

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

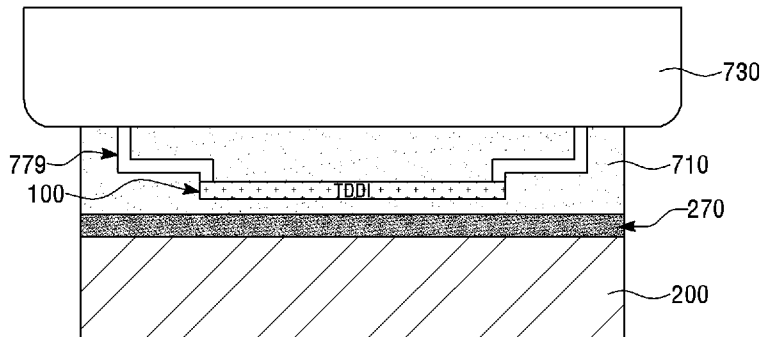
WO 2020/189894 A1

2020년 9월 24일 (24.09.2020) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류: *H01L 27/32* (2006.01) *H01L 51/52* (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01) 13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/001922
- (22) 국제출원일: 2020년 2월 11일 (11.02.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0030962 2019년 3월 19일 (19.03.2019) KR
- (71) 출원인: 주식회사 하이딥 (**HIDEEP INC.**) [KR/KR]; 13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김세엽 (**KIM, Seyeob**); 13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR). 김본기 (**KIM, Bonkee**); 13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR). 조영호 (**CHO, Youngho**); 13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김성호 (**KIM, Sung Ho**); 06235 서울시 강남구 도곡로 111 미진빌딩 5층 KNP특허법률사무소, 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, 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,

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 발명의 명칭: 디스플레이 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a display device and, more specifically, to an active matrix organic light-emitting diode (AMOLED) including touch and display driver integration (TDDI). A display device according to an aspect of the present invention comprises: a TFT layer including a first region and a second region; an encapsulation layer disposed on the first region of the TFT layer; an organic light-emitting layer disposed between the first region of the TFT layer and the encapsulation layer; a touch sensor disposed on the encapsulation layer; a touch sensor line extending from the touch sensor; a touch sensor trace formed at the TFT layer and electrically connected to the touch sensor line; a display line formed at the TFT layer and transmitting a display driving signal; a TDDI disposed in the second region of the TFT layer and connected to the touch sensor trace and the display line; and an FPCB bonded to a bonding region formed in the second region of the TFT layer and electrically connected to the TDDI.

(57) 요약서: 본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 TDDI(Touch and Display Driver Integration) 을 구비한 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED) 디스플레이 장치에 관한 것이다. 본 발명의 실시 형태에 따른 디스플레이 장치는, 제1 영역과 제2 영역을 포함하는 TFT 레이어; 상기 TFT 레이어의 제1 영역 상에 배치된 인캡 레이어; 상기 TFT 레이어의 제1 영역과 상기 인캡 레이어 사이에 배치된 유기 발광층; 상기 인캡 레이어 상에 배치된 터치 센서; 상기 터치 센서로부터 연장된 터치 센서 라인; 상기 TFT 레이어에 형성되고, 상기 터치 센서 라인과 전기적으로 연결된 터치 센서 트레이스; 상기 TFT 레이어에 형성되고, 디스플레이 구동 신호를 전송하는 디스플레이 라인; 상기 TFT 레이어의 제2 영역에 배치되고, 상기 터치 센서 트레이스 및 상기 디스플레이 라인과 연결된 TDDI; 및 상기 TFT 레이어의 제2 영역에 형성된 본딩 영역과 본딩되고, 상기 TDDI와 전기적으로 연결된 FPCB;을 포함한다.

WO 2020/189894 A1

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))

명세서

발명의 명칭: 디스플레이 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 TDDI(Touch and Display Driver Integration)을 구비한 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED) 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 정보화 시대에 발맞추어 디스플레이(display) 분야 또한 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응해서 박형화, 경량화, 저소비전력화 장점을 지닌 평판표시장치(flat panel display device: FPD)로서 액정표시장치(liquid crystal display device: LCD), 플라즈마표시장치(plasma display panel device: PDP), 유기발광다이오드 표시장치(organic light emitting diode display device: OLED), 전계방출표시장치(field emission display device: FED) 등이 개발되고 있다.
- [3] 평판표시장치는 디스플레이 패널의 외부 면의 자극 즉 터치(Touch)에 반응하여 구동될 수 있도록 하여 사용자에게 편리함을 제공하고 있다. 즉, 터치 센서를 갖는 터치 패널의 기능을 함께 제공하고 있다.
- [4] 이러한 터치 패널은 영상을 표시하는 출력수단으로 사용되는 동시에, 표시된 영상의 특정부위를 터치하여 사용자의 명령을 입력 받는 입력수단으로 널리 사용되고 있다. 다시 말해, 사용자가 디스플레이 패널에 표시되는 영상을 보면서 터치 패널을 터치하면, 터치 패널은 해당 터치부위의 위치정보를 검출하고 검출된 위치정보를 영상의 위치정보와 비교하여 사용자의 명령을 인식할 수 있다. 터치 패널의 종류로는 저항막 방식, 정전용량 방식, 적외선 방식, 초음파 방식등 여러 가지가 있으나, 대표적인 터치 패널로는 정전용량 감지 방식 터치 패널과 압력 감지 방식 터치 패널이 있다.
- [5] 터치 패널은 디스플레이 패널에 별도의 터치 패널을 부착하는 애드-온(add-on) 방식과, 터치 패널을 디스플레이 패널에 직접 형성하여 일체화 하는 온-셀(On-cell), 인-셀(In-cell)방식 등으로 제조되고 있는 실정이다.
- [6] 도 1 및 도 2는 종래의 LCD 디스플레이 장치들의 개략적인 측면 단면도이다.
- [7] 도 1 및 도 2에 도시된 종래의 LCD 디스플레이 장치들은, 디스플레이 패널(50, 50')의 구동을 위한 디스플레이 구동 IC(10, 이하, 'DDI'라 함)와 터치 센서(57, 57a, 57b)의 구동 및 터치 신호의 감지를 위한 터치 IC(30)가 서로 다른 위치에 각각 개별적으로 존재한다.
- [8] 도 1 및 도 2에 도시된 종래의 LCD 디스플레이 장치들에서는, DDI(10)가 디스플레이 패널(50, 50')의 TFT 글래스(51)의 일 면에 배치된다. 이러한 종래의 LCD 디스플레이 장치들에서는, 제1 및 제2 FPCB(20, 40)가 접는 선(A)을 기준으로 구부러질 수 있다. 그러나, DDI(10)가 TFT 글래스(51)의 일 면에

배치되므로, LCD 디스플레이 장치의 전면에서 DDI(10)를 가리기 위한 베젤(bezel)이 필요하다.

- [9] 그리고, 도 1 및 도 2에 도시된 종래의 LCD 디스플레이 장치들은, 제1 및 제2 FPCB(20, 40)의 본딩이 최소 세번이 필요하다.
- [10] 구체적으로, 도 1에 도시된 종래의 LCD 디스플레이 장치에서는, DDI(10)가 LCD 디스플레이 패널(50)의 TFT 글래스(TFT Glass, 51)의 일 면에 배치되고, 터치 IC(30)가 터치 센서(57)와 제1 FPCB(20) 사이를 연결하는 제2 FPCB(40)의 일 면에 배치된다. 여기서, DDI(10)는 TFT 글래스(51)과 메인 보드(90) 사이를 연결하는 제1 FPCB(20)와 전기적으로 연결되어, 메인 보드(90)로부터 디스플레이 구동 신호를 수신한다. 메인 보드(90)에는 디스플레이 구동 신호를 출력하는 AP와 같은 프로세서가 배치된다.
- [11] 도 1에 도시된 종래의 LCD 디스플레이 장치에서, 터치 센서(57)는 애드 온 방식으로 디스플레이 패널(50)에 배치될 수 있는데, 터치 센서(57)는 터치 PET층(Touch PET layer, 55)의 상면에 배치된다. 여기서, 터치 PET층(55)는 CF 글래스(CF Glass, 53) 상에 배치되고, CF 글래스(53)는 TFT 글래스(51) 상에 배치된다. 도 1에 도시하지 않았지만, 디스플레이 패널(50)의 CF 글래스(53)와 TFT 글래스(51) 사이에 액정층이 배치되고, 백라이트 유닛이 TFT 글래스(51) 아래에 배치된다.
- [12] 도 1에 도시된 종래의 LCD 디스플레이 장치는 DDI(10)와 터치 IC(30)를 메인 보드(90)에 연결하기 위해서 FPCB 본딩(bonding)의 최소 세번(1 내지 3) 이뤄진다. 첫번째는 제1 FPCB(20)의 일 단부와 TFT 글래스(51) 사이(1)에서 이뤄지고, 두번째는 제2 FPCB(40)의 일 단부와 터치 PET층(55) 사이(2)에서 이뤄지며, 세번째는 제2 FPCB(40)의 타 단부와 제1 FPCB(20) 사이(3)에서 이뤄진다.
- [13] 도 2에 도시된 종래의 LCD 디스플레이 장치는 도 1에 도시된 종래의 LCD 디스플레이 장치와 비교하여, 디스플레이 패널(50')의 터치 센서(57a, 57b)에 있어서 차이가 있다. 터치 센서(57a, 57b)가 디스플레이 패널(50')에 하이브리드 인셀 방식으로 구현된다. 구체적으로, 도 2에 도시된 종래의 LCD 디스플레이 장치의 디스플레이 패널(50')은 제1 터치 센서(57a)와 제2 터치 센서(57b)를 가지는데, 제1 터치 센서(57a)는 CF 글래스(53)와 TFT 글래스(51) 사이에 배치되고, 제2 터치 센서(57b)는 CF 글래스(53)의 상면에 배치된다. 여기서, 제1 터치 센서(57a)는 구동 센서이고, 제2 터치 센서(57b)는 감지 센서이다.
- [14] 도 2에 도시된 종래의 LCD 디스플레이 장치도 도 1에 도시된 종래의 LCD 디스플레이 장치와 마찬가지로, DDI(10)와 터치 IC(30)를 메인 보드(90)에 연결하기 위해서 FPCB 본딩이 최소 세번(1 내지 3)이 이뤄진다.
- [15] 도 3 내지 도 5는 종래의 리지드 타입(rigid type) AMOLED(Active-Matrix Organic Light-Emitting Diode) 디스플레이 장치들의 개략적인 측면 단면도이다.
- [16] 도 3 내지 도 5에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치들은,

디스플레이 패널의 구동을 위한 DDI(10)와 터치 센서의 구동 및 터치 신호의 감지를 위한 터치 IC(30)가 서로 다른 위치에 각각 개별적으로 존재한다.

- [17] 도 3 및 도 4에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치에서는, DDI(10)가 디스플레이 패널(70, 70')의 TFT 글래스(71)의 일 면에 배치된다. 여기서, 도 3 및 도 4에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치들, DDI(10)가 TFT 글래스(71)의 일 면에 배치되므로, AMOLED 디스플레이 장치의 전면에서 DDI(10)를 가리기 위한 베젤(bezel)이 필요하다.
- [18] 한편, 도 5에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치는, DDI(10)가 필름 기관(74)의 일 면에 배치된다. 필름 기관(74)은 TFT 글래스(71)와 제1 FPCB(20)를 연결한다. 필름 기관(74)은 유연한 재질로서, 필름 기관(74)의 일 부분을 접는 선(A)을 기준으로 접을 수 있어서, 도 3 및 도 4에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치보다 베젤을 어느 정도 줄일 수 있지만, TFT 글래스(71) 때문에 베젤이 소정 부분 존재할 수 밖에 없다.
- [19] 그리고, 도 3 내지 도 5에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치들은, DDI(10)와 터치 IC(30)를 메인 보드(90)에 연결하기 위해서 제1 및 제2 FPCB(20, 40)의 본딩이 최소 세번 이상이 필요하다.
- [20] 구체적으로, 도 3에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치에서는 DDI(10)가 AMOLED 디스플레이 패널(70)의 TFT 글래스(TFT Glass, 71)의 일 면에 배치되고, 터치 IC(30)가 터치 센서(77)와 제1 FPCB(20) 사이를 연결하는 제2 FPCB(40)의 일 면에 배치된다. 여기서, DDI(10)는 TFT 글래스(71)과 메인 보드(90) 사이를 연결하는 제1 FPCB(20)와 전기적으로 연결되어, 메인 보드(90)로부터 디스플레이 구동 신호를 수신한다.
- [21] 도 3에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치에서, 터치 센서(77)는 에드 온 방식으로 디스플레이 패널(70)에 포함될 수 있는데, 터치 센서(77)는 터치 PET층(Touch PET layer, 75)의 상면에 배치된다. 여기서, 터치 PET층(75)는 인캡 글래스(Encap Glass, 73) 상에 배치되고, 인캡 글래스(73)는 TFT 글래스(71) 상에 배치된다. 도 3에 도시하지 않았지만, 디스플레이 패널(70)의 인캡 글래스(73)와 TFT 글래스(71) 사이에 유기 발광층이 배치된다.
- [22] 도 3에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치는 DDI(10)와 터치 IC(30)를 메인 보드(90)에 연결하기 위해서 FPCB 본딩(bonding)의 최소 세번(1 내지 3) 이뤄진다. 첫번째는 제1 FPCB(20)의 일 단부와 TFT 글래스(71) 사이(1)에서 이뤄지고, 두번째는 제2 FPCB(40)의 일 단부와 터치 PET층(75) 사이(2)에서 이뤄지며, 세번째는 제2 FPCB(40)의 타 단부와 제1 FPCB(20) 사이(3)에서 이뤄진다.
- [23] 도 4에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치는 도 3에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치와 비교하여, 디스플레이 패널(70')의 터치 센서(77)에 있어서 차이가 있다. 구체적으로, 도 4에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치의 디스플레이 패널(70')은 온 셀

방식의 터치 센서(77)를 가지는데, 터치 센서(77)는 인캡 글래스(73)의 상면에 배치된다.

- [24] 도 4에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치도 도 3에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치와 마찬가지로, DDI(10)와 터치 IC(30)를 메인 보드(90)에 연결하기 위해서 FPCB 본딩이 최소 세번(1 내지 3)이 이뤄진다.
- [25] 도 5에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치는, 도 4에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치와 비교하여, 필름 기관(74)를 더 갖고, DDI(10)의 위치가 다르다.
- [26] 도 5에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치도 도 4에 도시된 종래의 리지드 타입 AMOLED 디스플레이 장치보다 FPCB 본딩이 더 많은데, 이는 필름 기관(74)에 기인한 것으로, DDI(10)와 터치 IC(30)를 메인 보드(90)에 연결하기 위해서 최소 네번(1 내지 4)의 FPCB 본딩이 이뤄진다.
- [27] 도 6은 종래의 플렉서블 타입(flexible type) AMOLED 디스플레이 장치의 개략적인 측면 단면도이다.
- [28] 도 6에 도시된 종래의 플렉서블 타입 AMOLED 디스플레이 장치는, 디스플레이 패널의 구동을 위한 DDI(10)와 터치 센서의 구동 및 터치 신호의 감지를 위한 터치 IC(30)가 서로 다른 위치에 각각 개별적으로 존재한다.
- [29] 도 6에 도시된 종래의 플렉서블 타입 AMOLED 디스플레이 장치에서는 DDI(10)가 필름 기관(74)의 일 면에 배치된다. 필름 기관(74)은 유연한 재질로서, 필름 기관(74)의 일 부분을 접는 선(A)을 기준으로 접을 수 있다. 필름 기관(74)은 TFT 층(71')과 제1 FPCB(20)를 연결한다.
- [30] 도 6에 도시된 종래의 플렉서블 타입 AMOLED 디스플레이 장치의 AMOLED 디스플레이 패널(70")은 TFT 필름(71'), TFT 필름(71') 상에 배치된 인캡 필름(73'), 인캡 필름(73') 상에 배치된 터치 PET층(75), 및 TFT 필름(71')과 인캡 필름(73') 사이에 위치한 유기 발광층으로 구성될 수 있다. 터치 센서(77)는 에드 온 방식으로 디스플레이 패널(70")에 배치되는데, 터치 PET층(75)의 상면에 터치 센서(75)가 배치되고, 터치 PET층(75)이 인캡 필름(73') 상면에 배치된다. 터치 IC(30)는 제2 FPCB(40)의 일 면에 배치되고, 제2 FPCB(40)는 터치 센서(77)와 제1 FPCB(20)를 연결한다.
- [31] 도 6에 도시된 종래의 플렉서블 타입 AMOLED 디스플레이 장치는, DDI(10)와 터치 IC(30)를 메인 보드(90)에 연결하기 위해서 제1 및 제2 FPCB(20, 40)의 본딩이 최소 네번(1 내지 4)이 필요하다.
- [32] 이와 같이, 도 1 내지 도 6에 도시된 종래의 디스플레이 장치들은 DDI와 터치 IC가 각각 개별적으로 존재하며, DDI와 터치 IC를 프로세서와 연결하기 위한 FPCB가 최소 2개 이상 필요하며, FPCB의 본딩도 최소 세번 이상이 필요한 불편함이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [33] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, DDI와 터치 IC를 하나로 통합한 터치 디스플레이 드라이버 IC(TDDI)에 터치 센서를 전기적으로 연결할 수 있는 디스플레이 장치를 제공한다.
- [34] 또한, FPCB의 개수를 줄일 수 있는 디스플레이 장치를 제공한다.
- [35] 또한, FPCB 본딩의 횡수를 줄일 수 있는 디스플레이 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [36] 본 발명의 실시 형태에 따른 디스플레이 장치는, 제1 영역과 제2 영역을 포함하는 TFT 레이어; 상기 TFT 레이어의 제1 영역 상에 배치된 인캡 레이어; 상기 TFT 레이어의 제1 영역과 상기 인캡 레이어 사이에 배치된 유기 발광층; 상기 인캡 레이어 상에 배치된 터치 센서; 상기 터치 센서로부터 연장된 터치 센서 라인; 상기 TFT 레이어에 형성되고, 상기 터치 센서 라인과 전기적으로 연결된 터치 센서 트레이스; 상기 TFT 레이어에 형성되고, 디스플레이 구동 신호를 전송하는 디스플레이 라인; 상기 TFT 레이어의 제2 영역에 배치되고, 상기 터치 센서 트레이스 및 상기 디스플레이 라인과 연결된 TDDI; 및 상기 TFT 레이어의 제2 영역에 형성된 본딩 영역과 본딩되고, 상기 TDDI와 전기적으로 연결된 FPCB;을 포함한다.
- [37] 본 발명의 실시 형태에 따른 디스플레이 장치는, TFT 레이어; 상기 TFT 레이어 상에 배치된 인캡 레이어; 상기 TFT 레이어와 상기 인캡 레이어 사이에 배치된 유기 발광층; 상기 인캡 레이어 상에 배치된 터치 센서; 상기 터치 센서로부터 상기 인캡 레이어의 가장자리 영역까지 연장되어 형성된 터치 센서 라인; 상기 TFT 레이어에 형성되고, 디스플레이 구동 신호를 전송하는 디스플레이 라인; 상기 TFT 레이어의 가장자리 영역에 배치되고, 상기 디스플레이 라인과 연결된 TDDI; 및 상기 인캡 레이어의 가장자리 영역에 형성된 제1 본딩 영역 및 상기 TFT 레이어의 가장자리 영역에 형성된 제2 본딩 영역에 함께 본딩되고, 상기 터치 센서 라인을 상기 TDDI와 전기적으로 연결시키는 FPCB;을 포함한다.

발명의 효과

- [38] 본 발명의 실시 형태에 따른 디스플레이 장치를 사용하면, DDI와 터치 IC를 하나로 통합한 터치 디스플레이 드라이버 IC(TDDI)에 터치 센서를 전기적으로 심플하게 연결할 수 있는 이점이 있다.
- [39] 또한, FPCB의 개수를 줄일 수 있는 이점이 있다.
- [40] 또한, FPCB 본딩의 횡수를 줄일 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [41] 도 1 및 도 2는 종래의 LCD 디스플레이 장치들의 개략적인 측면 단면도이다.
- [42] 도 3 내지 도 5는 종래의 리지드 타입(rigid type) AMOLED(Active-Matrix Organic Light-Emitting Diode) 디스플레이 장치들의 개략적인 측면 단면도이다.

- [43] 도 6은 종래의 플렉서블 타입(flexible type) AMOLED 디스플레이 장치의 개략적인 측면 단면도이다.
- [44] 도 7은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 디스플레이 장치의 정면도로서, 일부분을 확대한 것이다.
- [45] 도 8은 도 7에 도시된 본 발명의 일 실시 형태에 따른 디스플레이 장치의 단면도이다.
- [46] 도 9는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 디스플레이 장치의 정면도로서, 일부분을 확대한 것이다.
- [47] 도 10은 도 9에 도시된 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 디스플레이 장치의 단면도이다.
- [48] 도 11은 터치 센서의 일 예를 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [49] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시 형태를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시 형태는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시 형태는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시 형태에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시 형태로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시 형태 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.
- [50] 본 명세서에서 설명되는 디스플레이 장치는 터치 스크린이 구비된 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말 장치, PDA(personal digital assistants), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device), 키오스크(KIOSK) 등에 적용될 수 있다.
- [51] 도 7은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 디스플레이 장치의 정면도로서, 일부분을 확대한 것이고, 도 8은 도 7에 도시된 본 발명의 일 실시 형태에 따른 디스플레이 장치의 단면도이다.
- [52] 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 디스플레이 장치는, TDDI(100), 디스플레이 패널(700) 및 FPCB(200)를 포함한다.
- [53] TDDI(100)는 디스플레이 패널(700)을 구동시키기 위한 DDI와, 터치 센서(770)로 터치 구동 신호(Tx)를 인가하고 터치 센서(770)로부터 터치 감지 신호(Rx)를 수신하는 터치 IC가 하나로 통합된 것이다.

- [54] TDDI(100)는 TFT 레이어(710)의 TFT 어레이와 디스플레이 라인(display line, 150)을 통해 전기적으로 연결되어, 디스플레이 패널(700)을 구동시키기 위한 디스플레이 구동 신호를 인가할 수 있다.
- [55] 디스플레이 라인(150)은 TFT 레이어(710)으로부터 연장되고 TFT 레이어(710)에 형성된 것일 수 있다. 디스플레이 라인(150)은 TDDI(100)로부터 제공되는 디스플레이 구동 신호를 TFT 레이어(710)의 TFT 어레이로 전달한다.
- [56] TDDI(100)는 터치 센서 트레이스(779), 비아홀(778), 터치 센서 라인(touch sensor line, 775)를 통해 터치 센서(770)와 전기적으로 연결되어, 터치 센서(770)로 터치 구동 신호를 인가하고, 터치 감지 신호를 수신할 수 있다.
- [57] 터치 센서 라인(775)는 터치 센서(770)로부터 연장되고 인캡 레이어(730)에 형성된 것일 수 있다. 여기서, 터치 센서 라인(775)은 인캡 레이어(730)에 형성된 비아 홀(via hole, 778)과 연결되고, 비아 홀(778)은 TFT 레이어(710)에 형성된 터치 센서 트레이스(touch sensor trace, 779)와 연결되며, 터치 센서 트레이스(779)가 TDDI(100)와 연결될 수 있다. 여기서, 도면에 별도로 도시하지 않았지만, 터치 센서 라인(775)은 비아 홀(778)을 통하지 않고 터치 센서 트레이스(779)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [58] TDDI(100)는 디스플레이 패널(700)에 배치될 수 있다. 구체적으로, TDDI(100)는 디스플레이 패널(700)의 TFT 레이어(710)에 배치될 수 있다. TDDI(100)는 TFT 레이어(710)의 일 측 가장자리에 배치될 수 있다. TDDI(100)는 TFT 레이어(710)에서 유기 발광층(미도시)과 인캡 레이어(730)이 배치되지 않은 영역 상에 배치될 수 있다.
- [59] TDDI(100)는 FPCB(200)와 전기적으로 연결된다. TDDI(100)가 배치된 TFT 레이어(710)의 가장자리 부분과 FPCB(200)의 가장자리 부분이 서로 물리적 및 전기적으로 본딩(bonding)되는 것에 의해, TDDI(100)는 FPCB(200)와 전기적으로 연결될 수 있다. TDDI(100)가 FPCB(200)와 전기적으로 연결됨으로써, TDDI(100)와 메인 보드(900)간에 데이터 송수신이 이뤄질 수 있다. 메인 보드(900)에는 AP와 같은 프로세서가 장착된다.
- [60] 디스플레이 패널(700)은 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED, 아몰레드) 또는 수퍼 능동형 유기 발광 다이오드(super AMOLED)일 수 있다. 수퍼 능동형 유기 발광 다이오드는 터치 센서가 인캡 레이어(730)에 직접 증착된 능동형 유기 발광 다이오드이다.
- [61] 디스플레이 패널(700)은 베이스 필름(701), 베이스 필름(701) 상에 배치된 TFT 레이어(710), TFT 레이어(710) 상에 배치된 인캡 레이어(730) 및 TFT 레이어(710)과 인캡 레이어(730) 사이에 배치된 유기 발광층(미도시)을 포함할 수 있다.
- [62] 베이스 필름(701)은 PET(polyethylene terephthalate) 재질일 수 있으며, TFT 레이어(710, TFT layer), 유기 발광층(미도시) 및 인캡 레이어(730)을 지지하는 베이스 역할을 한다.

- [63] TFT 레이어(710)은 PI(Poly imide) 재질일 수 있다. TFT 레이어(710)은 TFT 필름으로 명명될 수도 있다. TFT 레이어(710)은 유기 발광층(미도시)의 발광을 제어하는 TFT 어레이를 포함할 수 있다.
- [64] TFT 레이어(710)은 베이스 필름(701) 상에 배치된다. TFT 레이어(710)의 일면에 TDDI(100)가 배치될 수 있다. TFT 레이어(710)의 일면에 TDDI(100)로부터의 디스플레이 구동 제어 신호를 TFT 어레이에 전달하는 디스플레이 라인(150)이 형성될 수 있다.
- [65] TFT 레이어(710)에는 터치 센서 트레이스(779)가 형성될 수 있다. 터치 센서 트레이스(779)는 일단이 인캡 레이어(730)의 비아홀(778)과 전기적으로 연결되고, 타단이 TFT 레이어(710)에 형성된 TDDI(100)와 전기적으로 연결될 수 있다. 터치 센서 트레이스(779)는 다수로 형성될 수 있으며, 터치 센서 트레이스(779)를 통해 TDDI(100)로부터의 터치 구동 신호가 터치 센서(770)로 제공되고, 터치 센서(770)로부터의 터치 감지 신호가 TDDI(100)로 전달될 수 있다.
- [66] TFT 레이어(710)의 일 측은 인캡 레이어(730)보다 더 길게 연장될 수 있다. 연장된 부분에 TDDI(100)가 배치되고, FPCB(200)와의 본딩 영역(270)이 형성될 수 있다.
- [67] TFT 레이어(710)은 제1 영역과 제2 영역을 포함할 수 있다. 제1 영역 상에는 인캡 레이어(730)이 배치될 수 있다. 제2 영역 상에는 TDDI(100)가 배치될 수 있다.
- [68] TFT 레이어(710)은 FPCB(200)와 본딩되는 본딩 영역(270)을 가질 수 있다. FPCB(200)와의 본딩은 이방성 도전 필름(ACF, Anisotropic Conductive Film)을 통해 이뤄질 수 있다. 본딩 영역(270)은 TFT 레이어(710)의 일 측 가장자리 부분에 형성될 수 있으며, TDDI(100)에 인접한 부분일 수 있다. 본딩 영역(270)을 통해 메인 보드(900)와 TDDI(100)가 서로 신호를 주고받을 수 있다. 여기서, TFT 레이어(710)은 본딩 영역(270)과 대응되는 부분에 패드(pad)가 형성되어 있을 수 있다.
- [69] TFT 레이어(710)은 얇고 유연한 재질이므로, 베이스 필름(701)과 함께 접는 선(A)을 기준으로 접힐 수 있다. TFT 레이어(710)과 베이스 필름(701)이 함께 접혀 구부러져 TDDI(100)가 베이스 필름(701) 아래쪽에 위치될 수 있다. 접는 선(A)을 인캡 레이어(730)에 최대한 가까이 하여 베젤(bezel)을 최소화할 수 있다.
- [70] 인캡 레이어(730, Encapsulation layer)은 TFT 레이어(710) 위에 배치된다. 여기서, 인캡 레이어는 인캡 필름으로 명명될 수도 있다. 유기 발광층(미도시)이 인캡 레이어(730)과 TFT 레이어(710) 사이에 배치되므로, 인캡 레이어(730)은 유기 발광층(미도시) 상에 배치된다.
- [71] 인캡 레이어(730)은 PI(Poly imide) 재질일 수 있다.
- [72] 인캡 레이어(730) 상에는 터치 센서(770)가 배치될 수 있다. 인캡 레이어(730)의 일면에 터치 센서(770)가 직접 형성될 수 있다. 인캡 레이어(730)에는 터치

- 센서(770)로부터 연장되는 터치 센서 라인(775)이 형성될 수 있다.
- [73] 여기서, 터치 센서(770)는 소정의 PET 필름(미도시)의 일면에 형성되고, PET 필름(미도시)의 다른 일면이 인캡 레이어(730)의 일 면에 부착되는 애드-온(add-on) 방식일 수도 있다.
- [74] 인캡 레이어(730)은 전도성 물질로 도금된 비아홀(778)이 형성될 수 있다. 비아홀(778)은 인캡 레이어(730)에서 TDDI(100)에 인접한 가장자리 부분에 다수로 형성될 수 있다.
- [75] 인캡 레이어(730)에 형성된 터치 센서 라인(775)은 비아홀(778)의 상단부와 연결된다. 비아홀(778)의 하단부는 TFT 레이어(710)에 형성된 터치 센서 트레이스(779)와 연결된다. 터치 센서 라인(775), 비아홀(778) 및 터치 센서 트레이스(779)를 통해, TDDI(100)로부터의 터치 구동 신호가 터치 센서(770)로 제공되고, 터치 센서(770)로부터의 터치 감지 신호가 TDDI(100)로 전달될 수 있다.
- [76] 터치 센서(770)는 디스플레이 패널(700)의 인캡 레이어(730)에 형성될 수 있다. 터치 센서(770)는 단일층(1 layer)으로 인캡 레이어(730)의 일 면에 형성될 수 있다. 예를 들어, 터치 센서(770)는 도 11에 도시된 바와 같이, 복수의 구동 전극(Tx)와 복수의 수신 전극(Rx)이 단일층으로 구성될 수 있다. 그러나 이에 한정하는 것은 아니며, 터치 센서(770)는 이중층(2 layer)으로 디스플레이 패널(700)에 형성될 수도 있다. 여기서, 터치 센서(770)는 상호 정전용량 또는 자기 정전용량 방식으로 구현될 수도 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 저항막 방식으로도 구현될 수 있다.
- [77] 도 7 및 도 8에 도시된 본 발명의 실시 형태에 따른 디스플레이 장치는, DDI와 터치 IC가 통합된 TDDI(100)를 디스플레이 패널(700)의 TFT 레이어(710)에 배치시키고, 인캡 레이어(730)에 형성된 터치 센서 라인(775), 인캡 레이어(730)의 비아홀(778) 및 TFT 레이어(710)에 형성된 터치 센서 트레이스(779)를 통해 터치 센서(770)와 TDDI(100)가 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, FPCB(200)와 TFT 레이어(710) 사이의 한 번에 본딩으로 메인 보드(900)와 TDDI(100)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 따라서, 메인 보드(900)와 TDDI(100)를 연결하기 위한 FPCB(200)를 1개만 사용할 수 있으며, 한 번의 본딩으로 메인 보드(900)와 TDDI(100)가 연결되므로, 제조 공정이 심플해 지는 이점이 있다. 나아가, FPCB(200)를 최소한으로 사용하고 본딩의 횟수가 최소가 되므로 디스플레이 장치의 두께를 더욱 줄일 수 있으며, 디스플레이 장치의 베젤 영역을 최소화할 수 있는 이점이 있다.
- [78] 도 9는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 디스플레이 장치의 정면도로서, 일 부분을 확대한 것이고, 도 10은 도 9에 도시된 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 디스플레이 장치의 단면도이다.
- [79] 도 9 및 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 디스플레이 장치는, TDDI(100), 디스플레이 패널(700) 및 FPCB(200)를 포함한다.

- [80] TDDI(100)는 디스플레이 패널(700')을 구동시키기 위한 DDI와, 터치 센서(770)로 터치 구동 신호(Tx)를 인가하고 터치 센서(770)로부터 터치 감지 신호(Rx)를 수신하는 터치 IC가 하나로 통합된 것이다.
- [81] TDDI(100)는 TFT 레이어(710)의 TFT 어레이와 디스플레이 라인(display line, 150)을 통해 전기적으로 연결되어, 디스플레이 패널(700')을 구동시키기 위한 디스플레이 구동 신호를 인가할 수 있다.
- [82] 디스플레이 라인(150)은 TFT 레이어(710)으로부터 연장되고 TFT 레이어(710)에 형성된 것일 수 있다. 디스플레이 라인(150)은 TDDI(100)로부터 제공되는 디스플레이 구동 신호를 TFT 레이어(710)의 TFT 어레이로 전달한다.
- [83] TDDI(100)는 FPCB(200')와 터치 센서 라인(touch sensor line, 775)를 통해 터치 센서(770)와 전기적으로 연결되어, 터치 센서(770)로 터치 구동 신호를 인가하고, 터치 감지 신호를 수신할 수 있다.
- [84] 터치 센서 라인(775)는 터치 센서(770)로부터 연장되고 인캡 레이어(730)에 형성된 것일 수 있다. 여기서, 터치 센서 라인(775)은 제1 본딩 영역(210)을 통해 FPCB(200')와 연결될 수 있다. FPCB(200')에 형성된 연결선 패턴(미도시)이 제2 본딩 영역(270)을 통해 TDDI(100)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [85] TDDI(100)는 디스플레이 패널(700')에 배치될 수 있다. 구체적으로, TDDI(100)는 디스플레이 패널(700')의 TFT 레이어(710)에 배치될 수 있다. TDDI(100)는 TFT 레이어(710)의 일 측 가장자리에 배치될 수 있다. TDDI(100)는 TFT 레이어(710)에서 유기 발광층(미도시)과 인캡 레이어(730)이 배치되지 않은 영역 상에 배치될 수 있다.
- [86] TDDI(100)는 FPCB(200')와 전기적으로 연결된다. TDDI(100)가 배치된 TFT 레이어(710)의 가장자리 부분과 FPCB(200')의 가장자리 부분이 서로 물리적 및 전기적으로 본딩(bonding)되는 것에 의해, TDDI(100)는 FPCB(200')와 전기적으로 연결될 수 있다. TDDI(100)가 FPCB(200')와 전기적으로 연결됨으로써, TDDI(100)와 메인 보드(900)간에 데이터 송수신이 이뤄질 수 있다. 메인 보드(900)에는 AP와 같은 프로세서가 장착된다.
- [87] 디스플레이 패널(700')은 능동형 유기 발광 다이오드(AMOLED, 아몰레드) 또는 수퍼 능동형 유기 발광 다이오드(super AMOLED)일 수 있다. 수퍼 능동형 유기 발광 다이오드는 터치 센서가 인캡 레이어(730)에 직접 증착된 능동형 유기 발광 다이오드이다.
- [88] 디스플레이 패널(700')은 베이스 필름(701), 베이스 필름(701) 상에 배치된 TFT 레이어(710), TFT 레이어(710) 상에 배치된 인캡 레이어(730) 및 TFT 레이어(710)과 인캡 레이어(730) 사이에 배치된 유기 발광층(미도시)을 포함할 수 있다.
- [89] 베이스 필름(701)은 PET(polyethylene terephthalate) 재질일 수 있으며, TFT 레이어(710), 유기 발광층(미도시) 및 인캡 레이어(730)을 지지하는 베이스 역할을 한다.

- [90] TFT 레이어(710)은 PI(Poly imide) 재질일 수 있다. TFT 레이어(710)은 유기 발광층(미도시)의 발광을 제어하는 TFT 어레이를 포함할 수 있다.
- [91] TFT 레이어(710)은 베이스 필름(701) 상에 배치된다. TFT 레이어(710)의 일면에 TDDI(100)가 배치될 수 있다. TFT 레이어(710)의 일면에 TDDI(100)로부터의 디스플레이 구동 제어 신호를 TFT 어레이에 전달하는 디스플레이 라인(150)이 형성될 수 있다.
- [92] TFT 레이어(710)에는 연결선 패턴이 형성될 수 있다. 연결선 패턴의 일 단이 제2 본딩 영역(270)과 전기적으로 연결되고, 타단이 TFT 레이어(710)에 형성된 TDDI(100)와 전기적으로 연결될 수 있다. 연결선 패턴은 다수로 형성될 수 있으며, 연결선 패턴을 통해 TDDI(100)로부터의 터치 구동 신호가 FPCB(200')를 거쳐 터치 센서(770)로 제공되고, 터치 센서(770)로부터의 터치 감지 신호가 FPCB(200')를 거쳐 TDDI(100)로 전달될 수 있다.
- [93] TFT 레이어(710)은 FPCB(200')와 본딩되는 제2 본딩 영역(270)을 가질 수 있다. FPCB(200')와의 본딩은 이방성 도전 필름(ACF, Anisotropic Conductive Film)을 통해 이뤄질 수 있다. 제2 본딩 영역(270)은 TFT 레이어(710)의 일 측 가장자리 부분에 형성될 수 있으며, TDDI(100)에 인접한 부분일 수 있다. 제2 본딩 영역(270)을 통해 메인 보드(900)와 TDDI(100)가 서로 신호를 주고받을 수 있다. 여기서, TFT 레이어(710)은 제2 본딩 영역(270)과 대응되는 부분에 패드(pad)가 형성되어 있을 수 있다.
- [94] TFT 레이어(710)은 얇고 유연한 재질이므로, 베이스 필름(701) 및 인캡 레이어(730)과 함께 접는 선(A)을 기준으로 접힐 수 있다. TFT 레이어(710), 베이스 필름(701) 및 인캡 레이어(730)이 함께 접혀 구부러져 TDDI(100)가 베이스 필름(701) 아래쪽에 위치될 수 있다. 접는 선(A)을 터치 센서(770)에 최대한 가까이 하여 베젤(bezel)을 최소화할 수 있다.
- [95] 인캡 레이어(730)은 TFT 레이어(710) 위에 배치된다. 유기 발광층(미도시)이 인캡 레이어(730)과 TFT 레이어(710) 사이에 배치되므로, 인캡 레이어(730)은 유기 발광층(미도시) 상에 배치된다.
- [96] 인캡 레이어(730)은 PI(Poly imide) 재질일 수 있다.
- [97] 인캡 레이어(730) 상에는 터치 센서(770)가 배치될 수 있다. 인캡 레이어(730)의 일면에 터치 센서(770)가 직접 형성될 수 있다. 인캡 레이어(730)에는 터치 센서(770)로부터 연장되는 터치 센서 라인(775)이 형성될 수 있다.
- [98] 여기서, 터치 센서(770)는 소정의 PET 필름(미도시)의 일면에 형성되고, PET 필름(미도시)의 다른 일면이 인캡 레이어(730)의 일면에 부착되는 애드-온(add-on) 방식일 수도 있다.
- [99] 인캡 레이어(730)의 일 측 가장자리에는 FPCB(200')와의 본딩을 위한 제1 본딩 영역(210)이 배치될 수 있다. 터치 센서 라인(775)이 제1 본딩 영역(210)까지 연장되어 FPCB(200')와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [100] 터치 센서 라인(775), 제1 본딩 영역(210), FPCB(200'), 제2 본딩 영역(270) 및

TFT 레이어(710)의 연결선 패턴을 통해, TDDI(100)로부터의 터치 구동 신호가 터치 센서(770)로 제공되고, 터치 센서(770)로부터의 터치 감지 신호가 TDDI(100)로 전달될 수 있다.

[101] 터치 센서(770)는 디스플레이 패널(700)의 인캡 레이어(730)에 형성될 수 있다. 터치 센서(770)는 단일층(1 layer)으로 인캡 레이어(730)의 일면에 형성될 수 있다. 그러나 이에 한정하는 것은 아니며, 터치 센서(770)는 이중층(2 layer)으로 디스플레이 패널(700)에 형성될 수도 있다. 여기서, 터치 센서(770)는 상호 정전용량 또는 자기 정전용량 방식으로 구현될 수도 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 저항막 방식으로도 구현될 수 있다.

[102] 도 9 및 도 10에 도시된 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 디스플레이 장치는, DDI와 터치 IC가 통합된 TDDI(100)를 디스플레이 패널(700')의 TFT 레이어(710)에 배치시키고, 인캡 레이어(730)에 형성된 터치 센서 라인(775), 제1 본딩 영역(210), FPCB(200')에 형성된 연결선 패턴, 제2 본딩 영역(270) 및 TFT 레이어(710)의 연결선 패턴을 통해 터치 센서(770)와 TDDI(100)가 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, FPCB(200')와 TFT 레이어(710) 및 FPCB(200')와 인캡 레이어(730) 사이를 한 번에 본딩으로 메인 보드(900)와 TDDI(100)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 여기서, 인캡 레이어(730)은 대략 8 μ m의 두께로 매우 얇기 때문에, ACF를 이용한 본딩 방식으로 FPCB(200')와 TFT 레이어(710) 및 FPCB(200')와 인캡 레이어(730) 사이를 한 번에 본딩이 가능하다. 따라서, 메인 보드(900)와 TDDI(100)를 연결하기 위한 FPCB(200')를 1개만 사용할 수 있으며, 한 번의 본딩으로 메인 보드(900)와 TDDI(100)가 연결되므로, 제조 공정이 심플해 지는 이점이 있다. 나아가, FPCB(200')를 최소한으로 사용하고 본딩의 횟수가 최소가 되므로 디스플레이 장치의 두께를 더욱 줄일 수 있으며, 디스플레이 장치의 베젤 영역을 최소화할 수 있는 이점이 있다.

[103] 이상에서 실시 형태들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 하나의 실시 형태에 포함되며, 반드시 하나의 실시 형태에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 형태에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 형태들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 형태들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[104] 또한, 이상에서 실시 형태를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 형태의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 형태에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[105] [부호의 설명]

- [106] 100: TDDI
- [107] 200, 200': FPCB
- [108] 700, 700': 디스플레이 패널
- [109] 770: 터치 센서

청구범위

- [청구항 1] 제1 영역과 제2 영역을 포함하는 TFT 레이어;
 상기 TFT 레이어의 제1 영역 상에 배치된 인캡 레이어;
 상기 TFT 레이어의 제1 영역과 상기 인캡 레이어 사이에 배치된 유기 발광층;
 상기 인캡 레이어 상에 배치된 터치 센서;
 상기 터치 센서로부터 연장된 터치 센서 라인;
 상기 TFT 레이어에 형성되고, 상기 터치 센서 라인과 전기적으로 연결된 터치 센서 트레이스;
 상기 TFT 레이어에 형성되고, 디스플레이 구동 신호를 전송하는 디스플레이 라인;
 상기 TFT 레이어의 제2 영역에 배치되고, 상기 터치 센서 트레이스 및 상기 디스플레이 라인과 연결된 TDDI; 및
 상기 TFT 레이어의 제2 영역에 형성된 본딩 영역과 본딩되고, 상기 TDDI와 전기적으로 연결된 FPCB;를 포함하는 디스플레이 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 터치 센서는 상기 인캡 레이어의 상면에 직접 형성된, 디스플레이 장치.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 인캡 레이어는 비아 홀(via hole)을 갖고,
 상기 터치 센서 라인과 상기 터치 센서 트레이스는, 상기 비아 홀에 연결된, 디스플레이 장치.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 인캡 레이어와 상기 TDDI 사이에 위치한 가상의 선을 기준으로 상기 TFT 레이어의 구부러지고, 상기 TDDI와 상기 FPCB가 상기 TFT 레이어 아래에 위치하는, 디스플레이 장치.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
 상기 TFT 레이어의 제1 영역과 제2 영역 아래에 배치된 베이스 필름;을 더 포함하고,
 상기 베이스 필름은 상기 TFT 레이어와 함께 상기 가상의 선을 기준으로 구부러진, 디스플레이 장치.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 본딩 영역과 상기 FPCB는 이방성 도전 필름(ACF)으로 통해 본딩된, 디스플레이 장치.
- [청구항 7] TFT 레이어;
 상기 TFT 레이어 상에 배치된 인캡 레이어;
 상기 TFT 레이어와 상기 인캡 레이어 사이에 배치된 유기 발광층;

상기 인캡 레이어 상에 배치된 터치 센서;
 상기 터치 센서로부터 상기 인캡 레이어의 가장자리 영역까지 연장되어
 형성된 터치 센서 라인;
 상기 TFT 레이어에 형성되고, 디스플레이 구동 신호를 전송하는
 디스플레이 라인;
 상기 TFT 레이어의 가장자리 영역에 배치되고, 상기 디스플레이 라인과
 연결된 TDDI; 및
 상기 인캡 레이어의 가장자리 영역에 형성된 제1 본딩 영역 및 상기 TFT
 레이어의 가장자리 영역에 형성된 제2 본딩 영역에 함께 본딩되고, 상기
 터치 센서 라인을 상기 TDDI와 전기적으로 연결시키는 FPCB;를
 포함하는 디스플레이 장치.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서,
 상기 터치 센서는 상기 인캡 레이어의 상면에 직접 형성된, 디스플레이
 장치.

[청구항 9]

제 7 항에 있어서,
 상기 터치 센서와 상기 TDDI 사이에 위치한 가상의 선을 기준으로 상기
 TFT 레이어의 구부러지고, 상기 TDDI와 상기 FPCB가 상기 TFT 레이어
 아래에 위치하는, 디스플레이 장치.

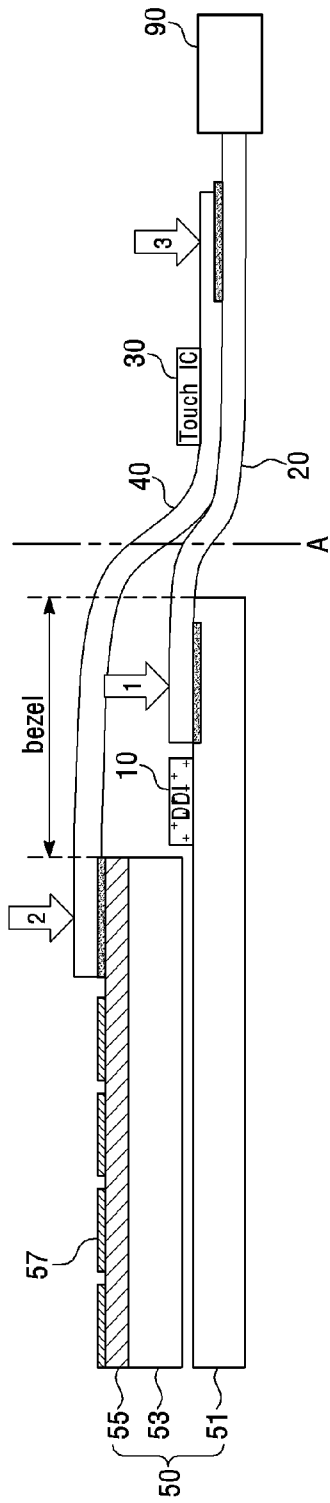
[청구항 10]

제 9 항에 있어서,
 상기 TFT 레이어 아래에 배치된 베이스 필름;을 더 포함하고,
 상기 베이스 필름은 상기 TFT 레이어와 함께 상기 가상의 선을 기준으로
 구부러진, 디스플레이 장치.

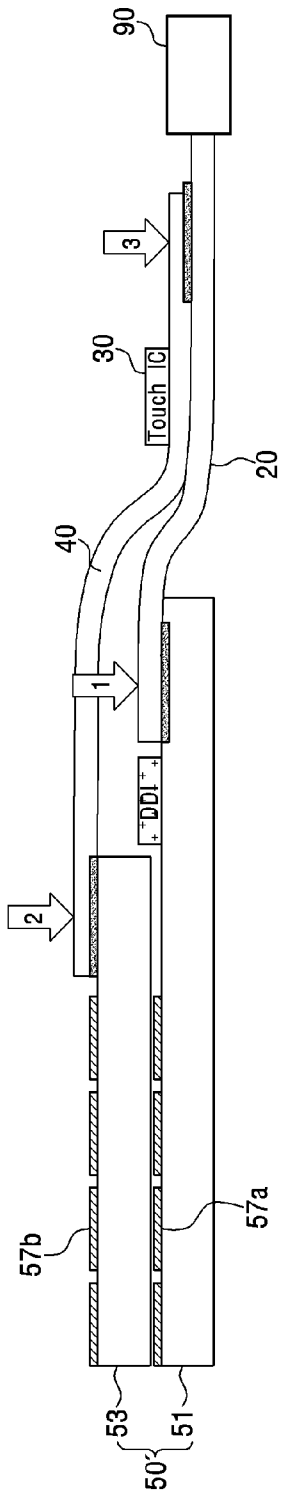
[청구항 11]

제 7 항에 있어서,
 상기 제1 및 제2 본딩 영역과 상기 FPCB는 이방성 도전 필름(ACF)으로
 통해 본딩된, 디스플레이 장치.

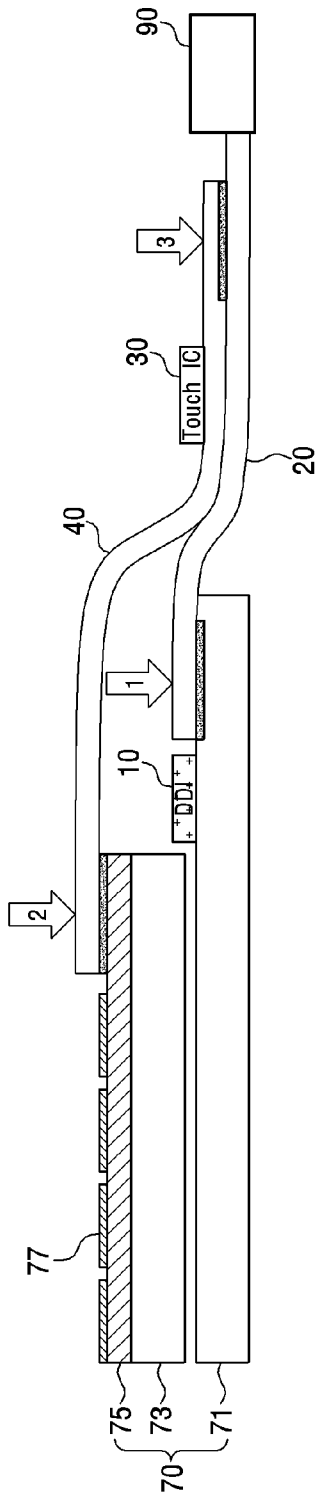
[도 1]



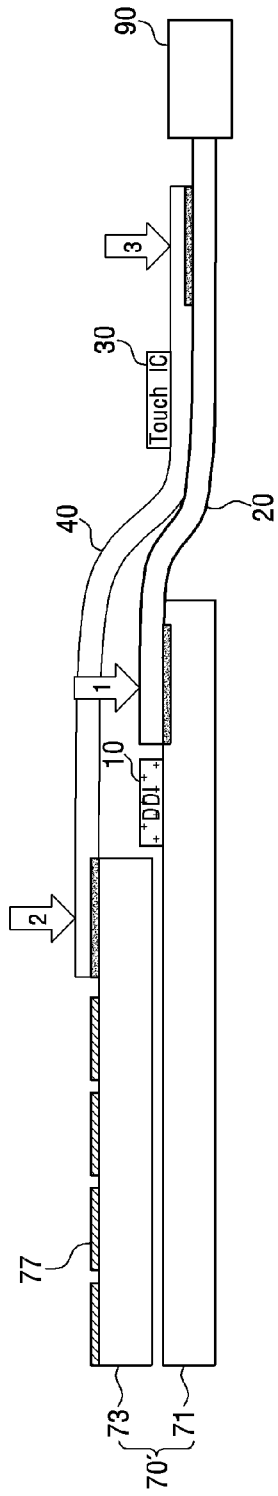
[도2]



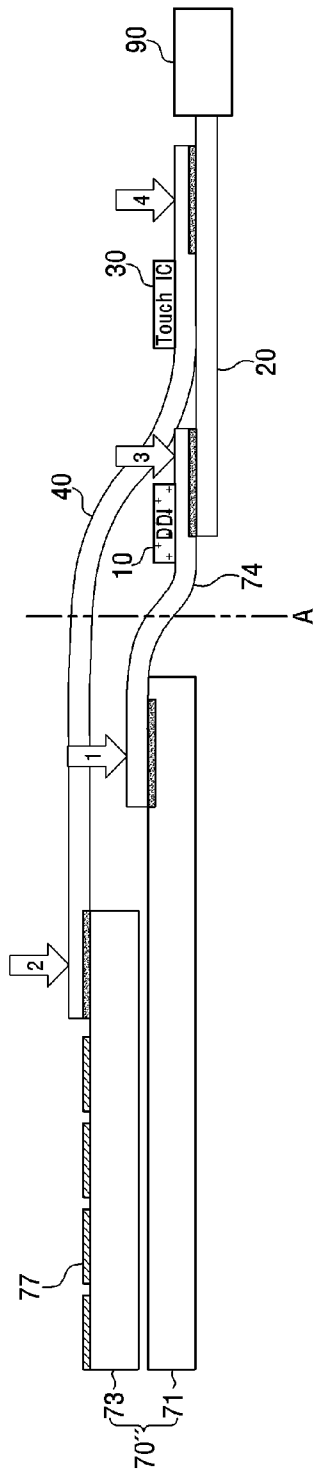
[도3]



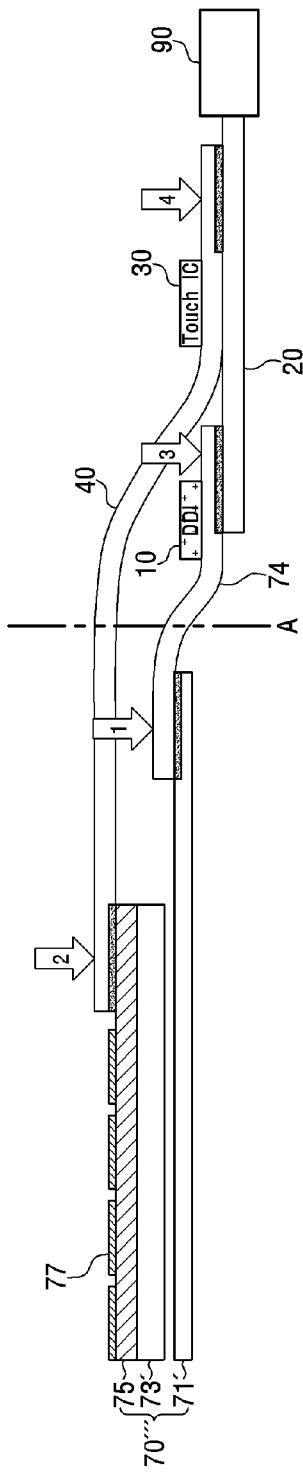
[도4]



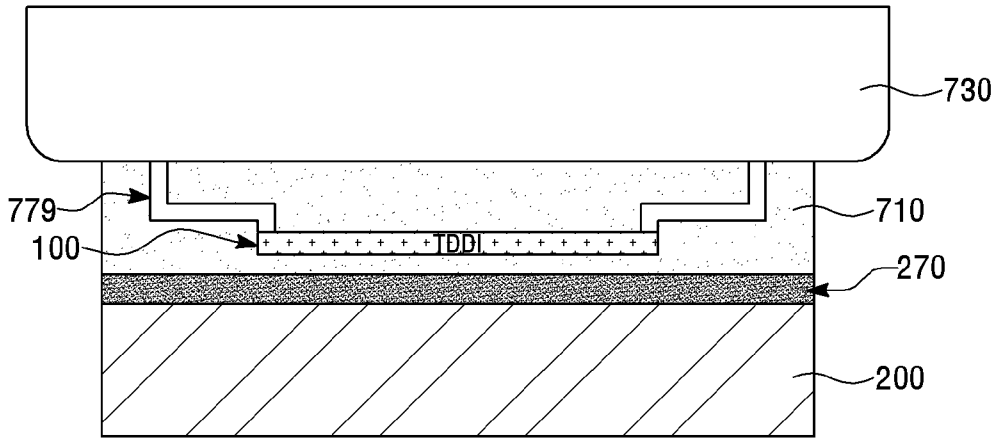
[도5]



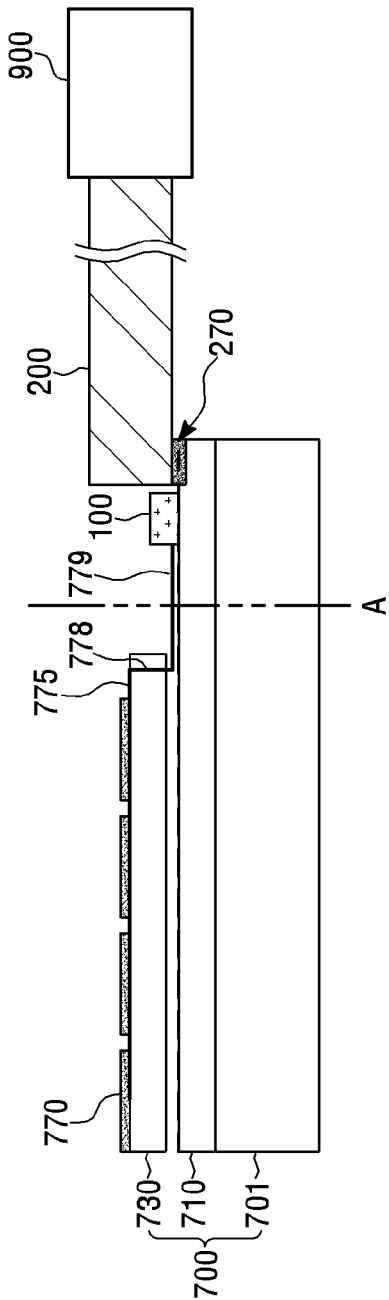
[도6]



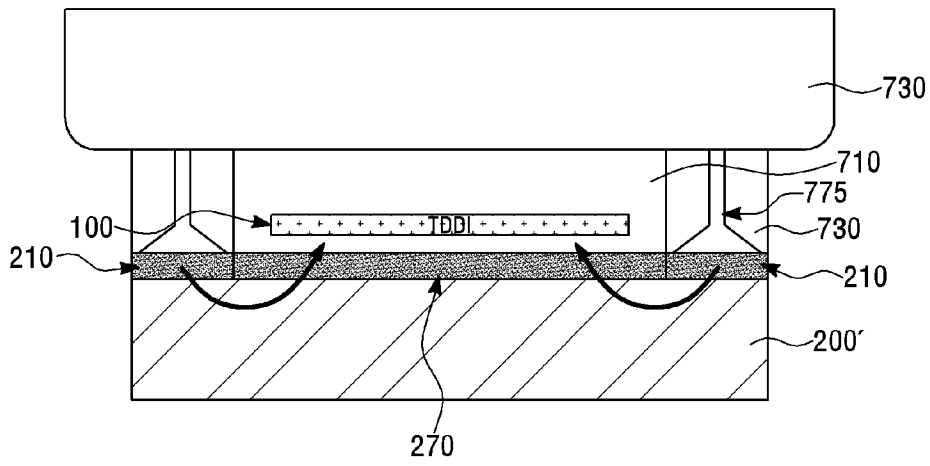
[도7]



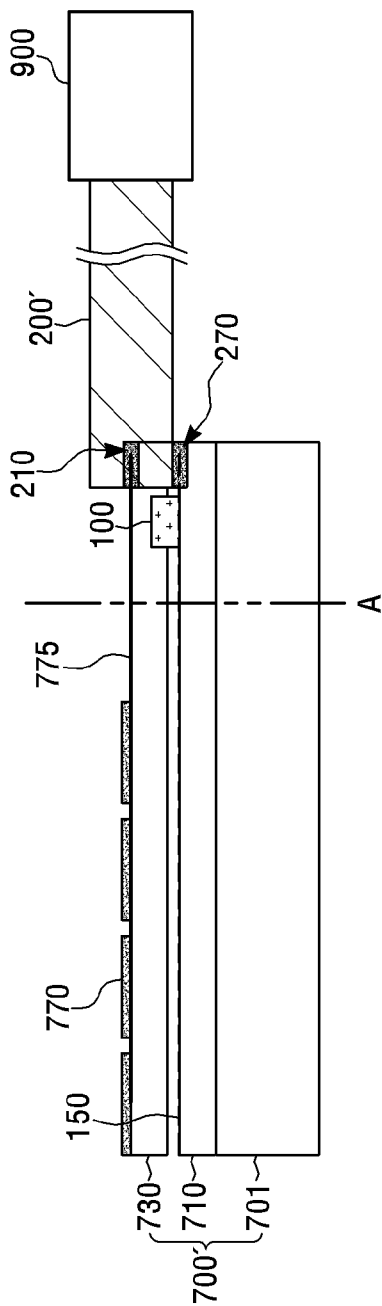
[도8]



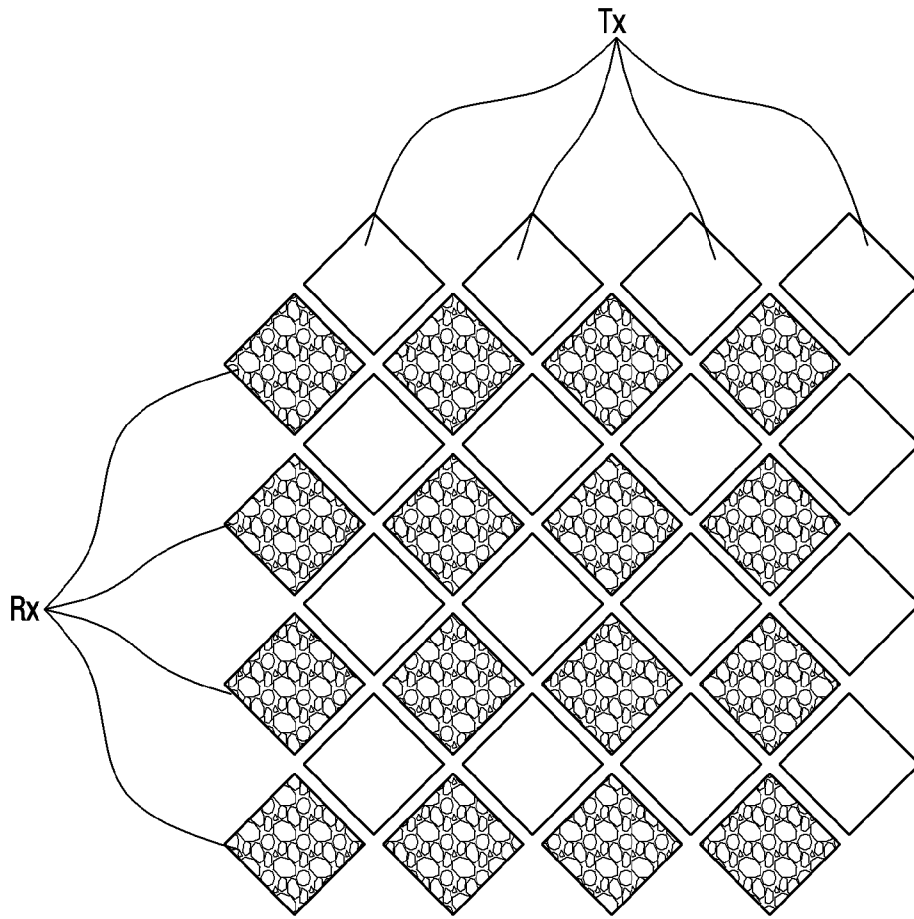
[도9]



[도10]



[도 11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/001922

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/32(2006.01)i, G06F 3/041(2006.01)i, H01L 51/52(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; G02F 1/1333; G06F 1/16; G06F 3/041; G06F 3/044; G06K 9/00; G09F 9/30; H01L 51/50; H05K 1/02; H01L 51/52

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: display, touch sensor, TDDI, FPCB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2019-0014436 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 12 February 2019 See paragraphs [0001], [0033]-[0130] and figures 2-10.	1-11
Y	KR 10-2017-0018741 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 20 February 2017 See paragraphs [0099]-[0100] and figure 8.	1-11
Y	KR 10-2012-0130990 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 04 December 2012 See paragraphs [0027]-[0028] and figure 2.	6,11
A	KR 10-2018-0032742 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 02 April 2018 See paragraphs [0064], [0068], [0089] and figure 4a.	1-11
A	KR 10-2019-0005354 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 January 2019 See claim 1 and figure 1.	1-11
A	KR 10-2017-0054436 A (APPLE INC.) 17 May 2017 See paragraphs [0028]-[0029] and figure 4.	1-11

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

11 JUNE 2020 (11.06.2020)

Date of mailing of the international search report

11 JUNE 2020 (11.06.2020)

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/KR2020/001922

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2019-0014436 A	12/02/2019	CN 109388278 A	26/02/2019
		US 2019-0043928 A1	07/02/2019
		WO 2019-027266 A1	07/02/2019
KR 10-2017-0018741 A	20/02/2017	CN 106445224 A	22/02/2017
		US 10564771 B2	18/02/2020
		US 2017-0046004 A1	16/02/2017
KR 10-2012-0130990 A	04/12/2012	EP 2527962 A2	28/11/2012
		EP 2527962 A3	27/05/2015
		EP 2527962 B1	21/11/2018
		US 2012-0299850 A1	29/11/2012
KR 10-2018-0032742 A	02/04/2018	CN 107871451 A	03/04/2018
		EP 3300115 A1	28/03/2018
		US 2018-0081399 A1	22/03/2018
		US 2018-0246544 A1	30/08/2018
		US 9977466 B2	22/05/2018
KR 10-2019-0005354 A	16/01/2019	CN 109213273 A	15/01/2019
		EP 3425478 A2	09/01/2019
		EP 3425478 A3	10/04/2019
		US 2019-0012007 A1	10/01/2019
KR 10-2017-0054436 A	17/05/2017	CN 107079579 A	18/08/2017
		CN 107079579 B	08/11/2019
		EP 3205187 A1	16/08/2017
		JP 2017-533583 A	09/11/2017
		JP 6479175 B2	06/03/2019
		US 2016-0103534 A1	14/04/2016
		US 9600112 B2	21/03/2017
WO 2016-057231 A1	14/04/2016		

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H01L 27/32(2006.01)i, G06F 3/041(2006.01)i, H01L 51/52(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01L 27/32; G02F 1/1333; G06F 1/16; G06F 3/041; G06F 3/044; G06K 9/00; G09F 9/30; H01L 51/50; H05K 1/02; H01L 51/52

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: 디스플레이(display), 터치 센서(touch sensor), TDDI, FPCB

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2019-0014436 A (삼성전자주식회사) 2019.02.12 단락 [0001], [0033]-[0130] 및 도면 2-10	1-11
Y	KR 10-2017-0018741 A (삼성전자주식회사) 2017.02.20 단락 [0099]-[0100] 및 도면 8	1-11
Y	KR 10-2012-0130990 A (삼성전자주식회사) 2012.12.04 단락 [0027]-[0028] 및 도면 2	6,11
A	KR 10-2018-0032742 A (삼성디스플레이 주식회사) 2018.04.02 단락 [0064], [0068], [0089] 및 도4a	1-11
A	KR 10-2019-0005354 A (삼성전자주식회사) 2019.01.16 청구항 1 및 도면 1	1-11
A	KR 10-2017-0054436 A (애플 인크.) 2017.05.17 단락 [0028]-[0029] 및 도면 4	1-11

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

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “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 2020년 06월 11일 (11.06.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 06월 11일 (11.06.2020)
--	---

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 10-2019-0014436 A	2019/02/12	CN 109388278 A US 2019-0043928 A1 WO 2019-027266 A1	2019/02/26 2019/02/07 2019/02/07
KR 10-2017-0018741 A	2017/02/20	CN 106445224 A US 10564771 B2 US 2017-0046004 A1	2017/02/22 2020/02/18 2017/02/16
KR 10-2012-0130990 A	2012/12/04	EP 2527962 A2 EP 2527962 A3 EP 2527962 B1 US 2012-0299850 A1	2012/11/28 2015/05/27 2018/11/21 2012/11/29
KR 10-2018-0032742 A	2018/04/02	CN 107871451 A EP 3300115 A1 US 2018-0081399 A1 US 2018-0246544 A1 US 9977466 B2	2018/04/03 2018/03/28 2018/03/22 2018/08/30 2018/05/22
KR 10-2019-0005354 A	2019/01/16	CN 109213273 A EP 3425478 A2 EP 3425478 A3 US 2019-0012007 A1	2019/01/15 2019/01/09 2019/04/10 2019/01/10
KR 10-2017-0054436 A	2017/05/17	CN 107079579 A CN 107079579 B EP 3205187 A1 JP 2017-533583 A JP 6479175 B2 US 2016-0103534 A1 US 9600112 B2 WO 2016-057231 A1	2017/08/18 2019/11/08 2017/08/16 2017/11/09 2019/03/06 2016/04/14 2017/03/21 2016/04/14