

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2010년 12월 23일 (23.12.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/147398 A2

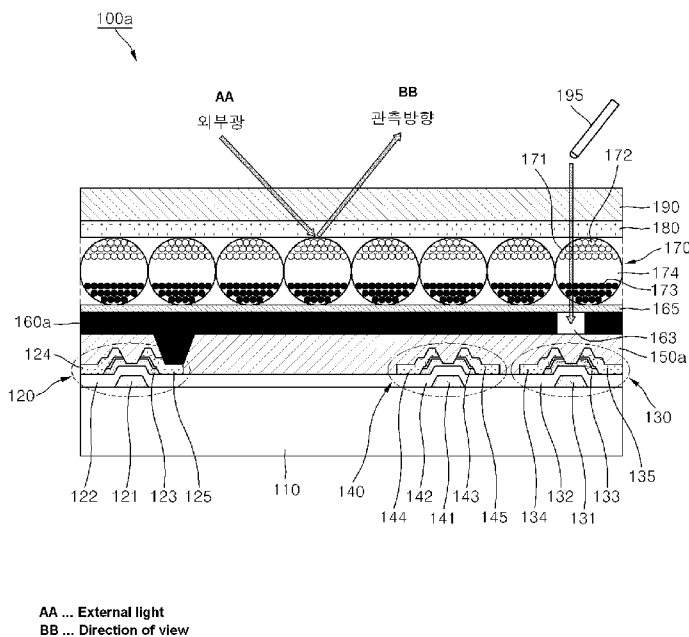
- (51) 국제특허분류:
G02F 1/167 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/003899
- (22) 국제출원일: 2010년 6월 17일 (17.06.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2009-0053896 2009년 6월 17일 (17.06.2009) KR
10-2009-0064228 2009년 7월 14일 (14.07.2009) KR
- (71) 출원인 (US을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한양대학교 산학협력단 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION, HANYANG UNIVERSITY) [KR/KR]; 서울시 성동구 행당1동 17번지, 133-791 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김태환 (KIM, Tae-Whan) [KR/KR]; 서울시 마포구 성산동 181-7, 121-250 Seoul (KR). 박수형 (PARK, Su-Hyeong) [KR/KR]; 경상북도 경주시 황성동 럭키아파트 105-104, 780-757 Gyeongsangbuk-Do (KR). 이대욱 (LEE, Dea-Uk) [KR/KR]; 경기도 고양시 일산동구 백석동 1191번지 흰돌마을 704-205, 410-360 Gyeonggi-Do (KR).

- (74) 대리인: 송정근 (SONG, Kyeong-Keun) 등; 서울시 서초구 서초동 1602-7 대성빌딩 12층, 137-953 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: ELECTROPHORETIC DISPLAY WITH INTEGRATED TOUCH SCREEN

(54) 발명의 명칭 : 터치스크린 내장형 전자영동 표시장치



AA ... External light
BB ... Direction of view

[Fig. 1]

(57) Abstract: The present invention relates to an electrophoretic display with an integrated touch screen which uses an infrared optical sensor system. An electrophoretic display, according to one embodiment of the present invention, comprises: a substrate having image gate wires and image signal wires intersecting one another; an image switching TFT electrically connected to the image gate wires and to the image signal wires; a sensing TFT for sensing infrared rays and generating an infrared ray sensing signal; an output switching TFT connected to the sensing TFT, for outputting position information from the infrared ray sensing signal; an infrared filter insulation layer formed on the substrate to cover the sensing TFT, for transmitting only infrared rays; a pixel electrode which is formed on the infrared ray filter insulation layer and which is electrically connected to the image switching TFT; an electrophoretic film which is formed on the pixel electrode, which has a plurality of micro capsules including pigment particles with positive and negative electrical charges; and a common electrode, which is formed on the electrophoretic film.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2010/147398 A2

**공개:**

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

본 발명은 적외선 광센서 방식을 이용한 터치스크린 내장형 전자영동 표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 일 구성은 영상 게이트배선과 영상 신호배선이 교차 형성되어 있는 기판과 영상 게이트배선과 영상 신호배선과 전기적으로 연결된 영상스위칭 TFT를 구비한다. 그리고 적외선을 감지하여 적외선 감지신호를 발생하는 센싱 TFT와 센싱 TFT와 연결되어 적외선 감지신호로부터 위치정보를 출력하는 출력스위칭 TFT를 구비한다. 그리고 센싱 TFT가 덮이도록 기판 상에 형성되며 적외선만을 통과시키는 적외선 필터 절연층과 적외선 필터 절연층 상에 형성되며 상기 영상스위칭 TFT와 전기적으로 연결되는 화소전극을 구비한다. 그리고 화소전극 상에 형성되며 양성 및 음성으로 대전된 안료 입자들을 포함하는 다수의 미소 캡슐들을 구비하는 전자영동필름과 전자영동필름 상에 형성되는 공통전극을 구비한다.

명세서

발명의 명칭: 터치스크린 내장형 전자영동 표시장치

기술분야

- [1] 본 발명은 전자영동 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 터치 센싱 기능을 가지는 전자영동 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 표시장치는 영상 신호를 입력받아 영상을 표시하는 장치로서, 음극선관 표시장치, 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD), 전자영동 표시장치(Electrophoretic Display) 등이 있다.
- [3] 음극선관 표시장치는 내부에 진공관을 구비하고, 전자총에서 전자빔을 출사하여 영상을 표시한다. 음극선관 표시장치는 전자빔이 회전할 수 있는 충분한 거리를 확보해야하므로, 두께가 두껍고, 무거운 단점이 있다. 액정표시장치는 액정의 광학적 특성을 이용하여 영상을 표시하며, 음극선관 표시장치에 비해 얇고, 가볍다. 그러나 액정에 광을 제공하는 백라이트 어셈블리를 구비해야하므로, 박형화 및 경량화하는 데 한계가 있다.
- [4] 전자영동 표시장치는 상/하부 기판 사이에 형성된 전계에 의해서 대전된 안료 입자들이 이동하는 현상, 즉, 전자영동을 이용하여 영상을 표시한다. 전자영동 표시장치는 외부 광을 이용하여 영상을 표시하는 반사형 표시장치이므로, 별도의 광원을 구비할 필요가 없다. 따라서, 액정표시장치에 비해 두께가 얇고, 가벼운 장점이 있다.
- [5] 그러나 종래의 전자영동 표시장치는 디스플레이 기능만을 가질 뿐 표시장치 상에 부착되어 손가락이나 펜과 접촉되는 터치지점에서 전기적인 특성이 변하여 그 터치지점을 감지하는 유저 인터페이스 기능은 하지 못하고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 적외선 광센서 방식을 이용한 터치스크린 내장형 전자영동 표시장치를 제공하는 데에 있다.

과제 해결 수단

- [7] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위한, 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 일 구성은 영상 게이트배선과 영상 신호배선이 교차 형성되어 있는 기판; 상기 기판 상에 형성되며, 상기 영상 게이트배선과 영상 신호배선과 전기적으로 연결된 영상스위칭 TFT; 상기 기판 상에 형성되며, 적외선을 감지하여 적외선 감지신호를 발생하는 센싱 TFT; 상기 기판 상에 형성되며, 상기 센싱 TFT와 연결되어 상기 적외선 감지신호로부터 위치정보를 출력하는 출력스위칭 TFT; 상기 센싱 TFT가 덮이도록 상기 기판 상에 형성되며, 적외선만을 투과시키는

적외선 필터 절연층; 상기 적외선 필터 절연층 상에 형성되며, 상기 영상스위칭 TFT와 전기적으로 연결되는 화소전극; 상기 화소전극 상에 형성되며, 양성 및 음성으로 대전된 안료 입자들을 포함하는 다수의 미소 캡슐들을 구비하는 전자영동필름; 및 상기 전자영동필름 상에 형성되는 공통전극;을 구비한다.

- [8] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위한, 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 다른 구성은 영상 게이트배선과 영상 신호배선이 교차 형성되어 있는 기판; 상기 기판 상에 형성되며, 상기 영상 게이트배선 및 영상 신호배선과 전기적으로 연결된 영상스위칭 TFT; 상기 기판 상에 형성되며, 적외선을 감지하여 적외선 감지신호를 발생하는 센싱 TFT; 상기 기판 상에 형성되며, 상기 센싱 TFT와 연결되어 상기 적외선 감지신호로부터 위치정보를 출력하는 출력스위칭 TFT; 상기 영상스위칭 TFT, 센싱 TFT 및 출력스위칭 TFT가 함께 덮이도록 상기 기판 상에 형성된 절연막; 상기 절연막 상에 단일층(single layer)으로 형성되며, 적외선만을 투과시키는 적외선 필터; 상기 적외선 필터 상에 형성되며, 상기 영상스위칭 TFT와 전기적으로 연결되는 화소전극; 상기 화소전극 상에 형성되며, 양성 및 음성으로 대전된 안료 입자들을 포함하는 다수의 미소 캡슐들을 구비하는 전자영동필름; 및 상기 전자영동필름 상에 형성되는 공통전극;을 구비한다.

- [9] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위한, 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 또 다른 구성은 영상 게이트배선과 영상 신호배선이 교차 형성되어 있는 기판; 상기 기판 상에 형성되며, 상기 영상 게이트배선 및 영상 신호배선과 전기적으로 연결된 영상스위칭 TFT; 상기 기판 상에 형성되며, 적외선을 감지하여 적외선 감지신호를 발생하는 센싱 TFT; 상기 기판 상에 형성되며, 상기 센싱 TFT와 연결되어 상기 적외선 감지신호로부터 위치정보를 출력하는 출력스위칭 TFT; 상기 영상스위칭 TFT, 센싱 TFT 및 출력스위칭 TFT가 함께 덮이도록 상기 기판 상에 형성된 절연막; 상기 절연막 상에 형성되며, 상기 영상스위칭 TFT와 전기적으로 연결되는 화소전극; 상기 화소전극 상에 단일층(single layer)으로 형성되며, 적외선만을 투과시키는 적외선 필터; 상기 적외선 필터 상에 형성되며, 양성 및 음성으로 대전된 안료 입자들을 포함하는 다수의 미소 캡슐들을 구비하는 전자영동필름; 및 상기 전자영동필름 상에 형성되는 공통전극;을 구비한다.

발명의 효과

- [10] 본 발명에 따르면, 터치스크린 패널을 전자영동 표시장치의 내부에 내장할 수 있으므로, 터치스크린으로 인한 무게증가가 없고, 터치스크린이 표면에 노출되지 않아 장시간 사용하더라도 표면이 손상되는 문제가 없다. 그리고 터치스크린이 가시광선 영역의 자연광을 감지하는 경우에는 장소가 어둡거나 그림자가 있는 경우 인식률이 저하되나 본 발명의 경우에는 적외선을 감지하므로 사용장소나 주변 밝기에 제한되지 않아 인식률이 우수하다.

- [11] 또한, 적외선 필터를 단일층으로 형성하므로, 공정이 간단하고 화소전극을 금속 물질뿐 아니라, TCO(transparent conductive oxide), 탄소나노튜브(carbon nanotube), 그래핀(graphene) 등으로 형성하는 것도 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 제1실시예의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [13] 도 2는 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 제2실시예의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [14] 도 3은 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 제3실시예의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [15] 도 4는 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 제4실시예의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [16] 도 5는 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 영상표시과정과 센싱과정을 설명하기 위한 회로도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [17] 상기 센싱 TFT의 채널 영역은 적외선 파장의 광흡수가 가능한 물질로 이루어진 것이 바람직하다. 예컨대 상기 영상스위칭 TFT와 출력스위칭 TFT의 채널 영역은 비정질 실리콘으로 이루어지고, 상기 센싱 TFT의 채널 영역은 다결정 실리콘으로 이루어진 것이 바람직하다.
- [18] 상기 적외선 필터 절연층은 굴절율이 상대적으로 큰 제1절연막과 굴절율이 상대적으로 작은 제2절연막이 교번적으로 형성되어 있는 것일 수 있다. 이 때, 상기 제1절연막은 TiO_2 , Ta_2O_5 , ZrO_2 및 ZnS 중 선택된 1종 이상으로 이루어지고, 상기 제2절연막은 SiO_2 , MgF_2 및 Na_3AlFe 중 선택된 1종 이상으로 이루어질 수 있다.
- [19] 상기 적외선 필터는 산화크롬(CrO , Cr_2O_3) 및 산화망간(MnO , Mn_3O_4 , Mn_2O_3 , MnO_2 , Mn_2O_7)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 물질로 이루어진 단일층 박막임이 바람직하다.

발명의 실시를 위한 형태

- [20] 이하에서 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 터치스크린 내장형 전자영동 표시장치의 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 도면에서 동일한 참조번호는 동일한 요소를 가리킨다.
- [21] 도 1은 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 제1실시예의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [22] 도 1을 참조하면, 제1실시예의 전자영동 표시장치(100a)는 기판(110),

영상스위칭 TFT(120), 센싱 TFT(130), 출력스위칭 TFT(140), 적외선 필터 절연층(150a), 화소전극(160a), 접착제(165), 전자영동필름(170), 공통전극(180) 및 상부 플레이트(190)를 구비한다.

- [23] 기판(110)은 절연성을 가지고 녹는점이 높은 물질이나, 유연성 및 절연성을 가진 물질이 이용될 수 있다. 절연성을 가지고 녹는점이 높은 물질로 이루어진 기판은 유리(glass), 사파이어(sapphire), 쿼츠(quartz) 등이 이용가능하며, 절연막이 형성된 금속판, 절연막이 형성된 Si, GaAs, InP 등도 이용가능하다. 유연성 및 절연성을 가진 물질로 이루어진 기판은 PET, PC, AryLite 등과 같은 플라스틱이나 절연막이 형성된 아주 얇은 Si, GaAs, InP, 금속 호일 등이 이용가능하다. 기판(110)에는 영상 게이트배선(미도시)과 영상 신호배선(미도시)이 교차되어 형성되어 있다. 영상 게이트배선과 영상 신호배선이 교차형성됨에 의해 셀영역이 정의된다.
- [24] 영상스위칭 TFT(120)는 기판(110) 상에 형성되며, 영상스위칭 게이트 전극(121), 영상스위칭 게이트 절연막(122), 영상스위칭 채널 영역(123), 영상스위칭 소스 영역(124) 및 영상스위칭 드레인 영역(125)을 구비한다. 영상스위칭 게이트 전극(121)은 전도성 물질로 이루어져 영상 게이트배선과 전기적으로 연결된다. 영상스위칭 게이트 절연막(122)은 절연물질로 이루어져 영상스위칭 게이트 전극(121)이 덮이도록 형성된다. 영상스위칭 채널 영역(123)은 영상스위칭 게이트 절연막(122) 상에 형성되며, 비정질 실리콘 또는 다결정 실리콘으로 이루어진다. 영상스위칭 소스 영역(124)과 영상스위칭 드레인 영역(125)은 각각 영상스위칭 채널 영역(123)의 일부분이 덮이도록 형성되며, 영상스위칭 게이트 전극(121)의 반대편에 형성된다. 영상스위칭 소스 영역(124)은 영상 신호배선과 전기적으로 연결되고, 영상스위칭 드레인 영역(125)은 화소전극(160a)과 전기적으로 연결되어 화소전극(160a)에 영상신호전압을 스위칭한다.
- [25] 센싱 TFT(130)는 기판(110) 상에 형성되며, 적외선을 감지하여 적외선 감지신호를 발생한다. 센싱 TFT(130)는 센싱 게이트 전극(131), 센싱 게이트 절연막(132), 센싱 채널 영역(133), 센싱 소스 영역(134) 및 센싱 드레인 영역(135)을 구비한다. 센싱 게이트 전극(131)은 전도성 물질로 이루어져 오프전압 배선(미도시)과 전기적으로 연결된다. 센싱 게이트 절연막(132)은 절연물질로 이루어져 센싱 게이트 전극(131)이 덮이도록 형성된다. 센싱 채널 영역(133)은 센싱 게이트 절연막(132) 상에 형성되며, 적외선 파장의 광흡수가 가능한 물질로 이루어진다. 이를 위해, 센싱 채널 영역(133)은 다결정 실리콘, 단결정 실리콘, InSb, Ge, InAs, InGaAs, CdTe, CdSe, GaAs, GaInP, InP, AlGaAs 및 이들의 조합으로 이루어질 수 있다. 센싱 소스 영역(134)과 센싱 드레인 영역(135)은 각각 센싱 채널 영역(133)의 일부분이 덮이도록 형성되며, 센싱 게이트 전극(131)의 반대편에 형성된다. 센싱 소스 영역(134)은 전원배선(미도시)과 전기적으로 연결되고, 센싱 드레인 영역(135)은 적외선

- 감지신호 저장용 스토리지 커패시터(미도시)와 전기적으로 연결된다. 적외선 감지신호 저장용 스토리지 커패시터는 센싱 TFT(130)의 채널 영역(133)이 적외선을 흡수하는 경우, 이로 인해 증가된 누설전류의 전하들을 충전하게 된다.
- [26] 출력스위칭 TFT(140)는 기판(110) 상에 형성되며, 출력스위칭 게이트 전극(141), 출력스위칭 게이트 절연막(142), 출력스위칭 채널 영역(143), 출력스위칭 소스 영역(144) 및 출력스위칭 드레인 영역(145)을 구비한다. 출력스위칭 게이트 전극(141)은 전도성 물질로 이루어져 센싱 게이트배선(미도시)과 전기적으로 연결된다. 출력스위칭 게이트 절연막(142)은 절연물질로 이루어져 출력스위칭 게이트 전극(141)이 덮이도록 형성된다. 출력스위칭 채널 영역(143)은 출력스위칭 게이트 절연막(142) 상에 형성되며, 비정질 실리콘 또는 다결정 실리콘으로 이루어진다. 출력스위칭 소스 영역(144)과 출력스위칭 드레인 영역(145)은 각각 출력스위칭 채널 영역(143)의 일부분이 덮이도록 형성되며, 출력스위칭 게이트 전극(141)의 반대편에 형성된다. 출력스위칭 소스 영역(144)은 적외선 감지신호 저장용 스토리지 커패시터와 전기적으로 연결되고, 출력스위칭 드레인 영역(145)은 출력배선(미도시)과 전기적으로 연결된다. 즉, 출력스위칭 TFT(140)는 적외선 감지신호 저장용 스토리지 커패시터를 통해 센싱 TFT(130)와 전기적으로 연결되어, 센싱 TFT(130)로부터 발생된 적외선 감지신호로부터 위치정보를 출력한다.
- [27] 영상스위칭 TFT(120), 센싱 TFT(130) 및 출력스위칭 TFT(140)에 각각 구비된 게이트 절연막(122, 132, 142)은 도 1에 도시된 바와 같이 일체로 형성될 수 있다. 그리고 영상스위칭 TFT(120), 센싱 TFT(130) 및 출력스위칭 TFT(140)에 각각 구비된 채널 영역(123, 133, 143)은 모두 비정질 실리콘으로 형성한 후, 센싱 TFT(130)의 채널 영역(133)의 결정화할 때, 기판(110)이 유리 기판일 경우에는 저온 다결정 실리콘(LTPS) 공정을 이용하고, 기판(110)이 고온공정이 가능한 경우에는 고온 다결정 실리콘(HTPS) 공정을 이용할 수 있다. LTPS와 HTPS는 주지의 공정이므로 여기서 자세한 설명은 하지 않는다.
- [28] 적외선 필터 절연층(150a)은 적외선만을 투과시키고 적외선 이외의 파장을 갖는 광은 투과시키지 않는 것으로, 기판(110) 상에 형성되며, 영상스위칭 TFT(120), 센싱 TFT(130) 및 출력스위칭 TFT(140)가 함께 덮이도록 형성될 수 있다. 본 발명에 따른 전자영동 표시장치(100a)는 반사형 구조를 가지므로, 적외선 필터 절연층(150a)은 기존의 액정 표시장치와는 달리 투명한 유기물질로 이루어지지 않아도 된다. 적외선 필터 절연층(150a)은 굴절율이 상대적으로 큰 제1절연막과 굴절율이 상대적으로 작은 제2절연막이 교번적으로 형성된 다층박막구조를 가질 수 있다. 이때 제1절연막은 TiO_2 , Ta_2O_5 , ZrO_2 , ZnS 및 이들의 조합으로 이루어질 수 있고, 제2절연막은 SiO_2 , MgF_2 , Na_3AlFe 및 이들의 조합으로 이루어질 수 있다.

- [29] 화소전극(160a)은 적외선 필터 절연층(150a) 상에 단위 화소영역에 형성된다. 그리고 적외선 필터 절연층(150a)에는 영상스위칭 TFT(120)의 드레인 영역(125)의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성되어 있고, 화소전극(160a)은 콘택홀로 연장되어 영상스위칭 TFT(120)의 드레인 영역(125)과 전기적으로 연결된다. 이를 통해, 영상스위칭 TFT(120)는 화소전극(160a)에 화소전압을 스위칭한다. 화소전극(160a)은 영상스위칭 TFT(120)와 출력스위칭 TFT(140)에 대해 광차단막 역할을 하도록 광을 반사시키는 물질로 이루어질 수 있다. 그리고 화소전극(160a)에는 센싱 TFT(130)에 적외선이 입사되도록 화소전극(160a) 상면과 하면을 관통하는 관통홀(163)이 형성될 수 있다. 이 관통홀(163)은 센싱 TFT(130)의 상부에 배치된다.
- [30] 상부 플레이트(190)는 화소전극(160a)을 마주보도록 기판(110)에 대향하게 배치된다. 상부 플레이트(190)는 유연성을 가지는 플라스틱, 쉽게 구부러지는 베이스 필름 또는 유연성을 가지는 금속 등이 이용될 수 있으며, 바람직하게는 PET가 이용된다.
- [31] 공통전극(180)은 상부플레이트(190)의 하측면에 형성되며, 광을 투과시키는 투명 전도성 물질로 이루어질 수 있다. 이를 위해, 공통전극(180)은 ITO(indium tin oxide), AZO(Al-doped zinc oxide), IZO(indium zinc oxide), 탄소나노튜브, 그라핀(graphene) 및 이들의 조합으로 형성될 수 있다.
- [32] 전자영동필름(170)은 공통전극(180)의 하측면에 형성되며, 다수의 미소 캡슐(171)들을 구비한다. 미소 캡슐(171)은 수백마이크로미터 정도의 크기를 갖는 볼(ball) 형상일 수 있으며, 양성으로 대전된 안료 입자(172)들과 음성으로 대전된 안료 입자(173)들을 구비한다. 양성으로 대전된 안료 입자(172)들과 음성으로 대전된 안료 입자(173)들은 투명한 유체(174)에 섞여 있다. 각각의 안료 입자(172, 173)들은 공통전극(190)과 화소전극(160a)의 전기장 방향에 따라 분리되며, 이 안료입자(172, 173)들은 쌍안정성(bistability) 특성을 나타내므로 전기장이 사라져도 그 상태를 유지할 수 있다.
- [33] 양성으로 대전된 안료 입자(172)들과 음성으로 대전된 안료 입자(173)들은 흑백을 나타내거나 컬러를 나타낼 수 있다. 양성으로 대전된 안료 입자(172)들과 음성으로 대전된 안료 입자(173)들이 흑백을 나타내는 경우, 도 1에 도시된 바와 같이, 음성으로 대전된 안료 입자(173)를 블랙 안료 입자로, 양성으로 대전된 안료 입자(172)를 화이트 안료 입자가 되도록 할 수 있다. 이때 블랙 안료 입자(173)가 공통전극(190) 방향으로 분리되어 있다면, 공통전극(190)을 통해 입사된 외부광이 전자영동필름(170)에 반사되어 흑색이 구현되고, 백색 안료 입자(172)가 공통전극(190) 방향으로 분리되어 있다면, 백색이 구현된다.
- [34] 전자영동필름(170)의 양측면에는 미소 캡슐(171)의 유동을 차단하고 미소 캡슐(171)을 보호하는 보호층(미도시)이 형성될 수 있다.
- [35] 접착제(165)는 전자영동필름(170)의 하면에 부착되어 라미네이팅 공정을 통해 화소전극(160a)과 전자영동필름(170)을 합착시킨다.

- [36] 도 2는 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 제2실시예의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [37] 도 2을 참조하면, 제2실시예의 전자영동 표시장치(100b)는 기판(110), 영상스위칭 TFT(120), 센싱 TFT(130), 출력스위칭 TFT(140), 절연막(150b), 적외선 필터(155), 화소전극(160b), 접착제(165), 전자영동필름(170), 공통전극(180) 및 상부 플레이트(190)를 구비한다.
- [38] 제2실시예의 전자영동 표시장치(100b)에 구비된 기판(110), 영상스위칭 TFT(120), 센싱 TFT(130), 출력스위칭 TFT(140), 접착제(165), 전자영동필름(170), 공통전극(180) 및 상부 플레이트(190)는 제1실시예의 전자영동 표시장치(100a)에 구비된 기판(110), 영상스위칭 TFT(120), 센싱 TFT(130), 출력스위칭 TFT(140), 접착제(165), 전자영동필름(170), 공통전극(180) 및 상부 플레이트(190)에 각각 대응된다.
- [39] 절연막(150b)은 기판(110) 상에 형성되며, 영상스위칭 TFT(120), 센싱 TFT(130) 및 출력스위칭 TFT(140)가 함께 덮이도록 형성된다. 제2실시예의 전자영동 표시장치(100b)는 반사형 구조를 가지므로, 절연막(150b)은 기존의 액정 표시장치와는 달리 투명한 유기물질로 이루어지지 않아도 된다.
- [40] 적외선 필터(155)는 적외선만을 투과시키고 적외선 이외의 파장을 갖는 광은 투과시키지 않는 것으로, 절연막(150b) 상에 단일층(single layer)으로 형성된다. 적외선 필터(155)는 산화크롬(CrO , Cr_2O_3) 및 산화망간(MnO , Mn_3O_4 , Mn_2O_3 , MnO_2 , Mn_2O_7)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 물질로 이루어진 단일층 박막일 수 있다. 이와 같이 적외선 필터(155)를 단일층 박막으로 형성하게 되면, 복합층으로 적외선 필터(155)를 형성하는 경우에 비해 공정이 간단하게 되는 장점이 있다.
- [41] 화소전극(160b)은 적외선 필터(155) 상의 단위 화소영역에 형성된다. 그리고 절연막(150b)과 적외선 필터(155)에는 영상스위칭 TFT(120)의 드레인 영역(125)의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성되어 있고, 화소전극(160b)은 콘택홀로 연장되어 영상스위칭 TFT(120)의 드레인 영역(125)과 전기적으로 연결된다. 이를 통해, 영상스위칭 TFT(120)는 화소전극(160b)에 화소전압을 스위칭한다. 화소전극(160b)은 영상스위칭 TFT(120)와 출력스위칭 TFT(140)에 대해 광차단막 역할을 하도록 광을 반사시키는 물질로 이루어질 수 있다. 그리고 화소전극(160b)에는 센싱 TFT(130)에 적외선이 입사되도록 화소전극(160b) 상면과 하면을 관통하는 관통홀(163)이 형성될 수 있다. 이 관통홀(163)은 센싱 TFT(130)의 상부에 배치된다.
- [42] 도 3은 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 제3실시예의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [43] 도 3을 참조하면, 제3실시예의 전자영동 표시장치(200)는 기판(110), 영상스위칭 TFT(120), 센싱 TFT(130), 출력스위칭 TFT(140), 절연막(150b), 적외선 필터(255), 화소전극(260), 접착제(165), 전자영동필름(170),

- 공통전극(180) 및 상부 플레이트(190)를 구비한다.
- [44] 제3실시예의 전자영동 표시장치(200)에 구비된 기관(110), 영상스위칭 TFT(120), 센싱 TFT(130), 출력스위칭 TFT(140), 절연막(150b), 적외선 필터(255), 화소전극(260), 접착제(165), 전자영동필름(170), 공통전극(180) 및 상부 플레이트(190)는 제2실시예의 전자영동 표시장치(100b)에 구비된 기관(110), 영상스위칭 TFT(120), 센싱 TFT(130), 출력스위칭 TFT(140), 절연막(150b), 적외선 필터(155), 화소전극(160b), 접착제(165), 전자영동필름(170), 공통전극(180) 및 상부 플레이트(190)에 각각 대응된다.
- [45] 다만, 제3실시예의 화소전극(260)은 광을 차단하는 물질이 아닌 광을 투과하는 물질로 이루어질 수 있다. 즉, 화소전극(260)은 ITO(indium tin oxide), AZO(Al-doped zinc oxide), IZO(indium zinc oxide), 탄소나노튜브 및 그래핀(graphene) 중 선택된 1종 이상으로 이루어질 수 있다. 이는 적외선 필터(255)가 보강 간섭 및 상쇄 간섭을 이용한 복합층으로 형성된 것이 아니라, 단일층 박막으로 형성된 것이므로, 투명 전극을 적외선 필터(255) 상에 형성하는 것이 가능하기 때문이다.
- [46] 화소전극(260)이 투명한 물질로 이루어지므로, 제2실시예와는 달리 제3실시예의 화소전극(260)에는 별도의 관통홀이 형성될 필요가 없다. 그러나 화소전극(260)이 투명한 물질로 이루어지므로, 센싱 TFT(130) 외에, 영상스위칭 TFT(120)와 출력스위칭 TFT(140) 또한 적외선에 노출이 된다. 따라서 영상스위칭 TFT(120)에 구비된 영상스위칭 채널 영역(123)과 출력스위칭 TFT(140)에 구비된 출력스위칭 채널 영역(143)이 적외선을 흡수하지 않는 물질로 이루어져 오작동을 방지하는 것이 바람직하다. 따라서 영상스위칭 채널 영역(123)과 출력스위칭 채널 영역(143)은 적외선을 흡수하지 않는 비정질 실리콘으로 이루어질 수 있다. 그리고 센싱 TFT(130)에 구비된 센싱 채널 영역(133)은 적외선을 흡수하여야 하므로, 센싱 채널 영역(133)은 다결정 실리콘으로 이루어질 수 있다.
- [47] 이와 같이 제3실시예의 경우, 투명 전도성 물질을 화소전극(260)으로 이용하므로, 별도의 관통홀이 필요없게 되어 관통홀을 형성하는 공정을 생략할 수 있게 되는 장점이 있다.
- [48] 도 4는 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 제4실시예의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [49] 도 4를 참조하면, 제4실시예의 전자영동 표시장치(300)는 기관(110), 영상스위칭 TFT(120), 센싱 TFT(130), 출력스위칭 TFT(140), 절연막(150b), 화소전극(360), 적외선 필터(355), 접착제(165), 전자영동필름(170), 공통전극(180) 및 상부 플레이트(190)를 구비한다.
- [50] 영상스위칭 채널 영역(123)은 영상스위칭 게이트 절연막(123) 상에 형성되며, 후술할 화소전극(360)이 투명물질로 이루어지므로, 적외선을 흡수하지 않는 물질로 이루어진다. 바람직하게는 비정질 실리콘으로 이루어진다. 영상스위칭

- 드레인 영역(125)은 화소전극(360)과 전기적으로 연결되어 화소전극(360)에 영상신호전압을 스위칭한다.
- [51] 출력스위칭 채널 영역(143)은 출력스위칭 게이트 절연막(142) 상에 형성되며, 후술할 화소전극(360)이 투명물질로 이루어지므로, 적외선을 흡수하지 않는 물질로 이루어진다. 바람직하게는 비정질 실리콘으로 이루어진다.
- [52] 화소전극(360)은 절연막(150b) 상의 단위 화소영역에 형성된다. 그리고 절연막(150b)에는 영상스위칭 TFT(120)의 드레인 영역(125)의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성되어 있고, 화소전극(360)은 콘택홀로 연장되어 영상스위칭 TFT(120)의 드레인 영역(125)과 전기적으로 연결된다. 이를 통해, 영상스위칭 TFT(120)는 화소전극(360)에 화소전압을 스위칭한다. 화소전극(360)은 제3실시예와 마찬가지로, 광을 차단하는 물질이 아닌 광을 투과하는 물질로 이루어질 수 있다. 즉, 화소전극(360)은 ITO(indium tin oxide), AZO(Al-doped zinc oxide), IZO(indium zinc oxide), 탄소나노튜브 및 그래핀(graphene) 중 선택된 1종 이상으로 이루어질 수 있다. 화소전극(360)이 투명한 물질로 이루어지므로, 제2실시예와는 달리 제4실시예의 화소전극(360)에는 별도의 관통홀이 형성될 필요가 없다.
- [53] 적외선 필터(355)는 적외선만을 투과시키고 적외선 이외의 파장을 갖는 광은 투과시키지 않는 것으로, 화소전극(360) 상에 단일층(single layer)으로 형성된다. 적외선 필터(355)는 산화크롬(CrO , Cr_2O_3) 및 산화망간(MnO , Mn_3O_4 , Mn_2O_3 , MnO_2 , Mn_2O_7)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 물질로 이루어진 단일층 박막일 수 있다.
- [54] 제4실시예의 경우, 적외선 필터(355)를 단일층 박막으로 형성하므로, 복합층으로 적외선 필터를 형성하는 경우에 비해 공정이 간단하게 되고, 투명 전도성 물질을 화소전극(360)으로 이용하므로, 별도의 관통홀이 필요없게 되어 관통홀을 형성하는 공정을 생략할 수 있게 되는 장점이 있다.
- [55] 도 5는 본 발명에 따른 전자영동 표시장치의 영상표시과정과 센싱과정을 설명하기 위한 회로도이다.
- [56] 우선, 본 발명에 따른 전자영동 표시장치(100a, 100b, 200, 300)의 영상표시과정을 살펴본다.
- [57] 도 1 내지 도 5를 함께 참조하면, 영상표시는 화소가 선택되는 시간에 영상 게이트배선에 영상스위칭 TFT(120)의 채널 영역(123)이 열리는 전압이 인가되어, 영상스위칭 TFT(120)의 채널 영역(123)이 열리면서, 동시에 영상 신호배선에 영상 신호전압이 인가되어 화소전극(160a, 160b, 260, 360)에 전달된다. 화소가 비선택되는 시간에는 영상 게이트배선에 영상스위칭 TFT(120)의 채널 영역(123)이 닫히는 전압이 인가되어, 영상스위칭 TFT(120)의 채널 영역(123)이 닫히면서 화소전극(160a, 160b, 260, 360)에 전달되던 영상 신호전압이 차단된다. 따라서 화소의 영상정보 간섭이 없게 된다. 이와 같은 방법으로 화소전극(160a, 160b, 260, 360)에 전압이 스위칭되어 외부광이

반사되는 방식으로 영상이 표시된다.

- [58] 참조번호 220으로 표시된 커패시터는 화소전극(160a, 160b, 260, 360)과 공통전극(180)에 의해 생성된 커패시터에 해당한다. 그리고 참조번호 230으로 표시된 커패시터는 화소전하 스토리지 커패시터로 화소가 비선택되는 시간 동안 영상스위칭 TFT(120)의 누설전류에 의해 화소에 인가되는 전압이 변경되는 것을 방지하기 위한 커패시터이다.
- [59] 다음으로, 본 발명에 따른 전자영동 표시장치(100a, 100b, 200, 300)의 센싱과정을 살펴본다.
- [60] 도 1 내지 도 5를 함께 참조하면, 우선, 적외선 펜(195) 등을 통해 전자영동 표시장치(100a, 100b, 200, 300)와 비접촉하면서 전자영동 표시장치(100a, 100b, 200, 300)의 특정 영역에 적외선을 입사한다. 이와 같이 입사된 적외선은 센싱 TFT(130)에 입사된다. 제1실시예의 전자영동 표시장치(100a)의 경우에는 관통홀(163)과 센싱 TFT(130) 사이에 적외선 필터 절연층(150a)이 형성되어 있으므로, 적외선 이외의 파장의 광이 센싱 TFT(130)에 입사되지 않으므로, 센싱 TFT(130)가 오작동되는 것을 방지할 수 있다. 제2실시예의 전자영동 표시장치(100b)의 경우에는 적외선 펜(195)에서 출사된 적외선이 관통홀(163)과 적외선 필터(155)를 거쳐 센싱 TFT(130)에 입사된다. 제3실시예의 전자영동 표시장치(200)의 경우에는 적외선 펜(195)에서 출사된 적외선이 투명 화소전극(260)과 적외선 필터(255)를 거쳐 센싱 TFT(130)에 입사된다. 제4실시예의 전자영동 표시장치(300)의 경우에는 적외선 펜(195)에서 출사된 적외선이 적외선 필터(355)와 투명 화소전극(360)을 거쳐 센싱 TFT(130)에 입사된다. 제2, 3 및 4 실시예 모두 적외선 펜(195)에서 출사된 적외선이 적외선 필터(155, 255, 355)를 거쳐 센싱 TFT(130)에 입사되므로, 적외선 이외의 파장의 광이 센싱 TFT(130)에 입사되지 않게 되어, 센싱 TFT(130)가 오작동되는 것이 방지된다.
- [61] 센싱 TFT(130)에 적외선이 입사되면, 적외선을 흡수할 수 있는 물질로 이루어진 센싱 TFT(130)의 채널 영역(133)을 통해 적외선을 흡수하게 된다. 센싱 TFT(130)의 게이트 전극(131)은 채널 영역(133)이 열리지 않는 오프 전압배선과 연결되어 있어 적외선이 흡수되지 않으면, 항상 채널 영역(133)이 닫혀 있다. 그러나 센싱 TFT(130)의 채널 영역(133)이 적외선을 흡수하면, 채널 영역(133)이 일부 열려 센싱 TFT(130)의 누설전류가 증가하게 된다. 센싱 TFT(130)의 누설전류가 증가하면, 참조번호 210으로 표시된 적외선 감지신호 저장용 스토리지 커패시터에 전하들이 충전된다. 적외선 감지신호 저장용 스토리지 커패시터(210)의 충전은 한 프레임 시간 전체동안 일어난다.
- [62] 적외선 감지신호 저장용 스토리지 커패시터(210)에 전하가 충전되는 동안에는 출력스위칭 TFT(140)의 게이트 전극(141)과 전기적으로 연결되어 있는 센싱 게이트배선에는 출력스위칭 TFT(140)의 채널 영역(143)이 열리지 않는 오프 전압이 인가된다. 그러나 선택시간이 되어 센싱 게이트 배선에 출력스위칭

TFT(140)의 채널 영역(143)이 열리는 온 전압이 인가되어 출력스위칭 TFT(140)을 스위칭되어 적외선 감지신호 저장용 스토리지 커패시터(210)에 저장되어 있는 전하가 출력배선을 따라 흐르게 되어, 위치감지부(미도시)에서 전하량을 판독하여 적외선이 입사된 위치정보를 파악할 수 있게 된다. 그리고 이에 따라 정해진 동작을 하게 된다.

- [63] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

청구범위

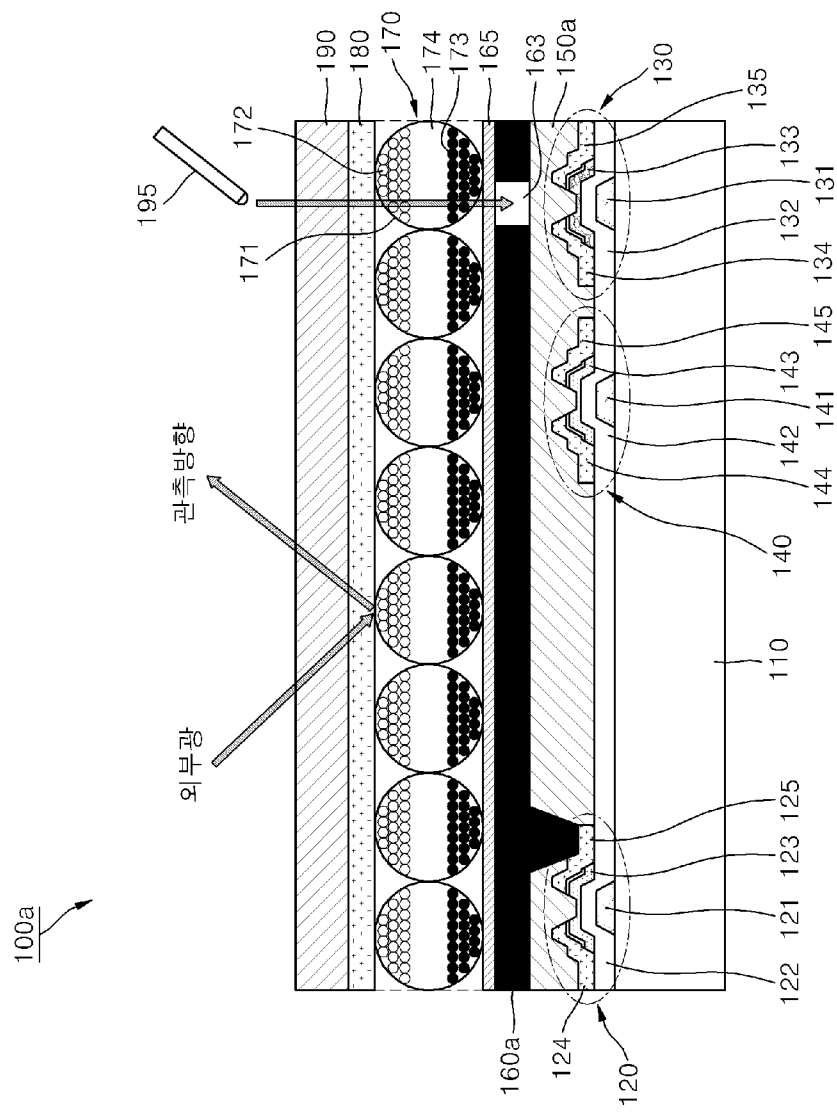
- [청구항 1] 영상 게이트배선과 영상 신호배선이 교차 형성되어 있는 기관; 상기 기관 상에 형성되며, 상기 영상 게이트배선 및 영상 신호배선과 전기적으로 연결된 영상스위칭 TFT; 상기 기관 상에 형성되며, 적외선을 감지하여 적외선 감지신호를 발생하는 센싱 TFT; 상기 기관 상에 형성되며, 상기 센싱 TFT와 연결되어 상기 적외선 감지신호로부터 위치정보를 출력하는 출력스위칭 TFT; 상기 센싱 TFT가 덮이도록 상기 기관 상에 형성되며, 적외선만을 투과시키는 적외선 필터 절연층; 상기 적외선 필터 절연층 상에 형성되며, 상기 영상스위칭 TFT와 전기적으로 연결되는 화소전극; 상기 화소전극 상에 형성되며, 양성 및 음성으로 대전된 안료 입자들을 포함하는 다수의 미소 캡슐들을 구비하는 전자영동필름; 및 상기 전자영동필름 상에 형성되는 공통전극;을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자영동 표시장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 화소전극에 상면과 하면을 관통하는 관통홀이 형성되며, 상기 관통홀은 상기 센싱 TFT에 적외선이 입사되도록 상기 센싱 TFT 상부에 형성되는 것을 특징으로 하는 전자영동 표시장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 화소전극은 상기 영상스위칭 TFT와 출력스위칭 TFT에 대해 광차단막 역할을 하도록 광을 반사시키는 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전자영동 표시장치.
- [청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적외선 필터 절연층은 굴절율이 상대적으로 큰 제1절연막과 굴절율이 상대적으로 작은 제2절연막이 교번적으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전자영동 표시장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 제1절연막은 TiO_2 , Ta_2O_5 , ZrO_2 및 ZnS 중 선택된 1종 이상으로 이루어지고, 상기 제2절연막은 SiO_2 , MgF_2 및 Na_3AlFe 중 선택된 1종 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전자영동 표시장치.
- [청구항 6] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 센싱 TFT의 채널 영역은 적외선 파장의 광흡수가 가능한 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 전자영동 표시장치.

- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 센싱 TFT의 채널 영역은 다결정 실리콘, 단결정 실리콘, InSb, Ge, InAs, InGaAs, CdTe, CdSe, GaAs, GaInP, InP 및 AlGaAs 중에서 선택된 1종 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전자영동 표시장치.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 영상스위칭 TFT와 출력스위칭 TFT의 채널 영역은 비정질 실리콘으로 이루어지고, 상기 센싱 TFT의 채널 영역은 다결정 실리콘으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전자영동 표시장치.
- [청구항 9] 영상 게이트배선과 영상 신호배선이 교차 형성되어 있는 기판;
상기 기판 상에 형성되며, 상기 영상 게이트배선 및 영상 신호배선과 전기적으로 연결된 영상스위칭 TFT;
상기 기판 상에 형성되며, 적외선을 감지하여 적외선 감지신호를 발생하는 센싱 TFT;
상기 기판 상에 형성되며, 상기 센싱 TFT와 연결되어 상기 적외선 감지신호로부터 위치정보를 출력하는 출력스위칭 TFT;
상기 영상스위칭 TFT, 센싱 TFT 및 출력스위칭 TFT가 함께 덮이도록 상기 기판 상에 형성된 절연막;
상기 절연막 상에 단일층(single layer)으로 형성되며, 적외선만을 투과시키는 적외선 필터;
상기 적외선 필터 상에 형성되며, 상기 영상스위칭 TFT와 전기적으로 연결되는 화소전극;
상기 화소전극 상에 형성되며, 양성 및 음성으로 대전된 안료 입자들을 포함하는 다수의 미소 캡슐들을 구비하는 전자영동필름;
및
상기 전자영동필름 상에 형성되는 공통전극;을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자영동 표시장치.
- [청구항 10] 영상 게이트배선과 영상 신호배선이 교차 형성되어 있는 기판;
상기 기판 상에 형성되며, 상기 영상 게이트배선 및 영상 신호배선과 전기적으로 연결된 영상스위칭 TFT;
상기 기판 상에 형성되며, 적외선을 감지하여 적외선 감지신호를 발생하는 센싱 TFT;
상기 기판 상에 형성되며, 상기 센싱 TFT와 연결되어 상기 적외선 감지신호로부터 위치정보를 출력하는 출력스위칭 TFT;
상기 영상스위칭 TFT, 센싱 TFT 및 출력스위칭 TFT가 함께 덮이도록 상기 기판 상에 형성된 절연막;
상기 절연막 상에 형성되며, 상기 영상스위칭 TFT와 전기적으로 연결되는 화소전극;

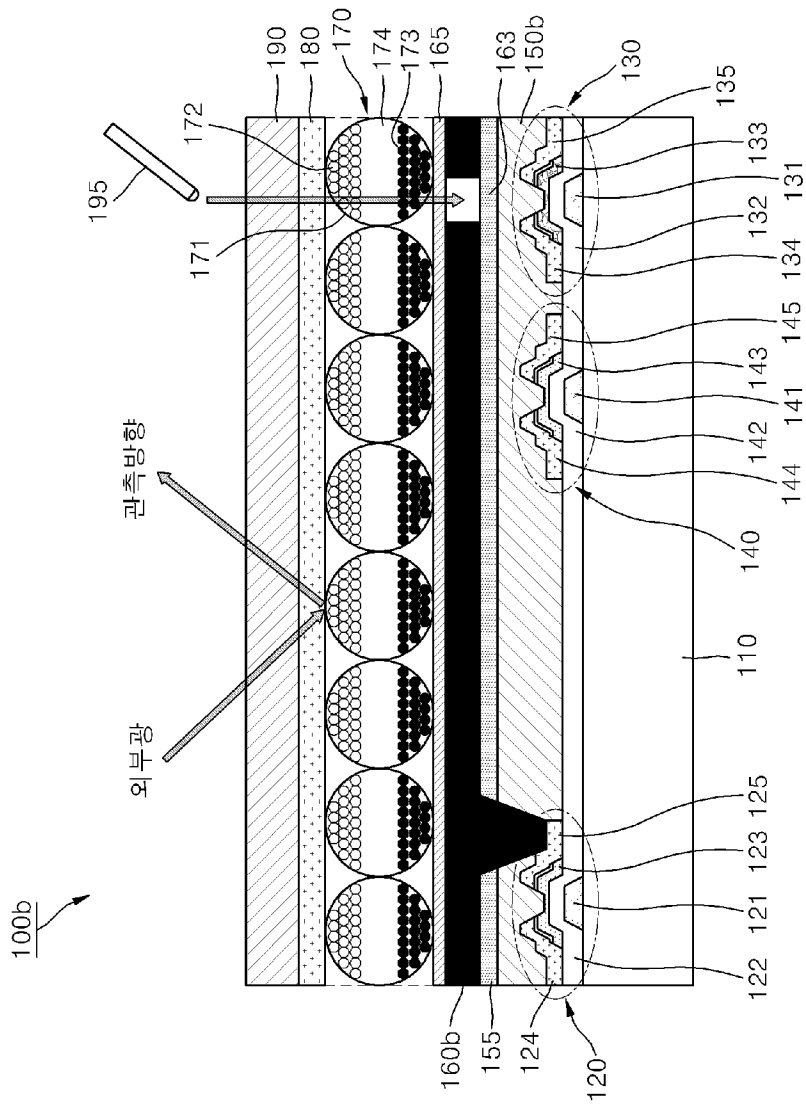
- 상기 화소전극 상에 단일층(single layer)으로 형성되며,
적외선만을 투과시키는 적외선 필터;
상기 적외선 필터 상에 형성되며, 양성 및 음성으로 대전된 안료
입자들을 포함하는 다수의 미소 캡슐들을 구비하는 전자영동필름;
및
상기 전자영동필름 상에 형성되는 공통전극;을 포함하는 것을
특징으로 하는 전자영동 표시장치.
- [청구항 11] 제9항 또는 제10항에 있어서,
상기 적외선 필터는 산화크롬(CrO , Cr_2O_3) 및 산화망간(MnO , Mn_3O_4 , Mn_2O_3 , MnO_2 , Mn_2O_7)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의
물질로 이루어진 단일층 박막인 것을 특징으로 하는 전자영동
표시장치.
- [청구항 12] 제9항 또는 제10항에 있어서,
상기 화소전극은 상기 영상스위칭 TFT와 출력스위칭 TFT에 대해
광차단막 역할을 하도록 광을 반사시키는 물질로 이루어지고,
상기 화소전극에 상면과 하면을 관통하는 관통홀이 형성되며,
상기 관통홀은 상기 센싱 TFT에 적외선이 입사되도록 상기 센싱
TFT 상부에 형성되는 것을 특징으로 하는 전자영동 표시장치.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 센싱 TFT의 채널 영역은 다결정 실리콘, 단결정 실리콘, InSb ,
 Ge , InAs , InGaAs , CdTe , CdSe , GaAs , GaInP , InP 및 AlGaAs 중에서
선택된 1종 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전자영동
표시장치.
- [청구항 14] 제9항 또는 제10항에 있어서,
상기 화소전극은 광을 투과시키는 전도성 물질로 이루어지고,
상기 영상스위칭 TFT와 출력스위칭 TFT의 채널 영역은 비정질
실리콘으로 이루어지며, 상기 센싱 TFT의 채널 영역은 다결정
실리콘으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전자영동 표시장치.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 화소전극은 ITO(indium tin oxide), AZO(Al-doped zinc oxide),
IZO(indium zinc oxide), 탄소나노튜브 및 그래핀(graphene) 중
선택된 1종 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전자영동
표시장치.
- [청구항 16] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항 또는 제9항 또는 제10항에 있어서,
상기 공통전극은 광을 투과시키는 전도성 물질로 이루어진 것을
특징으로 하는 전자영동 표시장치.
- [청구항 17] 제16항에 있어서, 상기 공통전극은 ITO(indium tin oxide),
AZO(Al-doped zinc oxide), IZO(indium zinc oxide), 탄소나노튜브 및

그래핀(graphene) 중 선택된 1종 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전자영동 표시장치.

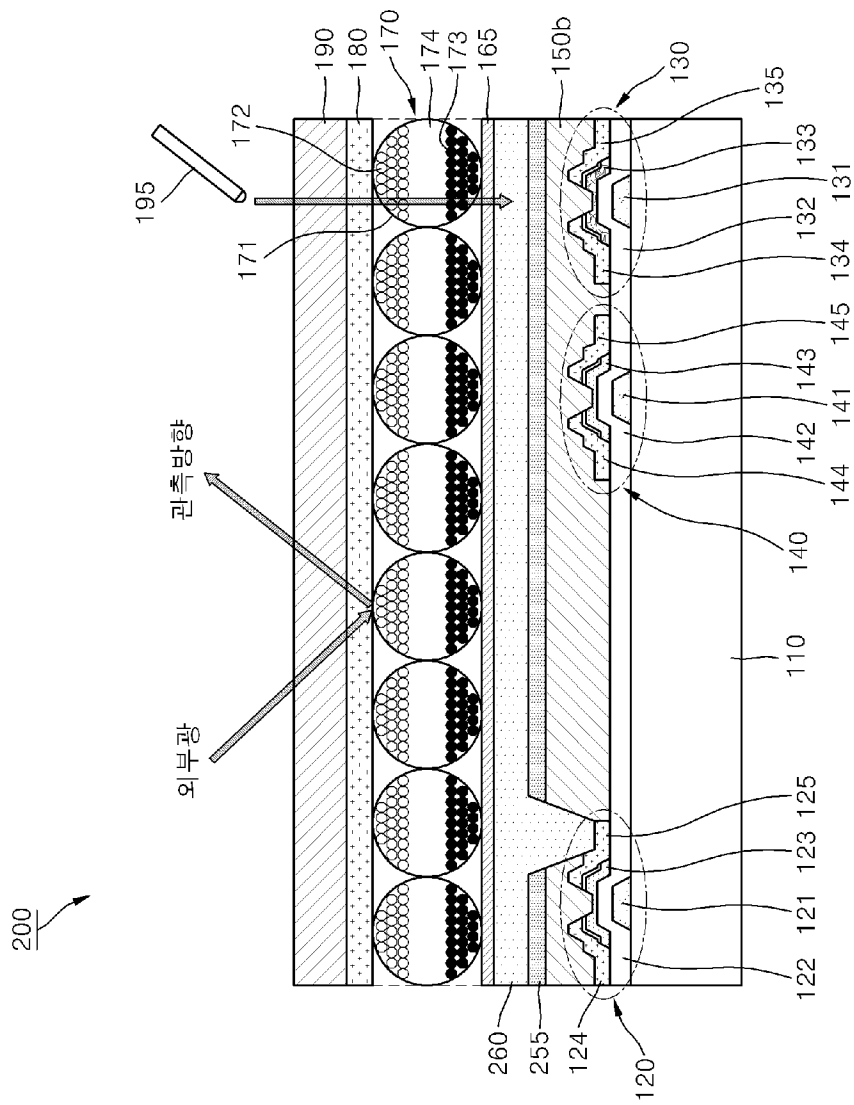
[Fig. 1]



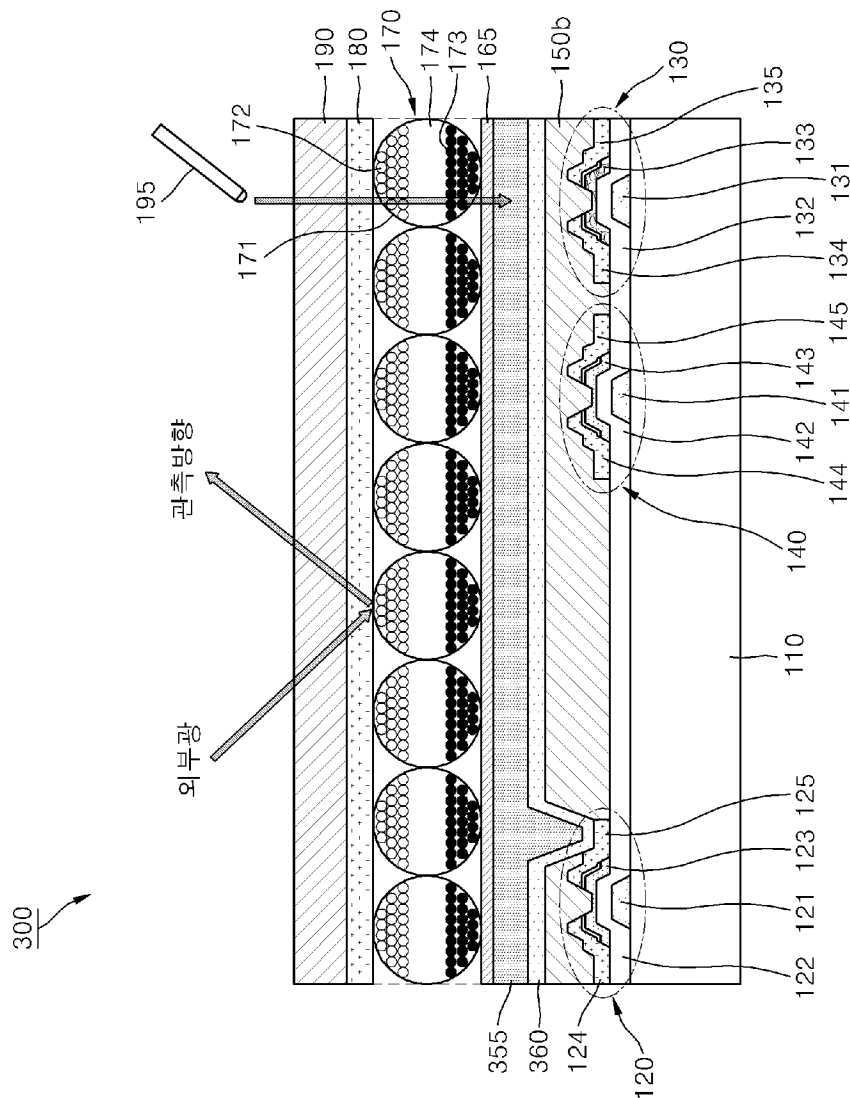
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

