

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024년 5월 16일 (16.05.2024)



(10) 국제공개번호
WO 2024/101583 A1

- (51) 국제특허분류:
G01R 31/265 (2006.01) *H01F 17/04* (2006.01)
G01R 31/26 (2006.01) *H01F 17/06* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/010464
- (22) 국제출원일: 2023년 7월 20일 (20.07.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2022-0148559 2022년 11월 9일 (09.11.2022) KR
- (71) 출원인: 한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) [KR/KR]; 34103 대전광역시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 이진영 (LEE, Jinyeong); 34116 대전광역시 유성구 신성남로115번길 17, Daejeon (KR). 장봉균 (JANG, Bongkyun); 34103 대전광역시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 김재현 (KIM, Jae-Hyun); 34140 대전광역시 유성구 어은로 57, 128동 605호, Daejeon (KR). 이상호 (LEE, Sangho); 34165 대전광역시 유성구 장대로80번길 14, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 김민태 (KIM, Min-tae); 06224 서울특별시 강남구 논현로 414, 세일빌딩 5층, Seoul (KR).

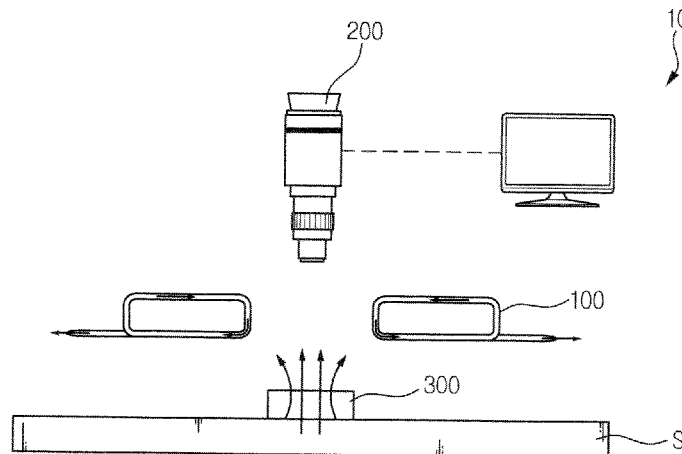
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: APPARATUS FOR INSPECTING DEFECTS OF SELF-LIGHT-EMITTING DIODE BY USING CONTACTLESS ELECTROLUMINESCENCE

(54) 발명의 명칭: 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결함 검사 장치



(57) Abstract: This apparatus for inspecting defects of a self-light-emitting diode by using contactless electroluminescence comprises: a defect detection unit for detecting defects by receiving light electroluminescently-emitted from a self-light-emitting diode mounted on a substrate; a coil unit arranged along the periphery of the self-light-emitting diode; and a power source unit for applying current to the coil unit. Here, if current is applied to the coil unit, an induced electric field is formed at a p-n junction part of the self-light-emitting diode so that light is electroluminescently emitted from the self-light-emitting diode.

(57) 요약서: 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결함 검사 장치에서, 자체발광 소자의 결함 검사 장치는, 기판에 실장된 자체발광 소자에서 전계 방출된 빛을 수광하여 결함을 감지하는 결함 감지부, 상기 자체발광 소자의 주변을 따라 배열되는 코일부, 및 상기 코일부에 전류를 인가하는 전원부를 포함한다. 이 경우, 상기 코일부에 전류가 인가될 때 상기 자체발광 소자의 p-n 접합 부위에 유도 전기장을 형성하여 상기 자체발광 소자에서 빛을 전계 방출시킨다.

WO 2024/101583 A1

명세서

발명의 명칭: 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결함 검사 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결함 검사 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 OLED나 마이크로 LED와 같은 자체발광 소자(self-light emitting diode)에 유도 전류를 발생시켜 비접촉식으로 전계 발광을 유도하고, 이로부터 자체발광 소자의 결함을 검사할 수 있는 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결함 검사 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 발광 다이오드(light emitting diode; LED)는 순방향으로 전압을 인가할 때 빛을 발생시키는 반도체 소자이다.
- [3] 발광 다이오드를 이루는 P형 반도체에 양(+)의 전압을 인가하고 N형 반도체에 음(-)의 전압을 인가할 때, 정공과 전자가 각각 P형 반도체와 N형 반도체의 접합면 부근으로 이동하는데, 정공과 전자가 결합하고 여기 상태에서 기저 상태로 전이하면서 밴드 갭(band gap)에 대응하는 에너지가 광자인 빛으로 방출된다.
- [4] 이와 같은 현상은 전계 발광(electroluminescence, EL)이라고 부르며, LED는 전계 발광이 아닌 광 발광(photoluminescence, PL)에 의해서도 빛을 방출할 수 있다. 광 발광은 LED에 밴드 갭 이상의 에너지를 가진 빛을 공급할 때, LED가 광자를 흡수한 후 여기 되어 빛을 방출하는 현상이다.
- [5] 최근에는 발광 다이오드의 가로 및 세로 길이를 각각 100 μm 이하로 줄인, 마이크로 LED가 개발되어 각광을 받고 있다. 마이크로 LED는 칩의 크기가 작고, 10 μm 이하의 아주 얇은 두께를 가질 수 있기 때문에, 플렉서블 디바이스(flexible device)에 용이하게 적용할 수 있고, 해상도, 전력소모, 디스플레이 두께, 명암비 등에 있어서 기존 디스플레이 소자와 비교하여 좋은 성능을 가지는 것으로 알려져 있다.
- [6] 하지만, 제조 공정 상에서 스크래치, 선결함, 전극 오염 및 박리, 마이크로 LED 칩의 이탈 등의 결함이 발생할 수 있는데, 마이크로 LED의 경우 각 제조 공정에서 관리해야 할 불량 요소가 많기 때문에 각 공정 단계에서 결함을 정확하고 빠르게 검사하는 것이 중요하다.
- [7] 기존에 자체발광 소자의 결함을 검사하기 위해 방식인 PL(Photoluminescence) 기술과 EL(Electro Luminescence) 기술이 알려져 있다.
- [8] PL 기술은 자체발광 소자에 빛을 조사하여 광 발광 현상을 이용한 검사 방법으로 검사 속도가 빠르다는 장점을 가지고 있으나 EL 기술 대비 정확도가 낮다는 단점을 가지고 있다.

- [9] 전계 방출 기술의 일 예로 자체발광 소자의 음극과 양극에 직접 전원을 외부 전원을 연결하는 방법이 알려져 있는데, 이는 자체 발광 소자의 p-n 접합 및 음 접합 결함 유무를 동시에 측정 가능하다는 장점이 있다. 하지만, 디스플레이 화소 수 증가 및 자체발광 소자 크기의 감소에 따라 자체발광 소자 각각에 대해 전원을 연결하여 결함을 검사하는 데에 어려움이 있다. 따라서, 고속 및 대면적 검사가 가능한 비접촉 방식의 전계 방출을 이용한 검사 기술이 요구된다.
- [10] 도 1은 종래의 비접촉 방식의 전계 방출을 이용한 자체발광 소자의 검사 장치의 개략도이다.
- [11] 도 1에서는 대면적 비접촉 방식의 전계 방출을 구현하기 위해 기판에 실장된 자체발광 소자(μ LED)의 p-n 접합 상하부에 절연층(2)이 형성된 투명전극(ITO)(1) 모듈을 배치시키고 투명전극(1)에 고주파를 인가한다. 해당 모듈에 의해 p-n 접합 내 전자 및 정공의 확산 속도에 적합한 외부 전기장을 발생시키게 되면, 유도된 유도 전기장에 의해 p-n 접합 내 전류가 흐르며 자체발광 소자가 발광할 수 있다. 이때, 발광 신호를 수신 및 분석하여 접합 내 결함 유무를 검사할 수가 있다.
- [12] 이러한 축전기 방식의 유도 전기장 발생 방법은 고주파 전압이 인가되는 투명전극의 수직 방향의 두께 및 유전율에 의해 전기장의 세기가 결정될 수 있다. 일반적으로 자체발광 소자에 사용되는 질화갈륨(GaN, $\epsilon_r=8.9$), 갈륨아세나이드(GaAs, $\epsilon_r=12.9$)는 대기 중 공기($\epsilon_r=1.004$) 대비 높은 유전율을 갖는다. 자체발광 소자 내 p-n 접합 두께는 약 $4\mu\text{m}$ 정도이며, 점등을 위해 보통 2~3 V의 전압이 요구된다. 따라서, 도 1의 축전기 방식의 전기장 인가 시, 자체발광 소자의 p-n 접합 영역에 500~750 V/mm 수준의 전기장 인가가 필요하다. 필요 전기장의 크기는 p-n 접합의 두께 및 물질종류, 밴드갭 등에 따라 달라질 수 있다.
- [13] 절연층(20)을 포함하는 축전기 방식을 통해 검사 대상인 자체발광 소자에 유도 전기장을 인가할 때, 자체발광 소자 사이 영역 또는 절연층(20)과 자체발광 소자 사이에 대기 공간이 발생한다. p-n 접합 영역에 500~750 V/mm 수준의 전기장을 인가시킬 때 p-n 접합층과 대기 사이의 유전율 차이로 대기에는 절연파괴 전기장(3 kV/mm) 이상이 인가될 수 있으며, 따라서 국부적인 아크가 발생하여 검사 중 자체발광 소자에 손상을 일으킬 수 있다.
- [14] 관련 선행기술 문헌으로는 대한민국 등록특허 제10-2286322호가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 이에, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, OLED나 마이크로 LED와 같은 자체발광 소자(self-light emitting diode)에 유도 전류를 발생시켜 비접촉식으로 전계 발광을 유도하고, 이로부터 자체발광 소자의 결함을 검사할 수 있는 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결함 검사 장치를 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [16] 상기한 본 발명의 목적을 수행하기 위한 일 실시예에 의한 자체발광 소자의 결합 검사 장치는, 기판에 실장된 자체발광 소자에서 전계 방출된 빛을 수광하여 결합을 감지하는 결합 감지부, 상기 자체발광 소자의 주변을 따라 배열되는 코일부, 및 상기 코일부에 전류를 인가하는 전원부를 포함하고, 상기 코일부에 전류가 인가될 때 상기 자체발광 소자의 p-n 접합 부위에 유도 전기장을 형성하여 상기 자체발광 소자에서 빛을 전계 방출시킨다.
- [17] 일 실시예에서, 상기 코일부는, 중앙을 따라 연장되는 자속 집속부, 및 상기 자속 집속부의 외주면을 따라 권선되는 코일을 포함할 수 있다.
- [18] 일 실시예에서, 상기 자속 집속부는, 자성체일 수 있다.
- [19] 일 실시예에서, 상기 코일부는, 상기 자체발광 소자의 주변을 따라 원주 형상으로 배열될 수 있다.
- [20] 일 실시예에서, 상기 코일부는, 복수개가 상기 자체발광 소자로부터 일정한 간격으로 이격되며 상기 자체발광 소자의 주변에 배열될 수 있다.
- [21] 일 실시예에서, 상기 복수개로 배열되는 코일부들은, 상기 자체발광 소자를 중심으로 다각형을 형성하도록 배열될 수 있다.
- [22] 일 실시예에서, 상기 코일부는, 상기 기판의 상부 및 하부 중 적어도 하나에 배치될 수 있다.
- [23] 일 실시예에서, 상기 코일부는, 상기 기판의 상부 및 하부 중 적어도 하나에, 복수의 층으로 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [24] 일 실시예에서, 상기 코일부가 복수의 층으로 중첩되도록 배치되는 경우, 상기 코일부와 상기 자체발광 소자 사이의 이격 거리는, 각 층마다 서로 다를 수 있다.
- [25] 일 실시예에서, 상기 코일부와 상기 자체발광 소자 사이의 이격 거리는, 상기 기판으로부터 멀어질수록 감소할 수 있다.
- [26] 일 실시예에서, 상기 코일부가 상기 기판의 하부에 배치되는 경우, 상기 코일부의 중앙에 배치되는 전기장 집중부를 더 포함할 수 있다.
- [27] 일 실시예에서, 상기 전기장 집중부는, 상기 기판을 기준으로 상기 자체발광 소자와 정렬될 수 있다.
- [28] 일 실시예에서, 상기 전기장 집중부는, 자성체일 수 있다.

발명의 효과

- [29] 상기한 바와 같은 본 실시예의 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결합 검사 장치에 따르면 복수의 코일에서 생성되는 유도 전기장을 누적하여 자체발광 소자의 p-n 접합 부위에 유도 전기장 균일도를 향상시킬 수 있다.
- [30] 또한, 각 코일에 인가되는 전류의 세기가 감소될 수 있고 자체발광 소자의 p-n 접합 부위에 유도 전기장을 집중시킬 수 있어서 자체발광 소자 이외 영역에 형성되는 유도 전기장의 세기를 감소시킬 수 있어서 국부적 아킹 발생을 억제할 수 있다.

- [31] 또한, 코일부를 이동시키거나 기판을 이동시키며 비접촉식으로 빠르게 자체발광 소자의 결합 검사를 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [32] 도 1은 종래의 비접촉 방식의 전계 방출을 이용한 자체발광 소자의 검사 장치의 개략도이다.
- [33] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결합 검사 장치를 도시한 모식도이다.
- [34] 도 3은 도 2의 코일부의 일 예를 도시한 평면도이다.
- [35] 도 4는 도 2의 코일부의 다른 일 예를 도시한 평면도이다.
- [36] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결합 검사 장치에서, 코일 배치를 도시한 모식도이다.
- [37] 도 6a는 도 5의 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결합 검사 장치를 이용한 결합 검사에서, 피검사체 영역 주위의 전기장 세기를 시뮬레이션하는 상태를 도시한 모식도이고, 도 6b는 'A'영역에서의 도 6a의 시뮬레이션 결과를 도시한 이미지이다.
- [38] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결합 검사 장치에서, 코일 배치를 도시한 모식도이다.
- [39] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결합 검사 장치에서, 코일 배치를 도시한 모식도이다.
- [40] <부호의 설명>
- [41] 10, 20, 30, 40 : 자체발광 소자의 결합 검사 장치
- [42] 100, 101, 102, 103: 코일부 120: 자속 집속부
- [43] 150: 전기장 집중부 200: 결합 감지부
- [44] 300 : 자체발광 소자 S: 기판

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [45] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다.
- [46] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

- [47] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "이루어진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [48] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [49] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [50] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결합 검사 장치를 도시한 모식도이다.
- [51] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결합 검사 장치(10, 이하, 검사 장치라 함)는 결합 감지부(200), 코일부(100) 및 전원부(미도시)를 포함한다.
- [52] 결합 감지부(200)는 코일부(100)에 전류가 인가될 때 발생하는 유도 전기장에 의해 자체발광 소자(300)의 p-n 접합 내 전류가 흘러 전계 방출된 빛을 수광하여 결합을 감지한다.
- [53] 이 경우, 상기 자체발광 소자(300)는 예를 들어, 마이크로 LED(μ LED)일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 전기장 유도에 의해 발광을 수행하는 소자이면 제한되지는 않는다.
- [54] 한편, 상세 도시하지는 않았으나, 결합 감지부(200)는 자체발광 소자(300)에서 전계 방출된 빛을 수광하는 현미경 및 현미경으로부터 수광된 빛을 분석하여 결합 여부를 분석하는 컴퓨터 장치를 포함하여 구성될 수 있다.
- [55] 코일부(100)는 기판(S)에 장착된 자체발광 소자(300) 주위에 배치되어 코일 내 전류가 흐를 때 자체발광 소자(300)의 p-n 접합 영역에 수직 방향의 유도 전기장을 발생시킨다. 이때, 상기 유도 전기장이 발생하는 방향은 도 2를 통해 예시된 바와 같다.
- [56] 또한, 본 실시예에서의 코일부(100)는 도 2에 도시되어 있는 것과 같이 자체발광 소자(300)를 중앙에 두고 복수의 코일을 이격 배치시켜 형성될 수 있다.
- [57] 토로이달 코일(toroidal coil)처럼 링 형태로 원주 방향 전체에 대해 코일이 형성되는 경우 코일 내부에 유도 자기장이 집중되어 링 중심에는 유도 전기장이 발생하지 않는다. 하지만, 본 실시예에서와 같이 자체발광 소자(300)를 중앙에 두고 원주 방향을 따라 복수의 코일을 이격 배치시키는 경우 이격 부위를 통해 각 코

일 내부의 자기장이 누설되어 자체발광 소자(300)가 위치하는 중앙 영역에 유도 전기장을 발생시킬 수 있다.

- [58] 이에, 본 실시예의 경우, 코일부(100)는 각 코일의 중심축이 자체발광 소자(300)를 중앙에 두고 원주 방향으로 배치될 수 있다. 본 실시예에서 복수의 코일 중심축이 원주 방향으로 배치된다는 의미는 후술되는 바와 같이, 도 4에 도시되어 있는 것과 같이 문언 그대로 복수의 코일이 자체발광 소자(300)를 중심으로 원호를 형성하는 형태로 코일이 형성되는 것뿐만 아니라 도 3에 도시되어 있는 것과 같이 복수의 코일이 다각형(도 3에서는 사각형)의 형태로 중앙에 자체발광 소자(300)를 두고 둘러싸는 형태를 포함할 수 있다.
- [59] 이때, p-n 접합 영역에 수직 방향으로 유도 전기장이 형성되는 방향으로 코일에 전류를 인가하는 것이 바람직하다.
- [60] 도 3은 도 2의 코일부의 일 예를 도시한 평면도이고, 도 4는 도 2의 코일부의 다른 일 예를 도시한 평면도이다.
- [61] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 코일부(100)는 중앙을 따라 연장되는 자속 집속부(120) 및 상기 자속 집속부(120)의 외주면을 따라 권선되는 코일(110)을 포함한다.
- [62] 즉, 상기 자속 집속부(120)는 상기 코일부(100)의 전체적인 형상을 고려하여 상기 코일부(100)의 중앙을 따라 연장되는 구조를 가지며, 상기 코일(110)은 상기 자속 집속부(120)의 외주면을 따라 권선되어, 양 끝단은 외부의 전원부와 연결되어 전원을 공급받는다.
- [63] 예를 들어, 코일부(100)가 도 3과 같이 복수 개가 자체발광 소자(300)의 주변에 서로 이격되도록 배열되는 경우, 각각의 코일부(100)에는 각각의 코일(110)이 권선되어, 전원은 별도로 제공받는다.
- [64] 이와 달리, 코일부(100)가 도 4에 도시되어 있는 것과 같이 일체로 형성되는 경우, 코일(110)은 외부의 전원부에 동시에 연결되어 전원을 공급받게 된다. 또한, 자속 집속부(120)의 경우, 도 3에 도시되어 있는 것과 같이 코일 각각에 대해서 막대 형태의 자속 집속부(120)가 배치될 수 있다. 이에, 각 코일(110)은 분할된 각각의 자속 집속부(120)의 외주를 감아 형성될 수 있다. 이때, 자속 집속부(120)는 원통 형태의 막대일 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [65] 한편, 도 3을 통해서는, 상기 자체 발광 소자(300)의 4면에 코일부(100)가 배치되어 전체적으로 4개의 코일부가 배치되는 것을 예시하였으나, 상기 코일부(100)의 배치 형태는, 이러한 사각형 배열 외에, 삼각형 배열, 오각형 배열 등과 같은 다각형 배열로 배치될 수 있다. 이 때, 다각형 배열의 경우 중앙에 위치하는 상기 자체발광 소자(300)의 중심을 기준으로 서로 대칭되는 형태로 배열될 수 있다.
- [66] 이와 달리, 도 4에 도시되어 있는 것과 같은 코일부(100)의 경우, 링 형태의 자속 집속부(120)가 형성되며, 코일(110)은 자속 집속부(120)의 외주면을 따라 연속적으로 전체적으로 권선된다.

- [67] 예를 들어, 자속 집속부(120)는 페라이트(ferrite)와 같은 자성체로 형성되는 것이 바람직하다. 코일 내에 자속 집속부(120)가 배치됨에 따라서 유도되는 자기력 및 유전 전기장의 세기 및 분포 밀도를 증가시킬 수 있다.
- [68] 전원부는 상기 코일에 전류를 인가한다.
- [69] 이와 같이, 전원부에 의해 코일에 전류가 인가되면 코일 사이의 이격 부위로부터 유도 자기장이 누설되어 자기장 변화에 따라 코일 중앙에 수직 방향으로 유도 전기장이 형성될 수 있다. 상기 유도 전기장이 형성되는 복수의 코일 중심에 자체발광 소자(300)가 배치되도록 하여 자체발광 소자(300)에 인가되는 유도 전기장에 의해 p-n 접합 내 전류가 흘러 발광할 수 있다.
- [70] 자체발광 소자(300) 상부에 전술한 결합 감지부(200)가 배치되어 빛을 수광하여 자체발광 소자(300)의 결합 여부를 검사할 수 있다.
- [71] 이때, 코일부(100)는 도 2에 도시되어 있는 것과 같이 자체발광 소자(300)를 중앙에 두고 기관(S) 상부에 배치될 수 있다. 또는, 도시하지는 않았으나 코일부(100)는 자체발광 소자(300)를 중앙에 두고 기관(S) 하부에 배치될 수도 있다.
- [72] 만약, 도 3에 도시된 4개의 코일 중 하나의 코일을 이용하여 자체발광 소자(300)에 유도 전기장을 형성하는 경우를 가정해보자. 유도 전기장의 세기는 코일과의 거리의 제곱에 비례하여 감소한다. 따라서, 자체발광 소자(300)에 전계 발광을 일으키는 세기의 유도 전기장을 생성시키기 위해서는 도 3의 경우와 비교하여 코일에 더 큰 전류를 인가하여야 한다. 이와 같이 코일에 인가되는 전류의 세기가 커짐에 따라서 자체발광 소자(300) 주위에 높은 유도 전기장이 형성되어 자체발광 소자(300)에서 스파크가 발생할 수 있다.
- [73] 하지만, 본 실시예에서는 자체발광 소자(300)를 중심에 두고 복수의 코일이 배치된다. 각 코일에서 발생한 유도 전기장을 자체발광 소자(300)가 배치되는 중심에 누적시킬 수 있다. 이와 같이 누적된 유도 전기장에 의해 자체발광 소자(300)를 전계 발광시킴으로 각 코일에 인가되는 전류의 세기가 작아질 수 있다.
- [74] 따라서, 자체발광 소자(300)의 p-n 접합 부위에 유도 전기장을 집중시킬 수 있고, 자체발광 소자(300) 외부 주위에는 약한 유도 전기장이 형성되어 국부적 아킹(arcing)을 방지할 수 있다.
- [75] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결합 검사 장치에서, 코일 배치를 도시한 모식도이다.
- [76] 본 실시예에 의한 상기 검사 장치(20)는 코일부(101)의 배치상태를 제외하고는 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한 상기 검사 장치(10)와 실질적으로 동일하므로, 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 참조번호를 사용하고 중복되는 설명은 생략한다.
- [77] 즉, 도 5에서의 상기 검사 장치(20)에서는, 코일부(101)가 기관(S)의 상부 및 하부에 각각 형성된다. 이에, 코일부(101)는 기관(S)의 상부에 형성되는 제1 코일부(100a) 및 기관(S)의 하부에 형성되는 제2 코일부(100b)를 포함한다.

- [78] 한편, 기판(S)의 상부에 형성되는 제1 코일부(100a)의 배열 상태는 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한 상기 코일부(100)와 실질적으로 동일하며, 마찬가지로 기판(S)의 하부에 형성되는 제2 코일부(100b)의 배열 상태 역시 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한 상기 코일부(100)와 실질적으로 동일하다.
- [79] 이상과 같이 기판(S)의 상부와 하부에 각각 코일부(100a, 100b)가 형성되는 경우 자체발광 소자(300)의 p-n 접합 부위에 누적되는 수직 방향 유도 전기장 성분이 많아질 수 있으므로, 각 코일에 인가되는 전류의 세기를 더욱 약하게 할 수 있고, 자체발광 소자(300)의 p-n 접합 부위의 유도 전기장 균일도를 더욱 정밀하게 제어할 수 있다.
- [80] 이때, 기판(S) 하측에 제2 코일부(100b)가 배치되는 경우, 기판(S)은 유도 전기장이 차폐되는 금속 소재 이외의 것으로 제작되는 것이 바람직하다.
- [81] 도 6a는 도 5의 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결합 검사 장치를 이용한 결합 검사에서, 피검사체 영역 주위의 전기장 세기를 시뮬레이션하는 상태를 도시한 모식도이고, 도 6b는 'A'영역에서의 도 6a의 시뮬레이션 결과를 도시한 이미지이다.
- [82] 즉, 도 5에 도시된 바와 같이 기판(S)의 상부 및 하부에 각각 코일부들(100a, 100b)을 배열한 상태에서, 도 6a에서와 같이, 전류를 인가하여 전기장을 유도하는 경우, 자체발광 소자(300)가 위치하는 복수의 코일 중앙 영역에 발생하는 유도 전기장의 세기를 시뮬레이션한 결과는 도 6b에서와 같다. 즉, 복수의 코일에 의해 유도 전기장이 누적될 수 있으므로, 자체발광 소자(300)가 배치되는 중앙 영역에 유도 전기장을 집중시킬 수 있음을 도 6b를 통해 확인할 수 있다.
- [83] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결합 검사 장치에서, 코일 배치를 도시한 모식도이다.
- [84] 본 실시예에 의한 상기 검사 장치(30)는 코일부(102)의 배치상태를 제외하고는 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한 상기 검사 장치(10)와 실질적으로 동일하므로, 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 참조번호를 사용하고 중복되는 설명은 생략한다.
- [85] 즉, 도 7에서와 같이, 본 실시예에서의 상기 검사 장치(30)에서는, 기판(S)의 상부에 제1 및 제2 코일부들(100a, 100c)이 복수의 층으로 적층되는 구조로 형성될 수 있다.
- [86] 이 경우, 기판(S)의 상부에 형성되는 제1 및 제2 코일부들(100a, 100c) 각각의 배열 상태는 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한 상기 코일부(100)와 실질적으로 동일하다. 다만, 도시된 바와 같이, 복수의 층으로 적층되는 제1 및 제2 코일부들(100a, 100c)의 직경을 서로 다를 수 있다.
- [87] 예를 들어, 제1 코일부(100a)의 직경이, 제1 코일부(100a)의 상부에 추가로 적층되는 제2 코일부(100c)의 직경보다 크게 형성될 수 있다. 이 때, 상기 코일부들(100a, 100c)이 도 3에서와 같이 서로 이격되는 다각형 형태의 배열로 형성된다

면, 제1 코일부(100a)의 이격되는 간격이 제2 코일부(100c)의 이격되는 간격보다 더 크게 형성될 수 있다.

- [88] 이와 같이 코일부(100a, 100c)를 기판(S)의 상부에 복수의 층으로 중첩시켜 배열함으로써, 자체발광 소자(300)의 p-n 접합 부위에 유도 전기장의 세기 균일도를 향상시킬 수 있다.
- [89] 이때, 도면에서는 기판(S)의 상부에 코일부(100a, 100c)가 복수의 층으로 형성되어 있는 것을 도시하고 있으나, 기판(S)의 하부에도 복수의 층으로 형성될 수 있다.
- [90] 나아가, 도 7을 통해서는 기판(S)의 상부에 2개의 층으로 적층되는 제1 및 제2 코일부들(100a, 100c)을 도시하였으나, 3개 이상의 층으로 적층되도록 코일부들이 배열될 수도 있다.
- [91] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 비접촉식 전계 발광을 이용한 자체발광 소자의 결합 검사 장치에서, 코일 배치를 도시한 모식도이다.
- [92] 본 실시예에 의한 상기 검사 장치(40)는 전기장 집중부(150) 및 코일부(103)의 배치상태를 제외하고는 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한 상기 검사 장치(10)와 실질적으로 동일하므로, 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 참조번호를 사용하고 중복되는 설명은 생략한다.
- [93] 즉, 도 8에서와 같이, 본 실시예에서의 상기 검사 장치(30)에서는, 기판(S)의 하부에 코일부(103)가 배치되며, 전기장 집중부(150)가 코일부(103)의 중앙에 배치된다.
- [94] 이 경우, 상기 기판(S)의 하부에 배치되는 코일부(103)는 도 5를 참조하여 설명한 기판(S)의 하부에 배치되는 제2 코일부(100b)와 실질적으로 동일한 배치 및 구조를 가질 수 있다.
- [95] 전기장 집중부(150)는 자성체로 형성된 것으로, 기판(S)의 하부에 배치되며, 기판(S) 상에 위치하는 자체발광 소자(300)와 상하방향으로 서로 정렬되도록 위치할 수 있다.
- [96] 이와 같이, 기판(S)의 하측에 전기장 집중부(150)가 배치됨에 따라서 자체발광 소자(300)가 위치하는 국부 영역에 유도 전기장을 더욱 집중시킬 수 있어서 유도 전기장 균일도를 향상시킬 수 있고, 자체발광 소자(300) 주위에 높은 유도 전기장을 인가하여 국부적 아킹(arcing) 발생을 방지할 수 있다.
- [97] 상기한 바와 같은 본 실시예들에 의한 검사 장치에 따르면 복수의 코일에서 생성되는 유도 전기장을 누적하여 자체발광 소자의 p-n 접합 부위에 유도 전기장 균일도를 향상시킬 수 있다.
- [98] 또한, 각 코일에 인가되는 전류의 세기가 감소될 수 있고 자체발광 소자의 p-n 접합 부위에 유도 전기장을 집중시킬 수 있어서 자체발광 소자 이외 영역에 형성되는 유도 전기장의 세기를 감소시킬 수 있어서 국부적 아킹 발생을 억제할 수 있다.

- [99] 또한, 코일부를 이동시키거나 기판을 이동시키며 비접촉식으로 빠르게 자체발광 소자의 결합 검사를 수행할 수 있다.
- [100] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

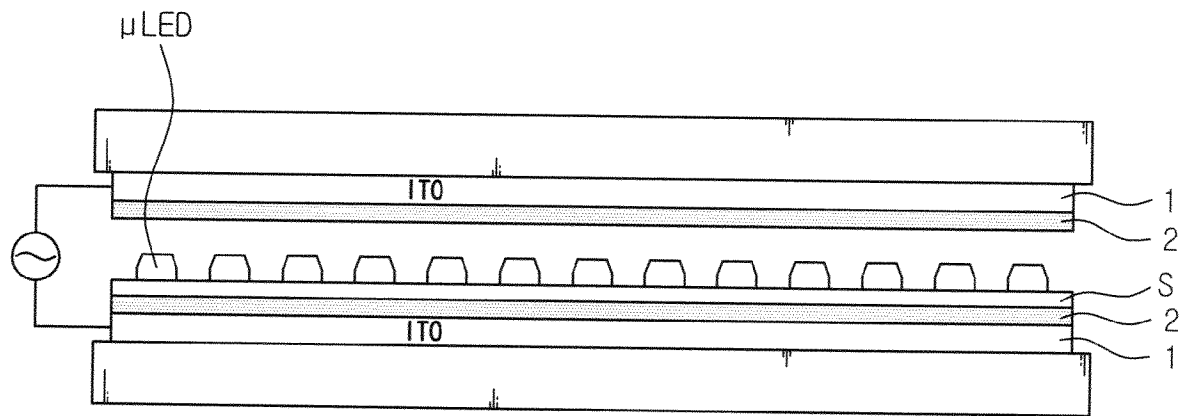
청구범위

- [청구항 1] 기판에 실장된 자체발광 소자에서 전계 방출된 빛을 수광하여 결함을 감지하는 결함 감지부;
상기 자체발광 소자의 주변을 따라 배열되는 코일부; 및
상기 코일부에 전류를 인가하는 전원부를 포함하고,
상기 코일부에 전류가 인가될 때 상기 자체발광 소자의 p-n 접합 부위에 유도 전기장을 형성하여 상기 자체발광 소자에서 빛을 전계 방출시키는 것을 특징으로 하는 자체발광 소자의 결함 검사 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 코일부는,
중앙을 따라 연장되는 자속 집속부; 및
상기 자속 집속부의 외주면을 따라 권선되는 코일을 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 검사 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 자속 집속부는,
자성체인 것을 특징으로 하는 결함 검사 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 코일부는,
상기 자체발광 소자의 주변을 따라 원주 형상으로 배열되는 것을 특징으로 하는 자체발광 소자의 결함 검사 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 코일부는,
복수개가 상기 자체발광 소자로부터 일정한 간격으로 이격되며 상기 자체발광 소자의 주변에 배열되는 것을 특징으로 하는 자체발광 소자의 결함 검사 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 복수개로 배열되는 코일부들은,
상기 자체발광 소자를 중심으로 다각형을 형성하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 자체발광 소자의 결함 검사 장치.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 코일부는,
상기 기판의 상부 및 하부 중 적어도 하나에 배치되는 것을 특징으로 하는 자체발광 소자의 결함 검사 장치.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 코일부는,
상기 기판의 상부 및 하부 중 적어도 하나에, 복수의 층으로 중첩되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 자체발광 소자의 결함 검사 장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 코일부가 복수의 층으로 중첩되도록 배치되는 경우,
상기 코일부와 상기 자체발광 소자 사이의 이격 거리는, 각 층마다 서로 다른 것을 특징으로 하는 자체발광 소자의 결함 검사 장치.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,

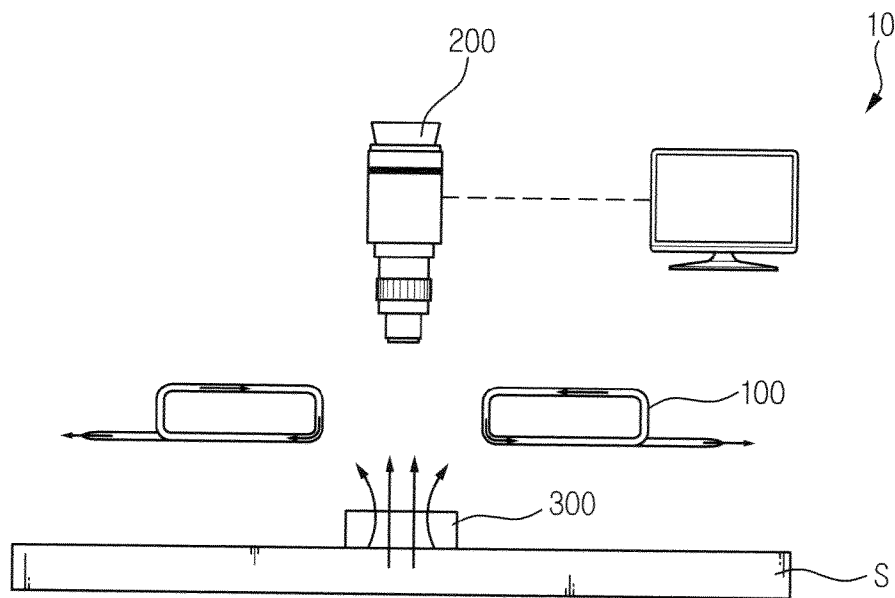
상기 코일부와 상기 자체발광 소자 사이의 이격 거리는, 상기 기관으로부터 멀어질수록 감소하는 것을 특징으로 하는 자체발광 소자의 결함 검사 장치.

- [청구항 11] 제7항에 있어서,
상기 코일부가 상기 기관의 하부에 배치되는 경우,
상기 코일부의 중앙에 배치되는 전기장 집중부를 더 포함하는 자체발광 소자의 결함 검사 장치.
- [청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 전기장 집중부는,
상기 기관을 기준으로 상기 자체발광 소자와 정렬되는 것을 특징으로 하는 자체발광 소자의 결함 검사 장치.
- [청구항 13] 제11항에 있어서, 상기 전기장 집중부는,
자성체인 것을 특징으로 하는 결함 검사 장치.

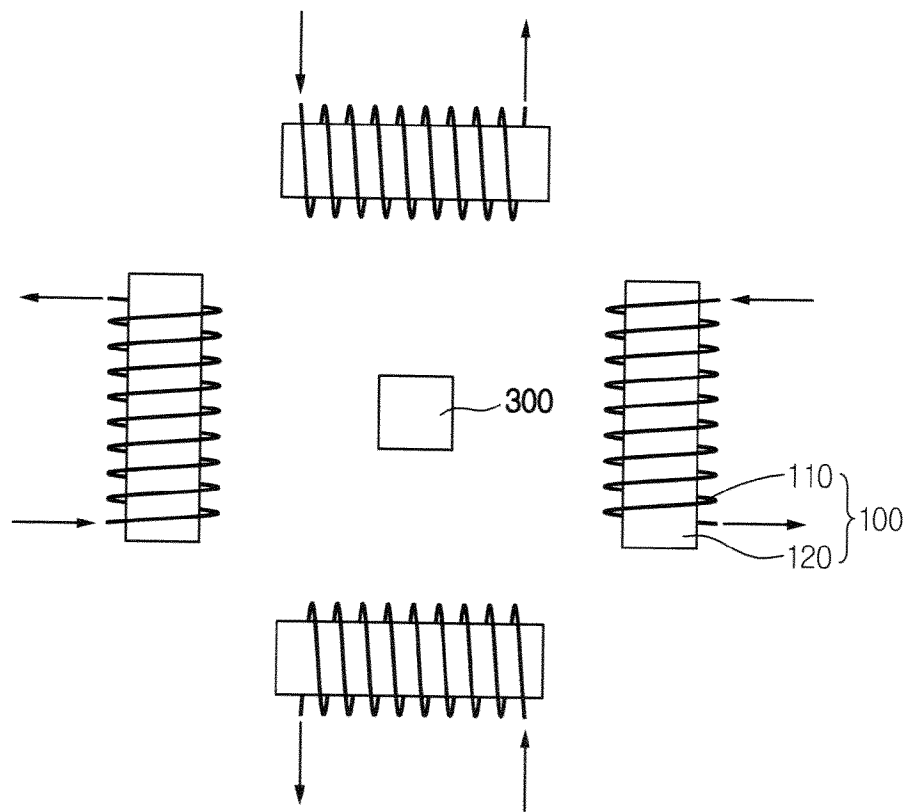
[도1]



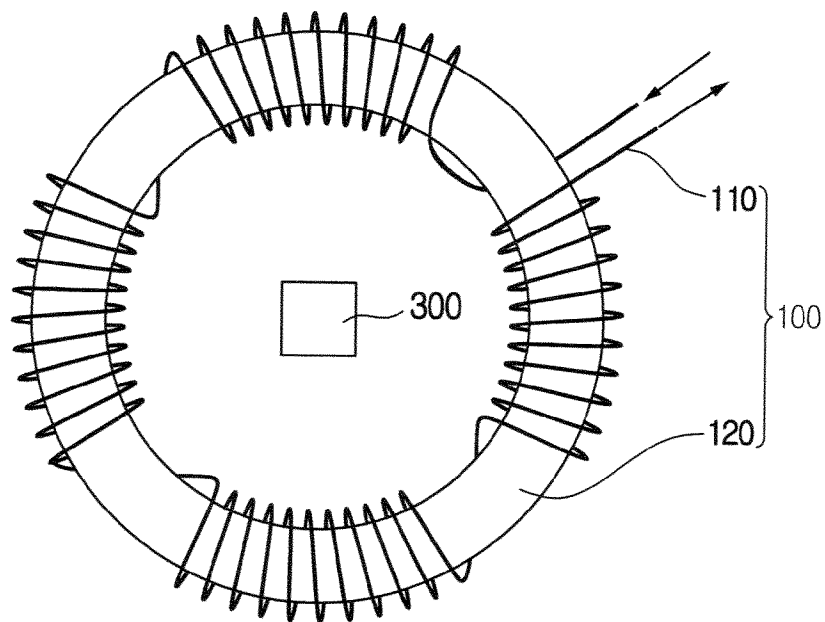
[도2]



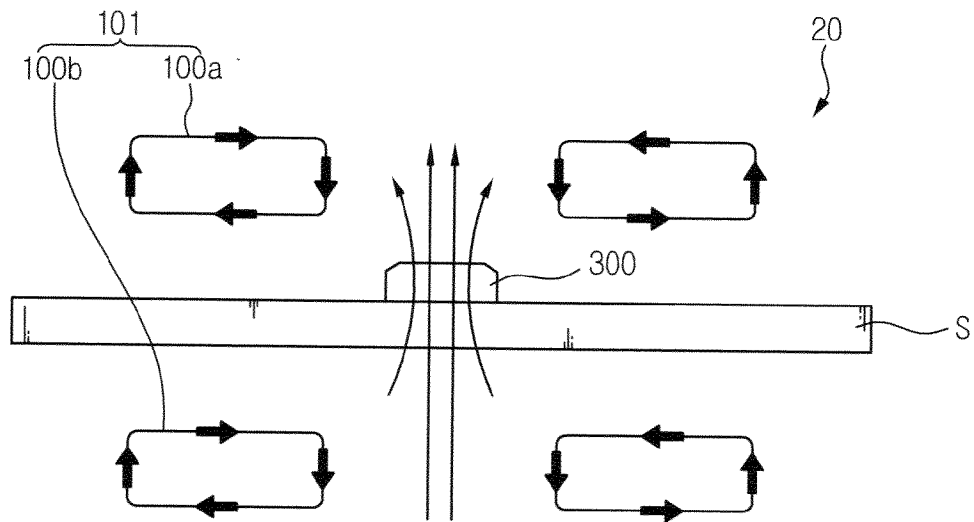
[도3]



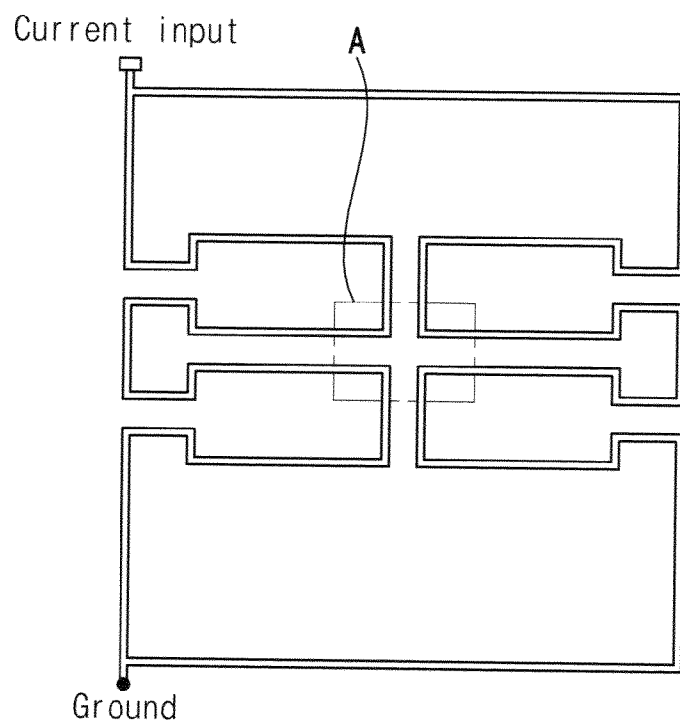
[도4]



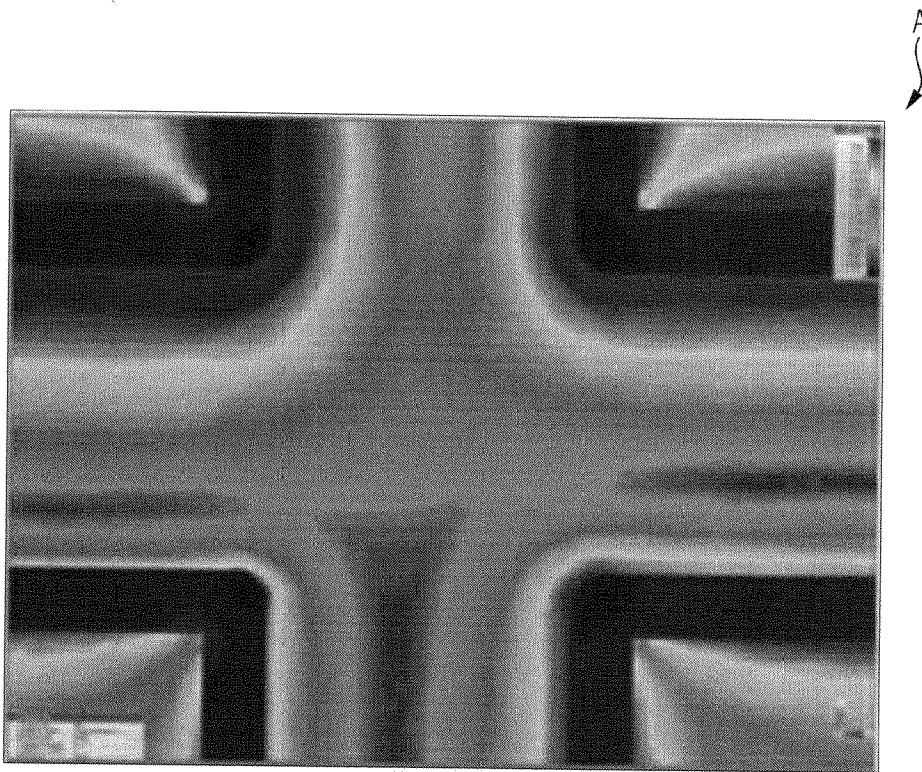
[도5]



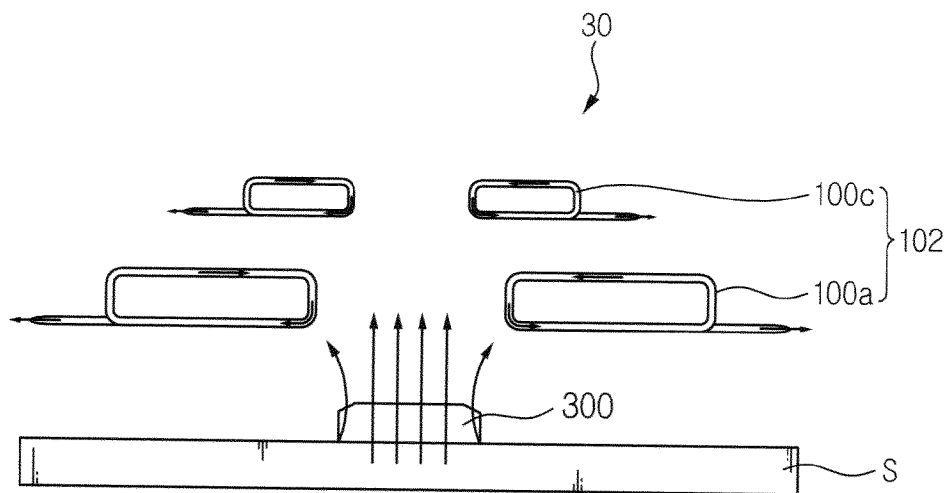
[도6a]



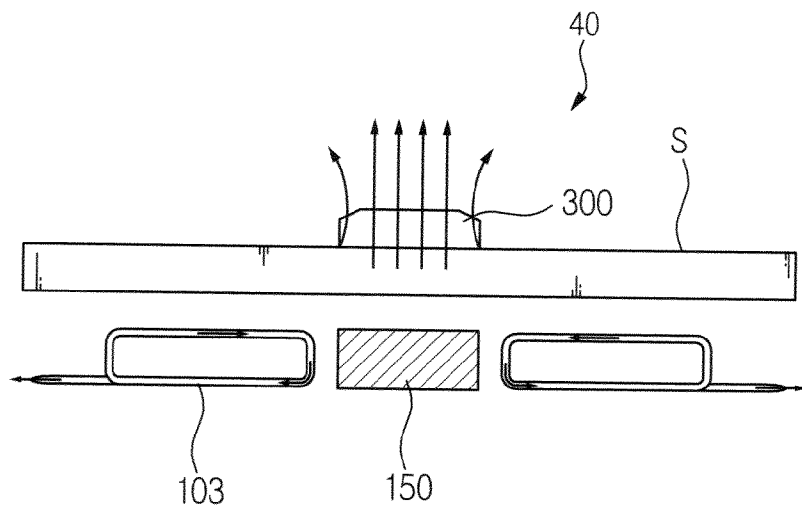
[도6b]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/010464

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01R 31/265(2006.01)i; G01R 31/26(2006.01)i; H01F 17/04(2006.01)i; H01F 17/06(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)

G01R 31/265(2006.01); G01N 21/66(2006.01); G01N 21/95(2006.01); G01R 31/26(2006.01); H01F 38/14(2006.01);
H01L 21/66(2006.01); H02J 50/12(2016.01); H02J 50/90(2016.01); H04B 5/00(2006.01)

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: LED(Light Emitting Diode), 코일(coil), 자성체(magnetic substance), 아킹
(arcing), 검사(inspection)**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2021-0117538 A (AMAP-PLUS CO., LTD.) 29 September 2021 (2021-09-29) See paragraphs [0001]-[0017] and [0100]-[0153]; and figures 11-21.	1,4,7-10
Y		2-3,5-6,11-13
Y	KR 10-2018-0076992 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 06 July 2018 (2018-07-06) See paragraphs [0075]-[0080]; and figure 7.	2-3,11-13
Y	KR 10-2022-0003494 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 10 January 2022 (2022-01-10) See paragraphs [0009]-[0024]; and figure 2.	5-6
A	KR 10-2015-0009576 A (ISRA VISION AG) 26 January 2015 (2015-01-26) See paragraphs [0001]-[0065]; and figures 1-6.	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“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

23 October 2023

Date of mailing of the international search report

23 October 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/KR2023/010464

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-0936043 B1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 08 January 2010 (2010-01-08) See paragraphs [0102]-[0301]; and figures 1-18.	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/010464

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
KR	10-2021-0117538	A	29 September 2021	None			
KR	10-2018-0076992	A	06 July 2018	CN	108257759	A	06 July 2018
				CN	207925207	U	28 September 2018
				KR	10-2018-0076993	A	06 July 2018
				US	10580560	B2	03 March 2020
				US	2018-0182526	A1	28 June 2018
KR	10-2022-0003494	A	10 January 2022	CN	108736587	A	02 November 2018
				EP	3614528	A1	26 February 2020
				EP	3614528	A4	11 November 2020
				KR	10-2018-0118498	A	31 October 2018
				KR	10-2457300	B1	21 October 2022
				KR	10-2457491	B1	21 October 2022
				US	2019-0393710	A1	26 December 2019
				WO	2018-194223	A1	25 October 2018
KR	10-2015-0009576	A	26 January 2015	CN	104471383	A	25 March 2015
				EP	2847577	A1	18 March 2015
				US	2015-0070487	A1	12 March 2015
				WO	2013-167428	A1	14 November 2013
KR	10-0936043	B1	08 January 2010	CN	1288734	C	06 December 2006
				CN	1385888	A	18 December 2002
				CN	1837838	A	27 September 2006
				CN	1837838	B	20 June 2012
				JP	2002-340989	A	27 November 2002
				KR	10-2002-0087360	A	22 November 2002
				US	06891391	B2	10 May 2005
				US	08193827	B2	05 June 2012
				US	2002-0173060	A1	21 November 2002
				US	2005-0218926	A1	06 October 2005
				US	2012-0235179	A1	20 September 2012
				US	2015-0309086	A1	29 October 2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01R 31/265(2006.01)i; G01R 31/26(2006.01)i; H01F 17/04(2006.01)i; H01F 17/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01R 31/265(2006.01); G01N 21/66(2006.01); G01N 21/95(2006.01); G01R 31/26(2006.01); H01F 38/14(2006.01); H01L 21/66(2006.01); H02J 50/12(2016.01); H02J 50/90(2016.01); H04B 5/00(2006.01)

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: LED(Light Emitting Diode), 코일(coil), 자성체(magnetic substance), 아킹(arcing), 검사(inspection)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2021-0117538 A (주식회사 에이애플러스) 2021.09.29 단락 [0001]-[0017], [0100]-[0153]; 및 도면 11-21	1,4,7-10
Y		2-3,5-6,11-13
Y	KR 10-2018-0076992 A (삼성전기주식회사) 2018.07.06 단락 [0075]-[0080]; 및 도면 7	2-3,11-13
Y	KR 10-2022-0003494 A (한국전자통신연구원) 2022.01.10 단락 [0009]-[0024]; 및 도면 2	5-6
A	KR 10-2015-0009576 A (이스라 비숀 아게) 2015.01.26 단락 [0001]-[0065]; 및 도면 1-6	1-13
A	KR 10-0936043 B1 (가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 쉐큐쇼) 2010.01.08 단락 [0102]-[0301]; 및 도면 1-18	1-13

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“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

2023년10월23일(23.10.2023)

국제조사보고서 발송일

2023년10월23일(23.10.2023)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이강하

전화번호 +82-42-481-5003

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2021-0117538 A	2021/09/29	없음	
KR 10-2018-0076992 A	2018/07/06	CN 108257759 A	2018/07/06
		CN 207925207 U	2018/09/28
		KR 10-2018-0076993 A	2018/07/06
		US 10580560 B2	2020/03/03
		US 2018-0182526 A1	2018/06/28
KR 10-2022-0003494 A	2022/01/10	CN 108736587 A	2018/11/02
		EP 3614528 A1	2020/02/26
		EP 3614528 A4	2020/11/11
		KR 10-2018-0118498 A	2018/10/31
		KR 10-2457300 B1	2022/10/21
		KR 10-2457491 B1	2022/10/21
		US 2019-0393710 A1	2019/12/26
		WO 2018-194223 A1	2018/10/25
KR 10-2015-0009576 A	2015/01/26	CN 104471383 A	2015/03/25
		EP 2847577 A1	2015/03/18
		US 2015-0070487 A1	2015/03/12
		WO 2013-167428 A1	2013/11/14
KR 10-0936043 B1	2010/01/08	CN 1288734 C	2006/12/06
		CN 1385888 A	2002/12/18
		CN 1837838 A	2006/09/27
		CN 1837838 B	2012/06/20
		JP 2002-340989 A	2002/11/27
		KR 10-2002-0087360 A	2002/11/22
		US 06891391 B2	2005/05/10
		US 08193827 B2	2012/06/05
		US 2002-0173060 A1	2002/11/21
		US 2005-0218926 A1	2005/10/06
		US 2012-0235179 A1	2012/09/20
		US 2015-0309086 A1	2015/10/29