

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 7월 18일 (18.07.2019)

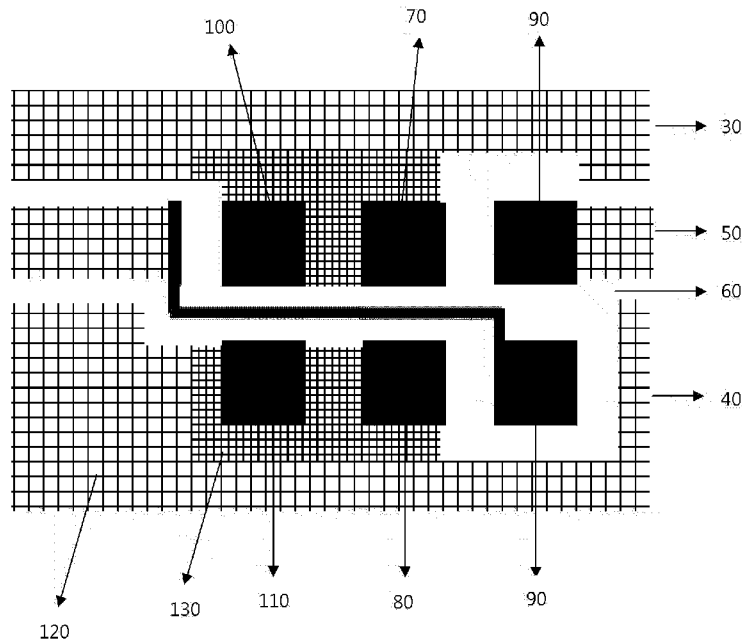


(10) 국제공개번호
WO 2019/139241 A1

- (51) 국제특허분류: *H01L 27/15* (2006.01) *H01L 33/62* (2010.01)
H01L 33/38 (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/013836
- (22) 국제출원일: 2018년 11월 13일 (13.11.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0005015 2018년 1월 15일 (15.01.2018) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이견석 (LEE, Kun Seok); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 손용구 (SON, Yong Goo); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 이범우 (LEE, Bum-woo); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 정순성 (CHUNG, Soon-Sung); 06253 서울시 강남구 강남대로 318, 타워837 빌딩, 6층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: TRANSPARENT LIGHT EMITTING DEVICE DISPLAY

(54) 발명의 명칭: 투명 발광소자 디스플레이



(57) Abstract: A transparent light emitting device display according to one embodiment of the present application comprises: a transparent substrate; at least two light emitting devices provided on the transparent substrate; a first common electrode wiring portion, a second common electrode wiring portion, and a signal electrode wiring portion that are provided on the transparent substrate; an electrode pad portion provided between the transparent substrate and each of the light emitting devices; and an electrode pad connection portion electrically connecting the first common electrode wiring portion, the second common electrode wiring portion, and the signal electrode wiring portion to the electrode pad portion.

WO 2019/139241 A1

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 출원의 일 실시상태에 따른 투명 발광소자 디스플레이는, 투명 기관; 상기 투명 기관 상에 구비되는 적어도 2개의 발광소자; 상기 투명 기관 상에 구비되는 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부; 상기 투명 기관과 발광소자 각각의 사이에 구비되는 전극패드부; 및 상기 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부와 상기 전극패드부를 전기적으로 연결하는 전극패드 연결부를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 투명 발광소자 디스플레이

기술분야

- [1] 본 출원은 2018년 1월 15일에 한국특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2018-0005015호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.
- [2] 본 출원은 투명 발광소자 디스플레이에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 최근 우리나라는 첨단 ICT 기술과 LED 기술의 융합을 통해 화려한 간판뿐만 아니라 공원 및 도심지 내에 다양한 경관 조명을 연출하여 도시민에게 정보 및 볼거리를 제공하고 있다. 특히, 투명전극 소재를 사용한 투명 LED 디스플레이는 Glass와 Glass 사이에 LED를 적용한 것으로써, 전선이 보이지 않아 고급스러운 연출이 가능한 장점이 있다. 이로 인해 호텔, 백화점 등의 실내 인테리어에 활용되고 있으며, 건물 외벽의 미디어 파사드 구현에 있어 그 중요성이 커지고 있다.
- [4] 투명하면서도 전기가 흘러 터치스크린 등에 사용되는 투명 전극은 스마트기기가 보급되면서 그 수요가 폭발적으로 늘어났으며, 그 중 가장 많이 사용하는 투명 전극은 인듐과 주석의 산화물인 ITO(Indium Tin Oxide)이다. 그러나, ITO 투명 전극 소재의 주원료인 인듐은 전 세계적으로 매장량이 많지 않고, 중국 등 일부 국가에서만 생산되고 있으며 생산비용이 고가이다. 또한, 저항값이 높고 일정하게 적용되지 않아 표출되는 LED 불빛이 원하는 휘도를 발현하지 못할 뿐만 아니라 일정하지 않다는 단점을 갖고 있다. 이로 인해 ITO를 활용한 투명 LED는 고성능 저비용의 투명전극 소재로 활용하기에는 한계가 있다.
- [5] 투명전극 소재로서 ITO가 가장 많은 비중을 차지하며 사용되어 온 것은 사실이나, 경제성, 제한적 성능 등 한계로 인하여 새로운 소재를 활용한 연구와 기술개발이 지속적으로 이루어지고 있다. 차세대 신소재로 주목받고 있는 투명전극 소재로는 메탈메쉬(Metal Mesh), 나노 와이어(Ag Nanowire), 탄소나노튜브(CNT), 전도성 고분자, 그래핀(Graphene) 등이 있다. 그 중 메탈메쉬는 ITO를 대체한 물질의 85%를 차지하는 신소재로서 저비용 고전도도를 갖고 있어 그 활용도 측면에서 시장이 확대되고 있다.
- [6] 메탈메쉬를 활용한 투명 LED 디스플레이는 기존 투명 디스플레이보다 전도성이 매우 우수하고, 유지보수가 용이하며, 자원절약, 환경오염방지를 대폭 줄일 수 있을 뿐만 아니라 제조원가 절감으로 경제적이다. 또한, 다양한 용도로 확대 적용이 가능하여 새로운 투명전극 소재로서 다양한 제품에 적용 및 활용에 가능성을 갖고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 출원은 메탈메쉬 패턴을 이용한 투명 발광소자 디스플레이를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [8] 본 출원의 일 실시상대는,
 [9] 투명 기관;
 [10] 상기 투명 기관 상에 구비되는 적어도 2개의 발광소자;
 [11] 상기 투명 기관 상에 구비되는 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부;
 [12] 상기 투명 기관과 발광소자 각각의 사이에 구비되는 전극패드부; 및
 [13] 상기 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부와 상기 전극패드부를 전기적으로 연결하는 전극패드 연결부를 포함하고,
 [14] 상기 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부는 제1 메탈메쉬 패턴을 포함하며, 상기 제1 메탈메쉬 패턴은 상기 투명 기관 상의 전체 면적 대비 80% 이상의 면적의 영역에 구비되며,
 [15] 상기 전극패드부 연결부의 적어도 일부 영역은 제2 메탈메쉬 패턴을 포함하고,
 [16] 상기 적어도 2개의 발광소자는 상기 신호전극 배선부와 직렬 연결되고,
 [17] 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴은 각각 독립적으로 상기 직렬 연결방향에 평행한 평행배선과 상기 평행배선과 수직인 수직배선으로 구성되고,
 [18] 하기 수학식 1로 표시되는 단위면적당 제1 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율에 대한 하기 수학식 2로 표시되는 단위면적당 제2 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율의 비율이 1.5 내지 10인 것인 투명 발광소자 디스플레이:
 [19] [수학식 1]
 [20] 단위면적당 제1 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율(%) = $[(P2 \times W1 + P1 \times W2 - W1 \times W2) / (P1 \times P2)] \times 100$
 [21] [수학식 2]
 [22] 단위면적당 제2 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율(%) = $[(P4 \times W3 + P3 \times W4 - W3 \times W4) / (P3 \times P4)] \times 100$
 [23] 상기 수학식 1 및 2에서,
 [24] W1은 제1 메탈메쉬 패턴의 수직배선의 선폭이고, P1은 제1 메탈메쉬 패턴의 수직배선의 피치이며, W2는 제1 메탈메쉬 패턴의 평행배선의 선폭이고, P2는 제1 메탈메쉬 패턴의 평행배선의 피치이며,
 [25] W3은 제2 메탈메쉬 패턴의 수직배선의 선폭이고, P3은 제2 메탈메쉬 패턴의 수직배선의 피치이며, W4는 제2 메탈메쉬 패턴의 평행배선의 선폭이고, P4는 제2 메탈메쉬 패턴의 평행배선의 피치이다.

발명의 효과

- [26] 본 출원의 일 실시상태에 따르면, 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부와 전극 패드부를 연결하는 전극패드 연결부에, 전극 배선부의 메탈메쉬 패턴보다 폐쇄율이 높은 메탈메쉬 패턴을 도입함으로써, 전극의 저항 상승을 방지할 수 있다.
- [27] 본 출원의 일 실시상태에 따르면, 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부에 수직배선과 평행배선의 선평, 피치 등이 조절된 메탈메쉬 패턴을 적용함으로써 배선의 인지성을 낮출 수 있다. 또한, 상기 메탈메쉬 패턴은 발광소자가 구비되는 영역을 제외한 투명 기판 상부면의 유효화면부 전체 영역에 구비됨으로써, 공통전극 배선부의 넓이를 최대화하여 저항을 낮출 수 있다.
- [28] 또한, 본 출원의 일 실시상태에 따르면, 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부의 메탈메쉬 패턴을 각각 분리하는 단선부의 폭을 최소화함으로써, 배선의 인지성을 낮출 수 있다.
- [29] 또한, 본 출원의 일 실시상태에 따르면, 전류방향에 수직인 수직배선의 폐쇄율을 감소시킴으로써 저항 손실 없이 메탈메쉬 패턴의 개구율을 높일 수 있는 특징이 있다.
- [30] 또한, 본 출원의 일 실시상태에 따르면, 제1 공통전극 및 제2 공통전극 배선부의 가장자리에 제한된 면적으로 발광소자 패드부가 구비되게 되는데, 이 때 수직배선의 폐쇄율을 감소하기 위한 일 예로 수직배선의 피치가 증가하게 되면 자칫 발광소자 패드부에 메쉬패턴이 연결이 안되어 전기적 단락이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위한 강건 설계로써 제1 메탈메쉬 패턴과 별개의 제2 메탈메쉬 패턴의 연결부를 적용하면 전기적 단락을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [31] 도 1 및 도 2는 각각 본 출원의 일 실시상태에 따른 투명 발광소자 디스플레이의 전극 배선을 개략적으로 나타낸 도이다.
- [32] 도 3은 본 출원의 실험예 1의 투명 발광소자 디스플레이의 전극의 저항 시뮬레이션 결과를 개략적으로 나타낸 도이다.
- [33] 도 4는 본 출원의 실험예 2의 투명 발광소자 디스플레이의 전극의 저항 시뮬레이션 결과를 개략적으로 나타낸 도이다.
- [34] 도 5는 본 출원의 실험예 3의 투명 발광소자 디스플레이의 전극의 저항 시뮬레이션 결과를 개략적으로 나타낸 도이다.
- [35] 도 6은 본 출원의 실험예 4 내지 6의 투명 발광소자 디스플레이의 전극의 저항 시뮬레이션 결과를 개략적으로 나타낸 도이다.
- [36] 도 7는 본 출원의 실험예 7의 투명 발광소자 디스플레이의 전극의 저항 시뮬레이션 결과를 개략적으로 나타낸 도이다.
- [37] 도 8은 본 출원의 실험예 8의 투명 발광소자 디스플레이의 전극의 저항

- 시뮬레이션 결과를 개략적으로 나타낸 도이다.
- [38] 도 9는 본 출원의 실험예 9의 투명 발광소자 디스플레이의 전극의 저항 시뮬레이션 결과를 개략적으로 나타낸 도이다.
- [39] 도 10은 본 출원의 실험예 10의 투명 발광소자 디스플레이의 전극의 저항 시뮬레이션 결과를 개략적으로 나타낸 도이다.
- [40] 도 11은 본 출원의 실험예 11의 투명 발광소자 디스플레이의 전극의 저항 시뮬레이션 결과를 개략적으로 나타낸 도이다.
- [41] 도 12는 본 출원의 실험예 12의 투명 발광소자 디스플레이의 전극의 저항 시뮬레이션 결과를 개략적으로 나타낸 도이다.
- [42] 도 13은 본 출원의 실험예 13의 투명 발광소자 디스플레이의 전극의 저항 시뮬레이션 결과를 개략적으로 나타낸 도이다.
- [43] 도 14는 본 출원의 메탈메쉬 패턴의 평행배선 및 수직배선을 개략적으로 나타낸 도이다.
- [44] 도 15는 본 출원의 일 실시상태에 따른 메탈메쉬 패턴의 선폭, 선고 및 피치를 개략적으로 나타낸 도이다.
- [45] [부호의 설명]
- [46] 10: 평행배선
- [47] 20: 수직배선
- [48] 30: 제1 공통전극 배선부
- [49] 40: 제2 공통전극 배선부
- [50] 50: 신호전극 배선부
- [51] 60: 단선부
- [52] 70: 제1 공통전극 패드
- [53] 80: 제2 공통전극 패드
- [54] 90: 신호전극 패드
- [55] 100: 제1 공통전극 캐패시터 패드
- [56] 110: 제2 공통전극 캐패시터 패드
- [57] 120: 제1 메탈메쉬 패턴
- [58] 130: 제2 메탈메쉬 패턴
- [59] 140: 메탈메쉬 패턴의 선폭
- [60] 150: 메탈메쉬 패턴의 선고
- [61] 160: 메탈메쉬 패턴의 피치
- [62] 170: 투명 기관
- [63] 180: 메탈메쉬 패턴

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [64] 이하 본 출원에 대하여 상세히 설명한다.
- [65] 투명 LED 디스플레이는 정보제공 서비스 및 경관연출 등을 통하여 도시민에게

다양한 볼거리를 제공하고 있으며 다양한 분야에서 수요가 증가하고 있다. 지금까지 투명전극 소재로서 ITO가 가장 많은 비중을 차지하며 사용되어 온 것은 사실이나, 경제성, 제한적 성능 등 한계로 인하여 새로운 소재를 활용한 연구와 기술개발이 지속적으로 이루어지고 있다.

- [66] 보다 구체적으로, 종래의 투명 LED 디스플레이를 구현함에 있어서, Ag 나노와이어나 투명 금속 산화물(ITO, IZO 등)을 도입하여 투명 전극 배선을 형성하였다. 그러나, Ag 나노와이어나 투명 금속 산화물(ITO, IZO 등)은 저항이 높기 때문에, LED 구동개수에 제한이 있어 투명 LED 디스플레이를 대면적화하는데 한계가 있다. 또한, 저항을 낮추기 위하여, 상기 Ag 나노와이어나 투명 금속 산화물의 두께를 높이면, 투명 LED 디스플레이의 투과율이 떨어지는 문제가 있다.
- [67] 이에 본 출원에서는 저항 특성, 시인성 등이 우수한 투명 발광소자 디스플레이를 제공하기 위하여, 투명 발광소자 디스플레이의 투명 전극 배선에 메탈메쉬 패턴을 적용하는 것을 특징으로 한다.
- [68] 상기 메탈메쉬 패턴에서는 투과율을 높이기 위하여 메탈메쉬 패턴의 선폭을 높이거나 피치를 증가시키는 방법을 이용할 수 있다. 그러나, 상기 메탈메쉬 패턴의 선폭을 높이거나 피치를 증가시키는 경우에는 저항이 상승하는 문제점이 발생할 수 있다. 이에, 본 출원에서는 전류방향에 수직한 배선의 폐쇄율을 감소시킴으로써, 저항의 손실 없이 메탈메쉬 패턴의 개구율을 높이고자 하였다.
- [69] 또한, 발광 소자와 전극 배선을 전기적으로 연결하는 전극 패드는, 전극 배선 폭 전체가 아닌 전극 배선의 가장자리에 작은 크기로 구비되므로, 전극 배선과 전극 패드 간의 메쉬선의 연결이 제한되며, 전류 흐름상 전극 패드에서의 저항이 다소 상승하게 된다. 특히, 전류방향에 수직한 배선의 폐쇄율을 감소시킨 경우에는 전극 패드에서의 저항이 더욱 급격히 증가할 수 있고, 이에 따라 각각의 발광소자의 채널 저항이 증가하게 되며, 발광소자의 휘도가 감소하게 된다.
- [70] 이에, 본 출원에서는 전극 배선과 전극 패드를 연결하는 영역에 전극 배선의 메탈메쉬 패턴보다 폐쇄율이 높은 메탈메쉬 패턴을 적용함으로써 상기 저항 상승을 방지하고자 하였다.
- [71] 본 출원의 일 실시상태에 따른 투명 발광소자 디스플레이는, 투명 기판; 상기 투명 기판 상에 구비되는 적어도 2개의 발광소자; 상기 투명 기판 상에 구비되는 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부; 상기 투명 기판과 발광소자 각각의 사이에 구비되는 전극패드부; 및 상기 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부와 상기 전극패드부를 전기적으로 연결하는 전극패드 연결부를 포함하고, 상기 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부는 제1 메탈메쉬 패턴을 포함하며, 상기 제1 메탈메쉬 패턴은 상기 투명 기판 상의 전체 면적 대비 80% 이상의 면적의 영역에 구비되며, 상기 전극패드부 연결부의 적어도 일부 영역은 제2 메탈메쉬

패턴을 포함하고, 상기 적어도 2개의 발광소자는 상기 신호전극 배선부와 직렬 연결되고, 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴은 각각 독립적으로 상기 직렬 연결방향에 평행한 평행배선과 상기 평행배선과 수직인 수직배선으로 구성되고, 상기 수학식 1로 표시되는 단위면적당 제1 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율에 대한 상기 수학식 2로 표시되는 단위면적당 제2 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율의 비율이 1.5 내지 10인 것을 특징으로 한다.

[72] 상기 수학식 1로 표시되는 단위면적당 제1 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율에 대한 상기 수학식 2로 표시되는 단위면적당 제2 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율의 비율이 1.5 내지 6인 것이 보다 바람직하나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[73] 본 출원에 있어서, 상기 직렬 연결방향에 평행한 평행배선은 상기 직렬 연결방향에 완전히 평행한 배선만을 의미하는 것은 아니고, 그 편차가 $\pm 2^\circ$ 이내인 경우도 포함할 수 있다. 또한, 상기 평행배선과 수직인 수직배선은 상기 평행배선과 완전히 수직인 배선만을 의미하는 것은 아니고, 그 편차가 $\pm 5^\circ$ 이내인 경우도 포함할 수 있다.

[74] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 전극패드부는 각각 2개의 신호전극 패드, 1개의 제1 공통전극 패드, 1개의 제1 공통전극 캐패시터 패드, 1개의 제2 공통전극 패드 및 1개의 제2 공통전극 캐패시터 패드를 포함할 수 있다.

[75] 상기 2개의 신호전극 패드부는 발광소자의 신호 In-out 패드부로서 각각 신호전극 배선부의 말단에 구비될 수 있고, 제1 공통전극 패드부 및 제2 공통전극 패드부는 각각 제1 공통전극 배선부와 제2 공통전극 배선부의 말단에 구비될 수 있다. 상기 캐패시터 패드부는 캐패시터가 부착되는 패드로서, 상기 캐패시터는 발광소자에 공급하는 전류를 안정적이게 하는 역할을 수행할 수 있다.

[76] 상기 제1 공통전극 패드부, 제2 공통전극 패드부, 신호전극 패드부 및 캐패시터 패드부는 각각 메탈메쉬 패턴을 포함하지 않고, 각각의 패드부 전체 영역이 금속으로 이루어질 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제1 공통전극 패드부, 제2 공통전극 패드부, 신호전극 패드부는 용접되는 발광소자에 의해 가려지는 부분이므로, 메탈메쉬 패턴을 포함하지 않고, 각각의 패드부 전체 영역이 금속으로 이루어질 수 있다.

[77] 상기 신호전극 패드, 제1 공통전극 패드, 제1 공통전극 캐패시터 패드, 제2 공통전극 패드 및 제2 공통전극 캐패시터 패드 중 서로 인접하는 패드 간의 간격은 0.1mm 내지 1mm 일 수 있다. 상기와 같은 간격을 가짐으로써, 추후 발광소자 형성을 위한 솔더 페이스트의 스크린 프린팅시 공차를 고려하여 쇼트를 방지할 수 있다.

[78] 상기 신호전극 패드, 제1 공통전극 패드, 제1 공통전극 캐패시터 패드, 제2 공통전극 패드 및 제2 공통전극 캐패시터 패드의 형태는 특별히 제한되는 것은 아니며, 사각형 형태일 수 있다. 또한, 상기 신호전극 패드, 제1 공통전극 패드, 제1 공통전극 캐패시터 패드, 제2 공통전극 패드 및 제2 공통전극 캐패시터

패드의 크기는 각각 독립적으로 0.1mm² 내지 1mm² 일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

- [79] 상기 2개의 신호전극 패드, 1개의 공통전극 패드 및 1개의 제2 공통전극 패드는 1개의 발광소자와 접합될 수 있다. 즉, 본 출원의 일 실시상태에서, 투명 기판 상에 다수의 발광소자가 구비되는 경우에, 각각의 발광소자는 상기 2개의 신호전극 패드, 1개의 공통전극 패드 및 1개의 제2 공통전극 패드와 접합될 수 있다. 또한, 상기 제1 공통전극 캐패시터 패드 및 제2 공통전극 캐패시터 패드는 각각 1개의 캐패시터와 접합될 수 있다.
- [80] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 전극패드 연결부는 상기 제1 공통전극 배선부와 제1 공통전극 패드 및 제1 공통전극 캐패시터 패드를 전기적으로 연결하는 제1 전극패드 연결부를 포함하고, 상기 제1 전극패드 연결부는 상기 제2 메탈메쉬 패턴을 포함할 수 있다. 이 때, 상기 제2 메탈메쉬 패턴이 구비된 영역의 면적은 상기 제1 공통전극 패드 및 제1 공통전극 캐패시터 패드 각각의 면적 대비 1.5배 내지 3배일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [81] 또한, 상기 전극패드 연결부는 상기 제2 공통전극 배선부와 제2 공통전극 패드 및 제2 공통전극 캐패시터 패드를 전기적으로 연결하는 제2 전극패드 연결부를 포함하고, 상기 제2 전극패드 연결부는 상기 제2 메탈메쉬 패턴을 포함할 수 있다. 이 때, 상기 제2 메탈메쉬 패턴이 구비된 영역의 면적은 상기 제2 공통전극 패드 및 제2 공통전극 캐패시터 패드 각각의 면적 대비 1.5배 내지 3배일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 상기와 같은 면적비를 가짐으로써, 연결부의 영역을 최소화할 수 있고, 이에 따라 배선의 인지성을 최소화할 수 있다.
- [82] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 제2 메탈메쉬 패턴이 구비된 영역의 면적은 상기 2개의 신호전극 패드, 1개의 제1 공통전극 패드, 1개의 제1 공통전극 캐패시터 패드, 1개의 제2 공통전극 패드 및 1개의 제2 공통전극 캐패시터 패드의 총면적 대비 3배 이하일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [83] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 하기 수학식 3으로 표시되는 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 수직배선의 폐쇄율에 대한 하기 수학식 4로 표시되는 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 평행배선의 폐쇄율의 비율은 1 내지 10 이다. 또한, 하기 수학식 5로 표시되는 상기 제2 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 수직배선의 폐쇄율에 대한 하기 수학식 6으로 표시되는 상기 제2 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 평행배선의 폐쇄율의 비율은 0.1 내지 1 이다.
- [84] [수학식 3]
- [85] 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 수직배선의 폐쇄율(%) = $(W1 / P1) \times 100$
- [86] [수학식 4]
- [87] 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 평행배선의 폐쇄율(%) = $(W2 / P2) \times 100$
- [88] [수학식 5]
- [89] 제2 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 수직배선의 폐쇄율(%) = $(W3 / P3) \times 100$

- [90] [수학식 6]
- [91] 제2 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 평행배선의 폐쇄율(%) = $(W4 / P4) \times 100$
- [92] 상기 수학식 3 내지 6에서, W1, W2, W3, W4, P1, P2, P3 및 P4의 정의는 상기 수학식 1 및 2에서와 동일하다.
- [93] 본 출원의 일 실시상태에 따르면, 상기 직렬 연결방향에 평행한 평행배선만이 저항에 관여하므로, 메탈메쉬 패턴의 저항 손실 없이 개구율을 높일 수 있다.
- [94] 상기 수학식 3으로 표시되는 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 수직배선의 폐쇄율에 대한 상기 수학식 4로 표시되는 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 평행배선의 폐쇄율의 비율이 1 미만인 경우에는 투과율 개선 또는 저항 개선의 효과가 미미할 수 있다. 또한, 상기 수학식 3으로 표시되는 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 수직배선의 폐쇄율에 대한 상기 수학식 4로 표시되는 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 평행배선의 폐쇄율의 비율이 10을 초과하는 경우에는, 단락 취약성이 증가하거나 패턴 구현능을 벗어날 수 있고, 패턴이 시인되는 문제점이 발생할 수 있다.
- [95] 상기 수학식 3으로 표시되는 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 수직배선의 폐쇄율에 대한 상기 수학식 4로 표시되는 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 평행배선의 폐쇄율의 비율은 1 내지 6인 것이 보다 바람직하나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [96] 본 출원에 있어서, 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 평행배선의 선폭은 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 수직배선의 선폭보다 크거나 동일할 수 있다. 또한, 상기 제2 메탈메쉬 패턴의 수직배선의 선폭은 상기 제2 메탈메쉬 패턴의 평행배선의 선폭보다 크거나 동일할 수 있다.
- [97] 또한, 상기 수학식 1로 표시되는 단위면적당 제1 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율은 5% 내지 30%일 수 있다.
- [98] 상기 수학식 1로 표시되는 단위면적당 제1 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율이 5% 미만인 경우에는 LED가 구동하지 않는 문제점이 발생할 수 있고, 30%를 초과하는 경우에는 투과율이 감소하여 투명 전극의 역할을 수행할 수 없는 문제점이 발생할 수 있다.
- [99] 상기 수학식 1로 표시되는 단위면적당 제1 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율은 5% 내지 20%인 것이 보다 바람직하나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [100] 본 출원에 있어서, 상기 발광소자는 투명 기판 상부면에 2개 이상 구비될 수 있고, 상기 2개 이상의 발광소자는 신호전극 배선부와 직렬 연결될 수 있다. 상기 발광소자의 개수는 투명 발광소자 디스플레이의 용도 등을 고려하여, 당업자가 적절하게 선택할 수 있으며, 특별히 제한되는 것은 아니다. 보다 구체적으로, 상기 발광소자의 개수는 전극의 저항과 관련이 있으며, 전극이 충분히 저저항이고 디스플레이의 면적이 클수록 발광소자의 개수는 늘어날 수 있다. 동일 면적에 발광소자의 개수가 늘어나면 해상도가 높아지고, 동일 간격으로 발광소자의 개수가 늘어나면 디스플레이의 면적이 커져서 전력 공급부의 전선

라인이 감소할 수 있으므로, 상기 발광소자의 개수는 투명 발광소자 디스플레이의 용도 등을 고려하여, 당업자가 적절하게 선택할 수 있다.

- [101] 본 출원의 일 실시상태에서, 상기 2개 이상의 발광소자는 신호전극 배선부와 직렬 연결될 수 있고, 제1 공통전극 배선부 및 제2 공통전극 배선부와 병렬 연결될 수 있다. 상기 제1 공통전극 배선부 및 제2 공통전극 배선부는 발광소자가 구동할 수 있는 충분한 전류량을 제공해주며, 발광소자의 색 신호를 보내는 것은 낮은 전류만으로도 신호를 보낼 수 있기 때문에 신호전극 배선부와 직렬 연결될 수 있다. 만약 모든 발광소자의 구동 및 신호를 위해 본 출원과 같은 구조가 아니라 전원 공급부에 각각의 전극으로 병렬로 연결되어 있다면 발광소자의 배치 거리에 따라 저항값을 맞추기 위해 각각 전극폭을 모두 다르게 해야 하며(가장 먼 발광소자에 연결되는 전극 폭이 가장 큼), 다수의 발광소자가 구비되는 특성상 전극 배치 영역의 공간적 제약으로 저저항의 전극을 구성하기 어렵다.
- [102] 본 출원에 있어서, 상기 신호전극 배선부는 제1 공통전극 배선부와 제2 공통전극 배선부 사이에 구비될 수 있다.
- [103] 본 출원에 있어서, 상기 제1 공통전극 배선부는 (+) 공통전극 배선부이고, 상기 제2 공통전극 배선부는 (-) 공통전극 배선부일 수 있다. 또한, 상기 제1 공통전극 배선부는 (-) 공통전극 배선부이고, 상기 제2 공통전극 배선부는 (+) 공통전극 배선부일 수 있다.
- [104] 본 출원의 일 실시상태에 따른 투명 발광소자 디스플레이의 전극 배선을 하기도 1에 개략적으로 나타내었다.
- [105] 본 출원에 따르면, (+) 공통전극 배선부와 (-) 공통전극 배선부 사이로 신호전극 배선부가 지나가는 구조로 채널이 형성되어, 각각의 발광소자마다 따로 전극 배선이 나오지 않고, 상기 (+) 공통전극 배선부와 (-) 공통전극 배선부에 공통전극으로서 연결될 수 있다.
- [106] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부는 제1 메탈메쉬 패턴을 포함하며, 상기 제1 메탈메쉬 패턴은 발광소자가 구비되는 영역을 제외한 투명 기판 상부면의 유효화면부 전체 영역에 구비될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제1 메탈메쉬 패턴은 상기 투명 기판 상의 전체 면적 대비 80% 이상의 면적의 영역에 구비될 수 있고, 99.5% 이하의 면적에 구비될 수 있다. 또한, 상기 제1 메탈메쉬 패턴은 상기 투명 기판 상의 전체 면적을 기준으로, 투명 기판 상에 구비되는 FPCB 패드부 영역과 발광소자 패드부 영역을 제외한 면적의 80% 이상의 면적의 영역에 구비될 수 있고, 99.5% 이하의 면적에 구비될 수 있다. 본 출원에 있어서, 상기 FPCB 패드부 영역은 외부 전원을 인가하는 FPCB 패드부를 포함하고, 그 면적은 FPCB 패드부의 전체 면적 이상, FPCB 패드부의 전체 면적의 3배 이하일 수 있다. 또한, 본 출원에 있어서, 상기 발광소자 패드부 영역은 전술한 전극 패드부를 포함하고, 그 면적은 전극 패드부 전체 면적의 1.5배 이상, 전극 패드부 전체

- 면적의 3배 이하일 수 있다.
- [107] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴은 당 기술분야의 패턴 형태가 사용될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 메탈메쉬 패턴은 사각형 패턴을 포함할 수 있다.
- [108] 상기 제1 메탈메쉬 패턴은 발광소자가 구비되는 영역을 제외한 투명 기관 상부면의 유효화면부 전체 영역에 구비되므로, 허용되는 최대한의 배선영역을 확보할 수 있고, 이에 따라 투명 발광소자 디스플레이의 저항 특성을 개선할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 면저항은 $0.1 \Omega/\text{sq}$ 이하일 수 있다.
- [109] 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴은 각각 독립적으로 피치가 $100\mu\text{m}$ 내지 $1,000\mu\text{m}$ 일 수 있고, $100\mu\text{m}$ 내지 $600\mu\text{m}$ 일 수 있으며, $100\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 일 수 있으나, 이는 당업자가 원하는 투과율 및 전도도에 따라 조절할 수 있다.
- [110] 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴의 재료는 특별히 한정되지 않지만, 금속 및 금속 합금 중 1종 이상을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 메탈메쉬 패턴은 금, 은, 알루미늄, 구리, 네오디뮴, 몰리브덴, 니켈 또는 이들의 합금을 포함할 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [111] 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴의 선고는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 메탈메쉬 패턴의 전도도 및 형성 공정의 경제성 측면에서 $1\mu\text{m}$ 이상일 수 있고, $20\mu\text{m}$ 이하일 수 있으며, $10\mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴의 선고는 $1\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 일 수 있고, $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [112] 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴의 선폭은 $50\mu\text{m}$ 이하일 수 있고, $40\mu\text{m}$ 이하일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 상기 메탈메쉬 패턴의 선폭이 작을수록 투과율과 배선 인지성 측면에서 유리할 수 있으나 저항 감소를 야기할 수 있고, 이 때 메탈메쉬 패턴의 선고를 높이면 상기 저항 감소를 개선할 수 있다. 상기 메탈메쉬 패턴의 선폭은 $5\mu\text{m}$ 이상일 수 있다.
- [113] 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 개구율, 즉 패턴에 의하여 덮여지지 않는 면적 비율은 70% 이상일 수 있고, 85% 이상일 수 있으며, 95% 이상일 수 있다.
- [114] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 개구율은 투명 기관의 상부면적을 기준으로 제1 메탈메쉬 패턴에 의하여 덮여지지 않는 면적 비율을 의미할 수 있고, 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율은 투명 기관의 상부면적을 기준으로 제1 메탈메쉬 패턴에 의하여 덮여지는 면적 비율을 의미할 수 있다.
- [115] 본 출원에 있어서, 상기 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부의 제1 메탈메쉬 패턴은 각각 제1 메탈메쉬 패턴이 구비되지 않은 단선부에 의하여 서로 분리될 수 있다. 상기 단선부는 제1 메탈메쉬 패턴 중 그 일부가 단선되어 전기적 연결을 서로 단절시키는 영역을 의미한다. 상기 단선부의 폭은 이격된 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극

- 배선부 간의 최인접 말단간의 거리를 의미할 수 있다. 상기 단선부의 폭은 $80\mu\text{m}$ 이하일 수 있고, $60\mu\text{m}$ 이하일 수 있으며, $40\mu\text{m}$ 이하일 수 있고, $30\mu\text{m}$ 이하일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 상기 단선부의 폭은 $5\mu\text{m}$ 이상일 수 있다.
- [116] 본 출원의 일 실시상태에 따르면, 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부의 제1 메탈메쉬 패턴을 각각 분리하는 단선부의 폭을 최소화함으로써, 배선의 인지성을 낮출 수 있다.
- [117] 또한, 본 출원의 일 실시상태에 따른 메탈메쉬 패턴의 선폭(140), 선고(150) 및 피치(160)를 하기도 15에 개략적으로 나타내었다. 상기 메탈메쉬 패턴의 선폭, 선고 및 피치는 당 기술분야에 알려진 방법을 이용하여 측정할 수 있다. 예컨대, SEM 단면을 관찰하고 측정하는 방법, 비접촉 표면형상 측정기(Optical Profiler)로 측정하는 방법, 촉침식 표면 단차 측정기(알파스텝 또는 Surfacar Profiler)로 측정하는 방법 등을 이용할 수 있다.
- [118] 본 출원에 있어서, 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴은 각각 독립적인 인쇄공정으로 형성할 수도 있고, 1회의 인쇄공정에 의하여 동시에 형성할 수도 있다. 이에 따라, 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴은 서로 동일한 선고를 가질 수 있다. 본 출원에 있어서, 선고가 동일하다는 것은 선고의 표준편차가 10% 이하, 바람직하게는 5% 이하, 또는 더욱 바람직하게는 2% 이하인 것을 의미한다.
- [119] 본 출원에서는 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴을 형성하기 위하여, 인쇄법을 이용함으로써 투명 기판 상에 선폭이 얇으며 정밀한 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부의 제1 메탈메쉬 패턴과 전극패드부 연결부의 제2 메탈메쉬 패턴을 형성할 수 있다. 상기 인쇄법으로는 특별히 한정되지 않으며, 오프셋 인쇄, 스크린 인쇄, 그라비아 인쇄, 플렉소 인쇄, 잉크젯 인쇄, 나노 임프린트 등의 인쇄법이 사용될 수 있으며, 이들 중 1 종 이상의 복합방법이 사용될 수도 있다. 상기 인쇄법은 롤 대 롤(roll to roll) 방법, 롤 대 평판(roll to plate), 평판 대 롤(plate to roll) 또는 평판 대 평판(plate to plate) 방법을 사용할 수 있다.
- [120] 본 출원에서는 정밀한 메탈메쉬 패턴을 구현하기 위해서 리버스 오프셋 인쇄법을 응용하는 것이 바람직하다. 이를 위하여 본 출원에서는 블랭킷이라 부르는 실리콘계 고무 위에 에칭시 레지스트 역할을 수행할 수 있는 잉크를 전면적에 걸쳐 코팅한 후 이를 1차 클리쉐라 부르는 패턴이 새겨져 있는 요판을 통하여 필요 없는 부분을 제거하고 2차로 블랭킷에 남아 있는 인쇄 패턴을 메탈 등이 증착되어 있는 필름 혹은 유리와 같은 기재에 전사한 후 이를 소성 및 에칭공정을 거쳐 원하는 패턴을 형성하는 방법을 수행할 수 있다. 이러한 방법을 이용하는 경우 메탈 증착된 기재를 이용함에 따라 전 영역에서의 선고의 균일성이 확보됨에 따라 두께 방향의 저항을 균일하게 유지할 수 있다는 장점을 지니고 있다. 이외에도 본 출원에서는 앞서 기술한 리버스 오프셋 프린팅 방법을 이용하여 전도성 잉크를 직접 인쇄한 후 소성함으로써 원하는 패턴을 형성하는

직접 인쇄방식을 포함할 수 있다. 이 때 패턴의 선고는 누르는 인압에 의하여 평탄화되며, 전도도의 부여는 금속 나노 입자의 상호 표면융착으로 인한 연결을 목적으로 하는 열소성 공정이나 혹은 마이크로웨이브 소성 공정 / 레이저 부분 소성 공정 등으로 부여할 수 있다.

[121] 본 출원에 있어서, 상기 투명 기판은 당 기술분야에 알려진 유리 기판 또는 플라스틱 기판을 이용할 수 있고, 특별히 한정되는 것은 아니다.

[122] 본 출원에 있어서, 상기 투명 기판 상부면에 구비되는 발광소자는 당 기술분야에 알려진 재료 및 방법을 이용하여 형성할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[123] 이하, 실시예를 통하여 본 명세서에 기재된 실시상태를 예시한다. 그러나, 이하의 실시예에 의하여 상기 실시상태들의 범위가 한정되는 것을 의도하는 것은 아니다.

[124] <실시예>

[125] <실험예 1 ~ 3>

[126] 전극 폭 20mm, 전극 길이 24mm를 기본단위로 하여 저항 시뮬레이션을 수행하였다. 적용된 메탈메쉬 패턴은 평행배선 폐쇄율에 대한 수직배선 폐쇄율의 비율이 1이며, 선폭은 20 μ m로 동일하고 선고는 8 μ m, 피치는 300 μ m 였다. 패드 위치 및 연결 형태에 대한 영향성을 보기 위하여 정사각형의 일반적인 메탈메쉬 패턴을 적용하였다.

[127] 실험예 1은 패드가 공통전극 배선부 폭과 동일한 경우를 나타낸 것으로서, 하기도 3에 개략적으로 나타내었다. 또한, 실험예 2는 패드가 공통전극 배선부의 가장자리에 위치하며, 패드 전체가 공통전극 배선부와 연결된 경우를 나타낸 것으로서, 하기도 4에 개략적으로 나타내었다. 또한, 실험예 3은 패드가 공통전극 배선부의 가장자리에 위치하며, 패드와 공통전극 배선부가 단일 선(single wire)로 연결된 경우를 나타낸 것으로서, 하기도 5에 개략적으로 나타내었다.

[128] 하기도 3 내지 도 5의 백터는 전류 백터를 보여주며 실험예 1 ~ 3간 스케일이 다르기 때문에 색으로만 전류 크기를 판단하였고, 전원 소스(source)에서 패드 간의 저항값을 하기도 표 1에 나타내었다.

[129] [표 1]

[130]

	실험예 1	실험예 2	실험예 3
전원소스에서 패드 간 저항값	0.051 Ω	0.11 Ω	0.155 Ω

[131] 실험예 1은 가장 저항이 낮지만, 전극 구조상 LED 사이즈, 배치 위치에 제한되어 공통전극의 가장자리에 패드가 위치하게 되므로 적용이 불가하다.

[132] 실험예 2 및 실험예 3의 경우에는 전류 흐름 초기에는 전류 방향에 평행한

방향으로만 전류 벡터가 패드 근처로 전류가 진행해 가면서 비대칭한(asymmetric) 기하학(geometry)에 의해 수직방향 성분을 갖게 된다. 또한, 실험예 3에서는 단일 선(Single Wire)의 저항이 더해져 실험예 2에 비해 저항이 증가하였다.

[133] <실험예 4 ~ 6>

[134] 전극 폭 20mm, 전극 길이 24mm를 기본단위로 하여 저항 시뮬레이션을 수행하였다. 적용된 메탈메쉬 패턴은 평행배선 폐쇄율에 대한 수직배선 폐쇄율의 비율이 1이며, 선폭은 20 μ m로 동일하고 선고는 8 μ m, 피치는 300 μ m 였다.

[135] 실험예 4는 본 출원의 일 실시상태로서, 전극패드 연결부에 폐쇄율이 높은 메탈메쉬 패턴을 적용하였고, 패드에는 각각 12개의 메쉬 선이 연결되었다. 상기 전극 패드 연결부에 적용된 메탈메쉬 패턴의 선폭은 20 μ m, 선고는 8 μ m, 피치는 100 μ m 였다.

[136] 또한, 실험예 5 및 실험예 6은 전극패드 연결부에 각각 4개의 메쉬 선 및 1개의 메쉬 선이 연결되었다. 이를 하기도 6에 개략적으로 나타내었다.

[137] 전원 소스(source)에서 패드 간의 저항값을 하기 표 2에 나타내었다.

[138] [표 2]

[139]

	실험예 4	실험예 5	실험예 6
측정 패드에 연결된 메쉬 선	12개	4개	1개
전원소스에서 패드 간 저항값	0.114 Ω	0.124 Ω	0.159 Ω

[140] 상기 결과와 같이, 공통전극 가장자리에 있는 패드에 연결된 메쉬 선이 감소함에 따라 저항이 증가하였다.

[141] 실험예 1~3의 결과, 전극 가장자리에 위치하는 패드는 싱글 와이어로 있을 때 극단적 저항 상승을 유발하였다. 그에 따라 저항 상승을 방지하기 위해 패드에 연결되는 세로배선의 개수를 12개, 4개, 1개로 적용한 결과 그 개수가 증가할수록 저항이 감소하였다. 1개를 적용할 경우 실험예 3과 같이 극단적 저항 상승이 야기되나 연결부를 적용하여 12개로 늘렸을 경우 실험예 2와 유사한 저항 수준을 확보할 수 있었다.

[142] <실험예 7 ~ 8>

[143] 전극 폭 3mm, 전극 길이 72mm를 기본단위로 하여 저항 시뮬레이션을 수행하였다. 적용된 메탈메쉬 패턴은 평행배선 폐쇄율에 대한 수직배선 폐쇄율의 비율이 1이며, 선폭은 20 μ m로 동일하고 선고는 8 μ m, 피치는 300 μ m 였다.

[144] 실험예 7에서는 단위 메쉬의 폭:길이 비율이 1:1인 정사각형으로 이루어진 전극을 적용하고, 메인 전극과 전극패드 사이의 연결이 단일 선 하나로 이루어진 전극을 적용하였다. 상기 실험예 7의 전극패드 연결부인 단일 선의 길이는 300 μ m

이다. 또한, 실험예 8에서는 단위 메쉬의 폭:길이 비율이 1:1인 정사각형으로 이루어진 전극을 적용하고, 메인 전극과 전극패드 사이의 연결이 촘촘한 메쉬로 이루어진 전극을 적용하였다. 상기 실험예 8의 전극패드 연결부의 메탈메쉬 패턴은 선폭은 $20\mu\text{m}$ 이고 선고는 $8\mu\text{m}$ 이며, 피치는 $100\mu\text{m}$ 이고 정사각형 패턴이다.

[145] 상기 실험예 7 및 8의 전극의 저항 시뮬레이션 결과를 하기 도 7 및 도 8에 개략적으로 나타내었고, 전원 소스(source)에서 패드 간의 저항값을 하기 표 3에 나타내었다.

[146] [표 3]

	실험예 7	실험예 8
전원소스에서 패드 간 저항값	1.02Ω	0.97Ω

[148] 상기 실험예 7 및 8은, 실제 제품에서는 LED가 수십개 나열되기 때문에 길이방향으로 긴 전극을 모델로 하여 최종 LED 패드부의 저항을 시뮬레이션한 결과이다.

[149] 상기 결과와 같이, 실험예 7 대비하여 패드 연결부가 적용된 실험예 8에서 저항값이 0.05Ω 감소함을 알 수 있다. 이와 같은 저항 차이는 패드 연결부가 적용된 실험예 4와 단일 선이 적용된 실험예 6의 저항차인 0.045Ω 와 유사한 값을 나타낸다. 결과적으로, 패드 연결부 적용은 실제 전극길이 모델링에서도 동일하게 LED 패드부 저항 감소효과가 있음을 알 수 있다.

[150] <실험예 9 ~ 11>

[151] 전극 폭 20mm, 전극 길이 24mm를 기본단위로 하여 저항 시뮬레이션을 수행하였다. 적용된 메탈메쉬 패턴은 선폭은 $20\mu\text{m}$ 로 동일하고 선고는 $8\mu\text{m}$ 였다.

[152] 실험예 9는 평행배선의 피치는 $300\mu\text{m}$, 수직배선의 피치는 $300\mu\text{m}$ 로 하여, (평행배선의 피치 : 수직배선의 피치)는 1 : 1로 하였고, 하기 도 9에 개략적으로 나타내었다. 또한, 실험예 10은 평행배선의 피치는 $300\mu\text{m}$, 수직배선의 피치는 $600\mu\text{m}$ 로 하여, (평행배선의 피치 : 수직배선의 피치)는 1 : 2로 하였고, 하기 도 10에 개략적으로 나타내었다. 또한, 실험예 11은 평행배선의 피치는 $300\mu\text{m}$, 수직배선의 피치는 $2,400\mu\text{m}$ 로 하여, (평행배선의 피치 : 수직배선의 피치)는 1 : 8로 하였고, 하기 도 11에 개략적으로 나타내었다.

[153] 전원 소스(source)에서 패드 간의 저항값을 하기 표 4에 나타내었다.

[154] [표 4]

[155]

	실험예 9	실험예 10	실험예 11
피치 비율 (평행배선:수직배선)	1 : 1	1 : 2	1 : 8
전원소스에서 패드 1간 저항값	0.048Ω	0.0494Ω	0.0512Ω
전원소스에서 패드 2간 저항값	0.118Ω	0.142Ω	0.284Ω

[156] 상기 패드 1의 저항값 결과와 같이, 수직배선 피치가 증가함에 따라 저항 증가가 미미하여 평행배선, 즉 전류 진행방향에 평행한 배선이 저항에 주로 관여한다고 판단할 수 있다. 또한, 상기 패드 2의 저항값 결과와 같이, 수직배선 피치가 증가함에 따라 패드 주변에 수직배선이 감소하여 저항이 급격히 상승함을 확인할 수 있다.

[157] <실험예 12 ~ 13>

[158] 전극 폭 3mm, 전극 길이 72mm를 기본단위로 하여 저항 시뮬레이션을 수행하였다. 적용된 제1 메탈메쉬 패턴은 선폭은 20 μ m로 동일하고 선고는 8 μ m, 평행배선의 피치는 300 μ m, 수직배선의 피치는 1,200 μ m 였다.

[159] 실험예 12에서는 단위 메쉬의 폭:길이 비율이 1:4인 직사각형으로 이루어진 전극을 적용하고, 메인 전극과 전극패드 사이의 연결이 단일 선 하나로 이루어진 전극을 적용하였다. 상기 실험예 12의 전극패드 연결부인 단일 선의 길이는 300 μ m 이다. 또한, 실험예 13에서는 단위 메쉬의 폭:길이 비율이 1:4인 직사각형으로 이루어진 전극을 적용하고, 메인 전극과 전극패드 사이의 연결이 촘촘한 메쉬로 이루어진 전극을 적용하였다. 상기 실험예 13의 전극패드 연결부의 메탈메쉬 패턴은 선폭은 20 μ m이고 선고는 8 μ m이며, 피치는 100 μ m이고 정사각형 패턴이다.

[160] 상기 실험예 12 및 13의 전극의 저항 시뮬레이션 결과를 하기 도 12 및 도 13에 개략적으로 나타내었고, 전원 소스(source)에서 패드 간의 저항값을 하기 표 5에 나타내었다.

[161] [표 5]

[162]

	실험예 12	실험예 13
전원소스에서 패드 간 저항값	1.12Ω	1.06Ω

[163] 상기 실험예 12 및 13은, 실제 제품에서는 LED가 수십개 나열되기 때문에 길이방향으로 긴 전극을 모델로 하여 최종 LED 패드부의 저항을 시뮬레이션한 결과이다.

- [164] 상기 결과와 같이, 실험예 12 대비하여 패드 연결부가 적용된 실험예 13에서 저항값이 0.06Ω 감소함을 알 수 있다. 이와 같은 저항 차이는 실험예 7~8의 차이와 유사하며 메인 전극부의 수직배선의 폐쇄율이 감소하여도 패드 연결부의 저항감소 효과는 독립적으로 작용하여 저항을 감소시킴을 알 수 있다.
- [165] 따라서, 본 출원의 일 실시상태에 따르면, 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부와 전극 패드부를 연결하는 전극패드 연결부에, 전극 배선부의 메탈메쉬 패턴보다 폐쇄율이 높은 메탈메쉬 패턴을 도입함으로써, 전극의 저항 상승을 방지할 수 있다.
- [166] 또한, 본 출원의 일 실시상태에 따르면, 제1 공통전극 및 제2 공통전극 배선부의 가장자리에 제한된 면적으로 발광소자 패드부가 구비되게 되는데, 이 때 수직배선의 폐쇄율을 감소하기 위한 일 예로 수직배선의 피치가 증가하게 되면 자칫 발광소자 패드부에 메쉬패턴이 연결이 안되어 전기적 단락이 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위한 강건 설계로써 제1 메탈메쉬 패턴과 별개의 제2 메탈메쉬 패턴의 연결부를 적용하면 전기적 단락을 방지할 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 투명 기관;

상기 투명 기관 상에 구비되는 적어도 2개의 발광소자;

상기 투명 기관 상에 구비되는 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부;

상기 투명 기관과 발광소자 각각의 사이에 구비되는 전극패드부; 및

상기 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부와

상기 전극패드부를 전기적으로 연결하는 전극패드 연결부를 포함하고,

상기 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부는

제1 메탈메쉬 패턴을 포함하며, 상기 제1 메탈메쉬 패턴은 상기 투명 기관 상의 전체 면적 대비 80% 이상의 면적의 영역에 구비되며,

상기 전극패드 연결부의 적어도 일부 영역은 제2 메탈메쉬 패턴을 포함하고,

상기 적어도 2개의 발광소자는 상기 신호전극 배선부와 직렬 연결되고,

상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴은 각각 독립적으로 상기

직렬 연결방향에 평행한 평행배선과 상기 평행배선과 수직인

수직배선으로 구성되고,

하기 수학식 1로 표시되는 단위면적당 제1 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율에

대한 하기 수학식 2로 표시되는 단위면적당 제2 메탈메쉬 패턴의

폐쇄율의 비율이 1.5 내지 10인 것인 투명 발광소자 디스플레이:

[수학식 1]

$$\text{단위면적당 제1 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율(\%)} = [(P2 \times W1 + P1 \times W2 - W1 \times W2) / (P1 \times P2)] \times 100$$

[수학식 2]

$$\text{단위면적당 제2 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율(\%)} = [(P4 \times W3 + P3 \times W4 - W3 \times W4) / (P3 \times P4)] \times 100$$

상기 수학식 1 및 2에서,

W1은 제1 메탈메쉬 패턴의 수직배선의 선폭이고, P1은 제1 메탈메쉬 패턴의 수직배선의 피치이며, W2는 제1 메탈메쉬 패턴의 평행배선의 선폭이고, P2는 제1 메탈메쉬 패턴의 평행배선의 피치이며,

W3은 제2 메탈메쉬 패턴의 수직배선의 선폭이고, P3은 제2 메탈메쉬 패턴의 수직배선의 피치이며, W4는 제2 메탈메쉬 패턴의 평행배선의 선폭이고, P4는 제2 메탈메쉬 패턴의 평행배선의 피치이다.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 수학식 1로 표시되는 단위면적당 제1 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율에 대한 상기 수학식 2로 표시되는 단위면적당 제2 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율의 비율이 1.5 내지 6인 것인 투명 발광소자 디스플레이.

- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 전극패드부는 각각 2개의 신호전극 패드, 1개의 제1 공통전극 패드, 1개의 제1 공통전극 캐패시터 패드, 1개의 제2 공통전극 패드 및 1개의 제2 공통전극 캐패시터 패드를 포함하는 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서, 상기 전극패드 연결부는 상기 제1 공통전극 배선부와 제1 공통전극 패드 및 제1 공통전극 캐패시터 패드를 전기적으로 연결하는 제1 전극패드 연결부를 포함하고, 상기 제1 전극패드 연결부는 상기 제2 메탈메쉬 패턴을 포함하는 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 제2 메탈메쉬 패턴이 구비된 영역의 면적은 상기 제1 공통전극 패드 및 제1 공통전극 캐패시터 패드 각각의 면적 대비 1.5배 내지 3배인 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 6] 청구항 3에 있어서, 상기 전극패드 연결부는 상기 제2 공통전극 배선부와 제2 공통전극 패드 및 제2 공통전극 캐패시터 패드를 전기적으로 연결하는 제2 전극패드 연결부를 포함하고, 상기 제2 전극패드 연결부는 상기 제2 메탈메쉬 패턴을 포함하는 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서, 상기 제2 메탈메쉬 패턴이 구비된 영역의 면적은 상기 제2 공통전극 패드 및 제2 공통전극 캐패시터 패드 각각의 면적 대비 1.5배 내지 3배인 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 8] 청구항 3에 있어서, 상기 제2 메탈메쉬 패턴이 구비된 영역의 면적은 상기 2개의 신호전극 패드, 1개의 제1 공통전극 패드, 1개의 제1 공통전극 캐패시터 패드, 1개의 제2 공통전극 패드 및 1개의 제2 공통전극 캐패시터 패드의 총면적 대비 3배 이하인 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서, 하기 수학식 3으로 표시되는 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 수직배선의 폐쇄율에 대한 하기 수학식 4로 표시되는 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 평행배선의 폐쇄율의 비율은 1 내지 10인 것인 투명 발광소자 디스플레이:
 [수학식 3]

$$\text{제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 수직배선의 폐쇄율(\%)} = (W1 / P1) \times 100$$

 [수학식 4]

$$\text{제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 평행배선의 폐쇄율(\%)} = (W2 / P2) \times 100$$

 상기 수학식 3 및 4에서,
 W1, W2, P1 및 P2의 정의는 청구항 1에서와 동일하다.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서, 하기 수학식 5로 표시되는 상기 제2 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 수직배선의 폐쇄율에 대한 하기 수학식 6으로 표시되는 상기 제2 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 평행배선의 폐쇄율의 비율은 0.1 내지 1인 것인 투명 발광소자 디스플레이:

[수학식 5]

제2 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 수직배선의 폐쇄율(%) = $(W3 / P3) \times 100$

[수학식 6]

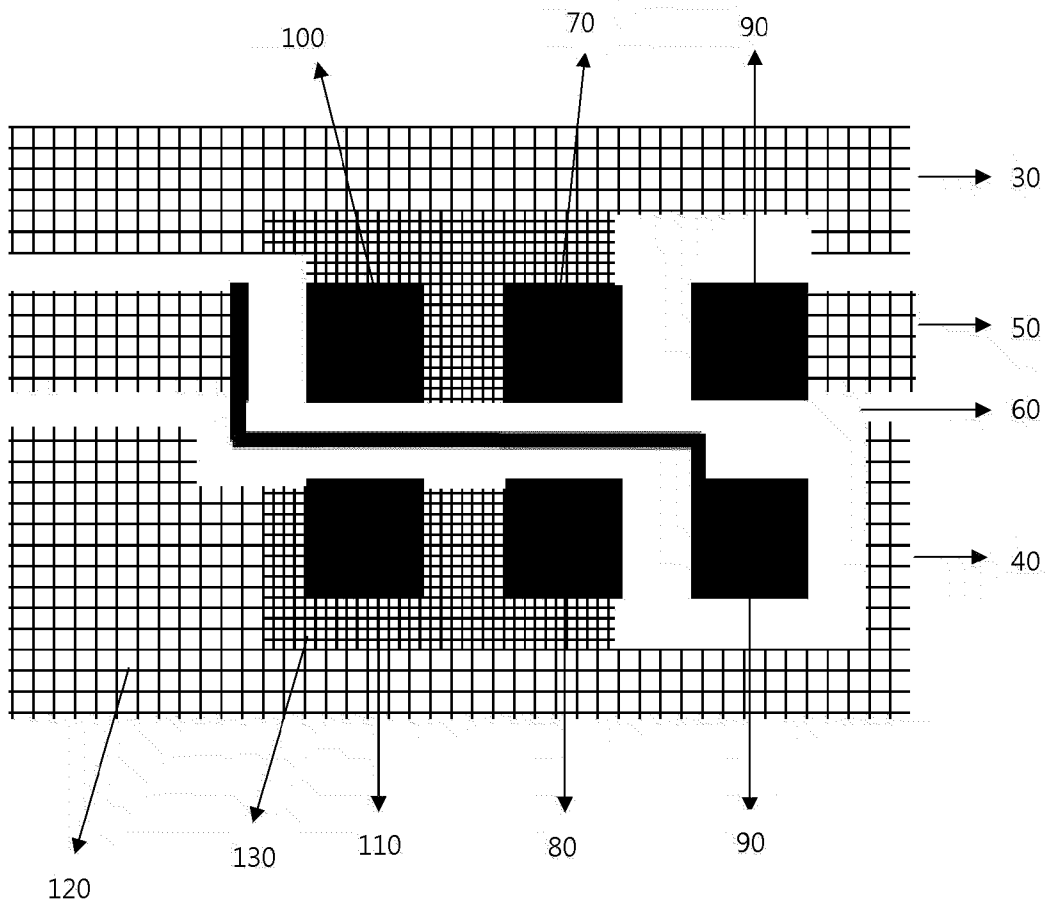
제2 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 평행배선의 폐쇄율(%) = $(W4 / P4) \times 100$

상기 수학식 5 및 6에서,

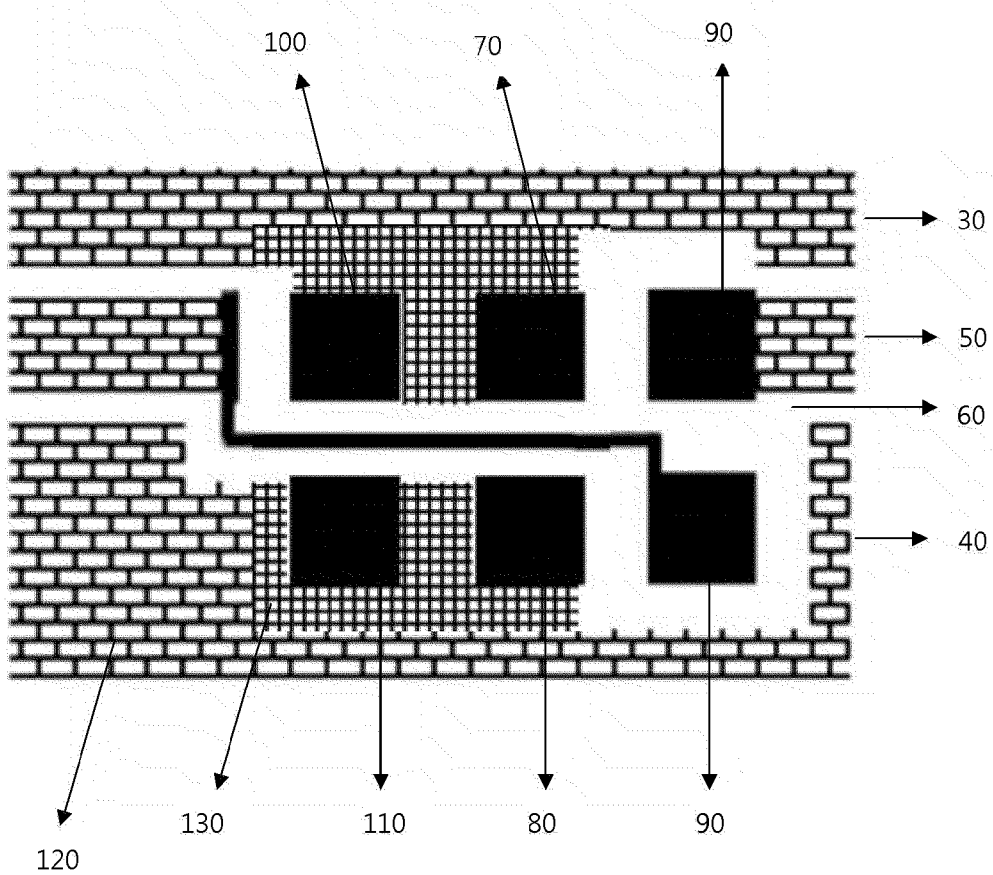
W3, W4, P3 및 P4의 정의는 청구항 1에서와 동일하다.

- [청구항 11] 청구항 9에 있어서, 상기 수학식 3으로 표시되는 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 수직배선의 폐쇄율에 대한 상기 수학식 4로 표시되는 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 단위면적당 평행배선의 폐쇄율의 비율이 1 내지 6인 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 12] 청구항 9에 있어서, 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 평행배선의 선폭은 상기 제1 메탈메쉬 패턴의 수직배선의 선폭보다 크거나 동일하고, 상기 제2 메탈메쉬 패턴의 수직배선의 선폭은 상기 제2 메탈메쉬 패턴의 평행배선의 선폭보다 크거나 동일한 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 13] 청구항 1에 있어서, 상기 수학식 1로 표시되는 단위면적당 제1 메탈메쉬 패턴의 폐쇄율은 5% 내지 30%인 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 14] 청구항 1에 있어서, 상기 신호전극 배선부는 제1 공통전극 배선부와 제2 공통전극 배선부 사이에 구비되는 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 15] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴은 각각 독립적으로 선폭이 $50\mu\text{m}$ 이하이고, 피치가 $100\mu\text{m}$ 내지 $1,000\mu\text{m}$ 이며, 선고가 $1\mu\text{m}$ 이상인 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 16] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 공통전극 배선부, 제2 공통전극 배선부 및 신호전극 배선부의 제1 메탈메쉬 패턴은 각각 제1 메탈메쉬 패턴이 구비되지 않은 단선부에 의하여 서로 분리되고, 상기 단선부의 폭은 $80\mu\text{m}$ 이하인 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 17] 청구항 3에 있어서, 상기 신호전극 패드, 제1 공통전극 패드, 제1 공통전극 캐패시터 패드, 제2 공통전극 패드 및 제2 공통전극 캐패시터 패드의 크기는 각각 독립적으로 0.1mm^2 내지 1mm^2 인 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 18] 청구항 3에 있어서, 상기 신호전극 패드, 제1 공통전극 패드, 제1 공통전극 캐패시터 패드, 제2 공통전극 패드 및 제2 공통전극 캐패시터 패드 중 서로 인접하는 패드 간의 간격은 0.1mm 내지 1mm 인 것인 투명 발광소자 디스플레이.
- [청구항 19] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 메탈메쉬 패턴 및 제2 메탈메쉬 패턴은 금, 은, 알루미늄, 구리, 네오디뮴, 몰리브덴, 니켈 또는 이들의 합금을 포함하는 것인 투명 발광소자 디스플레이.

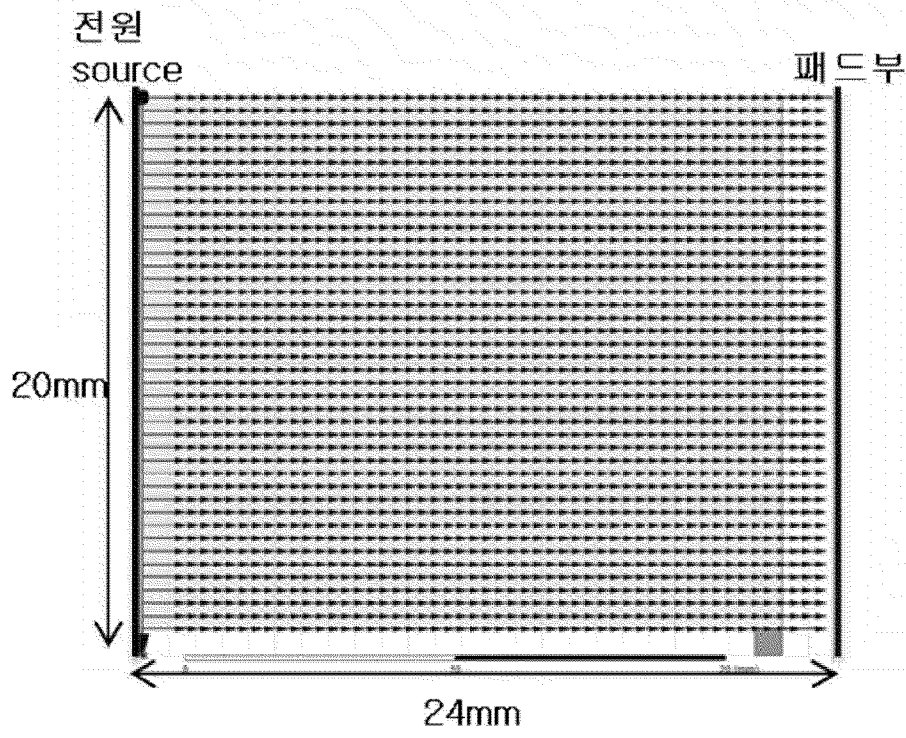
[도1]



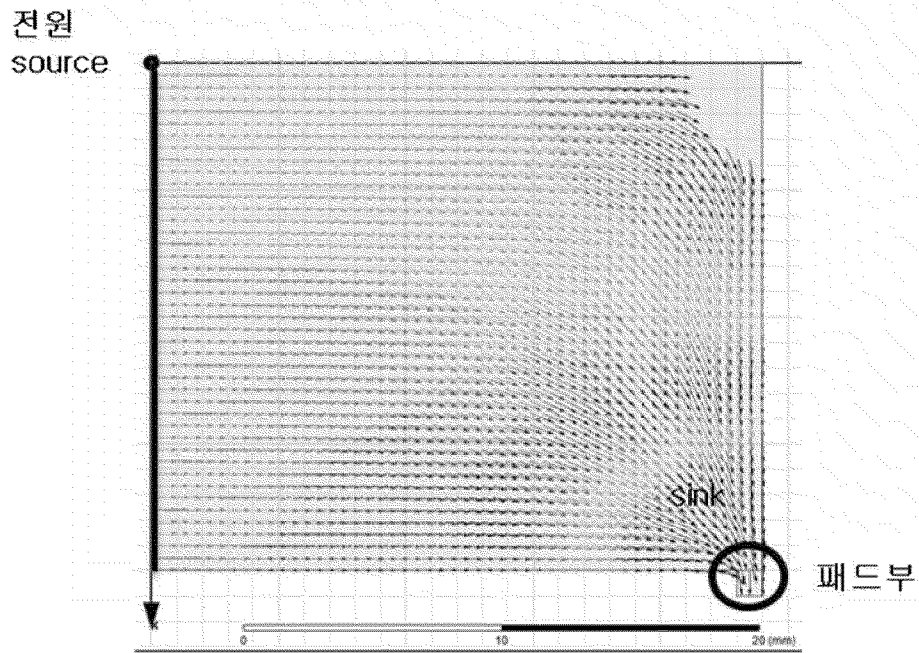
[도2]



[도3]

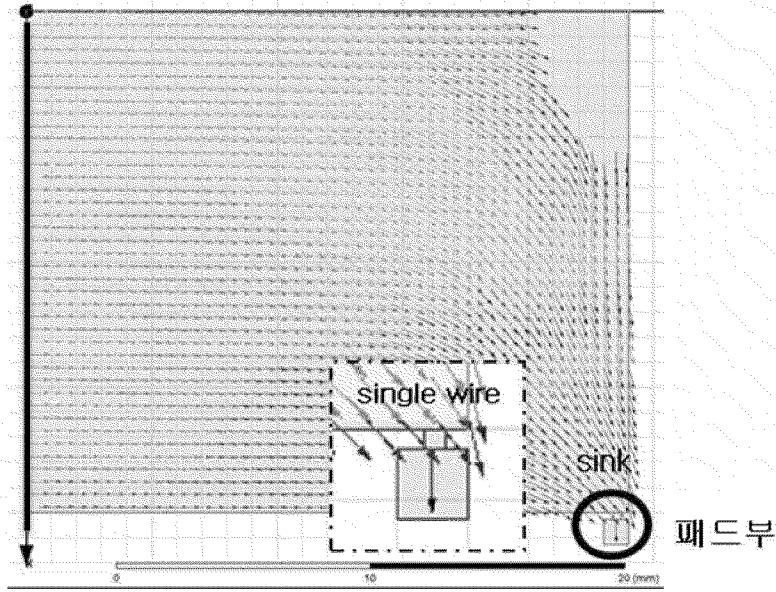


[도4]



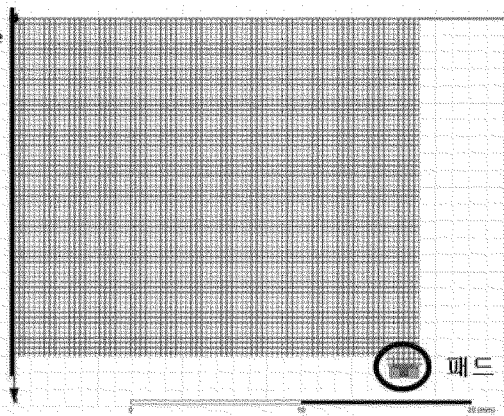
[도5]

전원
source

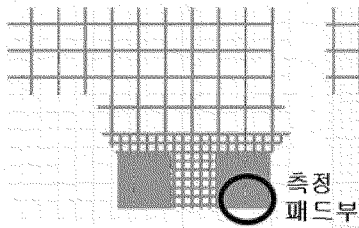


[도6]

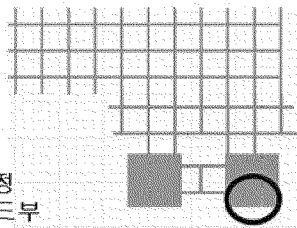
전원
source



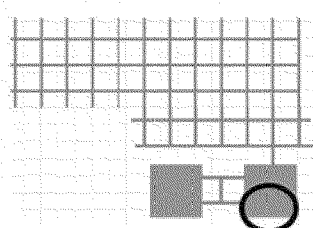
<실험예 7>



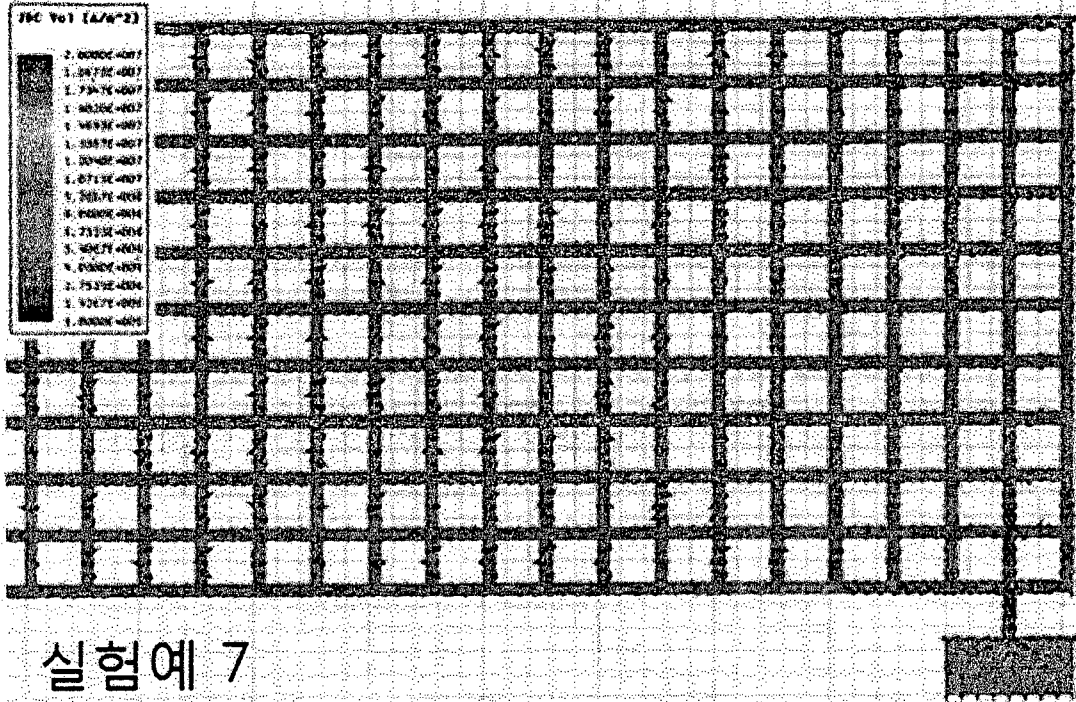
<실험예 8>



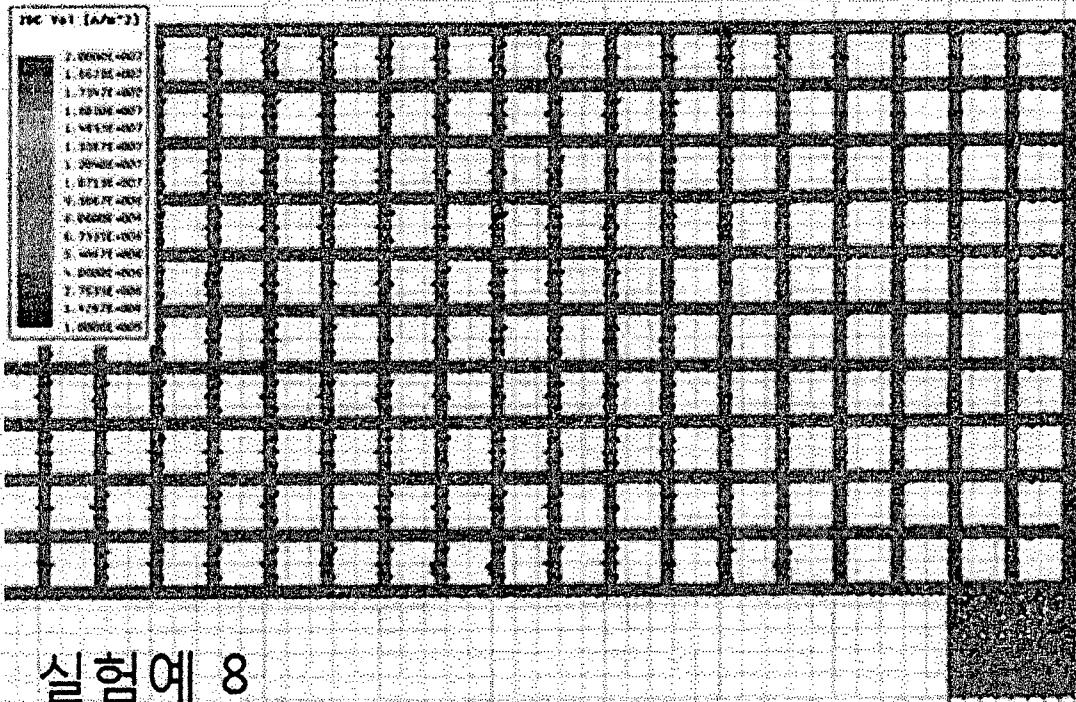
<실험예 9>



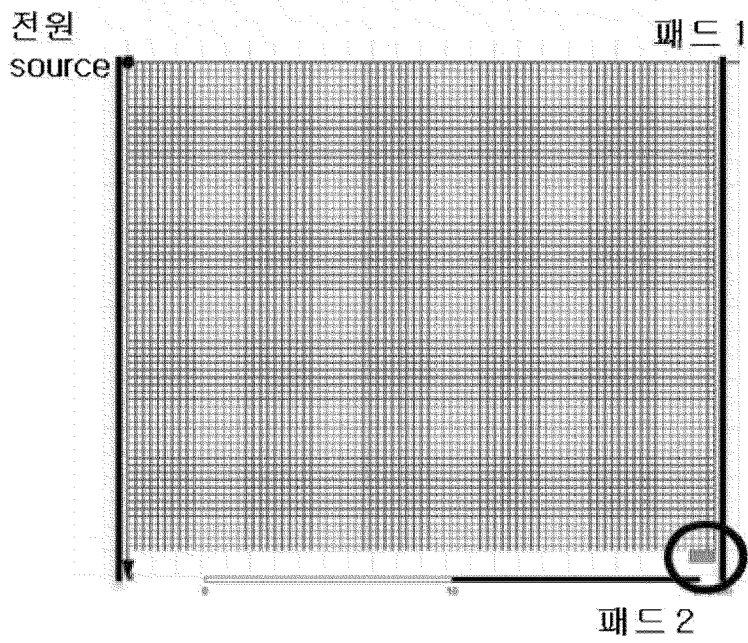
[도7]



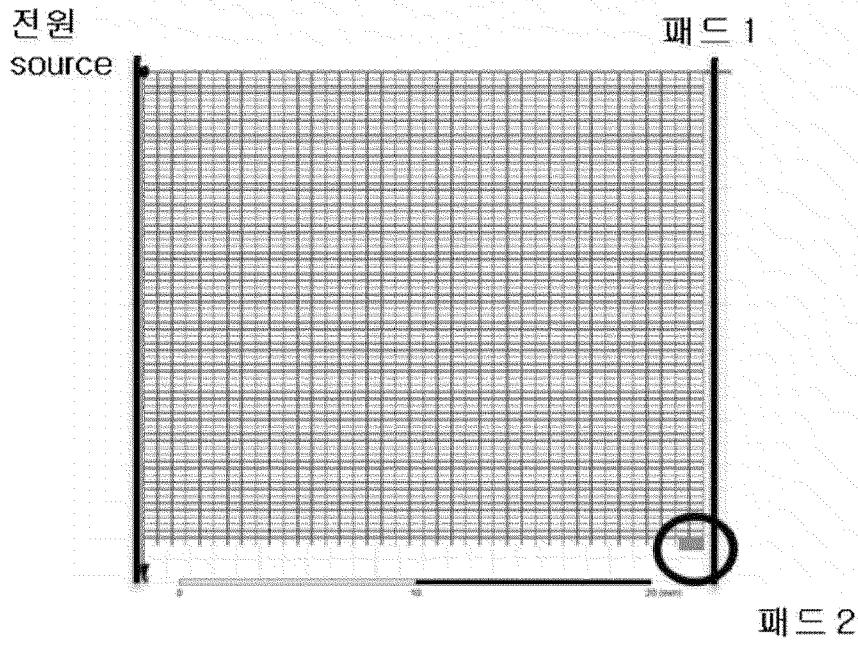
[도8]



[도9]



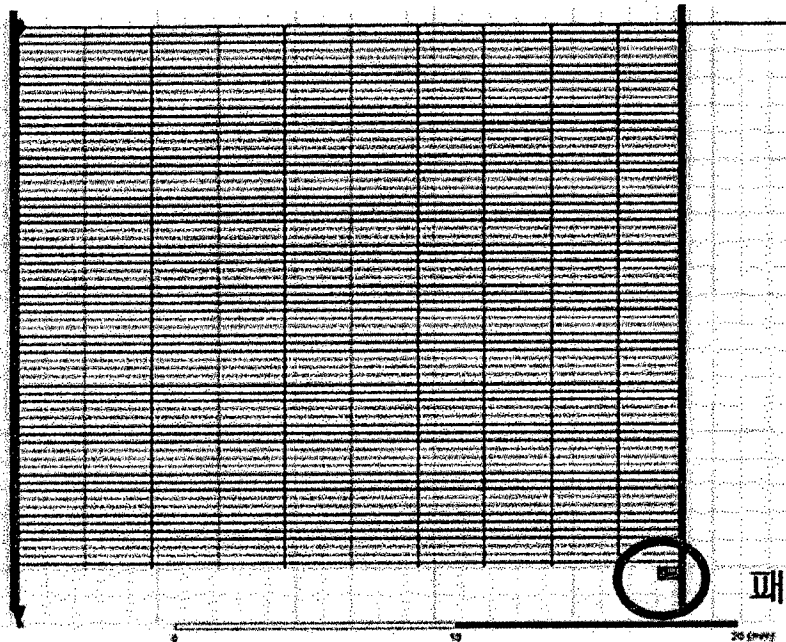
[도10]



[도11]

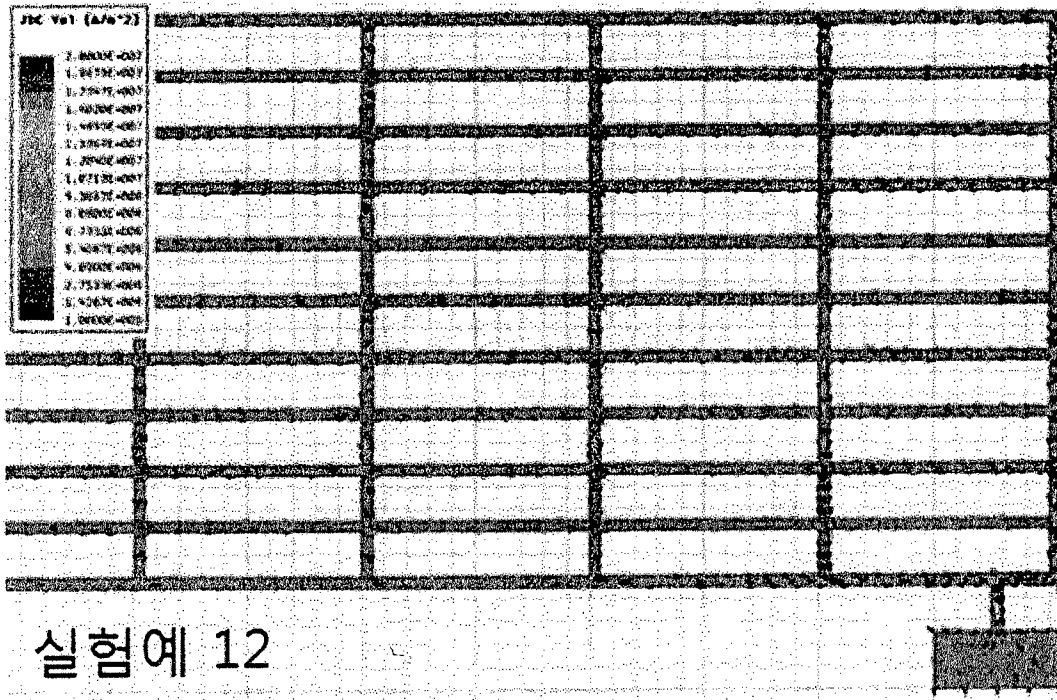
전원
source

패드 1



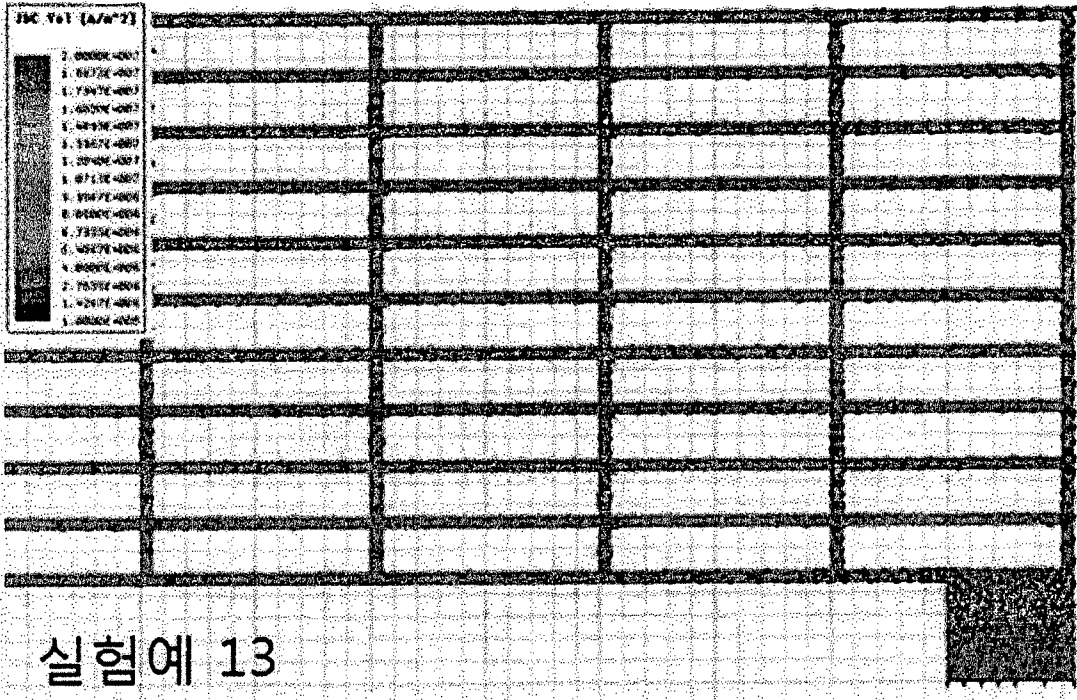
패드 2

[도12]

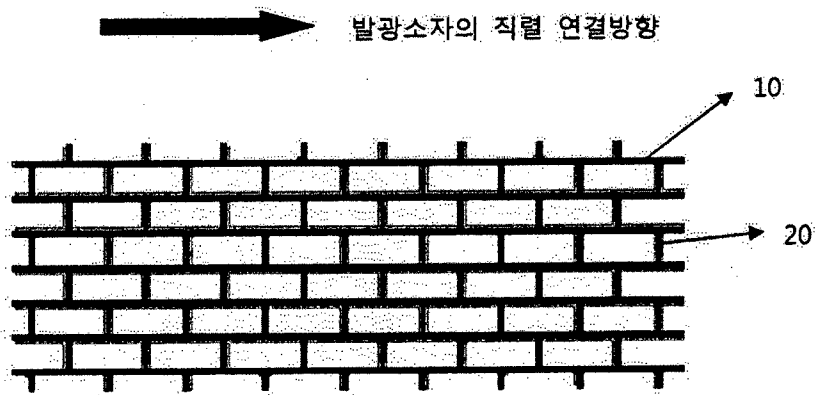


실험에 12

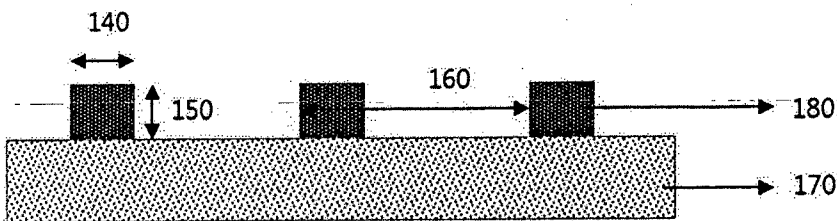
[도13]



[도14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/013836

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/15(2006.01)i, H01L 33/38(2010.01)i, H01L 33/62(2010.01)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 27/15; G02F 1/155; G06F 3/041; G09F 9/30; G09F 9/33; H01L 33/38; H01L 33/62

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: transparency, light-emitting element, display, metal mesh, pattern, electrode pad, closing rate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1689131 B1 (KRECOSTAR. CO., LTD.) 23 December 2016 See paragraphs [0015]-[0016], [0040]; claims 1, 5; and figures 2-5.	1-19
Y	KR 10-2015-0026876 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 11 March 2015 See paragraphs [0027]-[0036], [0042]-[0043]; and figures 5-7.	1-19
A	KR 10-2015-0031917 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 25 March 2015 See paragraph [0054]; and figure 5.	1-19
A	US 2016-0282973 A1 (UNI-PIXEL DISPLAY, INC.) 29 September 2016 See paragraph [0038]; and figure 5A.	1-19
A	KR 10-2016-0103818 A (KUMHO ELECTRIC INC.) 02 September 2016 See paragraph [0045]; and figure 3.	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

28 FEBRUARY 2019 (28.02.2019)

Date of mailing of the international search report

28 FEBRUARY 2019 (28.02.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
 Daejeon, 35208, Republic of Korea
 Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/013836

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1689131 B1	23/12/2016	None	
KR 10-2015-0026876 A	11/03/2015	JP 2015-049888 A JP 2015-049909 A US 2015-0060120 A1 US 2015-0062449 A1	16/03/2015 16/03/2015 05/03/2015 05/03/2015
KR 10-2015-0031917 A	25/03/2015	CN 104460169 A EP 2848993 A1 US 2015-0077361 A1 US 9857656 B2	25/03/2015 18/03/2015 19/03/2015 02/01/2018
US 2016-0282973 A1	29/09/2016	TW 201635112 A TW 201635113 A US 2016-0282972 A1 WO 2016-153530 A1 WO 2016-153531 A1	01/10/2016 01/10/2016 29/09/2016 29/09/2016 29/09/2016
KR 10-2016-0103818 A	02/09/2016	KR 10-1784406 B1 US 2016-0245491 A1 WO 2016-137056 A1	12/10/2017 25/08/2016 01/09/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H01L 27/15(2006.01)i, H01L 33/38(2010.01)i, H01L 33/62(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01L 27/15; G02F 1/155; G06F 3/041; G09F 9/30; G09F 9/33; H01L 33/38; H01L 33/62

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:
투명, 발광소자, 디스플레이, 메탈배쉬, 패턴, 전극패드, 폐쇄율

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1689131 B1 (케이알에코스타 주식회사) 2016.12.23 단락 [0015]-[0016], [0040]; 청구항 1, 5; 및 도면 2-5 참조.	1-19
Y	KR 10-2015-0026876 A (삼성전기주식회사) 2015.03.11 단락 [0027]-[0036], [0042]-[0043]; 및 도면 5-7 참조.	1-19
A	KR 10-2015-0031917 A (엘지이노텍 주식회사) 2015.03.25 단락 [0054]; 및 도면 5 참조.	1-19
A	US 2016-0282973 A1 (UNI-PIXEL DISPLAY, INC.) 2016.09.29 단락 [0038]; 및 도면 5A 참조.	1-19
A	KR 10-2016-0103818 A (금호전기주식회사) 2016.09.02 단락 [0045]; 및 도면 3 참조.	1-19

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
 “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 2019년 02월 28일 (28.02.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 02월 28일 (28.02.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 장기정 전화번호 +82-42-481-8364
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1689131 B1	2016/12/23	없음	
KR 10-2015-0026876 A	2015/03/11	JP 2015-049888 A JP 2015-049909 A US 2015-0060120 A1 US 2015-0062449 A1	2015/03/16 2015/03/16 2015/03/05 2015/03/05
KR 10-2015-0031917 A	2015/03/25	CN 104460169 A EP 2848993 A1 US 2015-0077361 A1 US 9857656 B2	2015/03/25 2015/03/18 2015/03/19 2018/01/02
US 2016-0282973 A1	2016/09/29	TW 201635112 A TW 201635113 A US 2016-0282972 A1 WO 2016-153530 A1 WO 2016-153531 A1	2016/10/01 2016/10/01 2016/09/29 2016/09/29 2016/09/29
KR 10-2016-0103818 A	2016/09/02	KR 10-1784406 B1 US 2016-0245491 A1 WO 2016-137056 A1	2017/10/12 2016/08/25 2016/09/01