



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0125009

(43) 공개일자 2015년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1339 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G02F 1/13394 (2013.01)

G02F 2001/13396 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7027728

(22) 출원일자(국제) 2014년03월20일

심사청구일자 2015년10월06일

(85) 번역문제출일자 2015년10월06일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/031297

(87) 국제공개번호 WO 2014/168746

국제공개일자 2014년10월16일

(30) 우선권주장

13/861,231 2013년04월11일 미국(US)

(71) 출원인

애플 인크.

미합중국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 인피니트 루프 1

(72) 발명자

계, 지빙

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠/에스 83-디 인피니트 루프 1

첸, 쟁

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠/에스 83-디 인피니트 루프 1

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장덕순, 백만기

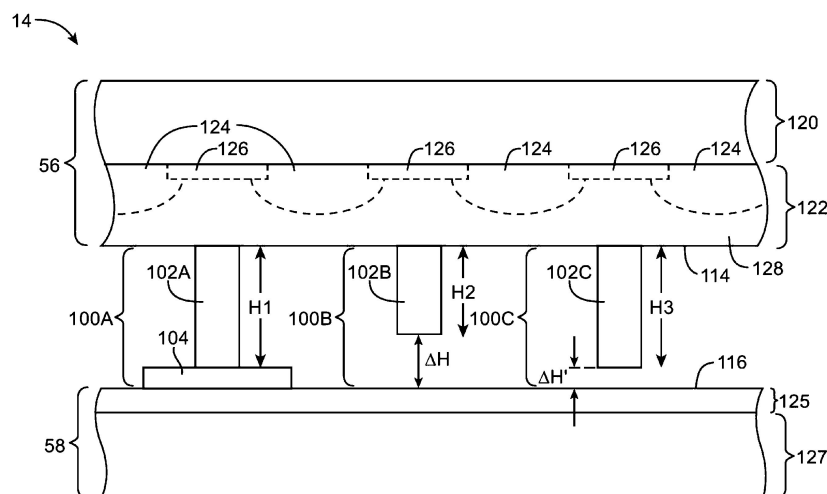
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 향상된 광 누설 및 폴링 방지 칼럼 스페이스 구조를 갖는 디스플레이

(57) 요약

디스플레이는 컬러 필터 층과 박막 트랜지스터 층 간에 액정 물질의 층을 가질 수도 있으며, 칼럼 스페이스 구조들이 상기 컬러 필터 층과 상기 박막 트랜지스터 층 간에 형성됨으로써 상기 컬러 필터 층과 상기 박막 트랜지스터 층들 간에 원하는 격리를 유지할 수도 있으며, 상기 칼럼 스페이스 구조들은 포토레지스트 필라들과 같은 폴리머 구조들로부터 형성될 수도 있고 또한 금속 패드들을 포함할 수도 있으며, 상기 금속 패드들은 상기 박막 트랜지스터 층의 상면 상에 또는 상기 컬러 필터 층의 하면 상에 형성될 수도 있으며, 상기 포토레지스트 필라들은 상기 컬러 필터 층의 상기 하면과 같은 상기 디스플레이 내의 한 표면 상에 형성될 수도 있으며, 칼럼 스페이스 구조들은 폴링 밀라와 광 누설 성능을 향상시키기 위하여 메인 칼럼 스페이스 구조들, 서브스페이스 구조들, 및 중간 두께의 스페이스 구조들을 포함할 수도 있다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

G02F 2001/13398 (2013.01)

(72) 발명자

도르즈고토브, 엔크함갈란

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠/에스 83-디
마리아니 에브이이20400

치, 준

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 305-1퍼레이치
인피니트 루프 1

명세서

청구범위

청구항 1

하면(lower surface)을 갖는 컬러 필터 층;

상면(upper surface)을 갖는 박막 트랜지스터 층;

상기 하면과 상기 상면 간의 액정층;

상기 하면과 상기 상면 간의 구조들로서, 메인 컬럼 스페이스 구조 두께를 갖는 메인 컬럼 스페이스 구조들;

상기 하면과 상기 상면 간의 구조들로서, 상기 메인 컬럼 스페이스 구조 두께보다 적은 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조 두께를 갖는 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들; 및

상기 하면과 상기 상면 간의 구조들로서, 상기 메인 컬럼 스페이스 구조 두께보다 적으며 또한 상기 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조 두께보다 큰 중간 컬럼 스페이스 구조 두께를 갖는 중간 컬럼 스페이스 구조들을 포함하는, 디스플레이.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 메인 컬럼 스페이스 구조들은 메인 컬럼 스페이스들 및 상응하는 패드들을 포함하는, 디스플레이.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 패드들은 상기 박막 트랜지스터 층의 상기 상면 상에 형성되는, 디스플레이.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들은 서브스페이스 컬럼 스페이스들을 포함하며 또한 패드들로부터 자유로운, 디스플레이.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 중간 컬럼 스페이스 구조들은 상기 상면 상에 중간 컬럼 스페이스들 및 상응하는 패드들을 포함하는, 디스플레이.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 메인 컬럼 스페이스들, 상기 서브스페이스 컬럼 스페이스들, 및 상기 중간 컬럼 스페이스들은 상이한 각각의 두께를 갖는, 디스플레이.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 중간 컬럼 스페이스 구조들은 제각각 상이한 두께의 제1 및 제2 중간 컬럼 스페이스 구조들을 포함하는, 디스플레이.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 중간 컬럼 스페이스 구조들은 상기 컬러 필터 층의 상기 하면 상에 금속 패드들을 포함하는, 디스플레이.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 메인 컬럼 스페이스 구조들은 메인 컬럼 스페이스들을 포함하며, 상기 중간 컬럼 스페이스 구조들은 중간 컬럼 스페이스들을 포함하며, 상기 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들은 서브스페이스 컬럼 스페이스들을 포함하며, 그리고 상기 메인 컬럼 스페이스들, 상기 중간 컬럼 스페이스들, 및 상기 서브스페이스

컬럼 스페이서들 모두는 동일한 두께를 갖는, 디스플레이.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 메인 컬럼 스페이서들은 상기 컬러 필터 층의 상기 하면 상에 형성되는, 디스플레이.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 메인 컬럼 스페이서 구조들은 상기 박막 트랜지스터 층의 상기 상면 상에 금속 패드들을 포함하는, 디스플레이.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 서브스페이서 컬럼 스페이서들은 상기 컬러 필터 층의 상기 하면 상에 형성되는, 디스플레이.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 서브스페이서 컬럼 스페이서 구조들은 패드들이 없으며, 상기 중간 컬럼 스페이서들은 상기 컬러 필터 층의 상기 하면 상에 형성되는, 디스플레이.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 서브스페이서 컬럼 스페이서 구조들은 패드들이 없으며, 상기 중간 컬럼 스페이서 구조들은 상기 컬러 필터 층의 상기 하면 상에 금속 패드들을 그리고 상기 금속 패드들 상에 중간 컬럼 스페이서들을 포함하는, 디스플레이.

청구항 15

컬러 필터 층;

박막 트랜지스터 층;

상기 컬러 필터 층과 상기 박막 트랜지스터 층 간의 액정 물질의 층; 및

상기 컬러 필터 층과 상기 박막 트랜지스터 층 간의 구조들로서, 제 1 두께의 제1 컬럼 스페이서 구조들, 제2 두께의 제2 컬럼 스페이서 구조들, 및 상기 제1 및 제2 두께 간의 제3 두께의 제3 컬럼 스페이서들을 포함하는 복수의 컬럼 스페이서 구조들을 포함하는, 디스플레이.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 컬럼 스페이서 구조들은 상기 제1 및 제3 두께 간의 제4 두께의 제4 컬럼 스페이서 구조들을 포함하는, 디스플레이.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 컬럼 스페이서 구조들의 적어도 일부는 포토레지스트 필라들 및 금속 패드들을 포함하는, 디스플레이.

청구항 18

제1 디스플레이 층;

제2 디스플레이 층;

상기 제1 및 제2 디스플레이 층들 간의 층으로서, 상기 제1 및 제2 디스플레이 층들을 일정 거리만큼 격리시키는 액체 물질의 층; 및

제1 두께의 제1 스페이서 구조들, 제2 두께의 제2 스페이서 구조들, 및 상기 제1 및 제2 두께 간의 제3 두께의 제3 스페이서들을 포함하는 상기 제1 및 제2 디스플레이 층들 간의 구조들로서, 상기 제1 두께가 상기 거리와 동일한 스페이서 구조들을 포함하는, 디스플레이.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 스페이스 구조들은 폴리머 구조들 및 금속 패드들을 포함하는, 디스플레이.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 폴리머 구조들은 상기 제1 스페이스 구조들 내의 제1 폴리머 구조들, 상기 제2 스페이스 구조들 내의 제2 폴리머 구조들, 및 상기 제3 스페이스 구조들 내의 제3 폴리머 구조들을 포함하며, 상기 제1, 제2 및 제3 폴리머 구조들은 동일한 두께를 갖는, 디스플레이.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2013년 4월 11일자에 출원된 미국특허출원 제 13/861,231호의 우선권을 주장하며 여기에 참고로 그의 전체 내용을 인용한다.

[0002] 본 출원은 일반적으로 전자 장치에 관한 것이며, 좀더 구체적으로, 디스플레이(display)를 갖는 전자 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 전자 장치는 종종 디스플레이를 포함한다. 예를 들어, 셀룰러 전화(cellular telephone) 및 휴대용 컴퓨터는 종종 사용자에게 정보를 제공하기 위해 디스플레이를 포함한다.

[0004] 액정 디스플레이는 액정 물질 층을 포함한다. 액정 디스플레이 내의 디스플레이 화소들은 전계를 액정 물질에 인가하기 위한 박막 트랜지스터들과 전극들을 포함한다. 디스플레이 화소 내의 전계의 강도는 액정 물질의 극성 상태를 제어하며, 그에 의해 디스플레이 화소의 휘도를 조정한다.

[0005] 컬러 필터 층들 및 박막 트랜지스터 층들과 같은 기관 층들이 액정 디스플레이에서 사용된다. 박막 트랜지스터 층은 액정 층 내의 전계를 제어할 시에 사용되는 박막 트랜지스터의 어레이(array)를 포함한다. 컬러 필터 층(color filter layer)은 적색, 청색 및 녹색 소자들과 같은 컬러 필터 요소들의 어레이를 포함한다. 컬러 필터 층은 컬러 이미지들을 표시할 능력을 갖는 디스플레이를 제공한다.

[0006] 조립된 디스플레이에서, 액정 물질 층은 박막 트랜지스터 층과 컬러 필터 층 간에 개재된다. 폴리이미드 패시베이션 층들(polyimide passivation layer)은 컬러 필터 층의 내면과 박막 트랜지스터 층의 상면을 덮는다. 컬럼 스페이스들(column spacer)의 어레이는 컬러 필터 층과 박막 트랜지스터 층 간에 원하는 갭(gap)을 유지하도록 컬러 필터 층의 내면 상에 형성된다. 통상적으로, 컬럼 스페이스들은 포토레지스트(photoresist)와 같은 경질의 유기 물질들로부터 형성된다.

[0007] 통상적으로, 액정 디스플레이 내에는 두 가지 타입의 컬럼 스페이스가 있다. 상대적으로 적은 세트 수의 메인 컬럼 스페이스들은 컬러 필터 층과 박막 트랜지스터 층 간에 연재한다. 컬럼 스페이스들과 그들의 연관된 랜딩 패드(landing pad)의 두께는 컬러 필터 층과 박막 트랜지스터 층 간의 격리량을 설정한다. 서브스페이스(subspacer)로서 호칭되는 또 다른 세트의 컬럼 스페이스들은 컬러 필터 층과 박막 트랜지스터 층 간의 중간에만 연재하는 구조를 갖는다. 서브스페이스들은 박막 트랜지스터 층과 컬럼 스페이스가 서로 접촉하는 것을 방지하기 위해 사용된다. 서브스페이스들은 컬러 필터 층과 박막 트랜지스터 층 간의 전체에 연재하고 있지 않으므로 디스플레이에 대한 주위 온도의 하강시 박막 트랜지스터에 상대적으로 컬러 필터 층의 변형을 수반한다.

[0008] 주어진 디스플레이에서는 사용할 적절한 수의 컬럼 스페이스를 결정할 때 관련되는 타협점들이 있다. 만일 너무 적은 수의 메인 컬럼 스페이스들이 제공되면, 디스플레이를 위해서 충분한 지원을 하지 못한다. 이는 디스플레이가 풀링 무라(pooling mura)라고 칭하는 바람직하지 못한 시각 효과에 민감하게 한다. 만일 메인 컬럼 스페이스의 수가 너무 많이 제공되면, 디스플레이는 지나치게 뻣뻣(stiff)하게 된다. 이는 디스플레이가 변형시 스트레스(stress)에 의해 복굴절(birefringence)하기 쉬워지게 되므로 바람직하지 못한 광 누설 효과를 야기시킨다. 기존의 컬럼 스페이스 설계에 의하면, 풀링과 광 누설 간의 허용 가능한 타협점을 확인하도록 도전할 수 있다. 디스플레이들은 종종 제조 변화에 민감하여, 원하는 것 보다 많은 풀링과 광 누설 효과를 나타낼 수도 있다.

[0009] 그러므로, 개선된 컬럼 스페이스 구성을 갖는 디스플레이를 제공할 수 있어 바람직하다.

발명의 내용

[0010] 디스플레이는 상면과 하면이 대향하는 컬러 필터 층과 상면과 하면이 대향하는 박막 트랜지스터 층을 가질 수도 있다. 액정 물질 층은 컬러 필터 층의 하면과 박막 트랜지스터 층의 상면 간에 위치될 수도 있다.

[0011] 컬럼 스페이스 구조들은 컬러 필터 층과 박막 트랜지스터 층 간에 원하는 격리를 유지하기 위해 컬러 필터 층과 박막 트랜지스터 층 간에 형성될 수도 있다. 컬럼 스페이스 구조들은 포토레지스트 필라(photoresist pillar)와 같은 폴리머(polymer) 구조들로 형성될 수도 있으며 또한 금속 패드(pad)와 같은 패드들을 포함할 수도 있다. 금속 패드들은 박막 트랜지스터 층의 상면 또는 컬러 필터 층의 하면 상에 형성될 수도 있다. 포토레지스트 필라들은 컬러 필터 층의 하면과 같은 디스플레이 내의 한 표면 상에 형성될 수도 있다.

[0012] 컬럼 스페이스 구조들은 메인 스페이스 구조들, 서브스페이스 구조들, 및 하나 이상의 상이한 타입의 중간 두께 스페이스 구조들을 포함할 수도 있다. 중간 두께의 스페이스 구조들을 사용하면 풀링 류라 성능과 광 누설 성능을 동시에 개선할 수도 있다.

[0013] 본 발명의 또 다른 특징, 특성 및 여러 장점들은 첨부 도면들과 이하에 설명되는 양호한 실시예들의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이를 갖는 랩탑 컴퓨터(laptop computer)와 같은 예시적인 전자 장치의 사시도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이를 갖는 핸드 헬드 전자 장치와 같은 예시적인 전자 장치의 사시도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이를 갖는 태블릿 컴퓨터(tablet computer)와 같은 예시적인 전자 장치의 사시도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 구조들을 갖는 컴퓨터 디스플레이와 같은 예시적인 전자 장치의 사시도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 예시적인 디스플레이의 횡단 측면도.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 트랜지스터 층 상의 랜딩 패드에 의해 지지되는 메인 컬럼 스페이스를 갖는 디스플레이의 일부분의 횡단 측면도.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터 층 상의 패드에 의해 지지되는 메인 컬럼 스페이스를 갖는 디스플레이의 일부분의 횡단 측면도.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터 층 상의 패드와 박막 트랜지스터 층 상의 패드 간에 연재하는 메인 컬럼 스페이스를 갖는 디스플레이의 일부분의 횡단 측면도.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터 층 상에 형성되며 또한 겹에 의해 박막 트랜지스터 층으로부터 격리되는 컬럼 스페이스를 갖는 디스플레이의 일부분의 횡단 측면도.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 상이한 두께의 컬럼 스페이스 구조들을 갖는 예시적인 디스플레이의 일부의 횡단 측면도.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 풀링과 광 누설 성능 값들이 메인 컬럼 스페이스 밀도의 함수로서 구성된 그래프.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬럼 스페이스 배열에서 사용될 수도 있는 예시적인 컬럼 스페이스 특성들의 테이블.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 트랜지스터 층의 표면 상에 상이한 두께의 패드들을 사용하는 메인 컬럼 스페이스 구조들, 서브스페이스 구조들, 및 중간 컬럼 스페이스 구조들을 갖는 디스플레이의 일부분의 횡단 측면도.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 트랜지스터 층의 표면 상에 그리고 컬러 필터 층의 표면 상에 상이한 두께의 패드들을 사용하는 메인 컬럼 스페이서 구조들, 서브스페이서 구조들, 및 중간 컬럼 스페이서 구조들을 갖는 디스플레이의 일부분의 횡단 측면도.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 및 제 2중간 컬럼 스페이서 두께를 제각기 갖는 메인 컬럼 스페이서 구조들, 서브스페이서 구조들, 및 두 가지 상이한 타입의 중간 컬럼 스페이서 구조들을 갖는 디스플레이의 일부분의 횡단 측면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 전자 장치들은 디스플레이들을 포함할 수도 있다. 디스플레이들은 사용자에게 이미지들을 표시하기 위해 사용될 수도 있다. 디스플레이들을 구비할 수도 있는 예시적인 전자 장치들이 도 1, 도 2, 도 3 및 도 4에 도시되어 있다.
- [0016] 도 1은 전자 장치(10)가 키보드(16)와 터치 패드(18)와 같은 구성품들을 갖는 상부 하우징(12A)과 하부 하우징(12B)을 구비한 랩탑 컴퓨터의 형상을 어떻게 가질 수 있는지를 나타낸다. 장치(10)는 상부 하우징(12A)이 하부 하우징(12B)에 상대하여 회전 축(24) 주위의 방향(22)으로 회전하도록 허용하는 경첩 구조(20)를 가질 수도 있다. 디스플레이(14)는 상부 하우징(12A) 내에 장착될 수도 있다. 종종 디스플레이 하우징 또는 뚜껑으로 호칭될 수도 있는 상부 하우징(12A)은 회전 축(24) 주위에서 하부 하우징(12B)을 향해 상부 하우징(12A)을 회전시킴으로써 닫힌 위치에 놓일 수도 있다.
- [0017] 도 2는 전자 장치(10)가 어떻게 셀룰러 전화, 뮤직 플레이어, 게임 장치, 네비게이션 유닛(navigation unit), 또는 기타 콤팩트(compact) 장치와 같은 핸드 헬드 장치가 될 수 있는지를 나타낸다. 이러한 타입의 장치(10)를 위한 구성에서, 하우징(12)은 대향하는 전면과 후면을 가질 수도 있다. 디스플레이(14)는 하우징(12)의 전면 상에 장착될 수도 있다. 디스플레이(14)는 원할 경우 버튼(26)과 같은 부품들을 위한 구멍들을 가질 수도 있다. 또한 디스플레이(14) 내에는 스피커 구멍(예, 도 2의 스피커 구멍(28)을 참조)을 수용하도록 구멍들이 형성될 수도 있다.
- [0018] 도 3은 전자 장치(10)가 어떻게 테블릿 컴퓨터가 되는지를 나타낸다. 도 3의 전자 장치(10)에서, 하우징(12)은 대향하는 전후 평면을 가질 수도 있다. 디스플레이(14)는 하우징(12)의 전면 상에 장착될 수도 있다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 디스플레이(14)는 버튼(26) (일 예임)을 수용하도록 구멍을 가질 수도 있다.
- [0019] 도 4는 전자 장치(10)가 어떻게 컴퓨터 디스플레이가 될 수 있는지, 또는 컴퓨터가 컴퓨터 디스플레이 내에 통합될 수 있는지를 나타낸다. 이러한 타입의 배열에 의하면, 장치(10)를 위한 하우징(12)은 스탠드(stand)(27)와 같은 지지 구조 상에 장착될 수도 있다. 디스플레이(14)는 하우징(12)의 전면 상에 장착될 수도 있다.
- [0020] 도 1, 도 2, 도 3 및 도 4에 도시된 장치(10)의 예시적인 구성들은 단지 예시적인 것이다. 일반적으로, 전자 장치(10)는 랩탑 컴퓨터, 내장된 컴퓨터를 포함하는 컴퓨터 모니터, 테블릿 컴퓨터, 셀룰러 전화, 미디어 플레이어, 또는 기타 핸드 헬드(handheld) 또는 휴대용 전자 장치, 팔목 시계 장치, 펜던트 장치(pendant device), 헤드폰 또는 이어폰(earpiece) 장치와 같은 더 소형 장치, 또는 기타 착용가능한 또는 미니에이처(miniature) 장치, 또는 기타 착용가능한 또는 미니에이처 장치, 텔레비전, 내장된 컴퓨터를 포함하지 않는 컴퓨터 디스플레이, 게임 장치, 네비게이션 장치, 키오스크(kiosk) 또는 자동차에 디스플레이를 구비한 전자 장비를 장착한 시스템과 같은 내장된 시스템, 이러한 장치들의 둘 이상의 기능들을 실행하는 장비, 또는 기타 전자 장비일 수도 있다.
- [0021] 종종 케이스로서 호칭되는 장치(10)의 하우징(12)은 플라스틱, 유리, 세라믹, 탄소 섬유 합성체 및 기타 섬유 기재 합성체, 금속(예, 가공 알루미늄, 스테인리스 스틸 또는 기타 금속)과 같은 물질, 기타 물질, 또는 이 물질들의 조합으로 형성될 수도 있다. 장치(10)는 하우징(12)의 대부분 또는 모두가 단일 구조의 요소(예, 단편의 가공 금속 또는 단편의 성형 플라스틱)로부터 형성되거나 또는 다중 하우징 구조들(예, 내부 프레임 요소들에 장착된 외부 하우징 구조들 또는 기타 내부 하우징 구조들)로부터 형성될 수 있는 단일체 구성을 사용하여 형성될 수도 있다.
- [0022] 디스플레이(14)는 터치 센서를 포함하는 터치 감응 디스플레이일 수도 있으며 또는 터치에 무감응일 수도 있다. 디스플레이(14)를 위한 터치 센서들은 용량 터치 센서 전극들의 어레이, 저항성 터치 어레이, 음파 터치에 기초한 터치 센서 구조들, 또는 힘 기반 터치 기술, 또는 기타 적합한 터치 센서 부품들로부터 형성될 수도 있다.
- [0023] 장치(10)를 위한 디스플레이(14)는 액정 디스플레이(LCD) 부품들 또는 기타 적합한 이미지 화소 구조들로부터

형성된 디스플레이 화소들을 포함한다.

- [0024] 디스플레이 커버 층은 디스플레이(14)의 표면 또는 컬러 필터 층과 같은 디스플레이 층을 커버할 수도 있으며 또는 디스플레이의 기타 부분은 디스플레이(14) 내의 최외곽(또는 거의 최외곽) 층으로서 사용될 수도 있다. 최외곽 디스플레이 층은 투명 유리 쉬트, 선명한 플라스틱 층, 또는 기타 투명 부재로부터 형성될 수도 있다.
- [0025] 도 5에는 장치(10)(예, 도 1, 도 2, 도 3 및 도 4의 장치들의 디스플레이(14) 또는 기타 적합한 전자 장치들 용)의 디스플레이(14)를 위한 예시적인 구성의 횡단 측면도가 도시되어 있다. 도 5에 나타난 바와 같이, 디스플레이(14)는 백라이트(backlight)(44)를 생성하기 위한 백라이트 유닛(42)와 같은 백라이트 구조들을 포함할 수도 있다. 동작하는 동안, 백라이트(44)는 외향(도 5의 방위에서 Z 차원으로 수직 방향)으로 주행하며, 디스플레이 층들(46) 내의 디스플레이 화소 구조들을 통과한다. 이에 의해 이미지들을 조명하고, 이 이미지들은 디스플레이 화소들에 의해 생성되어 사용자가 관찰할 수 있다. 예를 들어, 백라이트(44)는 디스플레이 층들(46) 상의 이미지들을 조명할 수도 있으며, 이를 시청자(48)가 방향(50)에서 볼 수 있다.
- [0026] 디스플레이 층들(46)은 하우징(12) 내에 장착하기 위한 디스플레이 모듈(module)을 형성하도록 플라스틱 샤시(plastic chasis) 구조 및/또는 금속 샤시 구조와 같은 샤시 구조들 내에 장착될 수도 있고 또는 디스플레이 층들(46)은 하우징(12)(예, 디스플레이 층(46)을 하우징(12) 내의 움푹 들어간 부분 속으로 축적함으로써) 내에 직접적으로 장착될 수도 있다. 디스플레이 층들(46)은 액정 디스플레이를 형성할 수도 있고 또는 다른 타입의 디스플레이들을 형성할 시에 사용될 수도 있다.
- [0027] 액정 디스플레이를 형성시 디스플레이 층들(46)이 사용되는 구성에서, 디스플레이 층들(46)은 액정 층(52)과 같은 액정 층을 포함할 수도 있다. 액정 층(52)은 디스플레이 층들(58, 56)과 같은 디스플레이 층들 간에 개재될 수도 있다. 층들(56, 58)은 하부 분극 층(60)과 상부 분극 층(54) 간에 개입될 수도 있다.
- [0028] 층들(58, 56)은 유리 또는 플라스틱 선명 층들과 같은 투명 기관 층들로부터 형성될 수도 있다. 층들(56, 58)은 박막 트랜지스터 층 및/또는 컬러 필터 층과 같은 층들일 수도 있다. 도전성 트레이스들(conductive traces), 컬러 필터 요소들, 트랜지스터들 및 기타 회로들 및 구조들은 층들(58, 56)(예, 박막 트랜지스터 층 및/또는 컬러 필터 층을 형성하기 위한)의 기관들 상에 형성될 수도 있다. 또한 터치 센서 전극들은 층들(58, 56)과 같은 층들 내로 병합될 수도 있고 및/또는 터치 센서 전극들은 다른 기관들 상에 형성될 수도 있다.
- [0029] 하나의 예시적인 구성에 의하면, 층(58)은 액정 층(52)에 전계를 인가하고, 그에 의해 디스플레이(14) 상에 이미지들을 표시하기 위한 박막 트랜지스터들 및 관련된 전극들(디스플레이 화소 전극들)의 어레이를 포함하는 박막 트랜지스터 층일 수도 있다. 층(56)은 컬러 이미지들을 표시하기 위한 능력을 갖는 디스플레이(14)를 제공하기 위한 컬러 필터 요소들의 어레이를 포함하는 컬러 필터 층일 수도 있다. 만일 원한다면, 층(58)은 컬러 필터 층일 수도 있고 또한 층(56)은 박막 트랜지스터 층일 수도 있다.
- [0030] 장치(10) 내의 디스플레이(14)가 동작하는 동안, 제어 회로(예, 인쇄회로 기판 상의 하나 이상의 집적회로들)는 디스플레이(14) 상에 표시될 정보(예, 표시 데이터)를 생성하기 위해 사용될 수도 있다. 표시될 정보는 인쇄회로(64)(일례로서)와 같은 강성 또는 가요성 인쇄회로 내의 도전성 금속 트레이스들(trace)로부터 형성된 신호 경로와 같은 신호 경로를 사용하는 회로(62A 또는 62B)와 같은 디스플레이 드라이버 집적회로로 이송될 수도 있다.
- [0031] 백라이트 구조들(42)은 광 안내 판(78)과 같은 광 안내 판을 포함할 수도 있다. 광 안내 판(78)은 선명한 유리 또는 플라스틱과 같은 투명 재료로 형성될 수도 있다. 백라이트 구조들(42)이 동작하는 동안, 광원(72)과 같은 광원은 광(74)을 생성할 수도 있다. 광원(72)은 예를 들어, 발광 다이오드들의 어레이일 수도 있다.
- [0032] 광원(72)으로부터의 광(74)은 광 안내 판(78)의 연부 면(76) 내로 결합될 수도 있고 또한 전체 내부 반사의 원리로 인하여 광 안내 판(78) 전체에 걸쳐 X와 Y 차원으로 분산될 수도 있다. 광 안내 판(78)은 피트(pit) 또는 범프(bump)와 같은 광 산란 구성들을 포함할 수도 있다. 광 산란 구성들은 광 안내 판(78)의 상면 및/또는 대향하는 하면 상에 위치될 수도 있다.
- [0033] 광 안내 판(78)으로부터 Z 방향 상향으로 산란하는 광(74)은 디스플레이(14)용 백라이트(44)로서 역할할 수도 있다. 하향으로 산란하는 광(74)은 반사기(80)에 의해 상향으로 역 반사될 수도 있다. 반사기(80)는 백색 플라스틱 또는 반짝이는 물질 층과 같은 반사 물질로부터 형성될 수도 있다.
- [0034] 백라이트 구조들(42)에 대한 백라이트 성능을 향상시키기 위해, 백라이트 구조들(42)은 광막들(70)을 포함할 수도 있다. 광막들(70)은 백라이트(44)를 균질화하여 핫스팟(hotspot)을 감소시키는데 도움을 주기 위한 확산 층

들, 축이탈 시야를 개선하기 위한 보상 막들, 및 백라이트(44)를 조준하기 위한 명도 개선 막들(또한 종종 전환 막(turning film)으로서 호칭됨)을 포함할 수도 있다. 광 막들(70)은 광안내 판(78)과 반사기(80)와 같은 백라이트 유닛(42) 내의 다른 구조들과 중첩할 수도 있다. 예를 들어, 만일 광 안내 판(78)이 도 5의 X-Y 평면에 장방형 풋프린트(footprint)를 가질 경우, 광 막들(70)과 반사기(80)는 정합하는 장방형 풋프린트를 가질 수도 있다.

[0035] 컬러 필터 층(56)의 하면과 박막 트랜지스터 층(58)의 상면 간의 액정 물질을 위한 소망하는 갭을 유지하기 위해, 디스플레이(14)는 컬럼 스페이스 구조들(종종 포스트(post) 스페이스들로서 호칭됨)을 구비할 수도 있다. 컬럼 스페이스 구조들은 컬럼 구조들(예, 실린더(cylinder) 포스트들) 및/또는 컬러 필터 층(56) 및/또는 박막 트랜지스터 층(58)의 표면 상의 금속 패드들과 같은 평면 구조들로부터 형성될 수도 있다.

[0036] 도 6, 도 7, 도 8 및 도 9는 상이한 각각의 컬럼 스페이스 구조들(종종 컬럼 스페이스들로 호칭됨)을 갖는 배열들에서 디스플레이(14)의 일부분의 횡단 측면도들이다. 도 6, 도 7, 도 8 및 도 9의 배열들, 기타 컬럼 스페이스 구조들, 및 이들 구성의 둘 이상의 조합들은 디스플레이(14)를 위한 컬럼 스페이스 구조들을 형성할 시에 사용될 수도 있다. 도 6의 예에서, 컬럼 스페이스 구조들(100)은 컬러 필터 층(56)의 하부(최내측) 표면(114)과 박막 트랜지스터 층(58)의 상부(최외측) 표면(116) 간에 연재한다.

[0037] 도 6의 컬럼 스페이스 구조들(100)은 컬럼 스페이스(102)와 랜딩 패드(104)를 포함한다. 컬럼 스페이스(102)와 디스플레이(14) 내의 기타 컬럼 스페이스들과 같은 컬럼 스페이스 구조들은 포토레지스트, 기타 폴리머들, 또는 비폴리머 물질들로부터 형성될 수도 있다. 사진식판술은 컬러 필터 층(56)과 같은 층들 상에 컬럼 스페이스들을 패터닝(pattern)하기 위해 사용될 수도 있다. 랜딩 패드(104)는 유기 또는 무기 물질로부터 형성될 수도 있다. 일 예로서, 랜딩 패드(104)는 금속으로부터 형성될 수도 있다. 박막 트랜지스터 층(58)의 표면(116) 상의 랜딩 패드(104)의 두께(Z 차원에서 수직 높이)와 컬럼 스페이스(102)의 두께 양자는 컬럼 스페이스 구조들(100)의 총 두께에 기여한다. 만일 원할 경우, 컬럼 스페이스(102)는 갭(110)과 같은 갭이 컬럼 스페이스 구조들(100)의 컬럼 스페이스(102)의 하면과 패드(104)의 상면(106) 간에 형성될 수 있도록 위치(108)까지만 연재할 수도 있다.

[0038] 만일 원할 경우, 컬럼 스페이스 구조들(100)은 패드(예, 금속 패드(104))가 도 7에 도시된 바와 같이 컬러 필터 층(56)의 하면(114) 상에 형성되는 구성을 사용하여 디스플레이(14) 내에 형성될 수도 있다. 컬럼 스페이스(102)는 패드(104)의 상부 상에 형성될 수도 있다. 이 시나리오에서 컬럼 스페이스 구조들(100)의 총 두께는 컬럼 스페이스(102)의 두께에 패드(104)의 두께를 더하여 구성된다. 도 6의 예시적인 구성에 의하면, 도 7의 컬럼 스페이스 구조들(100)은 컬러 필터 층(56)의 하면(114)으로부터 박막 트랜지스터 층(58)의 상면(116)까지 연재될 수도 있고 또는 갭(110)과 같은 갭이 컬럼 스페이스 구조들(100)의 하면과 박막 트랜지스터 층의 상면(116) 간에 형성될 수 있도록 표면(114)으로부터 위치(108)까지 연재될 수도 있다.

[0039] 도 8의 예시적인 배열에서, 금속 패드들과 같은 패드들은 컬럼 스페이스(102) 위와 아래에 형성될 수도 있다. 특히, 금속 패드(104-1)는 컬러 필터 층(56)의 표면(114) 상에 형성되었으며, 금속 패드(104-2)는 박막 트랜지스터 층(58)의 표면(116) 상에 형성되었다. 이러한 타입의 구성에서, 컬럼 스페이스 구조들(100)은 금속 패드들(104-1, 104-2) 간에 연재하는 컬럼 스페이스(102)와 같은 컬럼 스페이스 또는 컬럼 스페이스와 패드(104-2)의 상면 간에 갭(110)을 생성하도록 패드(104-1)로부터 표면(108)까지 연재하는 컬럼 스페이스를 포함할 수도 있다.

[0040] 도 9에 도시된 바와 같이, 컬럼 스페이스 구조들(100)은 컬러 필터 층(56)의 표면(114) 상에 직접적으로 형성된 컬럼 스페이스(102)와 같은 컬럼 스페이스를 포함할 수도 있다. 박막 트랜지스터 층(58)의 표면(116) 상에는 교합하는 랜딩 패드들을 구비할 필요가 없다. 갭(110)은 박막 트랜지스터 층(58)의 상면(116)으로부터 컬럼 스페이스(102)의 하면을 격리할 수도 있다.

[0041] 도 10은 컬러 필터 층(56)과 박막 트랜지스터 층(58) 간에 상이한 세 가지 타입의 컬럼 스페이스 구조들이 있는 구성에서 디스플레이(14)의 일부분의 횡단 측면도이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 컬러 필터 층(56)은 기판(120)과 컬러 필터 요소 어레이(122)를 포함할 수도 있다. 기판(120)은 유리 또는 플라스틱의 선명 층과 같은 투명 평면 부재로 형성될 수도 있다. 컬러 필터 요소 어레이(122)는 기판(120)의 하면 상에 형성될 수도 있다. 컬러 필터 요소 어레이(122)는 마스크 라인(masking line)(126)과 같은 비스듬한 마스크 라인들의 격자에 의해 격리된 컬러 필터 요소들(124)의 어레이를 포함할 수도 있다. 컬러 필터 요소들(124)은 착색된 폴리머들(예, 적색, 청색 및 녹색 포토레지스트 요소들)로 형성될 수도 있다. 커버링 층들(128)은 선명한 물질(예, 폴리머 물질)일 수 있다. 박막 트랜지스터 층(58)은 박막 트랜지스터 회로(125)(예, 박막 층들로부터 형성된 트랜지스

터들, 전극들, 패턴된 신호 라인들, 캐패시터들, 및 기타 디스플레이 화소 어레이 회로)의 층으로부터 형성될 수도 있다. 박막 트랜지스터 회로(125)는 박막 트랜지스터 기판(127) 상에 형성될 수도 있다. 기판(127)은 선택된 유리, 플라스틱, 또는 기타 물질의 층일 수도 있다. 코팅들(예, 폴리머 코팅 층들)은 컬러 필터 층(56)과 박막 트랜지스터 층(58)(예, 이 표면들 상의 패드 구조들을 커버하는 코팅들)의 표면들 상에 형성될 수도 있다.

[0042]

컬럼 스페이스 구조(100A, 100B, 100C)은 컬럼 스페이스(102A, 102B, 102C)와 같은 컬러 필터 층(56)의 표면(114) 상에 컬럼 스페이스들을 중첩함으로써 형성될 수도 있다. 하나 이상의 마스크(예, 바이너리(binary) 마스크들, 하프톤(halftone) 마스크들, 및/또는 그레이스케일(grayscale) 마스크들)이 상이한 두께의 포토레지스트 필라들(컬럼 스페이스들)을 형성시 사용될 수도 있다. 랜딩 패드(104)와 같은 랜딩 패드와 기타 패드 구조들은 컬럼 스페이스(102A)와 같은 컬럼 스페이스들과 중첩할 수도 있고 또한 디스플레이 층들의 표면들 내에 스크래치들(scratch)을 방지하도록 및/또는 컬럼 스페이스 구조들 내에서 원하는 두께를 조정하도록 사용될 수도 있다. 금속 또는 기타 물질들은 패드들을 형성할 시에 사용될 수도 있다.

[0043]

디스플레이(14)에는 일반적으로, 컬럼 스페이스 구조(100A)와 같은 수 많은 컬럼 스페이스 구조들, 컬럼 스페이스 구조(100B)와 같은 수 많은 컬럼 스페이스 구조들, 및 컬럼 스페이스 구조(100C)와 같은 수 많은 컬럼 스페이스 구조들이 있고, 구조들(100A, 100B, 100C)은 일반적으로 디스플레이(14)의 표면을 가로질러 균일하게 분포되어 있다. 이러한 타입들의 컬럼 스페이스 구조들 각각의 단일 구조인 도 10에 도시된 디스플레이(14)의 부분은 단지 예시적인 것이다.

[0044]

컬럼 스페이스들(102A, 102B, 102C)은 상이한 두께(종종 높이라 한다)를 갖는다. 예를 들어, 도 10의 컬럼 스페이스(102A)는 두께(높이) H1을 가질 수도 있고, 도 10의 컬럼 스페이스(102B)는 두께(높이) H2를 가질 수도 있고, 도 10의 컬럼 스페이스(102C)는 두께(높이) H3를 가질 수도 있다. H1, H2 및 H3의 값은 모두 상이할 수도 있다(일례로서).

[0045]

컬럼 스페이스 구조들(100A)(및 컬럼 스페이스들(102A))은 종종 메인 컬럼 스페이스 구조들(또는 메인 컬럼 스페이스들)로서 호칭될 수도 있다. 도 10에 도시된 바와 같이, 메인 컬럼 스페이스 구조들(100A)은 컬러 필터 층(56)의 하면(114)과 박막 트랜지스터 층(58)의 상면(116) 간에 연재하므로, 컬럼 스페이스 구조들 내에는 갭이 없다. 그러므로 메인 컬럼 스페이스 구조들(100A)은 액정 물질(52)이 들어가는 컬러 필터 층(56)과 박막 트랜지스터 층(58) 간의 격리 거리를 한정한다.

[0046]

컬럼 스페이스 구조들(100B)은 컬러 필터 층(56) 상의 표면(114)과 박막 트랜지스터 층(58) 상의 표면(116) 간의 모든 방향에 연재하지 않으며, 그러므로 종종 서브스페이스들로서 호칭된다. 도 10에 도시된 바와 같이, 컬럼 서브스페이스 구조들(100B)은 패드(104)와 같은 금속 패드들이 없다. 서브스페이스 컬럼 스페이스(102B)와 박막 트랜지스터 층(58)의 상면(116) 간에 갭(ΔH)이 있다. 액정 물질(52)(도 5)의 온도가 변화하는 조건에서, 컬러 필터 층(56)은 박막 트랜지스터 층(58)을 향하여 변형될 수도 있다. 컬러 필터 층(56)은 또한 압력이 컬러 필터 층(56)에 인가될 때 박막 트랜지스터 층(58)을 향하여 변형될 수도 있다. 이와 같은 상황에서, 갭(ΔH)은 컬럼 스페이스(102B)의 하면이 박막 트랜지스터 층의 표면(116)과 접촉하게 되기 때문에 일시적으로 사라진다. 그러므로, 컬럼 스페이스 구조들(100B)의 존재는 디스플레이(14)를 사용하는 동안 컬러 필터 층(56)과 박막 트랜지스터 층(58)이 서로 접촉하는 것을 방지하도록 컬러 필터 층(56)의 움직임을 막기 위해 사용된다.

[0047]

컬럼 스페이스 구조들(100C)은 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들(100B)과 연관된 갭(ΔH)의 사이즈와 메인 컬럼 스페이스 구조들(100A)과 연관된 제로 갭 사이즈 간의 중간 사이즈인 갭($\Delta H'$)을 형성한다. 컬럼 스페이스 구조들(100C)의 두께는 또한 메인 컬럼 스페이스 구조들(100A)의 두께와 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들(100B)의 두께 간에 있다. 그러므로, 컬럼 스페이스 구조들(100C)은 중간 컬럼 스페이스 구조들, 중간 두께의 컬럼 스페이스 구조들, 또는 과도적인 컬럼 스페이스 구조들로서 호칭될 수도 있다.

[0048]

중간 컬럼 스페이스 구조들(100C)은 서브스페이스 구조들(100B)보다 더 두껍고(예, 중간 컬럼 스페이스들(102)은 서브스페이스 컬럼 스페이스들(102B)보다 더 두껍고), 그러므로 서브스페이스 컬럼 스페이스들(100B)보다 디스플레이(14)의 층들을 위해 더 많은 지지력을 제공한다. 이는 디스플레이(14)가 바람직하지 못한 폴링 묘를 막는데 도움을 줄 수 있다. 도 10에 도시된 바와 같이, 중간 컬럼 스페이스 구조들(100C)은 갭($\Delta H'$)(ΔH 와 다름)만큼 박막 트랜지스터 층(158)의 표면(116)으로부터 격리된 두께 H3의 중간 두께의 컬럼 스페이스들(102C)을 가질 수도 있다.

[0049]

도 10의 디스플레이(14)와 같은 디스플레이에는 광 누설 성능과 폴링 성능 간에 일반적으로 고려해야 할 타협점들이 있다. 도 11은 폴링 성능이 메인 컬럼 스페이스 농도의 함수로서 좌측 수직 축 상에 구성되고 또한 광 누

설 성능이 메인 컬럼 스페이스 농도의 함수로서 우측 수직 축 상에 구성된 그래프이다.

[0050] 폴링 무라 곡선(140)은 디스플레이 내의 메인 컬럼 스페이스들의 농도가 감소하는 만큼 폴링 성능이 어떻게 감소하는지를 도해한다. 이는 디스플레이에서 컬럼 스페이스 구조들의 도움으로 층들(56, 58)이 서로 접촉하게 되는 것을 방지해주기 때문이다. 충분한 수의 메인 컬럼 스페이스들을 제공함으로써, 폴링 성능이 도 11에서 곡선(140)의 하향 구배에 의해 나타낸 바와 같이 개선될 수 있다.

[0051] 광 누설 곡선(142)은 디스플레이 내의 메인 컬럼 스페이스들의 수가 감소하는 만큼 스트레스 유발 복굴절과 그에 따른 광 누설이 어떻게 악화되는지를 도해한다. 디스플레이(14)의 평탄성에서의 소정의 변형에 대하여, 스트레스는 디스플레이의 뻣뻣함에 비례하여 상승하는 경향이 있다. 메인 컬럼 스페이스들을 더 적게 가질수록 디스플레이는 더 많은 컬럼 스페이스들을 갖는 디스플레이보다 더 유연하다. 결과적으로, 더 적은 메인 컬럼 스페이스들을 갖는 디스플레이는 변형될 시 스트레스를 덜 발생하고 그에 상응하여 더 적은 스트레스 유발 복굴절과 광 누설(디스플레이의 바람직하지 못한 국부적인 밝음(brightening))을 생성한다. 이러한 행태는 곡선(142)의 상향 구배에 의해 반영된다. 메인 컬럼 스페이스들이 더 적게 존재하면(도 11에서 곡선(142)의 좌측 근처), 광 누설 성능이 좋아진다. 메인 컬럼 스페이스들이 더 많이 존재하면(도 11에서 곡선(142)의 우측 근처), 광 누설 성능이 나빠진다.

[0052] 서브스페이스 구조들(100B)의 두께보다 더 큰 두께를 갖는 컬럼 스페이스 구조들(100C)과 같은 중간 두께의 컬럼 스페이스 구조들을 포함하면, 온도가 변화하는 동안 그리고 기타 힘들이 디스플레이(14) 내의 메인 컬럼 스페이스들(102A)의 수를 증가시킴으로써 결과될 수 있는 타입의 지나친 뻣뻣함을 야기하지 않고 컬러 필터 층(56)과 같은 층들 상에 굽힘 압력을 가하는 동안 디스플레이(14)의 층들에 대하여 추가적인 구조의 지지를 제공함으로써 폴링 무라 성능이 향상된다. 디스플레이(14) 내에 도 10의 컬럼 스페이스 구조들(100C)과 같은 중간 두께의 컬럼 스페이스 구조들을 포함하는 이점이 점곡선(144)에 의해 도해되어 있다.

[0053] 화살표(146)로 도시된 바와 같이, 곡선(144)은 중간 컬럼 스페이스들의 포함으로 결과되는 곡선(140)보다 개선됨을 나타낸다. 중간 컬럼 스페이스 구조들(100C)이 없는 디스플레이에서 폴링 무라 성능에 대하여 광 누설 성능을 타협할 때, 디스플레이는 도 11의 그래프의 지점(148)과 연관된 메인 컬럼 스페이스들의 수를 사용하도록 구성될 수도 있다. 대조적으로, 중간 컬럼 스페이스 구조들(100C)을 갖는 디스플레이에서 폴링 무라 성능에 대하여 광 누설 성능을 타협할 때, 디스플레이는 도 11의 그래프의 지점(150)과 연관된 메인 컬럼 스페이스들의 수를 사용하도록 구성될 수도 있다. 디스플레이(14)가 지점(150)에 따라 구성될 때, 폴링 무라 성능과 광 누설 성능 양자는 지점(148)에 따라 구성된 디스플레이에 비해 개선될 수 있다.

[0054] 도 12는 디스플레이(14)에서 사용될 수도 있는 메인 컬럼 스페이스 밀도, 중간 컬럼 스페이스 밀도, 및 서브스페이스 컬럼 스페이스 밀도의 예시적인 수(퍼센테이지)를 나타내는 테이블이다. 도 12의 테이블은 또한 컬럼 스페이스들(102A, 102B, 102C)에 대한 예시적인 두께를 나타내며, 또한 예시적인 갭 사이즈(Δ)(메인 컬럼 스페이스들에 대해 제로, 중간 컬럼 스페이스들 및 서브스페이스들에 대해 비제로)를 나타낸다.

[0055] 만일 원할 경우, 컬럼 스페이스 구조들은 컬럼 스페이스 구조들에 대한 원하는 총 두께를 달성하기 위해 상이한 두께의 상 및/또는 하 패드들(예, 금속 패드들) 및/또는 컬럼 스페이스들을 사용할 수 있다. 도 13의 배열을 일 예로서 고려하면, 이 구성에서, 메인 컬럼 스페이스 구조들(100A)은 컬러 필터 층(56)의 표면(114) 상의 메인 컬럼 스페이스들(102A)과 박막 트랜지스터 층(58)의 표면(116) 상의 랜딩 패드(104)로부터 형성된다. 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들(100B)은 컬러 필터 층(56)의 표면(114) 상의 서브스페이스(102B)로부터 형성된다. 도 13의 중간 컬럼 스페이스 구조들(100C)은 박막 트랜지스터 층(58)의 표면(116) 상의 중간 컬럼 스페이스(102)와 패드(104C)로부터 형성된다. 만일 원할 경우, 스페이스들(102A, 102B, 102C)의 두께는 모두 동일(H1)할 수도 있다.

[0056] 도 13의 예에서, 두 타입의 패드들은 디스플레이(14)를 위한 메인 컬럼 스페이스 구조들의 부분으로서 역할하는 패드(104A)와 같은 패드와 디스플레이를 위한 중간 컬럼 스페이스 구조들의 부분으로서 역할하는 패드(104C)와 같은 패드들을 사용한다. 원할 경우, 패드들의 기타 조합들(예, 도 6, 도 7, 도 8 및 도 10 참조)이 컬럼 스페이스 구조들에 사용될 수도 있다. 박막 트랜지스터 층의 표면(116) 상에서 패드들의 두 가지 상이한 두께가 두 가지 상이한 타입의 컬럼 스페이스 구조들에 사용되는 도 14의 예는 단지 예시일 뿐이다.

[0057] 도 14는 각 컬럼 스페이스의 두께(H1)가 동일하고 또한 패드(104C)가 컬러 필터 층(56)의 표면(114) 상에 형성된 구성에서 디스플레이(14)의 일부분의 횡단 측면도이다. 일반적으로, 패드들은 표면(114) 상에, 표면(116) 상에 또는 표면들(114, 116)의 조합 상에 형성될 수도 있다. 만일 원할 경우, 서브스페이스 컬럼 스페이스 구

조들(100B)(및/또는 구조들(100A) 및/또는 구조들(100C))은 도 6, 도 7 및 도 8과 관련하여 기술된 바와 같이 하나 이상의 패드들을 포함할 수도 있다.

- [0058] 도 15의 예는 네 가지 상이한 타입의 컬럼 스페이스 구조의 사용을 포함한다. 메인 컬럼 스페이스 구조들(100A)과 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들(100B) 이외에, 도 15의 컬럼 스페이스 구조들은 상이한 제각각의 두께를 각각 갖는 제 1 및 제 2 중간 컬럼 스페이스 구조들(100C-1, 100C-2)을 포함한다. 도 15의 예에서, 메인 컬럼 스페이스 구조들(100A)은 메인 컬럼 스페이스 구조(102A)와 메인 컬럼 스페이스 패드(104A)로부터 형성되며 또한 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들(100B)은 서브스페이스 컬럼 스페이스(102B)(패드 없음)로부터 형성된다. 중간 컬럼 스페이스 구조들(100C-1)은 두께 H3의 중간 컬럼 스페이스(102C-1)를 사용함으로써 패드를 사용하지 않고 형성된다. 중간 컬럼 스페이스 구조들(102C-2)은 서브스페이스 컬럼 스페이스(102B)의 두께와 동일하고 또한 메인 컬럼 스페이스(102A)의 메인 컬럼 스페이스 두께 H1으로부터 상이한 두께 H2의 컬럼 스페이스(102C-2)로부터 형성된다. 패드(104C-2)와 스페이스(102C-2)는 컬럼 스페이스 구조들(100C-2)의 전체 두께에 기여한다. 디스플레이(14)를 위하여 중간 컬럼 지지체의 두 상이한 레벨들을 제공하기 위해, 바람직하게는 중간 컬럼 스페이스 구조들(100C-1)의 두께가 중간 컬럼 스페이스 구조들(100C-2)의 두께와 상이하다.
- [0059] 일 실시예에 의하면, 하면을 갖는 컬러 필터 층, 상면을 갖는 박막 트랜지스터 층, 상기 하면과 상기 상면 간의 액정층, 및 상기 하면과 상기 상면 간의 메인 컬럼 스페이스 구조들로서, 메인 컬럼 스페이스 구조 두께를 갖는 상기 메인 컬럼 스페이스 구조들, 상기 하면과 상기 상면 간의 구조들로서, 메인 컬럼 스페이스 구조 두께보다 적은 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조 두께를 갖는 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들, 및 상기 하면과 상기 상면 간의 구조들로서, 메인 컬럼 스페이스 구조 두께보다 적으며 또한 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조 두께보다 큰 중간 컬럼 스페이스 두께를 갖는 중간 컬럼 스페이스 구조들을 포함하는 디스플레이가 제공된다.
- [0060] 다른 실시예에 의하면, 상기 메인 컬럼 스페이스 구조들은 메인 컬럼 스페이스들 및 상응하는 패드들을 포함한다.
- [0061] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 패드들은 상기 박막 트랜지스터 층의 상기 상면 상에 형성된다.
- [0062] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들은 서브스페이스 컬럼 스페이스들을 포함하고 또한 상기 패드들로부터 자유롭다.
- [0063] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 중간 컬럼 스페이스 구조들은 상기 상면 상에 중간 컬럼 스페이스들 및 상응하는 패드들을 포함한다.
- [0064] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 메인 컬럼 스페이스들, 서브스페이스 컬럼 스페이스들, 및 상기 중간 컬럼 스페이스들은 상이한 각각의 두께를 갖는다.
- [0065] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 중간 컬럼 스페이스 구조들은 제각각 상이한 두께의 제 1 및 제 2 중간 컬럼 스페이스 구조들을 포함한다.
- [0066] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 중간 컬럼 스페이스 구조들은 상기 컬러 필터 층의 상기 하면 상에 금속 패드들을 포함한다.
- [0067] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 메인 컬럼 스페이스 구조들은 메인 컬럼 스페이스들을 포함하며, 상기 중간 컬럼 스페이스 구조들은 중간 컬럼 스페이스들을 포함하며, 상기 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들은 서브스페이스 컬럼 스페이스들을 포함하며, 그리고 상기 메인 컬럼 스페이스들, 상기 중간 컬럼 스페이스들, 및 상기 서브스페이스 컬럼 스페이스들 모두는 동일한 두께를 갖는다.
- [0068] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 메인 컬럼 스페이스들은 상기 컬러 필터 층의 상기 하면 상에 형성된다.
- [0069] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 메인 컬럼 스페이스 구조들은 상기 박막 트랜지스터 층의 상기 상면 상에 금속 패드들을 포함한다.
- [0070] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 서브스페이스 컬럼 스페이스들은 상기 컬러 필터 층의 상기 하면 상에 형성된다.
- [0071] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들은 패드들이 없으며, 상기 중간 컬럼 스페이스들은 상기 컬러 필터 층의 상기 하면 상에 형성된다.
- [0072] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 서브스페이스 컬럼 스페이스 구조들은 패드들이 없으며, 상기 중간 컬럼 스페이스

서 구조들은 상기 컬러 필터 층의 상기 하면 상에 금속 패드들을 그리고 상기 금속 패드들 상에 중간 컬럼 스페이서들을 포함한다.

[0073] 일 실시예에 의하면, 컬러 필터 층, 박막 트랜지스터 층, 상기 컬러 필터 층과 상기 박막 트랜지스터 층 간의 액정 물질의 층, 및 상기 컬러 필터 층과 상기 박막 트랜지스터 층 간의 구조들로서, 제 1 두께의 제 1 컬럼 스페이서 구조들, 제 2 두께의 제 2 컬럼 스페이서 구조들, 및 상기 제 1 및 제 2 두께 간의 제 3 두께의 제 3 컬럼 스페이서들을 포함하는 복수의 컬럼 스페이서 구조들을 포함하는 디스플레이가 제공된다.

[0074] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 컬럼 스페이서 구조들은 상기 제 1 및 제 3 두께 간의 제 4 두께의 제 4 컬럼 스페이서 구조들을 포함한다.

[0075] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 컬럼 스페이서 구조들의 적어도 일부는 포토레지스트 필라들 및 금속 패드들을 포함한다.

[0076] 일 실시예에 의하면, 제 1 디스플레이 층, 제 2 디스플레이 층, 상기 제 1 및 제 2 디스플레이 층들 간의 층으로서, 상기 제 1 및 제 2 디스플레이 층들을 일정 거리만큼 격리시키는 액정 물질의 층, 및 제 1 두께의 제 1 스페이서 구조들, 제 2 두께의 제 2 스페이서 구조들, 및 상기 제 1 및 제 2 두께 간의 제 3 두께의 제 3 스페이서들을 포함하는 상기 제 1 및 제 2 디스플레이 층들 간의 구조들로서, 상기 제 1 두께가 상기 거리와 동일한 스페이서 구조들을 포함하는 디스플레이가 제공된다.

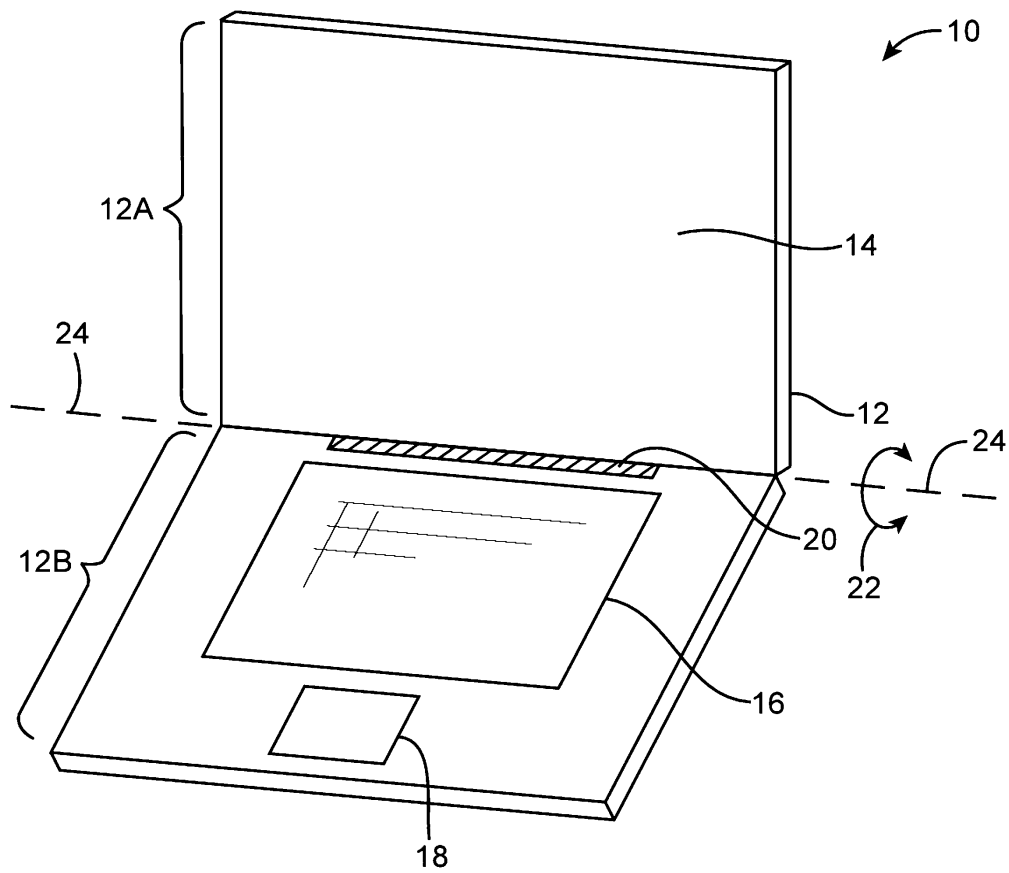
[0077] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 스페이서 구조들은 폴리머 구조들과 금속 패드들을 포함한다.

[0078] 또 다른 실시예에 의하면, 상기 폴리머 구조들은 상기 제 1 스페이서 구조들 내의 제 1 폴리머 구조들, 상기 제 2 스페이서 구조들 내의 제 2 폴리머 구조들, 및 상기 제 3 스페이서 구조들 내의 제 3 폴리머 구조들을 포함하며, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 폴리머 구조들은 동일한 두께를 갖는다.

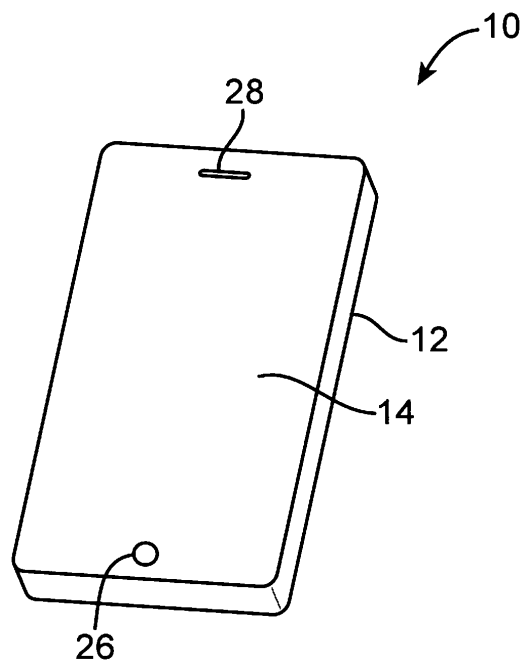
[0079] 전술한 설명은 단지 본 발명의 예시적인 것으로 본 분야에 숙련자는 본 발명의 청구범위와 정신으로부터 이탈하지 않고 여러 가지 수정 변경이 가능할 수 있다.

도면

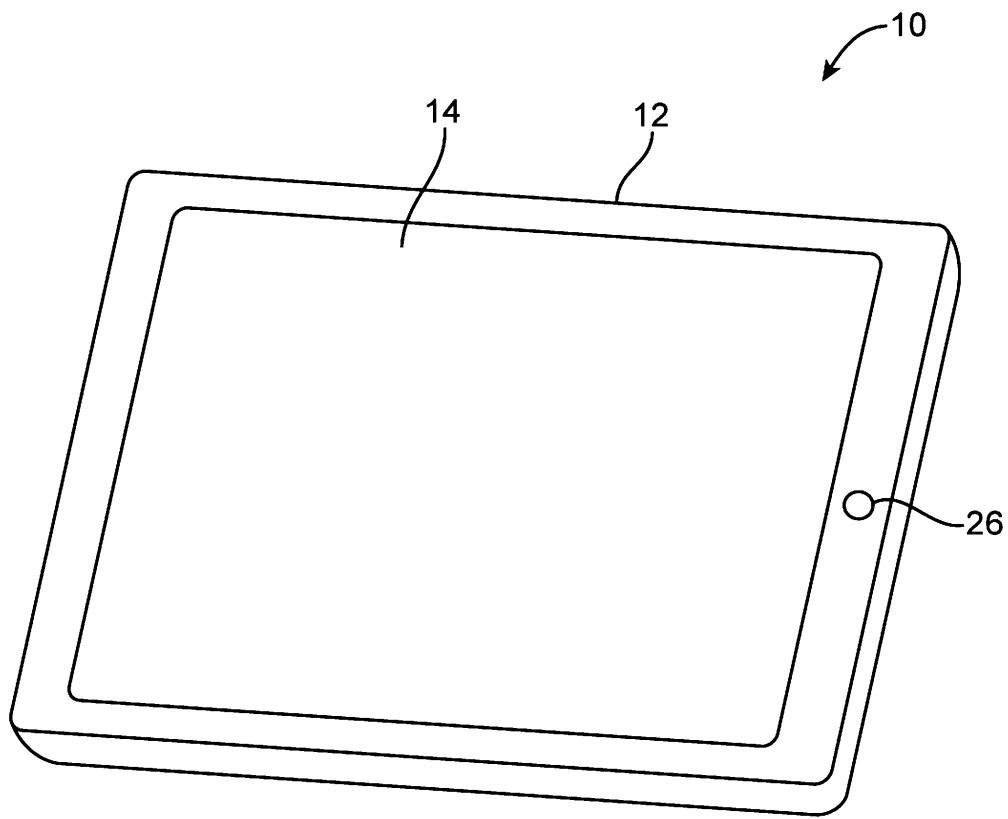
도면1



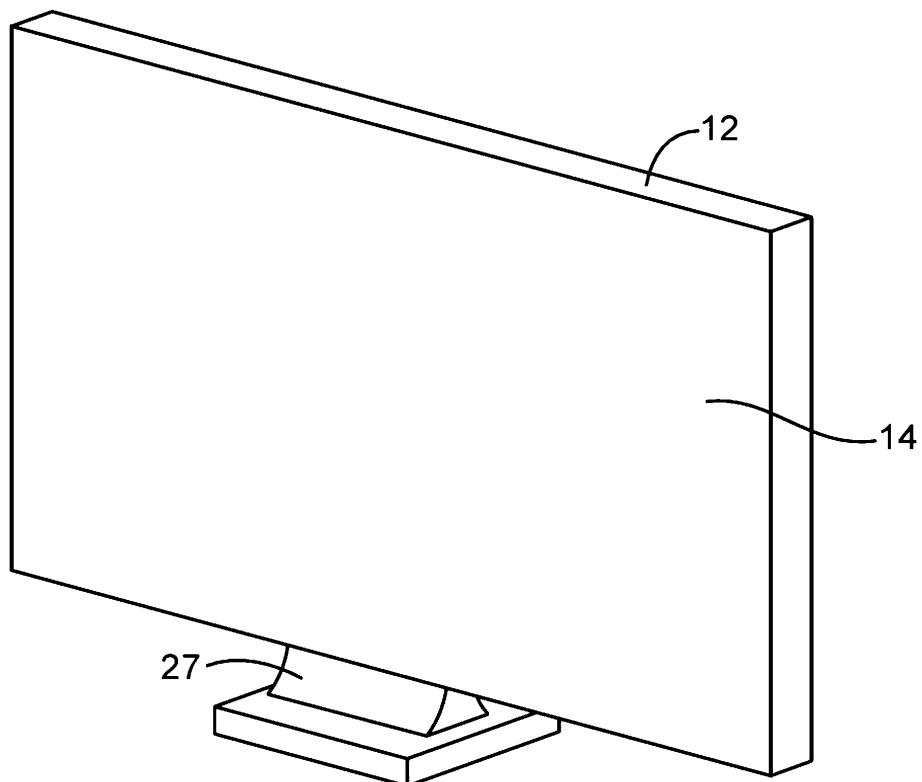
도면2



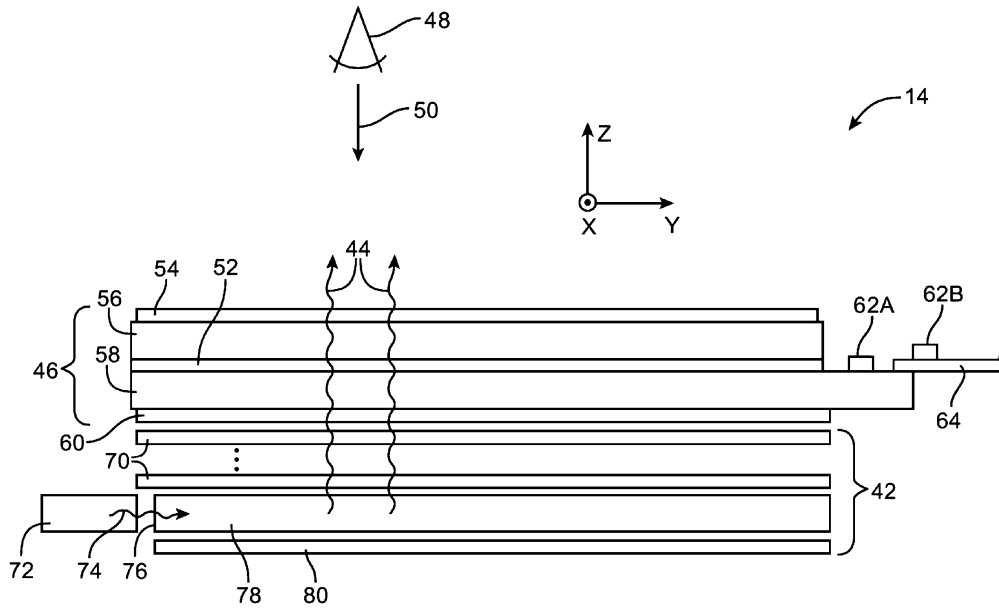
도면3



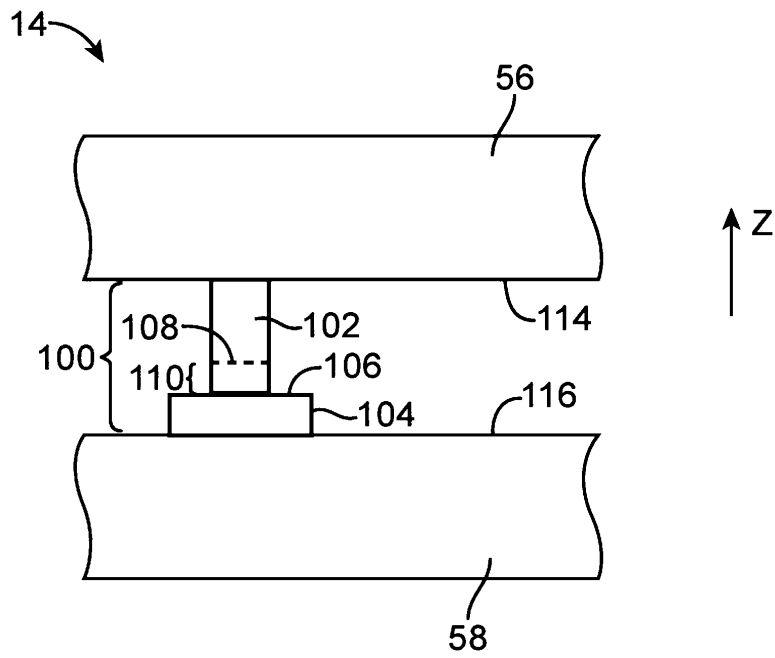
도면4



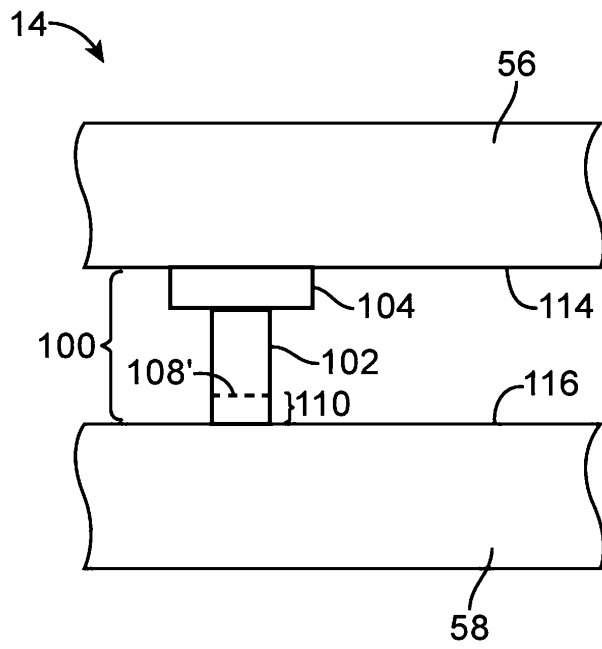
도면5



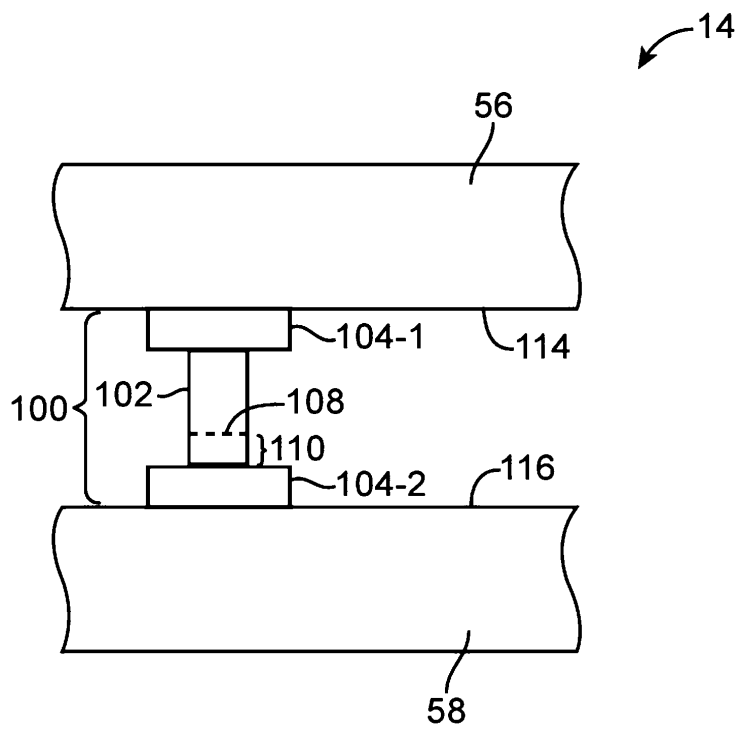
도면6



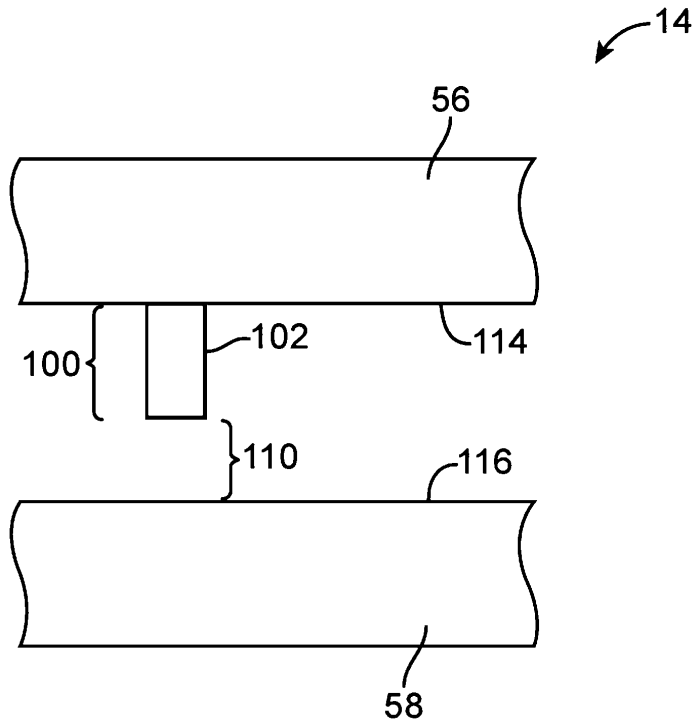
도면7



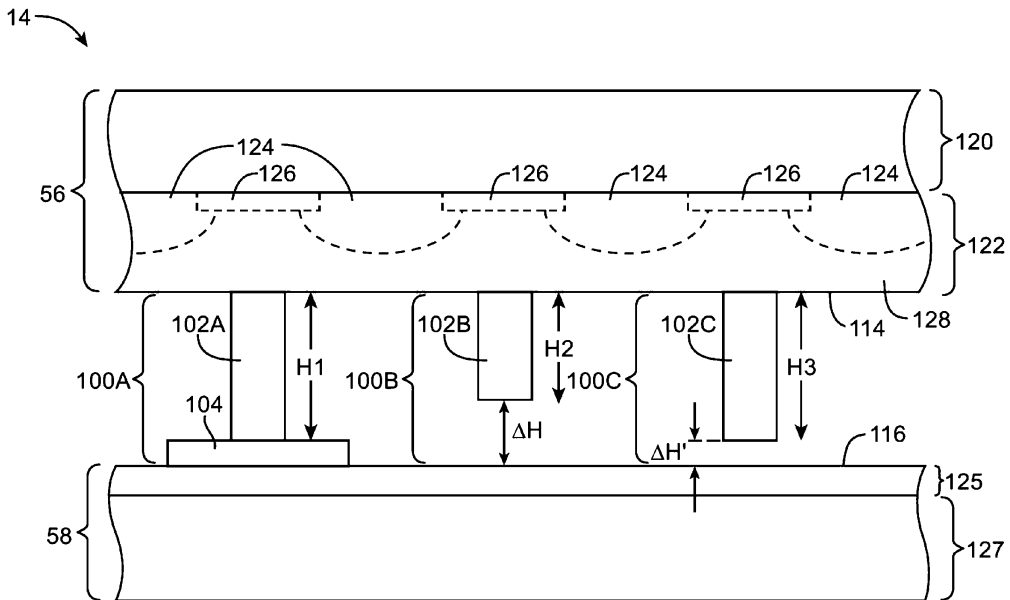
도면8



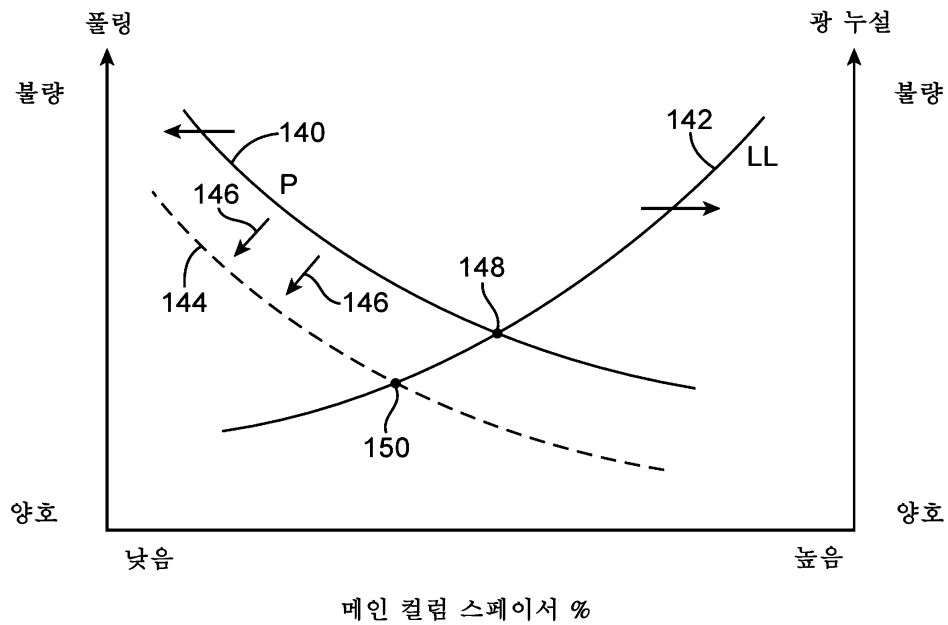
도면9



도면10



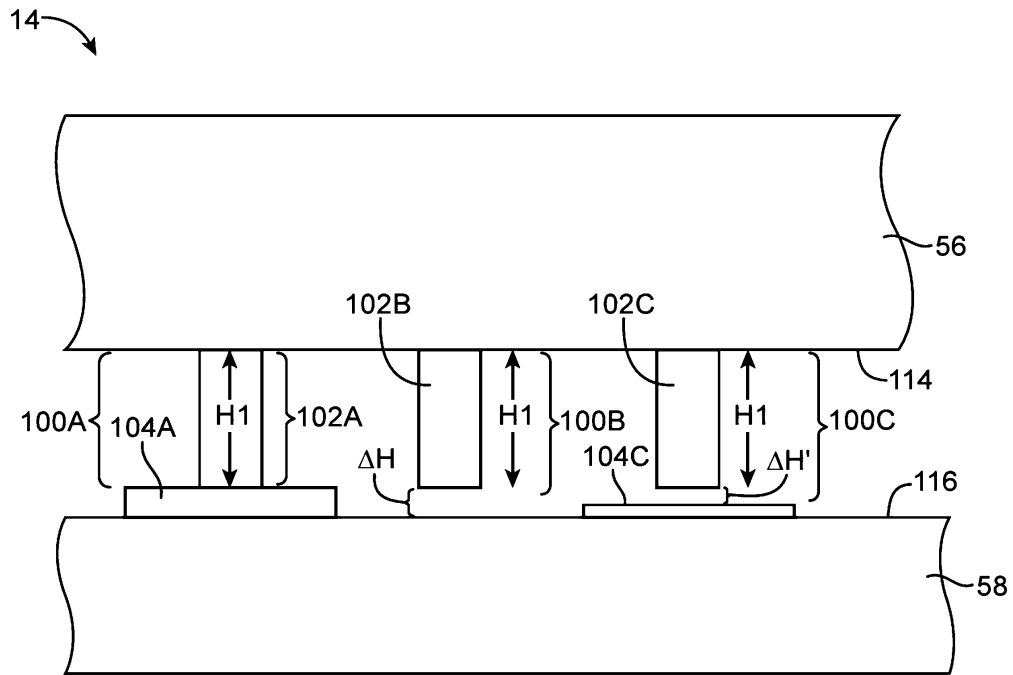
도면11



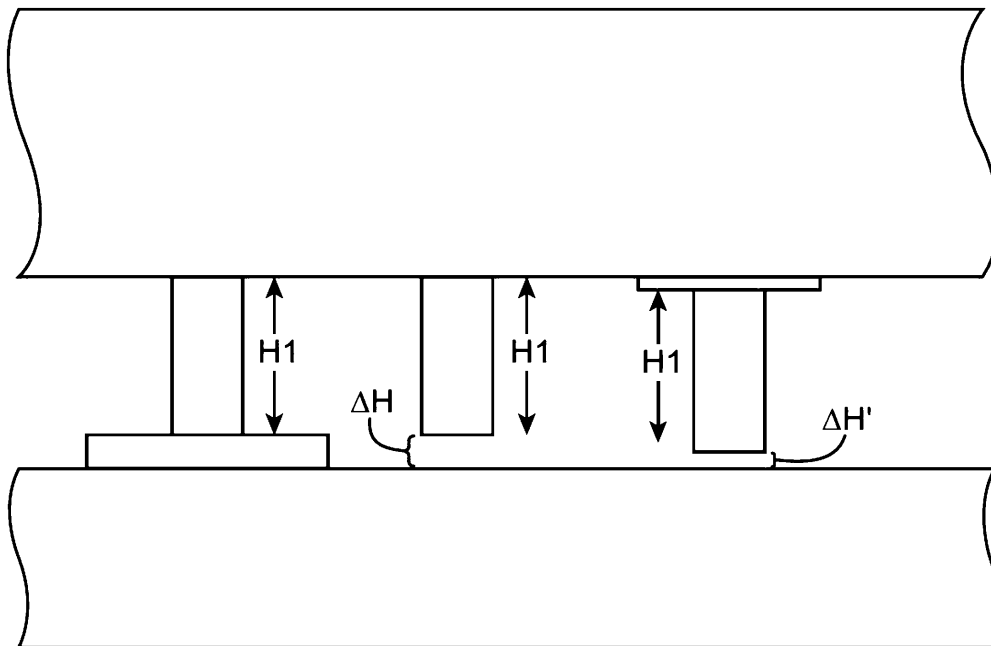
도면12

	메인 컬럼 스페이서들	중간 컬럼 스페이스들	서브스페이서 컬럼 스페이서들
면적의 %	0.002-0.1 또는 0.004-0.05	0.001-0.05 또는 0.002-0.025 (예, 0.025%)	0.5-2 또는 1-2
높이	2-3.5 μm (랜딩 패드에 대해 + 0.1-0.5 μm)	1.8-3.9 μm	1.7-3.5 μm
Δ	0	0.05-0.2 μm	0.3-0.6 μm

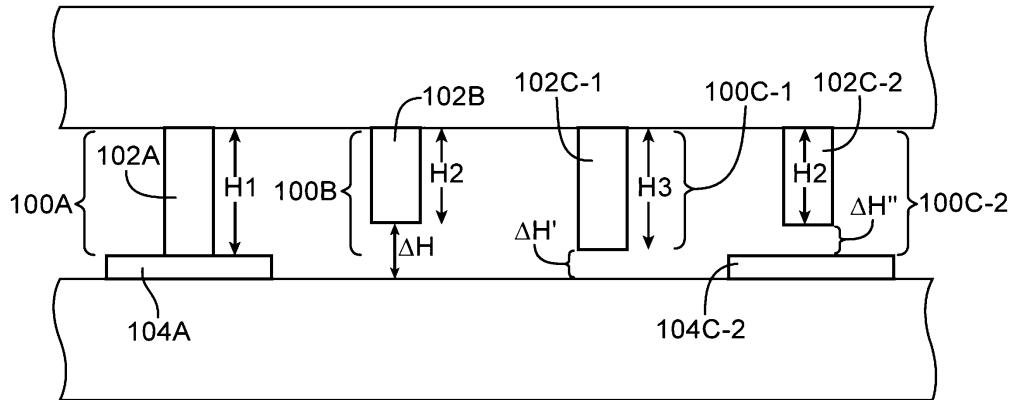
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	具有改进的漏光和防池隔离柱结构的显示器的标题		
公开(公告)号	KR1020150125009A	公开(公告)日	2015-11-06
申请号	KR1020157027728	申请日	2014-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	苹果公司		
申请(专利权)人(译)	苹果公司		
当前申请(专利权)人(译)	苹果公司		
[标]发明人	GE ZHIBING 게지빙 CHEN CHENG 첸첸 DORJGOTOV ENKHAMGALAN 도르즈고토브엔크함갈란 QI JUN 치준		
发明人	게,지빙 첸,첸 도르즈고토브,엔크함갈란 치,준		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2001/13396 G02F2001/13398		
优先权	13/861231 2013-04-11 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示器可以在滤色器层和薄膜晶体管层之间具有一层液晶材料。可以在滤色器层和薄膜晶体管层之间形成柱间隔物结构，以在滤色器和薄膜晶体管层之间保持所需的间隔。柱状间隔物结构可以由诸如光致抗蚀剂柱的聚合物结构形成，并且可以包括金属垫。金属焊盘可以形成在薄膜晶体管层的上表面或滤色器层的下表面上。光致抗蚀剂柱可以形成在显示器的表面上，例如滤色器层的下表面。柱间隔物结构可以包括主间隔物结构，子间隔物结构和中间厚度间隔物结构，以增强汇集mura和漏光性能。

