

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2018년 3월 1일 (01.03.2018)

WIPO | PCT

WO 2018/038367 A1

(51) 국제특허분류:

G06F 3/041 (2006.01)

G01L 1/06 (2006.01)

G06F 3/044 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/006321

(22) 국제출원일:

2017년 6월 16일 (16.06.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0109219 2016년 8월 26일 (26.08.2016) KR

10-2017-0046669 2017년 4월 11일 (11.04.2017) KR

(71) 출원인: 주식회사 하이딥 (HIDEEP INC.) [KR/KR];
13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 김윤정 (KIM, Yun Joung); 13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR). 김본기 (KIM, Bon Kee); 13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR). 조영호 (CHO, Young Ho); 13493 경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층 (삼평동, 다산타워), Gyeonggi-do (KR). 김세엽 (KIM, Se Yeob); 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역

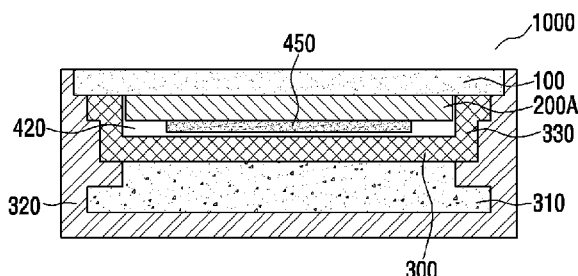
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: TOUCH INPUT DEVICE INCLUDING DISPLAY PANEL HAVING STRAIN GAUGE, AND METHOD FOR MANUFACTURING DISPLAY PANEL HAVING STRAIN GAUGE

(54) 발명의 명칭: 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널을 포함하는 터치 입력 장치 및 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널 제조 방법



(57) Abstract: According to an embodiment of the present invention, a touch input device capable of detecting the force of a touch comprises a display panel having a strain gauge directly formed therein, and detects the force of a touch on the basis of a change in resistance value of the strain gauge, wherein the display panel comprises: a first substrate layer; a second substrate layer arranged on the lower part of the first substrate layer; and a liquid crystal layer or an organic layer arranged between the first substrate layer and the second substrate layer, and the strain gauge can be formed on the lower surface of the second substrate layer.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 따른 터치 힘 검출이 가능한 터치 입력 장치는 스트레인 게이지가 직접 형성된 디스플레이 패널을 포함하며, 상기 스트레인 게이지의 저항값의 변화에 기초하여 터치 힘을 검출하고, 상기 디스플레이 패널은 제1 기판층, 상기 제1 기판층 하부에 배치되는 제2 기판층 및 상기 제1 기판층과 상기 제2 기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층을 포함하고, 상기 스트레인 게이지는 상기 제2 기판층의 하면에 형성될 수 있다.

WO 2018/038367 A1

명세서

발명의 명칭: 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널을 포함하는 터치 입력 장치 및 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널 제조 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널을 포함하는 터치 입력 장치 및 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널의 제조 방법에 관한 것으로, 터치 힘을 검출할 수 있는 터치 입력 장치 및 이를 위한 디스플레이 패널을 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 컴퓨팅 시스템의 조작을 위해 다양한 종류의 입력 장치들이 이용되고 있다. 예컨대, 버튼(button), 키(key), 조이스틱(joystick) 및 터치 스크린과 같은 입력 장치가 이용되고 있다. 터치 스크린의 쉽고 간편한 조작으로 인해 컴퓨팅 시스템의 조작시 터치 스크린의 이용이 증가하고 있다.
- [3] 터치 스크린은, 터치-감응 표면(touch-sensitive surface)을 구비한 투명한 패널일 수 있는 터치 센서 패널(touch sensor panel)을 포함하는 터치 입력 장치의 터치 표면을 구성할 수 있다. 이러한 터치 센서 패널은 디스플레이 스크린의 전면에 부착되어 터치-감응 표면이 디스플레이 스크린의 보이는 면을 덮을 수 있다. 사용자가 손가락 등으로 터치 스크린을 단순히 터치함으로써 사용자가 컴퓨팅 시스템을 조작할 수 있도록 한다. 일반적으로, 컴퓨팅 시스템은 터치 스크린 상의 터치 및 터치 위치를 인식하고 이러한 터치를 해석함으로써 이에 따라 연산을 수행할 수 있다.
- [4] 이때, 디스플레이 모듈의 성능을 저하시키지 않으면서 터치 스크린 상의 터치에 따른 터치 위치뿐 아니라 터치의 힘 크기를 검출할 수 있는 터치 입력 장치에 대한 필요성이 야기되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 목적은 터치의 위치와 터치 힘을 검출할 수 있는, 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널을 포함하는 터치 입력 장치 및 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널의 제조 방법을 제공함에 있다. 또한, 본 발명의 목적은 더욱 얇은 두께를 가지면서, 제조비용까지 줄일 수 있는, 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널을 포함하는 터치 입력 장치 및 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널의 제조 방법을 제공함에 있다.
- [6] 본 발명의 또 다른 목적은, 디스플레이 모듈의 시인성(visibility) 및 빛 투과율을 저하시키지 않고, 터치 위치와 터치 힘을 검출할 수 있는, 스트레인 게이지가

형성된 디스플레이 패널을 포함하는 터치 입력 장치 및 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널의 제조 방법을 제공함에 있다.

- [7] 본 발명의 목적은 양산성을 향상시킬 수 있는 디스플레이 패널에 스트레인 게이지를 형성하는 방법을 제공함에 있다.
- [8] 또한, 본 발명의 목적은 심플한 형상의 스트레인 게이지를 형성하는데 있어서 높은 양산성을 갖는 디스플레이 패널에 스트레인 게이지를 형성하는 방법을 제공함에 있다.
- [9] 또한, 본 발명의 목적은 인쇄 정밀도가 높고 스트레인 게이지 형성 물질의 소비량을 줄일 수 있는 디스플레이 패널에 스트레인 게이지를 형성하는 방법을 제공함에 있다.
- [10] 또한, 본 발명의 목적은 대면적의 스트레인 게이지를 형성시에 유리한 디스플레이 패널에 스트레인 게이지를 형성하는 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [11] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치는, 터치 힘 검출이 가능한 터치 입력 장치로서, 스트레인 게이지가 직접 형성된 디스플레이 패널;을 포함하며, 상기 스트레인 게이지의 저항값의 변화에 기초하여 터치 힘을 검출한다.
- [12] 여기서, 상기 디스플레이 패널은, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층을 포함하고, 상기 스트레인 게이지는 상기 제2기판층의 하면에 형성될 수 있다.
- [13] 여기서, 상기 디스플레이 패널은, 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제2기판층 하부에 배치되는 차광층을 더 포함할 수 있다.
- [14] 여기서, 상기 디스플레이 패널은, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 차광층을 포함하고, 상기 스트레인 게이지는 상기 차광층의 하면에 형성될 수 있다.
- [15] 여기서, 상기 디스플레이 패널은, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하고, 상기 스트레인 게이지는 상기 제3기판층의 하면에 형성될 수 있다.
- [16] 여기서, 상기 디스플레이 패널은, 상기 제2기판층과 상기 제3기판층 사이에 배치되는 차광층을 더 포함할 수 있다.
- [17] 여기서, 상기 디스플레이 패널은, 상기 제3기판층 하부에 배치되는 차광층을 더 포함할 수 있다.
- [18] 여기서, 상기 디스플레이 패널은, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층, 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층 및 상기 제3기판층

하부에 배치되는 차광층을 포함하고, 상기 스트레인 게이지는 상기 차광층의 하면에 형성될 수 있다.

- [19] 여기서, 상기 제3기판층은 상기 제1기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층보다 상대적으로 잘 휘어지지 않을 수 있다.
- [20] 여기서, 상기 제3기판층은 차광 기능을 가질 수 있다.
- [21] 여기서, 상기 스트레인 게이지는 실리콘으로 구성될 수 있다.
- [22] 여기서, 상기 스트레인 게이지는 메탈로 구성될 수 있다.
- [23] 여기서, 상기 차광층은 블랙잉크일 수 있다.
- [24] 여기서, 터치 위치를 검출하는 터치 센서;를 더 포함하고, 상기 터치 센서는, 상기 디스플레이 패널의 상부에 배치되거나, 상기 디스플레이 패널 내부에 배치될 수 있다.
- [25] 여기서, 상기 디스플레이 패널은 LCD 패널일 수 있다.
- [26] 여기서, 상기 디스플레이 패널은 OLED 패널일 수 있다.
- [27] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상부를 향한 상기 제2기판층의 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계; 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제2기판층을 반전시키는, 제2기판층 반전 단계; 반전된 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계; 및 상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계;를 포함한다.
- [28] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계; 상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계; 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 반전시키는, 디스플레이 패널 반전 단계; 및 상부를 향한 상기 제2기판층의 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계;를 포함한다.
- [29] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상부를 향한 상기 제2기판층 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는 스트레인 게이지 형성 단계; 상부를 향한 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제2기판층의 하부에 상기 차광층을 배치시키는,

차광층 배치 단계; 상기 차광층 및 상기 스트레인 게이지가 형성된 제2기판층을 반전시키는, 차광층 및 제2기판층 반전 단계; 반전된 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계; 및 상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계;를 포함한다.

[30] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계; 상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계; 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을 포함하는 패널을 반전시키는, 패널 반전 단계; 상부를 향한 상기 제2기판층 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계; 및 상부를 향한 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제2기판층의 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계;를 포함한다.

[31] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상부를 향한 상기 제2기판층 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계; 상부를 향한 상기 차광층의 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계; 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 차광층 및 제2기판층을 반전시키는, 차광층 및 제2기판층 반전 단계; 반전된 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계; 및 상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계;를 포함한다.

[32] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계; 상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계; 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 반전시키는, 디스플레이 패널 반전 단계; 상부를 향한 상기 제2기판층 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계; 및 상부를 향한 상기 차광층의 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계;를 포함한다.

[33] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지,

제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상부를 향한 상기 제3기판층의 하면에 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계; 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제3기판층을 반전시키는, 제3기판층 반전 단계; 및 반전된 상기 제3기판층의 상부에 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층으로 구성된 패널을 배치시키는 패널 배치 단계;를 포함한다.

[34] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계; 상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계; 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을 포함하는 패널을 반전시키는, 패널 반전 단계; 반전된 상기 제2기판층의 하부에 상기 제3기판층을 배치시키는 제3기판층 배치 단계; 상부를 향한 상기 제3기판층의 하면에 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계;를 포함한다.

[35] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상부를 향한 상기 제3기판층 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는 스트레인 게이지 형성 단계; 상기 스트레인 게이지가 형성된 제3기판층을 반전시키는, 제3기판층 반전 단계; 및 반전된 상기 제3기판층의 상부에 차광층, 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층으로 구성된 패널을 배치시키는 패널 배치 단계;를 포함한다.

[36] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상부를 향한 상기 제3기판층 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는 스트레인 게이지 형성 단계; 상기 스트레인 게이지가 형성된 제3기판층을 반전시키는, 제3기판층 반전 단계; 반전된 상기 제3기판층의 상부에 차광층을 배치시키는 차광층 배치 단계; 및 상기 차광층의 상부에 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층으로 구성된 패널을 배치시키는 패널 배치 단계;를 포함한다.

- [37] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패넌을 제조하는 방법으로서, 상부를 향한 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계; 상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계; 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을 포함하는 디스플레이 패넌을 반전시키는, 디스플레이 패넌 반전 단계; 상부를 향한 상기 제2기판층 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계; 상부를 향한 상기 차광층 하부에 상기 제3기판층을 배치시키는, 제3기판층 배치 단계; 및 상부를 향한 상기 제3기판층의 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계;를 포함한다.
- [38] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패넌을 제조하는 방법으로서, 상부를 향한 상기 제3기판층 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는 스트레인 게이지 형성 단계; 상부를 향한 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제3기판층의 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계; 상기 차광층 및 상기 스트레인 게이지가 형성된 제3기판층을 반전시키는, 차광층 및 제3기판층 반전 단계; 및 반전된 상기 제3기판층의 상부에 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층으로 구성된 패넌을 배치시키는 패넌 배치 단계;를 포함한다.
- [39] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패넌을 제조하는 방법으로서, 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계; 상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계; 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을 포함하는 패넌을 반전시키는, 패넌 반전 단계; 반전된 상기 제2기판층의 하부에 상기 제3기판층을 배치시키는 제3기판층 배치 단계; 상부를 향한 상기 제3기판층 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계; 및 상부를 향한 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제3기판층의 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계;를 포함한다.
- [40] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기

제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상부를 향한 상기 제3기판층 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계; 상부를 향한 상기 차광층의 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계; 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 차광층 및 상기 제3기판층을 반전시키는, 차광층 및 제3기판층 반전 단계; 및 반전된 상기 제3기판층의 상부에 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층으로 구성된 패널을 배치시키는 패널 배치 단계;를 포함한다.

- [41] 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 제조 방법은, 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계; 상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계; 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을 포함하는 패널을 반전시키는, 패널 반전 단계; 반전된 상기 제2기판층의 하부에 상기 제3기판층을 배치시키는 제3기판층 배치 단계; 상부를 향한 상기 제3기판층 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계; 및 상부를 향한 상기 차광층의 하면에 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계;를 포함한다.
- [42] 여기서, 상기 스트레인 게이지는, 상기 스트레인 게이지의 저항값의 변화에 기초하여 상기 디스플레이 패널에 가해진 힘을 검출하기 위한 스트레인 게이지일 수 있다.
- [43] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 포토리소그래피(photolithography), 에칭 레지스트(etching resist) 또는 에칭 페이스트(etching paste)를 이용한 식각 공정 중 어느 하나를 이용하여, 상기 스트레인 게이지를 형성할 수 있다.
- [44] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 그라비아 인쇄 방식을 이용하여, 상기 스트레인 게이지를 형성할 수 있다.
- [45] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 그라비아 롤에 형성된 홈에 스트레인 게이지 형성 물질을 주입하여 스트레인 게이지 패턴을 형성하는 단계; 상기 그라비아 롤을 회전시켜 상기 스트레인 게이지 패턴을 회전하는 전사 롤의 블랭킷으로 전사시키는 단계; 및 상기 전사 롤을 회전시켜 상기 전사 롤의 블랭킷에 전사된 상기 스트레인 게이지 패턴을 전사시키는 단계;를 포함할 수 있다.
- [46] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 클리셰판에 형성된 홈에 스트레인 게이지 형성 물질을 주입하여 상기 홈에 스트레인 게이지 패턴을 형성하는 단계; 상기 클리셰판 위에서 전사 롤을 회전시켜 상기 전사 롤의 블랭킷에 상기 스트레인 게이지 패턴을 전사시키는 단계; 및 상기 전사 롤을 회전시켜 상기

전사 롤의 블랭킷에 전사된 상기 스트레인 게이지 패턴을 전사시키는 단계;를 포함할 수 있다.

- [47] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 돌기를 포함하는 클리셰판 위에서 전사 롤을 회전시켜 상기 전사 롤의 블랭킷의 외면 전체에 코팅된 스트레인 게이지 형성 물질층으로부터 스트레인 게이지 패턴을 가공하는 단계; 및 상기 전사 롤을 회전시켜 상기 전사 롤의 블랭킷에 가공된 상기 스트레인 게이지 패턴을 전사시키는 단계;를 포함할 수 있다.
- [48] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 잉크젯 인쇄법을 이용하여, 상기 스트레인 게이지를 형성할 수 있다.
- [49] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 액적을 노즐을 통해 토출시켜 상기 액적을 부착시키는 단계; 및 부착된 상기 액적의 용매를 건조시키는 단계;를 포함할 수 있다.
- [50] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 스크린 인쇄법을 이용하여, 상기 스트레인 게이지를 형성할 수 있다.
- [51] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 소정의 장력으로 당겨진 스크린 위에 스트레인 게이지 형성 물질인 페이스트를 올리고, 스퀴지를 내리 누르면서 이동시키는 단계; 및 상기 페이스트를 상기 스크린의 메쉬(mesh)를 통해 밀어내는 전사 단계;를 포함할 수 있다.
- [52] 여기서, 상기 메쉬는 스테인레스 금속일 수 있다.
- [53] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 플렉소 인쇄법을 이용하여, 상기 스트레인 게이지를 형성할 수 있다.
- [54] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 공급부로부터 공급되는 스트레인 게이지 형성 물질인 잉크를 균일한 그레이팅(grating)을 갖는 아니록스 롤 위에 도포하는 단계; 상기 아니록스 롤의 표면에 펼쳐진 잉크를 프린팅 실린더에 장착된 유연한 프린팅 기관에 양각된 패턴으로 전사하는 단계; 및 상기 유연한 프린팅 기관에 전사된 잉크를 단단한 인쇄 롤의 회전에 의해 이동하는 표면에 프린팅하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [55] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 전사 인쇄법을 이용하여, 상기 스트레인 게이지를 형성할 수 있다.
- [56] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 공급부로부터 공급되는 스트레인 게이지 형성 물질인 잉크를 투명 순환 벨트에 코팅하는 단계; 및 레이저를 이용하여 상기 투명 순환 벨트의 표면에 코팅된 잉크를 전사하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [57] 여기서, 상기 스트레인 게이지 형성 단계는, 공급부로부터 공급되는 스트레인 게이지 형성 물질인 잉크를 투명 순환 벨트에 코팅하는 단계; 및 발열 소자를 이용하여 상기 투명 순환 벨트의 표면에 코팅된 잉크를 전사하는 단계;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [58] 상기 구성에 따른 터치 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널을 포함하는 터치 입력 장치 및 스트레인 게이지가 형성된 디스플레이 패널의 제조 방법에 의하면, 더욱 얇은 두께를 가지면서, 제조비용까지 줄일 수 있게 된다. 또한, 디스플레이 모듈의 시인성(visibility) 및 빛 투과율을 저하시키지 않고, 터치 위치와 터치 힘을 검출할 수 있게 된다.
- [59] 본 발명의 디스플레이 패널에 스트레인 게이지를 형성하는 방법을 사용하면, 양산성을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- [60] 또한, 심플한 형상의 스트레인 게이지를 형성하는데 있어서 높은 양산성을 가질 수 있는 이점이 있다.
- [61] 또한, 인쇄 정밀도가 높고 스트레인 게이지 형성 물질의 소비량을 줄일 수 있는 이점이 있다.
- [62] 또한, 대면적의 스트레인 게이지를 형성할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [63] 도1a 및 도1b는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에 포함되는 정전 용량 방식의 터치 센서 및 이의 동작을 위한 구성의 개략도이다.
- [64] 도2는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에서 터치 위치, 터치 힘 및 디스플레이 동작을 제어하기 위한 제어 블록을 예시한다.
- [65] 도3a 및 도3b는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에서 디스플레이 모듈의 구성을 설명하기 위한 개념도이다.
- [66] 도4a 내지 도4b는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에서 다양한 디스플레이 패널에 직접 형성된 스트레인 게이지의 실시예를 나타내는 단면도이다.
- [67] 도5a 내지 도5d는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에서 스트레인 게이지가 적용되는 예를 예시한다.
- [68] 도6a, 도6d 내지 도6f는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에 사용되는 힘을 감지할 수 있는 예시적인 힘 센서의 평면도이다.
- [69] 도6b 및 도6c는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에 적용될 수 있는 예시적인 스트레인 게이지를 도시한다.
- [70] 도6g 내지 도6i는 본 발명에 따른 터치 입력 장치의 힘 센서가 형성된 디스플레이 패널의 배면도이다.
- [71] 도7a 내지 도7d는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에 있어서, 디스플레이 패널의 하면에 스트레인 게이지를 형성하는 공정을 나타내는 도면이다.
- [72] 도8은 롤 타입 인쇄 방식을 이용하여 제2기판층에 스트레인 게이지를 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [73] 도9는 시트 타입 인쇄 방식을 이용하여 제2기판층에 스트레인 게이지를 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [74] 도10은 리버스 오프셋 인쇄 방식을 이용하여 제2기판층에 스트레인 게이지를

형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [75] 도11은 잉크젯 인쇄법을 이용하여 제2기판층에 스트레인 게이지를 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [76] 도12는 스크린 인쇄법을 이용하여 제2기판층에 스트레인 게이지를 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [77] 도13은 플렉소 인쇄법을 이용하여 제2기판층에 스트레인 게이지를 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [78] 도14는 전사 인쇄법을 이용하여 제2기판층에 스트레인 게이지를 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [79] 도15a 내지 도15d는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에 있어서, 디스플레이 패널의 하면에 스트레인 게이지를 형성하는 또 다른 공정을 나타내는 도면이다.
- [80] 도16a 내지 도16d는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에 포함되는 전극의 형태를 예시하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [81] 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 도시한 첨부 도면을 참조하면서, 본 발명을 상세히 설명한다. 첨부 도면에 도시된 특정 실시예에 대하여, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 실시하기에 충분하도록 상세히 설명된다. 특정 실시예 이외의 다른 실시예는 서로 상이하지만 상호배타적일 필요는 없다. 아울러, 후술의 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아님을 이해해야 한다.
- [82] 첨부 도면에 도시된 특정 실시예에 대한 상세한 설명은, 그에 수반하는 도면들과 연관하여 읽히게 되며, 도면은 전체 발명의 설명에 대한 일부로 간주된다. 방향이나 지향성에 대한 언급은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 어떠한 방식으로든 본 발명의 권리범위를 제한하는 의도를 갖지 않는다.
- [83] 구체적으로, "아래, 위, 수평, 수직, 상측, 하측, 상향, 하향, 상부, 하부" 등의 위치를 나타내는 용어나, 이들의 파생어(예를 들어, "수평으로, 아래쪽으로, 위쪽으로" 등)는, 설명되고 있는 도면과 관련 설명을 모두 참조하여 이해되어야 한다. 특히, 이러한 상대어는 설명의 편의를 위한 것일 뿐이므로, 본 발명의 장치가 특정 방향으로 구성되거나 동작해야 함을 요구하지는 않는다.
- [84] 또한, "장착된, 부착된, 연결된, 이어진, 상호 연결된" 등의 구성 간의 상호 결합 관계를 나타내는 용어는, 별도의 언급이 없는 한, 개별 구성들이 직접적 혹은 간접적으로 부착 혹은 연결되거나 고정된 상태를 의미할 수 있고, 이는 이동 가능하게 부착, 연결, 고정된 상태뿐만 아니라, 이동 불가능한 상태까지 아우르는 용어로 이해되어야 한다.
- [85] 본 발명에 따른 터치 입력 장치는, 스마트폰, 스마트워치, 태블릿 PC, 노트북, PDA(personal digital assistants), MP3 플레이어, 카메라, 캠코더, 전자사전 등과 같은 휴대 가능한 전자제품을 비롯해, 가정용 PC, TV, DVD, 냉장고, 에어컨,

전자레인지 등의 가정용 전자제품에 이용될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 디스플레이 모듈을 포함하는 힘 검출 가능한 터치 입력 장치는, 산업용 제어장치, 의료장치 등 디스플레이와 입력을 위한 장치를 필요로 하는 모든 제품에 제한 없이 이용될 수 있다.

- [86] 이하, 첨부되는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 힘 검출이 가능한 터치 입력 장치를 설명한다. 이하에서는 정전용량 방식의 터치 센서(10)를 예시하나 임의의 방식으로 터치 위치를 검출할 수 있는 터치 센서(10)가 적용될 수 있다.
- [87] 도1a는 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치에 포함되는 정전 용량 방식의 터치 센서(10) 및 이의 동작을 위한 구성의 개략도이다. 도1a를 참조하면, 터치 센서(10)는 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn) 및 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)을 포함하며, 상기 터치 센서(10)의 동작을 위해 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)에 구동신호를 인가하는 구동부(12), 및 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)으로부터 터치 표면에 대한 터치에 따라 변화되는 정전용량 변화량에 대한 정보를 포함하는 감지신호를 수신하여 터치 및 터치 위치를 검출하는 감지부(11)를 포함할 수 있다.
- [88] 도1a에 도시된 바와 같이, 터치 센서(10)는 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신 전극(RX1 내지 RXm)을 포함할 수 있다. 도1a에서는 터치 센서(10)의 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)이 직교 어레이를 구성하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)이 대각선, 동심원 및 3차원 랜덤 배열 등을 비롯한 임의의 수의 차원 및 이의 응용 배열을 갖도록 할 수 있다. 여기서, n 및 m은 양의 정수로서 서로 같거나 다른 값을 가질 수 있으며 실시예에 따라 크기가 달라질 수 있다.
- [89] 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)은 각각 서로 교차하도록 배열될 수 있다. 구동전극(TX)은 제1축 방향으로 연장된 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)을 포함하고 수신전극(RX)은 제1축 방향과 교차하는 제2축 방향으로 연장된 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)을 포함할 수 있다.
- [90] 도16a 및 도16b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서(10)에서 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)은 서로 동일한 층에 형성될 수 있다. 예컨대, 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)은 후술하게 될 디스플레이 패널(200A)의 상면에 형성될 수 있다.
- [91] 또한, 도16c에 도시된 바와 같이, 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)은 서로 다른 층에 형성될 수 있다. 예컨대, 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm) 중 어느 하나는 디스플레이 패널(200A)의 상면에 형성되고, 나머지 하나는 후술하게 될 커버의

하면에 형성되거나 디스플레이 패널(200A)의 내부에 형성될 수 있다.

- [92] 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)은 투명 전도성 물질(예를 들면, 산화주석(SnO_2) 및 산화인듐(In_2O_3) 등으로 이루어지는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 ATO(Antimony Tin Oxide)) 등으로 형성될 수 있다. 하지만, 이는 단지 예시일 뿐이며 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver) 및 탄소 나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현될 수 있다.
- [93] 본 발명의 실시예에 따른 구동부(12)는 구동신호를 구동전극(TX1 내지 TXn)에 인가할 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 구동신호는 제1구동전극(TX1)부터 제n구동전극(TXn)까지 순차적으로 한번에 하나의 구동전극에 대해서 인가될 수 있다. 이러한 구동신호의 인가는 재차 반복적으로 이루어질 수 있다. 이는 단지 예시일 뿐이며, 실시예에 따라 다수의 구동전극에 구동신호가 동시에 인가될 수도 있다.
- [94] 감지부(11)는 수신전극(RX1 내지 RXm)을 통해 구동신호가 인가된 구동전극(TX1 내지 TXn)과 수신전극(RX1 내지 RXm) 사이에 생성된 정전용량(C_m : 101)에 관한 정보를 포함하는 감지신호를 수신함으로써 터치 여부 및 터치 위치를 검출할 수 있다. 예컨대, 감지신호는 구동전극(TX)에 인가된 구동신호가 구동전극(TX)과 수신전극(RX) 사이에 생성된 정전용량(C_m : 101)에 의해 커플링된 신호일 수 있다. 이와 같이, 제1구동전극(TX1)부터 제n구동전극(TXn)까지 인가된 구동신호를 수신전극(RX1 내지 RXm)을 통해 감지하는 과정은 터치 센서(10)를 스캔(scan)한다고 지칭할 수 있다.
- [95] 예를 들어, 감지부(11)는 각각의 수신전극(RX1 내지 RXm)과 스위치를 통해 연결된 수신기(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 스위치는 해당 수신전극(RX)의 신호를 감지하는 시간구간에 온(on)되어서 수신전극(RX)으로부터 감지신호가 수신기에서 감지될 수 있도록 한다. 수신기는 증폭기(미도시) 및 증폭기의 부(-)입력단과 증폭기의 출력단 사이, 즉 궤환 경로에 결합된 궤환 캐패시터를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 증폭기의 정(+)입력단은 그라운드(ground)에 접속될 수 있다. 또한, 수신기는 궤환 캐패시터와 병렬로 연결되는 리셋 스위치를 더 포함할 수 있다. 리셋 스위치는 수신기에 의해 수행되는 전류에서 전압으로의 변환을 리셋할 수 있다. 증폭기의 부입력단은 해당 수신전극(RX)과 연결되어 정전용량(C_m : 101)에 대한 정보를 포함하는 전류 신호를 수신한 후 적분하여 전압으로 변환할 수 있다. 감지부(11)는 수신기를 통해 적분된 데이터를 디지털 데이터로 변환하는 ADC(미도시: analog to digital converter)를 더 포함할 수 있다. 추후, 디지털 데이터는 프로세서(미도시)에 입력되어 터치 센서(10)에 대한 터치 정보를

획득하도록 처리될 수 있다. 감지부(11)는 수신기와 더불어, ADC 및 프로세서를 포함하여 구성될 수 있다.

- [96] 제어부(13)는 구동부(12)와 감지부(11)의 동작을 제어하는 기능을 수행할 수 있다. 예컨대, 제어부(13)는 구동제어신호를 생성한 후 구동부(12)에 전달하여 구동신호가 소정 시간에 미리 설정된 구동전극(TX)에 인가되도록 할 수 있다. 또한, 제어부(13)는 감지제어신호를 생성한 후 감지부(11)에 전달하여 감지부(11)가 소정 시간에 미리 설정된 수신전극(RX)으로부터 감지신호를 입력받아 미리 설정된 기능을 수행하도록 할 수 있다.
- [97] 도1a에서 구동부(12) 및 감지부(11)는 터치 센서(10)에 대한 터치 여부 및 터치 위치를 검출할 수 있는 터치 검출 장치(미도시)를 구성할 수 있다. 터치 검출 장치는 제어부(13)를 더 포함할 수 있다. 터치 검출 장치는 터치 센서(10)를 포함하는 터치 입력 장치에서 터치 센싱 회로인 터치 센싱 IC(touch sensing Integrated Circuit) 상에 집적되어 구현될 수 있다. 터치 센서(10)에 포함된 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 예컨대 전도성 트레이스(conductive trace) 및/또는 회로 기판상에 인쇄된 전도성 패턴(conductive pattern)등을 통해서 터치 센싱 IC에 포함된 구동부(12) 및 감지부(11)에 연결될 수 있다. 터치 센싱 IC는 전도성 패턴이 인쇄된 회로 기판, 예컨대 제1인쇄 회로 기판(이하에서, 제1PCB로 지칭) 상에 위치할 수 있다. 실시예에 따라 터치 센싱 IC는 터치 입력 장치의 작동을 위한 메인보드 상에 실장되어 있을 수 있다.
- [98] 이상에서 살펴본 바와 같이, 구동전극(TX)과 수신전극(RX)의 교차 지점마다 소정 값의 정전용량(Cm)이 생성되며, 손가락과 같은 객체가 터치 센서(10)에 근접하는 경우 이러한 정전용량의 값이 변경될 수 있다. 도1a에서 상기 정전용량은 상호 정전용량(Cm, mutual capacitance)을 나타낼 수 있다. 이러한 전기적 특성을 감지부(11)에서 감지하여 터치 센서(10)에 대한 터치 여부 및/또는 터치 위치를 감지할 수 있다. 예컨대, 제1축과 제2축으로 이루어진 2차원 평면으로 이루어진 터치 센서(10)의 표면에 대한 터치의 여부 및/또는 그 위치를 감지할 수 있다.
- [99] 보다 구체적으로, 터치 센서(10)에 대한 터치가 일어날 때 구동신호가 인가된 구동전극(TX)을 검출함으로써 터치의 제2축 방향의 위치를 검출할 수 있다. 이와 마찬가지로, 터치 센서(10)에 대한 터치시 수신전극(RX)을 통해 수신된 수신신호로부터 정전용량 변화를 검출함으로써 터치의 제1축 방향의 위치를 검출할 수 있다.
- [100] 위에서는 구동 전극(TX)과 수신 전극(RX) 사이의 상호 정전용량 변화량에 기초하여, 터치 위치를 감지하는 터치 센서(10)의 동작 방식에 대해서 설명했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 도1b와 같이, 자기 정전용량(self capacitance)의 변화량에 기초하여 터치 위치를 감지하는 것도 가능하다.
- [101] 도1b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 터치 입력 장치에 포함되는 또다른

정전용량 방식의 터치 센서(10) 및 이의 동작을 설명하기 위한 개략도이다.

도1b에 도시된 터치 센서(10)에는 복수의 터치 전극(30)이 구비된다. 복수의 터치 전극(30)은 도16d에 도시된 바와 같이, 일정한 간격을 두고 격자 모양으로 배치될 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

- [102] 제어부(130)에 의해 생성된 구동제어신호는 구동부(12)에 전달되고, 구동부(12)는 구동제어신호에 기초하여, 소정 시간에 미리 설정된 터치 전극(30)에 구동신호를 인가한다. 또한, 제어부(13)에 의해 생성된 감지제어신호는 감지부(11)에 전달되고, 감지부(11)는 감지제어신호에 기초하여, 소정 시간에 미리 설정된 터치 전극(30)으로부터 감지신호를 입력받는다. 이때, 감지신호는 터치 전극(30)에 형성된 자기 정전용량 변화량에 대한 신호일 수 있다.
- [103] 이때, 감지부(11)가 감지한 감지신호에 의하여, 터치 센서(10)에 대한 터치 여부 및/또는 터치 위치가 검출된다. 예컨대, 터치 전극(30)의 좌표를 미리 알고 있기 때문에, 터치 센서(10)의 표면에 대한 객체의 터치 여부 및/또는 그 위치를 감지할 수 있게 된다.
- [104] 이상에서는, 편의상 구동부(12)와 감지부(11)가 별개의 블록으로 나뉘어 동작하는 것으로 설명되었지만, 터치 전극(30)에 구동신호를 인가하고, 터치 전극(30)으로부터 감지신호를 입력받는 동작을 하나의 구동 및 감지부에서 수행하는 것도 가능하다.
- [105] 이상에서 터치 센서(10)로서 정전용량 방식의 터치 센서 패널이 상세하게 설명되었으나, 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)에서 터치 여부 및 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서(10)는 전술한 방법 이외의 표면 정전용량 방식, 프로젝티드(projected) 정전용량 방식, 저항막 방식, 표면 탄성파 방식(SAW: surface acoustic wave), 적외선(infrared) 방식, 광학적 이미징 방식(optical imaging), 분산 신호 방식(dispersive signal technology) 및 음성 펄스 인식(acoustic pulse recognition) 방식 등 임의의 터치 센싱 방식을 이용하여 구현될 수 있다.
- [106] 도2는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에서 터치 위치, 터치 힘 및 디스플레이 동작을 제어하기 위한 제어 블록을 예시한다. 디스플레이 기능 및 터치 위치 검출에 더하여 터치 힘을 검출할 수 있도록 구성된 터치 입력 장치(1000)에서 제어 블록은 전술한 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서 제어기(1100), 디스플레이 패널을 구동하기 위한 디스플레이 제어기(1200) 및 힘을 검출하기 위한 힘 센서 제어기(1300)를 포함하여 구성될 수 있다. 디스플레이 제어기(1200)는 터치 입력 장치(1000)의 작동을 위한 메인보드(main board) 상의 중앙 처리 유닛인 CPU(central processing unit) 또는 AP(application processor) 등으로부터 입력을 받아 디스플레이 패널(200A)에 원하는 내용을 디스플레이 하도록 하는 제어회로를 포함할 수 있다. 이러한 제어회로는 디스플레이 패널 제어 IC, 그래픽 제어 IC(graphic controller IC) 및 기타 디스플레이 패널(200A) 작동에 필요한 회로를 포함할 수 있다.

- [107] 힘 센서를 통해 힘을 검출하기 위한 힘 센서 제어기(1300)는 터치 센서 제어기(1100)의 구성과 유사하게 구성되어 터치 센서 제어기(1100)와 유사하게 동작할 수 있다.
- [108] 실시예에 따라, 터치 센서 제어기(1100), 디스플레이 제어기(1200) 및 힘 센서 제어기(1300)는 서로 다른 구성요소로서 터치 입력 장치(1000)에 포함될 수 있다. 예컨대, 터치 센서 제어기(1100), 디스플레이 제어기(1200) 및 힘 센서 제어기(1300)는 각각 서로 다른 칩(chip)으로 구성될 수 있다. 이때, 터치 입력 장치(1000)의 프로세서(1500)는 터치 센서 제어기(1100), 디스플레이 제어기(1200) 및 힘 센서 제어기(1300)에 대한 호스트(host) 프로세서로서 기능할 수 있다.
- [109] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)는 셀폰(cell phone), PDA(Personal Data Assistant), 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC(tablet Personal Computer), MP3 플레이어, 노트북(notebook) 등과 같은 디스플레이 화면 및/또는 터치 스크린을 포함하는 전자 장치를 포함할 수 있다.
- [110] 이와 같은 터치 입력 장치(1000)를 얇고(slim) 경량(light weight)으로 제작하기 위해, 전술한 바와 같이 별개로 구성되는 터치 센서 제어기(1100), 디스플레이 제어기(1200) 및 힘 센서 제어기(1300)가 실시예에 따라 하나 이상의 구성으로 통합될 수 있다. 이에 더하여 프로세서(1500)에 이들 각각의 제어기가 통합되는 것도 가능하다. 이와 더불어, 실시예에 따라 디스플레이 패널(200A)에 터치 센서(10) 및/또는 힘 센서가 통합될 수 있다.
- [111] 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)에서 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서(10)가 디스플레이 패널(200A) 외부 또는 내부에 위치할 수 있다. 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)의 디스플레이 패널(200A)은 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Diode: OLED) 등에 포함된 디스플레이 패널일 수 있다. 이에 따라, 사용자는 디스플레이 패널에 표시된 화면을 시각적으로 확인하면서 터치 표면에 터치를 수행하여 입력 행위를 수행할 수 있다.
- [112]
- [113] 도3a 및 도3b는 본 발명에 따른 터치 입력 장치(1000)에서 디스플레이 모듈(200)의 구성을 설명하기 위한 개념도이다. 먼저, 도3a를 참조하여, LCD 패널을 이용하는 디스플레이 패널(200A)을 포함하는 디스플레이 모듈(200)의 구성을 설명하기로 한다.
- [114] 도3a에 도시된 바와 같이, 디스플레이 모듈(200)은 LCD 패널인 디스플레이 패널(200A), 디스플레이 패널(200A) 상부에 배치되는 제1편광층(271) 및 디스플레이 패널(200A) 하부에 배치되는 제2편광층(272)을 포함할 수 있다. 또한, LCD 패널인 디스플레이 패널(200A)은 액정 셀(liquid crystal cell)을 포함하는 액정층(250), 액정층(250)의 상부에 배치되는 제1기판층(261) 및 액정층(250) 하부에 배치되는 제2기판층(262)을 포함할 수 있다. 이때,

제1기판층(261)은 컬러필터 글라스(color filter glass)일 수 있고, 제2기판층(262)은 TFT 글라스(TFT glass)일 수 있다. 또한, 실시예에 따라 제1기판층(261) 및 제2기판층(262) 중 적어도 하나는 플라스틱과 같은 벤딩(bending) 가능한 물질로 형성될 수 있다. 도3a에서 제2기판층(262)은, 데이터 라인(data line), 게이트 라인(gate line), TFT, 공통 전극(Vcom: common electrode) 및 픽셀 전극(pixel electrode) 등을 포함하는 다양한 층으로 이루어질 수 있다. 이들 전기적 구성요소들은, 제어된 전기장을 생성하여 액정층(250)에 위치한 액정들을 배향시키도록 작동할 수 있다.

[115] 다음으로, 도3b를 참조하여, OLED 패널을 이용하는 디스플레이 패널(200A)을 포함하는 디스플레이 모듈(200)의 구성을 설명하기로 한다.

[116] 도3b에 도시된 바와 같이, 디스플레이 모듈(200)은 OLED 패널인 디스플레이 패널(200A), 디스플레이 패널(200A) 상부에 배치되는 제1편광층(282)을 포함할 수 있다. 또한, OLED 패널인 디스플레이 패널(200A)은 OLED(Organic Light-Emitting Diode)를 포함하는 유기물층(280), 유기물층(280)의 상부에 배치되는 제1기판층(281) 및 유기물층(280) 하부에 배치되는 제2기판층(283)을 포함할 수 있다. 이때, 제1기판층(281)은 인캡 글라스(Encapsulation glass)일 수 있고, 제2기판층(283)은 TFT 글라스(TFT glass)일 수 있다. 또한, 실시예에 따라 제1기판층(281) 및 제2기판층(283) 중 적어도 하나는 플라스틱과 같은 벤딩(bending) 가능한 물질로 형성될 수 있다. 도3d 내지 도3f에 도시된 OLED 패널의 경우, 게이트 라인, 데이터 라인, 제1전원라인(ELVDD), 제2전원라인(ELVSS) 등의 디스플레이 패널(200A)의 구동에 사용되는 전극을 포함할 수 있다. OLED(Organic Light-Emitting Diode) 패널은 형광 또는 인광 유기물 박막에 전류를 흘리면 전자와 정공이 유기물층에서 결합하면서 빛이 발생하는 원리를 이용한 자체 발광형 디스플레이 패널로서, 발광층을 구성하는 유기물질이 빛의 색깔을 결정한다.

[117] 구체적으로, OLED는 유리나 플라스틱 위에 유기물을 도포해 전기를 흘리면, 유기물이 광을 발산하는 원리를 이용한다. 즉, 유기물의 양극과 음극에 각각 정공과 전자를 주입하여 발광층에 재결합시키면 에너지가 높은 상태인 여기자(excitation)를 형성하고, 여기자가 에너지가 낮은 상태로 떨어지면서 에너지가 방출되어 특정한 파장의 빛이 생성되는 원리를 이용하는 것이다. 이때, 발광층의 유기물에 따라 빛의 색깔이 달라진다.

[118] OLED는 픽셀 매트릭스를 구성하고 있는 픽셀의 동작특성에 따라 라인 구동 방식의 PM-OLED(Passive-matrix Organic Light-Emitting Diode)와 개별 구동 방식의 AM-OLED(Active-matrix Organic Light-Emitting Diode)가 존재한다. 양자 모두 백라이트를 필요로 하지 않기 때문에 디스플레이 모듈을 매우 얇게 구현할 수 있고, 각도에 따라 명암비가 일정하고, 온도에 따른 색 재현성이 좋다는 장점을 갖는다. 또한, 미구동 픽셀은 전력을 소모하지 않는다는 점에서 매우 경제적이다.

- [119] 동작 면에서 PM-OLED는 높은 전류로 스캐닝 시간(scanning time) 동안만 발광을 하고, AM-OLED는 낮은 전류로 프레임 시간(frame time)동안 계속 발광 상태를 유지한다. 따라서, AM-OLED는 PM-OLED에 비해서 해상도가 좋고, 대면적 디스플레이 패널 구동이 유리하며, 전력 소모가 적다는 장점이 있다. 또한, 박막 트랜지스터(TFT)를 내장하여 각 소자를 개별적으로 제어할 수 있기 때문에 정교한 화면을 구현하기 쉽다.
- [120] 또한, 유기물층(280)은 HIL(Hole Injection Layer, 정공주입층), HTL(Hole Transfer Layer, 정공수송층), EIL(Emission Material Layer, 전자주입층), ETL(Electron Transfer Layer, 전자수송층), EML(Electron Injection Layer, 발광층)을 포함할 수 있다.
- [121] 각 층에 대해 간략히 설명하면, HIL은 정공을 주입시키며, CuPc 등의 물질을 이용한다. HTL은 주입된 정공을 이동시키는 기능을 하고, 주로, 정공의 이동성(hole mobility)이 좋은 물질을 이용한다. HTL은 아릴라민(arylamine), TPD 등이 이용될 수 있다. EIL과 ETL은 전자의 주입과 수송을 위한 층이며, 주입된 전자와 정공은 EML에서 결합되어 발광한다. EML은 발광되는 색을 표현하는 소재로서, 유기물의 수명을 결정하는 호스트(host)와 색감과 효율을 결정하는 불순물(dopant)로 구성된다. 이는, OLED 패널에 포함되는 유기물층(280)의 기본적인 구성을 설명한 것일 뿐, 본 발명은 유기물층(280)의 층구조나 소재 등에 한정되지 않는다.
- [122] 유기물층(280)은 애노드(Anode)(미도시)와 캐소드(Cathode)(미도시) 사이에 삽입되며, TFT가 온(On) 상태가 되면, 구동 전류가 애노드에 인가되어 정공이 주입되고 캐소드에는 전자가 주입되어, 유기물층(280)으로 정공과 전자가 이동하여 빛을 발산한다.
- [123] 당해 기술분야의 당업자에게는, LCD 패널 또는 OLED 패널이 디스플레이 기능을 수행하기 위해 다른 구성을 더 포함할 수 있으며 변형이 가능함이 자명할 것이다.
- [124] 본 발명에 따른 터치 입력 장치(1000)의 디스플레이 모듈(200)은 디스플레이 패널(200A) 및 디스플레이 패널(200A)를 구동하기 위한 구성을 포함할 수 있다. 구체적으로, 디스플레이 패널(200A)이 LCD 패널인 경우, 디스플레이 모듈(200)은 제2편광층(272) 하부에 배치되는 백라이트 유닛(미도시: backlight unit)을 포함하여 구성될 수 있고, LCD패널의 작동을 위한 디스플레이 패널 제어 IC, 그래픽 제어 IC 및 기타 회로를 더 포함할 수 있다.
- [125]
- [126] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)에서 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서(10)는 디스플레이 모듈(200) 외부 또는 내부에 위치할 수 있다.
- [127] 터치 입력 장치(1000)에서 터치 센서(10)가 디스플레이 모듈(200)의 외부에 배치되는 경우, 디스플레이 모듈(200) 상부에는 터치 센서 패널이 배치될 수 있고, 터치 센서(10)가 터치 센서 패널에 포함될 수 있다. 터치 입력 장치(1000)에

대한 터치 표면은 터치 센서 패널의 표면일 수 있다.

- [128] 터치 입력 장치(1000)에서 터치 센서(10)가 디스플레이 모듈(200)의 내부에 배치되는 경우, 터치 센서(10)가 디스플레이 패널(200A) 외부에 위치하도록 구성될 수 있다. 구체적으로, 터치 센서(10)가 제1기판층(261,281)의 상면에 형성될 수 있다. 이때, 터치 입력 장치(1000)에 대한 터치 표면은 디스플레이 모듈(200)의 외면으로서 도3a 및 도3b에서 상부면 또는 하부면이 될 수 있다.
- [129] 터치 입력 장치(1000)에서 터치 센서(10)가 디스플레이 모듈(200)의 내부에 배치되는 경우, 실시예에 따라 터치 센서(10) 중 적어도 일부는 디스플레이 패널(200A) 내에 위치하도록 구성되고 터치 센서(10) 중 적어도 나머지 일부는 디스플레이 패널(200A) 외부에 위치하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 터치 센서(10)를 구성하는 구동전극(TX)과 수신전극(RX) 중 어느 하나의 전극은 디스플레이 패널(200A) 외부에 위치하도록 구성될 수 있으며, 나머지 전극은 디스플레이 패널(200A) 내부에 위치하도록 구성될 수도 있다. 구체적으로, 터치 센서(10)를 구성하는 구동전극(TX)과 수신전극(RX) 중 어느 하나의 전극은 제1기판층(261,281) 상면에 형성될 수 있으며, 나머지 전극은 제1기판층(261,281) 하면 또는 제2기판층(262,283) 상면에 형성될 수 있다.
- [130] 터치 입력 장치(1000)에서 터치 센서(10)가 디스플레이 모듈(200)의 내부에 배치되는 경우, 터치 센서(10)가 디스플레이 패널(200A) 내부에 위치하도록 구성될 수 있다. 구체적으로, 터치 센서(10)가 제1기판층(261,281)의 하면 또는 제2기판층(262,283)의 상면에 형성될 수 있다.
- [131] 디스플레이 패널(200A) 내부에 터치 센서(10)가 배치되는 경우, 터치 센서 동작을 위한 전극이 추가로 배치될 수도 있으나, 디스플레이 패널(200A) 내부에 위치하는 다양한 구성 및/또는 전극이 터치 센싱을 위한 터치 센서(10)로 이용될 수도 있다. 구체적으로, 디스플레이 패널(200A)이 LCD 패널인 경우, 터치 센서(10)에 포함되는 전극 중 적어도 어느 하나는 데이터 라인(data line), 게이트 라인(gate line), TFT, 공통 전극(Vcom: common electrode) 및 픽셀 전극(pixel electrode) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있고, 디스플레이 패널(200A)이 OLED 패널인 경우, 터치 센서(10)에 포함되는 전극 중 적어도 어느 하나는 데이터 라인(data line), 게이트 라인(gate line), 제1전원라인(ELVDD) 및 제2전원라인(ELVSS) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [132] 이 때, 터치 센서(10)는 도1a에서 설명된 구동전극 및 수신전극으로 동작하여 구동전극 및 수신전극 사이의 상호정전용량에 따라 터치 위치를 검출할 수 있다. 또한, 터치 센서(10)는 도1b에서 설명된 단일 전극(30)으로 동작하여 단일 전극(30) 각각의 자기정전용량에 따라 터치 위치를 검출할 수 있다. 이 때, 터치 센서(10)에 포함되는 전극이 디스플레이 패널(200A)의 구동에 사용되는 전극일 경우, 제1 시간구간에 디스플레이 패널(200A)을 구동하고, 제1 시간구간과 다른 제2 시간구간에 터치 위치를 검출할 수 있다.

[133]

- [134] 본 발명에 따른 터치 입력 장치(1000)에서 스트레인 게이지(450)는 디스플레이 패널(200A)에 직접 형성될 수 있다. 도4a 내지 도4b는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에서 다양한 디스플레이 패널에 직접 형성된 스트레인 게이지의 실시예를 나타내는 단면도이다.
- [135] 먼저, 도4a는 LCD 패널을 이용하는 디스플레이 패널(200A)에 형성된 스트레인 게이지(450)를 도시한다. 구체적으로, 도4a에 도시된 바와 같이, 스트레인 게이지(450)가 제2기판층(262) 하면에 형성될 수 있다. 이 때, 스트레인 게이지(450)가 제2편광층(272) 하면에 형성될 수도 있다. 다음으로, 도4b는 OLED 패널(특히, AM-OLED 패널)을 이용하는 디스플레이 패널(200A)의 하부면에 형성된 스트레인 게이지(450)를 도시한다. 구체적으로, 스트레인 게이지(450)가 제2기판층(283) 하면에 형성될 수 있다.
- [136] OLED 패널의 경우, 유기물층(280)에서 빛이 발광하므로, 유기물층(280) 하부에 배치된 제2기판층(283)의 하면에 형성되는 스트레인 게이지(450)는 불투명한 물질로 구성될 수 있다. 하지만 이 경우, 디스플레이 패널(200A) 하면에 형성된 스트레인 게이지(450)의 패턴이 사용자에게 보일 수 있기 때문에, 디스플레이 패널(200A)은 이를 방지하기 위한 차광층을 더 포함할 수 있다. 구체적으로 차광층은 스트레인 게이지(450)가 형성된 제2기판층(283) 하부에 배치될 수 있다. 또한, 제2기판층(283) 하면에 블랙 잉크와 같은 차광층을 도포한 후, 차광층 상에 스트레인 게이지(450)를 형성시킬 수 있다. 즉, 차광층이 제2기판층(283) 하면에 배치되고, 스트레인 게이지(450)가 차광층의 하면에 형성될 수도 있다.
- [137] 또한, 도4b에서는 제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지(450)가 형성되는 것으로 도시되었지만, 디스플레이 패널(200A)은 제3기판층(미도시)을 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 제2기판층(283)의 하부에 제3기판층이 배치되고, 제3기판층의 하면에 스트레인 게이지(450)가 형성될 수 있다. 특히 디스플레이 패널(200A)이 플렉서블 OLED 패널일 경우, 제1기판층(281), 유기물층(280) 및 제2기판층(283)으로 구성된 디스플레이 패널(200A)이 매우 얇고 잘 휘어지기 때문에, 제2기판층(283)의 하부에 상대적으로 잘 휘어지지 않는 제3기판층을 배치할 수 있다.
- [138] 이 때, 디스플레이 패널(200A)은 스트레인 게이지(450)의 패턴이 사용자에게 보이는 것을 방지하는 차광층을 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 차광층은 스트레인 게이지(450)가 형성된 제3기판층 하부에 배치될 수 있다. 또한 제3기판층 하부에 차광층을 배치시킨 후, 차광층 상에 스트레인 게이지(450)를 형성시킬 수 있다. 즉, 차광층이 제3기판층 하면에 배치되고, 스트레인 게이지(450)가 차광층의 하면에 형성될 수도 있다. 또한, 차광층이 제2기판층(283)과 제3기판층 사이에 배치될 수도 있다.
- [139] 또한, 예를 들어 검은색으로 착색된 기판과 같이 차광 기능을 가진 기판을 제3기판층으로 사용할 수도 있다. 이와 같이 제3기판이 차광 기능을 가진 경우, 별도의 차광층을 배치하지 않더라도 디스플레이 패널(200A) 하부에 형성된

스트레인 게이지(450)의 패턴이 사용자에게 보이지 않을 수 있다.

[140]

[141] 도5a 내지 도5d는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에서 스트레인 게이지가 적용되는 예를 예시한다.

[142] 본 발명의 터치 입력 장치(1000)에서 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서가 형성된 커버층(100)과 디스플레이 패널(200A)을 포함하는 디스플레이 모듈(200) 사이가 OCA(Optically Clear Adhesive)와 같은 접착제로 라미네이션되어 있을 수 있다. 이에 따라 터치 센서의 터치 표면을 통해 확인할 수 있는 디스플레이 모듈(200)의 디스플레이 색상 선명도, 시인성 및 빛 투과성이 향상될 수 있다.

[143] 도5a 및 이하의 일부 도면에서 디스플레이 패널(200A)이 커버층(100)에 직접 라미네이션되어 부착된 것으로 도시되나, 이는 단지 설명의 편의를 위한 것이며 제1편광층(271,282)이 디스플레이 패널(200A) 상부에 위치한 디스플레이 모듈(200)이 커버층(100)에 라미네이션 되어 부착될 수 있으며, LCD 패널이 디스플레이 패널(200A)인 경우, 제2편광층(272) 및 백라이트 유닛이 생략되어 도시된 것이다.

[144] 도5a 내지 도5d를 참조한 설명에서, 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)로서 터치 센서가 형성된 커버층(100)이 도3a 및 도3b에 도시된, 디스플레이 모듈(200) 상에 접착제로 라미네이션되어 부착된 것을 예시하나, 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)는 터치 센서(10)가 도3a 및 도3b에 도시된 디스플레이 모듈(200) 내부에 배치되는 경우도 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 도5a 및 도5b에서 터치 센서가 형성된 커버층(100)이 디스플레이 패널(200A)을 포함하는 디스플레이 모듈(200)을 덮는 것이 도시되나, 터치 센서(10)는 디스플레이 모듈(200) 내부에 위치하고 디스플레이 모듈(200)이 유리과 같은 커버층(100)으로 덮인 터치 입력 장치(1000)가 본 발명의 실시예로 이용될 수 있다.

[145] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)는 셀폰(cell phone), PDA(Personal Data Assistant), 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC(tablet Personal Computer), MP3 플레이어, 노트북(notebook) 등과 같은 터치 스크린을 포함하는 전자 장치를 포함할 수 있다.

[146] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)에서 기판(300)은, 예컨대 터치 입력 장치(1000)의 최외곽 기구인 하우징(320)과 함께 터치 입력 장치(1000)의 작동을 위한 회로기판 및/또는 배터리가 위치할 수 있는 실장공간 (310) 등을 감싸는 기능을 수행할 수 있다. 이때, 터치 입력 장치(1000)의 작동을 위한 회로기판에는 메인보드(main board)로서 중앙 처리 유닛인 CPU(central processing unit) 또는 AP(application processor) 등이 실장되어 있을 수 있다. 기판(300)을 통해 디스플레이 모듈(200)과 터치 입력 장치(1000)의 작동을 위한 회로기판 및/또는 배터리가 분리되고, 디스플레이 모듈(200)에서 발생하는 전기적 노이즈 및 회로기판에서 발행하는 노이즈가 차단될 수 있다.

- [147] 터치 입력 장치(1000)에서 터치 센서(10) 또는 커버층(100)이 디스플레이 모듈(200), 기관(300), 및 실장공간(310)보다 넓게 형성될 수 있으며, 이에 따라 하우징(320)이 터치 센서(10)와 함께 디스플레이 모듈(200), 기관(300) 및 회로기관을 감싸도록, 하우징(320)이 형성될 수 있다.
- [148] 이하에서, 터치 센서(10)에 포함된 전극과 구분이 명확하도록, 힘을 검출하기 위한 힘 센서(450)를 스트레인 게이지(450)로 지칭한다.
- [149] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)는 터치 센서(10)를 통해 터치 위치를 검출하고, 디스플레이 모듈(200)에 형성된 스트레인 게이지(450)로부터 터치 힘을 검출할 수 있다. 이때, 터치 센서(10)는 디스플레이 모듈(200)의 내부 또는 외부에 위치할 수 있다.
- [150] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)는 에어갭(airgap)으로 이루어진 스페이서층(420)을 포함하여 구성될 수 있다. 이 때, 스페이서층(420)은 실시예에 따라 충격흡수물질로 이루어질 수 있다. 스페이서층(420)은 실시예에 따라 유전 물질(dielectric material)로 채워질 수 있다.
- [151] 이때, 스트레인 게이지(450)는 디스플레이 패널(200A)의 전면이 아닌 후면에 배치되므로 투명 물질뿐 아니라 불투명 물질로 구성되는 것도 가능하다. 디스플레이 패널(200A)이 LCD 패널인 경우, 백라이트 유닛으로부터 빛이 투과되어야 하므로, 스트레인 게이지(450)는 ITO와 같은 투명한 물질로 구성될 수 있다.
- [152] 이때, 스페이서층(420)을 유지하기 위해서 기관(300) 상부의 테두리를 따라 소정 높이를 갖는 프레임(330)이 형성될 수 있다. 이 때, 프레임(330)은 접착 테이프(미도시)로 커버층(100)에 접착될 수 있다. 도5b에서 프레임(330)은 기관(300)의 모든 테두리(예컨대, 4각형의 4면)에 형성된 것이 도시되나, 프레임(330)은 기관(300)의 테두리 중 적어도 일부(예컨대, 4각형의 3면)에만 형성될 수도 있다. 실시예에 따라, 프레임(330)은 기관(300)의 상부면에 기관(300)과 일체형으로 형성될 수 있다. 본 발명의 실시예에서 프레임(330)은 탄성이 없는 물질로 구성될 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 커버층(100)을 통하여 디스플레이 패널(200A)에 힘이 인가되는 경우 커버층(100)과 함께 디스플레이 패널(200A)이 휘어질 수 있으므로 프레임(330)이 힘에 따라 형체의 변형이 없더라도 터치 힘의 크기를 검출할 수 있다.
- [153] 도5c는 본 발명의 실시예에 따른 스트레인 게이지를 포함하는 터치 입력 장치의 단면도이다. 도5c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스트레인 게이지(450)는 디스플레이 패널(200A) 하면에 형성될 수 있다.
- [154] 도5d는 도5c에 도시된 터치 입력 장치(1000)에 힘이 인가된 경우의 단면도이다. 기관(300)의 상부면은 노이즈 차폐를 위해 그라운드(ground) 전위를 가질 수 있다. 객체(500)를 통해 커버층(100)의 표면에 힘을 인가하는 경우 커버층(100) 및 디스플레이 패널(200A)은 휘어지거나 눌릴 수 있다. 디스플레이 패널(200A)이 휘어짐에 따라, 디스플레이 패널(200A)에 형성된 스트레인

게이지(450)가 변형되고, 그에 따라 스트레인 게이지(450)의 저항값이 변할 수 있다. 이러한 저항값의 변화로부터 터치 힘의 크기를 산출할 수 있다.

- [155] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)에서, 디스플레이 패널(200A)은 힘을 인가하는 터치에 따라 휘어지거나 눌릴 수 있다. 디스플레이 패널(200A)은 터치에 따라 변형을 나타내도록 휘어지거나 눌릴 수 있다. 실시예에 따라 디스플레이 패널(200A)이 휘어지거나 눌릴 때 가장 큰 변형을 나타내는 위치는 상기 터치 위치와 일치하지 않을 수 있으나, 디스플레이 패널(200A)은 적어도 상기 터치 위치에서 휘어짐을 나타낼 수 있다. 예컨대, 터치 위치가 디스플레이 패널(200A)의 테두리 및 가장자리 등에 근접하는 경우 디스플레이 패널(200A)이 휘어지거나 눌리는 정도가 가장 큰 위치는 터치 위치와 다를 수 있으나, 디스플레이 패널(200A)은 적어도 상기 터치 위치에서 휘어짐 또는 눌림을 나타낼 수 있다.

[156]

- [157] 도6a, 도6d 내지 도6f는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에 사용되는 힘을 감지할 수 있는 예시적인 힘 센서의 평면도이다. 이 경우, 힘 센서는 스트레인 게이지(strain gauge)일 수 있다. 스트레인 게이지는 스트레인 양에 비례하여 전기 저항이 달라지는 장치로, 일반적으로 금속 결합된 스트레인 게이지가 사용될 수 있다.

- [158] 스트레인 게이지에 사용될 수 있는 재료로는, 투명 물질로, 전도성 고분자(PEDOT: polyethylenedioxythiophene), ITO(indium tin oxide), ATO(Antimony tin oxide), 탄소나노튜브(CNT: carbon nanotubes), 그래핀(graphene), 산화갈륨아연(gallium zinc oxide), 인듐갈륨아연산화물(IGZO: indium gallium zinc oxide), 산화주석(SnO_2), 산화인듐(In_2O_3), 산화아연(ZnO), 산화갈륨(Ga_2O_3), and 산화카드뮴(CdO), 기타 도핑된 금속 산화물, 압전 저항 소자(piezoresistive element), 압전 저항 반도체 물질(piezoresistive semiconductor materials), 압전 저항 금속 물질(piezoresistive metal material), 은 나노 와이어(silver nanowire), 백금 나노 와이어(platinum nanowire), 니켈 나노 와이어(nickel nanowire), 기타 금속 나노 와이어(metallic nanowires) 등이 사용될 수 있다. 불투명 물질로는, 은잉크(silver ink), 구리(copper), 은나노(nano silver), 탄소 나노튜브(CNT: carbon nanotube), 콘스탄탄 합금(Constantan alloy), 카르마 합금(Karma alloys), 도핑된 다결정질 실리콘(polycrystalline silicon), 도핑된 비결정질 실리콘(amorphous silicon), 도핑된 단결정 실리콘(single crystal silicon), 도핑된 기타 반도체 물질(semiconductor material) 등이 사용될 수 있다.

[159]

- [160] 도6a에 도시된 바와 같이, 금속 스트레인 게이지는 격자형 방식으로 정렬된 금속 호일로 구성될 수 있다. 격자형 방식은 평행 방향으로 변형되기 쉬운 금속 와이어 또는 호일의 변형량을 극대화시킬 수 있다. 이 때, 도6a에 도시된 스트레인 게이지(450)의 수직방향 격자 단면은 전단 변형률(shear strain)과

포아송 변형률(Poisson Strain)의 효과를 감소시키기 위해 최소화될 수 있다.

- [161] 도6a의 예에서, 스트레인 게이지(450)는 휴지(at rest) 상태에 있는 동안, 즉, 스트레인되지 않거나 다르게 변형되지 않은 동안 접촉하지는 않지만 서로 가까이 배치된 트레이스(traces)(451)를 포함할 수 있다. 스트레인 게이지는 스트레인 또는 힘의 부재시 $1.8K\Omega \pm 0.1\%$ 와 같은 공칭 저항(nominal resistance)을 가질 수 있다. 스트레인 게이지의 기본 파라미터로 변형률에 대한 민감도가 게이지 계수(GF)로 표현될 수 있다. 이 때, 게이지 계수는 길이의 변화(변형률)에 대한 전기 저항 변화의 비율로 정의될 수 있고, 다음과 같이 스트레인 ϵ 의 함수로서 표현할 수 있다.

[162]

$$GF = \frac{\Delta R/R}{\Delta L/L} = \frac{\Delta R/R}{\epsilon}$$

- [163] 여기서 ΔR 은 스트레인 게이지 저항의 변화량이고, R 은 비변형(undeformed) 스트레인 게이지의 저항이고, GF 는 게이지 계수이다.

- [164] 이 때, 저항의 작은 변화를 측정하기 위해, 스트레인 게이지는 대부분의 경우 전압 구동 소스가 있는 브리지 설정에서 사용된다. 도6b 및 도6c는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에 적용될 수 있는 예시적인 스트레인 게이지를 도시한다. 도6b의 예에 도시된 바와 같이, 스트레인 게이지는 네 개의 다른 저항(R_1, R_2, R_3, R_4 로 도시됨)을 갖는 휘트스톤 브리지(Wheatstone bridge)(3000)에 포함되어, 가해진 힘을 나타내는 (다른 저항기들에 대한) 게이지의 저항 변화를 감지할 수 있다. 브리지(3000)는 힘 센서 인터페이스(미도시)에 결합되어, 터치 제어기(미도시)로부터 구동 신호(전압 V_{EX})를 수신하여 스트레인 게이지를 구동하고, 처리를 위해 가해진 힘을 나타내는 감지 신호(전압 V_O)를 터치 제어기로 송신할 수 있다. 이 때, 브리지(3000)의 출력 전압(V_O)은 다음과 같이 표현할 수 있다.

[165]

$$V_O = \left[\frac{R_3}{R_3 + R_4} - \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right] \cdot V_{EX}$$

- [166] 상기 등식에서 $R_1/R_2 = R_4/R_3$ 인 경우, 출력 전압(V_O)은 0이 된다. 이 조건하에서 브리지(3000)는 균형을 이룬 상태이다. 이 때, 브리지(3000)에 포함된 저항 중 어느 하나의 저항값이 변경되면 0이 아닌 출력 전압(V_O)이 출력된다.
- [167] 이 때, 도6c에 도시된 바와 같이, 스트레인 게이지(450)가 R_G 이고, R_G 가 변화하는 경우, 스트레인 게이지(450) 저항의 변화는 브리지에 불균형을 가져오며 0이 아닌 출력 전압(V_O)을 생성한다. 스트레인 게이지(450)의 공칭 저항이 R_G 일 때, 변형으로 유도된 저항의 변화 ΔR 은 상기 게이지 계수 등식을

통해 $\Delta R = R_G \times GF \times \epsilon$ 로 표현할 수 있다. 이 때, $R_1 = R_2$ 이고 $R_3 = R_G$ 라고 가정할 때 상기 브리지 등식을 V_O/V_{EX} 의 스트레인 ϵ 에 대한 함수로 다시 쓰면, 다음과 같다.

[168]

$$\frac{V_O}{V_{EX}} = -\frac{GF \cdot \epsilon}{4} \left(\frac{1}{1 + GF \cdot \frac{\epsilon}{2}} \right)$$

[169]

비록 도6c의 브리지가 단지 하나의 스트레인 게이지(450)만 포함하지만, 도6b의 브리지에 포함된 R_1, R_2, R_3, R_4 로 도시된 위치에 네 개의 스트레인 게이지까지 사용될 수 있고, 이 경우 게이지들의 저항 변화는 가해진 힘을 감지하는데 사용될 수 있음이 이해될 것이다.

[170]

도5c 및 도5d에 도시된 바와 같이, 스트레인 게이지(450)가 형성된 디스플레이 패널(200A)에 힘이 가해지면, 디스플레이 패널(200A)은 휘어지고, 디스플레이 패널(200A)이 휘어짐에 따라 트레이스(451)가 늘어나고, 트레이스(451)가 더 길고 더 좁아지게 되어 스트레인 게이지(450)의 저항이 증가하게 된다. 가해지는 힘이 증가함에 따라, 스트레인 게이지(450)의 저항은 그에 대응하여 증가할 수 있다. 따라서, 힘 센서 제어기(1300)가 스트레인 게이지(450)의 저항값의 상승을 검출하면, 그 상승은 디스플레이 패널(200A)에 가해진 힘으로 해석될 수 있다.

[171]

또 다른 실시예에서, 브리지(3000)는 힘 센서 제어기(1300)와 통합될 수 있고, 이 경우 저항(R_1, R_2, R_3) 중 적어도 하나 이상은 힘 센서 제어기(1300) 내의 저항으로 대체될 수 있다. 예를 들어, 저항(R_2, R_3)은 힘 센서 제어기(1300) 내의 저항들로 대체되고, 스트레인 게이지(450) 및 저항(R_1)으로 브리지(3000)를 형성할 수 있다. 이로써 브리지(3000)가 차지하는 공간이 줄어들 수 있다.

[172]

[173]

도6a에 도시된 스트레인 게이지(450)는 트레이스(451)이 수평방향으로 정렬되어 있으므로, 수평방향의 변형에 대하여 트레이스(451)의 길이 변화가 크므로 수평방향의 변형에 대한 감도는 높으나, 수직방향의 변형에 대하여는 트레이스(451)의 길이 변화가 상대적으로 작으므로, 수직방향의 변형에 대한 감도는 낮다. 도6d에 도시된 바와 같이, 스트레인 게이지(450)가 복수의 세부 영역을 포함하고, 각각의 세부영역에 포함된 트레이스(451)의 정렬 방향을 다르게 구성할 수 있다. 이렇게 정렬 방향이 다른 트레이스(451)들을 포함하는 스트레인 게이지(450)를 구성함으로써, 변형 방향에 대한 스트레인 게이지(450)의 감도 차이를 줄일 수 있다.

[174]

본 발명에 따른 터치 입력 장치(1000)는 디스플레이 패널(200A) 하부에 도6a 및 도6d에 도시된 바와 같이 하나의 스트레인 게이지(450)를 형성하여 단일 채널로 구성된 힘 센서를 구비할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 터치 입력 장치(1000)는

디스플레이 패널(200A) 하부에 도6e에 도시된 바와 같이 복수의 스트레인 게이지(450)를 형성하여 복수 채널로 구성된 힘 센서를 구비할 수도 있다. 이러한 복수 채널로 구성된 힘 센서를 이용하여 복수의 터치에 대한 복수의 힘 각각의 크기를 동시에 센싱할 수도 있다.

[175]

[176] 온도 증가는 가해진 힘이 없어도 디스플레이 패널(200A)을 팽창시키고, 그 결과 디스플레이 패널(200A)에 형성된 스트레인 게이지(450)가 늘어날 수 있기 때문에, 온도 변화는 스트레인 게이지(450)에 악영향을 미칠 수 있다. 그 결과, 스트레인 게이지(450)의 저항이 증가하고 스트레인 게이지(450)에 가해진 힘으로 잘못 해석될 수 있다.

[177] 온도 변화를 보상하기 위해, 도6c에 도시된 브리지(3000)의 저항(R1, R2, R3) 중 적어도 하나 이상이 서미스터(thermistor)로 대체될 수 있다. 서미스터의 온도에 의한 저항 변화는 스트레인 게이지(450)가 형성된 디스플레이 패널(200A)의 열 팽창으로 인한 스트레인 게이지(450)의 온도에 의한 저항 변화에 대응할 수 있고, 그럼으로써 온도에 의한 출력 전압(V_o)의 변화를 줄여줄 수 있다.

[178] 또한, 두 개의 게이지를 사용하여 온도 변화의 영향을 최소화할 수 있다. 예를 들어, 도6f에 도시된 바와 같이, 수평방향으로의 변형이 일어날 때, 스트레인 게이지(450)의 트레이스(451)는 변형 방향과 평행한 수평방향으로 정렬될 수 있고, 더미 게이지(460)의 트레이스(461)는 변형 방향과 직교하는 수직방향으로 정렬될 수 있다. 이 때, 변형은 스트레인 게이지(450)에 영향을 미치고 더미 게이지(460)에는 영향을 거의 미치지 않으나, 온도는 스트레인 게이지(450) 및 더미 게이지(460) 모두에 같은 영향을 미친다. 따라서, 온도 변화가 두 게이지에 동일하게 적용되므로, 두 게이지의 공칭 저항 R_G 의 비율은 변하지 않는다. 이 때, 이러한 두 게이지가 휘트스톤 브리지의 출력 노드를 공유하는 경우, 즉, 두 게이지가 도6b의 R1과 R2인 경우, 혹은 R3와 R4인 경우, 브리지(3000)의 출력 전압(V_o) 또한 변하지 않으므로, 온도 변화의 영향을 최소화할 수 있다.

[179] 도6g 내지 도6i는 본 발명에 따른 터치 입력 장치의 힘 센서가 형성된 디스플레이 패널의 배면도이다.

[180] 스트레인 게이지(450)의 트레이스(451)는 변형 방향과 평행한 방향으로 정렬되는 것이 바람직하므로, 도6g에 도시된 바와 같이, 디스플레이 패널(200A)의 가장자리 영역에서는 디스플레이 패널(200A)의 테두리와 수직한 방향으로 스트레인 게이지(450)의 트레이스(451)가 정렬되도록 배치할 수 있다. 더욱 구체적으로는 디스플레이 패널(200A)의 가장자리는 고정되어 있으므로, 디스플레이 패널(200A)에 힘이 인가될 때, 디스플레이 패널(200A)의 중심과 힘이 인가되는 위치를 잇는 직선과 평행한 방향으로의 변형이 가장 클 수 있다. 따라서, 스트레인 게이지(450)가 배치되는 위치와 디스플레이 패널(200A)의 중심을 잇는 직선과 평행한 방향으로 스트레인 게이지(450)의 트레이스(451)가 정렬되도록 배치하는 것이 바람직하다.

- [181] 반면, 더미 게이지(460)의 트레이스(461)는 변형 방향과 수직한 방향으로 정렬되는 것이 바람직하므로, 도6g에 도시된 바와 같이, 디스플레이 패널(200A)의 가장자리 영역에서는 디스플레이 패널(200A)의 테두리와 평행한 방향으로 더미 게이지(460)의 트레이스(461)가 정렬되도록 배치할 수 있다. 더욱 구체적으로는 디스플레이 패널(200A)의 가장자리는 고정되어 있으므로, 디스플레이 패널(200A)에 힘이 인가될 때, 디스플레이 패널(200A)의 중심과 힘이 인가되는 위치를 잇는 직선과 수직한 방향으로의 변형이 가장 작을 수 있다. 따라서, 더미 게이지(460)가 배치되는 위치와 디스플레이 패널(200A)의 중심을 잇는 직선과 수직한 방향으로 더미 게이지(460)의 트레이스(461)가 정렬되도록 배치하는 것이 바람직하다.
- [182] 이 때, 도6g에 도시된 바와 같이, 스트레인 게이지(450)와 더미 게이지(460)가 한 쌍을 이루어서 서로 인접한 위치에 배치될 수 있다. 이 경우, 서로 인접한 위치간의 온도 차이는 크지 않을 수 있으므로, 더욱 온도 변화의 영향을 최소화할 수 있다.
- [183] 또한, 예를 들어, 도6h에 도시된 바와 같이, 디스플레이 패널(200A)의 테두리를 따라, 디스플레이 패널(200A)의 테두리와 평행한 방향으로 정렬된 트레이스(461)를 갖는 복수의 더미 게이지(460)를 배치할 수도 있다. 이 경우, 디스플레이 패널(200A)의 가장자리 영역은 힘에 의한 변형량이 매우 작으므로, 디스플레이 패널(200A)의 가장자리 영역에 배치된 더미 게이지(460)는 온도 변화 영향을 보상하는 데에 더욱 효과적일 수 있다. 또한, 예를 들어, 도6i에 도시된 바와 같이, 더미 게이지(460)가 변형량이 가장 작은 디스플레이 패널(200A)의 네 코너영역에 배치될 수 있고, 더미 게이지(460)의 트레이스가 변형량이 가장 큰 방향과 수직한 방향으로 정렬되도록 배치될 수 있다.
- [184]
- [185] 이하에서는, 도4b에 도시된 제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성시키는 디스플레이 공정에 대해 설명하기로 한다. 도4a에 도시된 제2기판층(262)의 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성시키는 디스플레이 공정은 아래에서 설명하는 것으로 대체한다. 여기서, 유의해야 할 점은, 도7a 내지 도7d 및 도8 내지 도14에 도시된 스트레인 게이지(450) 형성 방법이 도4a에 도시된 제2기판층(262)의 하면 또는 도4b에 도시된 제2기판층(283)의 하면에 국한되는 것이 아니라는 점이다. 도7a 내지 도7d 및 도8 내지 도14에 도시된 스트레인 게이지(450) 형성 방법은 도4a에 도시된 제1기판층(261)의 상면 또는 하면뿐만 아니라 도4b에 도시된 제1기판층(281)의 상면 또는 하면에도 그대로 적용할 수 있다.
- [186] 도7a 내지 도7d는 본 발명에 따른 터치 입력 장치에 있어서, 디스플레이 패널(200A)의 일 면에 스트레인 게이지를 형성하는 공정을 나타낸다.
- [187] 먼저, 도7a에 도시된 바와 같이, 제2기판층(283)의 하면이 상부를 향하도록 제2기판층(283)을 반전시키고, 상부를 향한 제2기판층(283)의 하면에 스트레인

게이지(450)를 형성시킨다. 스트레인 게이지(450)를 형성시키는 방법은 다양하며, 몇 가지 방법에 대해 기술하기로 한다.

- [188] 첫 번째로, 포토리소그래피(photolithography)에 의한 스트레인 게이지 형성 방법이 있다. 먼저, 제2기판층(283)을 반전시킨다. 이때, 제2기판층(283)에 초순수(De-Ionized water)를 이용하여 표면에 묻어 있는 불순물을 제거하는 세정 공정이 사전에 이루어질 수 있다. 이후, 스트레인 게이지(450)로 이용 가능한 증착물을, 물리적 증착(physical vapor deposition) 또는 화학적 증착(chemical vapor deposition)을 통해 제2기판층(283)의 하면에 증착시킨다. 상기 증착물은, Al, Mo, AlNd, MoTi, ITO 등의 금속일 수도 있고, 도핑된 단결정 실리콘 등 반도체 공정에 사용되는 물질일 수도 있다. 그 다음, 스핀코팅(spin coating), 슬릿다이 코팅(slits die coating), 스크린 인쇄(screen printing), DFR(dry film resist) 라미네이팅 등의 공정을 이용하여 포토레지스트(photo resist)를 제2기판층(283)의 하면에 코팅시킨다. 포토레지스트가 도포된 제2기판층(283)의 하면에 마스크(mask)상의 패턴을 자외선(UV)을 이용하여, 상기 포토레지스트를 노광시킨다. 이때, 이용되는 포토레지스트가 포지티브 포토레지스트(positive PR)라면 빛이 노출된 부분이 화학적인 분해로 인해 노광후 현상액에 씻겨나가게 되며, 네거티브 포토레지스트(negative PR)라면 빛이 노출된 부분이 화학적으로 결합해 노광 후 빛이 노출되지 않은 부분이 현상액에 씻겨나가게 된다. 노광된 패턴을 현상액(developer)을 이용해 현상하고, 노광된 부위의 포토레지스트를 제거한다. 이때, 현상액으로 아황산나트륨, 탄산나트륨 등의 알칼리를 혼합한 수용액을 이용할 수 있다. 다음 단계로, 염화물 혼합기체, 불산, 초산 등으로 스트레인 게이지(450) 막의 패턴 부위를 녹여 회로를 형성한 뒤, 식각(etching) 공정을 통해, 패턴을 형성한 뒤, 제2기판층(283)의 표면에 잔류하는 포토레지스트를 제거한다. 마지막으로, 다시 초순수를 이용하여 제2기판층(283) 표면에 존재하는 불순물을 제거하는 것으로, 스트레인 게이지(450)가 형성된다. 이 방법은, 패턴의 선이 깨끗하고, 미세 패턴을 구현할 수 있다는 장점이 있다.

- [189] 두 번째로, 에칭 레지스트(etching resist)를 이용한 스트레인 게이지 형성 방법이 있다. 에칭 레지스트는 부분적으로 에칭을 방지할 목적으로 도포된 피막 또는 그 재료를 말하며, 유기물, 무기물, 금속 등이 이용될 수 있다. 먼저, 제2기판층(283)에 대해 초순수를 이용해 표면의 불순물을 제거한다. 이후, 스트레인 게이지(450)로 이용 가능한 증착물을, 물리적 증착 또는 화학적 증착을 이용해 제2기판층(283)의 하면에 증착시킨다. 상기 증착물은, Al, Mo, AlNd, MoTi, ITO 등의 금속일 수도 있고, 도핑된 단결정 실리콘 등 반도체 공정에 사용되는 물질일 수도 있다. 그리고, 스크린 인쇄(screen printing), 그라비아 코팅(gravure coating), 잉크젯 코팅(inkjet coating) 등을 이용하여 제2기판층(283) 위에 에칭 레지스트를 코팅한다. 에칭 레지스트가 코팅되면 건조 공정을 거쳐 식각 단계로 넘어간다. 즉, 염화물 혼합기체, 불산, 초산 등의 에칭액으로 제2기판층(283)의 하면에 증착된 스트레인 게이지(450)의 패턴

부위를 녹여 회로를 형성시킨다. 이후, 제2기판층(283)의 표면에 잔류하고 있는 에칭 레지스트를 제거한다. 이 방법은, 고가의 노광기가 필요없기 때문에, 상대적으로 저렴하게 스트레인 게이지를 형성할 수 있다.

[190] 세 번째로, 에칭 페이스트(etching paste)를 이용한 스트레인 게이지 형성 방법이 있다. 제2기판층(283)의 하면에 증착물이 증착되면, 스크린 인쇄(screen printing), 그라비아 코팅(gravure coating), 잉크젯 코팅(inkjet coating) 등을 이용하여 제2기판층(283) 위에 에칭 페이스트를 코팅한다. 이후, 에칭 페이스트의 식각률을 높이기 위해, 80~120°C의 고온에서 약 5~10분간 가열시킨다. 그 다음 세정공정을 거치면, 제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지(450)가 형성된다. 다만, 이와 달리, 가열 공정을 거친 뒤, 에칭 페이스트를 완전히 건조시키는 공정을 더 포함해도 무방하다. 세 번째 방법은 공정이 단순하고 재료비를 절감할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 건조 공정을 더 포함하는 경우, 미세한 패턴을 형성할 수 있다는 장점이 있다.

[191] 상기 방법에 의해, 제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지(450)가 형성되면, 스트레인 게이지(450) 상에 절연층(insulator)(600)을 형성시킨다. 이는, 제2기판층(283)의 하면에 형성된 스트레인 게이지(450)를 보호하는 기능을 가진다. 절연층의 형성도 위에서 언급한 방법에 의해 이루어질 수 있다. 간략히 설명하면, 물리적 또는 화학적 증착 공정을 통해 스트레인 게이지(450) 상에 절연체를 증착시키고, 포토레지스트를 코팅한 후 건조하여, 노광 공정을 거친 뒤 식각한다. 마지막으로, 잔류하는 포토레지스트를 제거하는 포토레지스트 스트립 공정을 통해 스트레인 게이지 패턴을 완성한다. 여기서, 절연체는 SiN_x , SiO_x 등의 재료를 이용할 수 있다. 이 때, 절연층(600)이 차광층의 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어 검은색으로 착색된 절연층을 사용할 수도 있다. 이와 같이 절연층이 차광 기능을 가진 경우, 별도의 차광층을 배치하지 않더라도 디스플레이 패널(200A) 하부에 형성된 스트레인 게이지(450)의 패턴이 사용자에게 보이지 않을 수 있다.

[192] 그 다음, 공정 중 스트레인 게이지(450)의 패턴을 보호하기 위해, 보호층(610)을 형성하는데, 보호층(610)의 형성은 코팅이나 부착을 통해 이루어질 수 있다. 이때, 보호층(610)은, 낮은 경도를 가지는 TFT 등의 요소를 보호하기 위하여, 각 층을 보호할 수 있는 경도가 높은 재료인 것이 바람직하다. 이후, 다시 제2기판층(283)의 상면이 상부를 향하도록 제2기판층(283)을 반전시킨다. 도 7b는 보호층(610)을 형성한 후, 제2기판층(283)을 원위치로 반전시킨 상태를 도시한다.

[193] 도 7c의 과정에서는 제2기판층(283)의 상부면에 적층되는 디스플레이 패널(200A)의 구성이 형성된다. 도 7c에서는 OLED 패널을 상정하여 도시되었기 때문에, TFT 레이어(620)가 형성되는 것으로 도시되었다. TFT 레이어(620)에는, OLED 패널(특히, AM-OLED 패널)에 포함되는 기본적인 구성들이 포함된다. 즉, OLED 패널과 관련하여 위에서 설명한 바 있는, 캐소드, 유기물층 및 애노드의

구성을 비롯하여, TFT 전극을 포함할 수 있고, 이들을 적층시키기 위한 각종 요소(예: OC(over coat), PAS(passivation), ILD(inter-layer dielectric), GI(gate insulator), LS(light shield) 등)가 형성될 수 있다. 이는, 다양한 OLED 패널 형성 공정에 의해서 이루어질 수 있다.

- [194] 이와 달리, LCD 패널이라면, 액정층을 포함한 각종 요소들이 도7c의 TFT 레이어(620)를 대체할 수 있을 것이다.
- [195] 마지막으로, 도7d와 같이 TFT 레이어(620) 위에 제1기판층(281)을 형성시키고, 도7b에서 형성시킨 보호층(610)을 화학적 혹은 물리적으로 제거하면, 하부면에 스트레인 게이지(450)가 형성된 디스플레이 패널(200A)이 제조된다.
- [196] 위의 방법으로, LCD 패널 혹은 OLED 패널을 이용하는 디스플레이 패널(200A)의 하부면에 스트레인 게이지(450)가 형성되면, 터치 힘 검출이 가능한 터치 입력 장치(1000)의 두께를 더욱 얇게 할 수 있고, 제조 비용도 낮출 수 있는 효과를 도모하게 된다.
- [197]
- [198] 또한, 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450)를 형성시키는 방법으로 그라비어(Gravure) 인쇄 방식(또는 롤러 인쇄 방식)이 있다.
- [199] 그라비어 인쇄 방식은 그라비어 오프셋(Gravure offset) 인쇄 방식과 리버스 오프셋(Reverse offset) 인쇄 방식을 포함하고, 그라비어 오프셋 인쇄 방식은 롤 타입(Roll type) 인쇄 방식과 시트 타입(Sheet type) 인쇄 방식을 포함한다. 이하 도면을 참조하여, 그라비어 오프셋 인쇄 방식인 롤 타입 인쇄 방식과 시트 타입 인쇄 방식, 및 리버스 오프셋 인쇄 방식을 차례로 설명한다.
- [200] 도8은 롤 타입 인쇄 방식을 이용하여 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450) 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [201] 도8을 참조하면, 그라비어 롤(Gravure Roll, 810)에 형성된 홈(815)에 주입 유닛(injection unit, 820)을 사용하여 스트레인 게이지 형성 물질을 주입한다. 여기서, 블레이드(blade, 830)를 사용하여 홈(815) 안에 스트레인 게이지 형성 물질이 채워지도록 한다. 여기서, 홈(815)의 형상은 반전된 제2기판층(283)의 하면에 인쇄될 스트레인게이지(450)의 형상과 대응되고, 블레이드(830)는 홈(815) 밖으로 넘치는 초과 분량의 스트레인 게이지 형성 물질을 제거하는 것과 함께 홈(815) 안으로 스트레인 게이지 형성 물질을 밀어넣는 역할을 한다. 그리고, 주입 유닛(820)과 블레이드(830)는 그라비어 롤(810) 주위에 고정 설치되고, 그라비어 롤(810)은 반시계 방향으로 회전한다.
- [202] 그라비어 롤(810)을 회전시켜 그라비어 롤(810)의 홈(815)에 채워진 스트레인 게이지 패턴(M)을 전사 롤(850)의 블랭킷(Blanket, 855)으로 전사시킨다. 전사 롤(850)의 회전 방향은 그라비어 롤(810)의 회전 방향과 반대이고, 블랭킷(855)은 소정의 점성을 갖는 수지, 특히, 실리콘계 수지일 수 있다.
- [203] 전사 롤(850)을 회전시켜 전사 롤(850)의 블랭킷(855)에 전사된 스트레인 게이지 패턴(M)을 제2기판층(283)으로 전사시킨다. 이로써, 반전된

제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지(450)가 형성될 수 있다.

[204] 이러한 도8에 도시된 롤 타입 인쇄 방식은, 도9 및 도10에 도시된 방식과 비교하여 양산성이 좋아 스트라이프(stripe) 형상의 스트레인 게이지나 메쉬(mesh) 형상의 스트레인 게이지와 같은 심플한 형상의 스트레인 게이지를 형성하는데 유리한 이점이 있다.

[205]

[206] 도9는 시트 타입 인쇄 방식을 이용하여 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450) 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[207] 도9를 참조하면, 클리셰판(Cliche plate, 910)의 홈(915)에 스트레인 게이지 형성 물질을 주입하여 홈(915)에 스트레인 게이지 패턴(M)을 형성한다.

[208] 그리고, 클리셰판(910) 위로 블랭킷(blanket, 955)을 포함하는 전사 롤(950)을 회전시켜 블랭킷(955)에 스트레인 게이지 패턴(M)을 전사한다. 여기서, 전사 롤(950)은 고정된 상태에서 회전만 하고, 클리셰판(910)이 전사 롤(950) 아래에서 이동할 수도 있고, 클리셰판(910)은 고정되고, 전사 롤(950)이 클리셰판(910) 위에서 회전과 함께 이동할 수 있도 있다. 홈(915)의 형상은 반전된 제2기판층(283)의 하면에 인쇄될 스트레인 게이지(450)의 형상과 대응된다. 그리고, 블랭킷(955)은 소정의 점성을 갖는 수지, 특히, 실리콘계 수지일 수 있다.

[209] 전사 롤(950)의 블랭킷(955)에 스트레인 게이지 패턴(M)이 전사되면, 전사 롤(950)을 제2기판층(283) 위에서 회전시켜 제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지 패턴(M)이 전사되도록 한다. 그리하여 반전된 제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지(450)가 형성될 수 있다. 여기서, 전사 롤(950)은 고정된 상태에서 회전만 하고, 제2기판층(283)이 전사 롤(950) 아래에서 이동할 수도 있고, 제2기판층(283)은 고정되고, 전사 롤(950)이 제2기판층(283) 위에서 회전과 함께 이동할 수 있도 있다.

[210] 이러한 도9에 도시된 시트 타입 인쇄 방식은, 도8 및 도10에 도시된 방식과 비교하여 인쇄 정밀도가 높고, 스트레인 게이지 형성 물질(예, 잉크)의 소비량도 낮은 이점이 있다.

[211]

[212] 도10은 리버스 오프셋 인쇄 방식을 이용하여 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450) 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[213] 도10을 참조하면, 돌기(1015)를 포함하는 클리셰판(Cliche plate, 1010) 위로 블랭킷(blanket, 1055)을 포함하는 전사 롤(1050)을 회전시켜 블랭킷(1055)의 외면 전체에 코팅된 스트레인 게이지 형성 물질층(L)으로부터 스트레인 게이지 패턴(M) 가공한다. 블랭킷(1055)의 외면 전체에 코팅된 스트레인 게이지 형성 물질층(L)에서 돌기(1015)와 접촉하는 부분은 돌기(1015)로 전사되고, 접촉하지 않는 나머지 부분은 블랭킷(1055)에 그대로 남게 되므로, 블랭킷(1055)에는 돌기(1015)에 의해서 일 부분이 제거된 소정의 스트레인 게이지 패턴(M)이 형성될 수 있다. 여기서, 전사 롤(1050)은 고정된 상태에서 회전만 하고,

클리셰판(1010)이 전사 롤(1050) 아래에서 이동할 수도 있고, 클리셰판(1010)은 고정되고, 전사 롤(1050)이 클리셰판(1010) 위에서 회전과 함께 이동할 수 있다. 돌기(1015)의 형상은 반전된 제2기판층(283)의 하면에 인쇄될 스트레인 게이지(450)의 형상과 대응된다. 그리고, 블랭킷(1055)은 소정의 점성을 갖는 수지, 특히, 실리콘계 수지일 수 있다.

- [214] 전사 롤(1050)의 블랭킷(1055)에 스트레인 게이지 패턴(M)이 가공되면, 전사 롤(1050)을 제2기판층(283) 위에서 회전시켜 제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지 패턴(M)이 전사되도록 한다. 이러한 과정을 통해 반전된 제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지(450)가 형성될 수 있다. 여기서, 전사 롤(1050)은 고정된 상태에서 회전만 하고, 제2기판층(283)이 전사 롤(1050) 아래에서 이동할 수도 있고, 제2기판층(283)은 고정되고, 전사 롤(1050)이 제2기판층(283) 위에서 회전과 함께 이동할 수 있다.
- [215] 이러한 도10에 도시된 리버스 오프셋 인쇄 방식은, 도8 내지 도9에 도시된 방식과 비교하여 대면적의 스트레인 게이지를 형성 시 유리한 이점이 있다.
- [216] 도8 내지 도10에 도시된 그라비아 인쇄 방식을 사용하면, 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450) 직접 인쇄하여 형성할 수 있다. 이러한 그라비아 인쇄 방식은 해상도(resolution)는 상술한 포토리소그래피, 에칭 레지스트, 에칭 페이스트 방식보다 다소 떨어지지만, 스트레인 게이지의 형성 과정이 상술한 방식들보다 단순하고 양산성이 뛰어난 이점이 있다.
- [217]
- [218] 또한, 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450)를 형성시키는 방법으로 잉크젯 인쇄법(Inkjet Printing)이 있다.
- [219] 잉크젯 인쇄법은 스트레인 게이지(450) 형성 물질인 액적(직경 30 μ m이하)을 토출시켜 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450)를 패터닝하는 방법이다.
- [220] 잉크젯 인쇄법은 비접촉식 방식으로 작은 체적에 복잡한 형상을 구현할 수 있는 적합하다. 잉크젯 인쇄법의 장점은 공정이 간단하고 설비 비용 및 제조 비용을 낮출 수 있고, 재료를 원하는 패턴 위치에 퇴적시켜서 원칙적으로 재료의 손실이 없어서 원료의 낭비가 없고, 환경적인 부하가 적다. 또한 포토 리소그래피와 같이 현상 및 에칭 등의 공정이 필요 없기 때문에 화학적 영향으로 기판이나 재료의 특성이 열화되는 경우가 없을 뿐만 아니라 비접촉식 인쇄 방식이어서 접촉에 의한 디바이스 손상이 없으며 요철이 있는 기판으로의 패턴도 가능하다. 또한, 주문(on demand) 방식으로 인쇄할 경우, 패턴 형상을 컴퓨터로 직접 편집하고 변경할 수 있는 이점이 있다.
- [221] 잉크젯 인쇄법은 연속적으로 액적을 토출시키는 연속적인(continuous) 방식과 선택적으로 액적을 토출시키는 주문(on demand) 방식으로 나뉜다. 연속적인(continuous) 방식은 일반적으로 장치가 대형이고 인쇄 품위가 낮아 컬러화에 적절하지 않기 때문에, 주로 저해상도의 마킹에 사용된다. 고해상도의 패턴링 목적으로는 주문(on demand) 방식이 대상이 된다.

- [222] 주문(On demand) 방식의 잉크젯 인쇄법으로는 압전(piezo) 방식과 버블젯 방식(thermal 방식)이 있다. 압전(Piezo) 방식은 잉크실을 압전소자(전압을 인가하면 변형하는 소자)로 바꿔 체적을 변화시켜, 잉크실 안의 잉크에 압1력을 주면 노즐을 통해 토출되는 것이고, 버블젯 방식은 잉크에 열을 가해 순간적으로 기포를 발생시켜, 그 압1력으로 잉크가 토출되는 것이다. 버블젯 방식은 소형화 및 고밀도화하기 쉽고 헤드의 비용도 저렴하기 때문에 오피스용으로 가장 적합한 방식이다. 다만, 열이 가해지기 때문에 헤드의 내구수명이 짧고, 용매의 비등점의 영향이나 잉크 재료로의 열데미지를 피할 수 없기 때문에 사용할 수 있는 잉크가 한정된다는 문제점이 있다. 이에 비해 압전(piezo) 방식은 고밀도화와 헤드비용의 측면에서는 버블방식보다 떨어지지만, 잉크에 열을 가하지 않기 때문에 헤드의 수명 및 잉크의 플렉서블리티(flexibility)의 측면에서는 뛰어나 오피스용 이외의 상업 인쇄나 공업 인쇄, 디바이스 제작에는 더 적합한 방식이라고 할 수 있다.
- [223] 도11은 잉크젯 인쇄법을 이용하여 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450) 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [224] 도11을 참조하면, 노즐(1110)을 통해 토출된 미세한 액적(1150)이 공중을 날아 제2기판층(283)의 표면에 부착되고, 용매가 건조되어 고형성분이 고착되는 것에 의해 스트레인 게이지(450)가 형성된다.
- [225] 액적(1150)의 크기는 수-수십 pl, 직경은 10 μ m 내외이다. 액적(1150)은 제2기판층(283)의 일 면에 충돌해 부착되어 소정의 패턴을 형성한다. 형성되는 패턴의 해상도를 결정하는 주요 인자는 액적(1150)의 크기와 습윤성이다. 제2기판층(283)에 떨어진 액적(1150)은 제2기판층(283) 위에서 2차원적으로 퍼져 최종적으로 액적(1150)보다 큰 사이즈의 스트레인 게이지(450)가 되는데, 액적(1150)이 퍼지는 것은 제2기판층(283)에 충돌할 때의 운동에너지와 용매의 습윤성에 의존한다. 액적(1150)이 너무 미세한 경우에는 운동에너지의 영향은 매우 작아져 습윤성이 지배적이게 된다. 액적(1150)의 습윤성이 낮고 습윤각이 클수록 액적(1150)의 확대가 억제되어, 미세한 스트레인 게이지(450)를 인쇄할 수 있다. 그러나 습윤각이 너무 크면 액적(1150)은 튕겨져 뭉쳐지게 되어, 스트레인 게이지(450)가 형성되지 않을 수도 있다. 따라서 고해상도의 스트레인 게이지(450)를 얻기 위해서는 적당한 습윤각을 얻을 수 있도록 용매의 선택이나 제2기판층(283) 표면 상태의 제어가 필요하다. 습윤각은 대략 30~70도인 것이 바람직하다. 제2기판층(283)에 부착된 액적(1150)은 용매가 증발해서 스트레인 게이지(450)가 고정되는데, 이 단계에서 액적(1150)의 크기가 미세하여 건조 속도가 빠르다.
- [226]
- [227] 또한, 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450)를 형성시키는 방법으로 스크린 인쇄법(Screen Printing)이 있다.
- [228] 도12는 스크린 인쇄법을 이용하여 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450)

형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [229] 스크린 인쇄법은 잉크젯 프린팅과 마찬가지로 재료의 손실이 적은 공정이다.
- [230] 도12를 참조하면, 강한 장력으로 당겨진 스크린(Screen, 1210) 위에 스트레인 게이지 형성 물질인 페이스트(paste, 1230)를 올려 스퀴지(squeegee, 1250)를 내리 누르면서 이동시켜, 페이스트(1230)를 스크린(1210)의 메쉬(mesh)를 통해 제2기판층(283)의 표면으로 밀어내 전사하는 공정이다.
- [231] 도12에서, 도면번호 1215는 스크린 프레임(screen frame)이고, 도면번호 1270은 플라스틱 에멀전(plastic emulsion)이고, 도면번호 1280은 제2기판층(283)이 장착되는 네스트(Nest)이고, 도면번호 1290은 플루드 블레이드(flood blade)이다.
- [232] 스크린(1210)은 미세한 스트레인 게이지(450)를 위해 메쉬(mesh)의 재질은 스테인레스 금속일 수 있다. 페이스트(1230)는 적당한 점도가 필요하므로 금속 분말이나 반도체 등의 기본 재료에 수지나 용제 등이 분산된 것일 수 있다. 스크린 인쇄법은 스크린(1210)과 제2기판층(283)사이에 수 mm의 간격을 유지하다가 스퀴지(1250)가 통과하는 순간에 스크린(1210)이 제2기판층(283)과 접촉하여 페이스트(1230)를 전사하는 방식으로 접촉형 인쇄방식이긴 하지만, 접촉을 통한 제2기판층(283)의 영향은 거의 없다.
- [233] 스크린 인쇄법은 롤링, 토출, 판 분리, 레벨링 등 4가지 기본 과정을 거쳐 진행된다. 롤링이란, 스크린(1210) 위에서 페이스트(1230)가 이동하는 스퀴지(1250)에 의해 앞쪽으로 회전하게 되는 것으로 페이스트(1230)의 점도를 일정하게 안정화시키는 역할을 하여 균일한 박막을 얻는데 중요한 과정이다. 토출과정은 페이스트(1230)가 스퀴지(1250)에 밀려 스크린(1210)의 메쉬 사이를 통과해 제2기판층(283) 표면으로 밀려나오는 과정으로 토출의 힘은 스퀴지(1250)의 스크린(1210)과의 각도와 이동속도에 의존하여 스퀴지(1250) 각도가 작고 속도가 늦을 수록 토출력은 커지게 된다. 판 분리과정은 페이스트(1230)가 제2기판층(283) 표면에 도달 한 후 스크린(1210)이 제2기판층(283)에서 떨어지는 단계로서, 해상력과 연속 인쇄성을 결정하는 매우 중요한 과정이다. 스크린(1210)을 통과해 제2기판층(283)에 이른 페이스트(1230)는 스크린(1210)과 제2기판층(283)에 끼워진 상태에서는 확산되어 번지기 때문에 즉시 스크린(1210)에서 떨어지는 것이 바람직하다. 그러기 위해서는 스크린(1210)이 높은 장력으로 당겨져야 할 필요가 있다. 제2기판층(283) 위에 토출되어 판 분리된 페이스트(1230)는 유동성이 있어 스트레인 게이지(450)가 변화할 가능성이 있어 메쉬의 자국이나 핀홀 등이 생기게 되는데, 시간이 경과하면서 용매의 증발 등에 의해 점도가 증가하면서 유동성을 잃게 되어 최종적으로 스트레인 게이지(450)를 완성하게 된다. 이러한 과정을 레벨링이라고 한다.
- [234] 스크린 인쇄법에 의한 스트레인 게이지(450)의 인쇄 조건은 다음의 4 가지에 의해 좌우된다. ① 안정적으로 판 분리하기 위한 클리어런스, ② 페이스트(1230)를 토출시키기 위한 스퀴지(1250)의 각도, ③ 페이스트(1230)

토출과 판 분리 속도에 영향을 주는 스퀴지(1250) 속도, ④ 스크린(1210) 위의 페이스트(1230)를 긁어내는 스퀴지(1250) 압1력 등이 그것이다.

- [235] 인쇄되는 스트레인 게이지(450)의 두께는 스크린(1210)의 메쉬 두께와 개구율의 곱인 토출량으로 결정되며, 스트레인 게이지(450)의 정밀도는 메쉬의 세밀함에 의존한다. 판 분리를 빨리 하기 위해 스크린(1210)은 강한 장력으로 당겨질 필요가 있지만, 얇은 메쉬를 갖는 스크린(1210)을 이용하여 미세한 패터닝을 할 경우, 얇은 메쉬를 갖는 스크린(1210)이 견딜 수 있는 치수 안정성의 한계를 넘어갈 수 있지만, 대략 16 μ m의 와이어를 사용한 스크린(1210)을 이용하면 20 μ m 이하의 선폭을 갖는 스트레인 게이지(450)의 패터닝도 가능하다.

[236]

- [237] 또한, 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450)를 형성시키는 방법으로 플렉소 인쇄법(Flexography)이 있다.

- [238] 도13은 플렉소 인쇄법을 이용하여 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450) 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [239] 도13을 참조하면, 공급부(1310)으로부터 공급되는 스트레인 게이지 형성 물질인, 잉크를 균일한 그레이팅(grating)을 갖는 아니록스 롤(Anilox roller, 1320) 위에 도포하고, 닥터 블레이드(미도시)를 이용하여 아니록스 롤(1320)의 표면에 균일하게 펼친다. 다음으로, 아니록스 롤(1320) 표면에 펼쳐진 잉크를 프린팅 실린더(1330)에 장착된 유연한(soft) 프린팅 기관(1340)에 양각된 패턴으로 전사한다. 그리고, 유연한 프린팅 기관(1340)에 전사된 잉크를 단단한(hard) 인쇄 롤(1350)의 회전에 의해 이동하는 제2기판층(283) 표면에 프린팅하여 스트레인 게이지(450) 형성한다.

- [240] 도13에 도시된 플렉소 인쇄법은 제2기판층(283)에 인쇄되는 스트레인 게이지(450)의 두께를 아니록스 롤(1320)의 기공 크기와 밀도에 의해 조절할 수 있어 균일한 박막의 형성이 가능한 장점이 있다. 또한, 패터닝된 스트레인 게이지(450)의 형상을 바꾸면 도포되는 위치나 범위를 정밀하게 조절할 수 있어 플렉서블 기관을 이용한 인쇄에도 적용이 가능한 장점이 있다.

- [241] 이러한 플렉소 인쇄법은 LCD의 배향막을 도포하는 수단으로 이용되는데, 플렉소 인쇄법을 통해 균일한 두께의 폴리이미드 배향막을 형성하고, 러빙(rubbing)하는 방법을 이용하고 있다. 한편, 제2기판층(283)의 크기가 대형화됨으로 인해, 제 6세대(1500 $\times$ 1800) 이후의 제2기판층(283)에서는 인쇄 롤(1350)이 이동하는 형태로 변경될 수도 있다.

[242]

- [243] 또한, 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450)를 형성시키는 방법으로 전사 인쇄법(Transfer Printing)이 있다. 전사 인쇄법은 레이저 전사(laser transfer) 인쇄법과 열 전사(thermal transfer) 인쇄법을 포함한다.

- [244] 도14는 레이저 전사 인쇄법을 이용하여 제2기판층(283)에 스트레인 게이지(450) 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [245] 도14를 참조하면, 공급부(1410)에 저장된 스트레인 게이지 형성 물질인, 잉크가 펌프(1430)에 의해 잉크 스테이션(1440)으로 공급된다. 여기서, 공급부(1410)에는 잉크의 점도(viscosity)와 온도(temperature)를 제어하기 위한 제어기(1420)가 마련될 수 있다.
- [246] 잉크 스테이션(1440)에 존재하는 잉크는 롤러(1450)에 의해 투명 순환 벨트(Transparent endless belt, 1460)의 일 면에 코팅된다. 여기서, 투명 순환 벨트(1460)는 다수의 가이드 롤러(Guide roller, 1470)에 의해 회전한다.
- [247] 투명 순환 벨트(1460)가 가이드 롤러(1470)에 의해 회전하는 동안에 레이저(1480)를 투명 순환 벨트(1460)에 가하여 잉크를 투명 순환 벨트(1460)으로부터 제2기판층(283)의 표면으로 전사한다. 레이저(1480)를 제어함으로서 레이저(1480)에 의해 발생된 열과 레이저의 압1력에 의하여 소정의 잉크가 제2기판층(283)으로 전사된다. 전사된 잉크가 스트레인 게이지(450)가 된다. 그여기서, 제2기판층(283)은 핸들링 시스템(Handling system, 1490)에 의해 소정의 프린트 방향(print direction)으로 이송된다. 한편, 도면으로 도시하지 않았지만, 열 전사 인쇄법은, 도14에 도시된 레이저 전사법과 유사한 방법으로서, 잉크가 코팅된 투명 순환 벨트에 높은 온도의 열을 방출하는 방열 소자를 가하여 제2기판층(283)의 표면에 소정의 패턴을 갖는 스트레인 게이지(450)를 형성하는 방법이다.
- [248] 레이저 전사 인쇄법과 열 전사 인쇄법을 포함하는 전사 인쇄법은, 제2기판층(283)으로 전사된 스트레인 게이지(450)의 정밀도를 약 $\pm 2.5\mu\text{m}$ 정도로 매우 정밀하게 형성할 수 있는 장점이 있다.
- [249] 위에서는, 스트레인 게이지(450)가 형성된 디스플레이 패널(200A)의 제조 공정에 대해 설명했지만, 그 순서가 달라져도 무방하고, 그 중 어느 하나의 과정이 생략될 수도 있다. 예를 들어, 도7a 내지 도7d 및 도8 내지 도14의 공정에서는, 제2기판층(283)을 먼저 반전시켜 제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성한 후, 제2기판층(283)을 다시 원위치로 반전시킨 다음, TFT 레이어(620) 및 제1기판층(281)을 형성시키는 것을 산정하여 설명하였으나, 그 순서가 달라질 수 있다.
- [250] 예를 들어, 도7a 내지 도7d에서 설명된 증착 공정을 이용하여 스트레인 게이지(450)를 형성시킬 때, 증착물이 실리콘 등인 경우에는 고온의 공정 조건이 필요하다. 이 경우, 제2기판층(283) 상면에 형성되는 TFT 레이어(620)에는 메탈층이 포함되어 있으므로, TFT 레이어(620)을 형성한 이후에 스트레인 게이지(450)를 형성하게 되면, 고온의 공정 환경에 의하여 TFT 레이어(620)에 포함된 메탈층이 손상될 수 있다. 따라서, 이러한 경우에는 도7a 내지 도7d에 설명한 것과 같이, 먼저 제2기판층(283) 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성한 후, TFT 레이어(620)를 형성시키는 것이 바람직하다.
- [251] 하지만, 스트레인 게이지(450)의 조성물이 메탈인 경우에는 TFT 레이어(620)를 형성한 후에 스트레인 게이지(450)를 형성시키는 것이 바람직하다. TFT

레이어(620) 형성시 역시 마찬가지로 실리콘 증착 등의 고온의 공정 조건이 요구되기 때문에, 스트레인 게이지(450)를 먼저 형성하게 되면 TFT 레이어(620) 형성시 스트레인 게이지(450)가 손상될 수 있다. 따라서, 이 경우에는, 먼저 TFT 레이어(620)를 형성한 후, 제2기판층(283) 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성시키는 것이 바람직하다. 구체적으로, 도15a 내지 도15d에 도시된 바와 같이, 먼저 제2기판층(283) 상면에 TFT 레이어(620)를 형성시키고, 그 다음 TFT 레이어(620) 위에 제1기판층(281)을 형성시킨 다음, 제2기판층(283)의 하면이 상부를 향하도록 제1기판층(281), TFT 레이어(620) 및 제2기판층(283)으로 구성된 디스플레이 패널(200A)을 반전시킨다. 그 다음, 상기에 기술한 방법으로 스트레인 게이지(450)를 상부를 향한 제2기판층(283)의 하면에 형성시킬 수 있다. 이 때, 디스플레이 패널(200A)의 상부에 제1편광층(282)까지 배치된 상태의 디스플레이 모듈(200)을 반전시켜 스트레인 게이지(450)를 형성시킬 수도 있다.

[252] 이 때, 도15a 내지 도15d는 증착 공정에 의하여 스트레인 게이지(450)를 형성하는 방법을 설명하기 위한 도7a 내지 도7d를 이용하여 설명하였지만, 이에 한정하지 않으며 도8 내지 도14에 도시된 다른 공정에 의하여 스트레인 게이지(450)를 형성하는 방법에도 동일하게 적용될 수 있다. 즉, 디스플레이 패널(200A)의 제2기판층(283), TFT 레이어(620) 및 제1기판층(281)을 모두 형성한 다음, 제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성시킬 수 있다.

[253] 또한, 디스플레이 패널(200A)이 차광층을 더 포함하는 경우, 상부를 향한 제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성하고, 그 다음 상부를 향한 스트레인 게이지(450)가 형성된 제2기판층(283) 하부에 차광층을 배치시킬 수 있다. 또한, 상부를 향한 제2기판층(283)의 하면에 차광층을 배치시키고, 그 다음 상부를 향한 차광층의 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성시킬 수도 있다. 마찬가지로, 제2기판층(283) 하부에 스트레인 게이지(450) 및 차광층을 배치시킨 다음, 제2기판층(283)을 반전시켜 TFT 레이어(620) 및 제1기판층(281)을 형성시킬 수도 있고, 제2기판층(283), TFT 레이어(620) 및 제1기판층(281)으로 구성된 패널을 반전시켜 제2기판층(283) 하부에 스트레인 게이지(450) 및 차광층을 배치시킬 수도 있다.

[254] 또한, 제2기판층(283)의 하면에 블랙잉크와 같은 차광층을 도포하는 단계는 상부를 향한 제2기판층(283)의 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성시키는 단계 바로 이전에 수행될 수 있다.

[255] 또한, 도4b에서 설명한 바와 같이, 제2기판층(283) 하부에 배치된 제3기판층(미도시)의 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성시키는 경우, 도7a 내지 도7d에서 설명한 방법과 유사하게 제3기판층을 먼저 반전시켜 상부를 향한 제3기판층의 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성한 후, 제3기판층을 다시 원위치로 반전시킨 다음, 제3기판층 상에 제2기판층(283), TFT 레이어(620) 및

제1기판층(281)으로 구성된 패널을 배치시킬 수 있다. 또한, 도15a 내지 도15d에 설명한 방법과 유사하게 제1기판층(281), TFT 레이어(620), 제2기판층(283) 및 제3기판층으로 구성된 디스플레이 패널(200A)을 반전시켜, 스트레인 게이지(450)를 상부를 향한 제3기판층의 하면에 형성시킬 수 있다. 또한, 디스플레이 패널(200A)이 차광층을 더 포함하는 경우, 상부를 향한 제3기판층의 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성하고, 그 다음 상부를 향한 스트레인 게이지(450)가 형성된 제3기판층 하부에 차광층을 배치시킬 수 있다. 또한, 상부를 향한 제3기판층의 하면에 차광층을 배치시키고, 그 다음 상부를 향한 차광층의 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성시킬 수도 있다.

[256] 또한, 상부를 향한 제3기판층 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성시키고, 스트레인 게이지(450)가 형성된 제3기판층을 반전시키고, 반전된 제3기판층의 상부에 차광층, 제2기판층(283), TFT 레이어(620) 및 제1기판층(281)으로 구성된 패널을 배치시킬 수 있다. 또한, 상부를 향한 제3기판층 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성시키고, 스트레인 게이지(450)가 형성된 제3기판층을 반전시키고, 반전된 제3기판층의 상부에 차광층을 배치시키고, 차광층 상부에 제2기판층(283), TFT 레이어(620) 및 제1기판층(281)으로 구성된 패널을 배치시킬 수 있다. 또한, 제2기판층(283), TFT 레이어(620) 및 제1기판층(281)으로 구성된 패널을 반전시키고, 상부를 향한 제2기판층(283)의 하부에 차광층을 배치시키고, 상부를 향한 차광층 하부에 제3기판층을 배치시키고, 상부를 향한 제3기판층의 하면에 스트레인 게이지(450)를 형성시킬 수도 있다.

[257]

[258] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[259] 또한, 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 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.

청구범위

- [청구항 1] 터치 힘 검출이 가능한 터치 입력 장치로서,
스트레인 게이지가 직접 형성된 디스플레이 패널;을 포함하며,
상기 스트레인 게이지의 저항값의 변화에 기초하여 터치 힘을 검출하는,
터치 입력 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 디스플레이 패널은, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는
제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층
또는 유기물층을 포함하고,
상기 스트레인 게이지는 상기 제2기판층의 하면에 형성되는,
터치 입력 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 디스플레이 패널은, 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제2
기판층 하부에 배치되는 차광층을 더 포함하는,
터치 입력 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 디스플레이 패널은, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는
제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층
또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 차광층을 포함하고,
상기 스트레인 게이지는 상기 차광층의 하면에 형성되는,
터치 입력 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 디스플레이 패널은, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는
제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층
또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을
포함하고,
상기 스트레인 게이지는 상기 제3기판층의 하면에 형성되는,
터치 입력 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 디스플레이 패널은, 상기 제2기판층과 상기 제3기판층 사이에
배치되는 차광층을 더 포함하는,
터치 입력 장치.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 디스플레이 패널은, 상기 제3기판층 하부에 배치되는 차광층을 더
포함하는,
터치 입력 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,

상기 디스플레이 패널은, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층, 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층 및 상기 제3기판층 하부에 배치되는 차광층을 포함하고,
상기 스트레인 게이지는 상기 차광층의 하면에 형성되는,
터치 입력 장치.

- [청구항 9] 제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제3기판층은 상기 제1기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층보다 상대적으로 잘 휘어지지 않는,
터치 입력 장치.
- [청구항 10] 제5항에 있어서,
상기 제3기판층은 차광 기능을 가진,
터치 입력 장치.
- [청구항 11] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 스트레인 게이지는 실리콘으로 구성되는,
터치 입력 장치.
- [청구항 12] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 스트레인 게이지는 메탈로 구성되는,
터치 입력 장치.
- [청구항 13] 제3항, 제4항, 제6항, 제7항 및 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 차광층은 블랙잉크인,
터치 입력 장치.
- [청구항 14] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
터치 위치를 검출하는 터치 센서;를 더 포함하고,
상기 터치 센서는, 상기 디스플레이 패널의 상부에 배치되거나, 상기 디스플레이 패널 내부에 배치되는,
터치 입력 장치.
- [청구항 15] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 디스플레이 패널은 LCD 패널인,
터치 입력 장치.
- [청구항 16] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 디스플레이 패널은 OLED 패널인,
터치 입력 장치.
- [청구항 17] 스트레인 게이지, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서,
상부를 향한 상기 제2기판층의 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는,
스트레인 게이지 형성 단계;

상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제2기판층을 반전시키는,
제2기판층 반전 단계;
반전된 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는,
액정층 또는 유기물층 형성 단계; 및
상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층
형성 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

[청구항 18] 스트레인 게이지, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층
및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는
유기물층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서,
상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는
유기물층 형성 단계;
상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층
형성 단계;
상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을
포함하는 디스플레이 패널을 반전시키는, 디스플레이 패널 반전 단계; 및
상부를 향한 상기 제2기판층의 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는,
스트레인 게이지 형성 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

[청구항 19] 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는
제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층
또는 유기물층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서,
상부를 향한 상기 제2기판층 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는
스트레인 게이지 형성 단계;
상부를 향한 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제2기판층의 하부에
상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계;
상기 차광층 및 상기 스트레인 게이지가 형성된 제2기판층을 반전시키는,
차광층 및 제2기판층 반전 단계;
반전된 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는,
액정층 또는 유기물층 형성 단계; 및
상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층
형성 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

[청구항 20] 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는
제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층
또는 유기물층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서,
상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는
유기물층 형성 단계;

상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계;

상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을 포함하는 패널을 반전시키는, 패널 반전 단계;

상부를 향한 상기 제2기판층 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계; 및

상부를 향한 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제2기판층의 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계;를 포함하는, 디스플레이 패널 제조 방법.

[청구항 21] 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상부를 향한 상기 제2기판층 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계;

상부를 향한 상기 차광층의 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계;

상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 차광층 및 제2기판층을 반전시키는, 차광층 및 제2기판층 반전 단계;

반전된 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계; 및

상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계;를 포함하는, 디스플레이 패널 제조 방법.

[청구항 22] 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층 및 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서, 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계;

상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계;

상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 반전시키는, 디스플레이 패널 반전 단계;

상부를 향한 상기 제2기판층 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계; 및

상부를 향한 상기 차광층의 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계;를 포함하는, 디스플레이 패널 제조 방법.

[청구항 23] 스트레인 게이지, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는

제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서,
상부를 향한 상기 제3기판층의 하면에 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계;
상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제3기판층을 반전시키는, 제3기판층 반전 단계; 및
반전된 상기 제3기판층의 상부에 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층으로 구성된 패널을 배치시키는 패널 배치 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

[청구항 24]

스트레인 게이지, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서,
상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계;
상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계;
상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을 포함하는 패널을 반전시키는, 패널 반전 단계;
반전된 상기 제2기판층의 하부에 상기 제3기판층을 배치시키는 제3기판층 배치 단계;
상부를 향한 상기 제3기판층의 하면에 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

[청구항 25]

스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서,
상부를 향한 상기 제3기판층 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는 스트레인 게이지 형성 단계;
상기 스트레인 게이지가 형성된 제3기판층을 반전시키는, 제3기판층 반전 단계; 및
반전된 상기 제3기판층의 상부에 차광층, 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층으로 구성된 패널을 배치시키는 패널 배치 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

- [청구항 26] 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서,
상부를 향한 상기 제3기판층 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는 스트레인 게이지 형성 단계;
상기 스트레인 게이지가 형성된 제3기판층을 반전시키는, 제3기판층 반전 단계;
반전된 상기 제3기판층의 상부에 차광층을 배치시키는 차광층 배치 단계;
및
상기 차광층의 상부에 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층으로 구성된 패널을 배치시키는 패널 배치 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.
- [청구항 27] 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서,
상부를 향한 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계;
상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계;
상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 반전시키는, 디스플레이 패널 반전 단계;
상부를 향한 상기 제2기판층 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계;
상부를 향한 상기 차광층 하부에 상기 제3기판층을 배치시키는, 제3기판층 배치 단계; 및
상부를 향한 상기 제3기판층의 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.
- [청구항 28] 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서,
상부를 향한 상기 제3기판층 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는 스트레인 게이지 형성 단계;
상부를 향한 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제3기판층의 하부에

상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계;
 상기 차광층 및 상기 스트레인 게이지가 형성된 제3기판층을 반전시키는,
 차광층 및 제3기판층 반전 단계; 및
 반전된 상기 제3기판층의 상부에 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는
 유기물층 및 상기 제1기판층으로 구성된 패넌을 배치시키는 패넌 배치
 단계;를 포함하는,
 디스플레이 패넌 제조 방법.

[청구항 29] 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는
 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층
 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을
 포함하는 디스플레이 패넌을 제조하는 방법으로서,
 상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는
 유기물층 형성 단계;
 상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층
 형성 단계;
 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을
 포함하는 패넌을 반전시키는, 패넌 반전 단계;
 반전된 상기 제2기판층의 하부에 상기 제3기판층을 배치시키는
 제3기판층 배치 단계;
 상부를 향한 상기 제3기판층 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는,
 스트레인 게이지 형성 단계; 및
 상부를 향한 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 제3기판층의 하부에
 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계;를 포함하는,
 디스플레이 패넌 제조 방법.

[청구항 30] 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는
 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층
 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을
 포함하는 디스플레이 패넌을 제조하는 방법으로서,
 상부를 향한 상기 제3기판층 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층
 배치 단계;
 상부를 향한 상기 차광층의 하면에 상기 스트레인 게이지를 형성하는,
 스트레인 게이지 형성 단계;
 상기 스트레인 게이지가 형성된 상기 차광층 및 상기 제3기판층을
 반전시키는, 차광층 및 제3기판층 반전 단계; 및
 반전된 상기 제3기판층의 상부에 상기 제2기판층, 상기 액정층 또는
 유기물층 및 상기 제1기판층으로 구성된 패넌을 배치시키는 패넌 배치
 단계;를 포함하는,
 디스플레이 패넌 제조 방법.

- [청구항 31] 스트레인 게이지, 차광층, 제1기판층, 상기 제1기판층 하부에 배치되는 제2기판층, 상기 제1기판층과 상기 제2기판층 사이에 배치되는 액정층 또는 유기물층 및 상기 제2기판층 하부에 배치되는 제3기판층을 포함하는 디스플레이 패널을 제조하는 방법으로서,
상기 제2기판층의 상면에 액정층 또는 유기물층을 형성하는, 액정층 또는 유기물층 형성 단계;
상기 액정층 또는 유기물층의 상부에 제1기판층을 형성하는, 제1기판층 형성 단계;
상기 제2기판층, 상기 액정층 또는 유기물층 및 상기 제1기판층을 포함하는 패널을 반전시키는, 패널 반전 단계;
반전된 상기 제2기판층의 하부에 상기 제3기판층을 배치시키는 제3기판층 배치 단계;
상부를 향한 상기 제3기판층 하부에 상기 차광층을 배치시키는, 차광층 배치 단계; 및
상부를 향한 상기 차광층의 하면에 스트레인 게이지를 형성하는, 스트레인 게이지 형성 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.
- [청구항 32] 제17항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 스트레인 게이지는, 상기 스트레인 게이지의 저항값의 변화에 기초하여 상기 디스플레이 패널에 가해진 힘을 검출하기 위한 스트레인 게이지인,
디스플레이 패널 제조 방법.
- [청구항 33] 제17항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
포토리소그래피(photolithography), 에칭 레지스트(etching resist) 또는 에칭 페이스트(etching paste)를 이용한 식각 공정 중 어느 하나를 이용하여,
상기 스트레인 게이지를 형성하는,
디스플레이 패널 제조 방법.
- [청구항 34] 제17항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
그라비아 인쇄 방식을 이용하여, 상기 스트레인 게이지를 형성하는,
디스플레이 패널 제조 방법.
- [청구항 35] 제34항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
그라비아 롤에 형성된 홈에 스트레인 게이지 형성 물질을 주입하여 스트레인 게이지 패턴을 형성하는 단계;
상기 그라비아 롤을 회전시켜 상기 스트레인 게이지 패턴을 회전하는 전사 롤의 블랭킷으로 전사시키는 단계; 및

상기 전사 롤을 회전시켜 상기 전사 롤의 블랭킷에 전사된 상기 스트레인 게이지 패턴을 전사시키는 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

[청구항 36] 제34항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
클리셰판에 형성된 홈에 스트레인 게이지 형성 물질을 주입하여 상기 홈에 스트레인 게이지 패턴을 형성하는 단계;
상기 클리셰판 위에서 전사 롤을 회전시켜 상기 전사 롤의 블랭킷에 상기 스트레인 게이지 패턴을 전사시키는 단계; 및
상기 전사 롤을 회전시켜 상기 전사 롤의 블랭킷에 전사된 상기 스트레인 게이지 패턴을 전사시키는 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

[청구항 37] 제34항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
돌기를 포함하는 클리셰판 위에서 전사 롤을 회전시켜 상기 전사 롤의 블랭킷의 외면 전체에 코팅된 스트레인 게이지 형성 물질층으로부터 스트레인 게이지 패턴을 가공하는 단계; 및
상기 전사 롤을 회전시켜 상기 전사 롤의 블랭킷에 가공된 상기 스트레인 게이지 패턴을 전사시키는 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

[청구항 38] 제17항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
잉크젯 인쇄법을 이용하여 상기 스트레인 게이지를 형성하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

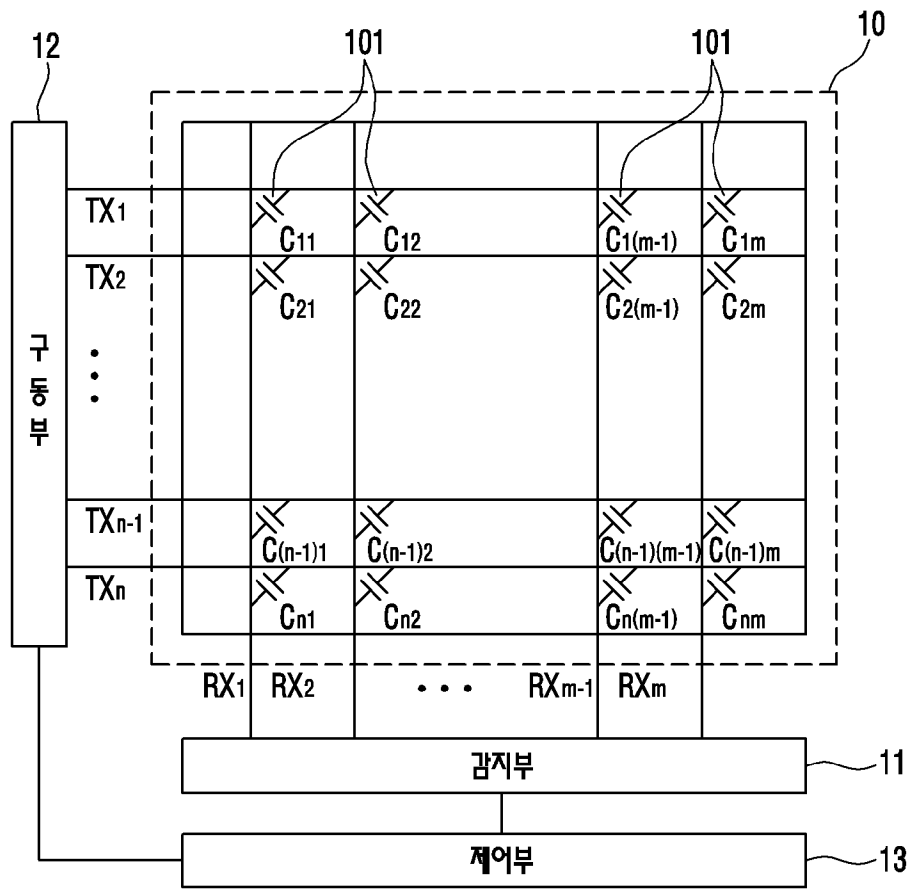
[청구항 39] 제38항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
액적을 노즐을 통해 토출시켜 상기 액적을 부착시키는 단계; 및
부착된 상기 액적의 용매를 건조시키는 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

[청구항 40] 제17항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
스크린 인쇄법을 이용하여 상기 스트레인 게이지를 형성하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

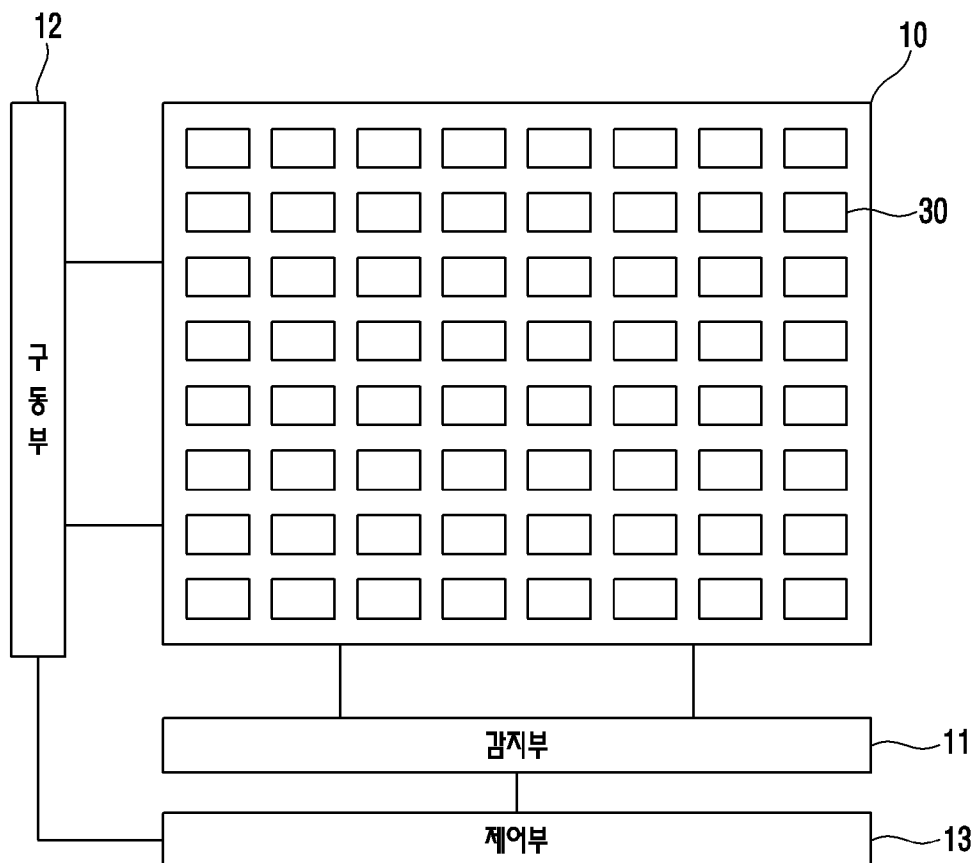
[청구항 41] 제40항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
소정의 장력으로 당겨진 스크린 위에 스트레인 게이지 형성 물질인 페이스트를 올리고, 스queezer를 내리 누르면서 이동시키는 단계; 및
상기 페이스트를 상기 스크린의 메쉬(mesh)를 통해 밀어내는 전사

- 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.
- [청구항 42] 제41항에 있어서,
상기 메쉬는 스테인레스 금속인,
디스플레이 패널 제조 방법.
- [청구항 43] 제17항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
플렉소 인쇄법을 이용하여 상기 스트레인 게이지를 형성하는,
디스플레이 패널 제조 방법.
- [청구항 44] 제43항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
공급부으로부터 공급되는 스트레인 게이지 형성 물질인 잉크를 균일한
그레이팅(*grating*)을 갖는 아니록스 롤 위에 도포하는 단계;
상기 아니록스 롤의 표면에 펼쳐진 잉크를 프린팅 실린더에 장착된
유연한 프린팅 기관에 양각된 패턴으로 전사하는 단계; 및
상기 유연한 프린팅 기관에 전사된 잉크를 단단한 인쇄 롤의 회전에 의해
이동하는 표면에 프린팅하는 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.
- [청구항 45] 제17항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
전사 인쇄법을 이용하여 상기 스트레인 게이지를 형성하는,
디스플레이 패널 제조 방법.
- [청구항 46] 제45항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
공급부으로부터 공급되는 스트레인 게이지 형성 물질인 잉크를 투명
순환 벨트에 코팅하는 단계; 및
레이저를 이용하여 상기 투명 순환 벨트의 표면에 코팅된 잉크를
전사하는 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.
- [청구항 47] 제45항에 있어서,
상기 스트레인 게이지 형성 단계는,
공급부으로부터 공급되는 스트레인 게이지 형성 물질인 잉크를 투명
순환 벨트에 코팅하는 단계; 및
발열 소자를 이용하여 상기 투명 순환 벨트의 표면에 코팅된 잉크를
전사하는 단계;를 포함하는,
디스플레이 패널 제조 방법.

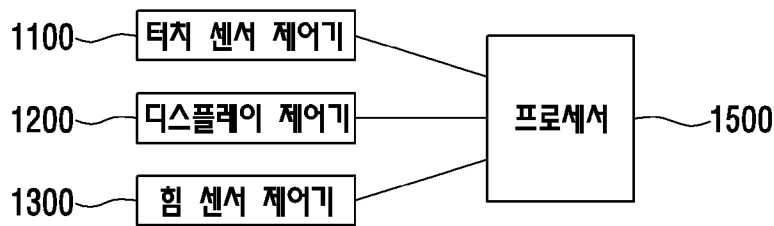
[도 1a]



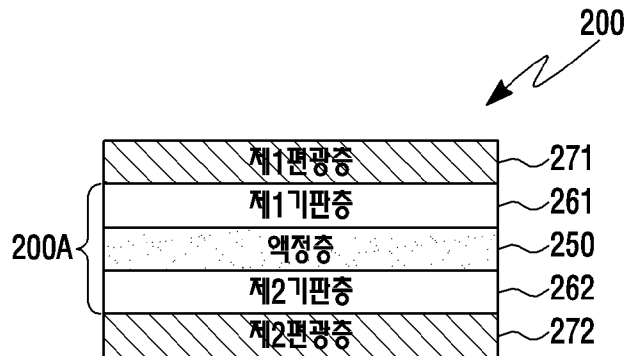
[도 1b]



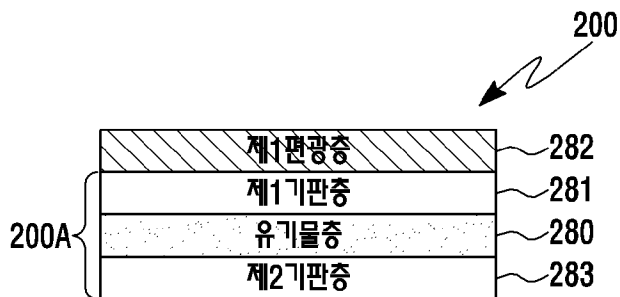
[도2]



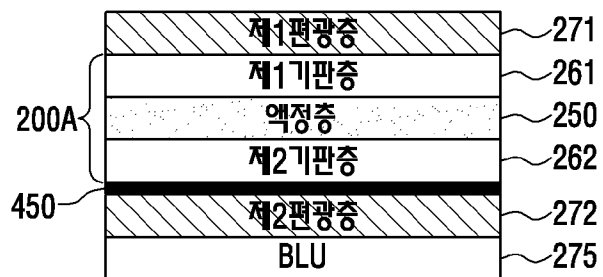
[도3a]



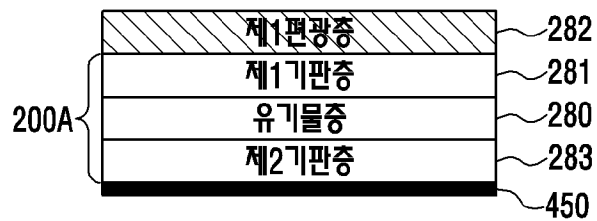
[도3b]



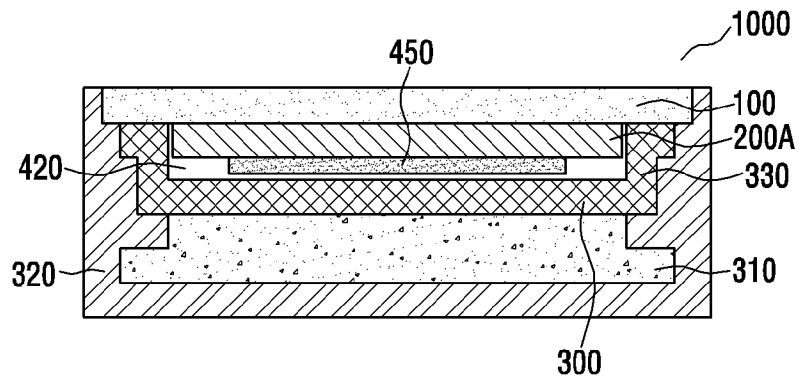
[도4a]



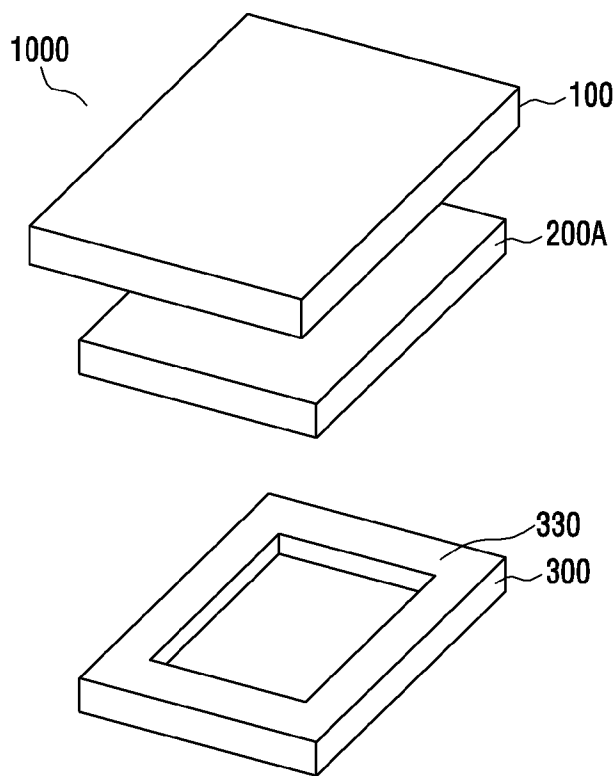
[도4b]



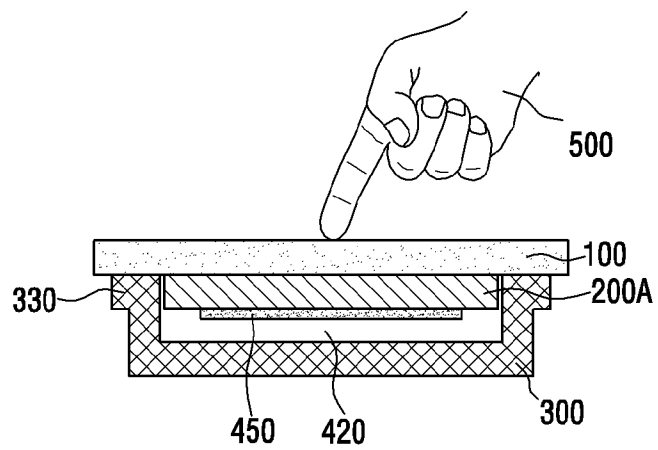
[도5a]



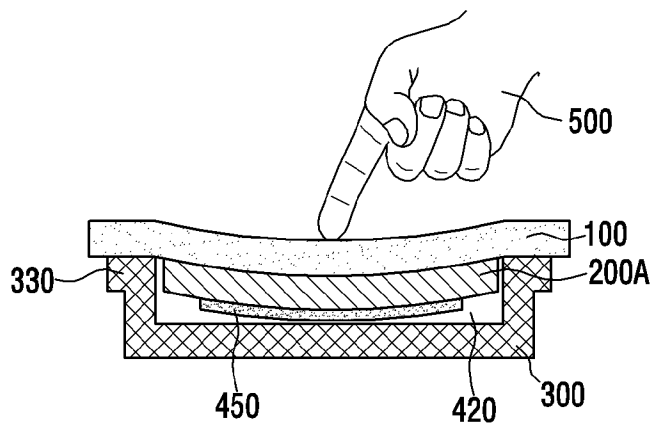
[도5b]



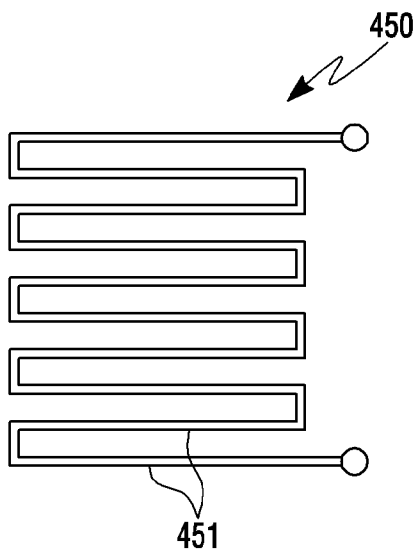
[도5c]



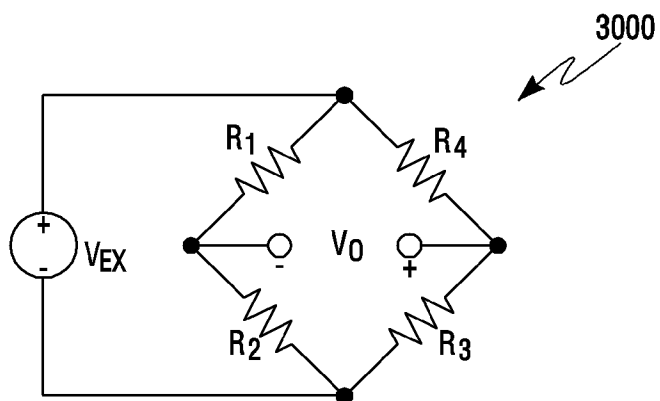
[도5d]



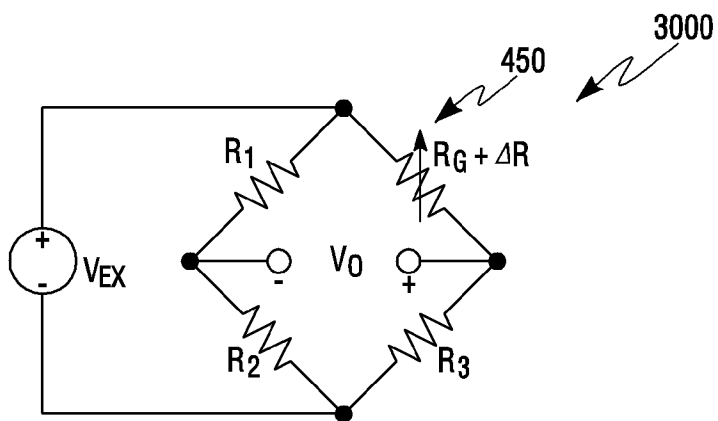
[도6a]



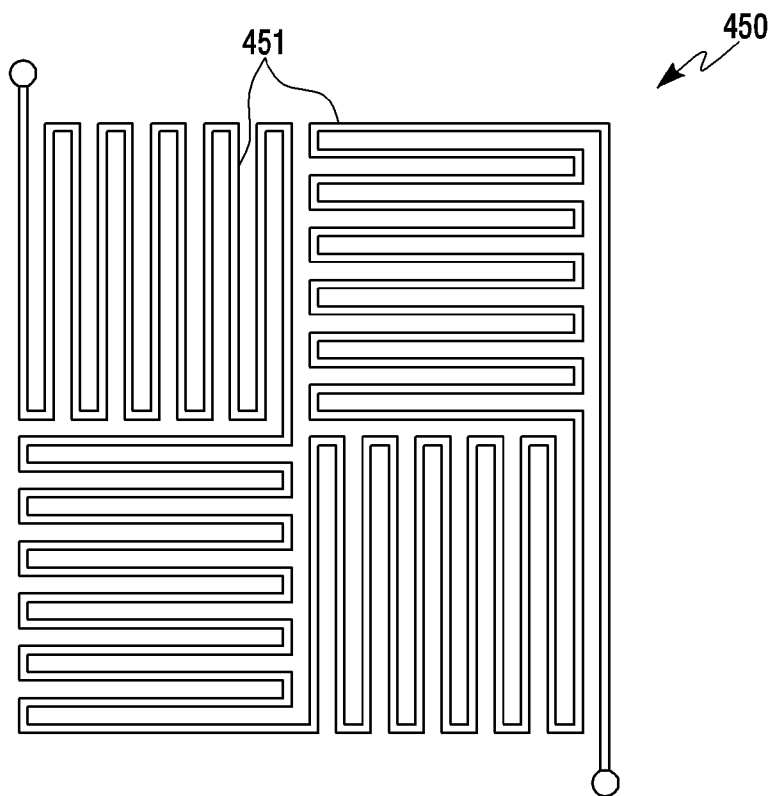
[도6b]



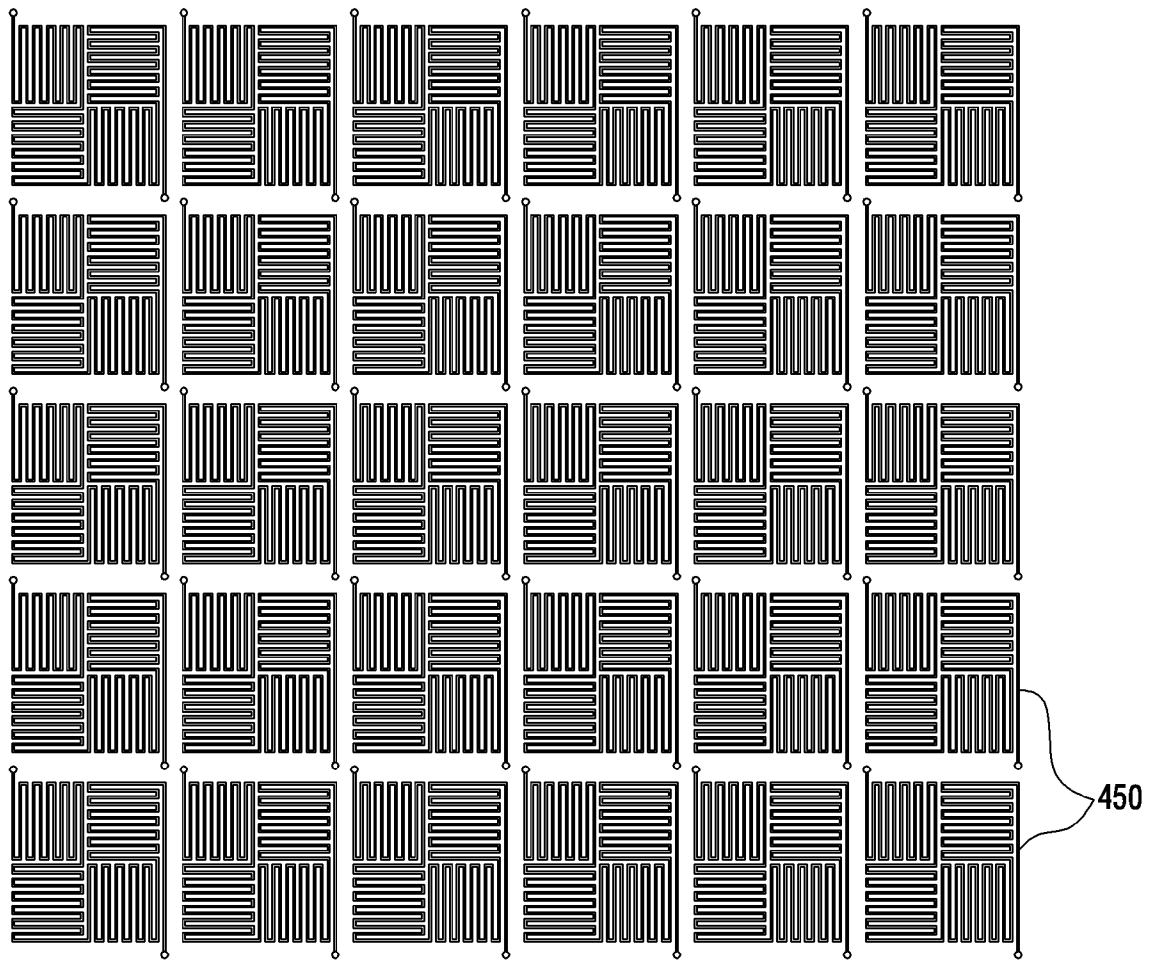
[도6c]



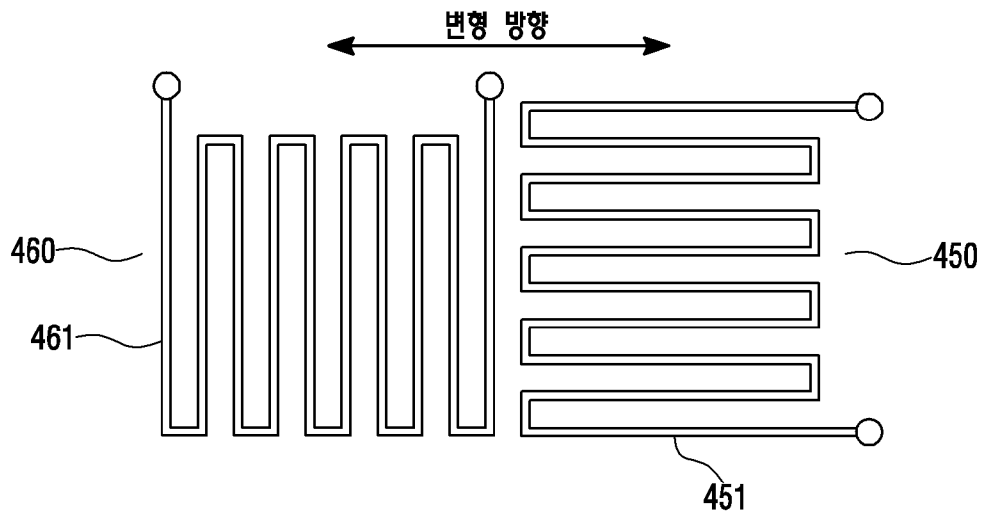
[도6d]



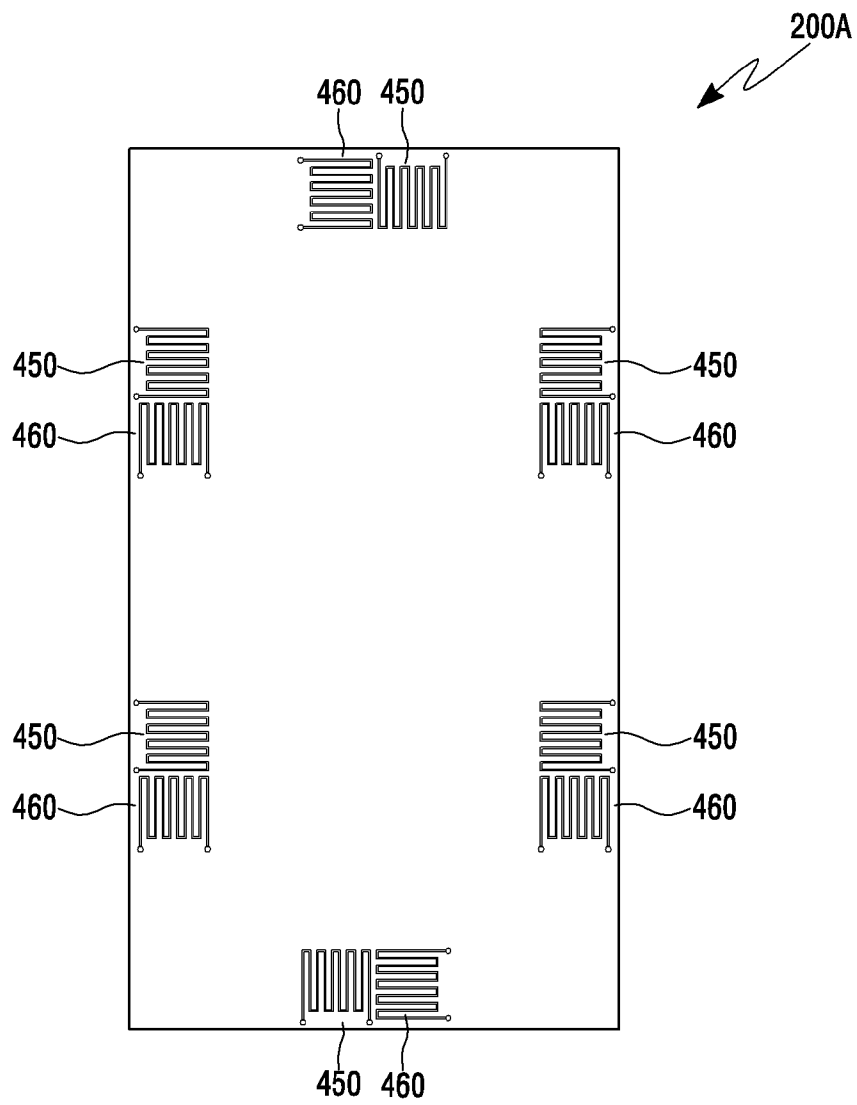
[도6e]



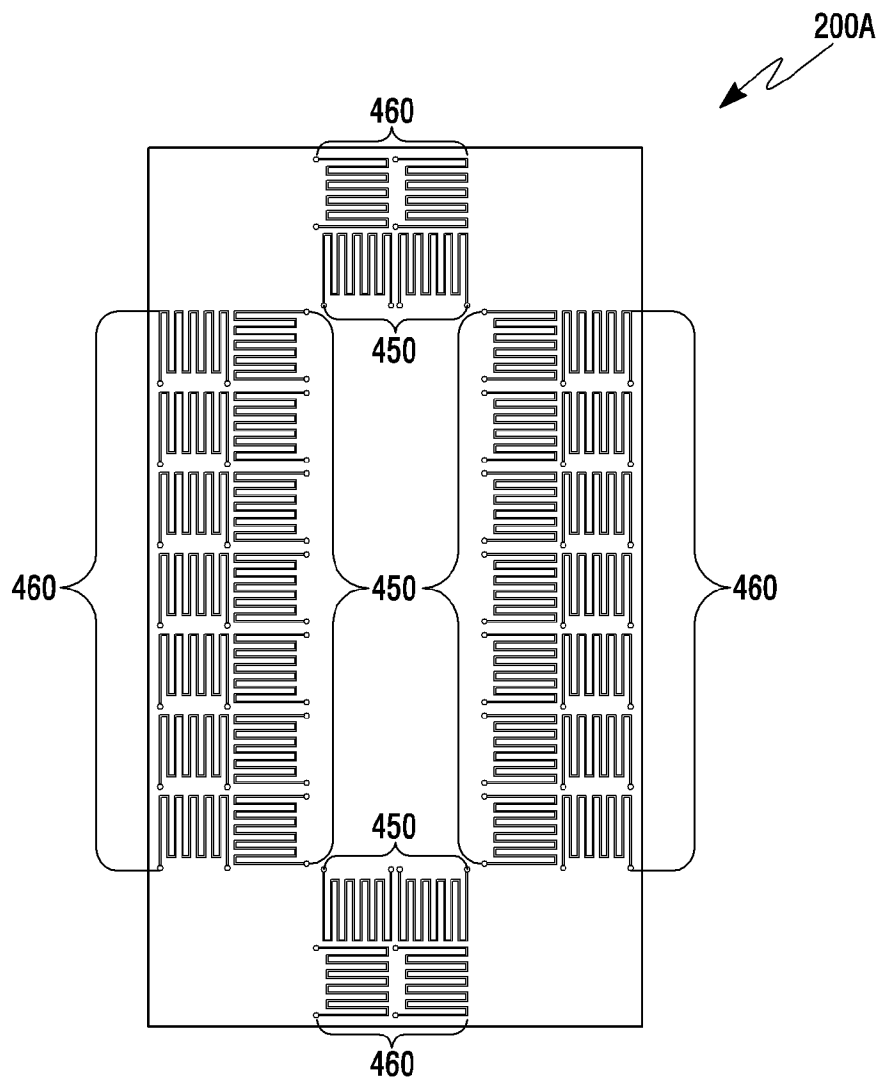
[도6f]



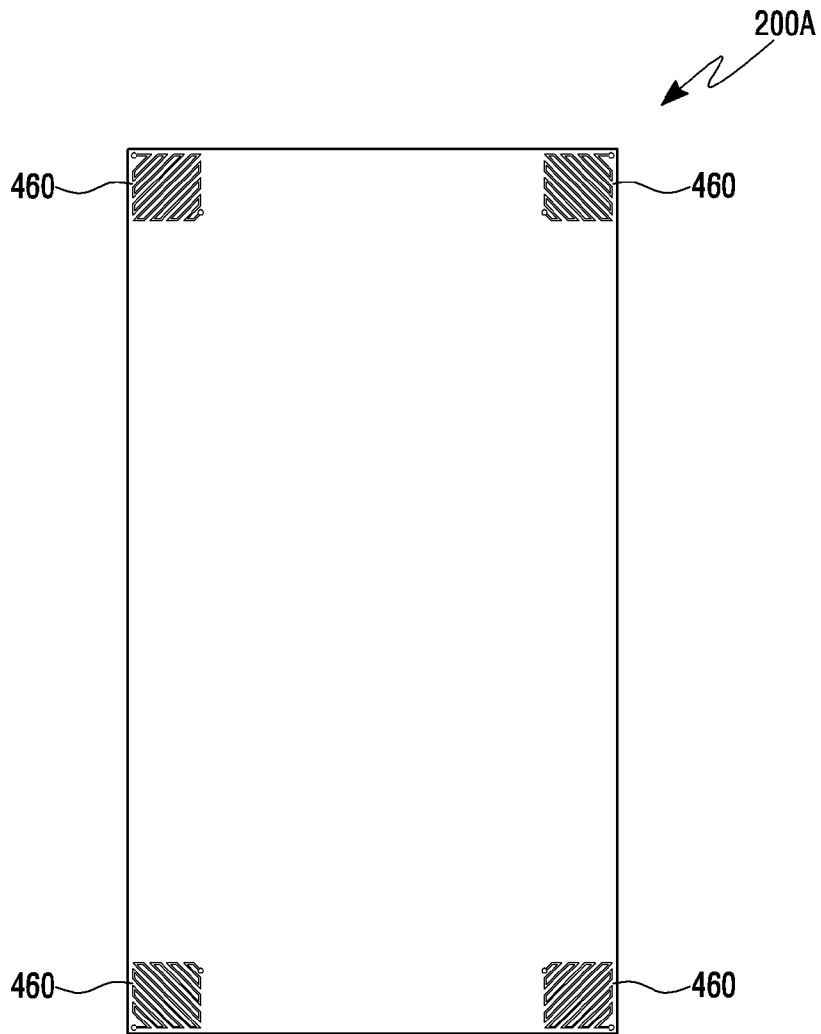
[도6g]



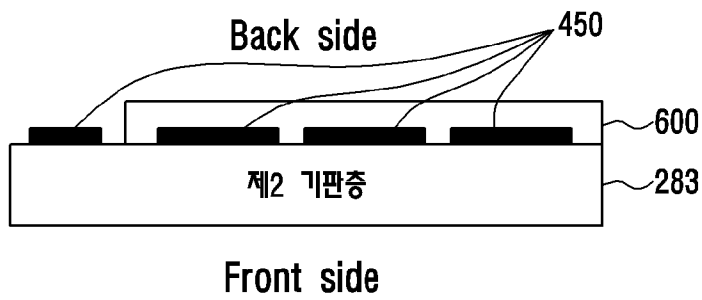
[도6h]



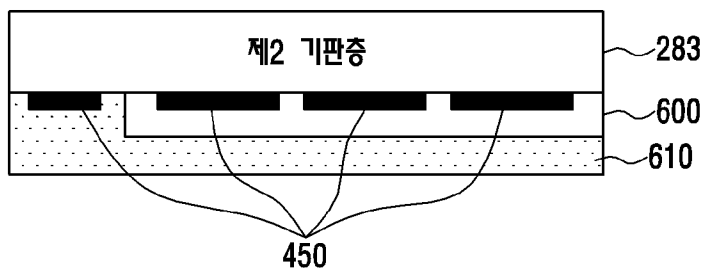
[도6i]



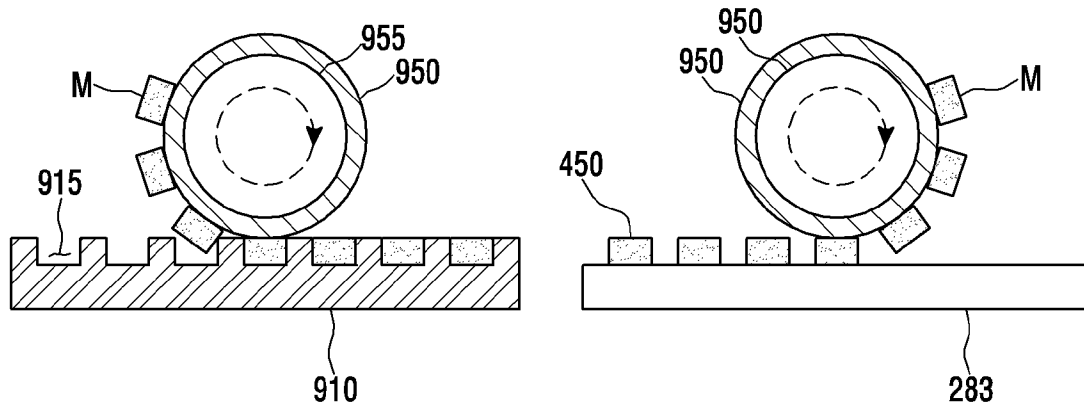
[도7a]



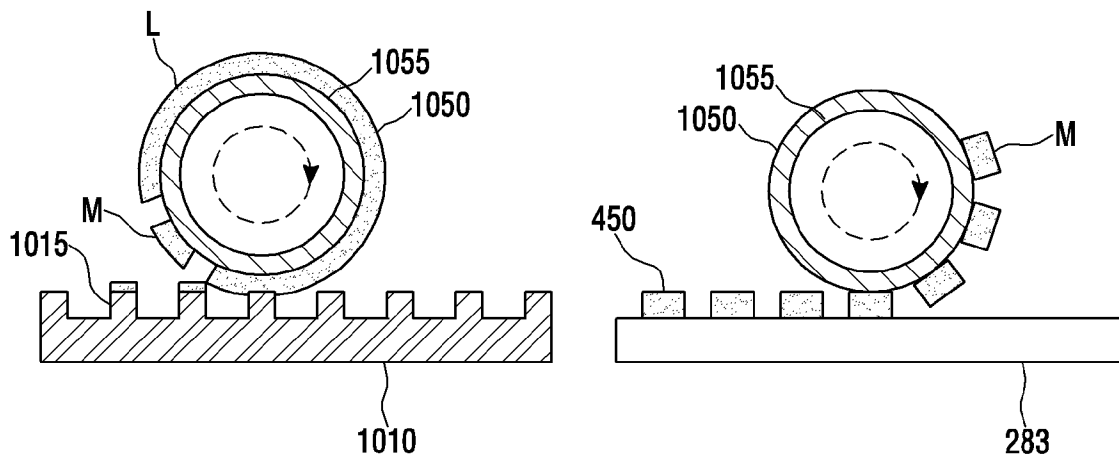
[도7b]



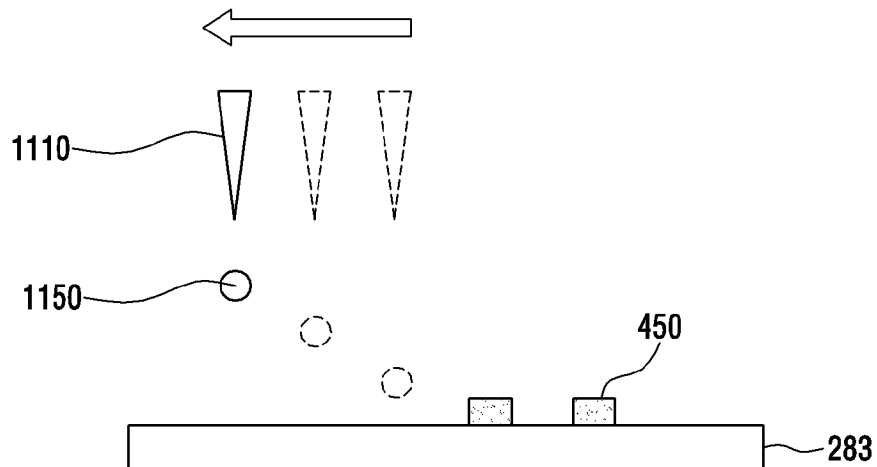
[도9]



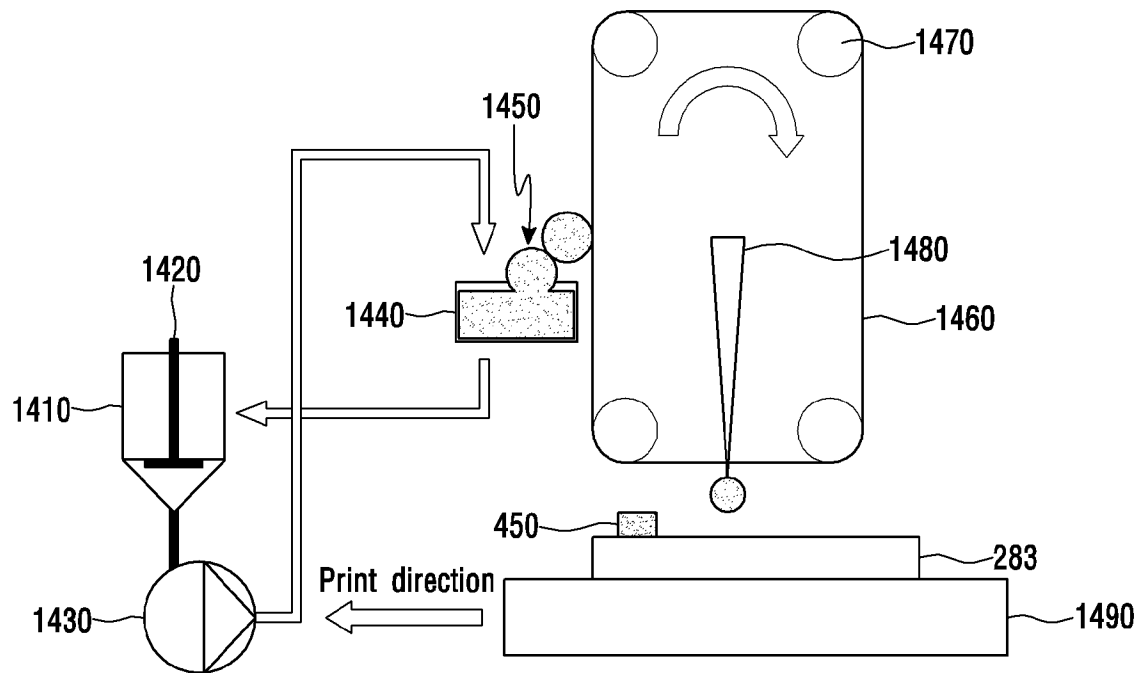
[도10]



[도11]



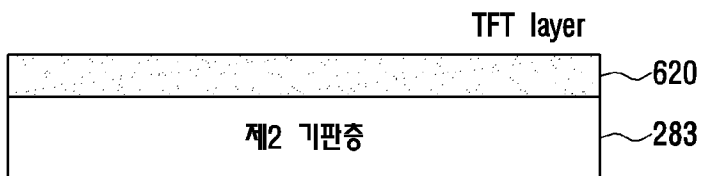
[도14]



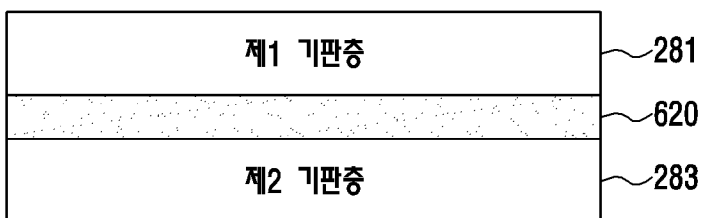
[도15a]



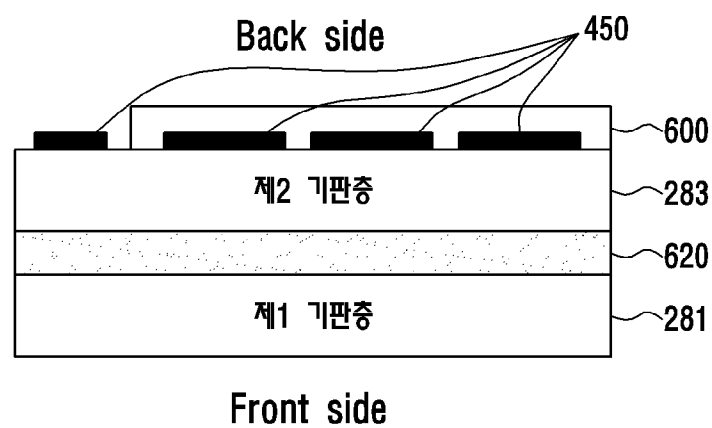
[도15b]



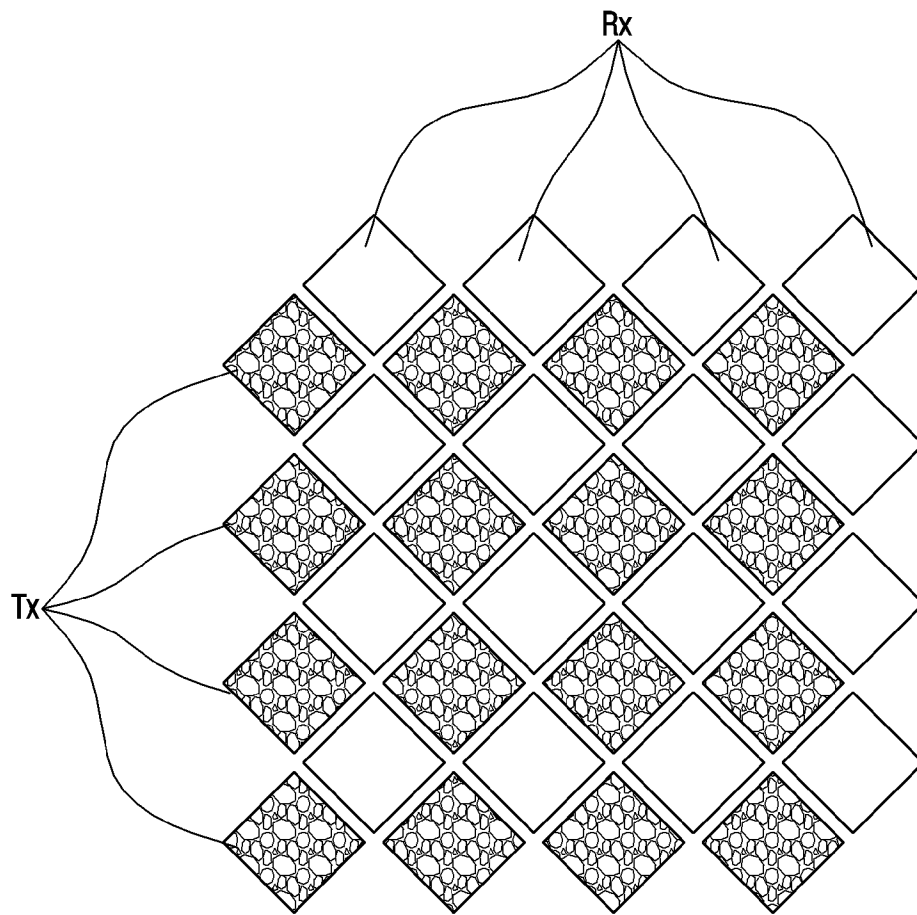
[도15c]



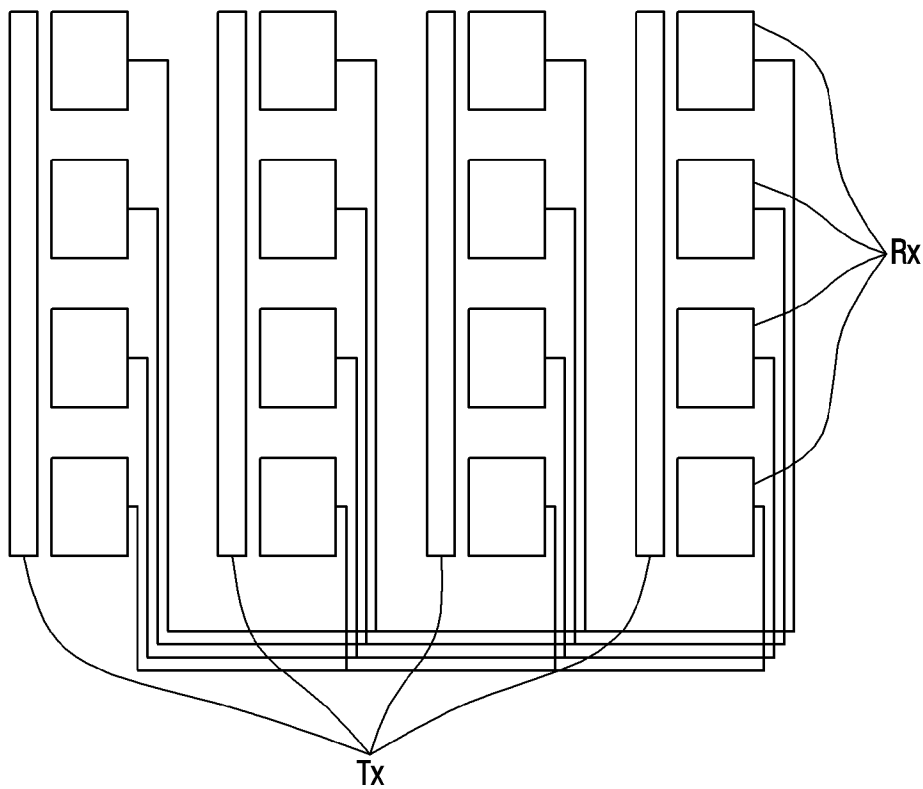
[도15d]



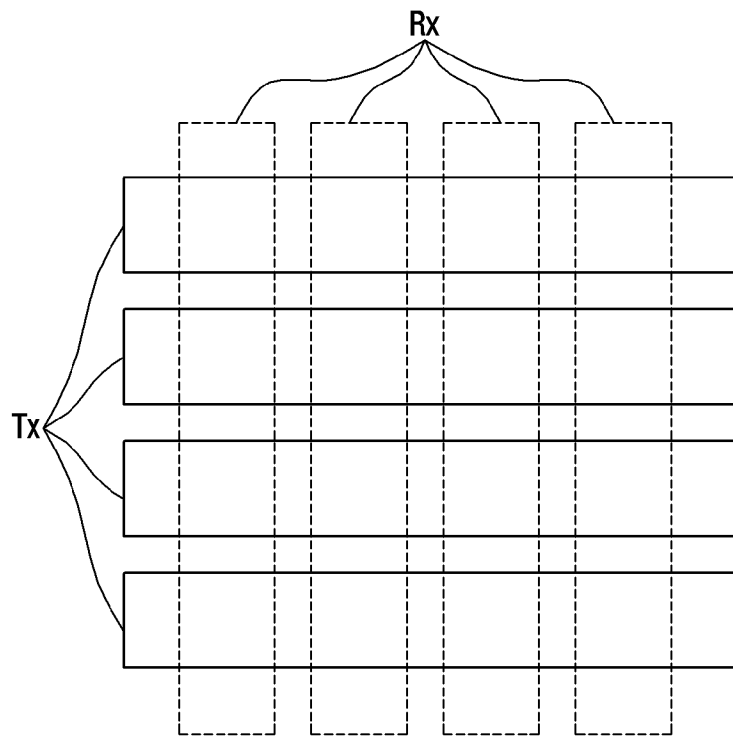
[도 16a]



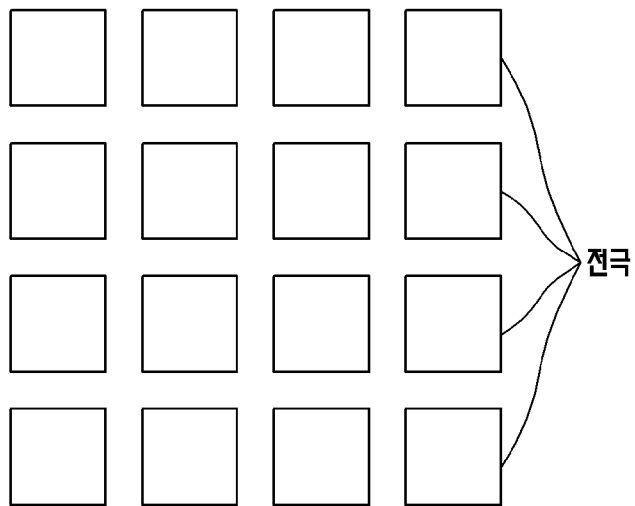
[도 16b]



[도16c]



[도16d]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/006321**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G06F 3/041 (2006.01)i, G06F 3/044(2006.01)i, G02F 1/1333(2006.01)i, G01L 1/06(2006.01)i, H01L 27/32(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)

G06F 3/041; G06F 3/044; G06F 3/045; G02F 1/1335; G02F 1/1333; H04B 1/38; G01L 1/06; H01L 27/32

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: touch, input, force, strain gauge, display panel, optical shield layer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013-0135244 A1 (LYNCH, Stephen Brian et al.) 30 May 2013 See paragraphs [0025]-[0029]; claim 10; and figures 4-5.	1-2,5,9,11-12 ,15-16
Y		3-4,6-8,10,13-14
A		17-47
Y	KR 10-2011-0119347 A (NEXDISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 November 2011 See paragraphs [0008], [0010], [0021]-[0022]; and figure 3.	3-4,6-8,10,13-14
A	KR 10-2012-0073140 A (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 04 July 2012 See paragraph [0061]; and figure 7.	1-47
A	KR 10-2010-0019808 A (KOREA RESEARCH INSTITUTE OF STANDARDS AND SCIENCE) 19 February 2010 See paragraph [0055]; and figure 8.	1-47
A	KR 10-2013-0106503 A (VISIONSCAPE CO., LTD.) 30 September 2013 See paragraph [0019]; and figure 1.	1-47



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

13 OCTOBER 2017 (13.10.2017)

Date of mailing of the international search report

13 OCTOBER 2017 (13.10.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
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/KR2017/006321

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2013-0135244 A1	30/05/2013	US 2015-0103050 A1 US 8922523 B2 US 9746983 B2	16/04/2015 30/12/2014 29/08/2017
KR 10-2011-0119347 A	02/11/2011	NONE	
KR 10-2012-0073140 A	04/07/2012	CN 104220964 A EP 2657812 A2 EP 2657812 A4 KR 10-1459307 B1 US 2013-0285970 A1 US 9297831 B2 WO 2012-087065 A2 WO 2012-087065 A3	17/12/2014 30/10/2013 17/06/2015 07/11/2014 31/10/2013 29/03/2016 28/06/2012 04/10/2012
KR 10-2010-0019808 A	19/02/2010	KR 10-0997107 B1 WO 2010-018889 A1	29/11/2010 18/02/2010
KR 10-2013-0106503 A	30/09/2013	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06F 3/041(2006.01)i, G06F 3/044(2006.01)i, G02F 1/1333(2006.01)i, G01L 1/06(2006.01)i, H01L 27/32(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06F 3/041; G06F 3/044; G06F 3/045; G02F 1/1335; G02F 1/1333; H04B 1/38; G01L 1/06; H01L 27/32

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: 터치, 입력, 힘, 스트레인 게이지, 디스플레이 패널, 차광층

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2013-0135244 A1 (STEPHEN BRIAN LYNCH 등) 2013.05.30 단락 [0025]-[0029]; 청구항 10; 및 도면 4-5 참조.	1-2, 5, 9, 11-12, 15-16
Y		3-4, 6-8, 10, 13-14
A		17-47
Y	KR 10-2011-0119347 A ((주)넥스디스플레이) 2011.11.02 단락 [0008], [0010], [0021]-[0022]; 및 도면 3 참조.	3-4, 6-8, 10, 13-14
A	KR 10-2012-0073140 A (성균관대학교산학협력단) 2012.07.04 단락 [0061]; 및 도면 7 참조.	1-47
A	KR 10-2010-0019808 A (한국표준과학연구원) 2010.02.19 단락 [0055]; 및 도면 8 참조.	1-47
A	KR 10-2013-0106503 A (주식회사 비전스케이프) 2013.09.30 단락 [0019]; 및 도면 1 참조.	1-47

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 10월 13일 (13.10.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 10월 13일 (13.10.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

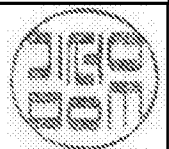
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성우

전화번호 +82-42-481-3348



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2013-0135244 A1	2013/05/30	US 2015-0103050 A1 US 8922523 B2 US 9746983 B2	2015/04/16 2014/12/30 2017/08/29
KR 10-2011-0119347 A	2011/11/02	없음	
KR 10-2012-0073140 A	2012/07/04	CN 104220964 A EP 2657812 A2 EP 2657812 A4 KR 10-1459307 B1 US 2013-0285970 A1 US 9297831 B2 WO 2012-087065 A2 WO 2012-087065 A3	2014/12/17 2013/10/30 2015/06/17 2014/11/07 2013/10/31 2016/03/29 2012/06/28 2012/10/04
KR 10-2010-0019808 A	2010/02/19	KR 10-0997107 B1 WO 2010-018889 A1	2010/11/29 2010/02/18
KR 10-2013-0106503 A	2013/09/30	없음	