

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 11월 24일 (24.11.2022) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2022/245092 A1

- (51) 국제특허분류:
H01L 27/32 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01) G09G 3/00 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/007014
- (22) 국제출원일: 2022년 5월 17일 (17.05.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2021-0065780 2021년 5월 21일 (21.05.2021) KR
10-2021-0088278 2021년 7월 6일 (06.07.2021) KR
- (71) 출원인: 삼성디스플레이 주식회사 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) [KR/KR]; 17113 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김헌태 (KIM, Hun-Tae); 05502 서울특별시 송파구 올림픽로 135, 203동 1902호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 고려 (KORYO IP & LAW); 06239 서울특별시 강남구 테헤란로 8길 41 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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

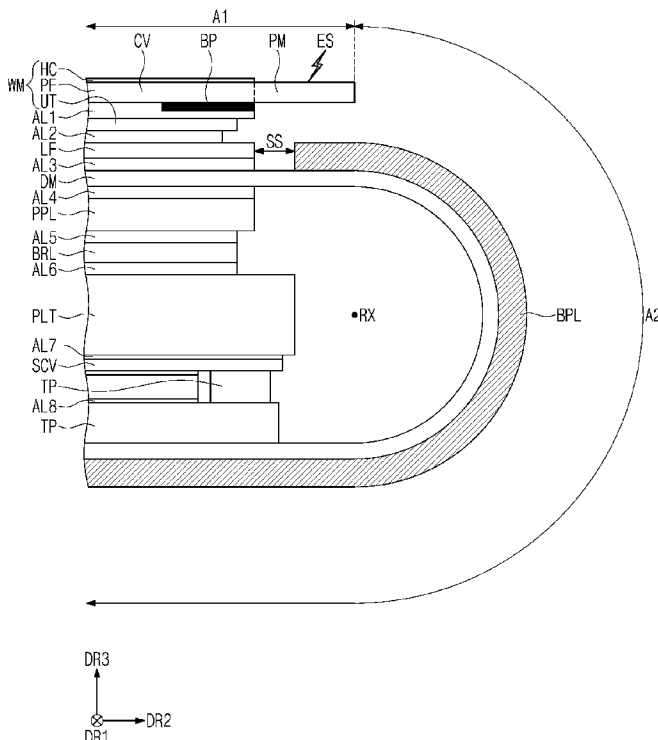
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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))

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 발명의 명칭: 전자 장치



(57) Abstract: An electronic device comprises: a display panel which is divided into a first area and a second area that is bent with respect to a virtual axis, and which includes a data line connected to a pixel and first wiring insulated from the pixel; an optical film; a display module including a bending cover layer; and a window module including a glass substrate, and a window protective layer having a cover part and a protrusion part protruding from the cover part, wherein: the end of the optical film and the end of the bending cover layer, which face each other, define a separation area within the first area; and, from a planar view, the data line and the first wiring overlap with the separation area, and the protrusion part overlaps with the first wiring within the separation space.

(57) 요약서: 전자 장치는, 제1 영역 및 가상의 축을 기준으로 벤딩되는 제2 영역으로 구분되고 화소에 연결된 데이터 라인 및 상기 화소와 절연된 제1 배선을 포함하는 표시 패널, 광학 필름, 벤딩 커버층을 포함하는 표시 모듈, 및 유리 기판, 및 커버부와 상기 커버부로부터 돌출된 돌출부를 포함하는 윈도우 보호층을 포함하는 윈도우 모듈을 포함하고, 서로 마주하는 상기 광학 필름의 말단과 상기 벤딩 커버층의 말단은 상기 제1 영역 내에서 이격 영역을 정의하고, 평면 상에서 볼 때, 상기 데이터 라인 및 상기 제1 배선은 상기 이격 영역에 중첩하고, 상기 돌출부는 상기 이격 공간 내에서 상기 제1 배선과 중첩한다.

WO 2022/245092 A1

명세서

발명의 명칭: 전자 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 폴딩 가능한 전자 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전자 장치는 전기적 신호에 따라 활성화되는 액티브 영역을 포함한다. 전자 장치는 액티브 영역을 통해 외부에서 인가되는 입력을 감지하고, 이와 동시에 다양한 이미지를 표시하여 사용자에게 정보를 제공할 수 있다. 최근 다양한 형상의 전자 장치들이 개발되면서, 다양한 형상을 가진 액티브 영역이 구현되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명은 외부에서 유입되는 정전기의 패스를 차단하는 상부 부재를 포함한 폴더블 전자 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [4] 일 실시예에 따른 전자 장치는, 화소가 배치된 제1 영역 및 상기 제1 영역과 인접하고 제1 방향으로 연장된 가상의 축을 기준으로 벤딩되는 제2 영역으로 구분되고 상기 화소에 연결된 데이터 라인 및 상기 화소와 절연된 제1 배선을 포함하는 표시 패널, 상기 제1 영역의 적어도 일부와 중첩하는 광학 필름, 상기 제2 영역의 적어도 일부와 중첩하는 벤딩 커버층을 포함하는 표시 모듈, 및 상기 표시 모듈 상에 배치되고, 유리 기판, 및 상기 유리 기판 상에 배치된 커버부와 상기 커버부로부터 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 돌출된 돌출부를 포함하는 윈도우 보호층을 포함하는 윈도우 모듈을 포함하고, 서로 마주하는 상기 광학 필름의 말단과 상기 벤딩 커버층의 말단은 이격 영역을 정의하고, 평면 상에서 볼 때, 상기 데이터 라인 및 상기 제1 배선은 상기 이격 영역에 중첩하고, 평면 상에서 볼 때, 상기 돌출부는 상기 이격 공간 내에서 상기 제1 배선과 중첩한다.
- [5] 상기 이격 영역에 중첩하고 상기 화소로 전원 전압을 인가하고 제2 배선을 포함하고,
- [6] 상기 제2 배선은, 상기 제1 배선보다 높은 저항을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [7] 상기 표시 모듈은, 상기 표시 패널 상에 배치되고, 감지 전극, 상기 감지 전극에 연결된 감지 배선, 및 상기 감지 전극과 절연된 크랙 감지 배선을 포함하는 입력 감지 패널을 더 포함하고, 상기 크랙 감지 배선은, 상기 표시 패널 및 상기 입력 감지 패널에 정의된 콘택홀을 통해 상기 제1 배선과 연결되는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [8] 상기 표시 모듈의 상기 제1 영역은, 상기 표시 패널로부터 생성된 광을 제공하고 상기 입력 감지 패널로부터 외부 입력을 감지하는 액티브 영역, 및 상기 액티브 영역과 인접한 주변 영역을 포함하고, 상기 표시 모듈은, 상기 액티브 영역과 중첩하고 상기 표시 패널과 상기 입력 감지 패널을 관통하는 홀이 정의되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [9] 상기 크랙 감지 배선의 일부는 상기 주변 영역과 중첩하고, 상기 크랙 감지 배선의 나머지 일부는 상기 액티브 영역으로 연장되어 상기 홀의 적어도 일부를 둘러싸는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [10] 상기 표시 모듈은, 상기 제1 방향으로 연장된 폴딩 축을 기준으로 폴딩되는 폴딩 영역, 및 상기 폴딩 영역을 사이에 두고 상기 제2 방향으로 이격된 제1 및 제2 비폴딩 영역들로 구분되고, 상기 제1 영역은, 제1 비폴딩 영역, 폴딩 영역, 및 제2 비폴딩 영역의 일부를 포함하고, 상기 제2 영역은, 상기 제2 비폴딩 영역의 나머지 일부를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [11] 상기 제2 배선은, 상기 제1 배선을 두고 상기 데이터 라인과 이격되고, 상기 제1 배선보다 상기 제2 영역의 외각에 배치되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [12] 상기 돌출부는, 평면상에서 상기 벤딩 커버층의 일부와 중첩하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [13] 상기 돌출부는, 상기 제1 방향을 따라 이격된 제1 패턴 및 제2 패턴을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [14] 상기 돌출부는, 사각 형상, 사다리꼴 형상, 및 곡선을 포함하는 형상 중 어느 하나의 형상을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [15] 상기 윈도우 보호층은, 상기 커버부의 엣지를 따라 배치되는 차광 패턴을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [16] 상기 커버부는, 상기 차광 패턴의 경계와 중첩하는 제1 커버부 및 상기 제1 커버부와 상기 돌출부 사이에 배치되어 상기 차광 패턴과 비중첩하는 제2 커버부를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [17] 상기 표시 모듈 하부에 배치되는 패널 보호층, 상기 패널 보호층 하부에 배치되는 배리어층, 상기 배리어층 하부에 배치되는 지지층, 상기 지지층 하부에 배치되는 보호층, 및 상기 보호층 하부에 배치되는 방열층을 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [18] 상기 표시 모듈은, 상기 제1 영역 내에 정의되고 상기 제1 방향으로 연장된 폴딩 축을 기준으로 폴딩되고 폴딩 영역, 및 상기 폴딩 영역을 사이에 두고 상기 제2 방향으로 이격된 비폴딩 영역들로 구분되고, 상기 방열층은, 상기 비폴딩 영역들과 중첩하는 플랫폼들 및 상기 플랫폼들 사이에 배치된 롤링부를 포함하고, 상기 롤링부는, 상기 표시 모듈이 폴딩된 상태에서 펼쳐지고, 상기 표시 모듈이 펼쳐진 상태에서 소정의 방향으로 롤링되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [19] 상기 방열층 하부에 배치되는 메탈 플레이트들을 더 포함하고, 상기 메탈

플레이트들은, 상기 롤링부를 사이에 두고 상기 제2 방향을 따라 이격된 것을 특징으로 할 수 있다.

- [20] 상기 보호층 및 상기 메탈 플레이트들 사이에 배치되어 상기 방열층의 단차를 보상하는 갭 테이프를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [21] 상기 화소와 연결되는 회로기판을 더 포함하고, 상기 회로기판은 상기 표시 패널 중 상기 제1 영역과 이격된 상기 제2 영역의 끝단에 접속되고, 상기 표시 패널의 상기 제2 영역과 함께 상기 메탈 플레이트들을 향하는 방향으로 벤딩되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [22]
- [23] 일 실시예에 따른 전자 장치는, 화소가 배치된 액티브 영역 및 상기 액티브 영역과 인접한 주변 영역을 포함하는 제1 영역 및 상기 제1 영역과 인접하고 가상의 축을 기준으로 벤딩되는 제2 영역으로 구분되고 상기 화소와 절연된 제1 배선 및 상기 화소와 연결된 제2 배선을 포함하는 표시 패널, 상기 제2 영역의 적어도 일부와 중첩하는 벤딩 커버층을 포함하는 표시 모듈, 상기 표시 모듈 상에 배치되고, 유리 기판, 및 상기 유리 기판 상에 배치된 커버부와 상기 커버부로부터 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 돌출된 돌출부를 포함하는 윈도우 보호층을 포함하는 윈도우 모듈, 및 상기 제1 영역의 적어도 일부와 중첩하고, 상기 윈도우 모듈 및 상기 표시 모듈 사이에 배치된 접착층을 포함하고, 서로 마주하는 상기 접착층의 말단과 상기 벤딩 커버층의 말단은 이격 영역을 정의하고, 상기 제1 배선은 상기 제2 배선보다 낮은 저항을 갖고, 평면 상에서 볼 때, 상기 제1 배선 및 상기 제2 배선은 상기 이격 영역에 중첩하고, 상기 돌출부는 상기 이격 공간 내에서 상기 제1 배선 및 상기 제2 배선과 중첩한다.
- [24] 상기 표시 모듈은, 상기 화소와 연결되고, 상기 제1 배선을 사이에 두고 상기 제2 배선과 이격된 데이터 라인을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [25] 상기 표시 모듈은, 상기 표시 패널 상에 배치되고, 상기 액티브 영역과 중첩하는 감지 전극, 상기 주변 영역과 중첩하고 상기 감지 전극에 연결되는 감지 배선, 및 상기 감지 전극과 절연된 크랙 감지 배선을 포함하는 입력 감지 패널을 더 포함하고, 상기 크랙 감지 배선은, 상기 주변 영역과 중첩하고 상기 표시 패널 및 상기 입력 감지 패널에 정의된 컨택홀을 통해 상기 제1 배선과 연결되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [26] 상기 표시 모듈은, 상기 액티브 영역과 중첩하고 상기 표시 패널과 상기 입력 감지 패널을 관통하는 홀이 정의되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [27] 상기 크랙 감지 배선의 일부는 상기 주변 영역과 중첩하고, 상기 크랙 감지 배선의 나머지 일부는 상기 액티브 영역으로 연장되어 상기 홀의 적어도 일부를 둘러싸는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [28]
- [29] 일 실시예에 따른 전자 장치는, 유리 기판, 및 상기 유리 기판 상에 배치된

커버부와 상기 커버부로부터 일 방향으로 돌출된 돌출부를 포함하는 윈도우 보호층을 포함하는 윈도우 모듈, 상기 윈도우 모듈 하부에 배치되고, 제1 영역 및 상기 제1 영역과 인접하고 가상의 축을 기준으로 벤딩되는 제2 영역으로 구분되고, 제1 영역에서 제2 영역으로 연장된 컨택 배선을 포함하는 표시 패널, 상기 표시 패널 상에 배치되고, 감지 전극, 상기 감지 전극에 연결된 감지 배선 및 상기 컨택 배선과 연결된 크랙 감지 배선을 포함하는 입력 감지 패널, 상기 입력 감지 패널 상에 배치되고, 상기 제1 영역의 적어도 일부와 중첩하는 광학 필름, 및 상기 표시 패널 상에 배치되고, 상기 제2 영역의 적어도 일부와 중첩하는 벤딩 커버층을 포함하고, 서로 마주하는 상기 광학 필름의 말단과 상기 벤딩 커버층의 말단은 상기 제1 영역 내에서 이격 영역을 정의하고, 평면 상에서 볼 때, 상기 컨택 배선은 상기 이격 영역에 중첩하고, 평면 상에서 볼 때, 상기 돌출부는 상기 이격 공간 내에서 상기 컨택 배선과 중첩한다.

- [30] 상기 제1 영역은, 화소가 배치된 액티브 영역 및 상기 액티브 영역과 인접한 주변 영역을 포함하고, 상기 표시 패널은 상기 화소에 연결되고 상기 이격 영역에 중첩하는 전원 배선과 데이터 라인을 포함하고, 상기 컨택 배선은 상기 화소와 절연되고 상기 전원 배선보다 낮은 저항을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [31] 상기 크랙 감지 배선은 상기 주변 영역과 중첩하는 상기 표시 패널 및 상기 입력 감지 패널에 정의된 컨택홀을 통해 상기 컨택 배선과 연결되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [32] 상기 액티브 영역과 중첩하는 상기 표시 패널과 상기 입력 감지 패널을 관통하는 홀이 정의되고, 상기 크랙 감지 배선의 일부는 상기 주변 영역과 중첩하고, 상기 크랙 감지 배선의 나머지 일부는 상기 액티브 영역으로 연장되어 상기 홀의 적어도 일부를 둘러싸는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [33] 본 발명에 따르면, 윈도우 보호층 중 돌출부는 평면상에서 광학 필름과 벤딩 커버층에 의해 형성된 이격 영역과 중첩할 수 있다. 이에 따라, 외부에서 유입되는 정전기가 이격영역에서 저항이 낮은 배선으로 유입되는 패스(path)를 차단함으로써, 정전기로 인한 쇼트 불량을 효율적으로 방지할 수 있는 윈도우 모듈을 제공할 수 있다. 이에 따라, 전기적 특성 및 폴딩 특성이 향상된 전자 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [34] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 펼쳐진 상태의 사시도이다.
- [35] 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 폴딩된 상태의 사시도이다.
- [36] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 단면도이다.
- [37] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 모듈의 단면도이다.
- [38] 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 모듈의 단면도이다.

- [39] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 일부 구성들을 도시한 분해 사시도이다.
- [40] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 평면도이다.
- [41] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 감지 패널의 평면도이다.
- [42] 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따른 윈도우 모듈과 표시 모듈의 관계를 도시한 평면도이다.
- [43] 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 베젤 패턴, 윈도우 모듈, 및 표시 모듈의 관계를 도시한 평면도이다.
- [44] 도 8은 도 7a의 I-I'을 절단한 단면도이다.
- [45] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 윈도우 모듈과 표시 패널의 일부 영역을 확대한 평면도이다.
- [46] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 윈도우 모듈의 평면도이다.
- [47] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 윈도우 모듈의 평면도이다.
- [48] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 윈도우 모듈의 평면도이다.
- [49] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 윈도우 모듈의 평면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [50] 본 명세서에서, 어떤 구성요소(또는 영역, 층, 부분 등)가 다른 구성요소 "상에 있다", "연결된다", 또는 "결합된다"고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 배치/연결/결합될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 구성요소가 배치될 수도 있다는 것을 의미한다.
- [51] 동일한 도면부호는 동일한 구성요소를 지칭한다. 또한, 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께, 비율, 및 치수는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. "및/또는"은 연관된 구성요소들이 정의할 수 있는 하나 이상의 조합을 모두 포함한다.
- [52] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [53] 또한, "아래에", "하측에", "위에", "상측에" 등의 용어는 도면에 도시된 구성요소들의 연관관계를 설명하기 위해 사용된다. 상기 용어들은 상대적인 개념으로, 도면에 표시된 방향을 기준으로 설명된다.
- [54] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로

이해되어야 한다.

- [55] 다르게 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용된 모든 용어 (기술 용어 및 과학 용어 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에서 정의된 용어와 같은 용어는 관련 기술의 맥락에서 갖는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하고, 여기서 명시적으로 정의되지 않는 한 너무 이상적이거나 지나치게 형식적인 의미로 해석되어서는 안된다.
- [56] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다.
- [57]
- [58] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 펼쳐진 상태의 사시도이다. 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 폴딩된 상태의 사시도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 단면도이다. 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 모듈의 단면도이다. 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 모듈의 단면도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 일부 구성들을 도시한 분해 사시도이다.
- [59] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치(ED)는 전기적 신호에 따라 활성화되는 장치일 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(ED)는 휴대폰, 태블릿, 자동차 내비게이션, 게임기, 또는 웨어러블 장치일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 도 1a에서는 전자 장치(ED)가 휴대폰인 것을 예시적으로 도시하였다.
- [60] 전자 장치(ED)는 액티브 영역(AA)을 통해 영상을 표시하고 외부 입력을 감지할 수 있다. 전자 장치(ED)가 언폴딩된(펼쳐진) 상태에서, 액티브 영역(AA)은 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)에 의해 정의된 평면을 포함할 수 있다. 전자 장치(ED)의 두께 방향은 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)과 교차하는 제3 방향(DR3)과 나란할 수 있다. 따라서, 전자 장치(ED)를 구성하는 부재들의 전면(또는 상면)과 배면(또는 하면)은 제3 방향(DR3)을 기준으로 정의될 수 있다.
- [61] 주변 영역(NAA)은 액티브 영역(AA)의 적어도 일부를 둘러쌀 수 있다. 주변 영역(NAA)은 후술하는 윈도우 모듈(WM, 도 2 참조)에 포함된 차광 패턴(BP, 도 2 참조)에 의해 정의되는 영역일 수 있다. 이에 따라, 주변 영역(NAA)은 소정의 컬러를 포함할 수 있다. 도 1a는 액티브 영역(AA)의 네 측면을 둘러싼 주변 영역(NAA)을 예시적으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 액티브 영역(AA)의 적어도 어느 하나의 측면에는 주변 영역(NAA)이 배치되지 않거나, 주변 영역(NAA)은 생략될 수 있다.
- [62] 액티브 영역(AA)은 폴딩 영역(FA) 및 폴딩 영역(FA)을 사이에 두고 제2 방향(DR2)을 따라 이격된 비폴딩 영역들(NFA1, NFA2)을 포함할 수 있다. 폴딩 영역(FA)은 제1 방향(DR1)을 따라 연장된 가상의 폴딩축(FX)을 기준으로 폴딩될 수 있다. 전자 장치(ED)는 폴딩축(FX)을 중심으로 폴딩될 수 있다. 전자 장치(ED)의 다양한 구성요소 또는 층은 각각 전술한 것에 대응하는 액티브

영역(AA), 주변 영역(NAA), 폴딩 영역(FA), 및 비폴딩 영역들(NFA1, NFA2) 등을 포함할 수 있다. 전자 장치(ED)의 다양한 구성요소 또는 층은 함께 폴딩될 수 있다.

- [63] 전자 장치(ED)가 폴딩되면, 제1 비폴딩 영역(NFA1)과 제2 비폴딩 영역(NFA2)은 서로 마주할 수 있다. 즉, 폴딩된 전자 장치(ED)는 제1 비폴딩 영역(NFA1)과 제2 비폴딩 영역(NFA2)이 서로 마주보도록 배치된다. 따라서, 완전히 폴딩된 상태에서, 액티브 영역(AA)은 외부로 노출되지 않을 수 있으며, 이는 인-폴딩(in-folding)으로 지칭될 수 있다. 다만, 이는 예시적인 것으로 전자 장치(ED)의 동작이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [64] 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에서, 전자 장치(ED)가 폴딩되면, 제1 비폴딩 영역(NFA1)과 제2 비폴딩 영역(NFA2)은 서로 대향(opposing)할 수 있다. 따라서, 폴딩된 상태에서, 액티브 영역(AA)은 외부로 노출될 수 있으며, 이는 아웃-폴딩(out-folding)으로 지칭될 수 있다.
- [65] 전자 장치(ED)는 인-폴딩 또는 아웃-폴딩 중 어느 하나의 동작만 가능할 수 있다. 또는 전자 장치(ED)는 인-폴딩 동작 및 아웃-폴딩 동작이 모두 가능할 수 있다. 이 경우, 전자 장치(ED)의 동일한 영역, 예를 들어, 폴딩 영역(FA)이 인-폴딩 및 아웃 폴딩될 수 있다. 또는, 전자 장치(ED)의 일부 영역은 인-폴딩되고, 다른 일부 영역은 아웃-폴딩될 수도 있다.
- [66] 도 1a 및 도 1b에서는 하나의 폴딩 영역(FA)과 두 개의 비폴딩 영역들(NFA1, NFA2)이 예를 들어 도시되었으나, 폴딩 영역과 비폴딩 영역의 개수가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 전자 장치(ED)는 2개보다 많은 복수 개의 비폴딩 영역들 및 서로 인접한 비폴딩 영역들 사이에 배치된 복수의 폴딩 영역들을 포함할 수 있다.
- [67] 도 1a 및 도 1b에서는 폴딩축(FX)이 전자 장치(ED)의 단축과 나란한 것을 예시적으로 도시하였으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 폴딩축(FX)은 전자 장치(ED)의 장축, 예를 들어, 제2 방향(DR2)과 나란한 방향을 따라 연장할 수도 있다. 이 경우, 제1 비폴딩 영역(NFA1), 폴딩 영역(FA), 및 제2 비폴딩 영역(NFA2)은 제1 방향(DR1)을 따라 순차적으로 배열될 수 있다.
- [68] 본 발명에 따른 전자 장치(ED)는 액티브 영역(AA) 내에 정의된 신호 투과영역(TA)을 더 포함할 수 있다. 신호 투과영역(TA)은 액티브 영역(AA) 및 주변 영역(NAA)보다 높은 투과율을 갖는다. 신호 투과영역(TA)으로 자연광, 가시광선 또는 적외선이 이동할 수 있다. 전자 장치(ED)는 신호 투과영역(TA)을 통과하는 가시광선을 통해 외부 이미지를 촬영하거나 적외선을 통해 외부 물체의 접근성을 판단하는 센서를 더 포함할 수 있다.
- [69] 전자 장치(ED)는 베젤 패턴(EB)을 포함할 수 있다. 액티브 영역(AA)과 주변 영역(NAA)의 경계는 베젤 패턴(EB)에 의해 정의될 수 있다. 즉, 베젤 패턴(EB)이 배치된 영역은 주변 영역(NAA)과 대응되고, 베젤 패턴(EB)에 의해 둘러싸인 영역은 액티브 영역(AA)과 대응될 수 있다. 베젤 패턴(EB)은 소정의 색상을 가질

- 수 있다. 예를 들어, 베젤 패턴(EB)은 검정색을 가질 수 있다.
- [70] 베젤 패턴(EB)은 베젤 패턴(EB)의 하부에 배치된 접착층을 통해 케이스(CS) 및 윈도우 모듈(WM, 도 2 참조)과 결합될 수 있다. 이에 따라, 윈도우 모듈(WM)은 베젤 패턴(EB)을 통해 케이스(CS)에 안정적으로 결합될 수 있다.
- [71] 본 발명에 따른 베젤 패턴(EB)은 제1 패턴(E1) 및 제2 패턴(E2)을 포함할 수 있다. 제1 패턴(E1)은 제1 비폴딩 영역(NFA1)과 중첩하고, 제2 패턴(E2)은 제2 비폴딩 영역(NFA2)과 중첩할 수 있다.
- [72] 제1 패턴(E1)은 제1 비폴딩 영역(NFA1)과 중첩하는 윈도우 모듈(WM)의 엣지를 따라 연장되고, 제2 패턴(E2)은 제2 비폴딩 영역(NFA2)과 중첩하는 윈도우 모듈(WM)의 엣지를 따라 연장된다.
- [73] 전자 장치(ED)의 외관은 케이스(CS)와 윈도우 모듈(WM) 및 베젤 패턴(EB)의 결합에 의해 정의될 수 있다. 케이스(CS)는 비폴딩 영역들의 개수에 따라 복수개로 제공될 수 있으며, 케이스들을 연결하고 폴딩 영역(FA)에 중첩하여 전자 장치(ED)의 폴딩을 용이하게 할 수 있는 힌지 구조물을 더 포함할 수 있다.
- [74] 도 2를 참조하면, 전자 장치(ED)는 윈도우 모듈(WM), 광학 필름(LF), 표시 모듈(DM), 패널 보호층(PPL), 배리어층(BRL), 지지층(PLT), 보호층(SCV), 방열층(EMS), 메탈 플레이트들(MP), 갭 테이프(TP), 및 각각의 구성들 사이를 결합시키는 접착층들(AL1-AL8)을 포함할 수 있다. 도 2에는 상술한 케이스(CS) 및 베젤 패턴(EB)을 생략하고 전자 장치(ED)의 구성들을 도시하였다.
- [75] 이하에서 설명될 접착층들(AL1-AL8)은 감압접착필름(PSA, Pressure Sensitive Adhesive film), 광학투명접착필름(OCA, Optically Clear Adhesive film) 및 광학투명접착수지(OCR, Optically Clear Resin) 중 어느 하나를 포함하는 투명한 접착층일 수 있다. 또한, 접착층들(AL1-AL8) 중 적어도 어느 하나의 접착층은 생략될 수 있다.
- [76] 윈도우 모듈(WM)은 유리 기판(UT), 유리 기판(UT) 상에 배치된 윈도우 보호층(PF), 및 윈도우 보호층(PF)의 하면에 배치된 차광 패턴(BP)을 포함할 수 있다. 본 실시예에서 윈도우 보호층(PF)은 플라스틱 필름을 포함할 수 있다. 그에 따라 윈도우 모듈(WM)은 윈도우 보호층(PF)과 유리 기판(UT)을 결합하는 제1 접착층(AL1)을 더 포함할 수 있다.
- [77] 유리 기판(UT)의 두께는 $15\mu\text{m}$ 내지 $45\mu\text{m}$ 일 수 있다. 유리 기판(UT)은 화학 강화 유리일 수 있다. 유리 기판(UT)는 폴딩과 펼침이 반복되더라도 주름의 발생을 최소화할 수 있다.
- [78] 윈도우 보호층(PF)의 두께는 $50\mu\text{m}$ 내지 $80\mu\text{m}$ 일 수 있다. 윈도우 보호층(PF)은 폴리이미드(Polyimide), 폴리 카보네이트(Polycarbonate), 폴리아미드(Polyamide), 트리아세틸셀룰로오스(Triacetylcellulose), 또는 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethylmethacrylate), 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate)를 포함할 수 있다.
- [79] 본 실시예에 따르면, 윈도우 모듈(WM)은 하드 코팅층(HC)을 포함할 수 있다.

하드 코팅층(HC)은 윈도우 보호층(PF) 상에 배치되어 윈도우 모듈(WM)의 최외각층에 배치될 수 있다. 하드 코팅층(HC)은 전자 장치(ED)의 사용 특성을 향상시키기 위한 기능층으로, 윈도우 보호층(PF) 상에 코팅되어 제공될 수 있다. 예를 들어, 하드 코팅층(HC)에 의해 지문 방지 특성, 오염 방지 특성, 반사 방지 특성, 스크래치 방지 특성 등이 향상될 수 있다.

- [80] 차광 패턴(BP)은 도 1a에 도시된 베젤 패턴(EB)와 중첩할 수 있다. 본 실시예에서 차광 패턴(BP)은 윈도우 보호층(PF) 중 유리 기판(UT)와 마주하는 일면 상에 배치될 수 있다.
- [81] 도 2에 도시된 차광 패턴(BP)은 윈도우 보호층(PF)의 끝단으로부터 소정의 거리를 두고 내측에 배치된 것을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 차광 패턴(BP)은 윈도우 보호층(PF)의 끝단과 정렬되도록 윈도우 보호층(PF)의 하부에 배치될 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [82] 차광 패턴(BP)은 유색의 차광막으로써 예컨대, 코팅 방식으로 형성될 수 있다. 차광 패턴(BP)은 베이스 물질 및 베이스 물질에 혼합된 염료 또는 안료를 포함할 수 있다. 따라서, 사용자는 차광 패턴(BP)이 갖는 소정의 컬러에 의해 전자 장치(ED)의 주변 영역(NAA)을 인식할 수 있다.
- [83] 도 2에는 윈도우 보호층(PF)의 하면에 배치된 차광 패턴(BP)을 예시적으로 도시하였다. 이에 제한되지 않고, 차광 패턴(BP)은 윈도우 보호층(PF)의 상면, 또는 유리 기판(UT)의 상면 또는 하면 중 어느 하나에 배치될 수도 있다.
- [84] 제2 접착층(AL2)은 윈도우 모듈(WM)과 광학 필름(LF)을 접착한다.
- [85] 광학 필름(LF)은 윈도우 모듈(WM)과 표시 모듈(DM) 사이에 배치될 수 있다. 광학 필름(LF)은 외부광 반사율을 낮출 수 있다. 광학 필름(LF)은 위상 지연자(retarder) 및/또는 편광자(polarizer)를 포함할 수 있다. 광학 필름(LF)은 적어도 편광필름을 포함할 수 있다.
- [86] 표시 모듈(DM)은 광학 필름(LF) 및 패널 보호층(PPL) 사이에 배치될 수 있다. 표시 모듈(DM)은 영상을 생성하고, 외부에서 인가되는 입력을 감지하는 구성일 수 있다. 예를 들어, 표시 모듈(DM)은 표시 패널(DP) 및 입력 감지 패널(IS)을 포함할 수 있다.
- [87] 제3 접착층(AL3)은 광학 필름(LF)과 표시 모듈(DM)을 접착한다.
- [88] 도 3a를 참조하면, 표시 패널(DP)은 영상을 실질적으로 생성하는 구성일 수 있다. 표시 패널(DP)은 유기발광표시 패널(organic light emitting display panel), 양자점 표시 패널(quantum-dot display panel) 및 무기 발광 표시 패널(inorganic light emitting display panel) 중 어느 하나 일 수 있고, 특별히 제한되지 않는다.
- [89] 표시 패널(DP)은 베이스층(111), 회로 소자층(112), 표시 소자층(113), 및 봉지층(114)을 포함할 수 있다.
- [90] 베이스층(111)은 합성수지 필름을 포함할 수 있다. 합성수지층은 열 경화성 수지를 포함할 수 있다. 베이스층(111)은 다층구조를 가질 수 있다. 예컨대 베이스층(111)은 합성수지층, 접착층, 및 합성수지층의 3층 구조를 가질 수도

있다. 특히, 합성수지층은 폴리이미드계 수지층일 수 있고, 그 재료는 특별히 제한되지 않는다. 합성수지층은 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지, 실록산계 수지, 폴리이미드계 수지 및 페릴렌계 수지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 그밖에 베이스층(111)은 유리 기판, 또는 유/무기 복합재료 기판 등을 포함할 수 있다.

- [91] 회로 소자층(112)은 베이스층(111) 상에 배치될 수 있다. 회로 소자층(112)은 절연층, 반도체 패턴, 도전 패턴, 및 신호 라인 등을 포함할 수 있다. 코팅, 증착 등의 방식으로 절연층, 반도체층, 및 도전층이 베이스층(111) 위에 형성되고, 이후, 복수 회의 포토리소그래피 공정을 통해 절연층, 반도체층, 및 도전층이 선택적으로 패터닝될 수 있다. 이 후, 회로 소자층(112)에 포함된 반도체 패턴, 도전 패턴, 및 신호 라인 이 형성될 수 있다.
- [92] 표시 소자층(113)은 회로 소자층(112) 상에 배치될 수 있다. 표시 소자층(113)은 발광 소자를 포함할 수 있다. 예를 들어, 표시 소자층(113)은 유기 발광 물질, 퀀텀닷, 퀀텀 로드, 또는 마이크로 엘이디를 포함할 수 있다.
- [93] 봉지층(114)은 표시 소자층(113) 상에 배치될 수 있다. 봉지층(114)은 순차적으로 적층된 무기층, 유기층, 및 무기층을 포함할 수 있으나, 봉지층(114)을 구성하는 층들이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [94] 무기층들은 수분 및 산소로부터 표시 소자층(113)을 보호하고, 유기층은 먼지 입자와 같은 이물질로부터 표시 소자층(113)을 보호할 수 있다. 무기층들은 실리콘나이트라이드층, 실리콘옥시나이트라이드층, 실리콘옥사이드층, 티타늄옥사이드층, 또는 알루미늄옥사이드층 등을 포함할 수 있다. 유기층은 아크릴 계열 유기층을 포함할 수 있고, 이에 제한되지 않는다.
- [95] 입력 감지 패널(IS)은 표시 패널(DP) 상에 배치될 수 있다. 입력 감지 패널(IS)은 외부에서 인가되는 외부 입력을 감지할 수 있다. 외부 입력은 사용자의 입력일 수 있다. 사용자의 입력은 사용자 신체의 일부, 광, 열, 팬, 또는 압력 등 다양한 형태의 외부 입력들을 포함할 수 있다.
- [96] 입력 감지 패널(IS)은 연속된 공정을 통해 표시 패널(DP) 상에 형성될 수 있다. 이 경우, 입력 감지 패널(IS)은 표시 패널(DP) 위에 '직접 배치'된다고 표현될 수 있다. 직접 배치된다는 것은 입력 감지 패널(IS)과 표시 패널(DP) 사이에 제3의 구성요소가 배치되지 않는 것을 의미할 수 있다. 즉, 입력 감지 패널(IS)과 표시 패널(DP) 사이에는 별도의 접착 부재가 배치되지 않을 수 있다.
- [97] 또는, 입력 감지 패널(IS)은 별도의 모듈로 제공되어 표시 패널(DP)과 접착 부재를 통해 서로 결합될 수 있다. 접착 부재는 통상의 접착제 또는 점착제를 포함할 수 있다.
- [98] 도 3b를 참조하면, 도 3b를 참조하면, 표시 모듈(DM-A)은 앞서 도 3a에서 설명된 표시 모듈(DM)과 비교하였을 때, 입력 감지 패널(IS) 상에 배치된 광학 필름(LF)을 더 포함할 수 있다. 이 경우, 표시 모듈(DM-A)을 포함하는 전자

장치(ED)에는 도 2에서 설명한 광학 필름(LF) 및 제3 접착층(AL3)이 생략될 수 있다.

- [99] 패널 보호층(PPL)은 표시 모듈(DM) 하측에 배치될 수 있다. 패널 보호층(PPL)은 표시 모듈(DM)의 하부에 배치되어 표시 모듈(DM)을 보호할 수 있다. 패널 보호층(PPL)은 가요성 플라스틱 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 패널 보호층(PPL)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate)를 포함할 수 있다.
- [100] 도 2에는 패널 보호층(PPL)이 폴딩 영역(FA) 및 비폴딩 영역들(NFA1, NFA2)과 중첩하도록 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 패널 보호층(PPL)은 폴딩 영역(FA)과 비중첩하고, 비폴딩 영역들(NFA1, NFA2) 각각에 중첩하는 두 개의 보호층들을 포함할 수 있다.
- [101] 제4 접착층(AL4)은 표시 모듈(DM)과 패널 보호층(PPL)을 접착한다.
- [102] 배리어층(BRL)은 패널 보호층(PPL)의 하측에 배치될 수 있다. 배리어층(BRL)은 외부의 눌림에 따른 압축력에 대한 저항력을 높일 수 있다. 따라서, 배리어층(BRL)은 표시 모듈(DM)의 변형을 막아주는 역할을 할 수 있다. 배리어층(BRL)은 폴리 이머드 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 같은 가요성 플라스틱 물질을 포함할 수 있다. 또한, 배리어층(BRL)은 광투과율이 낮은 유색의 필름일 수 있다. 배리어층(BRL)은 외부로부터 입사되는 광을 흡수할 수 있다. 예를 들어, 배리어층(BRL)은 검정색 플라스틱 필름일 수 있다. 따라서, 윈도우 보호층(PF)의 상측으로부터 전자 장치(ED)를 바라봤을 때, 배리어층(BRL)의 하측에 배치된 구성 요소들은 사용자에게 시인되지 않을 수 있다.
- [103] 제5 접착층(AL5)은 패널 보호층(PPL)과 배리어층(BRL)을 접착한다.
- [104] 지지층(PLT)은 배리어층(BRL) 하측에 배치된다. 지지층(PLT)은 지지층(PLT)의 상측에 배치된 구성들을 지지하고, 표시 모듈(DM)의 펼쳐진 상태와 폴딩된 상태를 유지한다. 또한, 지지층(PLT)에 의해 전자 장치(ED)의 방열 성능이 향상될 수 있다.
- [105] 지지층(PLT) 중 폴딩 영역(FA)과 중첩하는 영역에는 개구부(OP)가 정의될 수 있다. 개구부(OP)는 복수로 제공될 수 있다. 이에 따라, 폴딩 영역(FA)과 중첩하는 지지층(PLT)은 개구부(OP)에 의해 형상이 보다 용이하게 변형될 수 있다. 개구부들(OP)은 지지층(PLT)의 일 부분 또는 전체의 두께로 연장될 수 있다(예를 들어, 지지층(PLT)을 통해 연장됨).
- [106] 지지층(PLT)은 도전성 플레이트로 제공될 수 있다. 예를 들어 지지층(PLT)은 스테인레스스틸과 같은 금속 물질을 포함할 수 있다. 이때, 지지층(PLT)은 SUS 304를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않고 지지층(PLT)은 다양한 금속 물질들을 포함할 수 있다. 또한, 지지층(PLT)은 비 도전성 플레이트로 제공될 수 있다. 이때, 지지층(PLT)은 탄소 섬유를 포함한 플레이트로 제공될 수 있으며 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.

- [107] 제6 접착층(AL6)은 배리어층(BRL)과 지지층(PLT)을 접착한다.
- [108] 보호층(SCV)은 지지층(PLT) 하부에 배치될 수 있다. 보호층(SCV)은 지지층(PLT)에 정의된 개구부(OP)를 커버할 수 있다. 보호층(SCV)은 지지층(PLT)보다 낮은 탄성 계수를 가질 수 있다. 예를 들어, 보호층(SCV)은 열가소성 폴리 우레탄, 고무, 실리콘을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 보호층(SCV)은 시트 형태로 제조되어 지지층(PLT) 하부에 부착될 수 있다.
- [109] 제7 접착층(AL7)은 지지층(PLT)과 보호층(SCV)을 접착한다.
- [110] 방열층(EMS)은 보호층(SCV) 하부에 배치될 수 있다. 방열층(EMS)은 높은 열전도성을 갖는 열전도 시트일 수 있다. 방열층(EMS)은 그래파이트(graphite) 시트일 수 있다. 본 발명에 따른 전자 장치(ED)는 방열층(EMS)을 포함함에 따라, 방향 성능이 향상될 수 있다.
- [111] 본 실시예에서 방열층(EMS)은 비폴딩 영역들(NFA1, NFA2) 각각에 중첩하는 플랫폼들(EF1, EF2) 및 폴딩 영역(FA)과 중첩하고 플랫폼들(EF1, EF2) 사이에 배치된 롤링부(ER)를 포함할 수 있다. 플랫폼들(EF1, EF2)은 각각 롤링부(ER)로부터 접힘 영역(FA)으로부터 멀어지는 방향으로 연장된다.
- [112] 롤링부(ER)는 전자 장치(ED)가 펼쳐진 상태(도 1a 참조)에서 소정의 방향으로 롤링되고, 전자 장치(ED)가 폴딩된 상태(도 1b 참조)에서 펼쳐질 수 있다. 전자 장치(ED)가 펼쳐진 상태에서 롤링부(ER)의 형상은 각진 형태로 접혀 있거나, 소정의 곡률을 포함한 곡선 형태로 말릴 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [113] 본 발명에 따른 방열층(EMS)은 폴딩 영역(FA)과 중첩하는 롤링부(ER)를 포함함에 따라, 전자 장치(ED)의 폴딩 시 방열층(EMS)의 형상이 용이하게 변할 수 있다. 이에 따라, 폴딩 특성이 향상된 전자 장치(ED)를 제공할 수 있다.
- [114] 제8 접착층(AL8)은 보호층(SCV)과 방열층(EMS) 및 방열층(EMS)과 메탈 플레이트들(MP)을 접착한다. 제8 접착층(AL8)은 방열층(EMS) 중 플랫폼들(EF1, EF2) 각각의 상면 및 하면에 배치되어 방열층(EMS)을 보호층(SCV)과 메탈 플레이트들(MP)에 접착시킬 수 있다. 일 실시예에 따른 제8 접착층(AL8)은 폴딩 영역(FA)과 비중첩할 수 있다. 따라서, 폴딩 영역(FA)과 중첩하는 롤링부(ER)는 폴딩 및 언폴딩 시 제8 접착층(AL8)의 간섭을 받지 않고 용이하게 형상이 변형될 수 있다.
- [115] 메탈 플레이트들(MP)은 롤링부(ER)를 사이에 두고 제2 방향(DR2)을 따라 서로 이격되어 배치될 수 있다. 따라서 메탈 플레이트들(MP)은 폴딩 영역(FA)의 적어도 일부를 사이에 두고 제2 방향(DR2)을 따라 서로 이격될 수 있다. 따라서, 전자 장치(ED)가 펼쳐진 상태에서 롤링부(ER)는 메탈 플레이트들(MP) 사이에 용이하게 배치될 수 있다. 또한, 메탈 플레이트들(MP)은 상부에서 가해진 압력에 의해 지지층(PLT)의 개구부(OP)가 정의된 영역의 형상이 변형되는 것을 막아줄 수 있다.

- [116] 메탈 플레이트들(MP) 각각은 스테인레스스틸과 같은 금속 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 메탈 플레이트들(MP)은 SUS 304를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않고 메탈 플레이트들(MP)은 다양한 금속 물질들을 포함할 수 있다.
- [117] 갭 테이프(TP)는 보호층(SCV) 및 메탈 플레이트들(MP) 사이에 배치되어 방열층(EMS)의 단차를 보상할 수 있다. 따라서, 갭 테이프(TP)는 방열층(EMS)의 엣지를 따라 방열층(EMS)과 이격되어 배치될 수 있다. 갭 테이프(TP)는 접착층들(AL1-AL8)과 동일 물질을 포함하거나, 복수의 층들로 제공될 수 있다.
- [118] 예를 들어, 갭 테이프(TP)는 기재층, 기재층의 상면에 배치되어 보호층(SCV)과 접착되는 상부 접착층, 및 기재층의 하면에 배치되어 대응되는 메탈 플레이트(MP)와 접착되는 하부 접착층을 포함할 수 있다.
- [119] 도 4는 베젤 패턴(EB), 윈도우 모듈(WM), 및 표시 모듈(DM)의 평면상에서의 배치 관계를 도시한 것이다. 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 표시 모듈(DM)은 제1 영역(A1) 및 제2 영역(A2)으로 구분될 수 있다. 제1 영역(A1)은 액티브 영역(AA)과 주변 영역(NAA)의 일부를 포함하고, 제2 영역(A2)은 주변 영역(NAA)의 나머지 일부를 포함할 수 있다.
- [120] 표시 모듈(DM)의 제2 영역(A2)에는 구동칩(DIC)이 배치될 수 있다. 구동칩(DIC)은 표시 패널(DP)의 화소를 구동하기 위한 구동 소자들 예를 들어, 데이터 구동부를 포함할 수 있다. 도 4에서는 구동칩(DIC)이 표시 모듈(DM) 상에 실장된 구조를 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 구동칩(DIC)은 후술하는 회로기판(FCB, 도 5 참조) 상에 실장될 수도 있다.
- [121] 제2 영역(A2)은 회로기판(FCB)이 부착되어 표시 모듈(DM)의 배면을 향하는 방향으로 벤딩되는 영역으로 정의될 수 있다. 즉, 표시 모듈(DM) 중 제2 영역(A2)은 회로기판(FCB)과 함께 벤딩되어 메탈 플레이트(MP)를 향하는 방향으로 벤딩되는 구조를 가질 수 있다.
- [122] 본 발명에 따른 제1 영역(A1)은 도 1a에서 설명한 제1 비폴딩 영역(NFA1), 폴딩 영역(FA), 및 제2 비폴딩 영역(NFA2)의 일부를 포함하고, 제2 영역(A2)은 제2 비폴딩 영역(NFA2)의 나머지 일부를 포함하는 것으로 정의될 수 있다.
- [123] 본 발명에 따른 표시 모듈(DM)은 액티브 영역(AA)과 중첩하는 홀(HL)이 배치될 수 있다. 홀(HL)은 도 3a에서 설명한 표시 패널(DP)과 입력 감지 패널(IS)를 관통하여 형성될 수 있다. 액티브 영역(AA) 영역 내에서 홀(HL)이 형성된 영역에 의해 도 1a에서 설명한 신호 투과영역(TA)의 위치가 정의될 수 있다. 따라서, 홀(HL)이 복수 개로 형성되거나 타원 형상을 가질 경우, 신호 투과영역(TA)은 이에 대응되는 개수 및 형상을 가질 수 있다.
- [124] 홀(HL)과 중첩하는 표시 모듈(DM)의 하부에는 전자 모듈이 배치될 수 있다. 전자 모듈들은 홀(HL)을 통과하는 가시광선을 통해 외부 이미지를 촬영하는 카메라모듈 및 적외선을 통해 외부 물체의 접근성을 판단하는 근접센서모듈 중 적어도 어느 하나가 배치될 수 있다. 상기 모듈들은 마더보드(미도시)에 실장되어 전원모듈(미도시)과 연결될 수 있다.

- [125] 윈도우 모듈(WM)은 윈도우 보호층(PF) 및 윈도우 보호층(PF) 하부에 배치된 차광 패턴(BP)을 포함할 수 있다.
- [126] 윈도우 보호층(PF)은 커버부(CV) 및 돌출부(PM)를 포함할 수 있다. 커버부(CV)는 표시 모듈(DM)의 제1 영역(A1)과 중첩하고, 돌출부(PM)는 제2 영역(A2)과 인접한 커버부(CV)의 일 측으로부터 제2 방향(DR2)을 향해 돌출될 수 있다. 따라서, 돌출부(PM)는 적어도 일부의 제1 영역(A1) 및 제2 영역(A2)과 중첩할 수 있다.
- [127] 돌출부(PM)은 표시 모듈(DM)이 벤딩되는 지점인 제2 영역(A2)의 일부와 중첩함에 따라, 외부 정전기가 표시 모듈(DM)로 유입되는 경로를 차단할 수 있다. 상세한 설명은 후술하도록 한다.
- [128] 차광 패턴(BP)은 제1 패턴(BH) 및 제2 패턴(BE)을 포함할 수 있다. 제1 패턴(BH)은 커버부(CV)의 엣지를 따라 배치되고, 돌출부(PM)와 이격될 수 있다. 제2 패턴(BE)은 홀(HL)의 적어도 일부를 둘러쌀 수 있다. 제2 패턴(BE)은, 표시 패널(DP)에 포함된 화소들 또는 입력 감지 패널(IS)에 포함된 감지 전극들 중, 홀(HL)을 형성하는 과정에서 홀(HL)을 사이에 두고 단선된 구성들을 연결하는 배선들이 배치되는 영역을 커버할 수 있다. 제2 패턴(BE)의 개수 및 형상은 홀(HL)의 개수 및 형상에 대응되도록 제공될 수 있으며, 제2 패턴(BE)은 생략될 수 있다.
- [129] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널의 평면도이다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 감지 패널의 평면도이다. 도 1a 내지 도 4에서 설명한 구성과 동일/유사한 구성에 대해 동일/유사한 참조 부호를 사용하며, 중복된 설명은 생략한다.
- [130] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 패널(DP)은 액티브 영역(AA) 및 액티브 영역(AA)과 인접한 주변 영역(NAA)을 포함할 수 있다. 액티브 영역(AA) 및 주변 영역(NAA)은 화소(PX)의 배치 유무에 의해 구분된다. 본 실시예에 따르면, 표시 패널(DP)은 액티브 영역(AA)과 중첩하고 표시 패널(DP)이 관통되어 형성된 홀(HL)이 정의될 수 있다.
- [131] 액티브 영역(AA) 및 주변 영역(NAA)은 도 1a에서 설명한 액티브 영역(AA) 및 주변 영역(NAA)에 각각 대응한다. 본 명세서에서 "영역/부분과 영역/부분이 대응한다"는 것은 중첩한다는 것을 의미하며 동일한 면적으로 제한되지 않는다.
- [132] 주변 영역(NAA)에 주사 구동부(SDV, scan driver), 발광 구동부(EDV, emission driver), 및 구동칩(DIC)을 포함할 수 있다. 구동칩(DIC)은 데이터 구동부(data driver)일 수 있다.
- [133] 표시 패널(DP)은 복수 개의 화소들(PX), 복수 개의 주사 라인들(SL1~SLm), 복수 개의 데이터 라인들(DL1~DLn), 복수 개의 발광 라인들(EL1~ELm), 제1 및 제2 제어 라인들(CSL1, CSL2), 제1 전원 라인(PL1), 제2 전원 라인(PL2) 및 복수 개의 패드들(PD)을 포함할 수 있다. 여기서, m 및 n은 자연수이다. 화소들(PX)은 주사 라인들(SL1~SLm), 데이터 라인들(DL1~DLn), 및 발광 라인들(EL1~ELm)에

- 연결될 수 있다.
- [134] 주사 라인들(SL1~SLm)은 제1 방향(DR1)으로 연장되어 주사 구동부(SDV)에 연결될 수 있다. 데이터 라인들(DL1~DLn)은 제2 방향(DR2)으로 연장되고, 제1 영역(A1)을 경유하여 제2 영역(A2)에 배치된 구동칩(DIC)에 연결될 수 있다. 발광 라인들(EL1~ELm)은 제1 방향(DR1)으로 연장되어 발광 구동부(EDV)에 연결될 수 있다.
- [135] 제1 전원 라인(PL1)은 제1 방향(DR1)으로 연장된 부분과 제2 방향(DR2)으로 연장된 부분을 포함할 수 있다. 제1 방향(DR1)으로 연장된 부분과 제2 방향(DR2)으로 연장된 부분은 서로 다른 층 상에 배치될 수 있다. 제1 전원 라인(PL1) 중 제2 방향(DR2)으로 연장된 부분은 제1 영역(A1)을 경유하여 제2 영역(A2)으로 연장될 수 있다. 제1 전원 라인(PL1)은 제1 전압을 화소들(PX)에 제공할 수 있다.
- [136] 제2 전원 라인(PL2, 청구항의 '제2 배선')은 제1 영역(A1)의 엣지를 따라 주변 영역(NAA)에 배치될 수 있다. 제2 전원 라인(PL2)은 주사 구동부(SDV) 및 발광 구동부(EDV)보다 외곽에 배치될 수 있다. 제2 전원 라인(PL2)은 제2 영역(A2)에서 최 외각에 배치될 수 있다.
- [137] 제1 제어 라인(CSL1)은 주사 구동부(SDV)에 연결되고, 제1 영역(A1)을 경유하여 제2 영역(A2)으로 연장될 수 있다. 제2 제어 라인(CSL2)은 발광 구동부(EDV)에 연결되고, 제1 영역(A1)을 경유하여 제2 영역(A2)으로 연장될 수 있다.
- [138] 평면 상에서 봤을 때, 패드들(PD)은 제2 영역(A2)의 끝단에 인접하게 배치될 수 있다. 구동칩(DIC), 제1 전원 라인(PL1), 제2 전원 라인(PL2), 제1 제어 라인(CSL1), 및 제2 제어 라인(CSL2)은 패드들(PD)에 연결될 수 있다. 회로기관(FCB)은 표시 패널(DP) 중 제2 영역(A2)의 끝단에 접속될 수 있다. 회로기관(FCB)은 패드들(PD)과 대응되는 패드들을 포함하고, 이방성 도전 접착층을 통해 패드들(PD)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [139] 화소들(PX) 각각은 발광소자 및 발광소자의 발광을 제어하는 화소 구동회로를 포함할 수 있다. 화소 구동회로는 복수 개의 트랜지스터 및 적어도 하나의 커패시터를 포함한다.
- [140] 본 발명에 따른 표시 패널(DP)은 제1 영역(A1)에 정의된 제1 컨택홀(CN-H1) 및 제2 컨택홀(CN-R1)을 포함할 수 있다. 표시 패널(DP)은 제1 컨택홀(CN-H1)에서 시작해서 제1 영역(A1)을 경유하여 제2 영역(A2)으로 연장된 컨택 배선(CT-L, 청구항의 '제1 배선')을 포함할 수 있다. 컨택 배선(CT-L)은 후술하는 입력 감지 패널(IS)의 크랙 감지 배선(HCC, 도 6 참고)과 연결될 수 있다.
- [141] 또한, 표시 패널(DP)은 제2 컨택홀(CN-R1)에서 시작해서 제1 영역(A1)을 경유하여 제2 영역(A2)으로 연장된 연장 감지 배선들(TL-L)을 포함할 수 있다. 연장 감지 배선들(TL-L)은 후술하는 감지 배선들(TL1, TL2, TL3) 중 대응되는 감지 배선들과 일대일로 연결될 수 있다.

- [142] 본 발명에 따르면, 제2 전원 라인(PL2)은 컨택 배선(CT-L)보다 표시 패널(DP)의 외각에 배치될 수 있으며, 데이터 라인들(DL1~DLn)은 컨택 배선(CT-L)을 사이에 두고 제2 전원 라인(PL2)과 이격되어 배치될 수 있다.
- [143] 또한, 제2 전원 라인(PL2)과 컨택 배선(CT-L) 사이에는 화소(PX)를 구동시키기 위한 구동 소자와 연결된 신호 라인들이 배치될 수 있다.
- [144] 도 5에는 데이터 라인들(DL1~DLn) 사이에 연장 감지 배선들(TL-L)이 배치된 것을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 연장 감지 배선들(TL-L) 사이에 데이터 라인들(DL1~DLn)이 배치될 수 있으며, 이에 따라, 제2 컨택홀(CN-R1)은 데이터 라인들(DL1~DLn)을 사이에 두고 복수로 제공될 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [145] 도 6을 참조하면, 일 실시예에 따른 입력 감지 패널(IS)은 감지 전극들(TE1, TE2), 감지 배선들(TL1, TL2, TL3), 및 크랙 감지 배선(HCC)을 포함할 수 있다. 입력 감지 패널(IS)이 연속 공정에 의해 표시 패널(DP) 상에 직접 배치되는 경우, 표시 패널(DP)의 제1 영역(A1)과 중첩하는 영역 상에만 형성될 수 있다.
- [146] 입력 감지 패널(IS)은 제1 감지 전극들(TE1) 및 제2 감지 전극들(TE2) 사이의 정전 용량의 변화를 통해 외부 입력에 대한 정보를 얻을 수 있다.
- [147] 제1 감지 전극들(TE1)은 제1 방향(DR1)을 따라 배열되고 각각이 제2 방향(DR2)을 따라 연장된다. 제1 감지 전극들(TE1) 각각은 제1 감지 패턴(SP1) 및 제1 연결 패턴(BP1)을 포함할 수 있다.
- [148] 제1 감지 패턴(SP1)은 액티브 영역(AA)에 배치된다. 제1 감지 패턴(SP1)은 마름모 형상을 가질 수 있다. 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 제1 감지 패턴(SP1)은 다양한 형상을 가질 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [149] 제1 연결 패턴(BP1)은 액티브 영역(AA)에 배치된다. 제1 연결 패턴(BP1)은 인접한 제1 감지 패턴들 사이에 배치될 수 있다. 제1 연결 패턴(BP1)은 제1 감지 패턴(SP1)과 서로 다른 층 상에 배치되어 컨택홀을 통해 연결될 수 있다.
- [150] 제2 감지 전극들(TE2)은 제2 방향(DR2)을 따라 배열되고 각각이 제1 방향(DR1)을 따라 연장된다. 제2 감지 전극들(TE2) 각각은 제2 감지 패턴(SP2) 및 제2 연결 패턴(BP2)을 포함할 수 있다.
- [151] 제2 감지 패턴(SP2)은 제2 감지 패턴(SP2)은 제1 감지 패턴(SP1)으로부터 이격될 수 있다. 제1 감지 패턴(SP1)과 제2 감지 패턴(SP2)은 비 접촉하여 독립적인 전기적 신호들을 송수신할 수 있다.
- [152] 본 실시예에서, 제2 감지 패턴(SP2)은 제1 감지 패턴(SP1)과 동일한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 제2 감지 패턴(SP2)은 마름모 형상을 가질 수 있다. 다만, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 제2 감지 패턴(SP2)은 다양한 형상을 가질 수 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [153] 제2 연결 패턴(BP2)은 인접한 제2 감지 패턴들 사이에 배치될 수 있다. 설명의 편의를 위해 제2 감지 전극(TE2)을 제2 감지 패턴(SP2)과 제2 연결

패턴(BP2)으로 구분하여 설명하였으나, 제2 감지 전극(TE2)은 실질적으로 하나의 패턴으로 제공될 수 있다. 제2 감지 전극(TE2)은 제1 감지 패턴(SP1)과 동일층 상에 배치될 수 있다.

- [154] 동일층 상에 배치된 제1 감지 패턴(SP1) 및 제2 감지 전극(TE2)은 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2) 각각의 사선 방향으로 연장된 복수의 메쉬 라인들로 제공될 수 있다.
- [155] 감지 라인들(TL1, TL2, TL3)은 주변 영역(NAA)에 배치된다. 감지 라인들(TL1, TL2, TL3)은 제1 감지 라인들(TL1), 제2 감지 라인들(TL2), 및 제3 감지 라인들(TL3)을 포함할 수 있다. 메쉬 라인은 평면에서 볼 때 메쉬 형상을 정의하기 위해 서로 이격된 감지 패턴 또는 각 감지 전극의 실선으로 정의될 수 있다.
- [156] 제1 감지 라인들(TL1)은 제1 감지 전극들(TE1)에 각각 연결된다. 본 실시예에서, 제1 감지 라인들(TL1)은 제1 감지 전극들(TE1)의 양단들 중 하측 단들에 각각 연결된다.
- [157] 제2 감지 라인들(TL2)은 제1 감지 전극들(TE1)의 양단들 중 상측 단들에 각각 연결된다. 본 발명에 따르면, 제1 감지 전극들(TE1)은 제1 감지 라인들(TL1) 및 제2 감지 라인들(TL2)에 각각 연결될 수 있다. 이에 따라, 제2 감지 전극들(TE2)에 비해 상대적으로 긴 길이를 가진 제1 감지 전극들(TE1)에 대하여 영역에 따른 감도를 균일하게 유지시킬 수 있다.
- [158] 한편, 이는 예시적으로 도시한 것이고, 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 감지 패널(IS)에 있어서 제2 감지 라인들(TL2)은 생략될 수도 있으며, 어느 하나의 실시예로 한정되지 않는다.
- [159] 제3 감지 라인들(TL3)은 제2 감지 전극들의 일 단들에 각각 연결된다. 본 실시예에서, 제3 감지 라인들(TL3)은 제2 감지 전극들(TE2)의 양단들 중 좌측 단들에 각각 연결된다.
- [160] 입력 감지 패널(IS)은 주변 영역(NAA)과 중첩하는 제3 및 제4 컨택홀(CN-H2, CN-R2)을 포함할 수 있다. 제3 컨택홀(CN-H2)은 표시 패널(DP)의 제1 컨택홀(CN-H1)과 중첩하고, 제4 컨택홀(CN-R2)은 표시 패널(DP)의 제2 컨택홀(CN-R1)과 중첩할 수 있다. 즉, 제3 컨택홀(CN-H2)은 표시 패널(DP)의 제1 컨택홀(CN-H1)과 정렬되고(예를 들어, 함께 컨택홀을 정의), 제4 컨택홀(CN-R2)은 표시 패널(DP)의 제2 컨택홀(CN-R2)과 정렬(예를 들어, 콘택홀을 정의)될 수 있다.
- [161] 감지 라인들(TL1, TL2, TL3)은 입력 감지 패널(IS)에 정의된 제4 컨택홀(CN-R2) 및 표시 패널(DP)에 정의된 제2 컨택홀(CN-R1)을 통해 대응되는 연장 감지 배선들(TL-L)과 연결될 수 있다. 이에 따라, 감지 전극들(TE1, TE2)은 회로기판(FCB)에 연결될 수 있다.
- [162] 제2 컨택홀(CN-R1) 및 제4 컨택홀(CN-R2)은 대응되는 감지 라인들(TL1, TL2, TL3) 마다 개별적으로 제공되어 인접한 감지 라인들(TL1, TL2, TL3)은 컨택홀

내에서 서로 절연될 수 있다.

[163] 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 감지 패널(IS)은 크랙 감지 배선(HCC)를 더 포함할 수 있다. 크랙 감지 배선(HCC)는 제1 감지 전극들(TE1) 및 제2 감지 전극들(TE2)로부터 독립된 전기적 신호를 수신한다. 크랙 감지 배선(HCC)는 서로 연결된 크랙 감지 패턴(HCP), 크랙 감지 라인들(HCL1, HCL2), 및 연결 라인들(HCB1, HCB2)을 포함할 수 있다.

[164] 크랙 감지 패턴(HCP)은 홀(HL)의 적어도 일부를 둘러쌀 수 있다. 크랙 감지 패턴(HCP)은 일 단 및 타 단을 포함하는 개곡선 형상을 가질 수 있다. 크랙 감지 패턴(HCP)은 제1 감지 패턴(SP1) 및 제1 연결 패턴(BP1) 중 어느 하나와 동일층 상에 배치될 수 있다.

[165] 크랙 감지 라인들(HCL1, HCL2)은 주변 영역(NAA)에 배치된다. 본 실시예에서, 감지 라인들(HCL1, HCL2)은 제1 내지 제3 감지 라인들(TL1, TL2, TL3)보다 주변 영역(NAA)의 외측에 배치될 수 있다. 크랙 감지 라인들(HCL1, HCL2)은 제1 라인(HCL1) 및 제2 라인(HCL2)을 포함할 수 있다. 제1 라인(HCL1) 및 제2 라인(HCL2)은 서로 이격되어 배치된다.

[166] 제1 라인(HCL1) 및 제2 라인(HCL2) 각각의 일단은 좌측에 정의된 제3 컨택홀(CN-H2)로 연장되고, 제1 라인(HCL1) 및 제2 라인(HCL2) 각각의 타단은 우측에 정의된 제3 컨택홀(CN-H2)로 연장될 수 있다. 제1 라인(HCL1) 및 제2 라인(HCL2) 각각의 일단 및 타단은 서로 다른 패드들에 연결될 수 있다.

[167] 연결 라인들(HCB1, HCB2)은 대응되는 크랙 감지 라인들(HCL1, HCL2)과 연결되고 주변 영역(NAA)을 거쳐 액티브 영역(AA)으로 연장될 수 있다.

[168] 제1 연결 라인(HCB1)은 제1 라인(HCL1)과 크랙 감지 패턴(HCP)을 연결한다. 제2 연결 라인(HCB2)은 제2 라인(HCL2)과 크랙 감지 패턴(HCP)을 연결한다.

[169] 본 발명에 따르면, 크랙 감지 배선(HCC)를 통해 홀(HL)이나 주변 영역(NAA)에 크랙(crack) 등의 손상이 발생되었는지 여부를 판단할 수 있다. 크랙 감지 배선(HCC)에 있어서, 제1 라인(HCL1) 및 제2 라인(HCL2) 각각의 일단은 입력 단자들이고, 제1 라인(HCL1) 및 제2 라인(HCL2) 각각의 타단은 출력 단자들일 수 있다.

[170] 예를 들어, 출력 단자들 각각에서 감지된 신호가 입력 단자들에 제공된 신호대비 낮은 준위 또는 제로(0) 준위 값과 같은 불량으로 감지되는 경우, 크랙 감지 라인들(HCL1, HCL2)이 모두 손상되었거나 크랙 감지 패턴(HCP)이 손상되었을 가능성이 클 수 있다. 이를 통해 홀(HL) 내에서의 크랙 발생 여부를 판별할 수 있다.

[171] 본 발명에 따르면, 입력 감지 패널(IS)은 크랙 감지 배선(HCC)를 더 포함함으로써, 특히 홀(HL) 주변에서의 불량 발생 여부를 용이하게 감지할 수 있다. 이에 따라, 전자 장치(ED)의 신뢰성이 향상되고, 별도의 검사 회로나 검사 장치 없이도 전자 장치의 불량 여부를 판별할 수 있어, 공정 효율이 증가될 수 있다.

- [172] 본 발명에 따르면, 제1 라인(HCL1) 및 제2 라인(HCL2)은 입력 감지 패널(IS)에 정의된 제3 컨택홀(CN-H2) 및 표시 패널(DP)에 정의된 제1 컨택홀(CN-H1)을 통해 표시 패널(DP)에 배치된 컨택 배선(CT-L)과 연결될 수 있다. 컨택 배선(CT-L)은 제1 라인(HCL1) 및 제2 라인(HCL2) 각각의 일단 및 타단이 입력 전극 및 출력 전극의 역할을 하도록 복수로 제공되어 절연되고 서로 다른 패드들에 연결될 수 있다.
- [173] 본 발명에 따르면, 표시 패널(DP)의 제2 영역(A2)과 인접한 제1 영역(A1)에는 이격 영역(SS)이 정의될 수 있다. 이격 영역(SS)은 전술한 광학 필름(LF)의 말단과 상기 광학 필름(LF)의 말단과 마주하는 벤딩 커버층(BPL)의 말단 사이의 공간으로 정의될 수 있다.
- [174] 또한, 일 실시예에 따른 전자 장치에서 광학 필름(LF)이 생략될 경우, 이격 영역(SS)은 윈도우 모듈(WM)과 표시 모듈(DM) 사이에 배치되고, 벤딩 커버층(BPL)의 상기 말단과 마주하는 접착층의 말단 사이 영역으로 정의될 수 있다. 이때, 상기 접착층은 제1 영역(A1)의 적어도 일부와 중첩할 수 있다.
- [175] 평면상에서, 이격 영역(SS)에는 제2 전원 라인(PL2), 컨택 배선(CT-L), 연장 감지 배선들(TL-L), 데이터 라인들(DL1~DLn), 및 화소(PX)를 구동하기 위한 배선들이 중첩할 수 있다.
- [176] 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따른 윈도우 모듈과 표시 모듈의 관계를 도시한 평면도이다. 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 베젤 패턴, 윈도우 모듈, 및 표시 모듈의 관계를 도시한 평면도이다. 도 8은 도 7a의 I-I'을 절단한 단면도이다. 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 윈도우 모듈과 표시 패널의 일부 영역을 확대한 평면도이다. 도 1a 내지 도 6에서 설명한 구성과 동일/유사한 구성에 대해 동일/유사한 참조 부호를 사용하며, 중복된 설명은 생략한다.
- [177] 도 7a 및 도 7b에는 표시 모듈(DM)의 제2 영역(A2)이 벤딩된 상태에서 윈도우 모듈(WM)의 돌출부(PM)와 베젤 패턴(EB)의 평면상에서의 관계를 도시하였다. 표시 모듈(DM)의 제2 부분(A2)이 벤딩된 상태에서 윈도우 모듈(WM)의 돌출부(PM)는 제1 영역(A1, 도 8 참조)과 중첩하고, 커버부(CV)에 비해 상대적으로 제1 영역(A1)에서 제2 영역(A2, 도 8 참조)을 향하는 방향으로 돌출될 수 있다.
- [178] 도 7b에 도시된 것과 같이, 평면상에서, 베젤 패턴(EB)은 차광 패턴(BP) 중 제2 패턴(BE)의 외곽을 둘러쌀 수 있다. 또한, 평면상에서 베젤 패턴(EB)은 제2 패턴(BE)의 적어도 일부를 커버할 수 있다.
- [179] 일 실시예에 따르면, 베젤 패턴(EB)의 제2 패턴(E2)은 돌출부(PM)의 적어도 일부분을 커버할 수 있다. 예를 들어, 제2 패턴(E2)은 돌출부(PM)의 전부를 커버하거나, 돌출부(PM)의 일부가 제2 패턴(E2)에 의해 커버되고, 돌출부(PM)의 나머지 부분은 케이스(CS, 도 1b 참조)에 커버되어 외부로 시인되지 않을 수 있다.
- [180] 도 8를 참조하면, 본 발명에 따른 전자 장치(ED)는 표시 모듈(DM) 상에 배치된

벤딩 커버층(BPL)을 포함할 수 있다. 벤딩 커버층(BPL)은 표시 모듈(DM) 중 제2 영역(A2)의 적어도 일부와 중첩할 수 있다. 즉, 벤딩 커버층(BPL)의 일부는 제2 영역(A2)과 인접한 제1 영역(A1)에 중첩하고, 벤딩 커버층(BPL)의 나머지 일부는 제2 영역(A2)에 중첩할 수 있다.

- [181] 벤딩 커버층(BPL)은 표시 모듈(DM)의 제2 영역(A2)이 가상의 축(RX)을 따라 벤딩될 때, 함께 벤딩되어 외부 충격으로부터 표시 모듈(DM)의 제2 영역(A2)을 보호할 수 있다. 또한, 벤딩 커버층(BPL)은 제2 영역(A2)이 벤딩될 때, 제2 영역(A2)의 중립면을 제어할 수 있다. 즉, 제2 영역(A2)에 배치된 배선들이 중립면에 가까워지도록 벤딩 커버층(BPL)은 제2 영역(A2)의 스트레스를 제어할 수 있다. 도 7a 및 도 7b에서 설명한 베젤 패턴(EB)은 제1 영역(A1)에서 돌출부(PM) 상에 배치되어 돌출부(PM)를 커버할 수 있다.
- [182] 본 발명에 따르면, 서로 마주하는 광학 필름(LF)의 말단과 벤딩 커버층(BPL)의 말단 사이에는 이격 영역(SS)이 정의될 수 있다. 이격 영역(SS)에는 상술한 제2 전원 라인(PL2), 콘택 배선(CT-L), 및 데이터 라인들(DL1~DLn)이 중첩할 수 있다.
- [183] 도 9에 도시된 배선들 중 제1 배선(L1)은 콘택 배선(CT-L)과 대응되고, 제2 배선(L2)은 제2 전원 라인(PL2)과 대응되고, 데이터 라인(DL)은 데이터 라인들(DL1~DLn) 중 어느 하나와 대응될 수 있다. 사이 배선(VL)은 화소(PX, 도 5 참조)를 구동하기 위한 배선들 중 어느 하나와 대응될 수 있다. 사이 배선(VL)은 제1 및 제2 제어 라인들(CSL1, CSL2, 도 5 참조)을 포함할 수 있다.
- [184] 본 발명에 따른 따라서, 제1 배선(L1)은 화소(PX)와 절연되고, 제2 배선(L2) 및 데이터 라인(DL)은 화소와 연결된 배선일 수 있다. 제1 배선(L1)은 입력 감지 패널(IS)에 포함된 크랙 감지 배선(HCC)와 연결될 수 있다.
- [185] 본 발명에 따르면, 이격 영역(SS)과 중첩하는 배선들 중, 최 외각에 배치된 제2 배선(L2)은 상대적으로 내측에 배치된 제1 배선(L1)보다 높은 저항을 가질 수 있다. 따라서, 표시 모듈(DM) 중 광학 필름(LF)과 벤딩 커버층(BPL)에 의해 노출되는 이격 영역(SS)은 외부에서 유입되는 정전기(ES)가 차징되기 용이한 영역이며, 상대적으로 저항이 낮은 제1 배선(L1)으로 정전기(ES)가 유입되는 불량이 발생할 수 있다.
- [186] 본 발명에 따르면, 윈도우 보호층(PF) 중 돌출부(PM)는 평면상에서 이격 영역(SS)과 중첩할 수 있다. 따라서, 이격 영역(SS)과 중첩하는 제1 배선(L1)의 적어도 일부와 중첩할 수 있다.
- [187] 이에 따라, 외부에서 유입되는 정전기(ES)가 이격 영역(SS)에서 제1 배선(L1)으로 유입되는 패스(path)를 차단함으로써, 정전기(ES)로 인한 쇼트 불량을 효율적으로 방지할 수 있는 윈도우 모듈(WM)을 제공할 수 있다. 이에 따라, 전기적 특성 및 폴딩 특성이 향상된 전자 장치(ED)를 제공할 수 있다.
- [188] 외부에서 유입되는 정전기(ES)는 돌출부(PM)에 의해 표시 모듈(DM) 내부로의 유입이 차단되고, 별도로 연결된 케이스 등의 세트 모듈로 리차징 되어 전자

장치(ED)에 포함된 접지 배선을 통해 다시 외부로 빠져나갈 수 있다.

[189]

[190] 도 10 내지 도 13는 본 발명의 일 실시예에 따른 윈도우 모듈의 평면도들이다. 도 1a 내지 도 9에서 설명한 구성과 동일/유사한 구성에 대해 동일/유사한 참조부호를 사용하며, 중복된 설명은 생략한다. 도 10 내지 도 13에서 설명할 차광패턴(BP)은 도 4의 제1 패턴(BH)과 대응될 수 있다.

[191] 도 10을 참조하면, 일 실시예에 따른 윈도우 보호층(PF-A)은 커버부(CV) 및 돌출부(PM-A)를 포함할 수 있다.

[192] 본 실시예에서 돌출부(PM-A)는 제1 방향(DR1)을 따라 이격된 제1 패턴(P1) 및 제2 패턴(P2)을 포함할 수 있다. 돌출부(PM-A)는 차광패턴(BP)과 비중첩할 수 있다.

[193] 본 실시예에서 제1 패턴(P1) 및 제2 패턴(P2)은 커버부(CV)로부터 사다리꼴 형상으로 돌출될 수 있다.

[194] 도 11을 참조하면, 일 실시예에 따른 윈도우 보호층(PF-B)은 커버부(CV) 및 돌출부(PM-B)를 포함할 수 있다.

[195] 본 실시예에서 돌출부(PM-B)는 제1 방향(DR1)을 따라 이격된 제3 패턴(P3) 및 제4 패턴(P4)을 포함할 수 있다. 돌출부(PM-B)는 차광패턴(BP)과 비중첩할 수 있다.

[196] 본 실시예에서 제3 패턴(P3) 및 제4 패턴(P4)은 커버부(CV)로부터 곡선을 포함한 형상으로 돌출될 수 있다.

[197] 도 12을 참조하면, 일 실시예에 따른 윈도우 보호층(PF-C)은 커버부(CV) 및 돌출부(PM-C)를 포함할 수 있다.

[198] 본 실시예에서 돌출부(PM-C)는 제1 방향(DR1)을 따라 연장된 하나의 패턴으로 제공될 수 있다. 돌출부(PM-C)는 차광패턴(BP)과 비중첩할 수 있다.

[199] 도 13을 참조하면, 일 실시예에 따른 윈도우 보호층(PF-D)은 커버부(CV-D) 및 돌출부(PM-D)를 포함할 수 있다.

[200] 본 실시예에서 커버부(CV-D)는 제1 커버부(C1) 및 제2 커버부(C2)를 포함할 수 있다. 제1 커버부(C1)은 차광패턴(BP)의 경계와 중첩할 수 있다.

[201] 제2 커버부(C2)는 제1 커버부(C1)과 돌출부(PM-D) 사이에 배치되고, 차광패턴(BP)과 비중첩할 수 있다. 즉, 커버부(CV-D)와 윈도우 보호막(PF-D)의 돌출부(PM-D)는 모두 차광패턴(BP)의 외측 가장자리보다 더 연장되어 차광패턴(BP)의 외부로 노출될 수 있다.

[202] 본 실시예에서 돌출부(PM-D)는 제1 방향(DR1)을 따라 이격되고, 제2 커버부(C2)로부터 사다리꼴 형상으로 돌출된 제1 패턴(P1) 및 제2 패턴(P2)을 포함할 수 있다.

[203]

[204] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면,

후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

- [205] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [206] 본 발명은 외부에서 유입되는 정전기의 패스를 차단하는 상부 부재를 포함한 폴더블 전자 장치를 제공할 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 전자 장치는 산업상 이용가능성이 높다.

청구범위

- [청구항 1] 화소가 배치된 제1 영역 및 상기 제1 영역과 인접하고 제1 방향으로 연장된 가상의 축을 기준으로 벤딩되는 제2 영역으로 구분되고 상기 화소에 연결된 데이터 라인 및 상기 화소와 절연된 제1 배선을 포함하는 표시 패널, 상기 제1 영역의 적어도 일부와 중첩하는 광학 필름, 및 상기 제2 영역의 적어도 일부와 중첩하는 벤딩 커버층을 포함하는 표시 모듈; 및
상기 표시 모듈 상에 배치되고, 유리 기판, 및 상기 유리 기판 상에 배치된 커버부와 상기 커버부로부터 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 돌출된 돌출부를 포함하는 윈도우 보호층을 포함하는 윈도우 모듈을 포함하고,
서로 마주하는 상기 광학 필름의 말단과 상기 벤딩 커버층의 말단은 이격 영역을 정의하고,
평면 상에서 볼 때, 상기 데이터 라인 및 상기 제1 배선은 상기 이격 영역에 중첩하고,
평면 상에서 볼 때, 상기 돌출부는 상기 이격 공간 내에서 상기 제1 배선과 중첩하는 전자 장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 이격 영역에 중첩하고 상기 화소로 전원 전압을 인가하고 제2 배선을 포함하고,
상기 제2 배선은, 상기 제1 배선보다 높은 저항을 갖는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
상기 표시 모듈은, 상기 표시 패널 상에 배치되고, 감지 전극, 상기 감지 전극에 연결된 감지 배선, 및 상기 감지 전극과 절연된 크랙 감지 배선을 포함하는 입력 감지 패널을 더 포함하고,
상기 크랙 감지 배선은, 상기 표시 패널 및 상기 입력 감지 패널에 정의된 컨택홀을 통해 상기 제1 배선과 연결되는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,
상기 표시 모듈의 상기 제1 영역은, 상기 표시 패널로부터 생성된 광을 제공하고 상기 입력 감지 패널로부터 외부 입력을 감지하는 액티브 영역, 및 상기 액티브 영역과 인접한 주변 영역을 포함하고,
상기 표시 모듈은, 상기 액티브 영역과 중첩하고 상기 표시 패널과 상기 입력 감지 패널을 관통하는 홀이 정의되는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서,
상기 크랙 감지 배선의 일부는 상기 주변 영역과 중첩하고,
상기 크랙 감지 배선의 나머지 일부는 상기 액티브 영역으로 연장되어

- 상기 홀의 적어도 일부를 둘러싸는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 6] 제4 항에 있어서,
 상기 표시 모듈은, 상기 제1 방향으로 연장된 폴딩 축을 기준으로 폴딩되는 폴딩 영역, 및 상기 폴딩 영역을 사이에 두고 상기 제2 방향으로 이격된 제1 및 제2 비폴딩 영역들로 구분되고,
 상기 제1 영역은, 제1 비폴딩 영역, 폴딩 영역, 및 제2 비폴딩 영역의 일부를 포함하고,
 상기 제2 영역은, 상기 제2 비폴딩 영역의 나머지 일부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 7] 제2 항에 있어서,
 상기 제2 배선은, 상기 제1 배선을 두고 상기 데이터 라인과 이격되고,
 상기 제1 배선보다 상기 제2 영역의 외각에 배치되는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 8] 제1 항에 있어서,
 상기 돌출부는, 평면상에서 상기 벤딩 커버층의 일부와 중첩하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 9] 제1 항에 있어서,
 상기 돌출부는, 상기 제1 방향을 따라 이격된 제1 패턴 및 제2 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 10] 제1 항에 있어서,
 상기 돌출부는,
 사각 형상, 사다리꼴 형상, 및 곡선을 포함하는 형상 중 어느 하나의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 11] 제1 항에 있어서,
 상기 윈도우 보호층은, 상기 커버부의 엣지를 따라 배치되는 차광 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 12] 제11 항에 있어서,
 상기 커버부는, 상기 차광 패턴의 경계와 중첩하는 제1 커버부 및 상기 제1 커버부와 상기 돌출부 사이에 배치되어 상기 차광 패턴과 비중첩하는 제2 커버부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 13] 제1 항에 있어서,
 상기 표시 모듈 하부에 배치되는 패널 보호층;
 상기 패널 보호층 하부에 배치되는 배리어층;
 상기 배리어층 하부에 배치되는 지지층;
 상기 지지층 하부에 배치되는 보호층; 및
 상기 보호층 하부에 배치되는 방열층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 14] 제13 항에 있어서,

상기 표시 모듈은, 상기 제1 영역 내에 정의되고 상기 제1 방향으로 연장된 폴딩 축을 기준으로 폴딩되고 폴딩 영역, 및 상기 폴딩 영역을 사이에 두고 상기 제2 방향으로 이격된 비폴딩 영역들로 구분되고, 상기 방열층은, 상기 비폴딩 영역들과 중첩하는 플랫부들 및 상기 플랫부들 사이에 배치된 롤링부를 포함하고, 상기 롤링부는, 상기 표시 모듈이 폴딩된 상태에서 펼쳐지고, 상기 표시 모듈이 펼쳐진 상태에서 소정의 방향으로 롤링되는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

[청구항 15]

제14 항에 있어서, 상기 방열층 하부에 배치되는 메탈 플레이트들을 더 포함하고, 상기 메탈 플레이트들은, 상기 롤링부를 사이에 두고 상기 제2 방향을 따라 이격된 것을 특징으로 하는 전자 장치.

[청구항 16]

제15 항에 있어서, 상기 보호층 및 상기 메탈 플레이트들 사이에 배치되어 상기 방열층의 단차를 보상하는 갭 테이프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

[청구항 17]

제15 항에 있어서, 상기 화소와 연결되는 회로기판을 더 포함하고, 상기 회로기판은 상기 표시 패널 중 상기 제1 영역과 이격된 상기 제2 영역의 끝단에 접속되고, 상기 표시 패널의 상기 제2 영역과 함께 상기 메탈 플레이트들을 향하는 방향으로 벤딩되는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

[청구항 18]

화소가 배치된 액티브 영역 및 상기 액티브 영역과 인접한 주변 영역을 포함하는 제1 영역 및 상기 제1 영역과 인접하고 가상의 축을 기준으로 벤딩되는 제2 영역으로 구분되고 상기 화소와 절연된 제1 배선 및 상기 화소와 연결된 제2 배선을 포함하는 표시 패널, 상기 제2 영역의 적어도 일부와 중첩하는 벤딩 커버층을 포함하는 표시 모듈; 상기 표시 모듈 상에 배치되고, 유리 기판, 및 상기 유리 기판 상에 배치된 커버부와 상기 커버부로부터 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 돌출된 돌출부를 포함하는 윈도우 보호층을 포함하는 윈도우 모듈; 및 상기 제1 영역의 적어도 일부와 중첩하고, 상기 윈도우 모듈 및 상기 표시 모듈 사이에 배치된 접착층을 포함하고, 서로 마주하는 상기 접착층의 말단과 상기 벤딩 커버층의 말단은 이격 영역을 정의하고, 상기 제1 배선은 상기 제2 배선보다 낮은 저항을 갖고, 평면 상에서 볼 때, 상기 제1 배선 및 상기 제2 배선은 상기 이격 영역에 중첩하고, 상기 돌출부는 상기 이격 공간 내에서 상기 제1 배선 및 상기 제2 배선과

- 중첩하는 전자 장치.
- [청구항 19] 제18 항에 있어서,
상기 표시 모듈은, 상기 화소와 연결되고, 상기 제1 배선을 사이에 두고
상기 제2 배선과 이격된 데이터 라인을 포함하는 것을 특징으로 하는
전자 장치.
- [청구항 20] 제18 항에 있어서,
상기 표시 모듈은, 상기 표시 패널 상에 배치되고, 상기 액티브 영역과
중첩하는 감지 전극, 상기 주변 영역과 중첩하고 상기 감지 전극에
연결되는 감지 배선, 및 상기 감지 전극과 절연된 크랙 감지 배선을
포함하는 입력 감지 패널을 더 포함하고,
상기 크랙 감지 배선은, 상기 주변 영역과 중첩하고 상기 표시 패널 및
상기 입력 감지 패널에 정의된 컨택홀을 통해 상기 제1 배선과 연결되는
것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 21] 제20 항에 있어서,
상기 표시 모듈은, 상기 액티브 영역과 중첩하고 상기 표시 패널과 상기
입력 감지 패널을 관통하는 홀이 정의되는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 22] 제21 항에 있어서,
상기 크랙 감지 배선의 일부는 상기 주변 영역과 중첩하고,
상기 크랙 감지 배선의 나머지 일부는 상기 액티브 영역으로 연장되어
상기 홀의 적어도 일부를 둘러싸는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 23] 유리 기판, 및 상기 유리 기판 상에 배치된 커버부와 상기 커버부로부터
일 방향으로 돌출된 돌출부를 포함하는 윈도우 보호층을 포함하는
윈도우 모듈;
상기 윈도우 모듈 하부에 배치되고, 제1 영역 및 상기 제1 영역과
인접하고 가상의 축을 기준으로 벤딩되는 제2 영역으로 구분되고, 제1
영역에서 제2 영역으로 연장된 컨택 배선을 포함하는 표시 패널;
상기 표시 패널 상에 배치되고, 감지 전극, 상기 감지 전극에 연결된 감지
배선 및 상기 컨택 배선과 연결된 크랙 감지 배선을 포함하는 입력 감지
패널;
상기 입력 감지 패널 상에 배치되고, 상기 제1 영역의 적어도 일부와
중첩하는 광학 필름; 및
상기 표시 패널 상에 배치되고, 상기 제2 영역의 적어도 일부와 중첩하는
벤딩 커버층을 포함하고,
서로 마주하는 상기 광학 필름의 말단과 상기 벤딩 커버층의 말단은 상기
제1 영역 내에서 이격 영역을 정의하고,
평면 상에서 볼 때, 상기 컨택 배선은 상기 이격 영역에 중첩하고,
평면 상에서 볼 때, 상기 돌출부는 상기 이격 공간 내에서 상기 컨택
배선과 중첩하는 전자 장치.

- [청구항 24] 제23 항에 있어서,
 상기 제1 영역은, 화소가 배치된 액티브 영역 및 상기 액티브 영역과 인접한 주변 영역을 포함하고,
 상기 표시 패널은 상기 화소에 연결되고 상기 이격 영역에 중첩하는 전원 배선과 데이터 라인을 포함하고,
 상기 컨택 배선은 상기 화소와 절연되고 상기 전원 배선보다 낮은 저항을 갖는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 25] 제24 항에 있어서,
 상기 크랙 감지 배선은 상기 주변 영역과 중첩하는 상기 표시 패널 및 상기 입력 감지 패널에 정의된 컨택홀을 통해 상기 컨택 배선과 연결되는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 26] 제25 항에 있어서,
 상기 액티브 영역과 중첩하는 상기 표시 패널과 상기 입력 감지 패널을 관통하는 홀이 정의되고,
 상기 크랙 감지 배선의 일부는 상기 주변 영역과 중첩하고,
 상기 크랙 감지 배선의 나머지 일부는 상기 액티브 영역으로 연장되어 상기 홀의 적어도 일부를 둘러싸는 것을 특징으로 하는 전자 장치.
- [청구항 27] 유리 기판, 및 상기 유리 기판 상에 배치된 커버부와 상기 커버부로부터 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 돌출된 돌출부를 포함하는 윈도우 보호층을 포함하는 윈도우 모듈;
 화소가 배치된 제1 영역 및 상기 제1 영역과 인접하고 상기 제1 방향으로 연장된 가상의 축을 기준으로 벤딩되는 제2 영역으로 구분되고, 상기 화소에 연결된 데이터 라인 및 상기 화소와 절연된 제1 배선을 포함하는 표시 패널;
 상기 윈도우 모듈의 엣지를 따라 상기 윈도우 모듈 상에 배치된 베젤 패턴;
 상기 제1 영역의 적어도 일부와 중첩하는 광학 필름; 및
 상기 제2 영역의 적어도 일부와 중첩하는 벤딩 커버층을 포함하고,
 서로 마주하는 상기 광학 필름의 말단과 상기 벤딩 커버층의 말단은 이격 영역을 정의하고,
 상기 베젤 패턴은 상기 돌출부와 중첩하고,
 상기 돌출부는, 상기 이격 영역과 중첩하는 전자 장치.
- [청구항 28] 제27 항에 있어서,
 평면 상에서 볼 때, 상기 데이터 라인 및 상기 제1 배선은 상기 이격 영역에 중첩하고,
 평면 상에서 볼 때, 상기 돌출부는 상기 이격 공간 내에서 상기 제1 배선과 중첩하는 전자 장치.
- [청구항 29] 제27 항에 있어서,

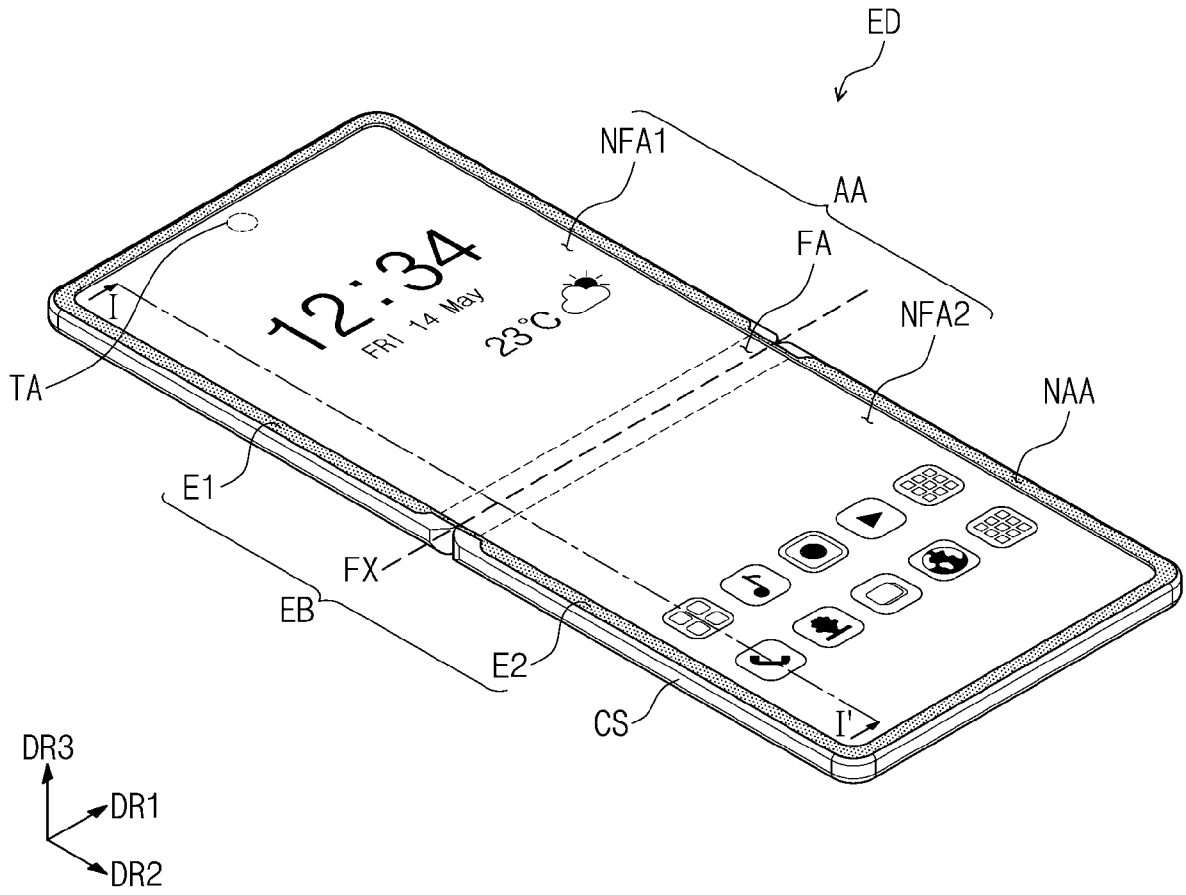
상기 이격 영역에 중첩하고 상기 화소로 전원 전압을 인가하고 제2 배선을 더 포함하고,
상기 제2 배선은, 상기 제1 배선보다 높은 저항을 갖는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

[청구항 30] 제29 항에 있어서,
상기 표시 모듈은, 상기 표시 패널 상에 배치되고, 감지 전극, 상기 감지 전극에 연결된 감지 배선, 및 상기 감지 전극과 절연된 크랙 감지 배선을 포함하는 입력 감지 패널을 더 포함하고,
상기 크랙 감지 배선은, 상기 표시 패널 및 상기 입력 감지 패널에 정의된 컨택홀을 통해 상기 제1 배선과 연결되는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

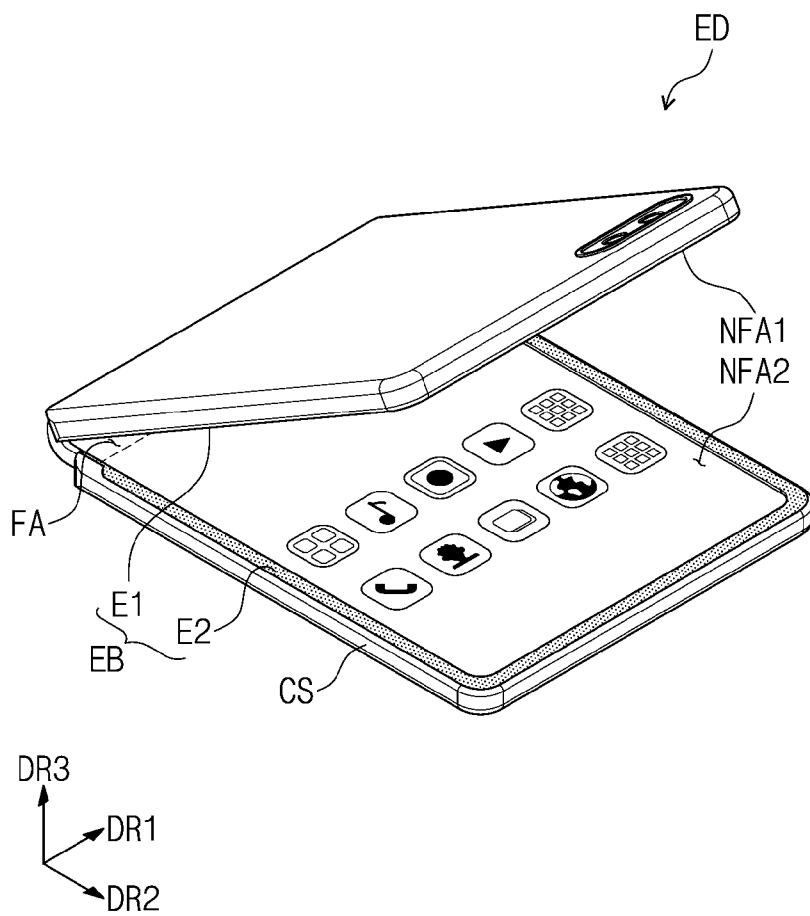
[청구항 31] 제27 항에 있어서,
상기 윈도우 보호층은, 상기 커버부의 엣지를 따라 배치되는 차광 패턴을 포함하고,
평면상에서 상기 베젤 패턴은, 상기 차광 패턴의 외곽을 둘러 싸는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

[청구항 32] 제28 항에 있어서,
상기 표시 모듈은, 상기 제1 방향으로 연장된 폴딩 축을 기준으로 폴딩되는 폴딩 영역, 및 상기 폴딩 영역을 사이에 두고 상기 제2 방향으로 이격된 제1 및 제2 비폴딩 영역들로 구분되고,
상기 제1 영역은, 제1 비폴딩 영역, 폴딩 영역, 및 제2 비폴딩 영역의 일부를 포함하고,
상기 제2 영역은, 상기 제2 비폴딩 영역의 나머지 일부를 포함하고,
상기 베젤 패턴은,
상기 제1 비폴딩 영역과 중첩하는 제1 패턴, 및 상기 제2 비폴딩 영역과 중첩하는 제2 패턴을 포함하는 전자 장치.

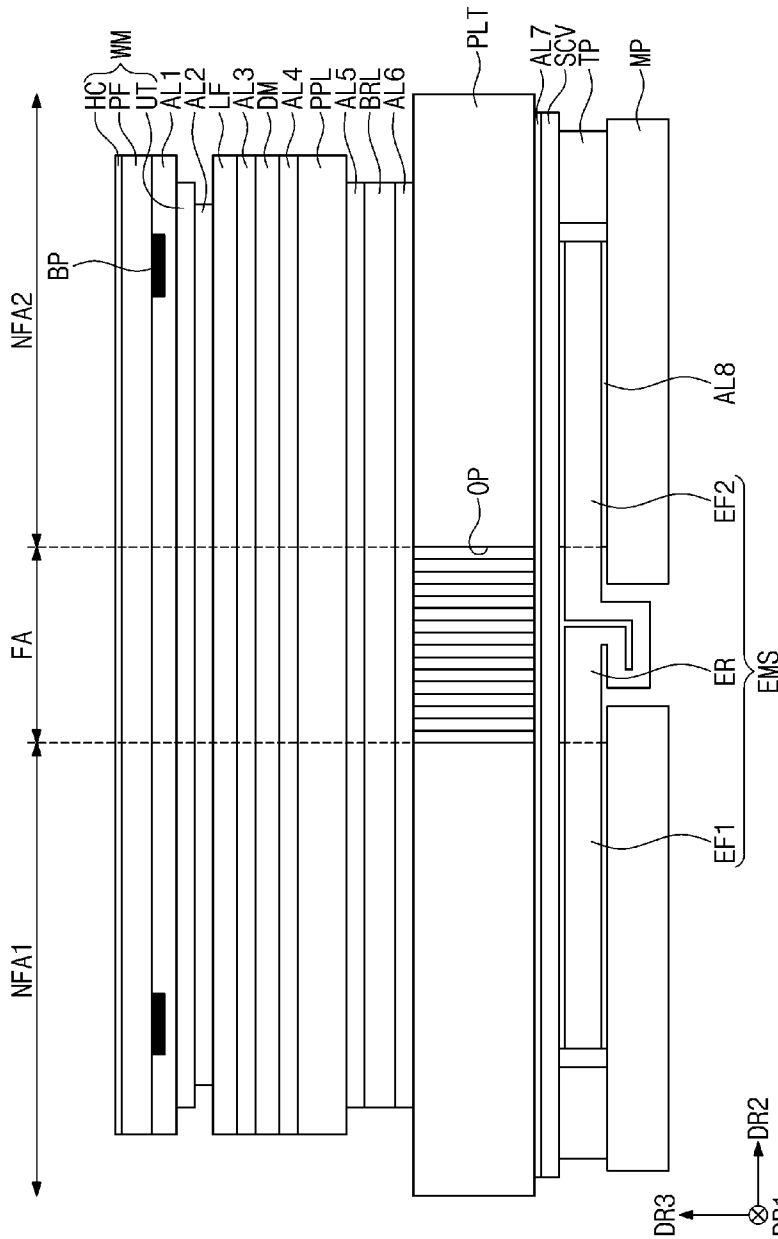
[도 1a]



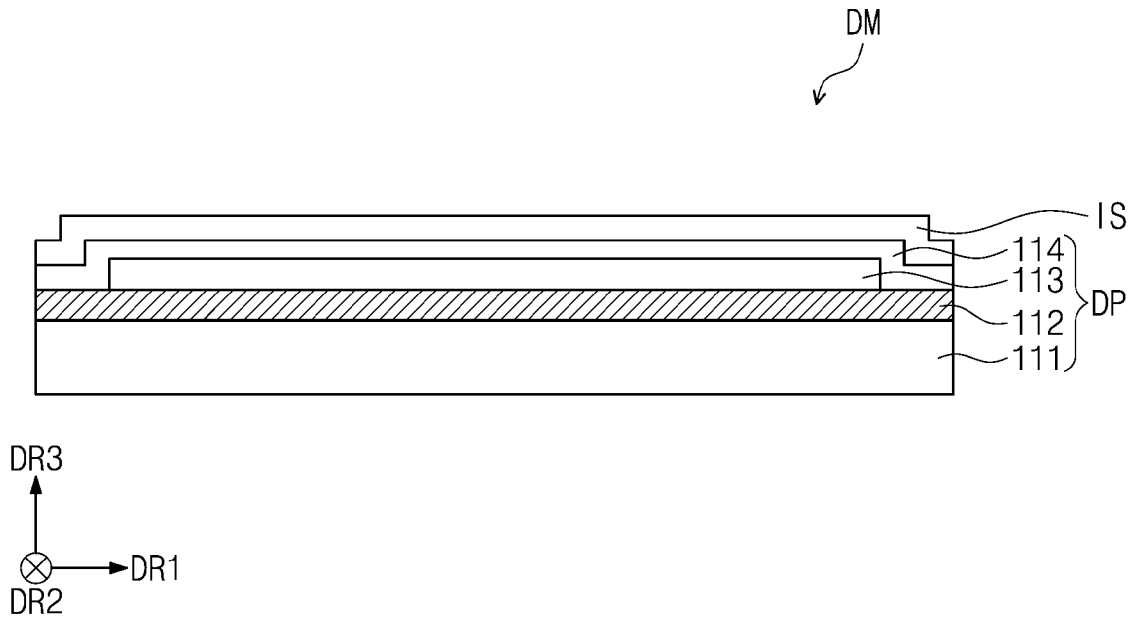
[도 1b]



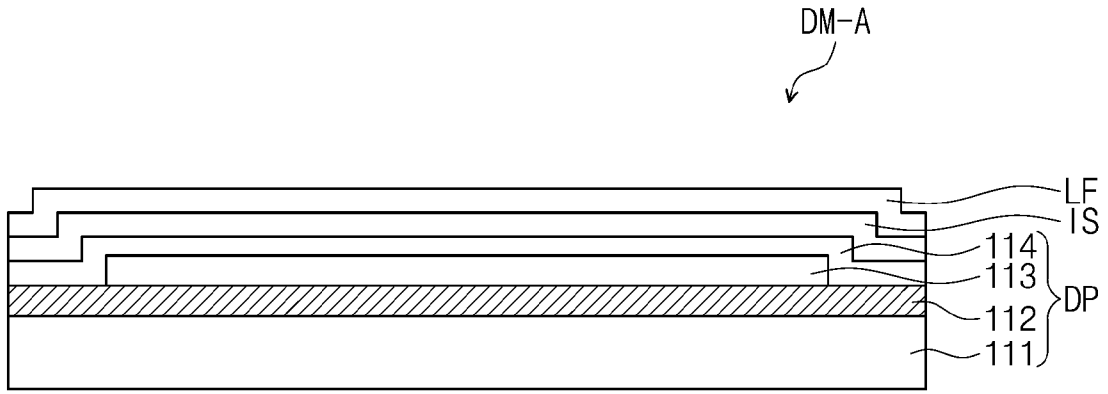
[도2]



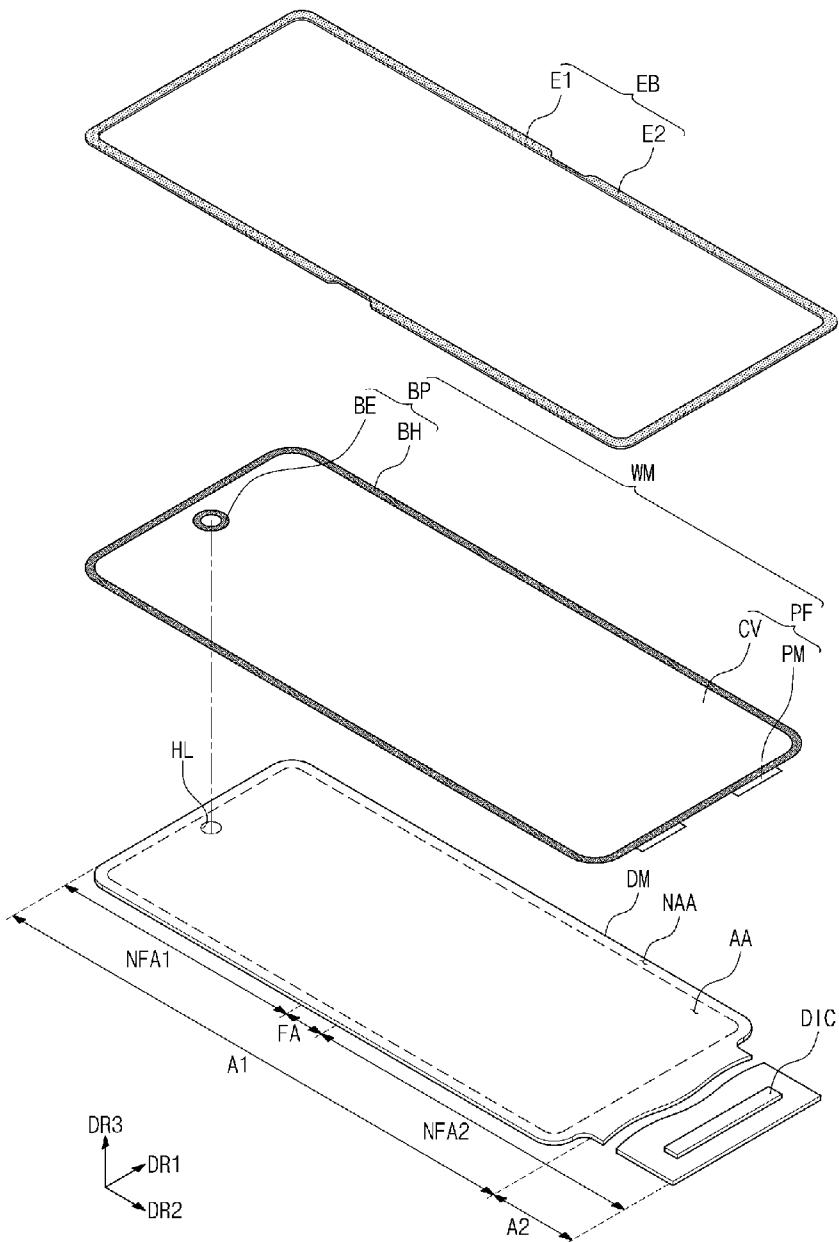
[도3a]



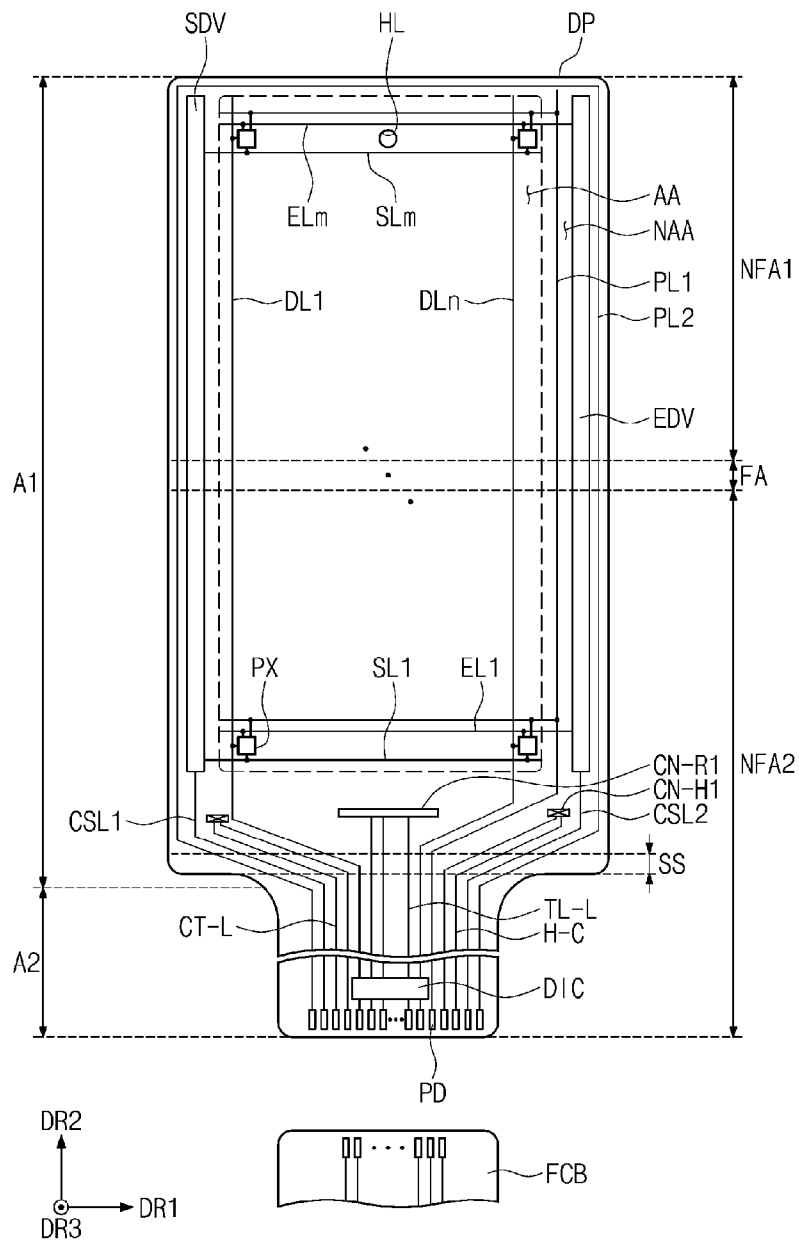
[도3b]



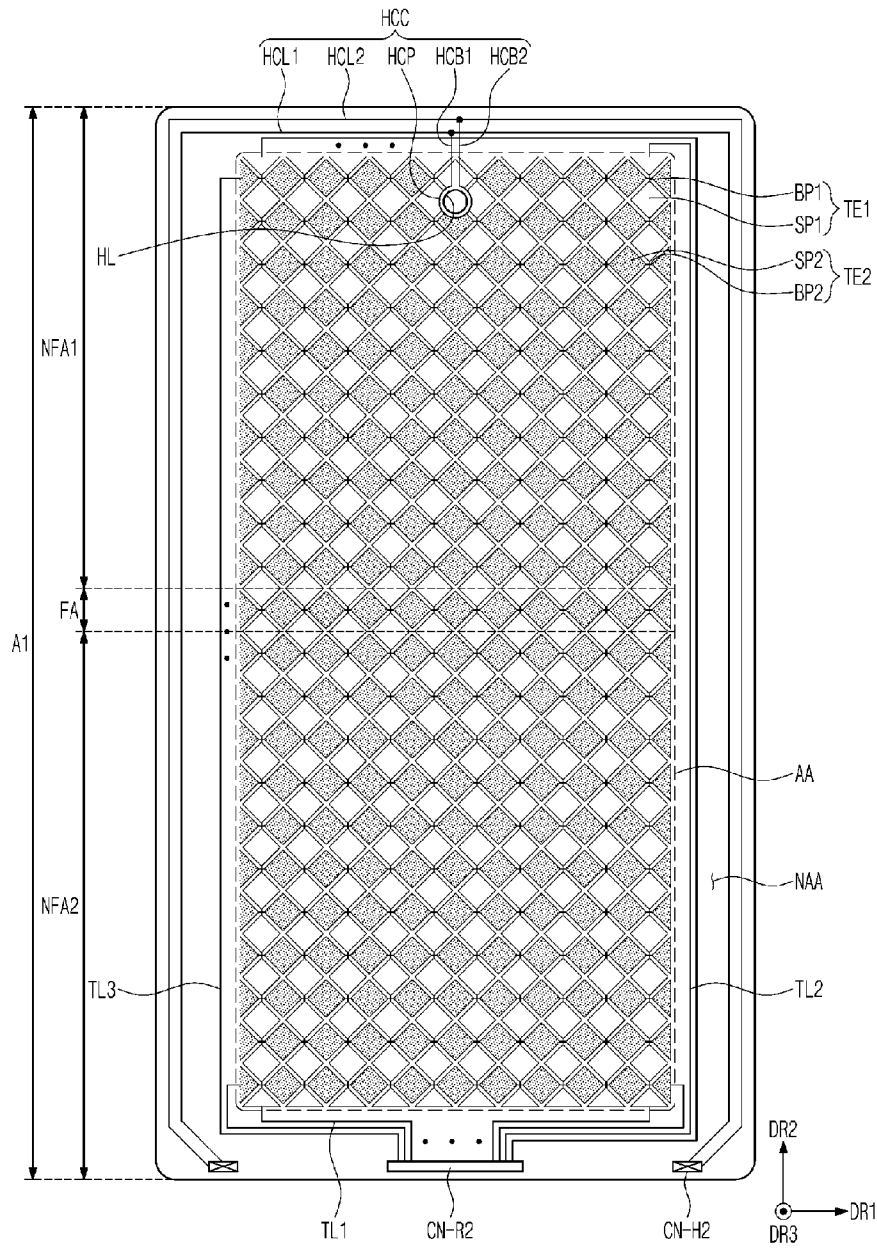
DR3
DR2
DR1
[도4]



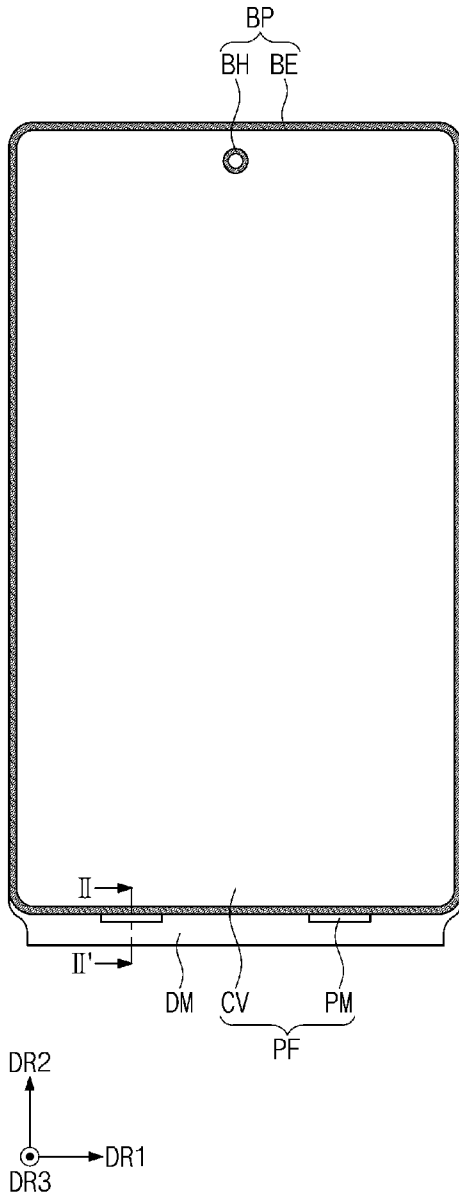
[도5]



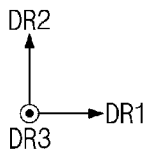
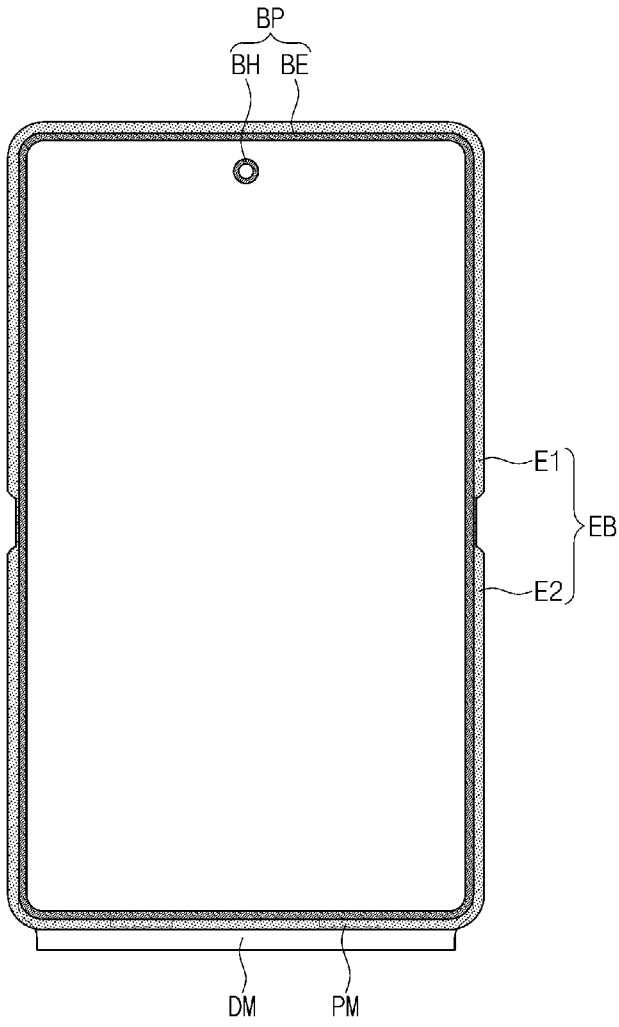
[도6]



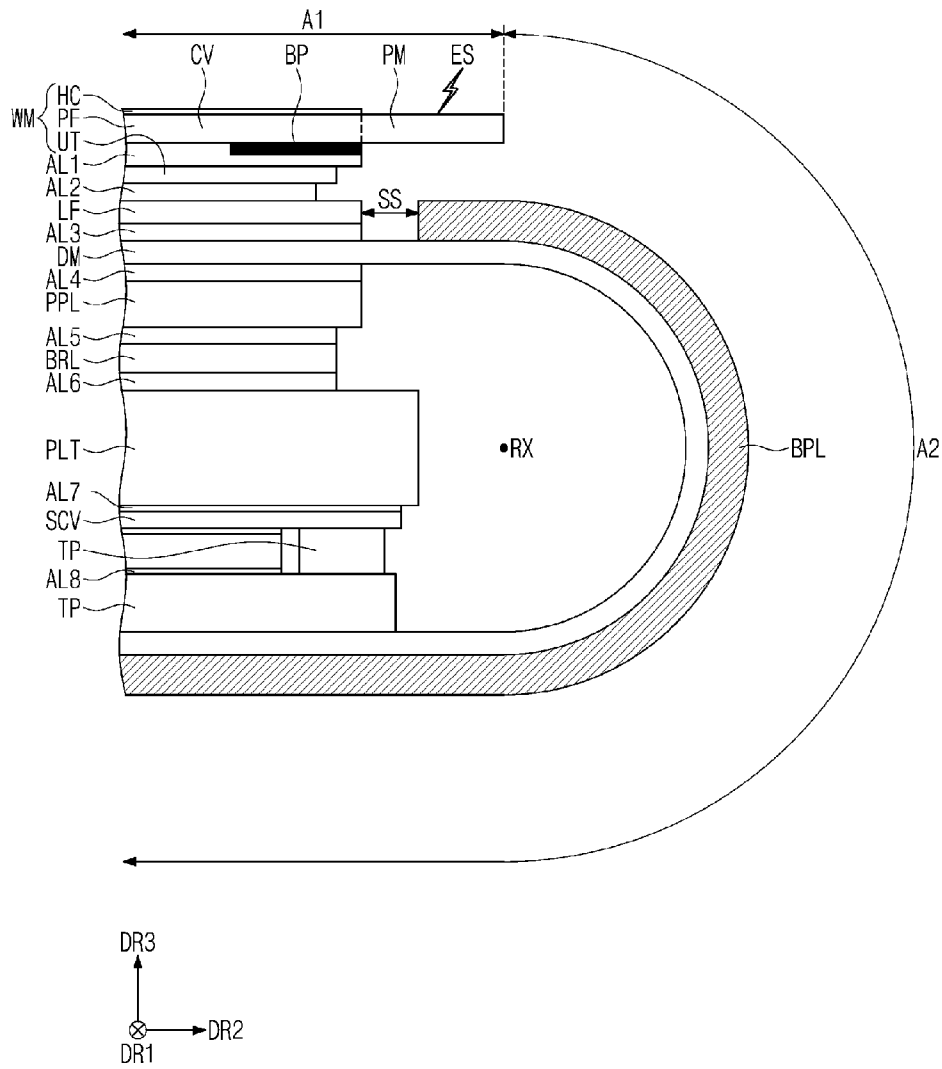
[도7a]



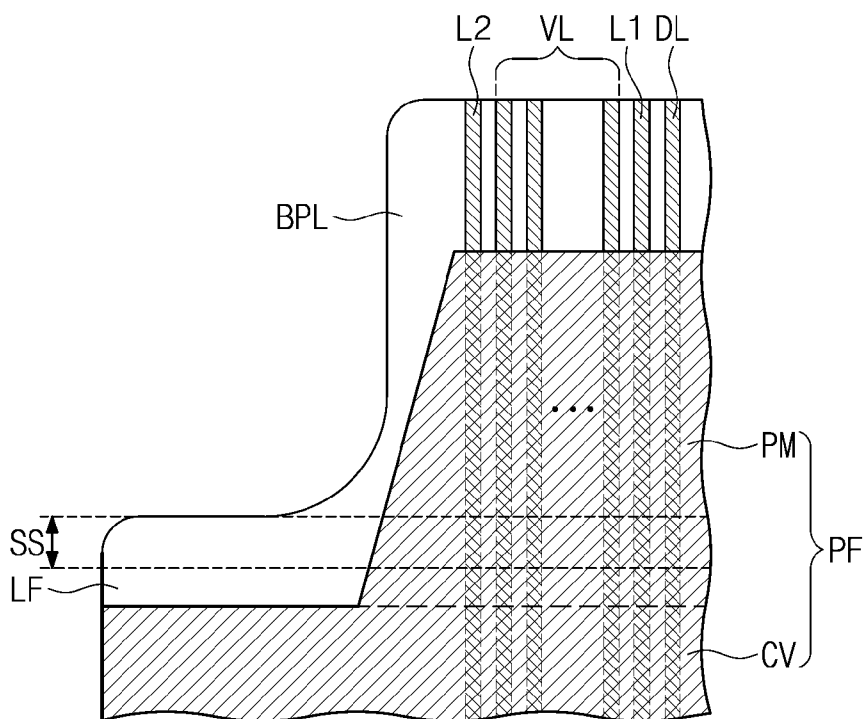
[도 7b]



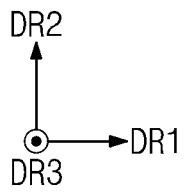
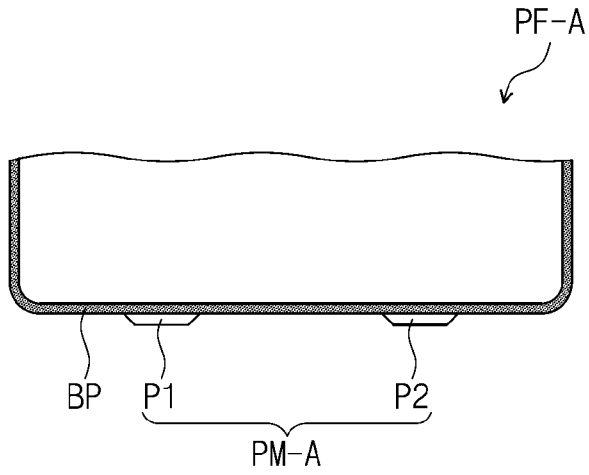
[도8]



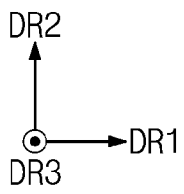
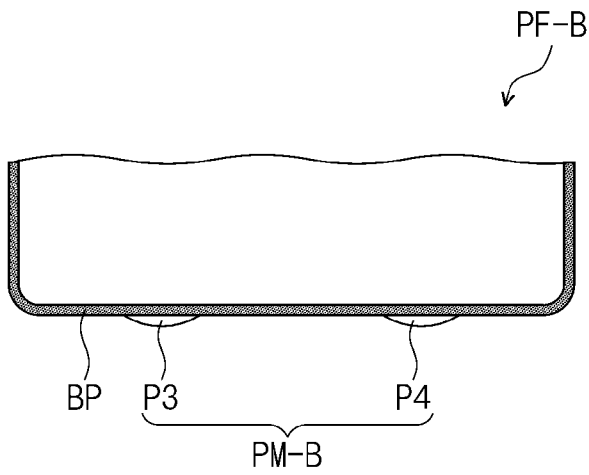
[도9]



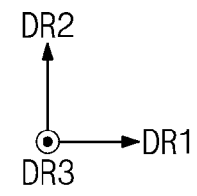
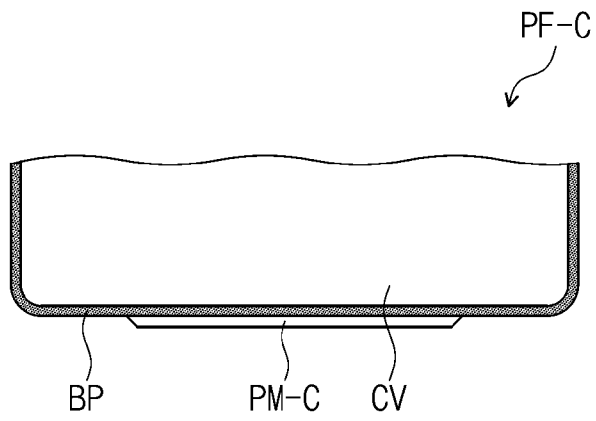
[도 10]



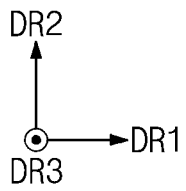
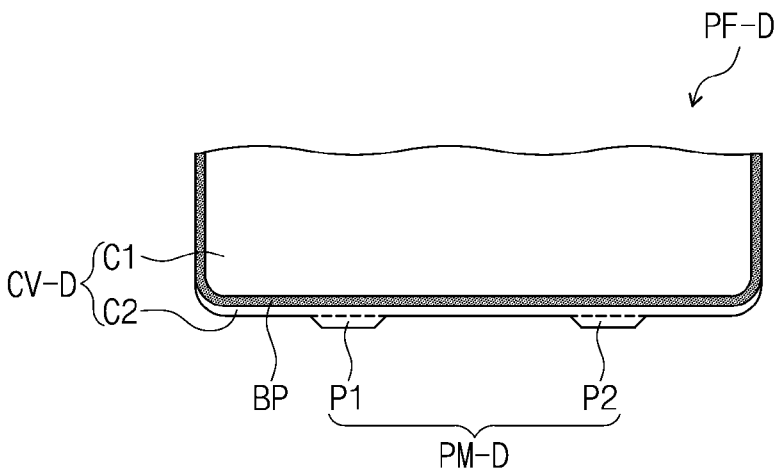
[도 11]



[도 12]



[도 13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/007014**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i; G06F 3/041(2006.01)i; G09G 3/00(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 27/32(2006.01); H01L 51/00(2006.01); H01L 51/50(2006.01); H01L 51/52(2006.01); H04M 1/02(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: 전자 장치(electronic device), 표시 모듈(display module), 윈도우 모듈(window module), 돌출부(protrusion part), 정전기(electrostatic), 이격 영역(separation area)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2019-0140129 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 19 December 2019 (2019-12-19) See paragraphs [0043]-[0078] and figures 2b-11.	1-32
A	KR 10-2020-0010684 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 31 January 2020 (2020-01-31) See paragraphs [0067] and [0083] and figures 3c-4.	1-32
A	KR 10-2019-0006152 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 17 January 2019 (2019-01-17) See paragraph [0055] and figure 3b.	1-32
A	KR 10-2020-0049389 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 08 May 2020 (2020-05-08) See paragraphs [0045]-[0076] and figures 1-3.	1-32
A	KR 10-2019-0135173 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 06 December 2019 (2019-12-06) See paragraphs [0122]-[0147] and figure 5a.	1-32

 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

24 August 2022

Date of mailing of the international search report

24 August 2022

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/007014

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2019-0140129 A	19 December 2019	CN 110580853 A	17 December 2019
		EP 3579047 A1	11 December 2019
		JP 2019-211759 A	12 December 2019
		TW 202001367 A	01 January 2020
		US 11150754 B2	19 October 2021
		US 2019-0377447 A1	12 December 2019
		US 2022-0107698 A1	07 April 2022
KR 10-2020-0010684 A	31 January 2020	CN 110738928 A	31 January 2020
		EP 3598424 A1	22 January 2020
		JP 2020-013109 A	23 January 2020
		TW 202018995 A	16 May 2020
		US 10679536 B2	09 June 2020
		US 11195441 B2	07 December 2021
		US 2020-0027380 A1	23 January 2020
		US 2020-0302842 A1	24 September 2020
KR 10-2019-0006152 A	17 January 2019	CN 109218471 A	15 January 2019
		CN 109218471 B	22 June 2021
		KR 10-2333206 B1	01 December 2021
		US 10251291 B2	02 April 2019
		US 2019-0014671 A1	10 January 2019
KR 10-2020-0049389 A	08 May 2020	US 10873043 B2	22 December 2020
		US 2020-0136066 A1	30 April 2020
KR 10-2019-0135173 A	06 December 2019	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01L 27/32(2006.01)i; H01L 51/52(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i; G06F 3/041(2006.01)i; G09G 3/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01L 27/32(2006.01); H01L 51/00(2006.01); H01L 51/50(2006.01); H01L 51/52(2006.01); H04M 1/02(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: 전자 장치(electronic device), 표시 모듈(display module), 윈도우 모듈(window module), 돌출부(protrusion part), 정전기(electrostatic), 이격 영역(separation area)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2019-0140129 A (삼성디스플레이 주식회사) 2019.12.19 단락 [0043]-[0078] 및 도면 2b-11 참조.	1-32
A	KR 10-2020-0010684 A (삼성디스플레이 주식회사) 2020.01.31 단락 [0067], [0083] 및 도면 3c-4 참조.	1-32
A	KR 10-2019-0006152 A (삼성디스플레이 주식회사) 2019.01.17 단락 [0055] 및 도면 3b 참조.	1-32
A	KR 10-2020-0049389 A (엔지디스플레이 주식회사) 2020.05.08 단락 [0045]-[0076] 및 도면 1-3 참조.	1-32
A	KR 10-2019-0135173 A (엔지디스플레이 주식회사) 2019.12.06 단락 [0122]-[0147] 및 도면 5a 참조.	1-32
<input 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	
2022년08월24일(24.08.2022)	2022년08월24일(24.08.2022)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	박혜련	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-3463	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0140129 A	2019/12/19	CN 110580853 A	2019/12/17
		EP 3579047 A1	2019/12/11
		JP 2019-211759 A	2019/12/12
		TW 202001367 A	2020/01/01
		US 11150754 B2	2021/10/19
		US 2019-0377447 A1	2019/12/12
		US 2022-0107698 A1	2022/04/07
KR 10-2020-0010684 A	2020/01/31	CN 110738928 A	2020/01/31
		EP 3598424 A1	2020/01/22
		JP 2020-013109 A	2020/01/23
		TW 202018995 A	2020/05/16
		US 10679536 B2	2020/06/09
		US 11195441 B2	2021/12/07
		US 2020-0027380 A1	2020/01/23
		US 2020-0302842 A1	2020/09/24
KR 10-2019-0006152 A	2019/01/17	CN 109218471 A	2019/01/15
		CN 109218471 B	2021/06/22
		KR 10-2333206 B1	2021/12/01
		US 10251291 B2	2019/04/02
		US 2019-0014671 A1	2019/01/10
KR 10-2020-0049389 A	2020/05/08	US 10873043 B2	2020/12/22
		US 2020-0136066 A1	2020/04/30
KR 10-2019-0135173 A	2019/12/06	없음	