



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월11일
(11) 등록번호 10-1305069
(24) 등록일자 2013년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0125230

(22) 출원일자 2005년12월19일

심사청구일자 2010년12월17일

(65) 공개번호 10-2007-0064770

(43) 공개일자 2007년06월22일

(56) 선행기술조사문헌

JP2002214590 A*

JP2002202503 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

김재현

경기도 수원시 영통구 영통로290번길 26, 벽적골
주공APT 845동 501호 (영통동)

(74) 대리인

박영우

전체 청구항 수 : 총 17 항

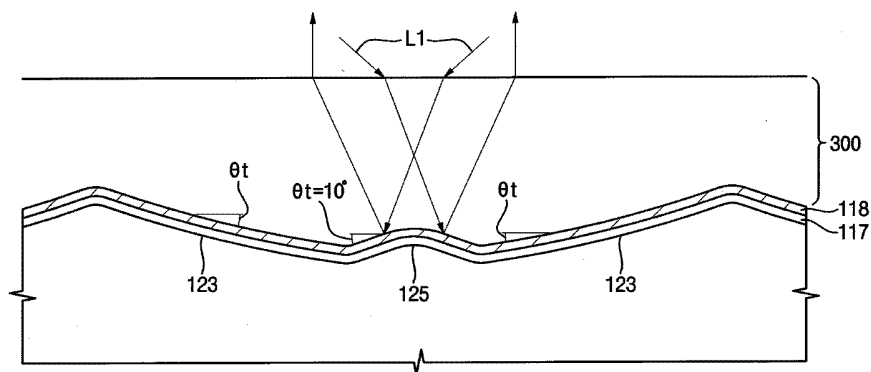
심사관 : 강철수

(54) 발명의 명칭 어레이 기판과, 이의 제조 방법 및 이를 구비한 표시 패널

(57) 요약

반사율을 향상시키기 위한 어레이 기판과, 이의 제조 방법 및 이를 구비한 표시 패널이 개시된다. 어레이 기판은 게이트 배선들, 소스 배선들, 화소부들, 스위칭 소자 및 화소 전극을 포함한다. 게이트 배선들은 제1 방향으로 연장되어 형성된다. 소스 배선들은 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장되어 형성된다. 화소부들은 게이트 배선들 및 소스 배선들에 의해 정의된다. 스위칭 소자는 각 화소부에 형성되어 게이트 배선과 소스 배선에 연결된다. 화소 전극은 스위칭 소자와 전기적으로 연결되고, 중심부에 볼록 패턴이 형성된 오목패턴이 형성된다. 이에 따라, 중심부에 볼록 패턴이 형성된 오목 패턴을 형성함으로써 오목 패턴의 반사율을 향상시킬 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

제1 방향으로 연장된 게이트 배선들;

상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장된 소스 배선들;

상기 게이트 배선들과 소스 배선들에 의해 정의된 화소부들;

각 화소부에 형성되어 게이트 배선과 소스 배선에 연결된 스위칭 소자;

상기 스위칭 소자 상에 형성된 유기 절연층; 및

상기 유기 절연층 상에 형성되고, 상기 스위칭 소자의 드레인 전극과 전기적으로 연결되며, 중심부에 볼록 패턴을 갖는 오목 패턴이 형성된 화소 전극을 포함하고,

상기 화소 전극은 제1 광을 반사하는 반사 전극 및 제2 광을 투과하고 상기반사 전극 아래에 배치되는 투과 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유기 절연층의 상부면에는 상기 오목 패턴이 형성된 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 오목 패턴들은 상기 반사 전극에 형성된 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 오목 패턴의 계면 경사 각도는 0도 내지 20도인 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 볼록 패턴의 계면 경사 각도는 5도 내지 15도인 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 7

베이스 기판 상에 제1 방향으로 연장된 게이트 배선과 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장된 소스 배선에 연결된 스위칭 소자를 형성하는 단계;

상기 스위칭 소자가 형성된 베이스 기판 위에 유기 절연층을 형성하는 단계;

기준면에 대해 오목한 오목 패턴과 상기 오목 패턴의 중심부에 상기 오목 패턴의 계면에 대해 볼록한 볼록 패턴을 갖도록 상기 유기 절연층을 패터닝하는 단계; 및

상기 오목 패턴이 형성된 유기 절연층 위에 상기 스위칭 소자의 드레인 전극과 접촉되는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 화소 전극을 형성하는 단계는 상기 오목 패턴이 형성된 상기 유기 절연층 위에 상기 스위칭 소자와 접촉되는 투과 전극을 형성하는 단계, 및 상기 투과 전극 상의 일부 영역에 반사 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 유기 절연층을 패터닝하는 단계는

상기 기준면에 대응하는 영역에 광을 차단하는 차광부와, 상기 오목 패턴에 대응하는 영역에 상기 광을 투과하는 개구부 및 상기 블록 패턴에 대응하는 영역에 상기 광의 일부광을 투과하는 부분 개구부를 갖는 마스크를 이용하여 상기 유기 절연층을 패터닝하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 유기 절연층을 패터닝하는 단계는

상기 스위칭 소자와 상기 화소 전극을 접촉시키기 위한 콘택홀을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 오목 패턴의 계면 경사 각도는 0도 내지 20도인 것을 특징으로 하는 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 블록 패턴의 계면 경사 각도는 5도 내지 15도인 것을 특징으로 하는 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 유기 절연층을 패터닝하는 단계는

상기 반사 전극이 형성되는 영역에 대응하여 상기 오목 패턴 및 블록 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

제7항에 있어서, 상기 화소 전극은 반사 금속 물질로 형성된 반사 전극인 것을 특징으로 하는 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 15

복수의 화소부들을 포함하고, 각 화소부는 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자 상에 형성된 유기 절연층, 및 상기 유기 절연층 상에 형성되고 상기 스위칭 소자의 드레인 전극과 전기적으로 연결되며 중심부에 블록 패턴을 가지는 오목 패턴이 형성된 화소 전극을 포함하는 어레이 기판; 및

상기 어레이 기판과 마주하고 액정층을 수용하는 컬러필터 기판을 포함하고,

상기 화소 전극은 제1 광을 반사하는 반사 전극 및 제2 광을 투과하고 상기 반사 전극 아래에 배치되는 투과 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 16

삭제

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 오목 패턴은 상기 반사 전극에 형성된 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 액정층은 상기 제1 광을 반사하는 반사 영역과 상기 제2 광을 투과하는 투과 영역에서 서로 다른 셀 갭을 갖는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 오목 패턴의 계면 경사 각도는 0도 내지 20도인 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 볼록 패턴의 계면 경사 각도는 5도 내지 15도인 것을 특징으로 하는 표시 패널.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0018] 본 발명은 어레이 기판과, 이의 제조 방법 및 이를 구비한 표시 패널에 관한 것으로, 보다 상세하게는 반사율을 향상시키기 위한 어레이 기판과, 이의 제조 방법 및 이를 구비한 표시 패널에 관한 것이다.
- [0019] 일반적으로 액정표시장치는 액체와 고체의 중간적인 성질을 가지는 액정을 이용하여 화상 정보를 표시하는 표시 장치이다. 상기 액정표시장치에서는 두 개의 유리기판 사이에 개재된 액정층에 전압을 인가하여 액정의 분자 배열각을 변화시키고, 변환된 배열각을 갖는 액정층에 광을 출사시켜 영상을 표시한다.
- [0020] 상기 액정표시장치는 채용되는 광원에 따라서 투과형, 반사형 및 반사-투과형으로 분류된다. 상기 투과형 액정표시장치는 배면 광(Back-Light)을 표시 패널을 투과하여 화상을 표시하며, 상기 반사형 액정표시장치는 표시 패널에 입사되는 전면 광(Front-Light)을 반사하여 화상을 표시하며, 반사-투과형 액정표시장치는 표시 패널을 반사 영역과 투과 영역으로 분리하고, 상기 투과 영역에는 상기 배면 광을 투과시키고 상기 반사 영역에는 상기 전면 광을 반사시켜 화상을 표시한다.
- [0021] 상기 반사형 및 반사-투과형 액정표시장치는 상기 전면 광을 반사시키는 반사 전극을 가지며, 상기 반사형 및 반사-투과형 액정표시장치는 상기 반사 전극을 통해 반사되는 반사광을 최대로 얻는 것이 가장 중요하다. 상기 반사 전극의 반사율을 향상시킴으로써 상기 액정표시장치의 소비전력을 최소화할 수 있고, 또한, 반사 모드에서 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0022] 이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로, 본 발명의 목적은 반사율을 향상시키기 위한 어레이 기판을 제공하는 것이다.
- [0023] 상기 본 발명의 다른 목적은 상기 어레이 기판의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 어레이 기판을 포함하는 표시 패널을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0025] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 실시예에 따른 어레이 기판은 게이트 배선들, 소스 배선들, 화소부들, 스위칭 소자 및 화소 전극을 포함한다. 상기 게이트 배선들은 제1 방향으로 연장되어 형성된다. 상기 소스 배선들은 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장되어 형성된다. 상기 화소부들은 상기 게이트 배선들 및 소스 배선들에 의해 정의된다. 상기 스위칭 소자는 각 화소부에 형성되어 게이트 배선과 소스 배선에 연결된다. 상기 화소 전극은 상기 스위칭 소자와 전기적으로 연결되고, 중심부에 볼록 패턴이 형성된 오목패턴이 형성된다.
- [0026] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 실시예에 따른 어레이 기판의 제조 방법은 베이스 기판 상에 제1 방향으로 연장된 게이트 배선과 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장된 소스 배선에 연결된 스위칭 소자를 형성하는 단계와, 상기 스위칭 소자가 형성된 베이스 기판 위에 유기 절연층을 형성하는 단계와, 기준면에 대해 오목한 오목 패턴과 상기 오목 패턴의 중심부에 상기 오목 패턴의 계면에 대해 볼록한 볼록 패턴을 갖도록 상기 유기 절연층을 패터닝하는 단계 및 상기 오목 패턴이 형성된 유기 절연층 위에 상기 스위칭 소자와 접촉되는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0027] 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 표시 패널은 어레이 기판 및 컬러필터 기판을 포함한다. 상기 어레이 기판은 복수의 화소부들을 포함하고, 각 화소부는 스위칭 소자와 상기 스위칭 소자와 전기적으로 연결되며 중심부에 볼록 패턴을 가지는 오목 패턴이 형성된 화소 전극을 포함한다. 상기 컬러필터 기판은 상기 어레이

기관과 마주하고 액정층을 수용한다.

[0028] 이러한 어레이 기관과, 이의 제조 방법 및 이를 구비한 표시 패널에 의하면, 중심부에 볼록 패턴이 형성된 오목 패턴을 형성함으로써 상기 오목 패턴의 반사율을 향상시킬 수 있다.

[0029] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반사 렌즈를 형성하기 위한 마스크의 평면도이다. 도 2는 도 1의 마스크를 이용하여 형성된 반사 렌즈의 단면도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 상기 마스크(10)는 차광부(11), 개구부(13) 및 부분 개구부(15)를 포함한다. 상기 차광부(11)는 UV 광을 차단하는 영역이고, 상기 개구부(13)는 상기 UV 광을 투과시키는 영역이며, 상기 부분 개구부(15)는 슬릿 패턴 및 하프톤 패턴이 형성되어 UV 광의 산란 및 회절되어 상기 개구부(13)에 비해 상대적으로 적은 UV 광을 투과시키는 영역이다.

[0032] 상기 차광부(11)는 다각형 패턴이 복수개 연결된 그물 형상을 갖는다. 상기 개구부(13)는 상기 차광부(11)에 의해 정의된 다각형 패턴의 내부 영역이고, 상기 부분 개구부(15)는 상기 개구부(13)의 중심부에 형성된다. 상기 부분 개구부(15)는 슬릿 패턴 및 하프톤 패턴이다.

[0033] 도 2를 참조하면, 상기 마스크(10)는 패턴을 형성하기 위한 감광성 수지층(20) 위에 배치된다. 상기 마스크(10) 위에서 UV 광을 조사하여 상기 마스크(10)를 통과한 UV 광에 의해 상기 감광성 수지층(20)에는 패턴이 형성된다.

[0034] 구체적으로, 상기 차광부(11)에 대응하는 감광성 수지층(20)의 제1 영역은 UV 광이 차단되어 반사 렌즈의 기준면(21)이 형성되고, 상기 개구부(13)에 대응하는 감광성 수지층(20)의 제2 영역은 UV 광이 풀로 조사되어 상기 기준면(21)에 대해 오목한 계면을 갖는 오목 패턴(23)이 형성된다. 한편, 상기 부분 개구부(15)에 대응하는 감광성 수지층(20)의 제3 영역은 슬릿 패턴 또는 하프톤 패턴에 의해 상기 개구부(13)에 비해 상대적으로 적은 양의 UV 광이 조사된다. 이에 의해 상기 오목 패턴(23)의 중심부에는 상기 오목 패턴(23)의 계면 보다 상대적으로 볼록한 볼록 패턴(25)이 형성된다.

[0035] 상기 개구부(13)에 의해 형성된 상기 오목 패턴(23)은 반사광이 일정한 각도 분포로 반사되도록 대략 0도 내지 20도의 계면 경사각을 갖도록 형성된다. 또한, 상기 부분 개구부(15)에 의해 형성된 상기 볼록 패턴(25)에 의해 상기 오목 패턴(23)에 계면 경사각이 10도인 영역의 분포율을 높이기 위해 볼록 패턴(25)의 계면 경사각은 5도 내지 15도로 형성된다. 상기 계면 경사각이 10도인 경우 반사광이 정면으로 반사되는 반사율이 가장 높다.

[0036] 따라서, 중심부에 볼록 패턴(25)이 형성된 오목 패턴(23)은 반사율을 현저하게 향상시킬 수 있다.

[0037] 도 3은 스넬의 법칙(Snell's Law)을 설명하기 위한 개념도이다. 도 4는 도 2에 도시된 렌즈 패턴의 경사 각도에 따른 반사광의 출사 각도를 나타낸 그래프이다.

[0038] 도 3 및 도 4를 참조하면, 스넬의 법칙은 다음의 수학식 1에서와 같이, 빛이 제1 굴절률(n_1)을 갖는 제1 매질에서 제2 굴절률(n_2)을 갖는 제2 매질로 진행할 때 입사각(θ_{i1})과 제1 굴절각(θ_{o1})의 사인(sin)값의 비는 항상 일정하다.

[0039] 같은 원리로, 상기 렌즈 패턴에 의해 반사된 반사광이 상기 제2 매질에서 제1 매질로 진행할 때, 상기 제1 매질에 입사되는 반사광의 입사각(θ_{i2})과 제2 굴절각(θ_{o2})의 사인 값의 비 역시 항상 일정하다.

수학식 1

$$\frac{\sin \theta_{i1}}{\sin \theta_{o1}} = \frac{n_2}{n_1}, \quad \frac{\sin \theta_{i2}}{\sin \theta_{o2}} = \frac{n_1}{n_2}$$

[0040]

[0041] 상기 수학식 1을 참조할 때, 상기 제2 굴절각(θ_{o2})은 다음의 수학식 2와 같이 정의된다.

수학식 2

$$\theta_{o2} = \sin^{-1} \left(\frac{n_2}{n_1} \sin \theta_{i2} \right)$$

$$\theta_{i2} = \sin^{-1} \left(\frac{n_1}{n_2} \sin \theta_{i1} \right) - 2\theta_t$$

[0042]

[0043]

여기서, 상기 θ_t 는 상기 렌즈 패턴의 계면 경사 각도이다.

[0044]

상기 수학적 식 2에 따라서, 도 4에 도시된 바와 같이, 렌즈 패턴의 계면 경사 각도(θ_t)가 0도 내지 20도 범위일 때, 상기 제2 굴절각(θ_{o2})은 상기 정면(0도)을 기준으로 일정한 각도 분포는, 예컨대, 대략 -30도 내지 30도 범위의 원뿔 형태를 갖는다. 바람직하게 상기 제2 굴절각(θ_{o2})이 0도, 즉 정면으로 출사되기 위해서는 상기 렌즈 패턴의 계면 경사 각도(θ_t)는 10도가 되어야 한다.

[0045]

결과적으로, 반사 렌즈는 계면 경사 각도(θ_t)가 10도인 영역이 많을 수록 반사 효율이 우수함을 알 수 있다.

[0046]

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 반사-투과형 어레이 기관의 평면도이다. 도 6은 도 5에 도시된 II-II'선을 따라 절단한 단면도로서, 반사-투과형 어레이 기관을 포함하는 표시 패널의 단면도이다. 도 7은 도 6에 도시된 반사 전극에 대한 확대도이다.

[0047]

도 5 내지 도 7을 참조하면, 표시 패널은 반사-투과형 어레이 기관(100), 컬러필터 기관(200) 및 액정층(300)을 포함한다.

[0048]

상기 어레이 기관(100)은 제1 베이스 기관(101)을 포함하며, 상기 제1 베이스 기관(101) 위에 제1 방향으로 연장된 복수의 게이트 배선들(GL_{n-1} , GL_n)과 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장된 복수의 소스 배선들(DL_{m-1} , DL_m)이 형성된다. 상기 제1 베이스 기관(101) 상에는 상기 게이트 배선들(GL_{n-1} , GL_n) 및 소스 배선들(DL_{m-1} , DL_m)에 의해 복수의 화소부(P)들이 정의된다. 각 화소부(P)는 게이트 배선(GL_n)과 소스 배선(DL_m)에 연결된 스위칭 소자(TFT)와, 상기 스위칭 소자(TFT)에 연결된 화소 전극(PE) 및 스토리지 캐패시터(CST)가 형성된다.

[0049]

상기 스위칭 소자(TFT)는 상기 게이트 배선(GL_n)으로부터 연장된 게이트 전극(111)과, 상기 소스 배선(DL_m)으로부터 연장된 소스 전극(113) 및 상기 화소 전극(PE)과 콘택홀(116)을 통해 연결된 드레인 전극(114)을 포함한다.

[0050]

상기 게이트 배선들(GL_{n-1} , GL_n) 및 게이트 전극(111) 위에는 게이트 절연층(102)이 형성된다. 상기 게이트 전극(111)이 형성된 영역에 대응하여 상기 게이트 절연층(102) 위에는 채널부(112)가 형성된다. 상기 채널부(112)는 활성층(112a) 및 저항성 접촉층(112b)이 형성되며, 상기 소스 및 드레인 전극(113, 114) 간의 이격영역에 대응하여 상기 저항성 접촉층(112b)이 제거되어 상기 스위칭 소자(TFT)의 채널이 정의된다. 상기 스위칭 소자(TFT)와 소스 배선들(DL_{m-1} , DL_m) 위에는 보호 절연막(103)이 형성된다.

[0051]

상기 화소 전극(PE)은 투과 전극(117) 및 반사 전극(118)을 포함한다. 구체적으로 상기 투과 전극(117)은 상기 콘택홀(116)을 통해 상기 드레인 전극(114)과 전기적으로 연결되어 상기 화소부(P)가 정의된 영역에 형성된다. 상기 반사 전극(118)은 상기 투과 전극(117)의 일부분에 형성되어, 상기 화소부(P)를 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)으로 정의한다.

[0052]

상기 반사 전극(118)은 중심부에 볼록 패턴(125)이 형성된 오목 패턴(123)들이 형성된다.

[0053]

각 오목 패턴(123)의 계면 경사 각도(θ_t)는 상기 수학적 식 1 및 수학적 식 2에서 나타낸 바와 같이 반사광의 출사각이 정면(0도)을 기준으로 일정한 각도 분포는, 예컨대, 대략 -30도 내지 30도 범위의 원뿔 형태를 갖도록 0도 내지 20도로 형성되며, 바람직하게는 10도 영역의 분포가 높게 형성한다.

[0054]

또한, 상기 오목 패턴(123)의 중심부에는 계면 경사 각도가 5도 내지 15도를 갖는 볼록 패턴(125)이 형성됨으로써 상기 오목 패턴(123)에 반사율이 높은 10도 영역의 분포를 높인다.

[0055]

상기와 같이 반사 전극(118)에 오목 패턴(123)과 볼록 패턴(125)을 형성함으로써 반사율은 현저하게 향상시킨다.

[0056]

상기 스위칭 소자(TFT)와 투과 전극(TE) 사이에는 유기 절연층(104)이 형성되고, 상기 오목 패턴(123)들은 상기 유기 절연층(104)의 상부면에 패턴닝되어 형성된다. 즉, 상기 오목 패턴(123)들이 형성된 유기 절연층(104) 위

에 상기 반사 전극(118)이 형성됨으로써 상기 반사 전극(118)의 상부면에는 상기 오목 패턴(123)들이 형성된다.

- [0057] 상기 스토리지 캐패시터(CST)는 화소부들에 공통으로 형성된 공통 배선(131)과, 상기 드레인 전극(114)으로부터 연장되어 상기 공통 배선(131) 위에 중첩되도록 형성된 전극 패턴(132)을 포함한다. 상기 공통 배선(131) 위에는 상기 게이트 절연층(102), 보호 절연층(103) 및 유기 절연층(104)이 형성된다. 바람직하게 상기 스토리지 캐패시터(CST)는 상기 반사 영역(RA)에 형성된다.
- [0058] 상기 컬러필터 기관(200)은 제2 베이스 기관(201)을 포함하며, 상기 제2 베이스 기관(201) 위에 컬러필터층(210) 및 공통전극층(220)이 형성된다.
- [0059] 상기 컬러필터층(210)은 상기 반사 영역(RA)에 대응하여 일정영역이 제거된 라이트 홀(211)이 형성된다. 상기 라이트 홀(211)은 상기 반사 전극(118)에 반사된 제1 광(L1)의 반사율을 향상시키기 위해 형성된다.
- [0060] 상기 컬러필터층(210)은 상기 반사 영역(RA)에 대응하여 제1 두께(t1)로 형성되고, 상기 투과 영역(TA)에 대응하여 상기 제1 두께(t1)보다 두꺼운 제2 두께(t2)로 형성하여 상기 투과 영역(TA)에서 고순도의 컬러를 표시한다.
- [0061] 상기 반사 영역(RA)의 제1 광(L1)의 광 경로는 상기 컬러필터층(210)을 두 번 통과하는 반면, 상기 투과 영역(TA)의 제2 광(L2)의 광 경로는 상기 컬러필터층(210)을 한 번 통과한다. 이에 의해 상대적으로 상기 투과 영역(TA)의 컬러필터층(210)을 두껍게 형성함으로써 상기 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)의 색재현성을 실질적으로 동일하게 한다.
- [0062] 상기 공통전극층(220)은 상기 컬러필터층(210) 위에 형성되어, 상기 어레이 기관(100)의 화소 전극(117, 118)에 대향하여 형성된다.
- [0063] 상기 액정층(300)은 상기 어레이 기관(100) 및 컬러필터 기관(200) 사이에 개재되며, 상기 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)에 대응하여 서로 다른 셀 갭을 갖는다. 상기 반사 영역(RA)의 제1 셀 갭(d1)과 상기 투과 영역(TA)의 제2 셀 갭(d2)의 관계는 상기 반사 영역(RA)을 투과하는 제1 광(L1)의 광 경로와 상기 투과 영역(TA)을 투과하는 제2 광(L2)의 경로의 관계에 따라서 상기 제1 셀 갭(d1)은 상기 제2 셀 갭(d2)의 1/2 배가 되도록 형성된다.
- [0064] 도 8a 내지 도 8c는 도 5에 도시된 반사-투과형 어레이 기관의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도들이다.
- [0065] 도 5 및 도 8a를 참조하면, 제1 베이스 기관(101) 위에 게이트 금속층을 증착 및 패터닝하여 게이트 금속패턴을 형성한다. 상기 게이트 금속패턴은 게이트 배선들(GLn-1, GLn), 스위칭 소자(TFT)의 게이트 전극(111) 및 스토리지 캐패시터(CST)의 공통 배선(131)을 포함한다. 상기 게이트 금속층은 크롬, 알루미늄, 탄탈륨, 몰리브덴, 티타늄, 텅스텐, 구리, 은과 같은 금속 또는 이들의 합금을 포함하는 저저항 금속층이다. 또한, 상기 게이트 금속층은 물리적 성질이 다른 두 개 이상의 다층 구조로 형성될 수 있다. 상기 게이트 금속층은 스퍼터링 공정에 의해 증착되고 사진 식각 공정에 의해 패터닝된다.
- [0066] 상기 게이트 금속패턴 위에는 게이트 절연층(102)이 형성된다. 상기 게이트 절연층(102)은 플라즈마 화학 기상 증착(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD) 방식을 통해 예컨대, 질화 실리콘(SiNx)과 같은 절연 물질로 대략 4000Å 정도의 두께로 형성된다.
- [0067] 상기 게이트 절연층(102) 위에는 아몰퍼스 실리콘(a-Si:H)으로 이루어진 활성층(112a) 및 n⁺ 이온이 고농도로 도핑된 저항성 접촉층(112b)을 순차적으로 증착 및 패터닝되어 채널부(112)가 형성된다. 상기 채널부(112)는 상기 스위칭 소자(TFT)의 게이트 전극(111) 위에 형성된다.
- [0068] 상기 채널부(112)가 형성된 제1 베이스 기관(101) 위에 소스 금속층을 증착 및 패터닝하여 소스 금속패턴을 형성한다.
- [0069] 상기 소스 금속패턴은 소스 배선들(DLn-1, DLn), 상기 스위칭 소자(TFT)의 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)을 포함한다. 또한, 상기 스토리지 캐패시터(CST)의 공통 배선(131) 위에 중첩되어 형성된 전극 패턴(132)을 포함한다. 상기 소스 금속층은 크롬, 알루미늄, 탄탈륨, 몰리브덴, 티타늄, 텅스텐, 구리, 은과 같은 금속 또는 이들의 합금을 포함하는 저저항 금속층이다. 또한, 상기 게이트 금속층은 물리적 성질이 다른 두 개 이상의 다층 구조로 형성될 수 있다. 상기 게이트 금속층은 스퍼터링 공정에 의해 증착되고 사진 식각 공정에 의해 패터닝된다.
- [0070] 상기 소스 금속패턴이 형성된 제1 베이스 기관(101) 위에는 보호 절연층(103)이 형성된다. 상기 보호

절연층(103)은 플라즈마 화학 기상 증착(PECVD) 방식을 통해 질화 실리콘(SiNx)과 같은 절연 물질로 대략 1000 Å 정도의 두께로 형성된다.

- [0071] 도 5 및 도 8b를 참조하면, 상기 보호 절연층(103)이 형성된 제1 베이스 기판(101) 위에 유기 절연층(104)을 형성한다. 상기 유기 절연층(104)은 질화 실리콘(SiNx)과 같은 절연 물질로 대략 4 μ m 정도의 두께로 형성된다.
- [0072] 상기 유기 절연층(104)은 마스크(400)를 통해 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)에 대응하여 각각 패터닝된다. 상기 마스크(400)는 상기 반사 영역(RA)에 대응하여 차광부(410)와, 상기 차광부(410)에 의해 정의된 제1 개구부(430) 및 상기 제1 개구부(430)의 중심부에 형성된 부분 개구부(450)를 가지며, 상기 투과 영역(TA)에 대응하여 전체 영역이 개구된 제2 개구부(470)가 형성된다. 상기 부분 개구부(450)는 슬릿 패턴 또는 하프톤 패턴을 포함한다.
- [0073] 상기 마스크(400)를 통해 상기 유기 절연층(104)을 노광 및 현상하여 패터닝한다. 상기 유기 절연층(104)은 상기 제1 개구부(430)를 통해 노광된 영역은 오목 패턴(123)이 형성되고, 상기 부분 개구부(450)를 통해 노광된 영역은 상기 오목 패턴(123)에 비해 상대적으로 볼록한 볼록 패턴(125)이 형성된다. 또한, 상기 제2 개구부(470)에 의해 노광된 영역은 상기 유기 절연층(104)이 제거된다.
- [0074] 즉, 상기 반사 영역(RA)에 대응하는 상기 유기 절연층(104)에는 오목 패턴(123)이 형성되고, 상기 오목 패턴(123)의 중심부에는 볼록 패턴(125)이 형성된다.
- [0075] 상기 오목 패턴(123)의 계면 경사 각도(θ_t)는 상기 수학식 1 및 수학식 2에서 나타낸 바와 같이 반사광의 출사 각이 정면(0도)을 기준으로 일정한 각도 분포는, 예컨대, 대략 -30도 내지 30도 범위의 원뿔 형태를 갖도록 0도 내지 20도로 형성되며, 바람직하게는 10도 영역의 분포가 높게 형성한다.
- [0076] 또한, 상기 오목 패턴(123)의 중심부에는 볼록 패턴(125)이 형성됨으로써 상기 오목 패턴(123)에 반사율이 높은 계면 경사 각도 10도 영역의 분포를 높인다.
- [0077] 상기 투과 영역(TA)에 대응하는 유기 절연층(104)은 제거된다. 또한, 상기 반사 영역(RA)에 대응하는 유기 절연층(104)의 일부영역에는 콘택홀(116)이 형성되어 상기 드레인 전극(114)의 일부영역을 노출시킨다.
- [0078] 도 5 및 도 8c를 참조하면, 패터닝된 유기 절연층(104) 위에 상기 콘택홀(116)을 통해 상기 드레인 전극(114)과 전기적으로 연결된 화소 전극(PE)을 형성한다. 구체적으로 상기 패터닝된 유기 절연층(104)이 위에 투명 전도성 물질을 증착 및 패터닝하여 투명 전극(117)을 형성한다. 상기 투명 전도성 물질은 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide : ITO), 인듐-아연-옥사이드(Indium-Zinc-Oxide : IZO) 또는 인듐-틴-아연 옥사이드(Indium-Tin-Zinc-Oxide)를 포함한다.
- [0079] 상기 투명 전극(117)은 상기 콘택홀(116)을 통해 상기 드레인 전극(114)과 전기적으로 연결된다. 이후, 상기 투명 전극(117) 위에 반사 금속층을 증착 및 패터닝하여 반사 전극(118)을 형성한다. 상기 반사 전극(118)은 알루미늄, 네오디뮴, 몰리브덴, 텅스텐 및 은 등과 같은 금속 또는 이들의 합금을 포함하는 금속 물질로 형성된다.
- [0080] 상기 반사 전극(118)은 상기 오목 패턴(123) 및 볼록 패턴(125)이 형성된 유기 절연층(104) 위에 형성됨으로써 상기 오목 패턴(123) 및 볼록 패턴(125)과 실질적으로 동일한 패턴이 형성된다. 상기 오목 패턴(123)의 계면의 경사 각도 범위는 0도 내지 20도가 바람직하며, 상기 경사 각도가 10도인 영역에서 반사율이 가장 높다. 이에 따라 상기 오목 패턴(123)의 중심부에 상기 볼록 패턴(125)을 형성하여 상기 오목 패턴(123)의 상기 계면 경사 각도가 10도인 영역을 확장시켜 반사율을 향상시킨다.
- [0081] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사형 어레이 기판의 평면도이다.
- [0082] 도 10은 도 9에 도시된 III-III'선을 따라 절단한 단면도로서, 반사형-어레이 기판을 포함하는 표시 패널의 단면도이다.
- [0083] 도 9 및 도 10을 참조하면, 표시 패널은 반사형 어레이 기판(500), 컬러필터 기판(600) 및 액정층(700)을 포함한다.
- [0084] 상기 반사형 어레이 기판(500)은 제1 베이스 기판(501)을 포함하며, 상기 제1 베이스 기판(501) 위에 제1 방향으로 연장된 복수의 게이트 배선들(GLn-1, GLn)과 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장된 복수의 소스 배선들(DLn-1, DLn)이 형성된다. 상기 제1 베이스 기판(501) 상에는 상기 게이트 배선들(GLn-1, GLn) 및 소스 배선들(DLn-1, DLn)에 의해 복수의 화소부(P)들이 정의된다. 각 화소부(P)는 게이트 배선(GLn)과 소스 배선(DLn)에 연결된 스위칭 소자(TFT)와, 상기 스위칭 소자(TFT)에 연결된 화소 전극(PE) 및 스토리지 캐패시터

(CST)가 형성된다.

- [0085] 상기 스위칭 소자(TFT)는 상기 게이트 배선(GLn)으로부터 연장된 게이트 전극(511)과, 상기 소스 배선(DLm)으로부터 연장된 소스 전극(513) 및 상기 반사 전극(518)과 콘택홀(516)을 통해 연결된 드레인 전극(514)을 포함한다.
- [0086] 상기 게이트 배선들(GLn-1, GLn) 및 게이트 전극(511) 위에는 게이트 절연층(502)이 형성된다. 상기 게이트 전극(511)이 형성된 영역에 대응하여 상기 게이트 절연층(502) 위에는 채널부(512)가 형성된다. 상기 채널부(512)는 활성층(512a) 및 저항성 접촉층(512b)이 형성되며, 상기 소스 및 드레인 전극(513, 514) 간의 이격영역에 대응하여 상기 저항성 접촉층(512b)이 제거되어 상기 스위칭 소자(TFT)의 채널이 정의된다. 상기 스위칭 소자(TFT)와 소스 배선들(DLm-1, DLm) 위에는 보호 절연막(503)이 형성된다.
- [0087] 상기 스위칭 소자(TFT) 위에는 유기 절연층(504)이 형성되고, 상기 유기 절연층(504)의 상부면에는 중심부에 볼록 패턴(525)이 형성된 오목 패턴(523)이 형성된다. 상기 유기 절연층(504)은 질화 실리콘(SiNx)과 같은 절연 물질로 대략 4 μ m 정도의 두께로 형성된다.
- [0088] 상기 반사 전극(518)은 알루미늄, 네오디뮴, 몰리브덴, 텅스텐 및 은 등과 같은 금속 또는 이들의 합금을 포함하는 금속 물질로 형성된다.
- [0089] 상기 반사 전극(518)은 상기 오목 패턴(523) 및 볼록 패턴(525)이 형성된 유기 절연층(504) 위에 형성됨으로써 상기 오목 패턴(523) 및 볼록 패턴(525)과 실질적으로 동일한 패턴이 형성된다.
- [0090] 상기 오목 패턴(523)의 계면 경사 각도(θ_t)는 상기 수학식 1 및 수학식 2에서 나타낸 바와 같이 반사광의 출사각이 정면(0도)을 기준으로 일정한 각도 분포, 예컨대, 대략 -30도 내지 30도 범위의 원뿔 형태를 갖도록 0도 내지 20도로 형성되며, 바람직하게는 10도 영역의 분포가 높게 형성한다.
- [0091] 또한, 상기 오목 패턴(523)의 중심부에는 볼록 패턴(525)이 형성됨으로써 상기 오목 패턴(523)에 반사율이 높은 계면 경사 각도가 10도인 영역의 분포를 높인다. 상기와 같이 반사 전극(518)에 오목 패턴(523)과 볼록 패턴(525)을 형성함으로써 반사율은 현저하게 향상시킨다.
- [0092] 상기 스토리지 캐패시터(CST)는 화소부들에 공통으로 형성된 공통 배선(531)과, 상기 드레인 전극(514)으로부터 연장되어 상기 공통 배선(531) 위에 중첩되도록 형성된 전극 패턴(532)을 포함한다. 상기 공통 배선(531) 위에는 상기 게이트 절연층(502), 보호 절연층(503) 및 유기 절연층(504)이 형성된다.
- [0093] 상기 게이트 배선들(GLn-1, GLn), 소스 배선(DLm-1, DLm), 공통 배선(531), 전극 패턴(532), 게이트 전극(511), 소스 전극(513) 및 드레인 전극(514)은 크롬, 알루미늄, 탄탈륨, 몰리브덴, 티타늄, 텅스텐, 구리, 은과 같은 금속 또는 이들의 합금을 포함하는 저저항 금속층이다.
- [0094] 상기 컬러필터 기관(600)은 제2 베이스 기관(601)을 포함하며, 상기 제2 베이스 기관(601) 위에 컬러필터층(610) 및 공통전극층(620)이 형성된다. 상기 컬러필터층(610)은 고유의 컬러를 발현하여 컬러 계조를 표시한다. 상기 공통전극층(620)은 투명 전도성 물질로 형성된다. 상기 투명 전도성 물질은 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide : ITO), 인듐-아연-옥사이드(Indium-Zinc-Oxide : IZO) 또는 인듐-틴-아연 옥사이드(Indium-Tin-Zinc-Oxide)를 포함한다.
- [0095] 상기 액정층(700)은 상기 어레이 기관(500) 및 컬러필터 기관(600) 사이에 개재되어, 상기 어레이 기관(500)의 반사 전극(518)과 컬러필터 기관(600)의 공통전극층(620)의 전위차에 의해 액정 분자의 배열각이 변화된다.

발명의 효과

- [0096] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 반사 전극에 볼록 패턴을 포함하는 오목 패턴을 형성함으로써 오목 패턴의 계면 경사 각도가 10도인 영역의 분포를 확장시켜 반사율을 향상시킬 수 있다.
- [0097] 구체적으로, 오목 패턴의 계면 경사 각도는 반사광의 출사각이 정면(0도)을 기준으로 일정한 각도 분포로, 예컨대, 대략 -30도 내지 30도 범위의 원뿔 형태를 갖도록 0도 내지 20도로 형성된다. 또한, 상기 오목 패턴의 중심부에는 볼록 패턴이 형성됨으로써 상기 오목 패턴에 반사율이 높은 계면 경사 각도 10도 영역의 분포를 높인다. 이에 따라서, 반사 전극의 반사율을 현저하게 향상시킬 수 있다.
- [0098] 이상에서는 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있

음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반사 렌즈를 형성하기 위한 마스크의 평면도이다.

[0002] 도 2는 도 1의 마스크를 이용하여 형성된 반사 렌즈의 단면도이다.

[0003] 도 3은 스넬의 법칙(Snell's Law)을 설명하기 위한 개념도이다.

[0004] 도 4는 도 2에 도시된 렌즈 패턴의 경사 각도에 따른 반사광의 출사 각도를 나타낸 그래프이다.

[0005] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사-투과형 어레이 기관의 평면도이다.

[0006] 도 6은 도 5에 도시된 II-II'선을 따라 절단한 단면도로서, 반사-투과형 표시 패널의 단면도이다.

[0007] 도 7은 도 6에 도시된 반사 전극에 대한 확대도이다.

[0008] 도 8a 내지 도 8c는 도 5에 도시된 반사-투과형 어레이 기관의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도들이다.

[0009] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 반사형 어레이 기관의 평면도이다.

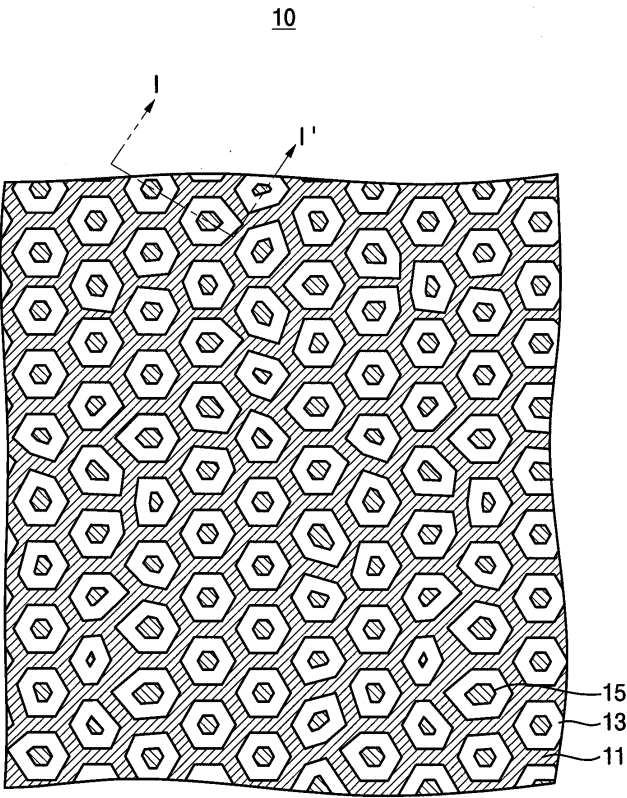
[0010] 도 10은 도 9에 도시된 III-III'선을 따라 절단한 단면도로서, 반사형-표시 패널의 단면도이다.

[0011] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

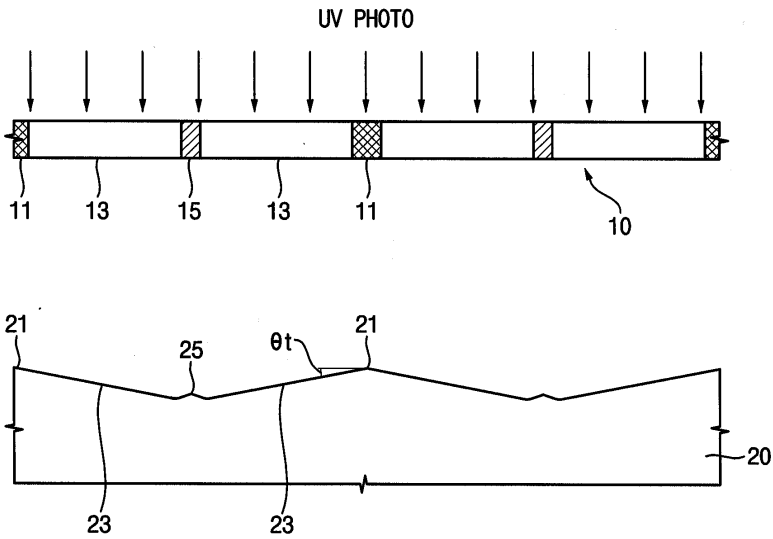
[0012]	10 : 마스크	11 : 차광부
[0013]	13 : 개구부	15 : 부분 개구부
[0014]	111 : 게이트 전극	113 : 소스 전극
[0015]	114 : 드레인 전극	116 : 콘택홀
[0016]	117 : 투명 전극	118 : 반사 전극
[0017]	123 : 오목 패턴	125 : 볼록 패턴

도면

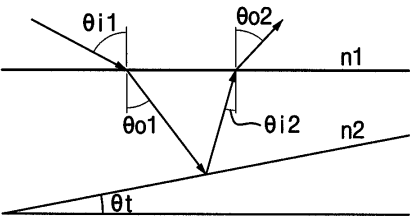
도면1



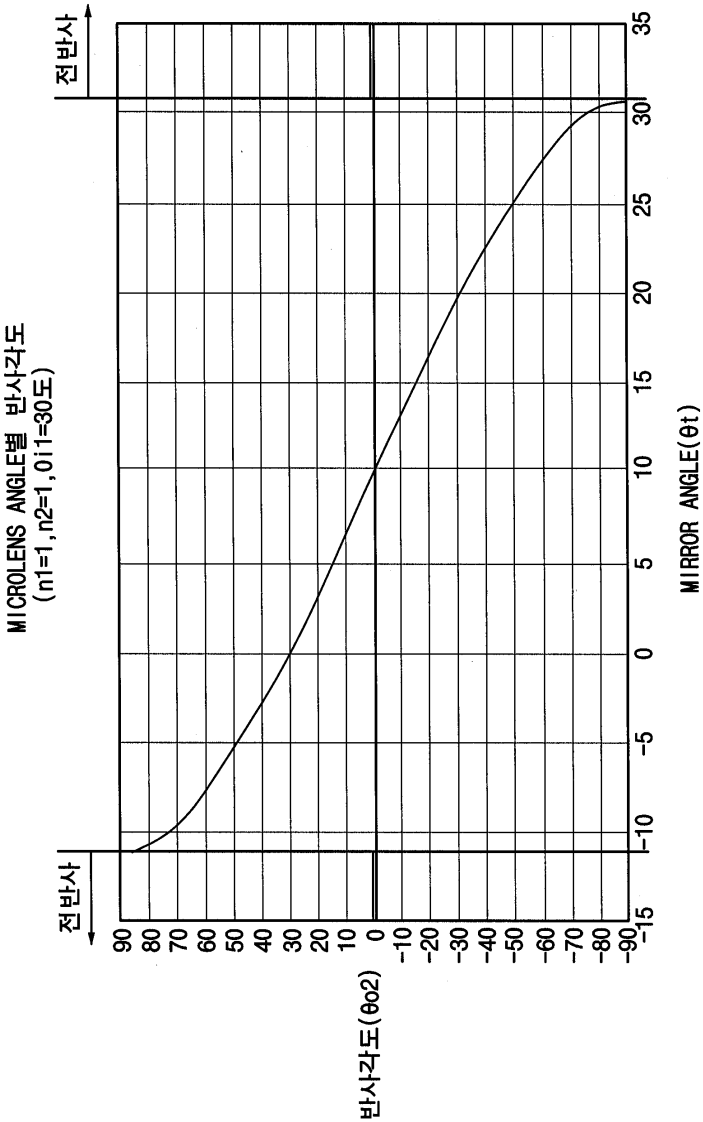
도면2



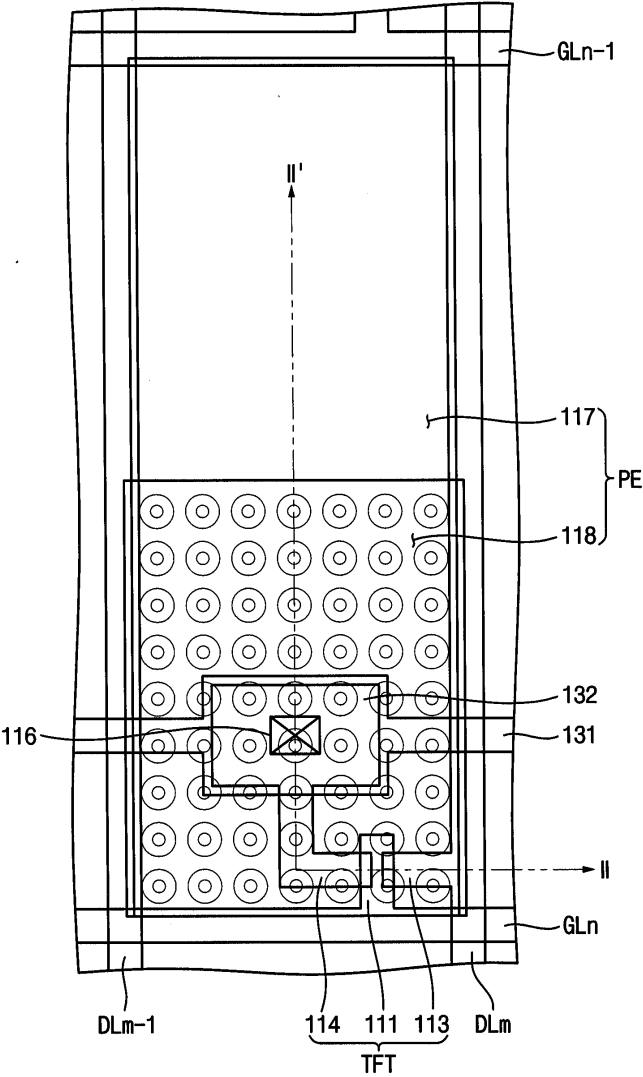
도면3



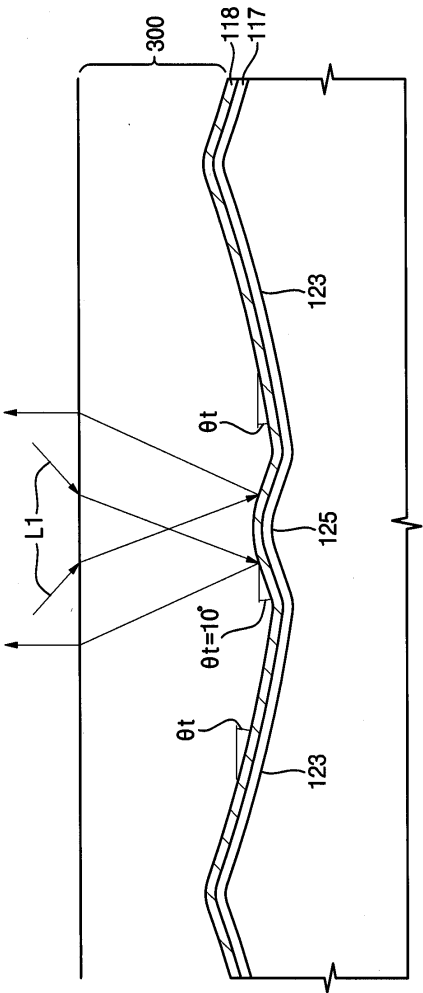
도면4



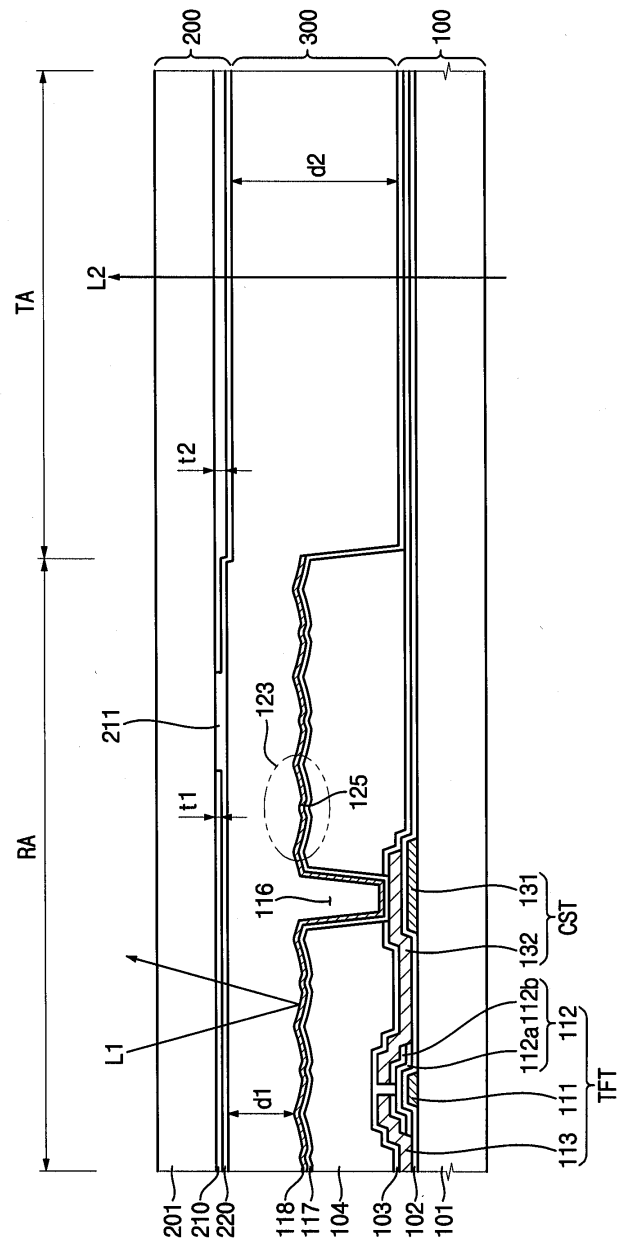
도면5



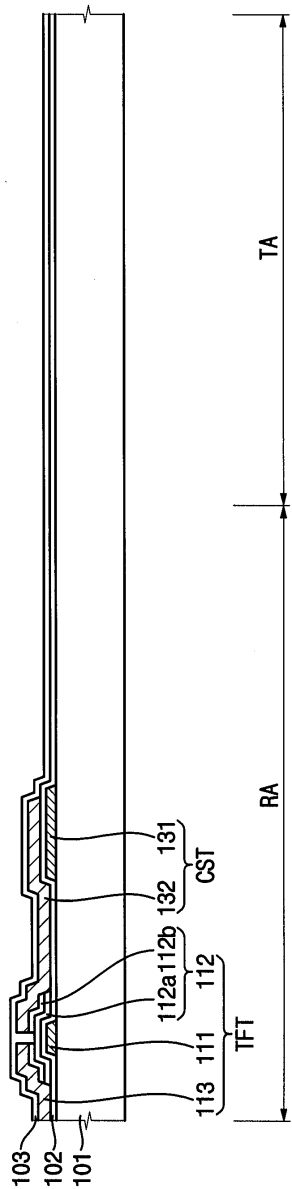
도면6



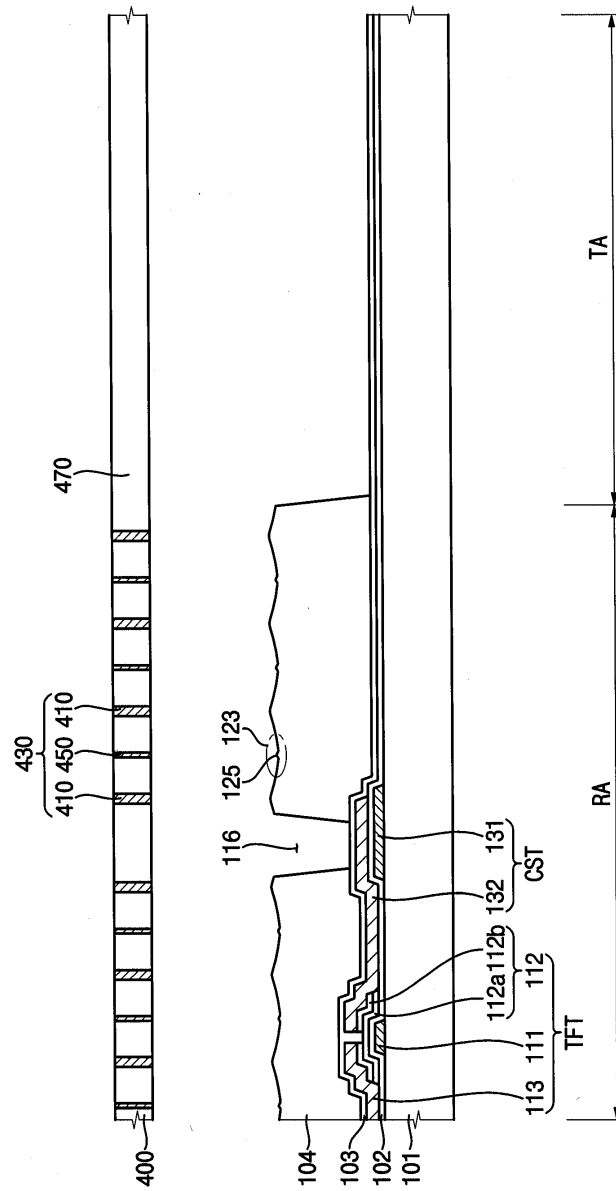
도면7



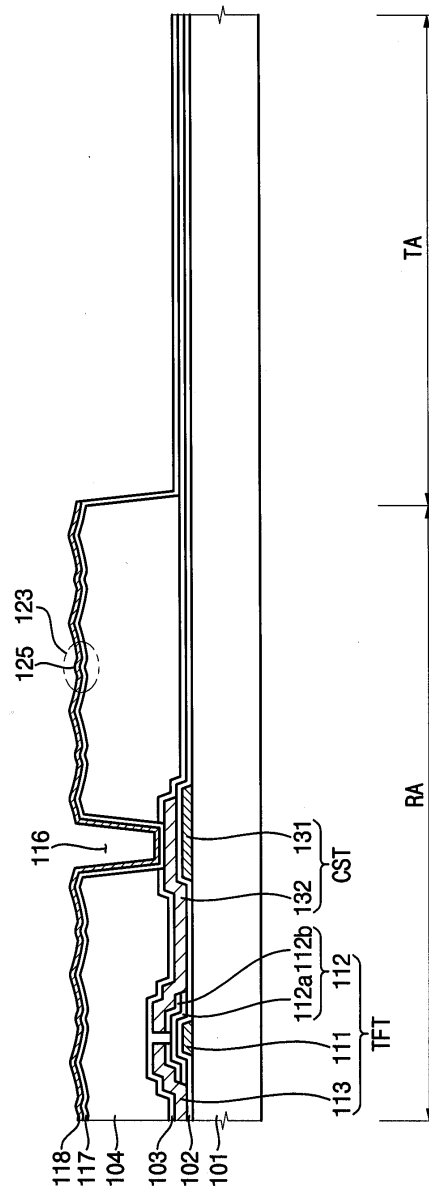
도면8a



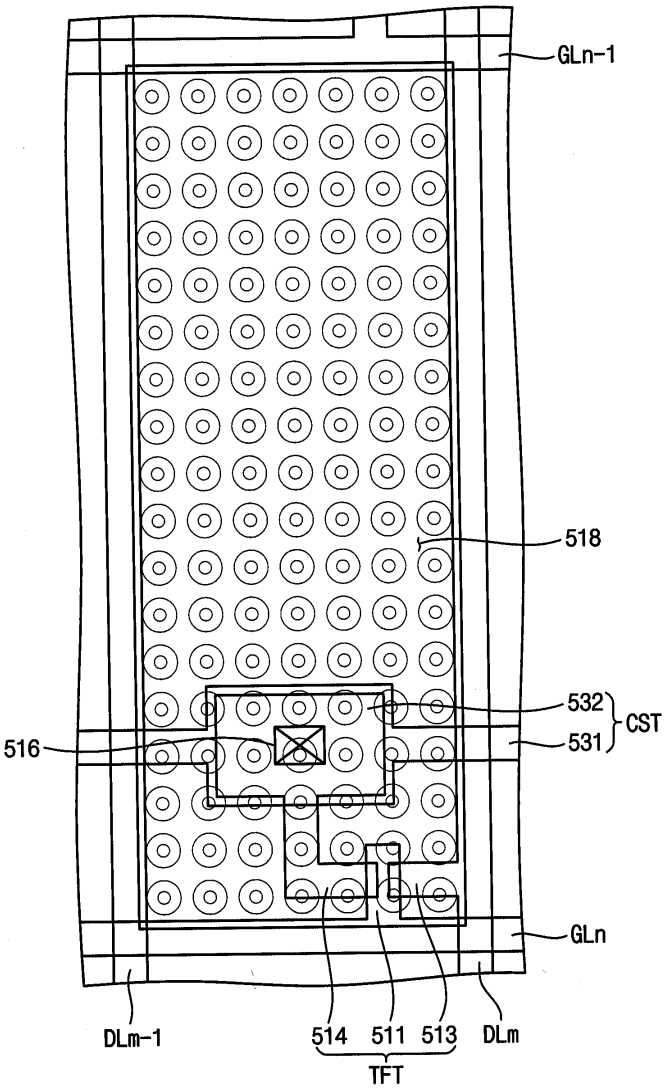
도면8b



도면8c



도면9



도면10

