는 것이 열전달 경로상에 계면이 존재하는 것을 제거함으로써 계면 효과에 의해 열 전달성이 저하되는 것을 방지할 수 있게 된다. 그러나, 판 형상의 다수의 금속 기판에 각각 다수의 LED(10)를 실장한 후 이를 다각형 금속 기판의 각 면에 스크류를 사용하여 고정시키는 것도 가능하다.
- [68] 또한, 도 8의 구조와 유사하게 폴리이미드와 같은 폴리머 필름으로 이루어진 절연층(21)에 Cu 도전 패턴(22)이 인쇄된 플렉서블 PCB에 다수의 LED(10)를 실장하고 이를 상기한 다각형 금속 기판(20)의 각 면에 접합시키는 것도 가능하다.
- [69] 상기 열 전도부(30)는 도 4, 도 5 및 도 7에 나타낸 바와 같이, 다공성으로 이루어지며, 금속 기판(20)과 대응하는 중앙에는 상기 LED 패키지(60)에서 발생하는 열을 방열부(40)를 통하여 방열시켜 주기 위한 공기의 흐름 통로를 형성하는 중공부(33)가 형성되어 있다.
- [70] 다시 말하면, 상기 열 전도부(30)는 열전도성이 우수한 소재(예를 들어, 알루미늄, 구리, 흑연 등)로 이루어지며 다수의 방열공(32)이 형성된 폼(foam) 구조로 이루어진다.
- [71] 또한, 상기 열 전도부(30)와 상기 기판(20)과의 열 전달 계면을 제거하기 위해, 상기 기판(20)의 내측면과 상기 열 전도부(30)간의 접촉면 사이에는 도 7과 같이 열전도성이 우수한 탄소계열의 서멀 패드(35, thermal pad)가 삽입되는 것이 바람직하다.
- [72] 상기 서멀 패드(35)는 예를 들어, PAN(polyacrylonitrile)계, 또는 레이온계 섬유로 이루어진 부직포를 탄화 처리하여 얻어진 것을 사용할 수 있다.
- [73] 상기와 같이 기판(20)과 열 전도부(30) 사이에 상기 서멀 패드(35)를 내재시켜 밀착 결합시키면 상기 기판(20)과 열 전도부(30) 사이에 점접촉 대신에 선접촉이 이루어지므로 상기 기판(20)과 상기 열 전도부(30) 사이의 열 전달 과정에서 방해 요인으로 작용하는 열 계면 현상을 효과적으로 제거할 수 있다.
- [74] 한편, 상기 기판(20)의 각면은 도 8에 나타낸 바와 같이, 알루미늄 소재의 기판(20)의 일측 표면에 절연막(21)을 형성하고, 상기 절연막(21)의 표면에 상기 각 LED(10)에 전원 공급을 위해 배선을 형성하기 위한 Cu(동) 도전패턴(22)을 형성한 후에, 상기 도전패턴(22) 위에 상기 LED(10)를 실장한다.
- [75] 이 경우, 상기 도전패턴(22)에서 상기 LED(10) 사이의 노출 부분은 경우에 따라 마스크용 절연 페인트를 사용하여 절연막(23)으로 처리할 수도 있다.

- [76] 본 발명에서 상기 기판(20)은 도시된 실시예 도면에 예를 들어, 8각형 구조로 이루어져 있는데, 8각형 이외의 6각형, 10각형 또는 12각형의 다각형 파이프 구조를 사용할 수 있다. 이 경우 다각형 기판의 외측면에 다수의 LED(10)가 실장되어 입체 조명 구조를 형성하므로 조명장치의 직하부분과 측면 사이에 조도 차이가 크게 발생하는 문제를 해결할 수 있어 배광특성이 크게 개선된다.
- [77] 이하에서는 기판의 각면이 도 8과 같은 패키지 구조를 갖도록, 즉 다수의 LED(10)를 용이하게 각 기판면에 실장하기 위한 제조방법에 대하여 도 10 내지 도 13을 참고하여 설명한다.
- [78] 도 10 내지 도 13은 이와 같은 평판 구조의 금속 기판(20)을 이용하여 8각형 구조의 기판(20)을 형성하는 과정을 예시한 것으로 도 9의 연결부(25)를 표시하지 않은 것이다.
- [79] 먼저, 바람직하게는 도 9에서 보는 바와 같이, LED(10)가 실장되는 8개의 직사각형 단위기판(20-1 내지 20-8)과, 상기 단위기판(10)을 고정시킴과 동시에 8개 단위기판(10)에 전기적인 상호 연결을 위한 다수의 배선(26a, 26b)을 상호 결선하기 위하여 단위기판(20-1 내지 20-8)으로부터 연장된 폭이 좁은 연결부(25)의 형태로 성형(절단)한다. 연속적으로 공급되는 기판(20)을 도 9와 같이 성형하면서, 8각 파이프로 성형하는 경우 배치 처리를 위하여 8개의 단위기판(20-1 내지 20-8)마다 또는 8의 배수인 16개의 단위기판마다 절단하여 준비한다.
- [80] 상기와 같이 절단된 기판(20)을 도 10과 같이 외측면에 제 1노치(28a)를 형성하고, 상기 제 1노치(28b)에 대응되는 반대면(내측면)에 제 1노치(28a) 보다 더 깊은 제 2노치(28b)를 형성한다.
- [81] 상기와 같이 기판(20)에 제 1노치(28a)와 제 2노치(28b)를 형성하는 이유는 상기 기판(20)이 정확한 형태로 벤딩(절곡)되도록 하는 동시에 크랙이 발생하는 것을 방지하면서 8각형으로 절곡한 경우 내측면으로 접히는 부분의 일부가 내측으로 돌출되지 않고 균일한 두께를 유지할 수 있도록 하기 위한 것이다. 또한, 각 단위기판(20-1 내지 20-8)의 상부면에 형성되는 절연막(21)과 도전패턴(22)은 절곡이 이루어질 때 쉽게 분리되는 것이 바람직하다.
- [82] 이를 위해, 상기 제 2노치(28b)의 내각은 다각형의 각 내각과 같은 각도로 형성되는 것이 바람직하다.
- [83] 상기와 같이 기판(20)을 형성한 후에, 도 11에 나타낸 바와 같이, 상기 기판(20)의 일면(제 1노치가 형성된 외부면)에 절연막(21)과 예를 들어, Cu로 이루어진 도전막을 순차적으로 형성한다. 그 후, 상기 도전막은 실장되는 LED(10)의 위치에 따라 패터닝하여 도전패턴(22)을 형성한다. 이 경우 절연막(21)과 도전패턴(22)은 단위기판(20-1 내지 20-8) 사이의 제 1노치(28a)가 형성된 대응부분은 미리 파티션이 이루어지는 것이 바람직하다.
- [84] 상기 절연막(21)은 전기 절연성을 가지면서 열 전달성이 우수한 소재로 구현되어야 하는데, 이를 위해 에노다이징 등의 방법을 통한 Al₂O₃ 막, 또는

세라믹 코팅막 등으로 이루어질 수도 있다.

- [85] 이 경우, 상기 절연막(21)과 도전패턴(22)은 예를 들어, 폴리이미드와 같은 절연 필름 위에 Cu 도전패턴이 형성된 것을 접착제를 사용하여 단위기관(20-1 내지20-8) 위에 부착시키는 것도 가능하다.
- [86] 그 후, 도 12와 같이 상기 다수의 LED(10)를 도전패턴(22)의 각 단부에 형성된 본딩패드(23)에 실장한다.
- [87] 이때, 상기 단위기관(20-1 내지20-8)에 패터닝된 도전패턴(22), 즉 배선은 도 9의 연결부(25)에 형성된 한쌍의 배선(26a, 26b)을 포함하여 형성되며, 상기 LED(10)를 구동시키기 위한 교류(AC) 방식 구동회로부(27)도 어느 하나의 연결부(25)에 실장된다. 이를 위해, 상기 연결부(25)의 하나는 상기 구동회로부(27)를 실장할 수 있는 면적을 확보하고 있어야 한다.
- [88] 상기와 같이, LED(10)가 각각 실장된 상태에서 상기 단위기관(20-1 내지20-8)을 도 13과 같이 절곡하여 8각형으로 형성한 후에, 맞닿은 부분을 용접하거나, 또는 도 14에 도시된 기관 고정부(50)를 사용하여 8개의 연결부(25)를 고정시킴에 의해 8각 형상을 유지하도록 한다. 이 경우, 기관 고정부(50) 대신에 8각 고정링을 형성하여 상기 8각형 기관(20)을 고정할 수도 있다.
- [89] 도 14에 나타낸 바와 같이 기관 고정부(50)에는 8개의 관통구멍(52)이 형성되어 있으며, 상기 단위기관(20-1 내지20-8)은 연결부(25)를 관통구멍(52)에 삽입하여 고정시킨다. 또한, 상기 기관 고정부(50)에는 8개의 연결부(25) 각각에 형성된 한쌍의 배선(26a, 26b)을 상호 연결함과 동시에 상기 스크류 캡(70)의 상단부의 (+) 및 (-) 전기적인 접점(70a, 70b)으로부터 전원선(71a, 71b)을 통하여 연결되는 (+) 및 (-) 연결패드(50a, 50b)가 구비되어 있다.
- [90] 이 경우, 필요에 따라 도 9와 같이 8개의 직사각형 단위기관(20-1 내지20-8) 중 어느 하나의 연결부(25)를 상기 구동회로부(27)를 실장할 수 있는 면적을 확보하는 대신에, 상기 기관 고정부(50)에 구동회로부(27)를 배치하고 단위기관(20-1 내지20-8)의 모든 연결부(25)를 동일하게 폭이 좁은 형태로 패터닝함에 의해 열전도부(30)의 중공부(33)로 입사된 대류 공기가 방열부(40)를 통하여 외부로 빠져나가는 통로를 좀더 확보할 수 있게 하는 것도 가능하다.
- [91] 또한, 열전도부(30)의 중공부(33)로 입사된 대류 공기가 방열부(40)를 통하여 외부로 빠져나가는 통로를 확보하기 위하여 도 4 및 도 6과 같이 금속 기관(20)의 LED 실장부(20a)에 다수의 관통구멍(24)을 구비하여 상기 LED 패키지(60)에서 발생하는 열을 방열부(40)를 통하여 방열시켜 주기 위한 또 다른 공기 흐름 통로를 형성하는 것도 가능하다.
- [92] 그 후, 상기와 같은 공정을 통해 형성된 8각형의 기관(20)의 내부면에 상기 서멀 패드(35)를 사이에 두고, 상기 열 전도부(30)를 끼워서 고정시킨다.
- [93] 한편, 본 발명에서는 상기 LED(10)를 청색이나 황색의 LED를 채용하고 글로브(75)에 황색이나 청색 형광체를 코팅 또는 함침하도록 처리함에 의해 LED(10)에서 나오는 빛을 황색이나 청색 형광체를 통과하면서 백색광이

얻어지도록 할 수 있다.

- [94] 상기와 같이 이루어진 본 발명에 따른 LED 패키지는 도 5에서 보는 바와 같이, 상기 LED(10)에서 발생된 열이 기관(20)을 통해 후면으로 전달된 후에, 상기 열 전도부(30)로 전달된다.
- [95] 상기와 같이 열 전도부(30)로 전달된 열은 상기 열 전도부(30)의 중앙에 형성된 중공부(33)와 다수의 방열공(32)에서 접촉되는 대기를 통해 열을 방출할 수 있다.
- [96] 이때, 상기 기관(20)의 후면(내측면)과 상기 열 전도부(30) 사이에는 서멀 패드(35)가 삽입되어 있어서 열 전달을 방해하는 열 계면 효과를 제거할 수 있다.
- [97] 상기 기관(20)의 연결부(25)는 상기 기관 고정부(50)에 결합되며, 기관 고정부(50)와 LED 패키지(60) 사이에는 도 5 및 도 15에 나타낸 바와 같이, 방열부(40)가 결합되어 있다. 이때, 상기 방열부(40)와 상기 LED 패키지(60)를 서로 결합할 때에 열 전달을 방해하는 열 계면 형성을 방지하기 위해, 상기 서멀 패드(35)와 같은 서멀 결합 소재를 서로간의 결합 부위에 삽입하는 것이 바람직하다.
- [98] 상기 방열부(40)는 상기 열 전도부(30)와 마찬가지로 열 전도성이 우수한 소재로 이루어지고 다수의 방열공(41)을 갖는 폼 구조로 형성하여, 상기 열 전도부(30)의 중공부(33)를 통해 유입되는 공기를 다수의 방열공(41)을 통해 배출함으로써 상기 열 전도부(30)를 통해 전달된 열을 외부로 방열시킨다.
- [99] 상기 방열부(40)의 상단 중심부에는 상기 스크류 캡(70)으로부터 배선된 전원선(71a, 71b)을 배치하기 위한 공간 또는 상기 기관(20)의 연결부(25)가 삽입되는 기관 고정부(50)가 배치되어 있다.
- [100] 또한, 상기 방열부(40)는 다수의 구멍(42a)이 형성되어 공기 유동이 자유롭게 이루어진 방열부 케이싱(42)이 상기 스크류 캡(70)에 일체화되어 결합되어 있으며, 상기 방열부 케이싱(42)의 하단에는 상기 글로브(75)의 일단부가 결합된다.
- [101] 한편, 상기 글로브(75)는 도 15와 같이 전체적으로 구형상으로 이루어지고, 하단부가 방열부 케이싱(42)의 하단에 결합되도록 점차적으로 직경이 축소된 형상을 이루고 있다.
- [102] 또한, 상기 글로브(75)는 도 5에서 보는 바와 같이, 대략 구형으로 이루어지며, 상단부(75a)는 상기 방열부 케이싱(42)의 하단부에 연결되면서 외향 경사지게 형성되고, 그 중간부는 원통 구조로 이루어지며, 그 하단부(75b)는 단면 형상이 반구형으로 중앙부로 갈수록 점차적으로 직경이 축소된 형상을 이루는 것도 가능하다. 이 경우, 상기 방열부(40)의 하단부에는 양단부가 케이싱(42)과 기관(20) 사이에 결합되어 LED(10)로부터 방사된 빛이 내부 반사가 이루어져서 하향하도록 반사시키기 위한 반사판(29)이 구비되는 것이 바람직하다.
- [103] 상기 글로브(75)를 도 5와 같은 구조로 형성하는 이유는 상기 LED(10)가 상기 다각형 기관(20)에 실장되어 있어서 길이 방향에 대해 수직 방향으로 조사 각도가 이루어져 있으므로 전방향에 대하여 균일하게 수평 방향으로 조사가

이루어짐과 동시에

- [104] 상기 상단부(75a)에서 내부 반사가 이루어져서 하향하는 빛과 반구형의 하단부(75b)를 통과하는 하향하는 빛은 하방으로 배광이 이루어지므로 측면과 하방이 균일한 배광 특성을 갖도록 하였다.
- [105] 한편, 상기 실시예 설명에서는 상기 다각형 기관(20)을 형성하는데 있어서 평판 기관을 이용하여 벤딩 처리하여 다각형 구조로 형성한 것을 예로 들어 설명하였으나, 경우에 따라서는 예를 들어, AI를 사용하여 압출 성형된 다각형 파이프를 이용하여, 상기 다각형 파이프의 외주면에 절연막 및 배선용 도전패턴을 형성하여 사용할 수도 있다.
- [106] 또한, 이 경우 상기 파이프의 각면이 서로 만나는 모서리 부분에는 열집중 현상이 발생하므로 파이프의 압출 성형시에 모서리의 내측으로 돌출된 돌기부를 일체로 형성하는 것도 가능하며, 다른 형태의 방열핀 구조를 일체로 형성하는 것도 가능하다.
- [107] 더욱이, 상기 실시예 설명에서는 열 전도부(30)를 단지 동일한 규격의 열전도성이 우수한 소재(예를 들어, 알루미늄, 구리, 흑연 등)로 이루어지며 다수의 방열공(32)이 형성된 폼(foam)을 사용하였으나, 방열폼의 PPI(pore per inch)가 서로 차별화된 것을 적층시킨 구조를 채용하는 것도 가능하다.
- [108] 예를 들어, 최하부로부터 상부로 갈수록 방열공의 기공이 큰 것을 배치하여 최하부에는 30PPI, 중간층에는 20PPI, 최상층에는 10PPI로 이루어진 방열폼을 사용할 수 있다. 이러한 구조를 채용하면 공기저항이 하측에는 크고 상측으로 갈수록 적어지게 되어 하측보다 상측이 온도가 낮게 설정되는 온도구배가 발생하게 되어 열 전도부(30)의 하측으로부터 상측으로 자연적인 공기흐름의 대류가 발생하게 된다.
- [109] 또한, 상기한 방열폼의 PPI가 상하 방향으로 차이가 나는 적층방식 대신에 열 전도부(30)의 외측으로부터 내측으로 PPI가 작은 방열폼을 적층하는 구조를 채용함에 의해 열 전도부(30)의 중심부로 갈수록 온도가 낮아지도록 온도구배를 설정하는 것도 가능하다.
- [110] 상기한 바와 같이, 본 발명에서는 다각형 파이프에 이루어진 금속 기관을 사용하여 기관 표면에 다수의 LED를 밀집되어 실장함에도 불구하고 금속 기관 내부를 관통하여 순환하는 대류 방식의 공냉 구조를 채용함에 의해 효율적인 방열 구조를 확보함으로써 고조도의 LED 조명 기구를 구현하였으며, 또한 다각형 파이프의 표면에 입체적으로 다수의 LED를 배치함에 의해 조명기구의 직하방과 측면 사이에 조도의 차이를 줄일 수 있는 우수한 배광특성을 갖는 것이 가능하게 되었다.
- [111] 또한, 본 발명에서는 고조도의 LED 조명 기구를 콤팩트한 크기로 구현함으로써 노출형 뿐 아니라 매입형 조명 기구로도 용이하게 활용할 수 있게 되었다.
- [112] 더욱이, 본 발명에서는 배치 프로세스(batch process)에 의해 LED 패키지를

제작하는 것이 가능하여 고조도이면서 배광특성이 우수한 LED 조명 기구의 조립성 및 양산성이 높고 제조 원가를 절감할 수 있다.

산업상 이용가능성

- [113] 본 발명에 따른 LED 조명기구 및 그 제조방법은 백열전구 및 형광등을 대체할 수 있는 새로운 조명 기구에 적용될 수 있다.

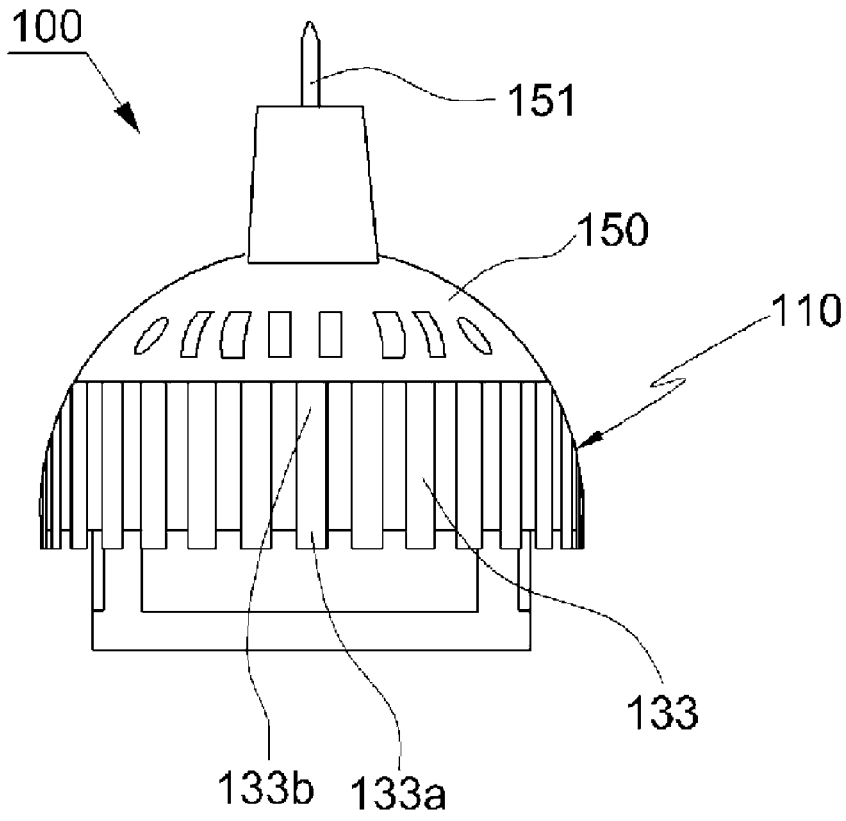
청구범위

- [1] 다수의 LED와, 다각형 금속재 파이프로 이루어지고 상기 다수의 LED에 전원을 인가하기 위한 배선이 그 일면에 형성되어 상기 다수의 LED가 실장된 금속 기판과, 상기 금속 기판의 내측면에 밀착 설치되어 대기와 접촉되는 열 전도부로 이루어진 LED 패키지;
상기 LED 패키지에서 발생하는 열을 방열시켜 주는 방열부;
상기 LED 패키지를 내부에 공간을 두고 둘러싸며 투명체로 이루어진 글로브; 및
상기 방열부의 상단에 결합되어 소켓에 나사 결합되는 스크류 캡;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [2] 제 1항에 있어서, 상기 LED 패키지의 상기 금속 기판과 상기 열 전도부 사이에 삽입되어 열전달 면적을 증가시키기 위한 서멀 패드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [3] 제 2항에 있어서, 상기 서멀 패드는 탄화물로 이루어진 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [4] 제 3항에 있어서, 상기 탄화물은 PAN계 또는 레이온계의 부직포를 탄화 처리하여 이루어진 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [5] 제 1항에 있어서, 상기 금속 기판은 알루미늄(Al), 동(Cu), 철(Fe) 중 어느 하나의 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [6] 제 1항에 있어서, 상기 금속 기판은 기판의 표면에 형성된 절연막과, 상기 LED의 배선을 위한 도전패턴을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [7] 제 6항에 있어서, 상기 절연막은 폴리이미드 막, Al_2O_3 막, 에폭시 코팅막, 세라믹 코팅막 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [8] 제 1항에 있어서, 상기 다각형 금속 기판을 형성하는 각 일면은 상기 LED가 실장되는 LED 실장부와, 상기 LED 실장부에 형성된 도전패턴과 연결되는 배선이 형성되며 상기 방열부를 통과하여 방열부의 상부면으로 연장 형성된 연결부로 이루어진 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [9] 제 1항에 있어서, 상기 다각형 금속 기판은 각각 LED 실장부와 연결부를 갖는 다수의 단위기판으로 이루어지며, 상기 연결부 중 하나에 LED를 구동하기 위한 구동회로부가 형성되는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [10] 제 1항에 있어서, 상기 방열부의 상부면에 배치되며, 상기 기판으로부터 연장된 다수 연결부에 대응하는 다수의 결합구멍에 상기 다수의 연결부의 상단부가 결합 고정되며, 각 연결부의 배선이 상호 연결되는 기판 고정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [11] 제 1항에 있어서, 상기 열 전도부와 방열부는 각각 알루미늄, 구리, 흑연 중

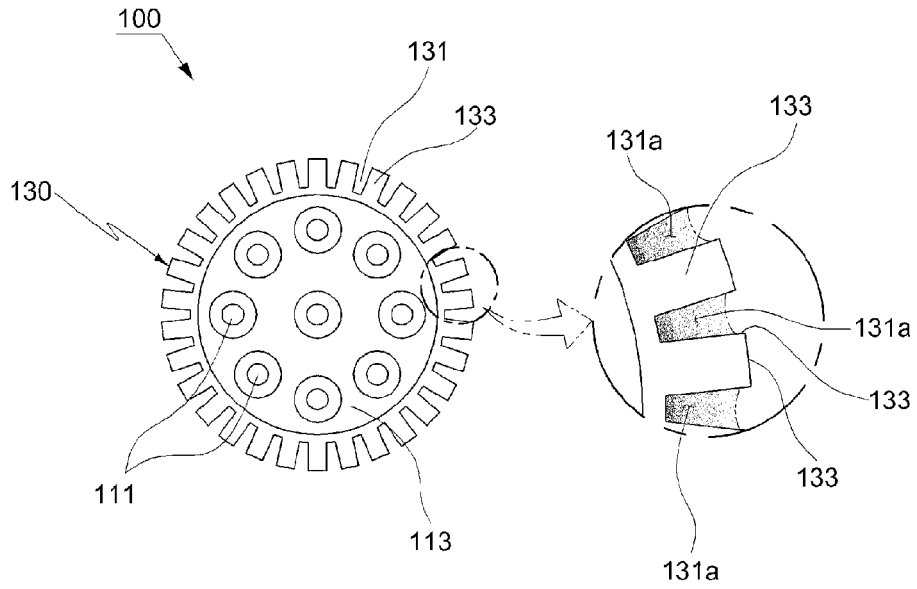
- 어느 하나를 소재로 하여 폼 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [12] 제 11항에 있어서, 상기 열 전도부는 그 중앙에 중공부가 형성된 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [13] 제 11항에 있어서, 상기 방열부는 다수의 구멍이 형성되어 상기 폼의 외주면을 둘러싸는 케이싱을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [14] 제 1항에 있어서, 상기 열 전도부는 방열폼의 PPI(pore per inch)가 하측으로부터 상측방향으로 상측으로 갈수록 작아지는 다수의 방열폼을 적층시킨 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [15] 제 1항에 있어서, 상기 열 전도부는 방열폼의 PPI(pore per inch)가 외측으로부터 중심방향으로 갈수록 작아지는 다수의 방열폼을 적층시킨 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 LED 조명기구.
- [16] (A) 다각형을 형성하는 각 일면의 폭 간격으로 기판을 형성하는 단계;
 (B) 상기 각 일면의 사이에 벤딩 노치를 형성하는 단계;
 (C) 상기 기판의 일면에 절연막 및 배선용 도전패턴을 형성하는 단계;
 (D) 상기 배선용 도전패턴 위에 LED를 실장하는 단계;
 (E) 상기 노치가 형성된 위치에서 상기 기판을 벤딩하여 다각형 기판을 형성하는 단계;
 (F) 상기 다각형 기판의 내부에 열을 외부로 전달하는 열 전도부를 결합시켜 LED 패키지를 준비하는 단계;
 (G) 열전도성 폼으로 이루어진 방열부를 상기 LED 패키지의 일단부에 연결하는 단계; 및
 (H) 상기 방열부의 일단부에 스크류 캡을 연결하고, 상기 LED 패키지를 글로브로 케이싱 처리하는 단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법.
- [17] 제 16항에 있어서, 상기 열 전도부 또는 상기 방열부는 알루미늄, 구리, 흑연 중 어느 하나를 소재로 하여 폼 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법.
- [18] 제 16항에 있어서, 상기 열 전도부는 그 중앙에 중공부가 형성된 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법.
- [19] 제 16항에 있어서, 상기 LED 패키지의 다각형 기판과 상기 열 전도부간의 결합 부위 또는 상기 LED 패키지와 상기 방열부간의 결합 부위에 서멀 패드를 삽입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법.
- [20] 제 19항에 있어서, 상기 서멀 패드는 탄화물로 이루어진 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법.
- [21] 제 20항에 있어서, 상기 탄화물은 PAN계 또는 레이온계의 부직포를 탄화

- 처리하여 이루어진 것을 특징으로 LED 조명기구 제조방법.
- [22] 제 16항에 있어서, 상기 기판은 알루미늄, 동, 철판 중 어느 한 금속판으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법.
- [23] 제 16항에 있어서, 상기 다각형 기판을 형성하는 각 일면은 상기 LED가 실장되는 LED 실장부와, 상기 LED 실장부에 형성된 도전패턴과 연결되는 배선이 형성되며 상기 방열부를 통과하여 방열부의 상부면으로 연장 형성된 연결부로 이루어진 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법.
- [24] 제 16항에 있어서, 상기 벤딩 노치는 상기 기판의 일면 혹은 양면에 형성되는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법.
- [25] 제 16항에 있어서, 상기 벤딩 노치는 상기 기판의 일면에 형성하고자 하는 다각형의 각 내각과 같은 각도로 형성되는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법.
- [26] 제 16항에 있어서, 상기 절연막은 폴리이미드, Al_2O_3 막, 에폭시 코팅막, 세라믹 코팅막 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법.
- [27] 제 16항에 있어서, 상기 (E) 단계는 상기 다각형 기판으로 벤딩한 후에 서로 맞닿은 부분을 연결하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법.
- [28] (A) 다각형 금속 파이프로 이루어진 금속 기판을 준비하는 단계;
 (B) 플렉시블 절연기판의 상부면에 배선용 도전패턴을 형성하는 단계;
 (C) 상기 도전패턴이 형성된 절연 기판을 상기 금속 기판의 각 측면에 부착하는 단계;
 (D) 상기 배선용 도전패턴 위에 LED를 실장하는 단계;
 (E) 상기 다각형 기판의 내부에 열을 외부로 전달하는 열 전도부를 결합시켜 LED 패키지를 준비하는 단계;
 (F) 열전도성 폼으로 이루어진 방열부를 상기 LED 패키지의 일단부에 연결하는 단계; 및
 (G) 상기 방열부의 일단부에 스크류 캡을 연결하고, 상기 LED 패키지를 글로브로 케이싱 처리하는 단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명기구 제조방법.

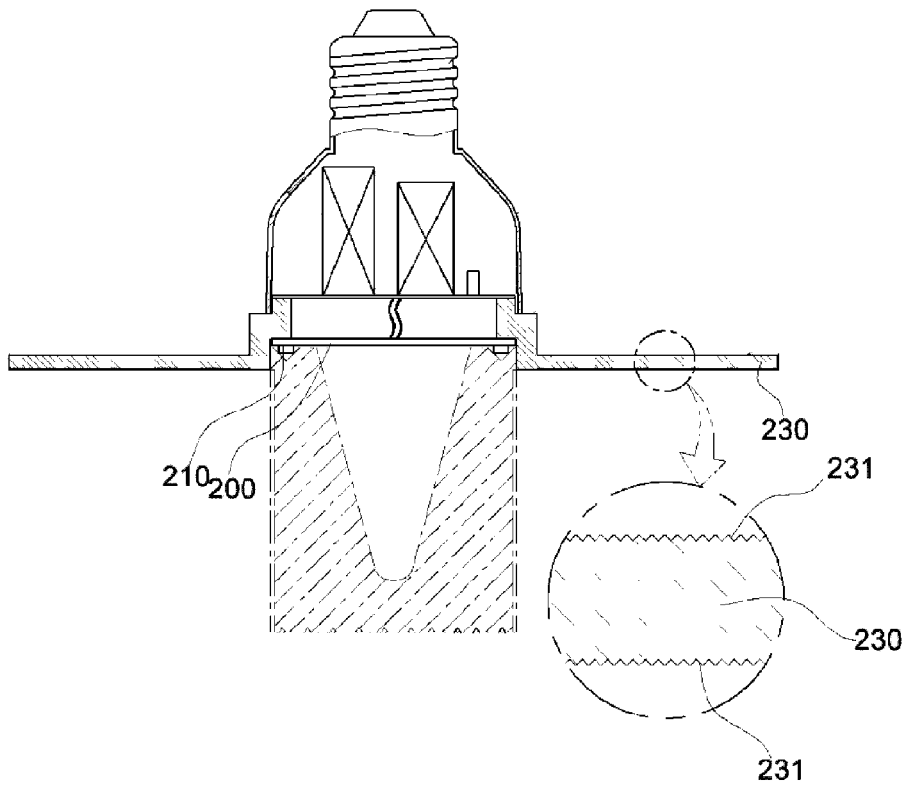
[Fig. 1]



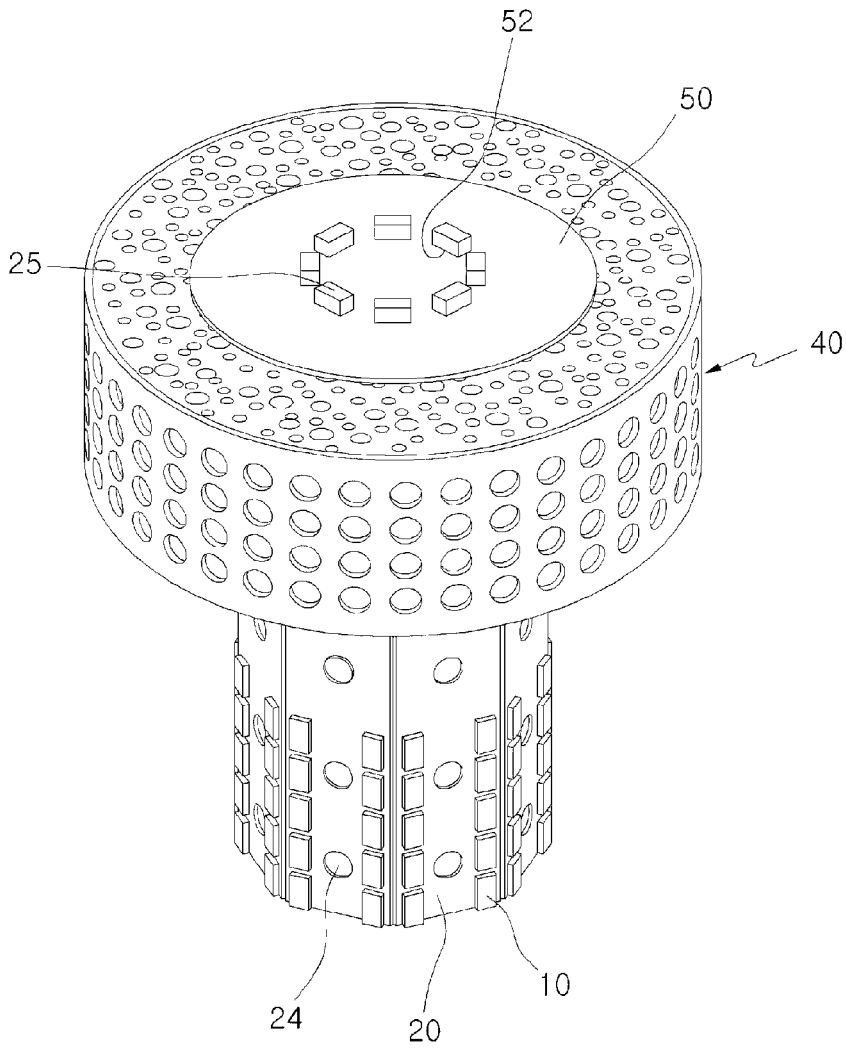
[Fig. 2]



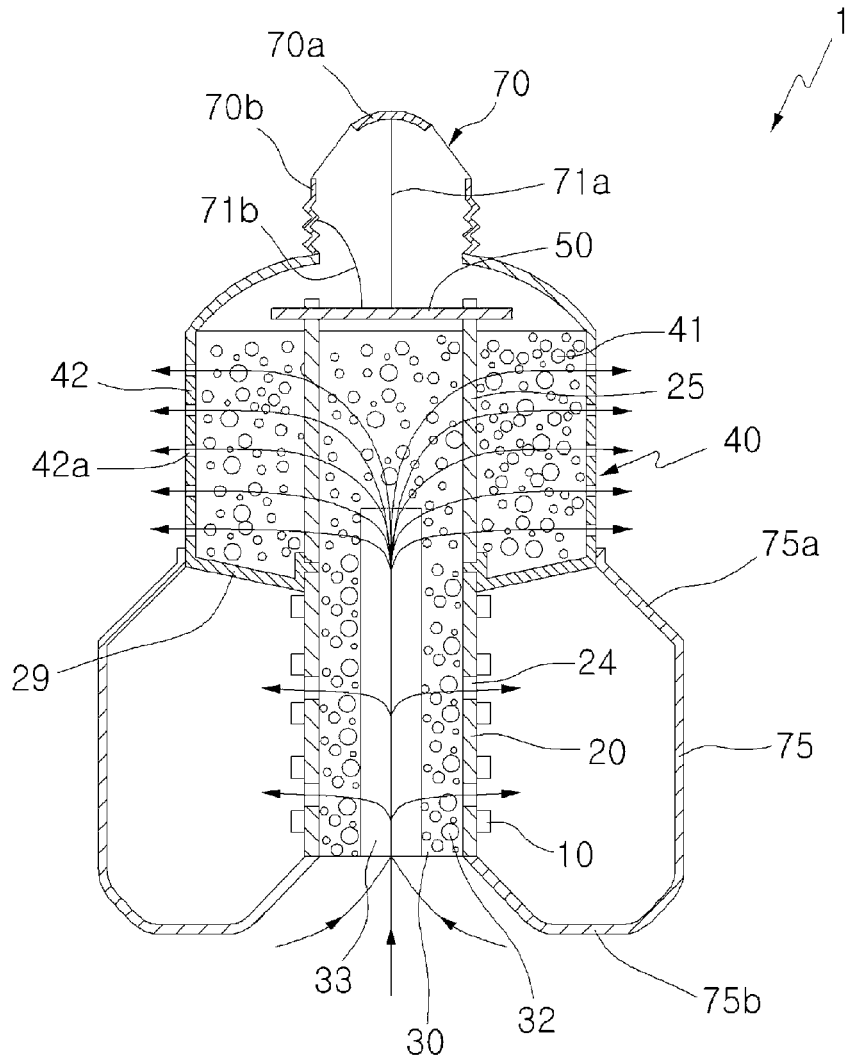
[Fig. 3]



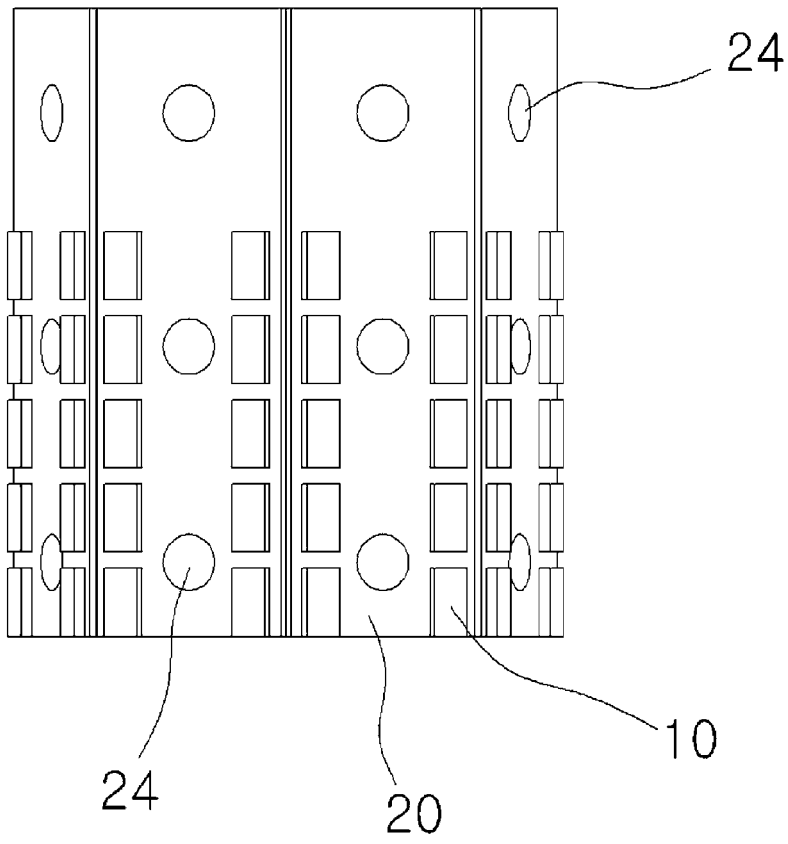
[Fig. 4]



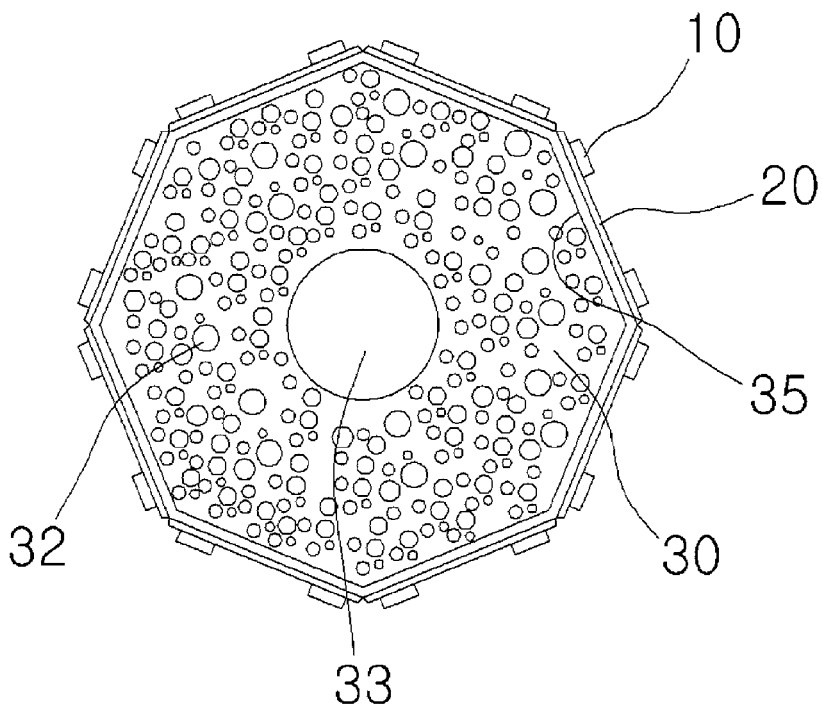
[Fig. 5]



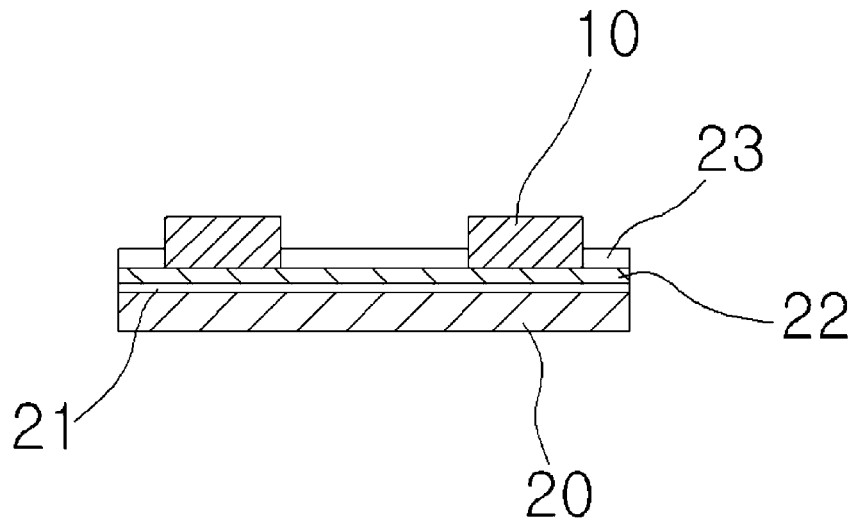
[Fig. 6]



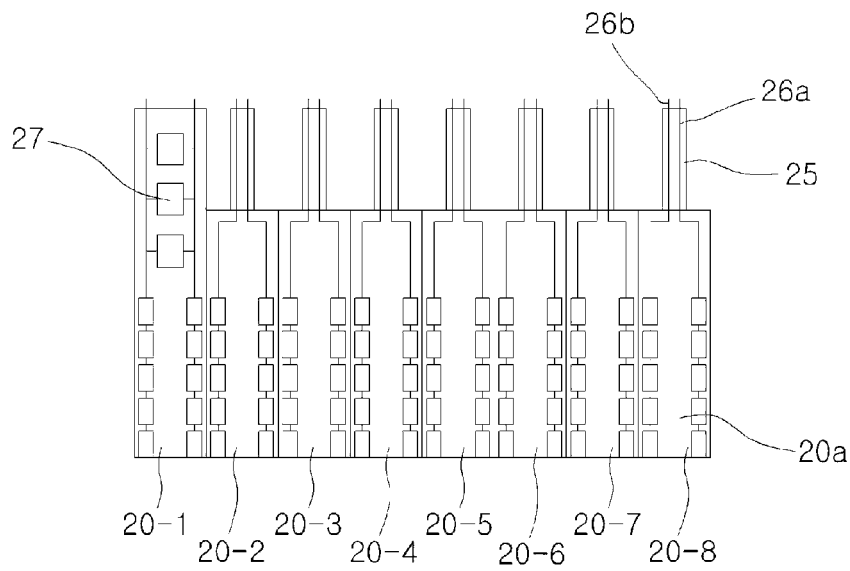
[Fig. 7]



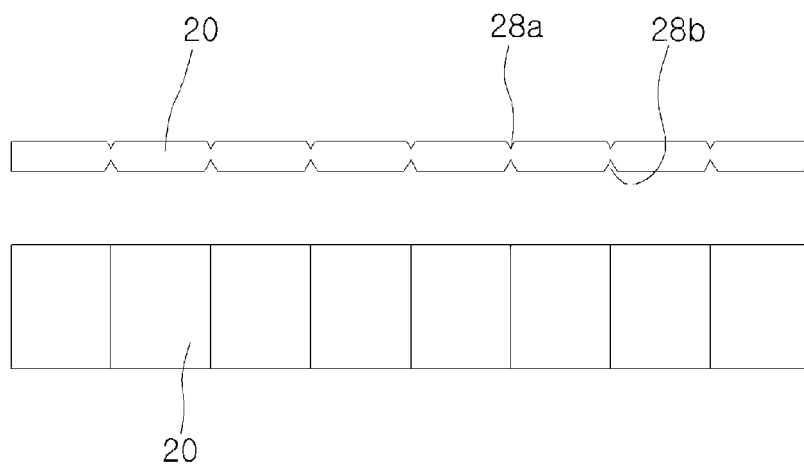
[Fig. 8]



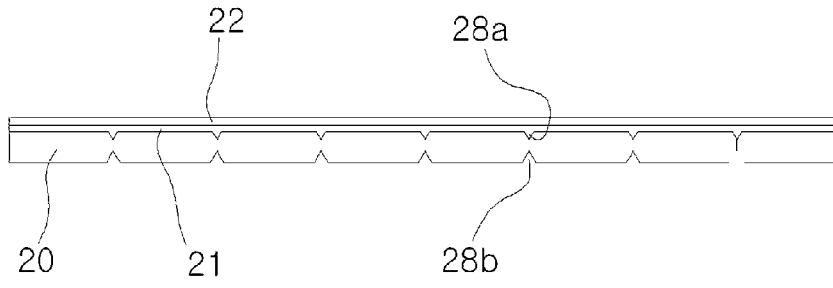
[Fig. 9]



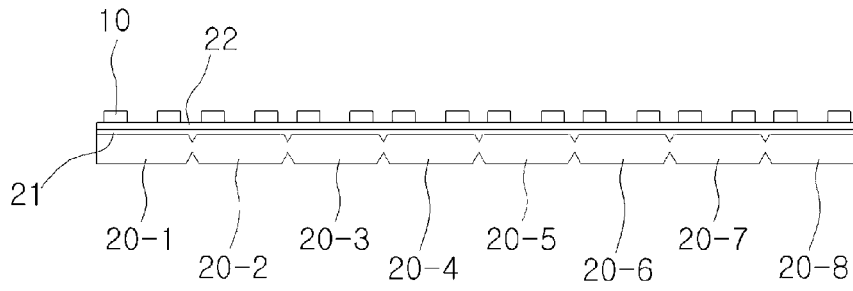
[Fig. 10]



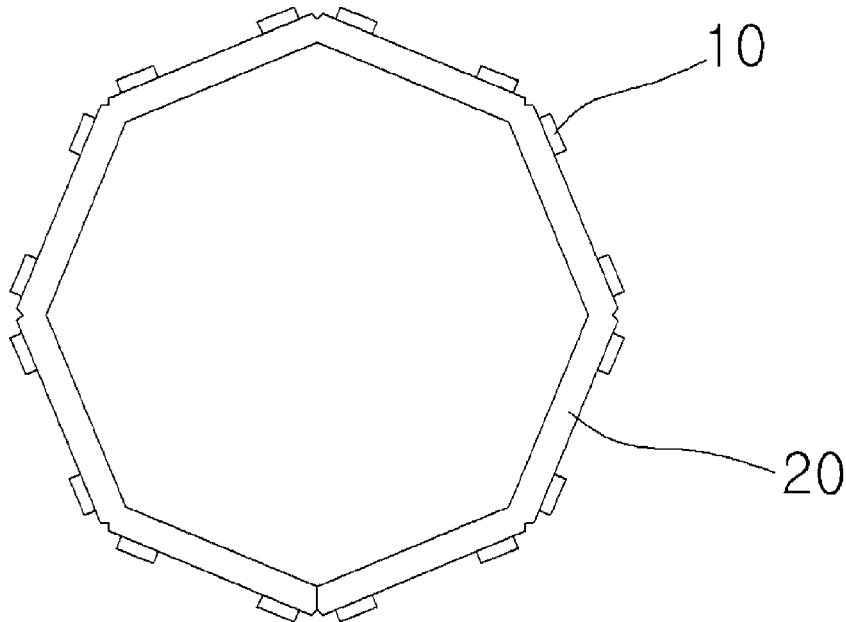
[Fig. 11]



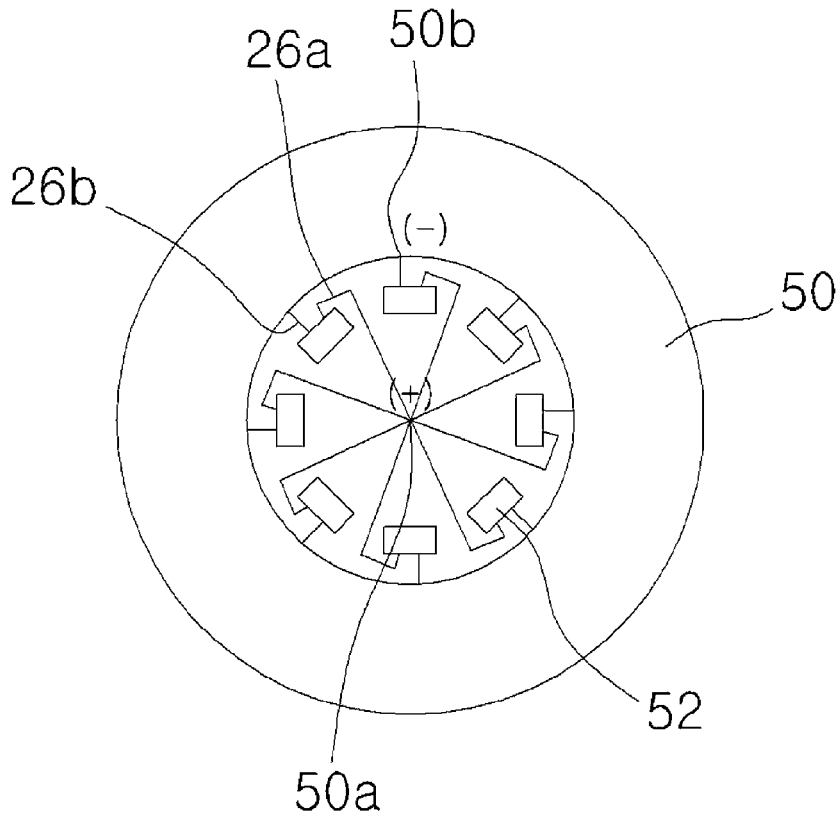
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]

