

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2023년 9월 14일 (14.09.2023)



(10) 국제공개번호

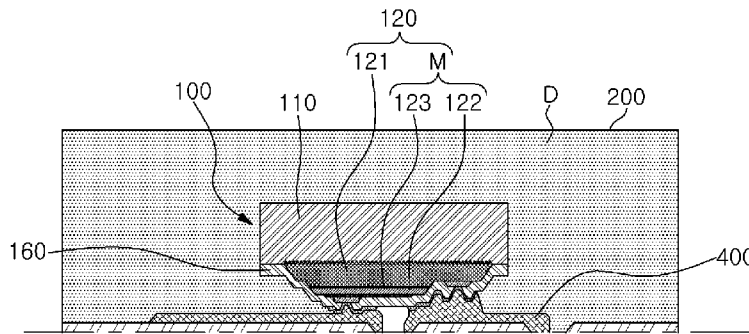
WO 2023/172007 A1

- (51) 국제특허분류: H01L 33/56 (2010.01) H01L 33/62 (2010.01)
H01L 33/54 (2010.01) H01L 27/15 (2006.01)
H01L 33/50 (2010.01) H01L 27/12 (2006.01)
H01L 33/48 (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/003048
- (22) 국제출원일: 2023년 3월 6일 (06.03.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 63/317,063 2022년 3월 6일 (06.03.2022) US
63/415,996 2022년 10월 14일 (14.10.2022) US
18/116,846 2023년 3월 3일 (03.03.2023) US
- (71) 출원인: 서울바이오시스 주식회사 (SEOUL VIOSYS CO., LTD.) [KR/KR]; 15429 경기도 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 박재현 (PARK, Jae Hyun); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). 고미소 (KO, Mi So); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). 최은미 (CHOI, Eun Mi); 15429 경기도 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, Gyeonggi-do (KR). 홍승식 (HONG, Seung Sik); 15429 경
- (74) 대리인: 제일특허법인(유) (FIRSTLAW P.C.); 06775 서울특별시 서초구 마방로 60, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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).

(54) Title: LIGHT-EMITTING DEVICE AND DISPLAY APPARATUS

(54) 발명의 명칭: 발광소자 및 디스플레이 장치

[도25]



(57) Abstract: The present invention relates to a light-emitting device and a display apparatus. Specifically, according to one embodiment of the present invention, provided is a light-emitting device, comprising: a plurality of light emitting diodes capable of emitting light; a substrate electrically connected to the plurality of light-emitting diodes; and molding that covers at least one surface of the plurality of light-emitting diodes, wherein the plurality of light-emitting diodes comprise: a first light-emitting diode that emits red light; a second light-emitting diode that emits green light; and a third light-emitting diode that emits blue light, and the molding comprises at least one of a plurality of different color pigments and a plurality of different color dyes.

(57) 요약서: 본 발명은 발광소자 및 디스플레이 장치에 관한 것이다. 구체적으로 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광을 방출할 수 있는 복수의 발광다이오드; 상기 복수의 발광다이오드와 전기적으로 연결된 기판; 및 상기 복수의 발광다이오드의 적어도 일면을 덮는 몰딩을 포함하고, 상기 복수의 발광다이오드는 적색광을 방출하는 제1 발광다이오드, 녹색광을 방출하는 제2 발광다이오드 및 청색광을 방출하는 제3 발광다이오드를 포함하고, 상기 몰딩은 복수개의 서로 다른 색의 안료 및 복수개의 서로 다른 색의 염료 중 하나 이상을 포함하는 발광소자가 제공될 수 있다.

[다음 쪽 계속]



WO 2023/172007 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 발광소자 및 디스플레이 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 발광소자 및 디스플레이 장치에 대한 발명이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 발광다이오드(Light Emitting Diode, LED)는 전류 인가에 의해 전자와 정공이 만나 광을 발하는 반도체 발광 장치이다. 이러한 발광다이오드는 광을 방출할 수 있으며, 디스플레이 장치의 백라이트 광원, 표시소자, 조명장치 등에 사용되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명은 디스플레이 모듈의 시야각에 따른 색감차를 완화하고 휘도 손실을 최소화할 수 있도록 개선된 구조를 갖는 발광 모듈 및 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.
- [4] 본 발명은 디스플레이 모듈의 암선 및 휘선을 최소화 할 수 있도록 개선된 구조를 갖는 발광 모듈 및 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.
- [5] 본 발명은 디스플레이 모듈의 적색광, 녹색광 및 청색광을 원하는 휘도비로 정밀하게 방출할 수 있는 발광 모듈 및 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 일 측면에 따르면, 광을 방출할 수 있는 복수 개의 발광다이오드(100); 상기 복수 개의 발광다이오드(100)와 전기적으로 연결된 기판(300); 및 상기 복수의 발광 다이오드들의 적어도 일 측면을 덮는 몰딩부(200)를 포함하는 발광 소자 또는 디스플레이 장치가 제공된다. 본 개시에서, 발광 소자는 디스플레이 장치의 일부로서 구현될 수 있으며, 발광 소자에 적용되는 구성들이 일 실시예에 따른 디스플레이 장치에도 적용 가능함은 자명하다. 본 개시에서는 편의상 주로 발광 소자에 대해 기술한다. 상기 복수 개의 발광다이오드(100)는 적색광을 방출하는 제1 발광다이오드(101), 녹색광을 방출하는 제2 발광다이오드(102) 및 청색광을 방출하는 제3 발광다이오드(103)를 포함할 수 있다.
- [7] 일 실시예에 따르면, 상기 몰딩부(200)는 복수 개의 서로 다른 색의 안료 및 복수 개의 서로 다른 색의 염료 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 즉, 복수 개의 서로 다른 색의 안료 및 복수 개의 서로 다른 색의 염료 중 하나 이상이 혼합되어 몰딩부에 포함됨으로써, 몰딩부에 혼합된 안료 또는 염료의 종류에 따라, 몰딩부는 다양한 색을 가질 수 있다. 또한, 몰딩부(200)에 포함되는 안료 또는 염료(D)의 색의 조합에 따라, 몰딩부(200)가 나타내는 색의 명도 또는 채도가 조절될 수 있다. 예를 들어, 몰딩부(200)가 검정색일 경우, 검정색의 명도 및 채도가 조절될 수 있다. 즉, 몰딩부(200)가 나타내는 검정색이 더 진하게 되거나 덜 진하게 될 수 있다.

또한, 몰딩부(200)에 혼합된 안료 또는 염료(D)의 농도에 따라 몰딩부(200)의 투명도를 조절할 수 있다. 예를 들어, 몰딩부(200)는 20% 이상의 투명도를 갖는 유색의 몰딩일 수 있다. 따라서, 몰딩부(200)는 사용자의 감성에 맞는 색을 구현할 수 있다. 또한, 안료 또는 염료(D)를 포함한 몰딩부(200)는 복수의 발광소자(1)로부터 출사되는 광의 색감차를 개선하여 디스플레이의 균일한 색표현을 구현할 수 있다.

[8] 적어도 한 종류 이상의 염료 또는 안료가 혼합된 몰딩부(200)가 나타내는 색은 LAB 색좌표계에서 아래의 3개의 범위 중 어느 한 범위를 만족할 수 있다.

[9] 제1 범위 : $-3 \leq a' \leq 3, -10 \leq b' \leq 0$

[10] 제2 범위 : $-5 \leq a' \leq 5, -8 \leq b' \leq 2$

[11] 제3 범위 : $-4 \leq a' \leq 4, -4 \leq b' \leq 4$

[12] 몰딩부(200)는 전술한 안료 또는 염료 뿐만 아니라, 고분자 수지 및 경화 개시제 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다. 고분자 수지는 예를 들어, 실리콘, 에폭시, 및 아크릴레이트 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 경화 개시제는 예를 들어, 열경화 개시제 또는 자외선경화 개시제일 수 있다. 또한, 몰딩부(200)는 바인더를 더 포함할 수도 있다.

[13] 일 실시 예에 따르면, 발광 소자는 몰딩부의 상면에 배치되는 상부 몰딩(204)을 포함할 수 있다. 상부 몰딩은 몰딩 또는 필름일 수 있다.

[14] 상부 몰딩(204)은 복수의 층으로 형성될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 복수의 층으로 형성된 상부 몰딩(204) 중 적어도 하나는 글래어 방지층, 다시 말해 방편층일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 복수의 상부 몰딩(204) 중 적어도 하나는 투명층일 수 있다.

[15] 일 실시 예에 따르면, 상부 몰딩(204)의 적어도 일면은 거칠기를 가질 수 있다.

[16] 한편, 발광 소자는 몰딩부의 하면에 배치되는 하부 몰딩을 포함할 수 있다.

[17] 일 실시 예에 따르면, 몰딩부(200)는 확산제(203)를 더 포함할 수 있다. 확산제는 PMMA(폴리메틸 메타크릴산, polymethylmethacrylate), 실리카(silica, SiO₂, 이산화규소), 및 지르코늄 디옥사이드(zirconium dioxide, 이산화 지르코늄) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[18] 확산제를 몰딩부에 주입함으로써, 상기 발광 소자를 바라본 각도에 따른 빛의 색감차($\Delta u'v'$)를 현저하게 줄임으로써 휘도 손실을 최소화할 수 있다. 다시 말해, 상기 발광 소자를 바라본 각도에 따라 상기 몰딩부를 투과한 광의 색감이 다르게 인식되는 현상을 최소화할 수 있다. 본 개시에서 수평방향과 수직방향은 아래와 같이 정의될 수 있다. 수직방향은 적색광을 방출하는 제1 발광다이오드(101), 녹색광을 방출하는 제2 발광다이오드(102) 및 청색광을 방출하는 제3 발광다이오드(103)가 배열되는 방향으로 정의될 수 있고, 수평방향은 이러한 수직방향과 직각을 이루는 방향으로 정의될 수 있다.

[19] 일 실시 예에 따르면, 상기 확산제를 포함하는 몰딩부(200)를 투과한 광은, 상기 발광 소자를 정면에서 바라보았을 때를 중심으로 상기 발광 소자를 45도 각도에

서 바라보았을 때의 색감차가 0.01 이내일 수 있다. 이때, 45도 각도는, 발광 소자를 정면에서 바라본 가상의 중심선으로부터 수평방향 또는 수직방향 상의 양측으로 정의될 수 있다.

- [20] 일 실시 예에 따르면, 상기 확산제를 포함하는 몰딩부(200)를 투과한 광은, 상기 발광 소자를 정면에서 바라보았을 때를 중심으로 상기 발광 소자를 80도 각도에서 바라보았을 때의 색감차가 0.03 이내일 수 있다. 이때, 80도 각도는, 발광 소자를 정면에서 바라본 가상의 중심선으로부터 수평방향 또는 수직방향 상의 양측으로 정의될 수 있다.
- [21] 일 실시 예에 따르면, 상기 확산제를 포함하는 몰딩부(200)를 투과한 광은, 상기 발광 소자를 정면에서 바라보았을 때를 중심으로 상기 발광 소자를 90도 각도에서 바라보았을 때의 색감차가 0.05 이내일 수 있다. 이때, 90도 각도는, 발광 소자를 정면에서 바라본 가상의 중심선으로부터 수평방향 또는 수직방향 상의 양측으로 정의될 수 있다.
- [22] 일 실시 예에 따르면, 상기 발광 소자를 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, 수직 방향 또는 수평 방향으로 상기 발광 소자를 바라본 각도가 커짐에 따라 상기 확산제를 포함하는 몰딩부(200)를 투과한 광의 색감차가 선형적으로 증가할 수 있다. 이에 따라, 발광 소자를 바라보는 각도에 따른 색감차를 현저하게 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 사용자가 색감차를 인식하더라도, 선형적인 색감 변화로 인해 시각적 불편함을 예방할 수 있다. 예를 들어, 색감차는 발광 소자를 정면에서 바라보았을 때를 중심으로 수평 방향 또는 수직 방향으로 -80도 내지 +80도 이내의 범위에서 선형적으로 변화할 수 있다.
- [23] 상기 확산제는 상기 몰딩부(200)의 중량 대비 5% 내지 20%의 중량으로 상기 몰딩부(200)에 주입될 수 있다.
- [24] 일 실시 예에 따르면, 몰딩부(200)는 소광제를 더 포함할 수 있다. 몰딩부(200)에 혼합된 소광제는 몰딩부(200) 표면에 요철을 형성할 수 있다.
- [25] 일 실시 예에 따르면, 상기 몰딩부(200)의 두께는 상기 발광 다이오드의 두께의 2배 이상 3배 이하일 수 있다.
- [26] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 발광다이오드(101), 상기 제2 발광다이오드(102) 및 상기 제3 발광다이오드(103)의 휘도비는 a:b:c 이고, 상기 휘도비는 상기 a가 2.5 초과 3.5 미만, 상기 b가 5.5 초과 6.5 미만, 상기 c가 0.5 초과 1.5 미만을 만족하는, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [27] 또한, 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 각각은 서로 다른 극을 가지는 제1 단자(E1) 및 제2 단자(E2)를 포함하고, 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 중 어느 하나의 상기 제1 단자(E1) 및 상기 제2 단자(E2)의 배열이 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 중 다른 일부의 상기 제1 단자(E1) 및 상기 제2 단자(E2)의 배열과 반대되도록 상기 기판(300) 상에 배치될 수 있는 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [28] 또한, 상기 어느 하나의 발광다이오드(100)는 상기 다른 일부의 발광다이오드(100) 보다 긴 피크 파장의 광을 방출하는, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.

- [29] 또한, 상기 기관(300)은, 상기 복수 개의 발광다이오드(100)를 지지하는 베이스(310); 및 상기 제1 단자(E1) 및 상기 제2 단자(E2)와 전기적으로 연결된 기관전극(320, 330, 340, 350)을 포함하고, 상기 기관전극(320, 330, 340, 350)은 상기 복수 개의 발광다이오드(100)가 놓인 상기 베이스(310)의 일면으로부터 상기 베이스(310)의 외측면을 둘러싸도록 연장된, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [30] 또한, 상기 제1 발광다이오드(101), 상기 제2 발광다이오드(102) 및 상기 제3 발광다이오드(103)는 서로 간에 이격되도록 상기 베이스(310)의 일면에 놓이며, 상기 기관전극(320, 330, 340, 350)은 상기 제1 발광다이오드(101), 상기 제2 발광다이오드(102) 및 상기 제3 발광다이오드(103) 각각의 제1 단자(E1)를 전기적으로 연결하는 제1 기관전극(320)을 포함하고, 상기 제1 기관전극(320)은 일부가 상기 제1 발광다이오드(101), 상기 제2 발광다이오드(102) 및 상기 제3 발광다이오드(103) 중 적어도 두 개의 사이 영역을 통과하며 연장되는, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [31] 또한, 상기 제1 기관전극(320)은 일 지점에서 절곡된 형상을 포함하고, 상기 일 지점(P1)과 상이한 타 지점(P2)에서 절곡된 형상을 포함하는, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [32] 또한, 상기 기관전극(320, 330, 340, 350)은 복수 개로 제공되며, 상기 복수 개의 기관전극(320, 330, 340, 350)은 서로 간에 전기적으로 절연되며, 상기 일면으로부터 상기 외측면을 거쳐 상기 일면의 반대면인 상기 베이스(310)의 타면으로 연장되어 상기 타면에 배치되는, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [33] 또한, 상기 복수 개의 기관전극(320, 330, 340, 350) 중 상기 제1 단자(E1)와 연결된 영역은 상기 제2 단자(E2)와 연결된 영역과 면적이 다른, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [34] 또한, 상기 복수 개의 기관전극(320, 330, 340, 350)은 상기 베이스(310)의 타면이 위치한 측에서 상기 베이스(310)를 보았을 때, 상기 베이스(310)의 중심을 기준으로 점 대칭(point symmetry)되도록 배치된, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [35] 또한, 상기 복수 개의 기관전극(320, 330, 340, 350)은 상기 베이스(310)의 타면이 위치한 측에서 상기 베이스(310)를 보았을 때, 상기 복수 개의 기관전극(320, 330, 340, 350) 중 어느 하나의 폭(W)이 상기 복수 개의 기관전극(320, 330, 340, 350) 중 인접한 일부 사이의 이격 거리(D)보다 크도록 배치된, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [36] 또한, 상기 발광다이오드(100)를 봉지하는 몰딩부(200)를 더 포함하고, 상기 몰딩부(200)는 상기 외측면 및 상기 타면을 커버하는 기관전극(320, 330, 340, 350)의 적어도 일부를 둘러싸도록 연장되는, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [37] 또한, 광을 방출할 수 있는 복수 개의 발광다이오드(100); 및 상기 복수 개의 발광다이오드(100)와 전기적으로 연결된 기관(300)을 포함하고, 상기 복수 개의 발광다이오드(100)는 적색광을 방출하는 제1 발광다이오드(101), 녹색광을 방출하는 제2 발광다이오드(102) 및 청색광을 방출하는 제3 발광다이오드(103)를 포함

하고, 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 각각은 서로 다른 지향각을 가지는, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.

- [38] 또한, 상기 발광다이오드(100)는, 상기 발광다이오드(100)의 중심으로부터 x축 일측으로 방출되는 광의 세기가 x축 타측으로 방출되는 광의 세기보다 크고, 상기 발광다이오드(100)의 중심으로부터 y축 일측으로 방출되는 광의 세기가 y축 타측으로 방출되는 광의 세기보다 크도록 상기 광을 방출하는, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [39] 또한, 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 중 가장 파장이 긴 광을 방출하는 어느 하나의 지향각은 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 중 다른 하나의 지향각보다 작은, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [40] 또한, 상기 발광다이오드(100)가 x축 및 y축 중 적어도 하나와 나란하도록 배열되었을 때, 상기 발광다이오드(100)의 x축 지향각과 y축 지향각은 서로 상이한, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [41] 또한, 상기 발광다이오드(100)의 상기 x축 지향각과 상기 y축 지향각의 차이는 10° 이하인, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [42] 또한, 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 중 어느 하나의 x축 지향각과 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 중 다른 하나의 x축 지향각 간의 차이는 30° 이하이고, 상기 어느 하나의 y축 지향각과 상기 다른 하나의 y축 지향각 간의 차이는 30° 이하인, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [43] 또한, 광을 방출할 수 있는 복수 개의 발광다이오드(100); 및 상기 복수 개의 발광다이오드(100)와 전기적으로 연결된 기관(300)을 포함하고, 상기 복수 개의 발광다이오드(100)는 적색광을 방출하는 제1 발광다이오드(101), 녹색광을 방출하는 제2 발광다이오드(102) 및 청색광을 방출하는 제3 발광다이오드(103)를 포함하고, 상기 복수 개의 발광다이오드(100)는 동일한 전류가 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 각각에 흐를 때, 서로 다른 구동전압(Vf)을 가지는, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [44] 또한, 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 중 가장 파장이 긴 광을 방출하는 어느 하나는 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 중 다른 하나보다 구동전압(Vf)이 작은, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.
- [45] 또한, 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 각각에 1mA가 흐를 때, 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 중 가장 파장이 긴 광을 방출하는 어느 하나의 구동전압과 상기 복수 개의 발광다이오드(100) 중 가장 파장이 짧은 광을 방출하는 다른 하나의 구동전압 간의 차이는 1V 미만인, 발광소자(1)가 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [46] 본 발명의 일 실시예는, 적색광, 녹색광 및 청색광을 원하는 휘도비로 정밀하게 방출할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [47] 도 1은 본 발명에 따른 발광소자를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [48] 도 2는 도 1의 발광소자에서 몰딩부가 생략된 모습을 나타낸 평면도이다.
- [49] 도 3은 도 1의 A-A'를 따라 절단한 단면도이다.
- [50] 도 4는 도 1의 제1 내지 제3 발광다이오드의 x축 지향각을 나타낸 그래프이다.
- [51] 도 5는 도 1의 제1 내지 제3 발광다이오드의 y축 지향각을 나타낸 그래프이다.
- [52] 도 6은 도 1의 제1 내지 제3 발광다이오드의 x축으로부터 각도에 대한 광도의 세기를 나타낸 그래프이다.
- [53] 도 7은 도 1의 제1 내지 제3 발광다이오드의 y축으로부터 각도에 대한 광도의 세기를 나타낸 그래프이다.
- [54] 도 8은 도 3의 발광다이오드의 단면을 확대한 확대도이다.
- [55] 도 9는 도 3의 몰딩부 상면이 러프닝 처리된 모습을 나타낸 도면이다.
- [56] 도 10은 도 1의 기판을 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [57] 도 11은 도 3의 베이스의 측면에 요철이 형성된 모습을 나타낸 도면이다.
- [58] 도 12는 도 1의 B-B'를 따라 절단한 단면도이다.
- [59] 도 13은 도 10의 제2 패턴 연결부가 선형의 형태를 가지는 모습을 나타낸 도면이다.
- [60] 도 14는 도 12의 제3 패턴 연결부 중 제1 측부 패턴과 연결되는 부분이 상방으로 돌출된 것을 나타낸 도면이다.
- [61] 도 15는 도 1의 기판을 개략적으로 나타낸 배면도이다.
- [62] 도 16은 본 발명의 제2 실시예에 따른 발광소자의 종단면도이다.
- [63] 도 17은 도 16의 기판을 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [64] 도 18은 도 16의 발광소자의 다른 부분을 종방향으로 절단한 단면도이다.
- [65] 도 19는 본 발명의 제3 실시예에 따른 기판을 개략적으로 나타낸 배면도이다.
- [66] 도 20은 본 발명의 제4 실시예에 따른 발광소자의 종단면도이다.
- [67] 도 21은 본 발명의 제5 실시예에 따른 발광소자의 종단면도이다.
- [68] 도 22는 본 발명의 제6 실시예에 따른 발광소자의 종단면도이다.
- [69] 도 23은 본 발명의 제7 실시예에 따른 발광소자의 종단면도이다.
- [70] 도 24는 본 발명의 제8 실시예에 따른 발광소자의 종단면도이다.
- [71] 도 25와 도 26은 본 발명의 제9 실시예에 따른 발광소자의 종단면도로서, 발광다이오드와 몰딩부의 부분을 확대하여 나타낸 것이다.
- [72] 도 27은 본 발명의 제9 실시예에 따른 발광소자의 몰딩부가 가질 수 있는 LAB 색좌표계에서의 좌표범위를 나타내는 도면이다.
- [73] 도 28과 도 29는 본 발명의 제10 실시예에 따른 발광소자의 종단면도로서, 발광다이오드와 몰딩부의 부분을 확대하여 나타낸 것이다.
- [74] 도 30은 발광소자의 몰딩부에 확산제가 포함되는 경우와 포함되지 않는 경우의 몰딩부의 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)를 나타내는 그래프이다.
- [75] 도 31은 본 발명의 제10 실시예에 따른 발광소자의 몰딩부에 포함되는 확산제의 양에 따른 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)를 나타내는 그래프이다.

[76] 도 32는 본 발명의 제11 실시예에 따른 발광소자의 몰딩부의 두께에 따른 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)를 나타내는 도면이다.

[77] 도 33은 본 발명의 제11 실시예에 따른 발광소자의 몰딩부의 두께를 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[78] 이하에서는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 구체적인 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

[79] 아울러 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

[80] 또한, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결', '지지' 된다고 언급된 때에는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결, 지지될 수도 있지만 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[81] 본 명세서에서 사용된 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로 본 발명을 한정하려는 의도로 사용된 것은 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다.

[82] 또한, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[83] 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.

[84] 또한, 본 명세서에서 상하 등의 방향에 대한 표현은 도면에 도시를 기준으로 설명한 것이며 해당 대상의 방향이 변경되면 다르게 표현될 수 있음을 미리 밝혀둔다. 한편, 본 명세서의 x축, y축은 도 1 및 도 2의 좌표축일 수 있다.

[85] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 발광소자(1)의 구체적인 구성에 대하여 설명한다.

[86] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 발광소자(1)는 외부로부터 전력을 공급받아 광을 조사할 수 있다. 이러한 발광소자(1)는 발광다이오드(100), 몰딩부(200), 기관(300) 및 전도성 물질(400)을 포함할 수 있다.

[87] 발광다이오드(100)는 광을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 발광다이오드(100)는 자외선 파장 대역, 가시광선 파장 대역 및 적외선 파장 대역에서 피크 파장을 갖는 광을 방출할 수 있다. 또한, 발광다이오드(100)는 상면에서 볼 때 4개의 모서리를 갖는 사각형 형태를 포함할 수 있다. 또는 다른 형태로 장축 및 단축을 가지는 긴 직사각형 형태를 포함할 수도 있으며, 이때 단축은 장축에 비하여 비교적 작은 수평 단면적을 가질 수 있다. 예를 들어, 발광다이오드(100)가 직사각형

일 경우, 발광다이오드(100)는 장축의 길이가 단축의 길이의 2배 미만일 수 있다. 다만, 발광다이오드(100)는 이에 한정되지 않고, 다양한 형태를 가질 수 있다. 발광다이오드(100)는 장축의 길이가 100um 내지 300um 일 수 있으며, 단축의 길이가 50um 내지 150um 일 수 있고, 높이가 100um 내지 300um 일 수 있다. 발광다이오드(100)의 크기는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 장축 및 단축의 길이가 50um 이하 일 수도 있다. 이러한 발광다이오드(100)는 복수 개로 제공될 수 있으며, 복수 개의 발광다이오드(100)는 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)를 포함할 수 있다. 복수의 발광다이오드(100)는 동일한 색역대의 광을 출사할 수 있다. 복수의 발광다이오드(100)로부터 출사된 동일한 색역대의 광은 중심 파장이 서로 다를 수 있다. 복수의 발광다이오드(100) 중 적어도 하나는 색역대가 다른 광을 출사할 수 있다. 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 서로 다른 색의 광을 출사할 수 있다.

[88] 복수의 발광다이오드(100)는 상면에서 볼 때 단면적이 실질적으로 같을 수 있다. 또한, 복수의 발광다이오드(100) 중 적어도 하나는 상면에서 볼 때 단면적이 다를 수 있다. 특히 장파장을 방출하는 발광다이오드(100)의 면적이 다를 수 있다. 이를 통하여 복수의 발광다이오드(100)에서 방출되는 광들의 발광 강도 비율을 쉽게 조절할 수 있다.

[89] 제1 발광다이오드(101)는 적색광을 방출할 수 있으며, 일 예로 600nm 내지 780nm 파장 대역의 광을 방출할 수 있다. 또한, 제2 발광다이오드(102)는 녹색광을 방출할 수 있으며, 일 예로 492nm 내지 577nm 파장 대역의 광을 방출할 수 있다. 또한, 제3 발광다이오드(103)는 청색광을 방출할 수 있으며, 일 예로 430nm 내지 492nm 파장 대역의 광을 조사할 수 있다. 이러한 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 서로 다른 파장 범위의 광을 방출할 수 있으며, 동시에 또는 개별적으로 광을 방출할 수 있다. 바람직하게는 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 서로 다른 피크 파장의 광을 방출할 수 있으며, 동시에 또는 개별적으로 광을 방출할 수 있다.

[90] 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 서로 다른 휘도 또는 발광 강도를 갖는 광을 방출할 수 있다. 또한, 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)의 휘도비는 조절될 수 있다. 이러한 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)의 휘도비는 2~4:5~7:1 일 수 있다. 예를 들어, 휘도비는 a:b:c로 표현될 수 있으며, 휘도비는 a가 2.5 초과 3.5 미만, b가 5.5 초과 6.5 미만, c가 0.5 초과 1.5 미만을 만족할 수 있다. 이러한 휘도비 또는 발광 강도 비를 통하여 복수 파장의 광이 방출되더라도 각 파장들이 서로 영향을 주어 시감도를 저해하는 것을 방지하고 선명해 보이도록 하는 효과가 있다. 예를 들어, 제1 발광다이오드(101), 제2 발

광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)의 휘도비는 약 3:6:1일 수 있으나 이는 예시에 불과하고, 이로 인해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[91] 또한, 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 서로 다른 색좌표 값(C_x , C_y)을 가지는 광을 방출할 수 있다. 본 명세서에서 색좌표 값(C_x , C_y)은 'CIE 1391'에 따른 표준 좌표값을 의미한다. 예를 들어, 제1 발광다이오드(101)는 0.5 내지 0.75 범위 내의 x색좌표(C_x)와 0.15 내지 0.35 범위 내의 y색좌표(C_y)를 가지는 광을 방출할 수 있다. 또한, 제2 발광다이오드(102)는 0.01 내지 0.34 범위 내의 x색좌표(C_x)와 0.4 내지 0.83 범위 내의 y색좌표(C_y)를 가지는 광을 방출할 수 있다. 또한, 제3 발광다이오드(103)는 0.05 내지 0.25 범위 내의 x색좌표(C_x)와 0.01 내지 0.5 범위 내의 y색좌표(C_y)를 가지는 광을 방출할 수 있다.

[92] 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 동일한 전류가 흐를 때, 서로 다른 구동전압(Vf)을 가질 수 있다. 본 명세서에서 구동전압(Vf)은 발광다이오드(100)를 구동하기 위한 전압을 의미하며, 1mA의 전류가 흐를 때 측정된 값일 수 있다. 이러한 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 방출하는 광의 파장이 짧을수록 구동전압(Vf)이 높아질 수 있다. 예를 들어, 제1 발광다이오드(101)의 구동전압(Vf)은 1.8V 내지 2.1V 일 수 있고, 제2 발광다이오드(102)의 구동전압(Vf)은 2.1V 내지 2.6V 일 수 있으며, 제3 발광다이오드(103)의 구동전압(Vf)은 2.6V 내지 2.9V 일 수 있다. 또한, 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 가장 파장이 긴 광을 방출하는 다이오드의 구동전압(Vf)과 가장 파장이 짧은 광을 방출하는 다이오드의 구동전압(Vf) 차이는 1V 미만일 수 있다. 예를 들어, 가장 파장이 긴 광을 방출하는 제1 발광다이오드(101) 구동전압(Vf)과 가장 파장이 짧은 광을 방출하는 제3 발광다이오드(103)의 구동전압(Vf)의 차이는 1V 미만이 될 수 있다. 복수의 발광다이오드(100)들 간의 구동전압(Vf)의 차이가 1V 미만이 되도록 설계함으로써 동일한 전류를 공급하였을 때 특정 발광 다이오드로 전기적 및 발열 집중이 발생하는 것을 방지하여 안정적인 구동이 이루어지도록 하는 효과가 있다.

[93] 발광소자(1)는 적어도 하나의 발광다이오드(101, 102, 103)의 장축과 나란한 제1 면과, 제1 면에 수직한 제2 면을 포함하며, 발광소자(1)의 제1 면의 길이는 발광다이오드(101, 102, 103)의 장축의 길이의 2배 이상 7배 이하의 길이를 가질 수 있다. 또는 발광소자(1)의 제1 면의 길이는 복수의 발광다이오드(101, 102, 103)의 단축의 길이들의 합보다 크며, 복수 개의 발광다이오드(101, 102, 103)의 단축의 길이들의 합의 5배 이하일 수 있다. 또는 발광소자(1)의 제2 면의 길이는 발광다이오드(101, 102, 103)의 장축의 길이의 2배 이상 7배 이하의 길이를 가질 수 있다. 발광소자(1)의 제2 면의 길이는 복수 개의 발광다이오드(101, 102, 103)의 단축의 길이들의 합보다 크며, 복수 개의 발광 다이오드(101, 102, 103)의 단축의 길이들의 합의 5배 이하일 수 있다. 발광소자(1)의 길이가 발광 다이오드를 기준으로 위

와 같은 길이 관계 중 적어도 하나를 가짐으로써, 복수의 발광소자(1)들이 회로 기판에 행과 열에 따라 어레이 될 때 각 발광소자(1)의 중심부간의 최소 거리를 제1 면 또는 제2 면의 길이를 기준으로 하여 규칙적으로 어레이 할 수 있으므로, 색 편차가 최소화 된 모듈 구현이 가능해진다.

- [94] 도 4 및 도 5를 참조하면, 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 서로 다른 지향각 또는 지향 패턴을 가질 수 있다. 본 명세서에서 지향각은 발광다이오드(100)에서 방출되는 광에서 최대 광도의 50% 이상의 광도를 보이는 광 방출각도를 의미한다. 예를 들어, 지향각은 발광다이오드(100)에서 방출된 광의 광도가 최고인 제1 지점과 제1 지점에서 광도의 50%가 되는 제2 지점 사이의 각도의 2배의 각도를 의미한다. 이러한 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 x축 지향각이 y축 지향각보다 작을 수 있다. 본 명세서에서 x축 지향각은 x축을 기준으로 각도를 측정했을 때의 값이고, y축 지향각은 y축을 기준으로 각도를 측정했을 때의 값이다. 예를 들어, 제1 발광다이오드(101)의 x축 지향각은 105~115°, y축 지향각은 110~120°범위 내에서 형성될 수 있다. 또한, 제2 발광다이오드(102)의 x축 지향각은 120~140°, y축 지향각은 135~145°범위 내에서 형성될 수 있다. 또한, 제3 발광다이오드(103)의 x축 지향각은 120~140°일 수 있으며, y축 지향각은 135~145°범위 내에서 형성될 수 있다. 이는 각 발광 다이오드(101, 102, 103)의 발광 효율을 고려하여 효과적인 색 구현을 할 수 있도록 하기 위함이다.
- [95] 다른 실시예로 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103) 내에서 각 발광 다이오드의 x축 지향각과 y축 지향각의 차이는 10°이하일 수 있다. x축 지향각과 y축 지향각의 차이를 10°이하로 하여 어느 각도에서 보더라도 광이 균일하게 되어 시야각에 따른 시감도 저하를 개선할 수 있다.
- [96] 다른 실시예로, 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 서로 다른 지향패턴을 가질 수 있다. 예를 들어 x축을 기준으로 각 발광다이오드(101, 102, 103)의 지향패턴은 중첩되지 않는 일부 영역을 포함할 수 있다. 또는 y축을 기준으로 각 발광다이오드(101, 102, 103)의 지향패턴은 중첩되지 않는 일부 영역을 포함할 수 있다. 이는 각 발광다이오드(101, 102, 103)의 발광 효율을 고려하여 효과적인 색 구현을 할 수 있도록 하기 위함이다.
- [97] 다른 실시예로, 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 가장 긴 피크 파장의 광을 방출하는 다이오드가 가장 작은 지향각을 가질 수 있다. 다시 말해, 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103) 중 가장 긴 피크 파장의 광을 방출하는 적어도 하나의 발광다이오드가 갖는 지향각은 다른 발광 다이오드가 갖는 지향각보다 작을 수 있다. 예를 들어, 가장 긴 피크 파장의 광을 방출하는 제1 발광다이오드(101)는 가장 짧은 피크 파장의 광을 방출하는 제3 발광다이오드(103)보다 작은 지향각을 가질 수 있다. 이러한 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)가 갖는 x축 지향각 중 가장 큰 x축 지향각과 가장 작은 x축 지향각 간

의 차이는 30° 이하일 수 있다. 예를 들어, 제3 발광다이오드(103)의 x축 지향각과 제1 발광다이오드(101)의 x축 지향각 간의 차이는 30° 이하이다. 또한, 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)가 갖는 y축 지향각 중 가장 큰 y축 지향각과 가장 작은 y축 지향각 간의 차이는 30° 이하일 수 있다. 예를 들어, 제3 발광다이오드(103)의 y축 지향각과 제1 발광다이오드(101)의 y축 지향각 간의 차이는 30° 이하이다. 복수 개의 발광다이오드(101, 102, 103)들이 갖는 x축 지향각의 차이 또는 y축 지향각의 차이를 30° 이하로 하여 어느 각도에서 보더라도 광이 균일하게 되어 시야각에 따른 시감도 저하를 개선할 수 있다.

[98] 도 6 및 도 7을 참조하면, 도 6 및 도 7은 x축을 지향각, y축을 발광 광도로 하여 표현한 지향각 및 지향 패턴이다. 발광다이오드(100)는 발광다이오드(100)의 중심을 기준으로 비대칭으로 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 발광다이오드(101, 102, 103)는 그 중심으로부터 x축 일측 방향으로 방출되는 광의 세기가 x축 타측 방향으로 방출되는 광의 강도보다 클 수 있고, 지향각 그래프는 x축 일측으로 치우칠 수 있다. 또한, 적어도 하나의 발광다이오드(101, 102, 103)는 그 중심으로부터 y축 일측 방향으로 방출되는 광의 강도가 y축 타측 방향으로 방출되는 광의 강도보다 클 수 있고, 지향각 그래프는 y축 일측으로 치우칠 수 있다.

[99] 다른 형태의 실시예로 적어도 하나의 발광다이오드(101, 102, 103)는 지향각 0° 의 지점보다 지향각 20° 지점에서의 발광 강도가 더 클 수 있다. 이를 통하여 발광다이오드의 면적이 작아지더라도 지향각에 따른 발광 강도를 조절하여 발광 영역을 최대화 할 수 있고 발광다이오드(101, 102, 103)간의 발광 비율을 조절할 수 있다.

[100] 한편, 도 8을 참조하면, 발광다이오드(100)는 광투과부(110), 발광구조체(120), 오믹층(130), 콘택전극(140), 범프전극(150) 및 절연층(160)을 포함할 수 있다.

[101] 광투과부(110)는 절연성 또는 도전성 기판일 수 있다. 광투과부(110)는 발광구조체(120)를 성장시키기 위한 성장 기판일 수 있으며, 일 예로 사파이어 기판, 실리콘 카바이드 기판, 실리콘 기판, 질화갈륨 기판, 질화알루미늄 기판 중 하나를 포함할 수 있다. 또한, 광투과부(110)는 적어도 70% 이상의 광투과율을 갖는 광투과 물질을 포함할 수 있다. 또한, 광투과부(110)는 다른 예로 실리콘 몰딩, 레진 및 폴리머 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 또한, 광투과부(110)는 일부 영역에 도전성 물질을 포함할 수 있으며, 도전성 물질이 포함된 영역은 임의의 형상으로 패턴화 되어 구분될 수 있다. 또한, 광투과부(110)는 그 표면의 적어도 일부 영역에 요철이 형성될 수 있다. 예를 들어, 광투과부(110)에 형성된 요철은 복수 개의 돌기를 포함할 수 있으며, 복수 개의 돌기는 규칙적이거나 불규칙적인 패턴으로 형성될 수 있다. 또한, 광투과부(110) 표면의 복수 개의 돌기 중 일부는 발광구조체(120)와 광투과부(110) 사이에 위치할 수 있다. 이러한 복수 개의 돌기는 발광구조체(120)로부터 출사 되는 광의 추출 효율을 향상시킬 수 있다.

- [102] 광투과부(110)는 광투과부(110)의 일면에서 배면으로 연장되는 복수 개의 측면을 가지며, 광투과부(110)의 측면은 임의의 각도를 가진다. 이러한 광투과부(110)의 복수 개의 측면 중 적어도 하나의 측면은 광투과부(110)의 일면 또는 배면으로부터 서로 다른 각도로 연장될 수 있다. 또한, 광투과부(110)의 적어도 하나의 측면은 상부와 하부의 경사각이 다른 영역을 포함할 수 있으며, 광투과부(110)는 측면에 거칠어진 표면을 포함할 수 있다. 이러한 광투과부(110)의 일면에 경사면 또는 거칠어진 표면을 형성함으로써, 발광구조체(120)로부터 출사되는 광의 발광 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 광투과부(110)의 측면은 베이스(310)의 상면에 대하여 기울어지도록 연장될 수 있다. 다만, 이는 예시에 불과하고, 광투과부(110)의 측면은 베이스(310)의 상면에 대하여 수직이 되도록 연장될 수도 있다.
- [103] 발광구조체(120)는 광투과부(110)의 일면에 배치된다. 이러한 발광구조체(120)는 상면에서 볼 때 광투과부(110)와 유사하게 장축 및 단축을 가지는 긴 직사각형 형태로 제공될 수 있으나, 이에 한정되지 않고 다양한 형태를 가질 수 있다. 또한, 발광구조체(120)의 면적은 광투과부(110)의 면적보다 작으며, 발광구조체(120)의 둘레를 따라 광투과부(110)의 일면의 일부가 노출될 수 있다. 예를 들어, 발광구조체(120)의 양측에서 동일한 폭의 광투과부(110) 일면이 노출될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 노출된 양측의 기관 일면의 폭이 다르게 형성될 수도 있다.
- [104] 한편, 일측 방향에서 노출되는 광투과부(110) 하면의 폭은 일측 방향의 광투과부(110) 길이에 대해 6:1 내지 10:1 범위 내일 수 있다. 다시 말해, 광투과부(110)의 종 방향 길이에 대하여 종 방향으로 노출되는 광투과부(110)의 폭의 비율은 약 1/10 내지 약 1/6일 수 있다. 또한, 광투과부(110)의 횡 방향 길이에 대해 횡 방향으로 노출되는 광투과부(110)의 폭의 비율도 약 1/10 내지 약 1/6일 수 있다.
- [105] 발광구조체(120)는 광을 발생시킬 수 있다. 이러한 발광구조체(120)의 전체 두께는 1 μ m 내지 10 μ m 범위 내일 수 있다. 또한, 제1 발광다이오드(101)의 발광구조체(120)는 알루미늄 갈륨 비화물(AlGaAs, aluminum gallium arsenide), 알루미늄 갈륨 인화물(AlGaP, aluminium gallium phosphide), 인듐 갈륨 비화물(InGaAs, indium gallium arsenide), 인듐 갈륨 인화물(InGaP, indium gallium phosphide), 인듐 인화물(InP, indium phosphide), 알루미늄 인듐 인화물(AlInP, aluminum indium phosphide), 인듐 알루미늄 갈륨 인화물(InAlGaP, indium aluminum gallium phosphide), 갈륨 비소 인화물(GaAsP, gallium arsenide phosphide), 알루미늄 갈륨 인듐 인화물(AlGaInP, aluminum gallium indium phosphide), 및 갈륨 인화물(GaP, gallium phosphide) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 제2 발광다이오드(102)의 발광구조체(120)는 인듐 갈륨 질화물(InGaN, indium gallium nitride), 갈륨 질화물(GaN, gallium nitride), 갈륨 인화물(GaP, gallium phosphide), 알루미늄 갈륨 인듐 인화물(AlGaInP, aluminum gallium indium phosphide), 알루미늄 갈륨 질화물(AlGaN, aluminum gallium nitride), 인듐 알루미늄 갈륨 질화물(InAlGaN, indium aluminum gallium nitride) 및 알루미늄 갈륨 인화물(AlGaP, aluminum gallium

phosphide) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 제3 발광다이오드(103)의 발광구조체(120)는 갈륨 질화물(GaN, gallium nitride), 인듐 갈륨 질화물(InGaN, indium gallium nitride), 알루미늄 갈륨 질화물(AlGaN, aluminum gallium nitride), 인듐 알루미늄 갈륨 질화물(InAlGaN, indium aluminum gallium nitride) 및 아연 셀렌화물(ZnSe, zinc selenide) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 이러한 발광구조체(120)는 제1 도전형 반도체층(121), 제2 도전형 반도체층(122), 및 활성층(123)을 포함한다.

- [106] 제1 도전형 반도체층(121)은 경사진 측면을 가질 수 있다. 이러한 제1 도전형 반도체층(121)의 경사진 측면의 경사각은 광투과부(110)의 일면 또는 배면에 대해 약 60도 이하일 수 있다. 또한, 제2 도전형 반도체층(122)은 제1 도전형 반도체층(121) 상에 배치될 수 있다. 한편, 제1 도전형 반도체층(121)은 n형 불순물 (예를 들어, Si, Ge, Sn, Te)을 포함할 수 있고, 제2 도전형 반도체층(122)은 p형 불순물 (예를 들어, Mg, Sr, Ba)을 포함할 수 있다. 이 경우 본 실시예에 있어서, 제1 도전형 반도체층(121)은 n형 반도체 층이고, 제2 도전형 반도체층(122)은 p형 반도체 층일 수 있다. 다만, 이는 예시에 불과하고, 제1 도전형 반도체층(121)이 p형 불순물을 포함할 수 있으며, 제2 도전형 반도체층(122)이 n형 불순물을 포함할 수도 있다. 또한, 제1 도전형 반도체층(121)은 도면에서 단일층인 것으로 도시하였지만, 이는 예시에 불과하고 다중층으로 이루어질 수 있으며, 초격자층을 포함할 수도 있다.
- [107] 활성층(123)은 다중양자우물 구조(MQW)를 포함할 수 있고, 원하는 파장을 방출하도록 질화물계 반도체의 3족 물질의 조성비를 조절하여 밴드갭 에너지를 조절함으로써 구현할 수 있다. 이러한 활성층(123)은 제1 도전형 반도체층(121)과 제2 도전형 반도체층(122) 사이에 위치할 수 있다.
- [108] 이러한 제1 도전형 반도체층(121), 제2 도전형 반도체층(122) 및 활성층(123)은 III-V 계열 질화물계 반도체를 포함할 수 있으며, 일 예로, (Al, Ga, In)과 같은 질화물계 반도체를 포함할 수 있다.
- [109] 한편, 발광구조체(120)는 제2 도전형 반도체층(122) 및 활성층(123)을 포함하는 메사(M)를 포함할 수 있다. 다시 말해, 발광구조체(120)가 포함하는 제2 도전형 반도체층(122) 및 활성층(123)은 메사(M)를 형성할 수 있다. 메사(M)는 제1 도전형 반도체층(121)의 일부 영역 상에 위치할 수 있으며, 메사(M)는 대략 1 내지 2 μ m 범위 내의 두께를 가질 수 있다. 본 실시예에 있어서, 메사(M)의 외측에 제1 도전형 반도체층(121)의 일부가 노출될 수 있다. 또한, 일부 영역에서 메사(M)의 경사면은 제1 도전형 반도체층(121)의 경사면에 나란하며, 이에 따라, 제1 도전형 반도체층(121)의 하면 중 노출되는 면은 메사(M)의 일측에 제한될 수 있다. 다만, 본 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 메사(M)의 둘레를 따라 제1 도전형 반도체층(121)의 하면이 노출될 수도 있다. 또한, 다른 실시예에서, 메사(M)의 내부에 관통홀(미도시) 또는 그루브(미도시)가 형성되어 제1 도전형 반도체층(121)이 노출될 수도 있다.

- [110] 한편, 제1 도전형 반도체층(121)과 메사(M)는 상하방향에서 보았을 때, 서로 중첩되는 영역과 제1 도전형 반도체층(121)과 메사(M)가 중첩되지 않는 영역으로 구분될 수 있다. 이 경우 광은 제1 도전형 반도체층(121)과 메사(M)가 중첩되지 않는 영역을 통하여 방출될 수 있다. 예를 들어, 제1 도전형 반도체층(121)과 메사(M)가 중첩되는 영역은 제1 도전형 반도체층(121)과 메사(M)가 중첩되지 않는 영역보다 클 수 있다. 또한, 제1 도전형 반도체층(121)과 메사(M)가 중첩되는 영역은 발광다이오드(100)의 x축 중심으로부터 일측으로 치우칠 수 있으며, y축 중심으로부터 일측으로 치우칠 수 있다. 이 경우 발광다이오드(100)는 x축 또는 y축 일측으로 광이 치우치도록 광을 방출할 수 있다. 다시 말해, 발광다이오드(100)에서 방출되는 광의 세기는 x축 및 y축 각각에 대하여 대칭되지 않고 비대칭으로 형성될 수 있다.
- [111] 오믹층(130)은 제1 도전형 반도체층(121) 또는 제2 도전형 반도체층(122)과 오믹 콘택할 수 있고, 오믹층(130)은 발광구조체(120) 상에 배치될 수 있다. 이러한 오믹층(130)은 투명전극으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 오믹층(130)의 투명전극은 ITO(Indium Tin Oxide), ZnO(Zinc Oxide), ZITO (Zinc Indium Tin Oxide), ZIO (Zinc Indium Oxide), ZTO (Zinc Tin Oxide), GITO (Gallium Indium Tin Oxide), GIO (Gallium Indium Oxide), GZO (Gallium Zinc Oxide), AZO(Aluminum doped Zinc Oxide), FTO(Fluorine Tin Oxide) 등과 같은 광 투과성 도전성 산화물층을 포함할 수 있다. 선택적으로, 도전성 산화물층은 다양한 도펀트를 포함할 수도 있다. 이러한 오믹층(130)은 제2 도전형 반도체층(122)과의 오믹 콘택 특성이 우수하다. 다시 말해, ITO 또는 ZnO 등과 같은 도전성 산화물은 금속성 전극에 비해 제2 도전형 반도체층(122)과의 접촉 저항이 상대적으로 더 낮아, 도전성 산화물을 포함하는 투명 전극을 적용함으로써 발광다이오드(100)의 순방향 구동전압(Vf)을 감소시켜 발광 효율을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 발광다이오드(100)의 사이즈가 소형화되면, 전류 밀도가 상대적으로 낮기 때문에 오믹 특성에 크게 영향을 받는다. 이 경우 투명 전극을 사용하여 오믹 특성을 향상시킴으로써 발광 효율을 더욱 효과적으로 향상시킬 수 있다. 또한, 도전성 산화물은 금속성 전극에 비해 질화물계 반도체층으로부터 박리(peeling)될 확률이 적으며, 장시간 사용에도 안정하다. 이러한 도전성 산화물을 포함하는 투명 전극을 사용함으로써 발광다이오드(100)의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [112] 한편, 투명 전극의 두께는 제한되지 않으나, 약 400Å 내지 3000Å 범위 내의 두께를 가질 수 있다. 투명 전극의 두께가 과도하게 두꺼우면 투명 전극을 통과하는 광을 흡수하여 손실이 발생될 수 있으며, 투명 전극의 두께는 3000Å 이하로 제한된다. 투명 전극은 제2 도전형 반도체층(122)의 하면을 전체적으로 커버하도록 형성됨으로써, 발광다이오드(100) 구동 시 전류 분산 효율을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 투명 전극의 측면들은 메사(M)의 측면들을 따라 형성될 수 있다. 이러한 오믹층(130)의 투명 전극은 발광구조체(120)를 형성한 후에 제2 도전형

반도체층(122) 상에 형성될 수도 있고, 메사(M) 식각을 하기 전에 미리 제2 도전형 반도체층(122) 상에 형성될 수도 있다.

- [113] 콘택전극(140)은 발광구조체(120) 및 범프전극(150)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 콘택전극(140)은 제1 콘택전극(141) 및 제2 콘택전극(142)을 포함할 수 있다.
- [114] 제1 콘택전극(141)은 제1 도전형 반도체층(121) 및 후술할 제1 범프전극(151)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제1 콘택전극(141)은 제1 도전형 반도체층(121)에서 메사(M)에 의해 노출된 영역에 오믹 콘택할 수 있다. 또한, 제1 콘택전극(141)은 제1 도전형 반도체층(121)에 오믹 콘택하는 오믹 금속층을 포함할 수 있다. 이러한 제1 콘택전극(141)은 제2 도전형 반도체층(122) 및 활성층(123)과 중첩되지 않도록 배치될 수 있다. 이 경우 제1 콘택전극(141)을 제2 도전형 반도체층(122)으로부터 절연시키기 위한 제1 콘택전극(141) 하단에 배치되는 절연층은 생략될 수 있다. 또한, 제1 콘택전극(141)은 오믹층(130)이 연결된 발광구조체(120)에 일 예로, 리프트 오프 공정을 이용하여 형성될 수 있다. 한편, 제1 콘택전극(141)은 메사(M)로부터 충분한 거리만큼 이격될 수 있으며, 이격 거리는 절연층(160)의 두께보다 클 수 있다. 다만, 제1 콘택전극(141)의 이격 거리가 과도하게 크면 발광 면적이 감소하므로, 이격 거리는 제1 콘택전극(141)의 직경보다 작을 수 있다.
- [115] 제2 콘택전극(142)은 오믹층(130)과 후술할 제2 범프전극(152)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제2 콘택전극(142)은 오믹층(130)에 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 제2 콘택전극(142)은 제1 콘택전극(141)과 이격될 수 있다.
- [116] 범프전극(150)은 콘택전극(140) 및 전도성 물질(400)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 범프전극(150)은 제1 범프전극(151) 및 제2 범프전극(152)을 포함할 수 있다.
- [117] 제1 범프전극(151)은 제1 콘택전극(141) 및 전도성 물질(400)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제1 범프전극(151)은 절연층(160)에 적층되며, 절연층(160)에 형성된 개구부를 통하여 제1 콘택전극(141)과 연결될 수 있다.
- [118] 제2 범프전극(152)은 제2 콘택전극(142) 및 전도성 물질(400)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 제2 범프전극(152)은 절연층(160)에 적층되며, 절연층(160)에 형성된 개구부를 통하여 제2 콘택전극(142)과 연결될 수 있다.
- [119] 절연층(160)은 광투과부(110), 발광구조체(120), 콘택전극(140)을 커버할 수 있다. 이러한 절연층(160)은 메사(M)의 상부 영역 및 측면을 커버하고, 메사(M) 주변에 노출된 제1 도전형 반도체층(121) 및 제1 도전형 반도체층(121)의 측면을 커버한다. 또한, 절연층(160)은 제1 도전형 반도체층(121) 주위에 노출된 광투과부(110)의 일면을 커버하며, 콘택전극(140)과 메사(M) 사이의 영역을 커버한다. 한편, 절연층(160)은 콘택전극(140)을 노출시키는 복수 개의 개구부를 가진다. 이러한 복수 개의 개구부는 각각 콘택전극(140) 면적 보다 작은 크기를 가지며, 콘택

- 전극(140) 상에 한정되어 위치한다. 이러한 절연층(160)은 단일 물질로 구성된 단일층일 수 있고, 이와 다른 형태로 복수의 층으로 형성된 절연 반사층일 수 있다.
- [120] 절연 반사층으로 형성되는 경우, 절연층(160)은 분포 브래그 반사기를 포함한다. 분포 브래그 반사기는 굴절률이 서로 다른 복수 개의 유전체층이 반복 적층되어 형성될 수 있으며, 복수 개의 유전체층은 TiO_2 , SiO_2 , HfO_2 , ZrO_2 , Nb_2O_5 및 MgF_2 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 절연층(160)은 교대로 적층된 TiO_2 층/ SiO_2 층의 구조를 가질 수 있다. 분포 브래그 반사기는 활성층(123)에서 생성된 광을 반사하도록 제작되며, 반사율을 향상시키기 위해 복수의 페어로 형성된다. 본 실시예에서, 분포 브래그 반사기는 10 내지 25 페어(pairs)를 포함할 수 있다. 또한, 절연층(160)은 분포 브래그 반사기와 함께 추가의 절연층(160)을 포함할 수 있으며, 일 예로, 분포 브래그 반사기와 그 하지층의 접착력을 개선하기 위해 분포 브래그 반사기의 하부에 위치하는 계면층 또는 분포 브래그 반사기를 덮는 보호층을 포함할 수 있다. 이러한 계면층은 예를 들어 SiO_2 층으로 형성될 수 있으며, 보호층은 SiO_2 또는 SiN_x 로 형성될 수 있다.
- [121] 한편, 절연층(160)은 약 2 μm 내지 5 μm 두께를 가질 수 있다. 분포 브래그 반사기는 활성층(123)에서 생성되는 광에 대한 반사율이 90% 이상일 수 있으며, 분포 브래그 반사기를 형성하는 복수 개의 유전체층의 종류, 두께, 적층 주기등을 제어함으로써 100%에 가까운 반사율이 제공될 수 있다. 더욱이, 상기 분포 브래그 반사기는 활성층(123)에서 생성된 광 이외의 다른 가시광에 대해서도 높은 반사율을 가질 수 있다.
- [122] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광다이오드(100)는 제1 단자(E1) 및 제2 단자(E2)를 포함할 수 있다. 이러한 제1 단자(E1)는 제1 도전형 반도체층(121), 제1 콘택전극(141) 및 제1 범프전극(151)에 의해 형성될 수 있다. 다시 말해, 제1 단자(E1)는 제1 도전형 반도체층(121), 제1 콘택전극(141) 및 제1 범프전극(151)과 전기적으로 연결된 부분일 수 있다. 또한, 제2 단자(E2)는 제2 도전형 반도체층(122), 제2 콘택전극(142) 및 제2 범프전극(152)과 전기적으로 연결되어 형성될 수 있다. 이러한 제1 단자(E1)와 제2 단자(E2)는 서로 다른 극을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 도전형 반도체층(121)이 n형 반도체 층인 경우 제1 단자(E1)는 n극일 수 있으며, 제2 도전형 반도체층(122)이 p형 반도체층인 경우 제2 단자(E2)는 p극일 수 있다. 다만, 이는 예시에 불과하고, 제1 단자(E1)가 p극이고, 제2 단자(E2)가 n극일 수도 있다.
- [123] 도 1 및 도 2를 다시 참조하면, 복수 개의 발광다이오드(101, 102, 103) 각각은 제1 단자(E1)와 제2 단자(E2)가 x축을 따라 서로 이격되도록 배열될 수 있다. 또한, 복수 개의 발광다이오드(101, 102, 103) 중 어느 하나의 제1 단자(E1)의 중심과 제2 단자(E2)의 중심을 연결한 가상의 선은 다른 하나의 제1 단자(E1)의 중심과 제2 단자(E2)의 중심을 연결한 가상의 선과 평행할 수 있다. 예를 들어, 제1 발광다이오드(101)의 제1 단자(E1)와 제2 단자(E2) 각각의 중심을 연결한 가상의

선은 제2 발광다이오드(102)의 제1 단자(E1)와 제2 단자(E2) 각각의 중심을 연결한 가상의 선과 평행할 수 있다. 이 경우 제1 단자(E1)와 제2 단자(E2) 각각의 중심을 연결한 가상의 선은 x축과 평행할 수 있다. 또한, 복수 개의 발광다이오드(101, 102, 103)은 서로 간에 y축을 따라 이격되도록 배열될 수 있다. 복수 개의 발광다이오드(101, 102, 103) 중 어느 하나의 제1 단자(E1) 및 제2 단자(E2)의 배열은 복수 개의 발광다이오드(101, 102, 103) 중 다른 일부의 제1 단자(E1) 및 제2 단자(E2)의 배열과 반대일 수 있다. 예를 들어, 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103) 중 가장 파장이 긴 광을 방출하는 제1 발광다이오드(101)의 제1 단자(E1) 및 제2 단자(E2)의 배열이 반대일 수 있다. 다시 말해, 제1 발광다이오드(101)는 제1 단자(E1)가 x축 일측을 향하도록 배열되고, 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)는 각각 제1 단자(E1)가 x축 타측을 향하도록 배열될 수 있다. 이 경우 제1 발광다이오드(101)는 제2 단자(E2) 및 제3 단자(E2)와 극이 서로 반대로 배열되도록 기판(300) 상에 배치된다. 이를 통하여, 복수의 제1 단자(E1) 또는 복수의 제2 단자(E2)들 중 어느 하나를 공통 전극으로 형성하는 경우에 전극의 배선 길이를 짧게 구성할 수 있고, 회로 배선이 교차되는 것을 방지할 수 있으므로 전기적 쇼트를 방지할 수 있다.

- [124] 도 3을 다시 참조하면, 몰딩부(200)는 발광다이오드(100)를 보호할 수 있으며, 발광다이오드(100)의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 몰딩부(200)는 발광다이오드(100)를 커버할 수 있으며, 발광다이오드(100)와 다른 굴절률을 가지고 있으므로, 발광다이오드(100)로부터 방출된 광을 효과적으로 굴절시킬 수 있다. 또한, 몰딩부(200)는 소정의 두께를 가진다. 예를 들어, 몰딩부(200)는 기판(300)의 상면으로부터 발광다이오드(100) 상단까지의 두께보다 기판(300)의 상면으로부터 몰딩부(200) 상단까지의 두께가 더 클 수 있다. 바람직하게는 발광다이오드(100)의 두께를 (a), 발광다이오드(100)의 상면에서 몰딩부(200) 상면까지의 두께를 (b)라고 할 때, $a:b = 1:1 \sim 1:3$ 일 수 있다. 예를 들어, 발광다이오드(100)의 두께는 광투과부(110)의 상면으로부터 제1 도전형 반도체층(121)까지의 두께일 수 있다. 이러한 몰딩부(200)는 실리콘(silicone) 계열, 에폭시(epoxy) 계열, PMMA(polymethyl methacrylate) 계열, PE(polyethylene) 계열 및 PS(polystyrene) 계열 중 하나 이상을 포함하는 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 몰딩부(200)는 검정색 계열의 물질을 포함할 수 있다. 다만, 이로 인해 본 발명이 한정되는 것은 아니고 몰딩부(200)는 투명 에폭시 또는 투명 실리콘 수지 등을 포함할 수도 있다. 또한, 몰딩부(200) 내부에는 확산제(210)가 제공될 수 있다. 이러한 확산제(210)는 몰딩부(200)의 투명도를 조절할 수 있다. 예를 들어, 몰딩부(200)에 확산제(210)가 높은 비율로 분포하는 경우 몰딩부(200)의 투명도가 낮아질 수 있으며, 확산제(210)가 낮은 비율로 분포하는 경우 몰딩부(200)의 투명도가 높아질 수 있다. 이러한 확산제(210)는 광 반사율이 높은 이산화티타늄(TiO_2) 및 이산화규소(SiO_2) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 확산제(210)는 복수 개로 제공될 수

있으며, 몰딩부(200) 내부에 균일 또는 불균일하게 분포될 수 있다. 따라서 좀더 선명한 콘트라스트 구현이 가능하다.

- [125] 도 9를 참조하면, 몰딩부(200)는 상면은 러프닝 처리되어 소정의 거칠기를 가질 수 있다. 이 경우 외부에서 발광다이오드(100)를 보았을 때, 빛이 반사되어 보이는 것이 방지될 수 있다. 거칠기의 높이 차이(d)는 10um 이하일 수 있다. 거칠기의 차이가 너무 커지는 경우 광의 균일도가 저하될 수 있으므로, 10um 이하가 되는 것이 바람직하다.
- [126] 도 3 및 도 10을 참조하면, 기판(300)은 발광다이오드(100) 및 몰딩부(200)를 지지할 수 있다. 이러한 기판(300)은 발광다이오드(100)가 전기적으로 연결될 수 있도록 배선을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기판(300)은 인쇄회로기판(Printed Circuit Board, PCB), 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)일 수 있다. 이러한 기판(300)은 베이스(310) 및 기판전극(320, 330, 340, 350)을 포함할 수 있다.
- [127] 베이스(310)는 제1 기판전극(320), 제2 기판전극(330), 제3 기판전극(340) 및 제4 기판전극(350)을 지지할 수 있다. 이러한 베이스(310)는 장축 및 단축을 가지는 직사각형 형상으로 제공될 수 있다. 또는 4개의 변이 모두 동일한 길이를 갖는 정사각형 형상으로 제공될 수도 있다. 또한, 베이스(310)는 상면, 측면 및 하면의 각각의 적어도 일부가 제1 기판전극(320), 제2 기판전극(330), 제3 기판전극(340) 및 제4 기판전극(350)에 둘러싸일 수 있다. 이러한 베이스(310)는 소정의 두께를 가질 수 있으며, 외부 전원과 연결될 수 있다. 또한, 베이스(310)는 일 예로, Cu, Zn, Au, Ni, Al, Mg, Cd, Be, W, Mo, Si 및 Fe 중 하나 이상의 또는 이들 중 일부로 구성된 합금을 포함할 수 있다. 이러한 베이스(310)는 측면이 기판전극(320, 330, 340, 350)과 나란하도록 연장될 수 있으며, 요철이 불균일하게 형성될 수 있다. 다시 말해, 도 11을 참조하면, 베이스(310)의 측면의 적어도 일부는 요철이 형성되며, 베이스(310)의 측면에 형성된 요철은 기판전극(320, 330, 340, 350)과 접촉할 수 있다. 이 경우 베이스(310)의 측면과 기판전극(320, 330, 340, 350) 간의 결합력은 증가할 수 있다.
- [128] 기판전극(320, 330, 340, 350)은 발광다이오드(100)와 외부기판(미도시)의 사이에 배치되어 발광다이오드(100)와 외부기판을 전기적으로 연결할 수 있다. 이러한 기판전극(320, 330, 340, 350)은 베이스(310)의 상면, 측면, 하면의 적어도 일부분을 커버하도록 연장될 수 있다. 예를 들어, 기판전극(320, 330, 340, 350)은 복수 개의 발광다이오드(101, 102, 103)가 놓인 베이스(310)의 일면(예를 들어, 도 3의 상면)으로부터 베이스(310)의 외측면(예를 들어, 도 3의 좌측면 또는 우측면)을 둘러싸도록 연장될 수 있다. 또한, 기판전극(320, 330, 340, 350)은 발광다이오드(100)가 놓인 베이스(310)의 일면의 반대면인 타면(예를 들어, 도 3의 하면)의 일부분을 커버하기 위하여 일면으로부터 외측면을 거쳐 타면으로 연장될 수 있다. 또한, 기판전극(320, 330, 340, 350)은 복수 개로 제공될 수 있으며, 복수 개의 기판전극(320, 330, 340, 350)은 서로 간에 절연될 수 있다. 이러한 복수 개의 기판전극

(320, 330, 340, 350)은 제1 기판전극(320), 제2 기판전극(330), 제3 기판전극(340) 및 제4 기판전극(350)을 포함할 수 있다.

[129] 도 10 및 도 12를 참조하면, 제1 기판전극(320)은 제1 발광다이오드(101)의 제1 단자(E1), 제2 발광다이오드(102)의 제1 단자(E1) 및 제3 발광다이오드(103)의 제1 단자(E1)와 연결될 수 있다. 이러한 제1 기판전극(320)은 제1 상부 패턴(321), 제1 측부 패턴(322) 및 제1 하부 패턴(323)을 포함할 수 있다.

[130] 제1 상부 패턴(321)은 제1 발광다이오드(101)의 제1 단자(E1), 제2 발광다이오드(102)의 제1 단자(E1) 및 제3 발광다이오드(103)의 제1 단자(E1)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 이러한 제1 상부 패턴(321)은 베이스(310)의 상부에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 상부 패턴(321)은 적어도 일부가 복수 개의 발광다이오드(101, 102, 103) 중 인접한 일부 사이에서 연장될 수 있다. 또한, 제1 상부 패턴(321)은 적어도 일부가 절곡된 부분을 포함할 수 있으며, 절곡된 부분이 2지점 이상일 수 있다. 예를 들어, 제1 상부 패턴(321)은 일 지점(P1)에서 절곡 형성되고, 일 지점과 상이한 타 지점(P2)에서 절곡 형성될 수 있다. 이러한 제1 상부 패턴(321)은 제1 패턴 연결부(321a), 제2 패턴 연결부(321b) 및 제3 패턴 연결부(321c)를 포함할 수 있다.

[131] 제1 패턴 연결부(321a)는 일측이 제1 발광다이오드(101)의 제1 단자(E1)와 연결되고, 타측이 제2 패턴 연결부(321b)와 연결될 수 있다. 이러한 제1 패턴 연결부(321a)는 x축 및 y축에 대하여 기울어지도록 연장될 수 있다. 다시 말해, 제1 패턴 연결부(321a)는 발광다이오드(100)의 배향과 어긋나는 방향으로 연장될 수 있다. 또한, 제1 패턴 연결부(321a)는 제1 발광다이오드(101)와 제2 발광다이오드(102) 사이에 배치될 수 있다.

[132] 제2 패턴 연결부(321b)는 일측이 제2 발광다이오드(102)의 제1 단자(E1)와 연결되고, 타측이 제3 패턴 연결부(321c)와 연결될 수 있다. 이러한 제2 패턴 연결부(321b)의 일측은 제2 발광다이오드(102)의 제1 단자(E1)와 제1 패턴 연결부(321a)가 함께 연결될 수 있다. 또한, 제2 패턴 연결부(321b)는 적어도 일부가 절곡 형성될 수 있지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 도 13에 나타난 바와 같이, 제2 발광다이오드(102)의 제1 단자(E1)와 제3 발광다이오드(103)의 제1 단자(E1)를 선형의 형태로 연결할 수도 있다.

[133] 제3 패턴 연결부(321c)는 일측이 제3 발광다이오드(103)의 제1 단자(E1)와 연결되고, 타측이 제1 측부 패턴(322)과 연결될 수 있다. 제3 패턴 연결부(321c)는 적어도 일부가 절곡 형성될 수 있거나, 폭이 다른 영역을 포함할 수 있다. 이러한 제3 패턴 연결부(321c)는 베이스(310)의 상면과 나란하게 연장되어 제1 측부 패턴(322)과 연결될 수 있다. 다만, 이는 예시에 불과하고, 제3 패턴 연결부(321c)는 제1 측부 패턴(322)과 연결되는 부분이 상방으로 돌출되도록 제1 측부 패턴(322)과 연결될 수도 있다.

[134] 즉, 도 14를 참조하면, 복수의 측부 패턴들(322, 332, 342, 352) 중 적어도 하나는 상부 패턴들(321, 331, 341, 351)보다 높이가 높은 일부 영역인 제1 영역(R1)을 포

함할 수 있다. 제1 영역(R1)은 상부로 갈수록 폭이 점차 좁아지는 형상일 수 있다. 상부 패턴들(321, 331, 341, 351)보다 높이가 높은 제1 영역(R1)이 배치됨으로써, 발광소자(1)에서 발생된 광이 인접한 발광소자(1)에 영향을 미치지 않도록 차단하는 역할을 하여 콘트라스트 개선에 효과적일 수 있다.

- [135] 또한, 복수의 측부 패턴들(322, 332, 342, 352) 중 적어도 하나는 상부 패턴들(321, 331, 341, 351)보다 높이가 낮은 일부 영역인 제2 영역(R2)을 더 포함할 수도 있다.
- [136] 제1 측부 패턴(322)은 제1 상부 패턴(321)과 제1 하부 패턴(323)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 이러한 제1 측부 패턴(322)은 베이스(310)의 측면을 커버하도록 연장될 수 있다.
- [137] 도 15를 참조하면, 제1 하부 패턴(323)은 발광소자(1)를 외부기판과 전기적으로 연결시킬 수 있다. 이러한 제1 하부 패턴(323)은 베이스(310)의 하면이 위치한 측에서 베이스(310)를 보았을 때, 후술할 제2 하부 패턴(333), 제3 하부 패턴(343) 및 제4 하부 패턴(353)보다 작은 면적을 가질 수 있다. 다시 말해, 복수 개의 발광다이오드(100)의 제1 단자(E1)와 연결된 기판전극(320)의 하부 면적은 복수 개의 발광다이오드(100)의 제2 단자(E2)와 연결된 기판전극(330, 340, 350)의 하부 면적보다 작을 수 있다. 또한, 제1 하부 패턴(323)은 베이스(310)의 대각선을 따라 연장되는 가상의 선(G)에 대하여 수직인 방향으로 연장되는 수직면(323a)을 가질 수 있다. 이를 통하여, 외부 기판과 연결되기 위한 전도성 물질(400)이 하부 패턴들(323, 333, 343, 353)과 외부 기판 사이에 배치되더라도, 적어도 하나의 하부 패턴의 면적을 작게 함으로써 전도성 물질(400)이 인접한 하부 패턴들(323, 333, 343, 353)로 연장되어 쇼트가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [138] 도 3, 도 10 및 도 15를 참조하면, 제2 기판전극(330)은 제1 발광다이오드(101)의 제2 단자(E2)와 연결될 수 있다. 이러한 제2 기판전극(330)은 제2 상부 패턴(331), 제2 측부 패턴(332) 및 제2 하부 패턴(333)을 포함할 수 있다.
- [139] 제2 상부 패턴(331)은 일측이 제1 발광다이오드(101)의 제2 단자(E2)와 연결되며, 타측이 제2 측부 패턴(332)과 연결될 수 있다. 이러한 제2 상부 패턴(331)은 베이스(310)의 상부에 배치될 수 있다. 또한, 제2 상부 패턴(331)은 적어도 일부가 절곡 형성될 수 있다.
- [140] 제2 측부 패턴(332)은 제2 상부 패턴(331)과 제2 하부 패턴(333)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 이러한 제2 측부 패턴(332)은 베이스(310)의 측면을 커버하도록 연장될 수 있다.
- [141] 제2 하부 패턴(333)은 발광소자(1)를 외부기판과 전기적으로 연결시킬 수 있다. 이러한 제2 하부 패턴(333)은 베이스(310)의 하부에 배치될 수 있다.
- [142] 도 3, 도 10 및 도 15를 참조하면, 제3 기판전극(340)은 제2 발광다이오드(102)의 제2 단자(E2)와 연결될 수 있다. 이러한 제3 기판전극(340)은 제3 상부 패턴(341), 제3 측부 패턴(342) 및 제3 하부 패턴(343)을 포함할 수 있다.

- [143] 제3 상부 패턴(341)은 일측이 제2 발광다이오드(102)의 제2 단자(E2)와 연결되며, 타측이 제3 측부 패턴(342)과 연결될 수 있다. 이러한 제3 상부 패턴(341)은 베이스(310)의 상부에 배치될 수 있다. 또한, 제3 상부 패턴(341)은 적어도 일부가 절곡 형성될 수 있다. 한편, 제3 상부 패턴(341)은 제1 상부 패턴(321)의 제2 패턴 연결부(321b)와 제2 발광다이오드(102)의 중심을 기준으로 점 대칭(point symmetry)되도록 배치될 수 있다. 다시 말해, 제3 상부 패턴(341)을 제2 발광다이오드(102)의 중심으로 회전시키면 제2 패턴 연결부(321b)와 대응될 수 있다.
- [144] 제3 측부 패턴(342)은 제3 상부 패턴(341)과 제3 하부 패턴(343)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 이러한 제3 측부 패턴(342)은 베이스(310)의 측면을 커버하도록 연장될 수 있다.
- [145] 제3 하부 패턴(343)은 발광소자(1)를 외부기판과 전기적으로 연결시킬 수 있다. 이러한 제3 하부 패턴(343)은 베이스(310)의 하부에 배치될 수 있다. 또한, 제3 하부 패턴(343)은 제1 하부 패턴(323)과 베이스(310)의 중심을 기준으로 점 대칭되도록 배치될 수 있다.
- [146] 도 10, 도 12 및 도 15를 참조하면, 제4 기판전극(350)은 제3 발광다이오드(103)의 제2 단자(E2)와 연결될 수 있다. 이러한 제4 기판전극(350)은 제4 상부 패턴(351), 제4 측부 패턴(352) 및 제4 하부 패턴(353)을 포함할 수 있다.
- [147] 제4 상부 패턴(351)은 일측이 제3 발광다이오드(103)의 제2 단자(E2)와 연결되며, 타측이 제4 측부 패턴(352)과 연결될 수 있다. 이러한 제4 상부 패턴(351)은 베이스(310)의 상부에 배치될 수 있다. 또한, 제4 상부 패턴(351)은 적어도 일부가 절곡 형성될 수 있다.
- [148] 제4 측부 패턴(352)은 제4 상부 패턴(351)과 제4 하부 패턴(353)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 이러한 제4 측부 패턴(352)은 베이스(310)의 측면을 커버하도록 연장될 수 있다.
- [149] 제4 하부 패턴(353)은 발광소자(1)를 외부기판과 전기적으로 연결시킬 수 있다. 이러한 제4 하부 패턴(353)은 베이스(310)의 하부에 배치될 수 있다. 또한, 제4 하부 패턴(353)은 제2 하부 패턴(333)과 베이스(310)의 중심을 기준으로 점 대칭되도록 배치될 수 있다.
- [150] 한편, 제1 하부 패턴(323), 제2 하부 패턴(333), 제3 하부 패턴(343) 및 제4 하부 패턴(353)은 각각의 폭이 서로 간의 이격 거리보다 크도록 제공될 수 있다. 예를 들어, 제4 하부 패턴(353)의 폭(W)은 제2 하부 패턴(333)과 제3 하부 패턴(343) 사이의 이격 거리(D)보다 클 수 있다(도 15 참조). 따라서 외부 기판과는 전기적으로 안정적인 연결이 가능하고 하부 패턴끼리는 절연을 유지하면서 충분한 방열 패스가 되도록 하는 효과가 있다.
- [151] 전도성 물질(400)은 발광다이오드(100)를 기판(300)에 고정시킬 수 있다. 이러한 전도성 물질(400)은 일측이 발광다이오드(100)와 연결되고, 타측이 기판(300)과 연결된다. 또한, 전도성 물질(400)은 기판(300)의 기판전극(320, 330, 340, 350)과 발광다이오드(100)의 범프전극(150)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 이러한

전도성 물질(400)은 복수 개로 제공될 수 있으며, 복수 개의 전도성 물질(400)은 각각의 기관전극(320, 330, 340, 350)과 복수 개의 발광다이오드(100) 각각을 연결시킬 수 있다. 또한, 전도성 물질(400)이 기관전극(320, 330, 340, 350)에 접하는 부분은 러프닝 처리되어 소정의 거칠기를 가질 수 있다.

- [152] 한편, 이러한 구성 이외에도, 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 몰딩부(200)는 기관전극(320, 330, 340, 350)을 커버하도록 연장될 수 있다. 이하, 도 16 및 도 17을 더 참조하여, 본 발명의 제2 실시예를 설명한다. 제2 실시예를 설명함에 있어서, 상술한 실시예와 비교하였을 때의 차이점을 위주로 설명하며 동일한 설명 및 도면부호는 상술한 실시예를 원용한다.
- [153] 몰딩부(200)는 제1 몰딩부(201) 및 제2 몰딩부(202)를 포함할 수 있다. 제1 몰딩부(201)는 발광다이오드(100)를 보호하기 위하여 발광다이오드(100)를 커버할 수 있다. 이러한 제1 몰딩부(201)는 베이스(310) 상면에 배치될 수 있으며, 베이스(310)의 상면으로부터 상방으로 소정의 두께를 가지도록 연장될 수 있다. 또한, 제1 몰딩부(201)는 제1 상부 패턴(321), 제2 상부 패턴(331), 제3 상부 패턴(341) 및 제4 상부 패턴(351)을 커버할 수 있다.
- [154] 제2 몰딩부(202)는 제1 몰딩부(201)로부터 연장되어 기관전극(320, 330, 340, 350)의 적어도 일부분을 커버할 수 있다. 이러한 제2 몰딩부(202)는 제1 측부 패턴(322), 제2 측부 패턴(332), 제3 측부 패턴(342) 및 제4 측부 패턴(352)을 커버하도록 제1 몰딩부(201)로부터 하방으로 연장될 수 있다. 이 때, 제2 몰딩부(202)는 제1 내지 제4 측부 패턴(322, 332, 342, 352) 중 적어도 하나의 측부 패턴이 노출되는 영역이 없도록 커버할 수 있다. 더 나아가 제2 몰딩부(202)는 서로 마주보는 적어도 한쌍의 측부 패턴들을 노출 영역이 없도록 커버할 수 있다. 제2 몰딩부(202)가 서로 마주보는 한 쌍의 측부 패턴을 모두 커버함으로써, 인접하게 배치되는 복수의 발광소자(1)들이 상하 또는 좌우로 틸트되지 않고 일렬로 배치될 수 있다. 즉, 마주보는 한쌍의 측부 패턴을 커버하는 제2 몰딩부(202)가 서로 인접한 복수의 발광소자(1) 사이의 결합 단차를 최소화시킬 수 있는 지지체 역할을 함으로써, 복수의 발광소자(1)가 외부 기관에 결합하는 결합력을 향상시킬 수 있다. 또한 복수의 발광소자(1)가 결합 단차가 없이 외부 기관에 결합됨으로써, 복수의 발광소자(1)의 광 방출면이 실질적으로 동일한 선상에 배치되며, 이에 따라, 복수의 발광소자(1)로부터 방출되는 광의 색감차를 완화하고 휘도 손실을 최소화할 수 있다. 또한, 복수의 발광소자(1)의 광 방출면이 실질적으로 동일한 선상에 배치됨으로써, 다양한 각도에서 측정된 광의 색감차를 완화시킬 수 있고, 휘도 손실을 최소화할 수 있다.
- [155] 또한, 도 18을 더 참조하면, 제2 몰딩부(202)의 적어도 일부는 제1 하부 패턴(323), 제2 하부 패턴(333), 제3 하부 패턴(343) 및 제4 하부 패턴(353)의 적어도 일부분을 커버할 수 있다. 이 경우 제1 측부 패턴(322), 제2 측부 패턴(332), 제3 측부 패턴(342) 및 제4 측부 패턴(352)이 제2 몰딩부(202)에 의해 커버됨으로써 외부로 노출되는 것이 방지하여 소자의 안정적인 구동이 가능해진다.

- [156] 본 발명의 제3 실시예에 따르면, 제2 몰딩부(202)는 제1 하부 패턴(323), 제2 하부 패턴(333), 제3 하부 패턴(343) 및 제4 하부 패턴(353)의 적어도 일부분을 커버할 수 있다. 예를 들어, 도 19를 참조하면, 제2 몰딩부(202)는 베이스(310) 하면의 꼭지점 부분과 인접한 위치에 놓인 제1 하부 패턴(323)의 일부를 커버할 수 있다. 이때 제2 몰딩부(202)의 외측면과 하부 패턴들(323, 333, 343, 353)의 외측면 또는 측부 패턴들(322, 332, 342, 352)의 외측면은 나란하도록 형성될 수 있다. 또한, 측부 패턴들(322, 332, 342, 352)의 일부분은 제2 몰딩부(202)에 의해 커버되고, 측부 패턴들(322, 332, 342, 352)의 다른 일부분은 제2 몰딩부(202)에 의하여 노출되도록 형성될 수 있다. 측부 패턴들(322, 332, 342, 352)의 모서리를 몰딩부(200)로 커버함에 따라 발광소자(1)를 모듈로 어레이 하였을 때 모서리 부분에서의 광 반사를 차단하여 시야각에 따른 광 산란을 해소할 수 있다.
- [157] 한편, 이러한 구성 이외에도, 본 발명의 제4 실시예에 따르면, 광투과부(110) 내부에는 기관보이드(111)가 형성될 수 있다. 도 20을 참조하면, 기관보이드(111)는 광투과부(110)를 통과하는 광을 굴절시킬 수 있다. 이 경우 발광구조체(120)의 지향각이 커질 수 있다. 또한, 광투과부(110)에 형성된 기관보이드(111)에 의해 제1 발광다이오드(101), 제2 발광다이오드(102) 및 제3 발광다이오드(103)의 지향각 편차가 줄어들 수 있다. 예를 들어, 기관보이드(111)는 광투과부(110)의 측면에 제공될 수 있으며, 복수 개로 제공될 수 있다. 또한, 기관보이드(111)는 광투과부(110)의 측면을 따라서 상하 방향으로 이격될 수 있다.
- [158] 한편, 이러한 구성 이외에도, 본 발명의 제5 실시예에 따르면, 몰딩부(200)와 발광다이오드(100) 사이에는 몰딩보이드(220)가 형성될 수 있다. 도 21을 참조하면, 몰딩보이드(220)는 발광다이오드(100)의 상면과 몰딩부(200)가 접촉하는 영역에 제공될 수 있으며, 복수 개로 제공될 수 있다. 또한, 복수 개의 몰딩보이드(220)는 발광다이오드(100)에서 방출된 광을 굴절시킬 수 있다. 이 경우 발광다이오드(100)에서 방출된 광의 지향각이 더 커질 수 있다.
- [159] 한편, 이러한 구성 이외에도, 본 발명의 제6 실시예에 따르면, 몰딩부(200)는 제1 단자(E1)와 제2 단자(E2) 사이에 채워질 수 있다. 도 22를 참조하면, 제1 단자(E1)와 연결되는 전도성 물질(400)은 제2 단자(E2)와 연결되는 전도성 물질(400)과 이격될 수 있으며, 이러한 제1 단자(E1)와 제2 단자(E2) 사이에는 빈 공간이 형성될 수 있다. 이 경우 몰딩부(200)는 제1 단자(E1)와 제2 단자(E2) 사이의 빈 공간에 채워질 수 있다.
- [160] 또한, 제1 단자(E1)와 제2 단자(E2) 사이에 채워진 몰딩부(200)에는 몰딩보이드(220)가 형성될 수 있다. 이러한 몰딩보이드(220)는 제1 단자(E1)와 제2 단자(E2) 사이 공간으로 방출된 광을 굴절시킬 수 있다.
- [161] 한편, 이러한 구성 이외에도, 본 발명의 제7 실시예에 따르면, 전도성 물질(400) 내에는 전도성보이드(410)가 형성될 수 있다. 도 23을 참조하면, 전도성 물질(400) 내에는 전도성보이드(410)가 형성될 수 있으며, 이러한 전도성보이드(410)는 전도성 물질(400) 내에 포함된 플럭스(flux)를 외부로 용이하게 휘발시킬 수

있다. 이 경우 전도성 물질(400) 내 플럭스가 잔류함을써 발생하는 불량이 개선될 수 있으며, 일 예로 전도성 물질(400) 내 플럭스가 잔류함으로써 전도성 물질(400)이 퍼지게 되는 것이 방지되는 효과가 있다.

- [162] 한편, 이러한 구성 이외에도, 본 발명의 제8 실시예에 따르면, 전도성 물질(400)은 제1 전도성 물질부(401) 및 제2 전도성 물질부(402)를 포함할 수 있다. 도 24를 참조하면, 제1 전도성 물질부(401)는 발광다이오드(100)를 기관(300)에 대하여 고정시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 전도성 물질부(401)는 기관전극(320, 330, 340, 350)과 발광다이오드(100)의 범프전극(150)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 또한, 제1 전도성 물질부(401)는 발광다이오드(100)으로부터 하방을 향하여 방출된 광을 반사시킬 수 있다.
- [163] 제2 전도성 물질부(402)는 제1 전도성 물질부(401)로부터 상방으로 연장될 수 있으며, 발광다이오드(100)으로부터 측방을 향하여 방출된 광을 반사시킬 수 있다. 예를 들어, 제2 전도성 물질부(402)는 일단이 제1 전도성 물질부(401)와 연결되며, 타단이 발광다이오드(100)의 측면과 마주하도록 제1 전도성 물질부(401)로부터 상방으로 연장될 수 있다. 이 경우 제2 전도성 물질부(402)는 발광다이오드(100)으로부터 방출된 광을 반사시켜 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [164] 한편, 이러한 구성 이외에도, 도 25 내지 27을 참조하면, 본 발명의 제9 실시예에 따르면, 몰딩부(200)는 복수 개의 서로 다른 색의 안료 및 복수 개의 서로 다른 색의 염료 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 복수 개의 서로 다른 색의 안료 및 복수 개의 서로 다른 색의 염료 중 하나 이상은 혼합되어 몰딩부(200)에 포함될 수 있다. 몰딩부(200)에 포함되는 안료 또는 염료의 색은, 흰색, 노란색, 초록색, 검정색, 자홍색(magenta), 청색, 보라색 등일 수 있다.
- [165] 도 25를 참조하면, 복수 개의 서로 다른 색의 안료 및 복수 개의 서로 다른 색의 염료 중 하나 이상이 혼합되어 몰딩부(200)에 포함되면, 몰딩부(200)에 혼합된 안료 또는 염료(D)의 종류에 따라, 몰딩부(200)는 다양한 색을 가질 수 있다. 예를 들어, 몰딩부(200)는 검정색이 될 수 있다. 또한, 몰딩부(200)에 포함되는 안료 또는 염료(D)의 색의 조합에 따라, 몰딩부(200)가 나타내는 색의 명도 또는 채도가 조절될 수 있다. 예를 들어, 몰딩부(200)가 검정색일 경우, 검정색의 명도 및 채도가 조절될 수 있다. 즉, 몰딩부(200)가 나타내는 검정색이 더 진하게 되거나 덜 진하게 될 수 있다. 또한, 몰딩부(200)에 혼합된 안료 또는 염료(D)의 농도에 따라 몰딩부(200)의 투명도를 조절할 수 있다. 예를 들어, 몰딩부(200)는 20% 이상의 투명도를 갖는 유색의 몰딩일 수 있다. 따라서, 몰딩부(200)는 사용자의 감성에 맞는 색을 구현할 수 있다. 또한, 안료 또는 염료(D)를 포함한 몰딩부(200)는 복수의 발광소자(1)로부터 출사되는 광의 색감차를 개선하여 디스플레이 장치의 균일한 색표현을 구현할 수 있다.
- [166] 도 27을 참조하면, 적어도 한 종류 이상의 염료 또는 안료가 혼합된 몰딩부(200)가 나타내는 색은 LAB 색좌표계에서 아래의 3개의 범위 중 어느 한 범위를 만족할 수 있다.

- [167] 제1 범위 : $-3 \leq a' \leq 3$, $-10 \leq b' \leq 0$
- [168] 제2 범위 : $-5 \leq a' \leq 5$, $-8 \leq b' \leq 2$
- [169] 제3 범위 : $-4 \leq a' \leq 4$, $-4 \leq b' \leq 4$
- [170] 몰딩부(200)가 나타내는 색이 제1 범위 내지 제3 범위 중 어느 하나를 만족하면, 복수 개의 발광소자(1)가 어레이된 복수 개의 발광 모듈을 포함하는 디스플레이 장치가 다양한 색깔을 선명하게 구현할 수 있다. 또한, 인접한 발광소자(1)간의 색간섭이 최소화될 수 있다. 또한, 몰딩부(200)가 발광소자(1) 외부로부터의 입사되는 광, 또는 발광소자(1) 내, 외부에서 발생하는 열에 의해서 변색되는 것이 최소화될 수 있고, 몰딩부(200)가 변색되더라도 몰딩부(200)의 색상변화가 최소화될 수 있다. 또한, 복수 개의 발광소자(1)가 어레이 되었을 때 암선과 휘선의 발생을 최소화 할 수 있다.
- [171] 몰딩부(200)는 전술한 안료 또는 염료 뿐만 아니라, 고분자 수지, 및 경화 개시제를 더 포함할 수 있다. 고분자 수지는 실리콘, 에폭시, 및 아크릴레이트 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 경화 개시제는 열경화 개시제 또는 자외선경화 개시제일 수 있다. 또한, 몰딩부(200)는 바인더를 더 포함할 수도 있다.
- [172] 도 26을 참조하면, 몰딩부(200) 상면에는 상부 몰딩(204)이 배치될 수 있다. 상부 몰딩(204)은 몰딩 또는 필름일 수 있다. 상부 몰딩(204)이 필름일 경우, 필름은, 감압 접착(PSA, pressure sensitive adhesive)층, 페트(PET, polyethylene terephthalate) 또는 폴리이미드(polyimide)층, 방현(防眩, anti-glare)층, 저반사층 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 감압 접착(PSA, pressure sensitive adhesive)층이나 페트(PET, polyethylene terephthalate) 또는 폴리이미드(polyimide)층은 검정색 안료 및 염료 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 필름은 평광층을 더 포함할 수 있다. 상부 몰딩(204)은 복수의 층으로 형성될 수 있다. 복수의 층으로 형성된 상부 몰딩(204) 중 적어도 하나는 글래어 방지층, 다시 말해 방현층일 수 있다. 또한, 복수의 상부 몰딩(204) 중 적어도 하나는 투명층일 수 있다. 또한, 상부 몰딩(204)의 적어도 일면은 거칠기를 가질 수 있다.
- [173] 한편, 이러한 구성 이외에도, 도 28 내지 31을 참조하면, 본 발명의 제10 실시예에 따르면, 몰딩부(200)는 확산제(203)를 더 포함할 수 있다. 확산제는 PMMA(폴리메틸 메타크릴산, polymethylmethacrylate), 실리카(silica, SiO_2 이산화규소), 및 지르코늄 디옥사이드(zirconium dioxide, 이산화 지르코늄) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 몰딩부(200)는 하나 이상의 안료 또는 염료(D)를 더 포함할 수 있다.
- [174] 도 30 및 도 31에 기재된 수평방향과 수직방향은 아래와 같이 정의될 수 있다. 수직방향은 적색광을 방출하는 제1 발광다이오드(101), 녹색광을 방출하는 제2 발광다이오드(102) 및 청색광을 방출하는 제3 발광다이오드(103)가 배열되는 방향으로 정의될 수 있고, 수평방향은 이러한 수직방향과 직각을 이루는 방향으로 정의될 수 있다. 도 30 및 도 31에서 수평방향 색감차($\Delta u'v'$)는 정면에서 바라보았을 때를 중심으로 수평방향의 일측 또는 수평방향의 타측으로 바라보는 각도를 달리하였을 때의 몰딩부(200)의 색감차($\Delta u'v'$)를 측정하는 것이고, 도 30 및 도 31에

서 수직방향 색감차($\Delta u'v'$)는 정면에서 바라보았을 때를 중심으로 수직방향의 일측 또는 수직방향의 타측으로 바라보는 각도를 달리하였을 때의 몰딩부(200)의 색감차($\Delta u'v'$)를 측정하는 것이다.

- [175] 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)는 CIE1976 색도도를 기반으로 하여 아래 수식을 적용한 것이다. 아래 수식의 x, y 는 CIE1931 색좌표계의 좌표(x, y)값이다. 아래 수식으로 측정된 결과를 가지고 시야각 0도 대비 색변화율 $\Delta u'v'$ 를 측정할 수 있다.

$$[176] \quad u' = \frac{4x}{-2x+12y+3}$$

$$[177] \quad v' = \frac{9y}{-2x+12y+3}$$

[178]

- [179] 도 30을 참조하면, 몰딩부(200)에 확산제가 포함되는 경우, 몰딩부(200)의 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)가 개선되는 것을 알 수 있다. 다시 말해, 몰딩부(200)에 확산제가 포함되면, 포함되지 않았을 때와 대비하여, 정면에서 바라보았을 때를 중심으로 수평방향 일측 또는 타측으로 바라보는 각도를 달리하였을 때 몰딩부(200)의 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)가 감소되었다. 또한, 몰딩부(200)에 확산제가 포함되면, 확산제가 포함되지 않았을 때와 대비하여, 정면에서 바라보았을 때를 중심으로 수평방향 일측 또는 타측으로 바라보는 각도를 달리하였을 때 몰딩부(200)의 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)가 감소되었다.

- [180] 몰딩부(200)의 색감차($\Delta u'v'$)는 수평방향과 수직방향에서 모두, 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, 일측 또는 타측으로 45도에서 바라보았을 때, 0.01 이하일 수 있다. 또한, 몰딩부(200)의 색감차($\Delta u'v'$)는 수평방향과 수직방향에서 모두, 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, 일측 또는 타측으로 80도에서 바라보았을 때, 0.03 이하일 수 있다. 또한, 몰딩부(200)의 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)는 수평방향과 수직방향에서 모두, 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, 일측과 타측의 색감차 차이가 0.005 이하일 수 있다. 몰딩부(200)의 그래프는 -80도 내지 +80도 각도 사이의 영역에서 선형에 가까운 곡형을 형성하며 서로 인접한 각도 영역에서의 평균 색감차($\Delta u'v'$)는 0.003 이하로 형성될 수 있다. 또한, 몰딩부(200)의 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$) 그래프는 -80도 내지 +80도 각도 사이의 영역에서 서로 인접한 영역의 곡형의 높이 차이가 0.005 이하이며, 서로 인접한 영역의 곡형 사이의 피크는 0.003 이하일 수 있다. 이러한 조건들을 만족하는 경우, 시야각이 비교적 균일해질 수 있다. 또한, 광손실이 저하되어, 광추출효율이 향상될 수 있다. 또한, 사용자가 어느 각도에서 바라보던 실질적으로 동일한 색감으로 인지될 수 있다.

- [181] 몰딩부(200)는 소광제를 더 포함할 수 있다. 몰딩부(200)에 혼합된 소광제는 몰딩부(200) 표면에 요철을 형성할 수 있다. 몰딩부(200)내 첨가된 소광제 입자는

확산제(203)와 위치가 구별될 수 있다. 이 경우, 소광제는 몰딩부(200) 상면에 위치하여 몰딩부(200) 상부 표면에 요철을 형성할 수 있으며, 확산제(203)는 발광다이오드에 가깝게 위치할 수 있다. 소광제로는 실리카(silica), 왁스(wax), 충전제(filler) 등의 물질일 수 있다. 소광제에 의해 몰딩부(200) 표면에 형성된 요철은 발광소자(1)의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있으며, 복수의 발광소자(1)가 어레이 되었을 때, 암선 또는 휘선의 발생을 최소화할 수 있다. 또한, 외부 광에 의한 디스플레이 장치 표면의 반사도를 낮춤으로써 사용자의 눈부심을 방지할 수 있다.

[182] 확산제는 몰딩부(200)의 5중량% 내지 20중량%의 양으로 몰딩부(200)에 포함될 수 있다. 확산제가 몰딩부(200)의 5중량% 미만으로 몰딩부(200)에 포함되면, 색감차가 개선되지 않을 수 있다. 또한, 확산제가 몰딩부(200)의 20중량%를 초과하여 몰딩부(200)에 포함되면, 몰딩부(200)가 뿌옇게 되어 몰딩부(200)가 나타내는 색감에 영향을 주어, 몰딩부(200)가 색을 제대로 나타나지 않을 수 있다. 예를 들어, 몰딩부(200)가 검정색일 경우, 몰딩부(200)가 검정색을 제대로 나타내지 못함으로써, 디스플레이 장치의 선명도가 저하될 수 있다.

[183] 도 31을 참조하면, 몰딩부(200)의 5중량% 내지 20중량% 범위 내에서, 확산제가 많이 몰딩부(200)에 포함되면 될수록 몰딩부(200)의 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)가 감소될 수 있다. 몰딩부(200)의 색감차($\Delta u'v'$)는 수평방향과 수직방향에서 모두, 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, 일측 또는 타측으로 45도에서 바라보았을 때, 0.01 이하일 수 있다. 또한, 몰딩부(200)의 색감차($\Delta u'v'$)는 수평방향과 수직방향에서 모두, 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, 일측 또는 타측으로 80도에서 바라보았을 때, 0.03 이하일 수 있다. 또한, 몰딩부(200)의 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)는 수평방향과 수직방향에서 모두, 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, 일측과 타측의 색감차 차이가 0.005 이하일 수 있다. 몰딩부(200)의 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)의 그래프는 -80도 내지 +80도 각도 사이의 영역에서 선형에 가까운 파형을 형성하며 서로 인접한 각도 영역에서의 평균 색감차는 0.003 이하로 형성될 수 있다. 또한, 몰딩부(200)의 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$) 그래프는 -80도 내지 +80도 각도 사이의 영역에서 서로 인접한 영역의 파형의 높이 차이가 0.005 이하이며, 서로 인접한 영역의 파형 사이의 피크는 0.003 이하일 수 있다. 이러한 조건들을 만족하는 경우, 시야각이 비교적 균일해질 수 있다. 또한, 광손실이 저하되어, 광추출효율이 향상될 수 있다. 또한, 사용자가 어느 각도에서 바라보던 실질적으로 동일한 색감으로 인지될 수 있다.

[184] 몰딩부(200)는 전술한 안료 또는 염료 및 확산제 뿐만 아니라 고분자 수지, 및 경화 개시제를 더 포함할 수 있다. 고분자 수지는 실리콘, 에폭시, 및 아크릴레이트 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 경화 개시제는 열경화 개시제 또는 자외선경화 개시제일 수 있다. 또한, 몰딩부(200)는 바인더를 더 포함할 수도 있다.

[185] 도 29를 참조하면, 몰딩부(200) 상면에는 상부 몰딩(204)이 배치될 수 있다. 상부 몰딩(204)은 몰딩 또는 필름일 수 있다. 상부 몰딩(204)이 필름일 경우, 필름은, 감압 접착(PSA, pressure sensitive adhesive)층, 페트(PET, polyethylene

terephthalate) 또는 폴리이미드(polyimide)층, 방현(防眩, anti-glare)층, 저반사층 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 감압 접착(PSA, pressure sensitive adhesive)층이나 페트(PET, polyethylene terephthalate) 또는 폴리이미드(polyimide)층은 검정색 안료 및 염료 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 필름은 평광층을 더 포함할 수 있다. 상부 몰딩(204)은 복수의 층으로 형성될 수 있다. 복수의 층으로 형성된 상부 몰딩(204) 중 적어도 하나는 글래어 방지층, 다시 말해 방현층일 수 있다. 또한, 복수의 상부 몰딩(204) 중 적어도 하나는 투명층일 수 있다. 또한, 상부 몰딩(204)의 적어도 일면은 거칠기를 가질 수 있다.

- [186] 한편, 이러한 구성 이외에도, 본 발명의 제11 실시예에 따르면, 몰딩부(200)가 안료, 염료 및 확산제 중 하나 이상을 포함하는 경우, 몰딩부(200)의 두께는 발광 다이오드(100)의 두께의 2배 이상 3배 이하일 수 있다. 또한, 피치는 몰딩부(200)의 두께의 2배 이상 4배 이하일 수 있다. 여기에서, 피치는 이웃하는 발광소자(1)의 중심간의 거리이고, 몰딩부(200)의 두께(T)는 도 33을 참조하면, 기관(300)으로부터 몰딩부(200) 상면까지의 거리이다.
- [187] 이러한 조건들을 만족하면, 복수 개의 발광소자(1)가 어레이된 복수 개의 발광 모듈을 포함하는 디스플레이 장치는 전 색상의 균일한 편차를 가질 수 있다. 또한, 발광 모듈 간 중첩되는 광량이 저하됨으로써 발광 모듈의 경계에 암선 또는 휘선이 생성되지 않을 수 있다.
- [188] 도 32를 참조하면, 확산제가 몰딩부(200)의 7중량%로 몰딩부(200)에 포함되는 경우, 몰딩부(200)의 두께가 두꺼워질수록 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)가 감소된다. 예를 들어, 몰딩부의 두께가 350um 이상 400um이하일 때보다 400um 이상 500um 이하일 때 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)가 더 완화될 수 있다. 다시 말해 몰딩부(200)가 상대적으로 적은 농도의 확산제를 포함해도, 몰딩부(200)의 두께가 두꺼워짐으로써 시야각에 따른 색감차($\Delta u'v'$)가 감소될 수 있다.
- [189] 이와 같이, 몰딩부(200)의 특성을 조절함으로써, 다양한 종류의 디스플레이 장치에 적용될 수 있다. 예를 들어, 외벽에 설치되는 사이니지 디스플레이 장치의 경우에 일측 또는 타측으로 45도에서 바라보았을 때 색감차 ($\Delta u'v'$)가 0.01이하가 되도록 구현될 수 있다. 또한, 실내 디스플레이 장치의 경우에 일측 또는 타측으로 80도에서 바라보았을 때 색감차 ($\Delta u'v'$)가 0.01 이하가 되도록 구현될 수 있다.
- [190] 이상 본 발명의 실시예들을 구체적인 실시 형태로서 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명은 이에 한정되지 않는 것이며, 본 명세서에 개시된 기술적 사상에 따르는 최광의 범위를 갖는 것으로 해석되어야 한다. 당업자는 개시된 실시형태들을 조합/치환하여 적시되지 않은 형상의 패턴을 실시할 수 있으나, 이 역시 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 것이다. 이외에도 당업자는 본 명세서에 기초하여 개시된 실시형태를 용이하게 변경 또는 변형할 수 있으며, 이러한 변경 또는 변형도 본 발명의 권리범위에 속함은 명백하다.

청구범위

- [청구항 1] 광을 방출할 수 있는 복수의 발광다이오드;
 상기 복수의 발광다이오드와 전기적으로 연결된 기판; 및
 상기 복수의 발광다이오드의 적어도 일면을 덮는 몰딩을 포함하고,
 상기 복수의 발광다이오드는 적색광을 방출하는 제1 발광다이오드, 녹색광을 방출하는 제2 발광다이오드 및 청색광을 방출하는 제3 발광다이오드를 포함하고,
 상기 몰딩은 복수개의 서로 다른 색의 안료 및 복수개의 서로 다른 색의 염료 중 하나 이상을 포함하는 발광소자.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 몰딩은 LAB 색좌표계에서 아래의 3개의 범위 중 어느 한 범위를 만족하는 발광소자.
 제1 범위 : $-3 \leq a' \leq 3, -10 \leq b' \leq 0$
 제2 범위 : $-5 \leq a' \leq 5, -8 \leq b' \leq 2$
 제3 범위 : $-4 \leq a' \leq 4, -4 \leq b' \leq 4$
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 몰딩은 고분자 수지 및 경화 개시제를 더 포함하는 발광소자.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 몰딩은 상부 몰딩 및 하부 몰딩을 포함하는 발광소자.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
 상기 상부 몰딩은 복수의 층으로 형성되며, 상기 상부 몰딩 중 적어도 하나는 투명층인 발광소자.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 몰딩은 확산제를 더 포함하는 발광소자.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
 상기 복수의 발광 다이오드 중 적어도 하나로부터 출사되어 상기 몰딩을 투과한 광은 수평방향 또는 수직방향에서 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, 일측 또는 타측으로 45도 각도에서 색감차이가 0.01 이하인 발광소자.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,
 상기 복수의 발광 다이오드 중 적어도 하나로부터 출사되어 상기 몰딩을 투과한 광은 수평방향 또는 수직방향에서 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, 일측 또는 타측으로 80도 각도에서 색감차이가 0.03 이하인 발광소자.
- [청구항 9] 제 6 항에 있어서,
 상기 복수의 발광 다이오드 중 적어도 하나로부터 출사되어 상기 몰딩층을 투과한 광은 수평방향 또는 수직방향에서 정면에서 바라보았을 때를

중심으로, -80도 내지 +80도 각도의 영역에서 서로 인접한 각도 영역에서의 평균 색감차는 0.003 이하이며, 서로 인접한 영역의 파형의 높이차는 0.005이하인 발광소자.

- [청구항 10] 광을 방출할 수 있는 복수의 발광다이오드;
 상기 복수의 발광다이오드와 전기적으로 연결된 기관; 및
 상기 복수의 발광다이오드의 적어도 일면을 덮는 몰딩을 포함하고,
 상기 복수의 발광다이오드는 적색광을 방출하는 제1 발광다이오드, 녹색광을 방출하는 제2 발광다이오드 및 청색광을 방출하는 제3 발광다이오드를 포함하고,
 상기 몰딩은 적어도 하나의 확산제를 포함하는 발광소자.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서,
 상기 복수의 발광 다이오드 중 적어도 하나로부터 출사 되어 상기 몰딩을 투과한 광은 수평방향 또는 수직방향에서 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, 일측 또는 타측으로 45도 각도에서 색감차이가 0.01 이하인 발광소자.
- [청구항 12] 제 10 항에 있어서,
 상기 복수의 발광 다이오드 중 적어도 하나로부터 출사 되어 상기 몰딩을 투과한 광은 수평방향 또는 수직방향에서 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, 일측 또는 타측으로 80도 각도에서 색감차이가 0.03 이하인 발광소자.
- [청구항 13] 제 10 항에 있어서,
 상기 복수의 발광 다이오드 중 적어도 하나로부터 출사되어 상기 몰딩층을 투과한 광은 수평방향 또는 수직방향에서 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, -80도 내지 +80도 각도의 영역에서 서로 인접한 각도 영역에서의 평균 색감차는 0.003 이하이며, 서로 인접한 영역의 파형의 높이차는 0.005이하인 발광소자.
- [청구항 14] 제 10 항에 있어서,
 상기 확산제는 상기 몰딩의 5 중량% 내지 20 중량%의 양으로 몰딩부에 포함되는 발광소자.
- [청구항 15] 제 10 항에 있어서,
 상기 몰딩의 두께는 상기 발광다이오드의 두께의 2배 이상 3배 이하인 발광소자.
- [청구항 16] 제 10 항에 있어서,
 상기 몰딩은 복수개의 서로 다른 색의 안료 및 복수개의 서로 다른 색의 염료 중 하나 이상을 더 포함하고,
 상기 몰딩은 LAB 색좌표계에서 아래의 3개의 범위 중 어느 한 범위를 만족하는 발광소자.
 제1 범위 : $-3 \leq a' \leq 3, -10 \leq b' \leq 0$

제2 범위 : $-5 \leq a' \leq 5, -8 \leq b' \leq 2$

제3 범위 : $-4 \leq a' \leq 4, -4 \leq b' \leq 4$

- [청구항 17] 광을 방출할 수 있는 복수의 발광다이오드;
 상기 복수의 발광다이오드와 전기적으로 연결된 기관; 및
 상기 복수의 발광다이오드의 적어도 일면을 덮는 몰딩을 포함하고,
 상기 복수의 발광다이오드는 적색광을 방출하는 제1 발광다이오드, 녹색광을 방출하는 제2 발광다이오드 및 청색광을 방출하는 제3 발광다이오드를 포함하고,
 상기 몰딩은 복수개의 서로 다른 색의 안료 및 복수개의 서로 다른 색의 염료 중 하나 이상을 포함하는 디스플레이 장치.

- [청구항 18] 제 17 항에 있어서,
 상기 몰딩은 LAB 색좌표계에서 아래의 3개의 범위 중 어느 한 범위를 만족하는 디스플레이 장치.

제1 범위 : $-3 \leq a' \leq 3, -10 \leq b' \leq 0$

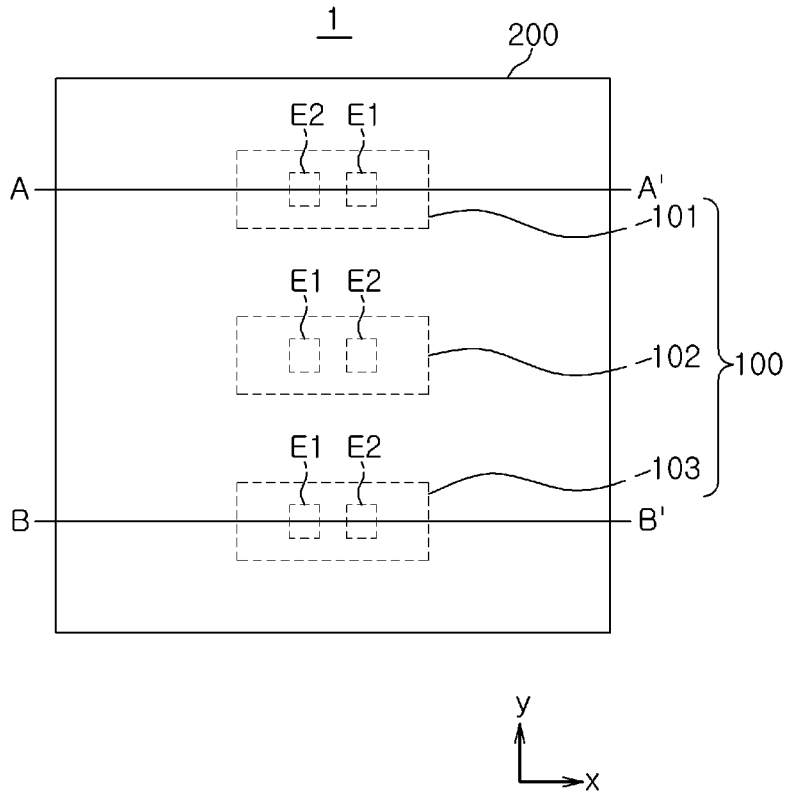
제2 범위 : $-5 \leq a' \leq 5, -8 \leq b' \leq 2$

제3 범위 : $-4 \leq a' \leq 4, -4 \leq b' \leq 4$

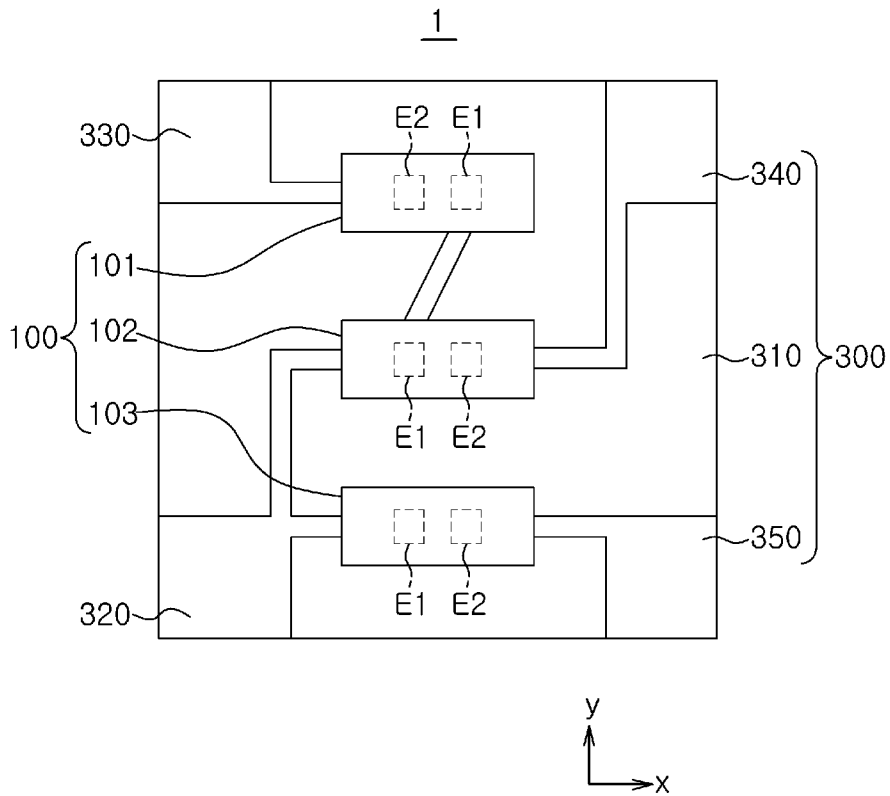
- [청구항 19] 제 17 항에 있어서,
 상기 몰딩은 적어도 하나의 확산제를 더 포함하는 디스플레이 장치.

- [청구항 20] 제 19 항에 있어서,
 상기 복수의 발광 다이오드 중 적어도 하나로부터 출사 되어 상기 몰딩을 투과한 광은 수평방향 또는 수직방향에서 정면에서 바라보았을 때를 중심으로, 일측 또는 타측으로 80도 각도에서 색감차이가 0.03 이하인 디스플레이 장치.

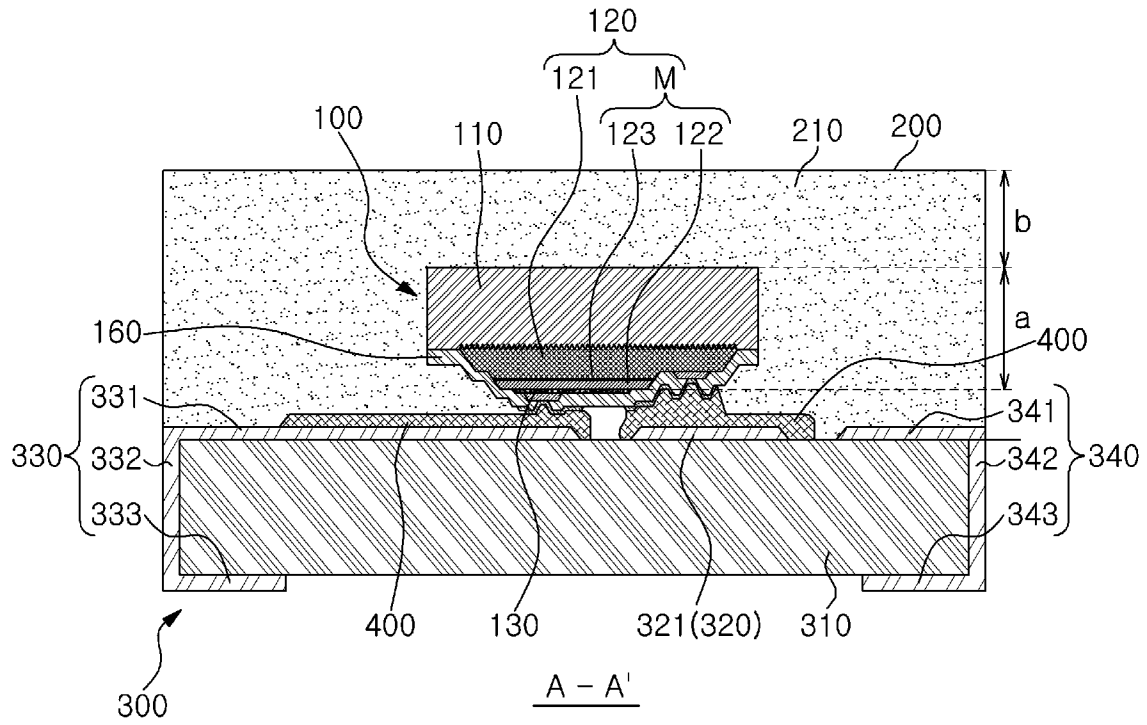
[도1]



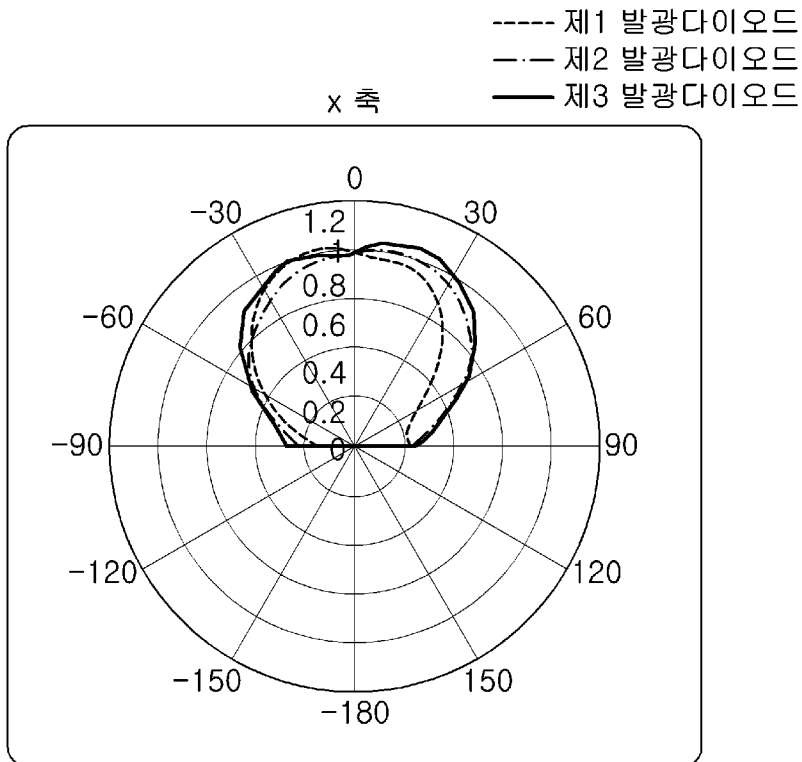
[도2]



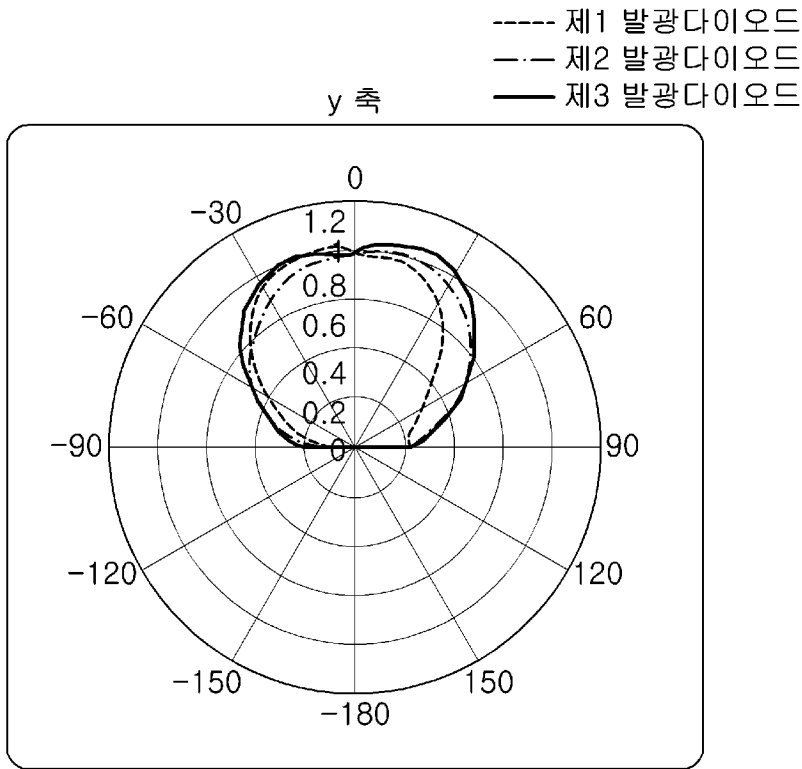
[도3]



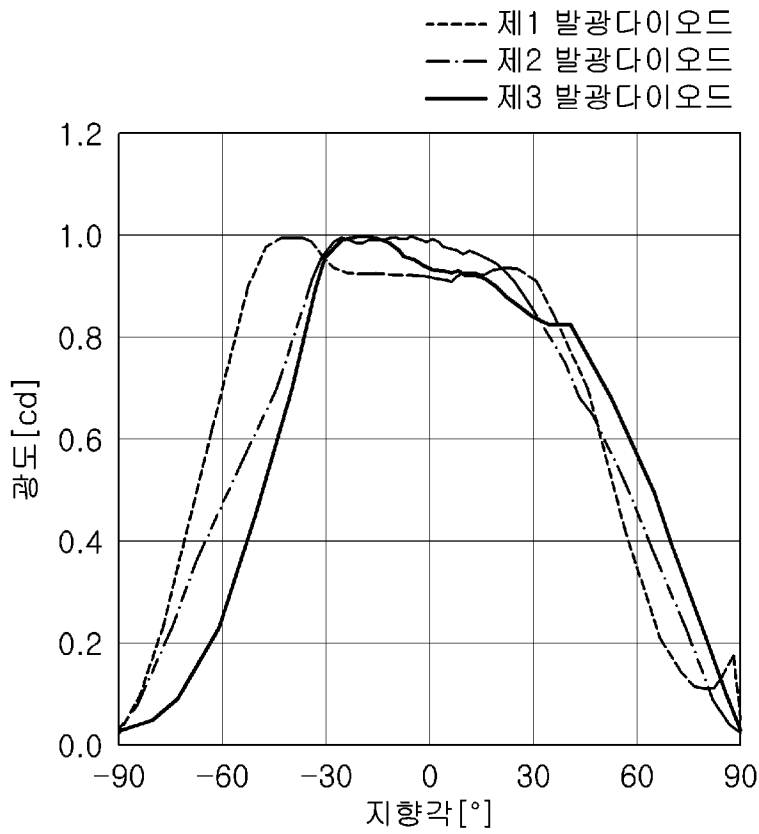
[도4]



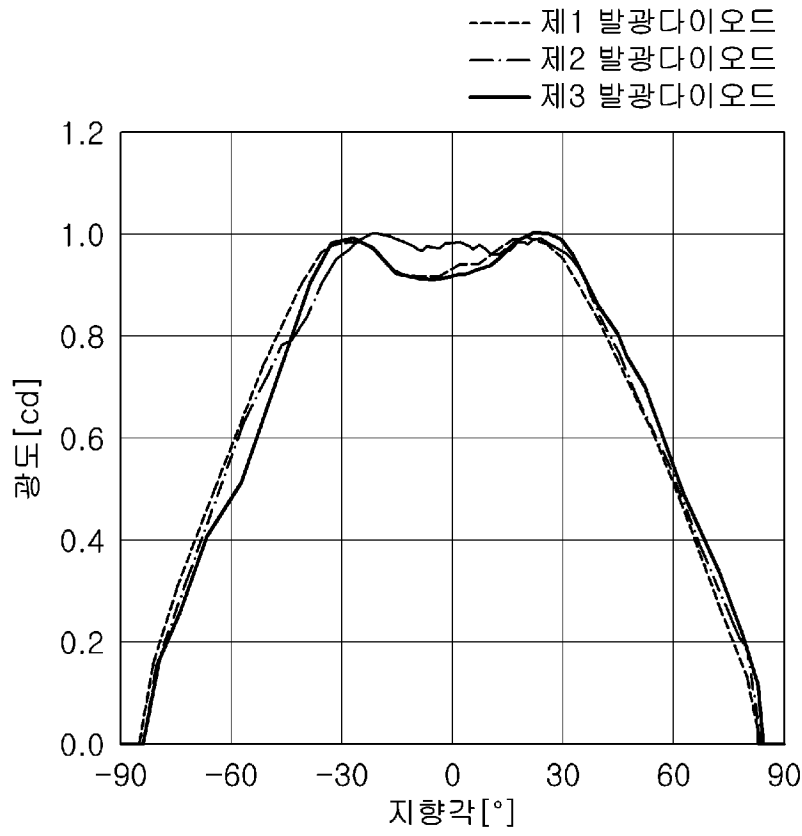
[도5]



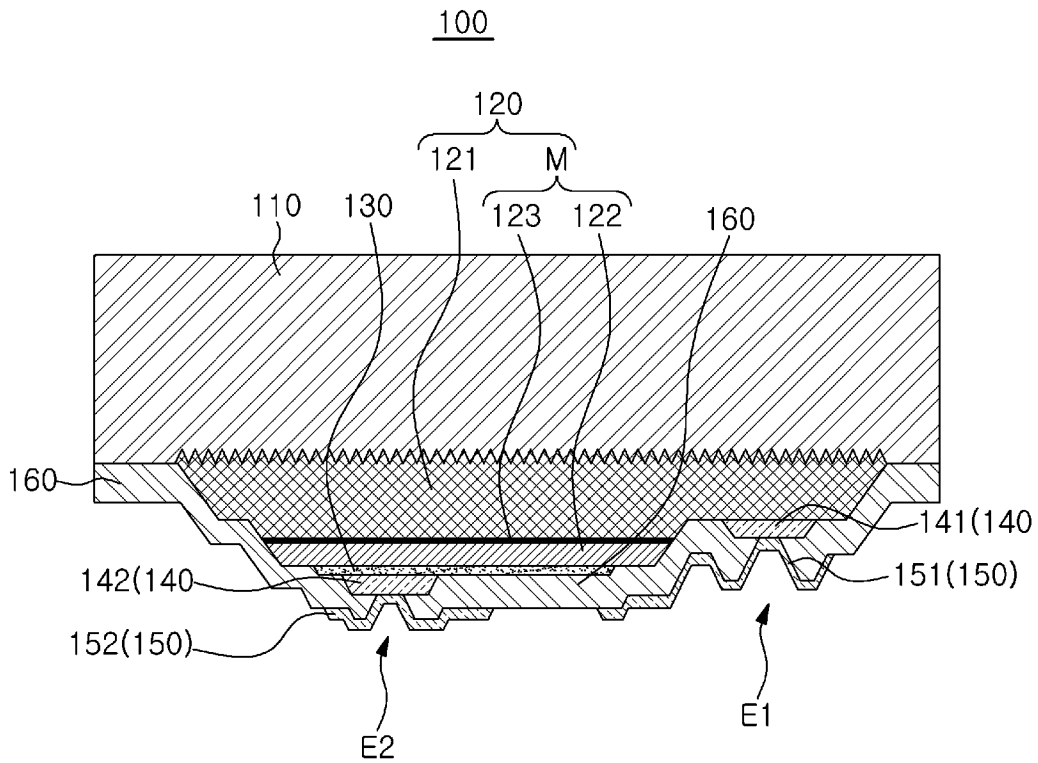
[도6]



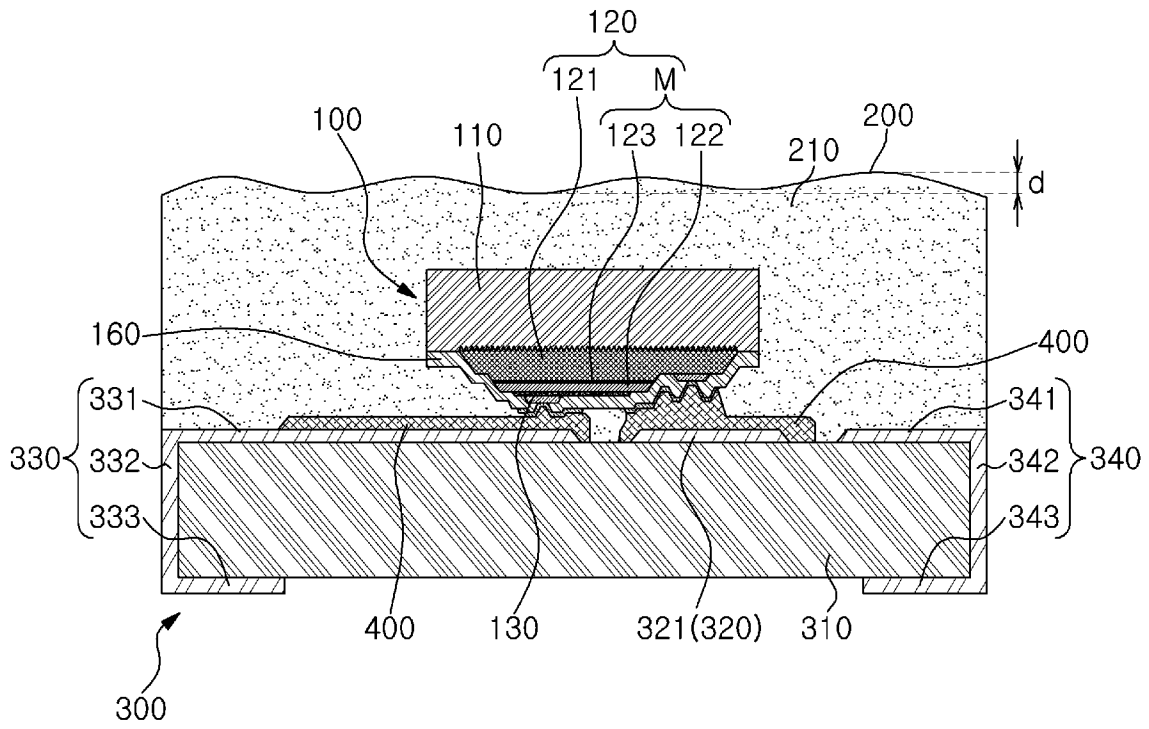
[도7]



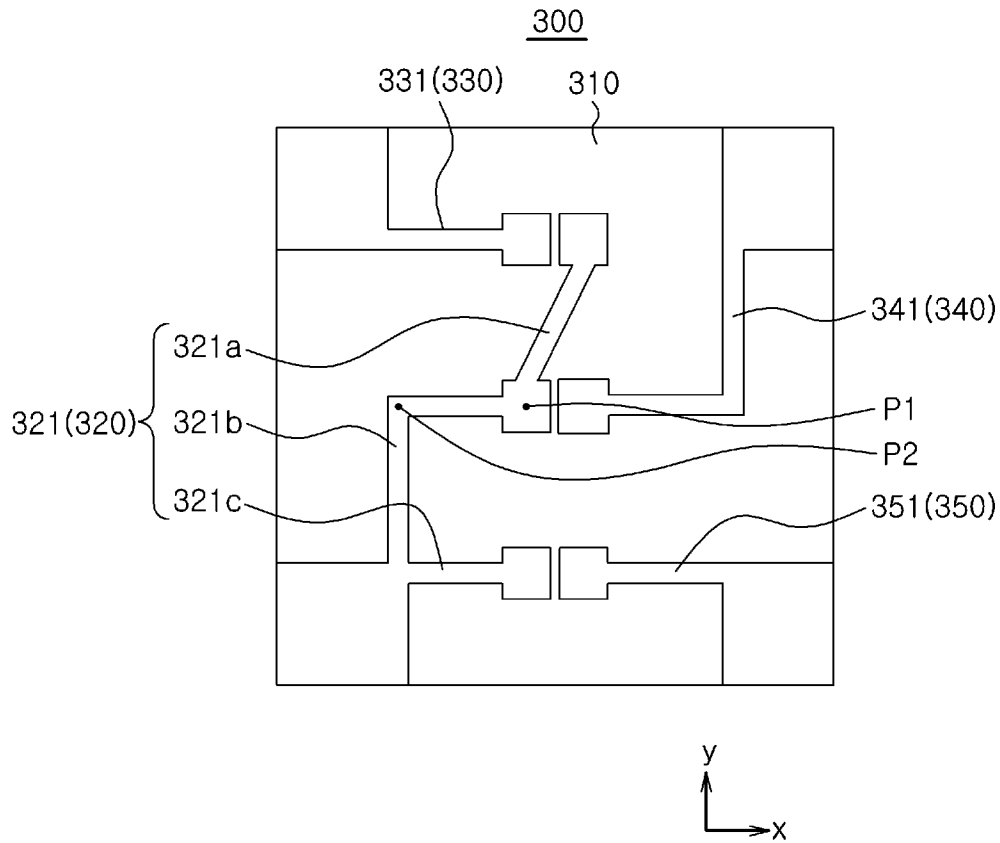
[도8]



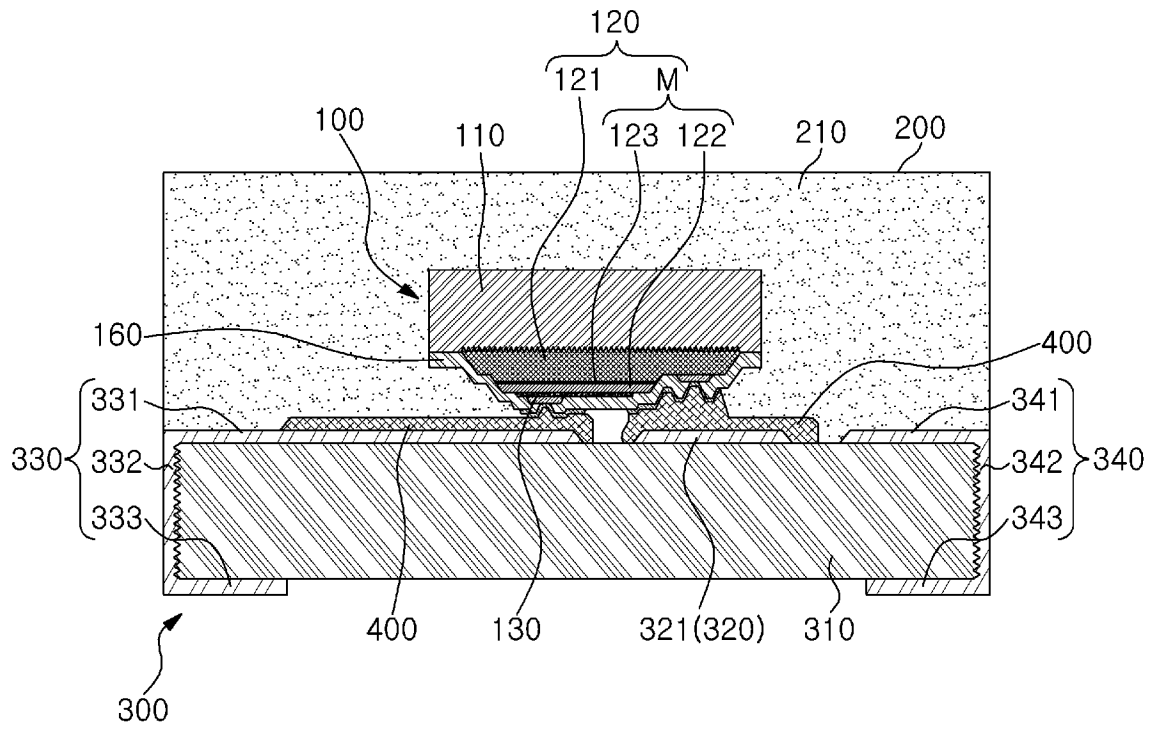
[도9]



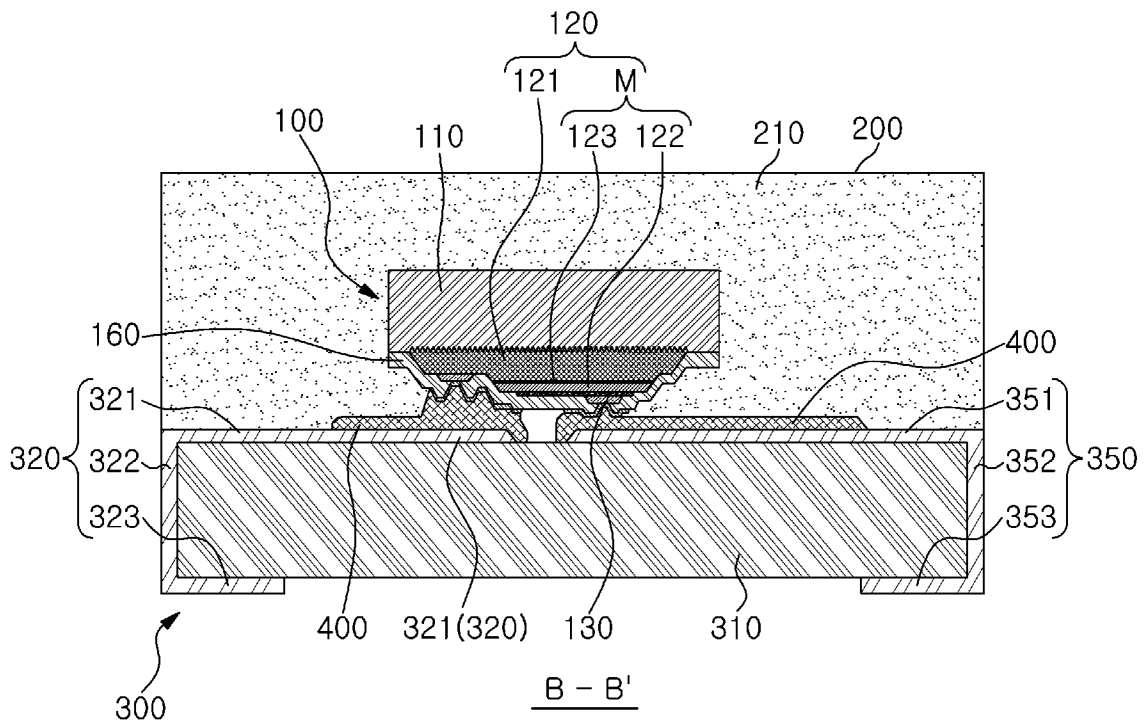
[도10]



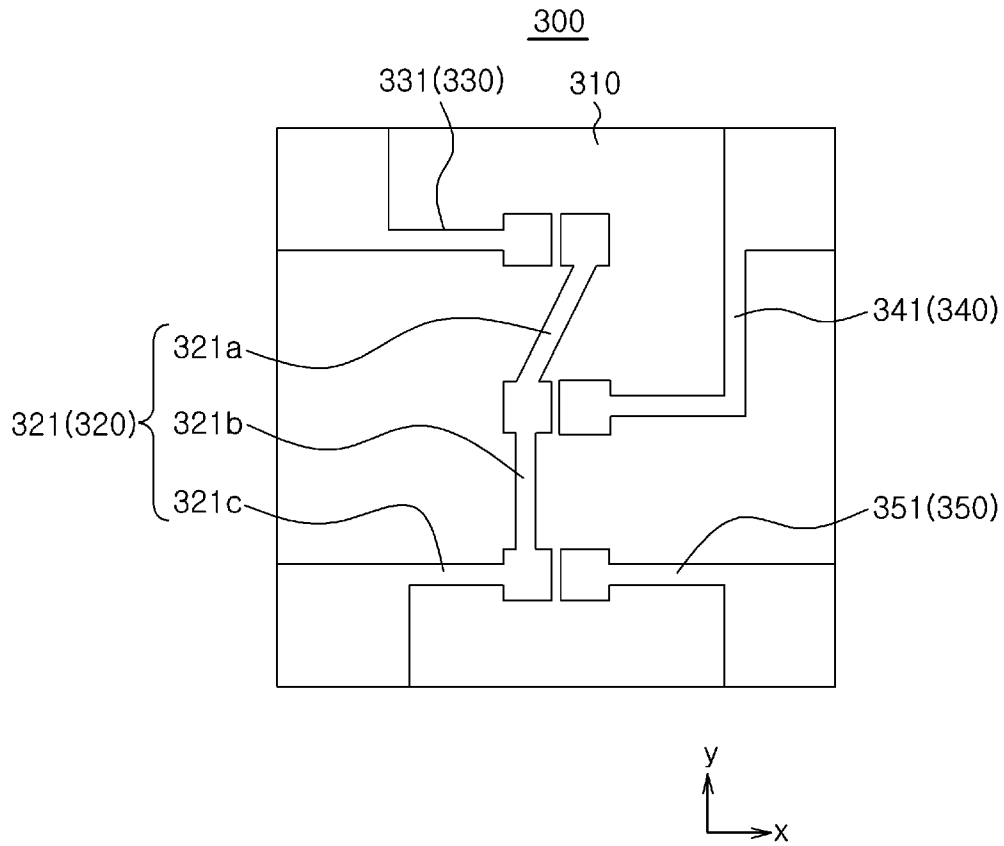
[도11]



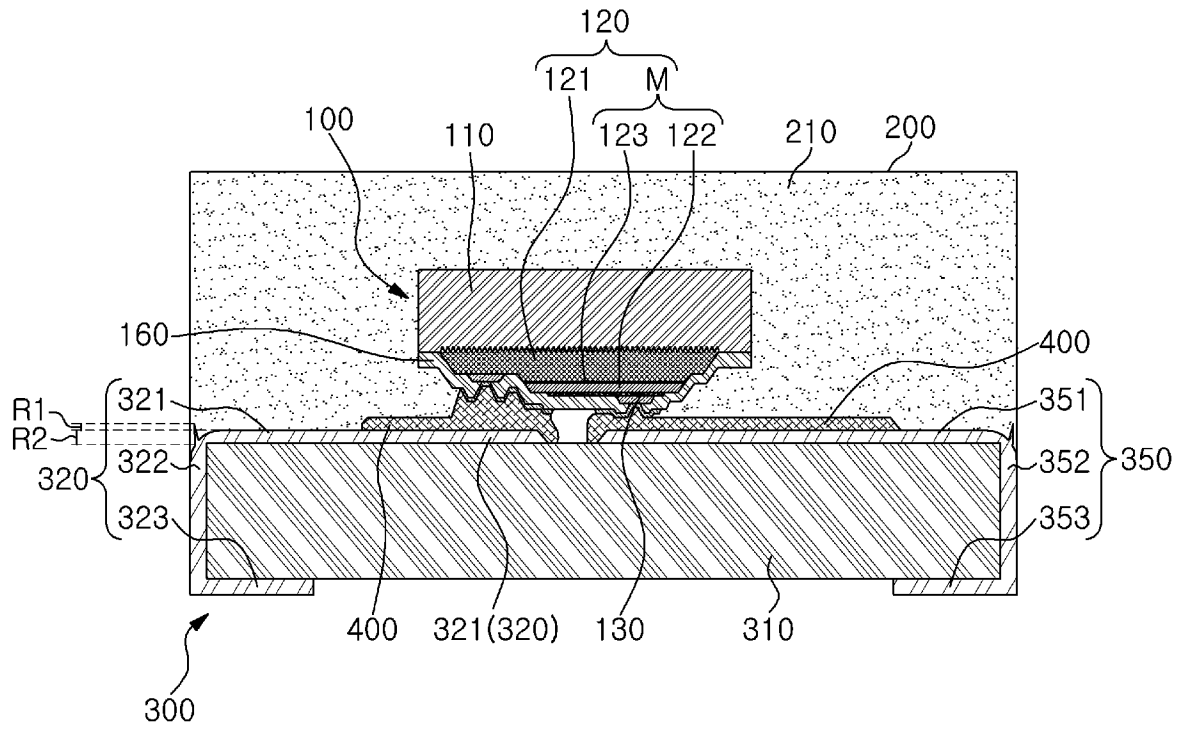
[도12]



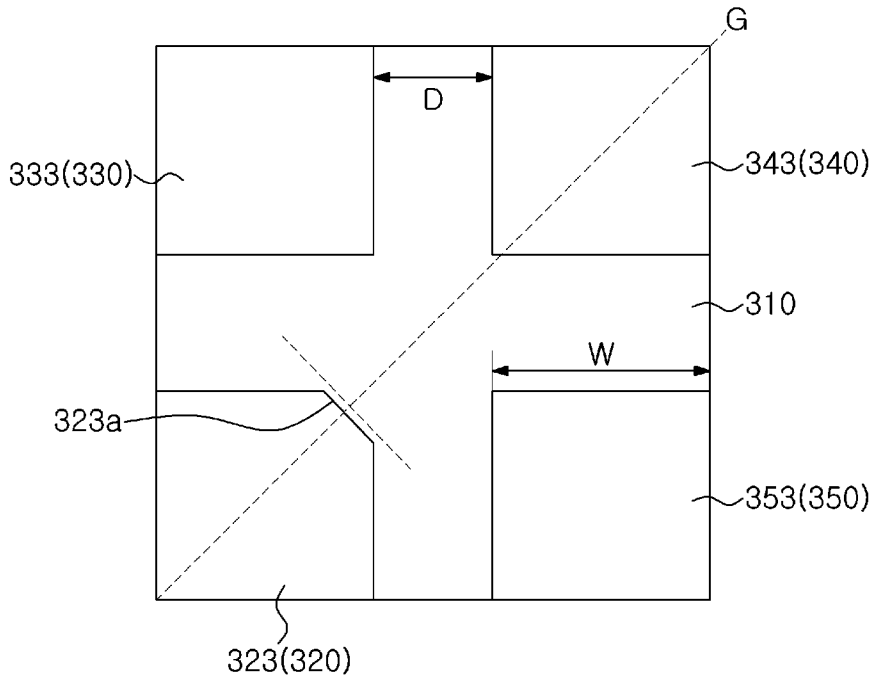
[도13]



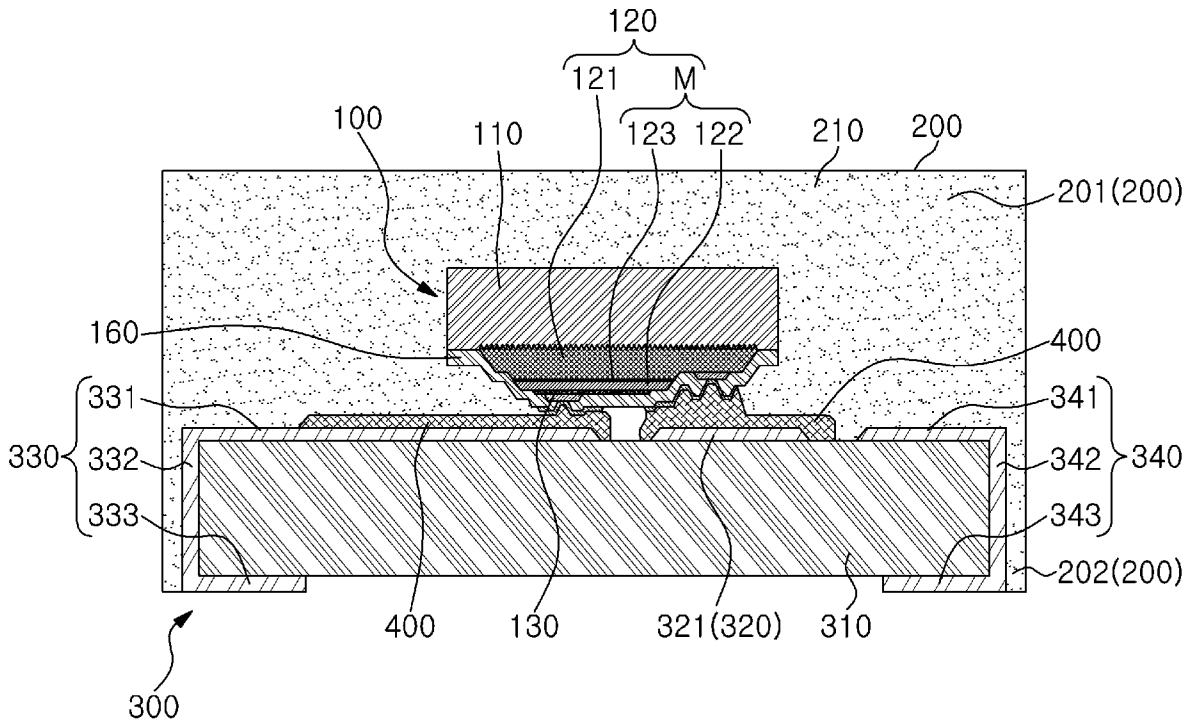
[도14]



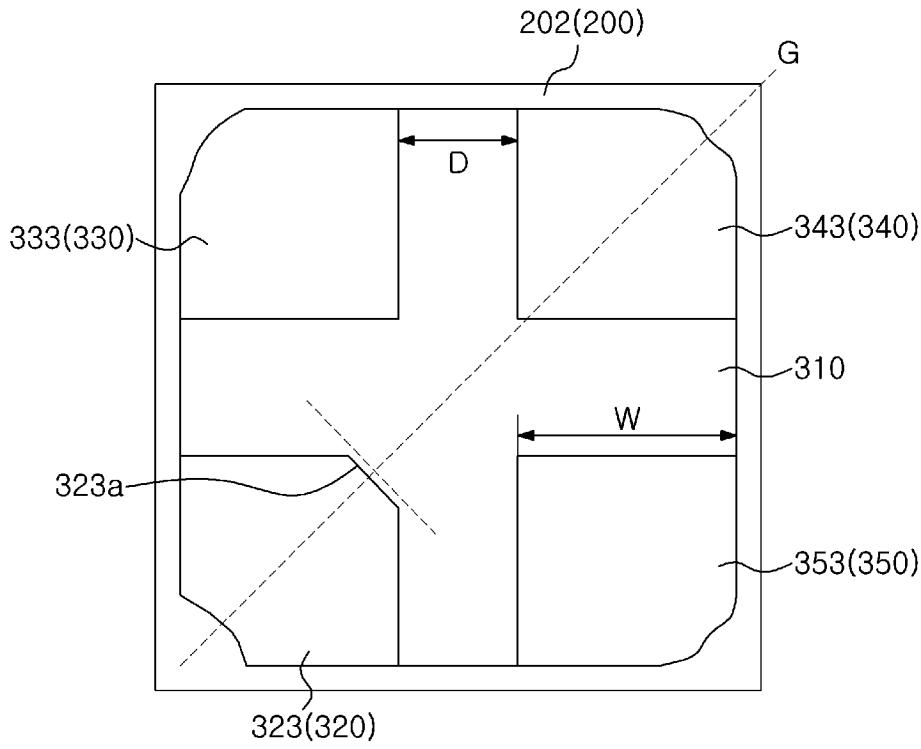
[도15]



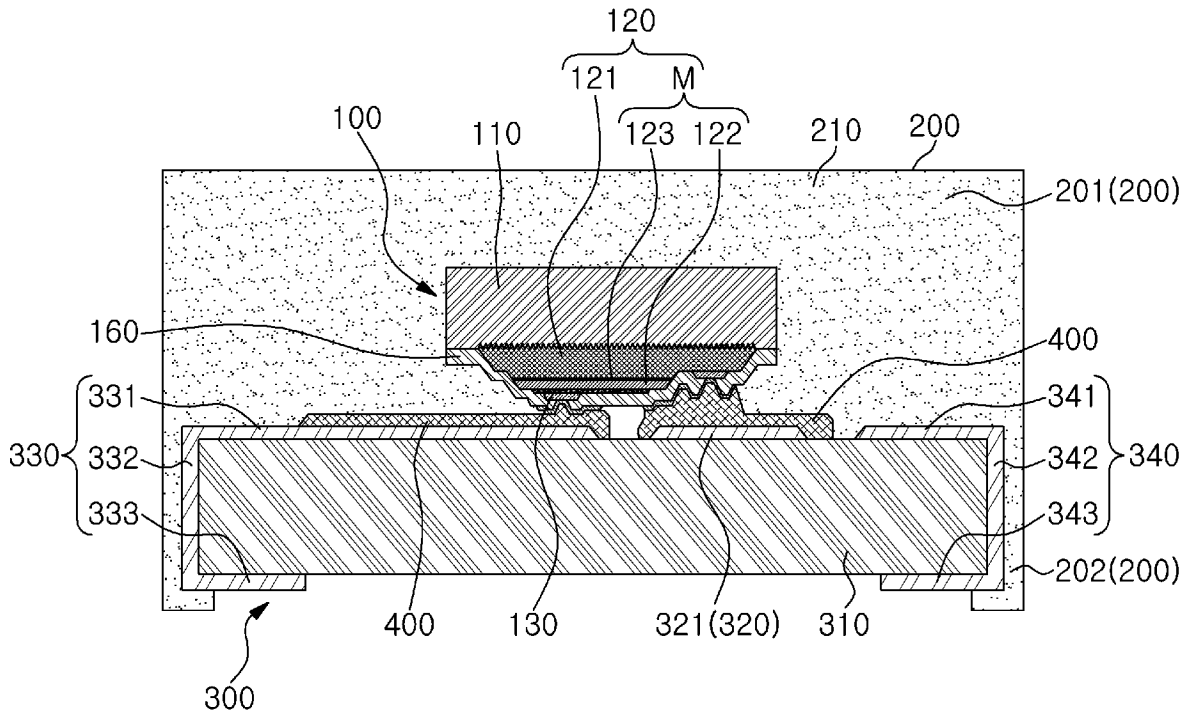
[도16]



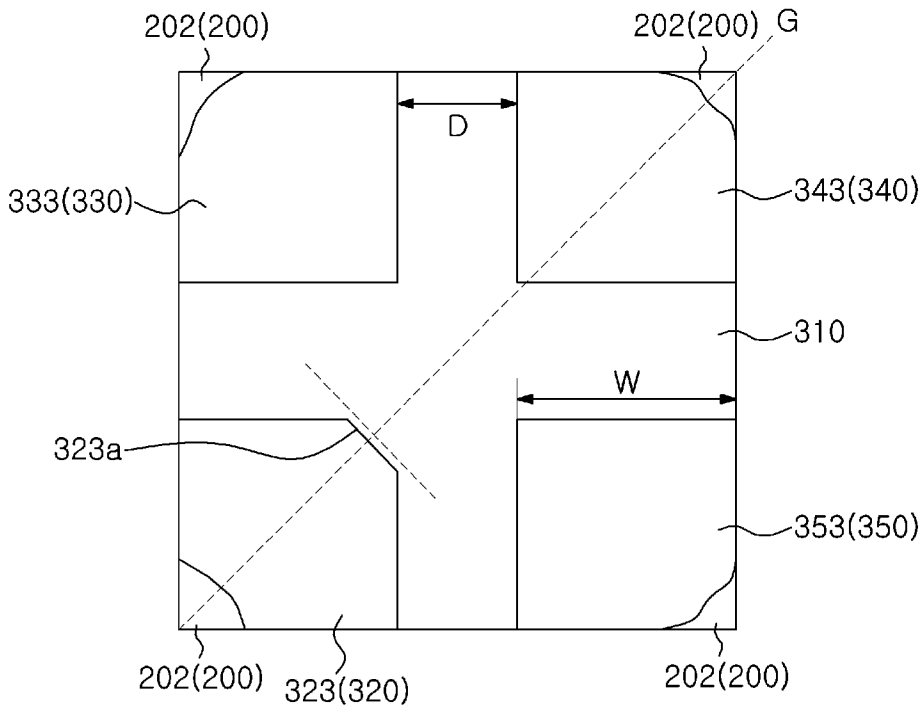
[도17]



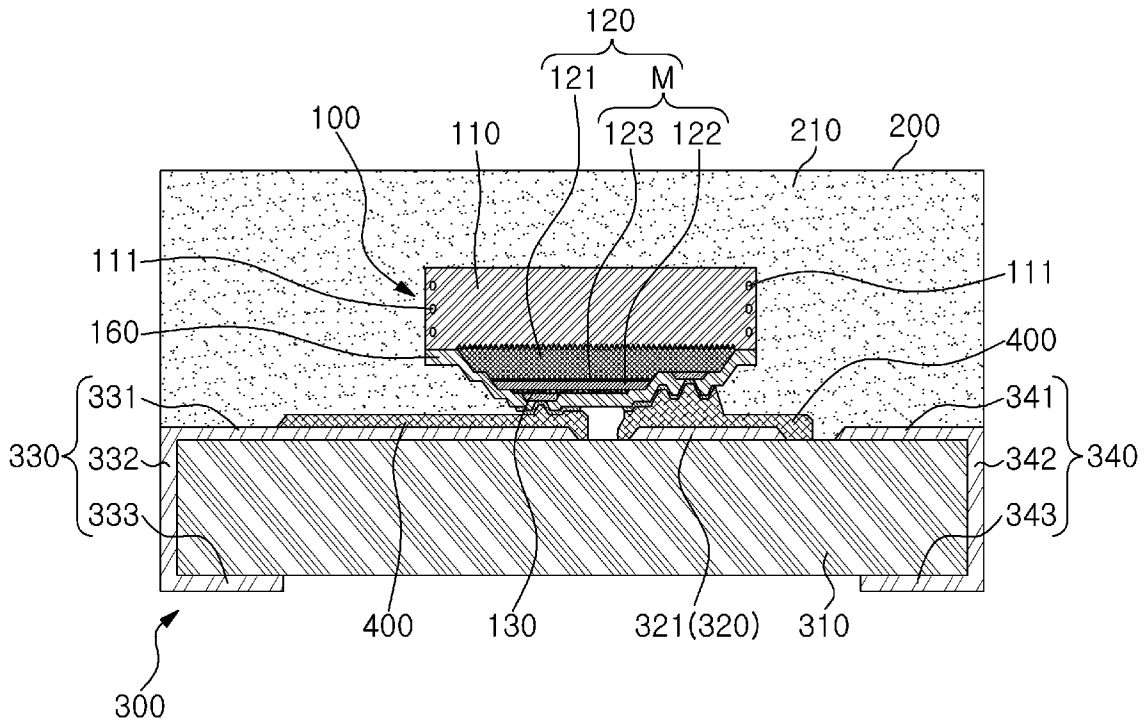
[도18]



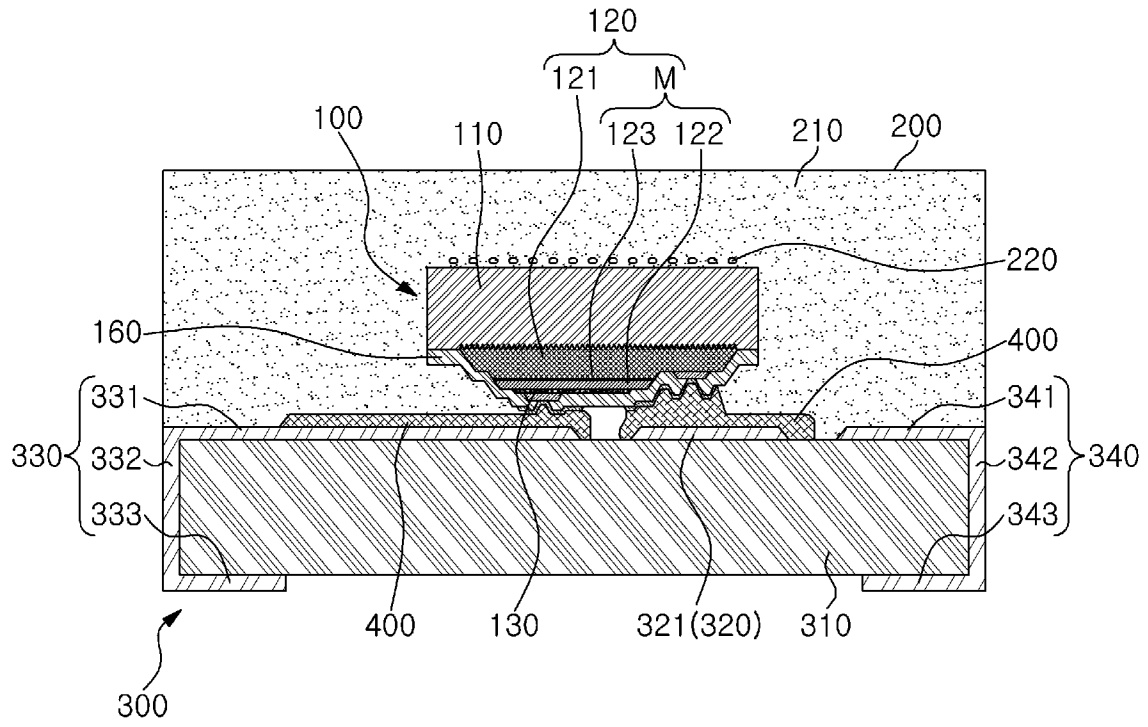
[도19]



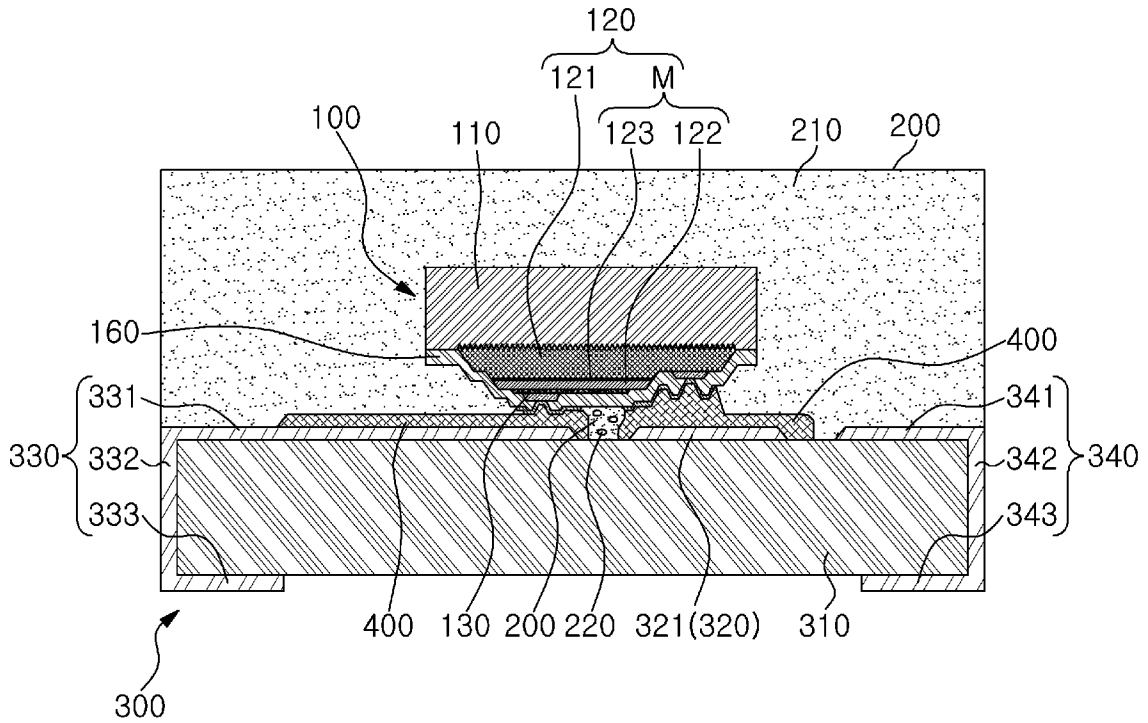
[도20]



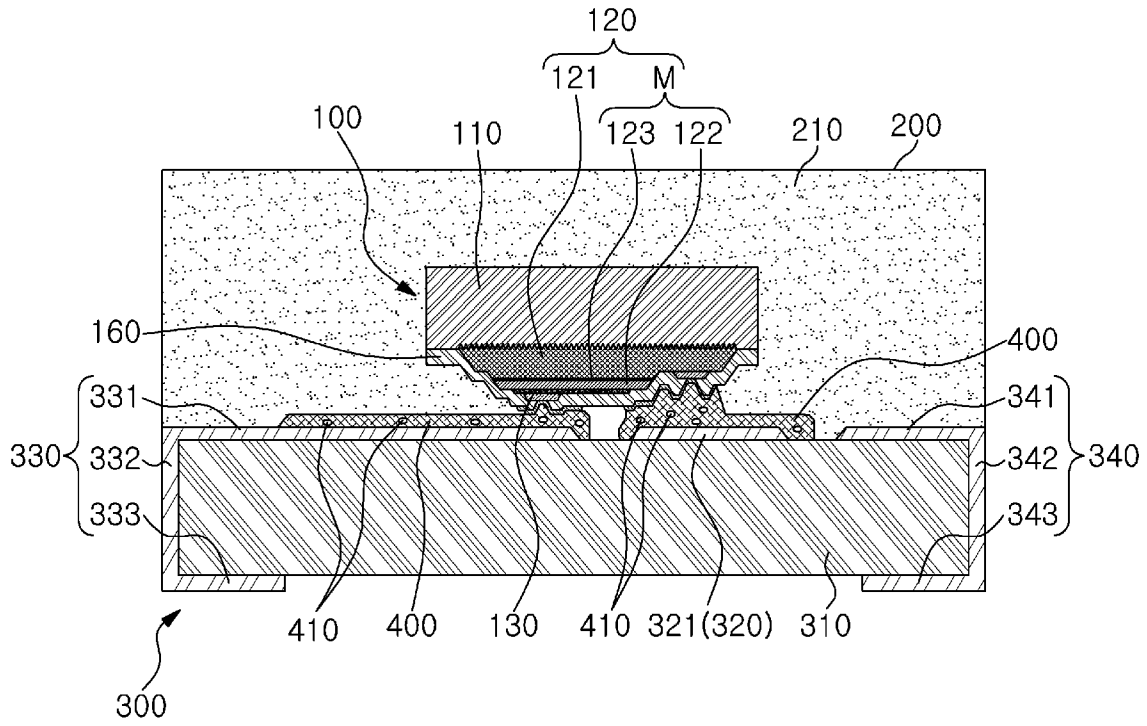
[도21]



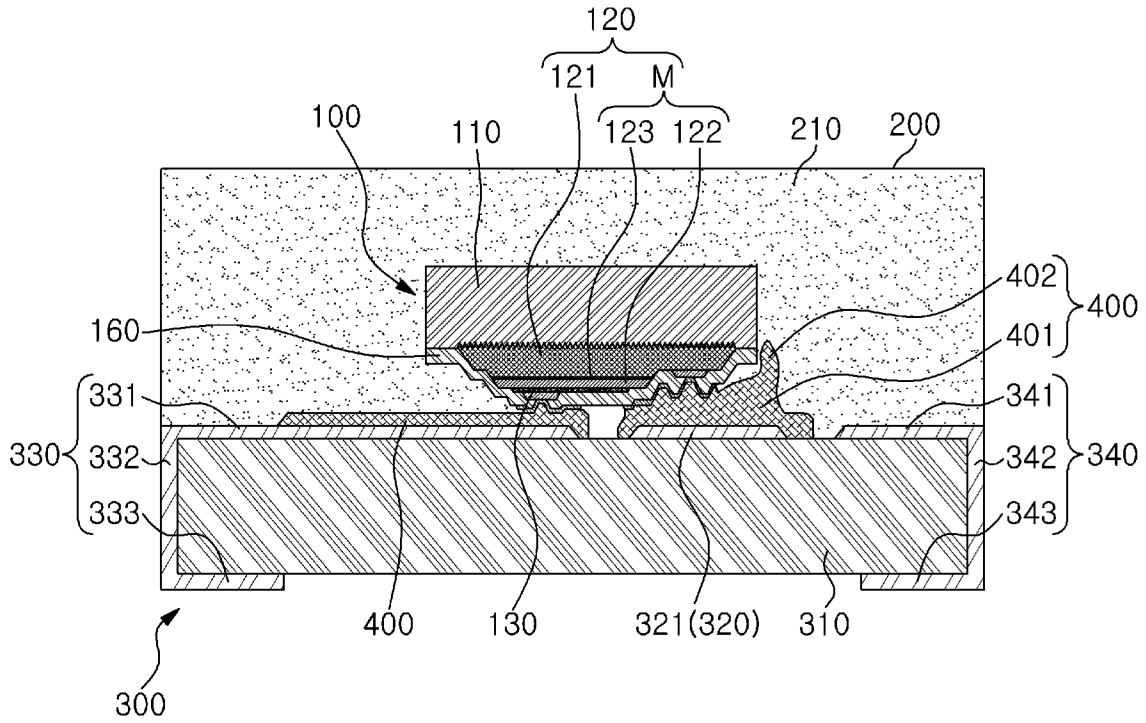
[도22]



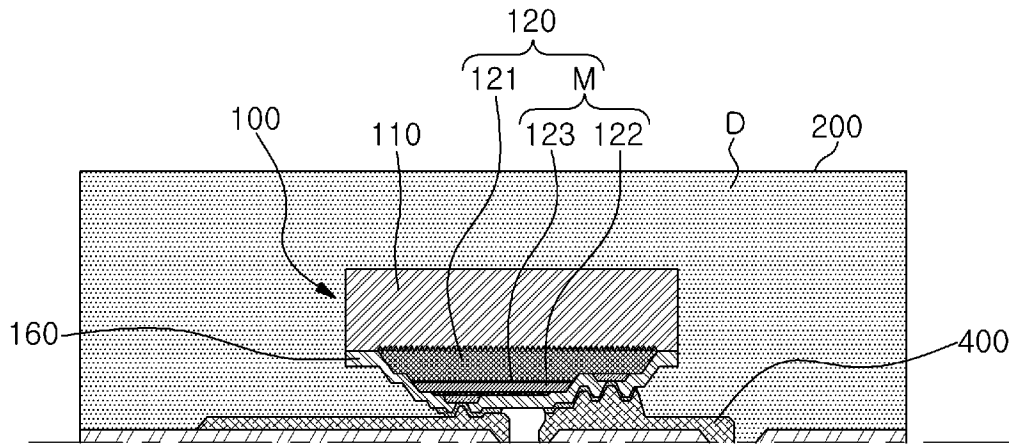
[도23]



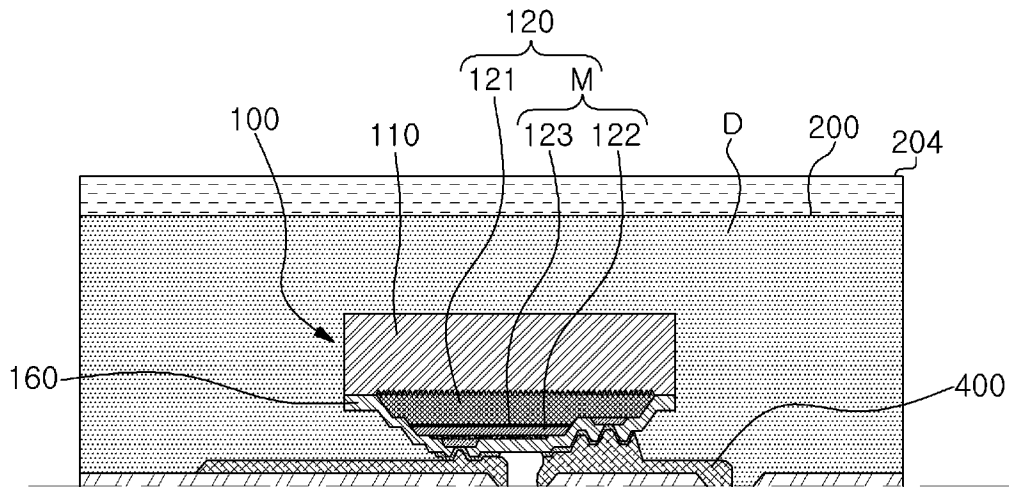
[도24]



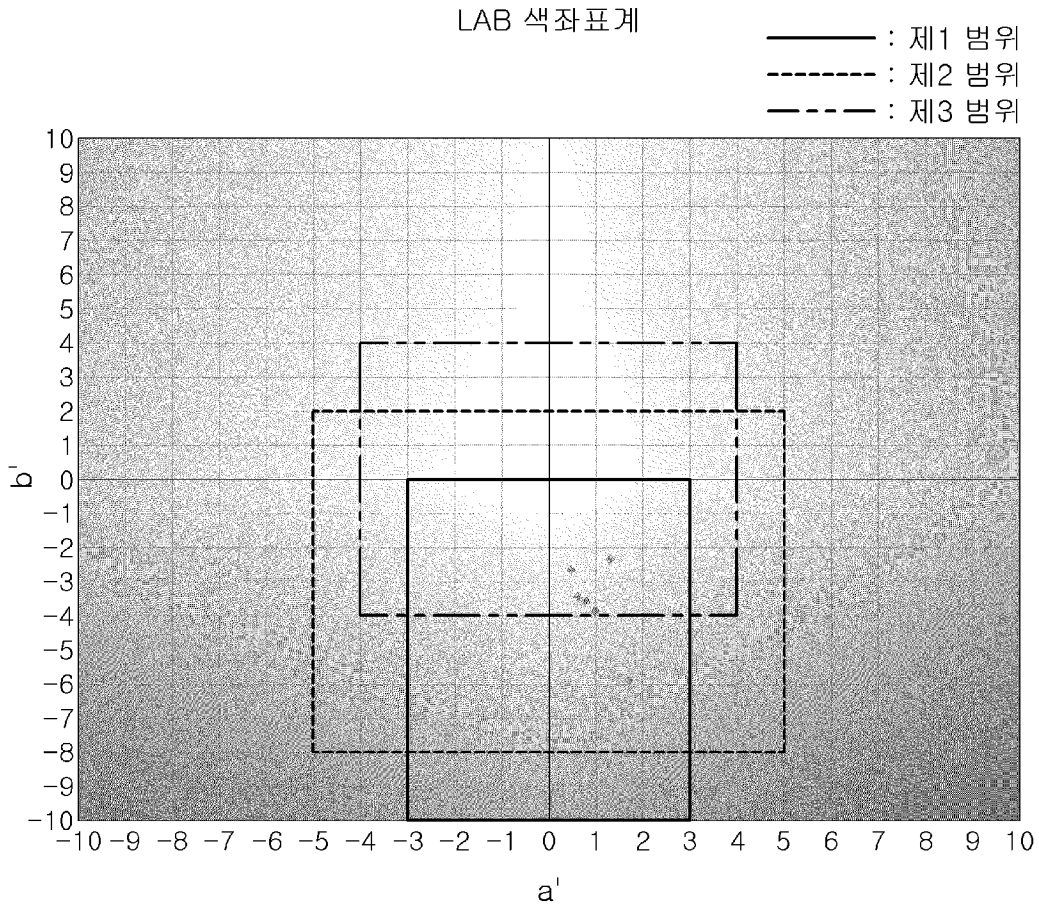
[도25]



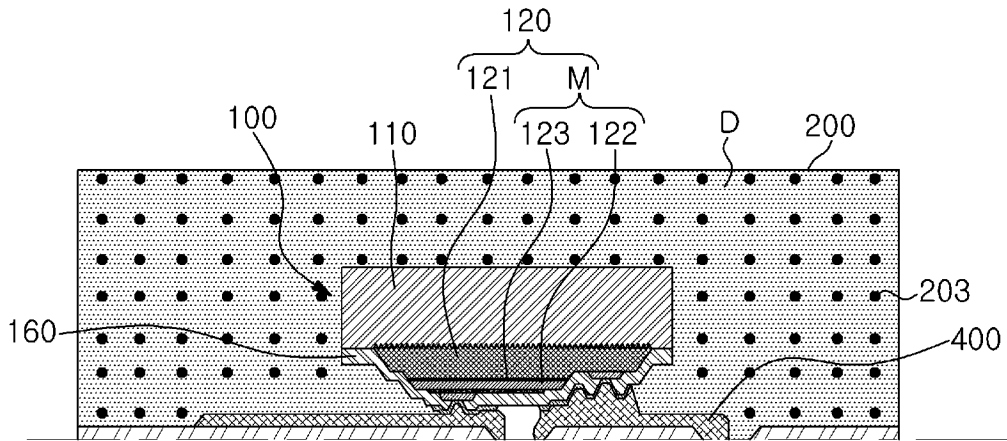
[도26]



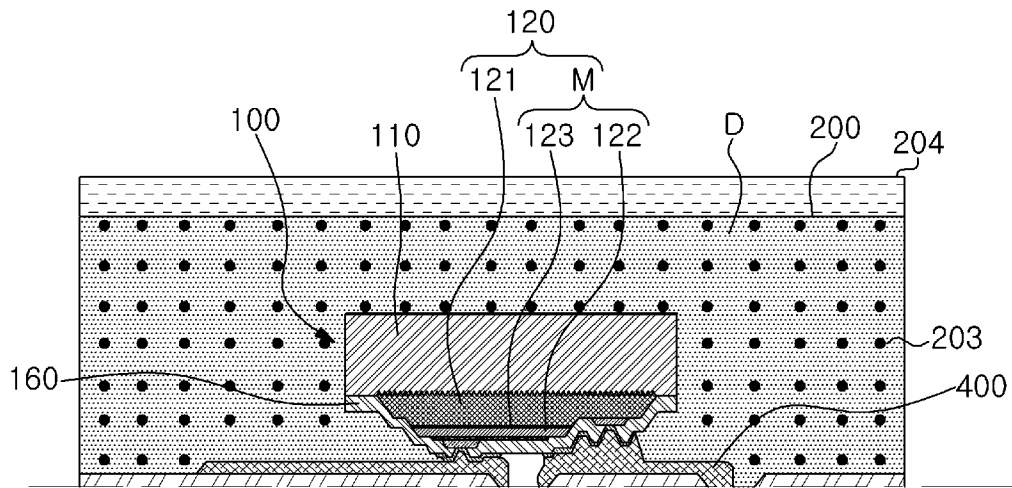
[도27]



[도28]

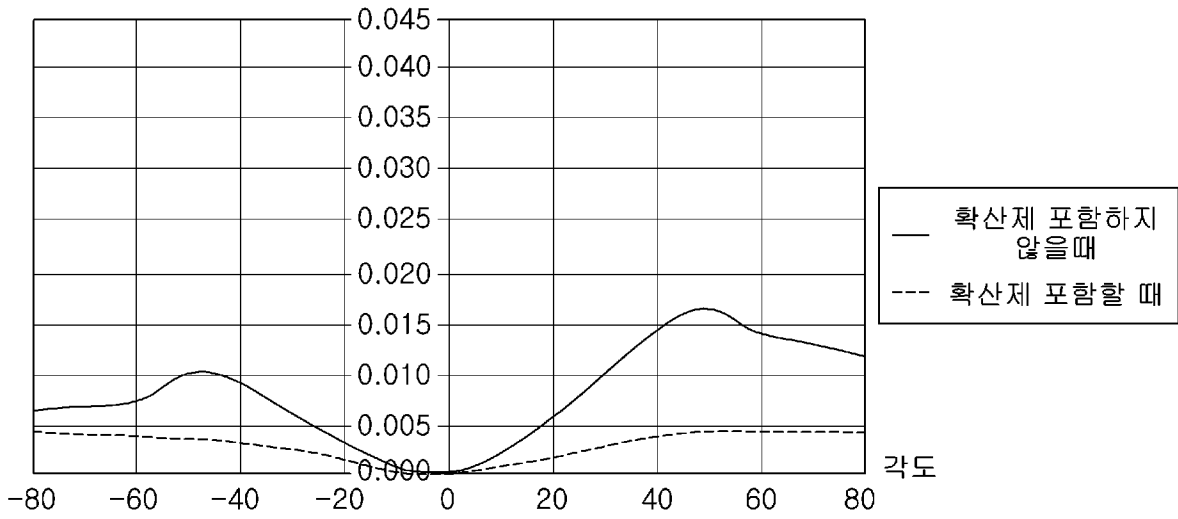


[도29]

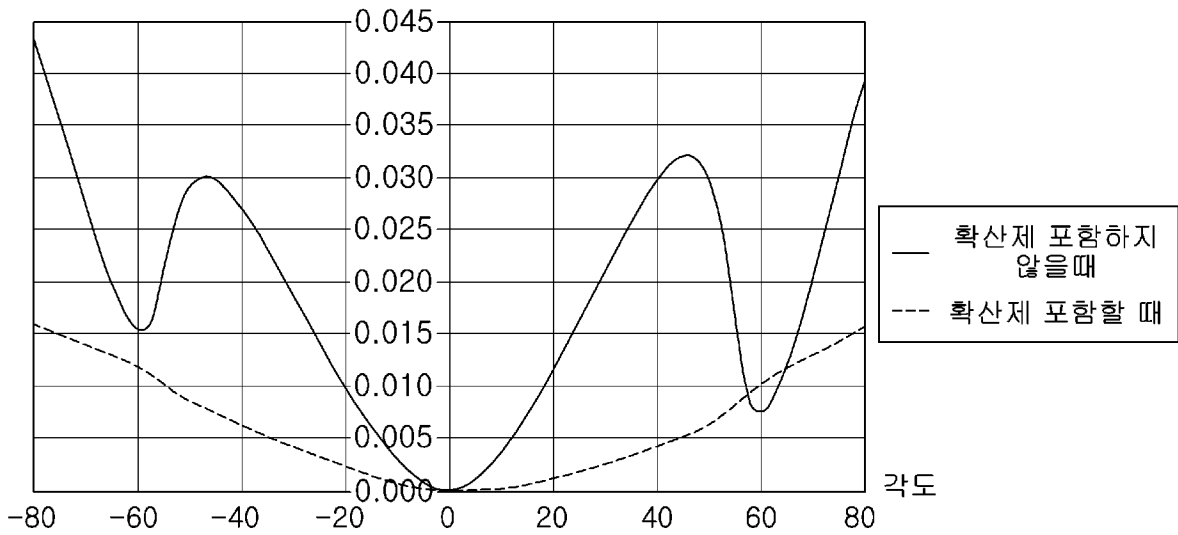


[도30]

수평방향 색감차

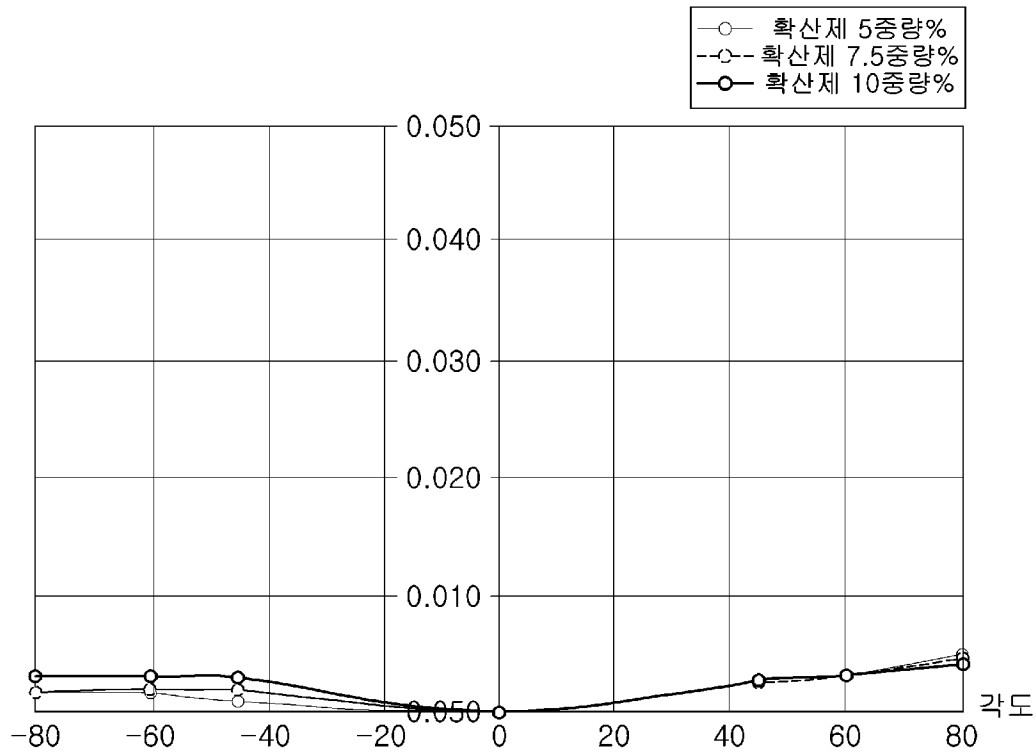


수직방향 색감차

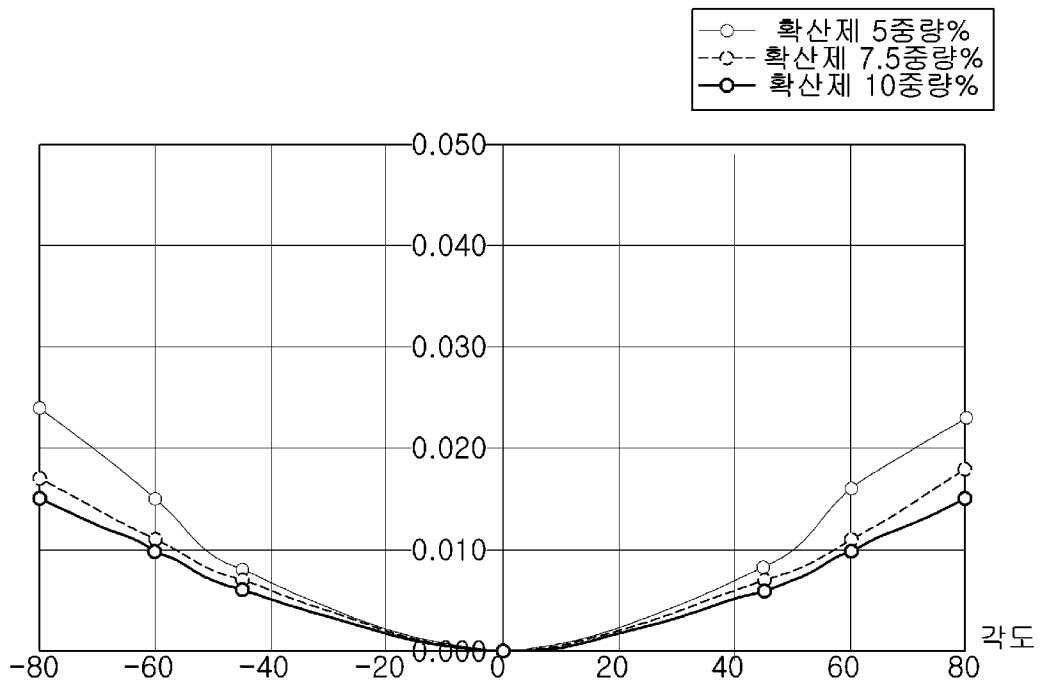


[도31]

수평방향 색감차

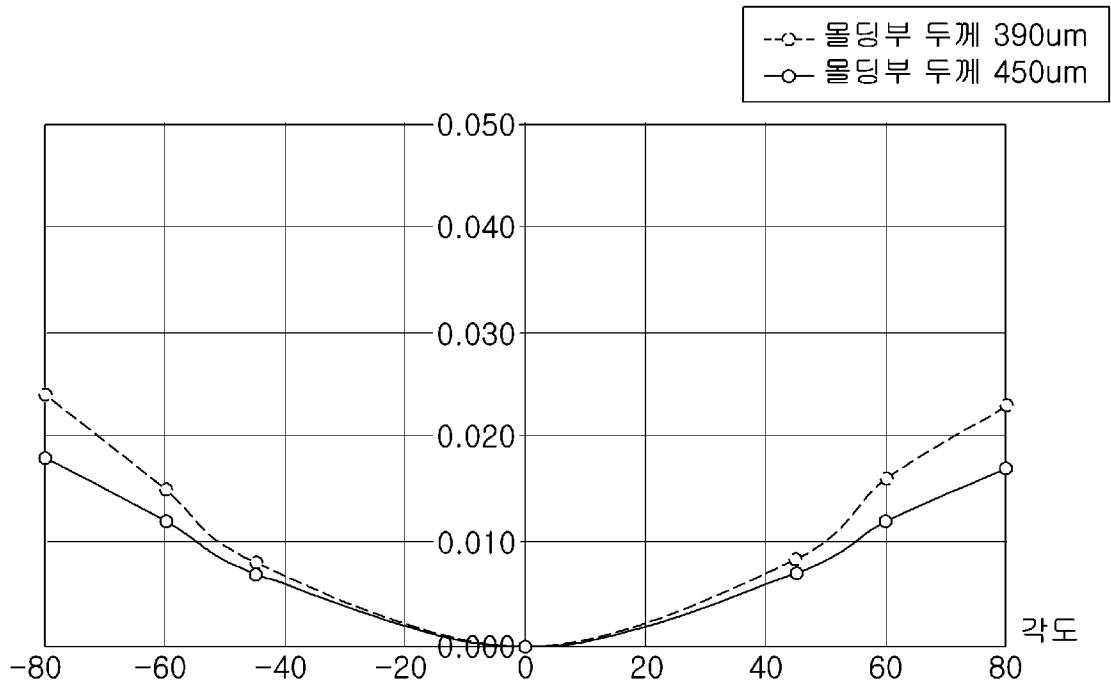


수직방향 색감차

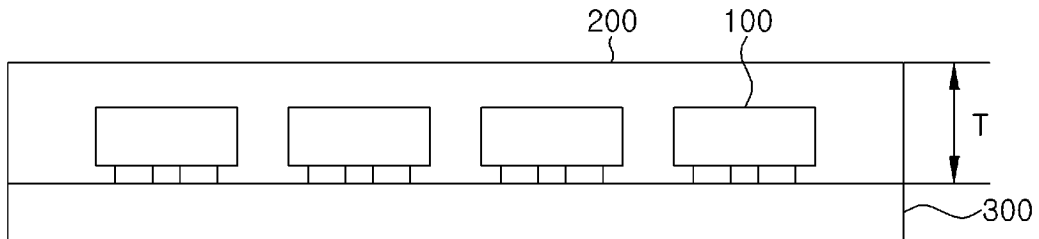


[도32]

수직방향 색감차



[도33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/003048

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01L 33/56(2010.01)i; H01L 33/54(2010.01)i; H01L 33/50(2010.01)i; H01L 33/48(2010.01)i; H01L 33/62(2010.01)i; H01L 27/15(2006.01)i; H01L 27/12(2006.01)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) H01L 33/56(2010.01); G09F 13/20(2006.01); H01L 25/075(2006.01); H01L 27/15(2006.01); H01L 33/48(2010.01); H01L 33/50(2010.01); H01L 33/52(2010.01)		
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: 발광다이오드(light emitting diode), 몰딩(molding), 염료(dye), 안료(pigment), 확산재(diffuser)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2021-256787 A1 (SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD.) 23 December 2021 (2021-12-23) See paragraphs [0067]-[0077], [0090] and [0152]; claim 15; and figures 3A-4B.	1-5,17-18
Y		6-9,16,19-20
X	KR 10-2006-0117612 A (SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD.) 17 November 2006 (2006-11-17) See paragraphs [0017], [0019], [0026] and [0030]; and figure 2.	10-15
Y		6-9,16,19-20
A	KR 10-2016-0144726 A (SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD.) 19 December 2016 (2016-12-19) See paragraphs [0032]-[0055]; and figures 1-2.	1-20
A	KR 20-0363141 Y1 (SAMIK ELECTRONICS IND. CO., LTD.) 22 September 2004 (2004-09-22) See claim 1; and figure 3.	1-20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 01 June 2023		Date of mailing of the international search report 01 June 2023
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/003048

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2015-0090783 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 06 August 2015 (2015-08-06) See paragraphs [0027]-[0035]; and figure 2.	1-20
<hr/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/KR2023/003048

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021-256787 A1	23 December 2021	CN 214848634 U EP 4141975 A1 KR 10-2023-0028222 A US 2021-0399041 A1	23 November 2021 01 March 2023 28 February 2023 23 December 2021
KR 10-2006-0117612 A	17 November 2006	KR 10-1186651 B1	28 September 2012
KR 10-2016-0144726 A	19 December 2016	None	
KR 20-0363141 Y1	22 September 2004	None	
KR 10-2015-0090783 A	06 August 2015	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01L 33/56(2010.01)i; H01L 33/54(2010.01)i; H01L 33/50(2010.01)i; H01L 33/48(2010.01)i; H01L 33/62(2010.01)i; H01L 27/15(2006.01)i; H01L 27/12(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01L 33/56(2010.01); G09F 13/20(2006.01); H01L 25/075(2006.01); H01L 27/15(2006.01); H01L 33/48(2010.01); H01L 33/50(2010.01); H01L 33/52(2010.01) 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: 발광다이오드(light emitting diode), 몰딩(molding), 염료(dye), 안료(pigment), 확산제(diffuser)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2021-256787 A1 (SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD.) 2021.12.23 단락 [0067]-[0077], [0090], [0152]; 청구항 15; 및 도면 3A-4B	1-5,17-18
Y		6-9,16,19-20
X	KR 10-2006-0117612 A (서울반도체 주식회사) 2006.11.17 단락 [0017], [0019], [0026], [0030]; 및 도면 2	10-15
Y		6-9,16,19-20
A	KR 10-2016-0144726 A (서울반도체 주식회사) 2016.12.19 단락 [0032]-[0055]; 및 도면 1-2	1-20
A	KR 20-0363141 Y1 (삼익전자공업 주식회사) 2004.09.22 청구항 1; 및 도면 3	1-20
<input checked="" type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2023년06월01일(01.06.2023)	2023년06월01일(01.06.2023)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	정종환	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-5642	

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2015-0090783 A (엘지이노텍 주식회사) 2015.08.06 단락 [0027]-[0035]; 및 도면 2	1-20

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2021-256787 A1	2021/12/23	CN 214848634 U EP 4141975 A1 KR 10-2023-0028222 A US 2021-0399041 A1	2021/11/23 2023/03/01 2023/02/28 2021/12/23
KR 10-2006-0117612 A	2006/11/17	KR 10-1186651 B1	2012/09/28
KR 10-2016-0144726 A	2016/12/19	없음	
KR 20-0363141 Y1	2004/09/22	없음	
KR 10-2015-0090783 A	2015/08/06	없음	