

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2012-0014806 2012년02월20일
(51)	Int. Cl.	(71)	출원인
	<i>G02F 1/1337</i> (2006.01) <i>G02F 1/13</i> (2006.01)		삼성전자주식회사
(21)	출원번호		경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(22)	출원일자	(72)	발명자
	심사청구일자		강석훈
	없음		서울특별시 관악구 성현로 80, 132동 1601호 (봉천동, 관악드림타운)
			전백균
			경기도 용인시 수지구 풍덕천동 1168번지 삼성5차 아파트 513동 802호
			(뒷면에 계속)
		(74)	대리인
			팬코리아특허법인

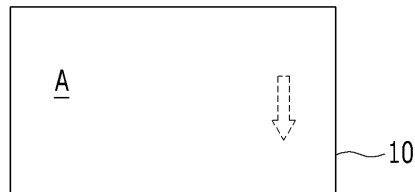
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 광배향 방법 및 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 광배향 방법은 제1 배향막에 광을 조사하여 1차 광배향하는 단계, 제1 배향막 위에 제1 마스크를 배치한 후 광을 조사하여 2차 광배향하는 단계를 포함하고, 1차 광배향 단계와 상기 제2 광배향 단계의 광 조사 방향은 서로 반대 방향이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이준우

경기 수원시 장안구 정자동 벽산 블루밍아파트 10
4동 1501호

김태호

서울특별시 관악구 청룡9길 19 (봉천동)

김성이

경기도 광주시 초월읍 경충대로 923, 대주아파트
105동 202호

조수련

경기도 군포시 용호1로21번길 15, 용호대림2차 아
파트 107동 701호 (당동)

특허청구의 범위

청구항 1

제1 배향막에 광을 조사하여 1차 광배향하는 단계,
상기 제1 배향막 위에 제1 마스크를 배치한 후 광을 조사하여 2차 광배향하는 단계
를 포함하고,
상기 1차 광배향 단계와 상기 제2 광배향 단계의 광 조사 방향은 서로 반대 방향인 광배향 방법.

청구항 2

제1항에서,
상기 2차 광배향 단계의 광조사 에너지는 상기 1차 광배향 단계의 광조사 에너지의 50%~500% 인 광배향 방법.

청구항 3

제2항에서,
상기 2차 광배향 단계의 광조사 에너지는 상기 1차 광배향 단계의 광조사 에너지와 다른 광배향 방법.

청구항 4

제3항에서,
상기 1차 광배향 단계에서의 조사 에너지는 1mJ~5,000mJ인 광배향 방법.

청구항 5

제1항에서,
상기 광은 선편광 또는 부분 편광되어 있는 광배향 방법.

청구항 6

제5항에서,
상기 광은 상기 배향막에 대해서 기울어져 조사되는 광배향 방법.

청구항 7

제6항에서,
상기 1차 광배향 단계 및 2차 광배향 단계의 조사 각도(θ)는 $0 < \theta < 90$ 도인 광배향 방법.

청구항 8

제1항에서,
상기 마스크는 상기 제1 배향막의 일부를 가리는 차광부를 포함하는 광배향 방법.

청구항 9

제8항에서,
상기 차광부는 일정한 패턴을 가지도록 배치되어 있는 광배향 방법.

청구항 10

제8항에서,

상기 차광부는 랜덤하게 배치되어 있는 광배향 방법.

청구항 11

제8항에서,

상기 마스크는 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역을 적어도 하나 이상 포함하는 광배향 방법.

청구항 12

제11항에서,

상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역은 일정한 패턴을 가지도록 배치되어 있는 광배향 방법.

청구항 13

제12항에서,

상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역은 행과 열을 이루도록 배치되어 있는 광배향 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 반투과 영역은 광투과율이 다른 영역을 적어도 2개 이상 포함하는 광배향 방법.

청구항 15

제12항에서,

상기 반투과 영역의 광 투과율은 상기 차광 영역의 광 투과율보다 크고 상기 광 투과 영역의 투과율보다 적은 광배향 방법.

청구항 16

제11항에서,

상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역은 랜덤하게 배치되어 있는 광배향 방법.

청구항 17

제1항에서,

상기 제1 배향막과 마주하는 제2 배향막에 광을 조사하여 3차 광배향하는 단계,

상기 제2 배향막 위에 제2 마스크를 배치한 후 상기 3차 광배향 방향과는 반대 방향으로 광을 조사하여 4차 광 배향하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 마스크와 상기 제2 마스크는 차광 영역 및 투과 영역을 포함하고,

상기 제1 마스크와 상기 제2 마스크의 차광 영역 및 투과 영역의 배치는 서로 다른 광배향 방법.

청구항 18

제17항에서,

상기 제1 마스크 또는 상기 제2 마스크는 반투과 영역을 더 포함하는 광배향 방법.

청구항 19

제18항에서,

상기 제1 마스크 또는 상기 제2 마스크는 상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역을 적어도 1개 이상 포함하고,

상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역은 일정한 패턴을 가지도록 배치되어 있는 광배향 방법.

청구항 20

제19항에서,

상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역은 행과 열을 이루도록 배치되어 있는 광배향 방법.

청구항 21

제20항에서,

상기 반투과 영역은 광투과율이 다른 영역을 적어도 2개 이상 포함하는 광배향 방법.

청구항 22

제21항에서,

상기 반투과 영역의 광 투과율은 상기 차광 영역의 광 투과율보다 크고, 상기 투과 영역의 광 투과율보다 적은 광배향 방법.

청구항 23

제18항에서,

상기 제1 마스크 또는 상기 제2 마스크는 상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역을 적어도 1개 이상 포함하고,

상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역은 랜덤하게 배치되어 있는 광배향 방법.

청구항 24

제1항에서,

상기 UV의 파장은 270nm~360nm인 광배향 방법.

청구항 25

서로 마주하는 제1 기판과 제2 기판,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 위에 각각 형성되어 있는 제1 배향막 및 제2 배향막,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 형성되어 있으며 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하고,

상기 제1 배향막 및 제2 배향막은 광배향되어 있으며,

상기 제1 배향막과 상기 제2 배향막은 각각 상기 광배향 시에 광조사량이 다른 제1 조사 영역 및 제2 조사 영역을 포함하고,

상기 액정층 중 상기 제1 조사 영역에 위치하는 액정층의 액정 분자의 배향 방향과 상기 제2 조사 영역에 위치하는 액정층의 액정 분자의 배향 방향은 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 26

제25항에서,

상기 제1 조사 영역과 상기 제2 조사 영역에 위치하는 액정 분자의 배향 극각의 절대값은 동일하거나 다르고 배향 방향은 반대인 액정 표시 장치.

청구항 27

제25항에서,

상기 제1 배향막의 광 조사 방향과 상기 제2 배향막의 광 조사 방향은 수직하게 배치되고,
상기 액정층의 액정 분자는 액정 분자의 배향 극각이 서로 다른 적어도 4개의 영역을 형성하는 액정 표시 장치.

청구항 28

제27항에서,

상기 4개의 영역은 상기 액정 분자의 배향 방향이 순환하는 순환형, 상기 액정 분자의 배향 방향이 상기 제1 배향막 또는 상기 제2 배향막의 중심으로 향하는 집중형, 상기 액정 분자의 배향 방향이 상기 제1 배향막 또는 상기 제2 배향막의 가장자리로 향하는 확산형 및 이를 적어도 하나 이상 포함하는 혼합형 중 어느 하나인 액정 표시 장치.

청구항 29

제25항에서,

상기 제1 배향막 및 제2 배향막은 신나메이트를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 30

제29항에서,

상기 제1 배향막 및 제2 배향막은 벤젠을 더 포함하고,

상기 제1 배향막과 상기 제2 배향막의 신나메이트/벤젠(C/B)의 비율은 $0 < C/B < 0.5$ 인 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광배향 방법 및 액정 표시 장치에 관한 것이다

배경기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극(field generating electrode)이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치의 액정 분자는 러빙 공정에 의하여 일정한 방향으로 초기 배향될 수 있다. 수직 배향 액정 표시 장치에서도 러빙을 통하여 액정이 선경사각을 가지도록 함으로써 전기장 인가시 액정이 눕는 방향을 미리 설정해 놓을 수 있다.

[0004] 액정이 선경사각을 가지도록 하는 방법에는 물리를 이용하여 배향막에 물리적인 압력을 가하는 접촉식 러빙 방법과 배향막에 UV(ultra violet)를 조사하여 선경사각을 형성하는 광배향 방법이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나 이러한 광배향으로 다양한 방향의 액정 배향을 얻기 위해서는 수회의 UV 조사 공정을 실시해야 한다. 그리고 다수의 도메인을 형성하기 위해서는 UV 조사시마다 마스크를 필요로하여 공정이 복잡하다.

[0006] 또한 다수의 마스크를 배치할 때 오정렬이 발생할 경우 오정렬로 인해서 액정 표시 장치의 액정 배향이 틀어져 투과율이 저하되는 문제점이 있다.

[0007] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 마스크 사용을 줄여 마스크의 오정렬에 자유로우며, 오정렬로 인한 투과율 저하를 감소시킬 수 있는 광배향 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 광배향 방법은 제1 배향막에 광을 조사하여 1차 광배향하는 단계, 제1 배향막 위에 제1 마스크를 배치한 후 광을 조사하여 2차 광배향하는 단계를 포함하고, 1차 광배향 단계와 제2 광배향 단계의 광 조사 방향은 서로 반대 방향이다.
- [0009] 상기 2차 광배향 단계의 광조사 에너지는 1차 광배향 단계의 광조사 에너지의 50%~500%일 수 있다.
- [0010] 상기 2차 광배향 단계의 광조사 에너지는 1차 광배향 단계의 광조사 에너지와 다를 수 있다.
- [0011] 상기 1차 광배향 단계에서의 조사 에너지는 1mJ~5,000mJ일 수 있다.
- [0012] 상기 광은 선편광 또는 부분 편광되어 있을 수 있다.
- [0013] 상기 광은 배향막에 대해서 기울어져 조사될 수 있다.
- [0014] 상기 1차 광배향 단계 및 2차 광배향 단계의 조사 각도(θ)는 $0 < \theta < 90$ 도일 수 있다.
- [0015] 상기 마스크는 제1 배향막의 일부를 가리는 차광부를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 차광부는 일정한 패턴을 가지도록 배치되어 있을 수 있다.
- [0017] 상기 차광부는 랜덤하게 배치되어 있을 수 있다.
- [0018] 상기 마스크는 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역을 적어도 하나 이상 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역은 일정한 패턴을 가지도록 배치되어 있을 수 있다.
- [0020] 상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역은 행과 열을 이루도록 배치되어 있을 수 있다.
- [0021] 상기 반투과 영역은 광투과율이 다른 영역을 적어도 2개 이상 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 반투과 영역의 광 투과율은 차광 영역의 광 투과율보다 크고 광 투과 영역의 투과율보다 적을 수 있다.
- [0023] 상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역은 랜덤하게 배치되어 있을 수 있다.
- [0024] 상기 제1 배향막과 마주하는 제2 배향막에 광을 조사하여 3차 광배향하는 단계, 제2 배향막 위에 제2 마스크를 배치한 후 상기 3차 광배향 방향과는 반대 방향으로 광을 조사하여 4차 광배향하는 단계를 포함하고, 제1 마스크와 제2 마스크는 차광 영역 및 투과 영역을 포함하고, 제1 마스크와 제2 마스크의 차광 영역 및 투과 영역의 배치는 서로 다를 수 있다.
- [0025] 상기 제1 마스크 또는 제2 마스크는 반투과 영역을 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 제1 마스크 또는 제2 마스크는 상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역을 적어도 1개 이상 포함하고, 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역은 일정한 패턴을 가지도록 배치되어 있을 수 있다.
- [0027] 상기 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역은 행과 열을 이루도록 배치되어 있을 수 있다.
- [0028] 상기 반투과 영역은 광투과율이 다른 영역을 적어도 2개 이상 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 반투과 영역의 광 투과율은 차광 영역의 광 투과율보다 크고, 투과 영역의 광 투과율보다 적을 수 있다.
- [0030] 상기 제1 마스크 또는 제2 마스크는 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역을 적어도 1개 이상 포함하고, 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역은 랜덤하게 배치되어 있을 수 있다.
- [0031] 상기 UV의 파장은 270nm~360nm일 수 있다.
- [0032] 상기한 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 제1 기판과 제2 기판, 제1 기판과 제2 기판 위에 각각 형성되어 있는 제1 배향막 및 제2 배향막, 제1 기판과 제2 기판 사이에 형성되어 있으며 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하고, 제1 배향막 및 제2 배향막은 광배향되어 있으며, 제1 배향막과 제2 배향막은 각각 광배향 시에 광조사량이 다른 제1 조사 영역 및 제2 조사 영역을 포함하고, 액정층 중 제1 조사 영역에 위치하는 액정층의 액정 분자의 배향 방향과 제2 조사 영역에 위치하는 액정층의 액정 분자의 배향 방향은 서로 다를 수 있다.
- [0033] 상기 제1 조사 영역과 제2 조사 영역에 위치하는 액정 분자의 배향 극각의 절대값은 동일하거나 다르고 배향 방

향은 반대일 수 있다.

- [0034] 상기 제1 배향막의 광 조사 방향과 제2 배향막의 광 조사 방향은 수직하게 배치되고, 액정층의 액정 분자는 액정 분자의 배향 극각이 서로 다른 적어도 4개의 영역을 형성할 수 있다.
- [0035] 상기 4개의 영역은 액정 분자의 배향 방향이 순환하는 순환형, 액정 분자의 배향 방향이 제1 배향막 또는 제2 배향막의 중심으로 향하는 집중형, 액정 분자의 배향 방향이 제1 배향막 또는 제2 배향막의 가장자리로 향하는 확산형 및 이를 적어도 하나 이상 포함하는 혼합형 중 어느 하나일 수 있다.
- [0036] 상기 제1 배향막 및 제2 배향막은 신나메이트를 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 제1 배향막 및 제2 배향막은 벤젠을 더 포함하고, 제1 배향막과 제2 배향막의 신나메이트/벤젠(C/B)의 비율은 $0 < C/B < 0.5$ 일 수 있다.

발명의 효과

- [0038] 본 발명의 실시예에서와 같은 방법으로 광배향을 실시하면 마스크 사용을 줄일 수 있어 마스크를 정렬하기 위한 공정 시간을 감소시킬 수 있다. 그리고 반복적으로 사용되는 마스크를 정렬하기 위한 정렬 마진을 감소시킬 수 있어 오정렬에 자유롭게 설계할 수 있다. 또한, 오정렬로 인한 원치 않는 영역이 발생하지 않으므로 투과율 감소를 최소화할 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명에서와 같이 반투과 영역을 포함하는 광배향 마스크를 이용하면 다양한 방향의 액정 배향을 얻을 수 있어, 액정 표시 장치의 시인성 및 투과성이 향상되고, 잔상이 감소된다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 배향막의 광배향법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3 및 도 4는 종래 기술에 따라서 광배향시의 오정렬을 도시한 도면이다.
- 도 5 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 광배향시의 오정렬을 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 액정 셀을 제조하는 순서를 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 광배향 후 액정 분자의 광배향을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 10은 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 텍스처를 도시한 사진이고,
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 텍스처를 도시한 사진이다.
- 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- 도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
- 도 14는 도 13의 XIV-XIV선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 15 내지 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광배향 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 18 내지 도 28은 본 발명의 실시예에 따른 차광 영역, 반투과 영역 및 투과 영역의 다양한 배치를 포함하는 광마스크를 도시한 도면이다.
- 도 29 내지 도 34는 각각 도 18 내지 도 28의 광마스크를 이용하여 광배향하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0042] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

- [0043] 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 배향막의 광배향법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0044] 도 1 및 도 2에서와 같이 본 발명의 실시예에 따른 광배향은 마스크를 사용하지 않아 전면 노광되는 1차 광배향과 마스크를 사용하여 일부 영역에만 광을 조사하는 2차 광배향으로 진행된다. 화살표는 광배향 방향을 나타낸다.
- [0045] 먼저, 도 1에서와 같이 배향막(10)에 1차 광배향을 진행하여 제1 조사 영역(L1)을 형성한다. 이때, UV의 조사 파장은 270nm~360nm이고, 조사 에너지는 1mJ~5,000mJ 이다.
- [0046] 광은 선편광(linearly polarized ultraviolet, LPUV) 또는 부분 편광된 광을 조사한다. 선편광은 배향막의 표면에 대하여 비스듬한 각도로 조사하여 배향막 표면이 일정한 방향으로 러빙된 것과 같은 효과를 유발한다. 배향막 표면에 비스듬하게 선편광을 조사하는 방법은 배향막을 기울이거나, 선편광 조사 장치를 기울임으로써 가능하다.
- [0047] 1차 광배향은 광을 1회 조사하며, 광의 조사 방향은 어느 방향에서 조사하던 상관없으나 설명을 용이하게 하기 위해서 본 발명의 실시예에서는 위 방향에서 아래 방향으로 조사한다.
- [0048] 다음 도 2에서와 같이 배향막(10)의 일부분과 대응하는 마스크(M)를 배치한 후 2차 광배향을 진행하여 제2 조사 영역(L2)을 형성한다. 마스크(M)는 광을 투과시키지 않는 차광 마스크로, 제1 조사 영역(L1)의 반을 가리도록 배치한다. 2차 광배향은 1차 광배향 방향(점선 화살표)과는 반대 방향(실선 화살표)으로 광을 1회 조사한다.
- [0049] 본 발명의 실시예에서는 차광마스크를 제1 조사 영역(L1)의 반을 가지도록 배치하였으나, 형성하고자 하는 도메인의 형태에 따라서 다양한 크기와 모양을 가지도록 형성할 수 있으며, 차광부가 마스크 내에서 일정한 패턴을 가지도록 형성하거나 랜덤하게 배치되도록 형성할 수 있다.
- [0050] 배향막의 극각은 조사 에너지량에 따라서 다른 값을 가지도록 조절할 수 있으며, 본 발명의 실시예에서는 2차 광배향의 조사 에너지량을 1차 광배향의 조사 에너지량보다 큰 에너지량으로 조사하여 반대 극성의 제1 극각 및 제2 극각을 각각 가지는 제1 조사 영역(L1)과 제2 조사 영역(L2)을 형성한다.
- [0051] 즉, 2차 광배향은 1차 광배향으로 제1 극각을 가지는 제1 조사 영역(L1)에 광이 조사되기 때문에 2차 광배향시에 마스크(M)로 가려지지 않는 영역은 2차 광배향을 위한 조사 에너지에 의해서 제1 극각과는 다른 제2 극각을 가지게 된다.
- [0052] 이때, 1차 광배향시보다 큰 조사에너지로 2차 광배향을 진행하여 제1 극각과 제2 극각의 극각은 같으며 반대 극성을 가지도록 제2 조사 영역(L2)을 형성할 수 있다.
- [0053] 표 1은 조사 에너지에 따라서 극각의 변화를 측정한 표이다.

Glass No.	배향막	노광조건		Pretilt 각도
		1 st (정방향)	2 nd (반대 방향 노광)	
#1	1035R1	50도 50mJ	50/25mJ	- 89.9
#2			50/50mJ	- 89.1
#3			50/100mJ	- 88.2
Ref.			-	88.3

- [0054] 표 1을 참조하면, 조사 에너지량을 50mJ, 조사 기울기를 50도로 1차 광배향 후 25mJ, 50mJ, 100mJ 순으로 조사 에너지량을 다르게 하면 89.9, 89.1, 88.2와 같이 반대 극성의 제2 극각을 얻을 수 있다. 여기서 (-)는 반대 방향이라는 의미이다.
- [0055] 제1 조사 영역(L1)의 제1 극각이 88.3일 때 제2 조사 영역(L2)의 제2 극각이 89.9, 89.1과 같이 제1 극각과 방향이 반대이며 다른 값을 가질 경우 두 조사 영역(L1, L2)에서 휘도차가 발생할 수 있다. 그러나 88.2와 같이 제1 극각과 유사한 값을 가지도록 하면 휘도차가 줄어든다.
- [0056] 따라서 표1에서와 같이 2차 광배향시의 조사 에너지량을 1차 광배향시의 조사 에너지량보다 크게, 예를 들어 두 배로 조사하여 제1 극각과 제2 극각이 같은 값을 가지도록 할 수 있다. 그러나 2차 에너지 조사량은 배향막 물질, 조사 각도, 조사 세기 등에 따라서 달라질 수 있으므로 1차 광배향 조사 에너지의 50~500% 범위 내에서 선택하여 제1 극각과 제2 극각이 같은 값을 가지도록 하는 것이 바람직하다.
- [0057] 이처럼 본 발명의 실시예에서와 같이 광배향을 진행하면 배향 극각이 다른 제1 조사 영역과 제2 조사 영역을 얻

을 수 있다. 배향 극각은 액정 분자가 기관과 이루는 각도로 액정 분자의 응답 속도를 향상시킬 수 있으며, 다양한 배향 극각을 형성함으로써 시야각을 향상시킬 수 있다.

- [0059] 도 3 및 도 4는 종래 기술에 따라서 광배향시의 오정렬을 도시한 도면이고, 도 5 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 광배향시의 오정렬을 도시한 도면이다.
- [0060] 종래 기술에 따른 광배향은 극각이 다른 제1 조사 영역과 제2 조사 영역을 형성하기 위해서 광배향 할 때, 각 조사 영역별로 다른 마스크(M1, M2)를 이용하여 광배향을 진행한다. 따라서 제1 조사 영역(L1)을 형성한 후 제2 조사 영역(L2)을 형성하기 위한 마스크(M2)를 배치할 때 오정렬이 발생하면, 도 3에서와 같이 마스크(M1, M2)가 중첩하지 않거나, 도 4에서와 같이 두 마스크(M1, M2)가 중첩하여 배치되는 제3 조사 영역(L3)이 형성된다. 제3 조사 영역(L3)은 배향하고자 하는 극각을 가지는 제1 조사 영역(L1) 및 제2 조사 영역(L2)과는 다른 극각을 형성하여 투과율 저하를 가져온다.
- [0061] 그러나 본 발명의 실시예에서와 같이 광배향을 진행하면 도 5 내지 도 7에서와 같이 오정렬이 발생하더라도 제1 조사 영역(L1)과 제2 조사 영역(L2)의 모양 또는 면적만 다를 뿐 도 3 및 도 4에서와 같은 원하지 않는 극각을 가지는 제3 조사 영역(L3)이 발생하지 않는다. 따라서 본 발명의 실시예에서와 같이 광배향을 진행하면 투과율 저하가 발생하지 않는다.
- [0062] 그럼 이러한 광배향 방법을 이용하여 액정 표시 장치용 액정 셀을 제조하는 방법을 설명한다.
- [0063] 도 8은 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 액정 셀을 제조하는 순서를 설명하기 위한 순서도이고, 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 광배향 후 액정 분자의 광배향을 설명하기 위한 도면이다.
- [0064] 도 8을 참조하면, 상, 하부 모기관을 각각의 공정으로 완성(S102, S202)한다. 상부 모기관은 공통 전극 및 배향막이 형성되어 있으며, 색필터 등을 포함할 수 있으며, 하부 모기관은 박막 트랜지스터와 화소 전극 및 배향막을 포함한다.
- [0065] 그리고 하부 모기관 및 상부 모기관에 각각 광배향(S104, S204)을 진행한다. 광배향은 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이 1차 광배향과 2차 광배향으로 진행된다.
- [0066] 본 발명의 실시예에 따른 배향막은 신나메이트(cinnamate)를 포함하는 물질로 이루어질 수 있으며, 광배향 후 배향막에 포함되는 신나메이트/벤젠(bezene) 값은 대략 $0 < C/B < 0.5$ 일 수 있다.
- [0067] 하부 모기관과 상부 모기관의 광배향 방향은 도 9에 도시한 바와 같이 수직을 이루도록 배치한다. 두 모기관의 배향 방향에 의해서 액정 분자는 두 모기관의 광배향 방향에 대해서 비스듬한 방향으로 기울어진 방위각을 가지도록 배향 방향(선형 화살표)이 결정된다. 여기서, 상, 하 방향의 화살표는 하부 모기관의 배향 방향을 나타내고, 좌, 우 방향의 화살표는 상부 모기관의 배향 방향을 나타낸다. 따라서 두 모기관의 배향 방향에 따른 벡터 합에 의해서 4개의 다른 방위각을 가지는 소영역(Da, Db, Dc, Dd)이 형성된다.
- [0068] 액정 표시 장치에서 투과율은 배향 방위각이 45° 일 때 최대이므로, 편광판의 투과축에 대해서 45° 로 기울어지도록 광배향을 진행한다.
- [0069] 그런 다음, 두 모기관을 결합하기 위한 물질로 이루어지고 액정이 채워지는 부분을 정의하며 액정이 새는 것을 방지하기 위한 밀봉재를 형성한다(S206). 밀봉재는 상부 모기관에 형성하였으나 하부 모기관에 형성될 수도 있다.
- [0070] 이후 액정을 적하(S208)하고, 하부 모기관과 상부 모기관을 합착한다(S300). 그리고 절단선을 따라 스크라이빙하여 액정 표시 장치 조립체를 각각의 액정 셀로 분리(S302)한다. 액정 주입 방식으로 액정을 채우는 경우에는 액정 셀을 분리한 후 액정을 주입한다.
- [0071] 이상 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예에서와 같은 방법으로 광배향을 진행하면 도메인마다 다른 마스크를 사용하여 배향하지 않아도 되므로 광배향을 위한 마스크 수를 감소시킬 수 있다. 따라서 광배향 공정이 간소화되며 액정 표시 장치의 제조 시간을 단축할 수가 있다.
- [0072] 도 10은 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 텍스처를 도시한 사진이고, 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 텍스처를 도시한 사진이다.
- [0073] 도 10 및 도 11에서 두 액정 표시 장치의 극각은 88.3° 로 동일하며 두 액정 표시 장치의 텍스처는 $4\mu\text{m}$ 로 동일하다.

- [0074] 종래와 달리 본 발명의 실시예에서는 2차 광배향시에만 마스크를 사용하여 종래보다 마스크 수를 줄이더라도 방위각이 다른 복수의 소영역을 용이하게 형성할 수 있으며, 종래보다 텍스처가 증가하지 않는 것을 알 수 있다. 이처럼 본 발명의 실시예와 같이 광배향을 진행하면 종래에서와 같이 1차 광배향시의 마스크 배치에 따라서 2차 광배향시의 마스크를 정렬하지 않아도 되므로 종래보다 본 발명은 오정렬로부터 자유로울 수 있다. 또한 2차 광배향시에 1차 광배향시의 마스크의 위치에 따라서 정렬하지 않아도 되므로 정렬 시간이 줄어들어 공정 시간을 줄일 수 있다. 또한, 기 설명한 바와 같이 원하지 않는 극각을 가지는 제3 조사 영역이 발생하지 않으므로 종래보다 투과율이 증가되는 효과를 기대할 수 있다.
- [0075] 그림 이상의 액정 표시 장치의 액정셀 제조 방법을 이용하여 형성한 액정 표시 장치에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0076] 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0077] 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 게이트선(GL), 복수 쌍의 데이터선(DLa, DLb) 및 복수의 유지 전극선(SL)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 액정 표시 장치를 구조적으로 보면 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0078] 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소(PXa, PXb)를 포함하며, 부화소(PXa, PXb)는 스위칭 소자(Qa, Qb)와 액정 축전기(Clca, Clcb) 및 유지 축전기(storage capacitor)(Csta, Cstb)를 포함한다.
- [0079] 스위칭 소자(Qa, Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DLa, DLb)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clca, Clcb) 및 유지 축전기(Csta, Cstb)와 연결되어 있다.
- [0080] 액정 축전기(Clca, Clcb)는 부화소 전극(191a, 191b)과 공통 전극(270)을 두 단자로 하고, 두 단자 사이의 액정층(3) 부분을 유전체로 하여 형성된다.
- [0081] 액정 축전기(Clca, Clcb)의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(Csta, Cstb)는 하부 표시판(100)에 구비된 유지 전극선(SL)과 부화소 전극(191a, 191b)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 유지 전극선(SL)에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다.
- [0082] 두 액정 축전기(Clca, Clcb)에 충전되는 전압은 서로 약간의 차이가 나도록 설정되어 있다. 예를 들면, 액정 축전기(Clca)에 인가되는 데이터 전압이 액정 축전기(Clcb)에 인가되는 데이터 전압에 비하여 항상 낮거나 높도록 설정한다. 이렇게 두 액정 축전기(Clca, Clcb)의 전압을 적절하게 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 할 수 있어 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0083] 그러면 도 13 및 도 14를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해서 더욱 상세히 설명한다.
- [0084] 도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 14는 도 13의 XIV-XIV선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0085] 도 13 및 도 14를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0086] 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0087] 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131, 135)이 형성되어 있다.
- [0088] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 제1 게이트 전극(gate electrode)(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)과 아래로 돌출한 돌출부(122)를 포함한다.
- [0089] 유지 전극선(131, 135)은 게이트선(121)과 실질적으로 나란하게 뻗은 줄기선(stem)(131)과 고리 형태의 유지 전극(storage electrode)(135)을 포함한다. 유지 전극(135)의 일부분은 폭이 확장되어 있으며, 유지 전극선(131, 135)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- [0090] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131, 135) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있으

며, 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어진 복수의 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있다.

- [0091] 반도체(154a, 154b) 위에는 각각 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163a, 163b, 165a, 165b)가 형성되어 있으며, 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.
- [0092] 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수 쌍의 데이터선(data line)(171a, 171b)과 복수 쌍의 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(drain electrode)(175b)이 형성되어 있다.
- [0093] 데이터선(171a, 171b)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선의 줄기선(131)과 교차한다. 데이터선(171a, 171b)은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 향하여 뻗어 U자형으로 굽은 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(source electrode)(173b)을 포함하며, 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)은 각각 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 중심으로 각각 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 마주한다.
- [0094] 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)은 각각 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)으로 일부 둘러싸인 한 쪽 끝에서부터 위로 뻗어 있으며 반대쪽 끝은 다른 층과의 접속을 위해 면적이 넓을 수 있다.
- [0095] 그러나 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)을 비롯한 데이터선(171a, 171b)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- [0096] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 각각 제1 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qa)를 이루며, 제2 게이트 전극(124a, 124b), 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 각각 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 이룬다.
- [0097] 제1 박막 트랜지스터(Qa) 및 제2 박막 트랜지스터(Qb)의 채널(channel)은 각각 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 제1 반도체(154a)와 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 제2 반도체(154b)에 형성된다.
- [0098] 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터선(171a, 171b), 드레인 전극(175a, 175b) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154a, 154b)에는 소스 전극(173a, 173b)과 드레인 전극(175a, 175b) 사이를 비롯하여 데이터선(171a, 171b) 및 드레인 전극(175a, 175b)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0099] 데이터선(171a, 171b), 드레인 전극(175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 질화 규소 또는 산화 규소 따위로 만들어진 하부 보호막(180p)이 형성되어 있다.
- [0100] 하부 보호막(180p) 위에는 색필터(230)이 형성되어 있으며, 색필터(230)는 화소의 길이 방향을 따라 길게 형성되어 있다. 색필터(230)는 사진 식각 공정을 이용하거나, 잉크젯 인쇄 방법을 이용하여 형성할 수 있으며, 잉크젯 인쇄 방법으로 형성할 경우 색필터를 가두기 위한 격벽 등을 더 형성할 수 있다.
- [0101] 색필터(230) 위에는 상부 보호막(180q)이 형성되어 있다. 상부 보호막(180q)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 상부 보호막(180q) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191)이 형성되어 있다.
- [0102] 각 화소 전극(191)은 간극(95)을 사이에 두고 서로 분리되어 있는 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함한다. 간극(95)은 유지 전극(135)과 중첩하여 간극(95)으로 인한 빛샘을 방지한다. 간극(95)은 텍스처의 형태에 따라서 굽어 질 수 있으며, 굽은 부분에 의해서 두 부화소 전극(191a, 191b)은 간극(95)을 사이에 두고 상, 하부가 맞물린 형태를 이룬다.
- [0103] 제1 부화소 전극(191a)은 대략 사각형 모양으로 하부 모퉁이가 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 경계선을 따라 오목하게 형성되어 있다.
- [0104] 제1 부화소 전극(191a)은 제1 드레인 전극(175a)을 향하여 돌출된 돌출부(195a)를 포함하고, 돌출부(195a)는 접촉 구멍(185a) 통해서 제1 드레인 전극(175a)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있다.

- [0105] 그리고 제2 부화소 전극(191b)은 데이터선(171a, 171b)을 따라 뺀 한 쌍의 가지(196)를 포함한다. 가지(196)는 제1 부화소 전극(191a)과 데이터선(171a, 171b) 사이에 위치하며 제1 부화소 전극(191a)의 하단에서 연결부(197)로 연결된다. 따라서 제1 부화소 전극(191b)은 제2 부화소 전극(191b), 가지(196) 및 연결부(197)에 의해서 둘러싸여 있다. 제2 부화소 전극(191b)의 두 가지 중 하나의 가지는 돌출부(195b)를 포함하고, 돌출부(195b)는 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있다.
- [0106] 제2 부화소 전극(191b)이 차지하는 면적은 제1 부화소 전극(191a)이 차지하는 면적보다 클 수 있으며, 이때, 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)의 면적보다 1.0배에서 2.2배 정도 크도록 형성할 수 있다.
- [0107] 제2 부화소 전극(191b)의 상부 경계선은 전단의 게이트선의 돌출부(122)와 중첩하여 유지 용량을 형성할 수 있다.
- [0108] 화소 전극(191) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.
- [0109] 다음, 상부 표시판(200)에 대해서 설명한다.
- [0110] 상부 표시판(200)은 투명한 절연 기관(210) 위에는 빛샘을 막아주는 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 데이터선(171a, 171b)을 따라 형성되어 있으며, 박막 트랜지스터와 대응하는 부분을 포함한다. 본 발명의 실시예에서는 게이트선(121)과 중첩하는 차광 부재를 형성하지 않았으나, 게이트선(121)과 대응하는 차광 부재를 더 형성할 수 있다.
- [0111] 본 발명의 실시예에서는 차광 부재를 상부 기관에 형성하였으나, 하부 기관에 형성될 수 있다.
- [0112] 차광 부재(220) 위에는 공통 전극(270)이 전면에 형성되어 있고, 공통 전극(270) 위에 배향막(21)이 형성되어 있다.
- [0113] 도 13 및 도 14에 도시한 액정 표시 장치의 한 화소는 기 설명한 도 2 및 도 3의 광배향법에 의해서 배향되어 있으며, 다양한 방향으로 배향된 복수의 소영역(Da~Dd)을 포함한다. 본 발명의 실시예에서는 도 13에서와 같이 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)과 각각 대응하는 소영역(Da~Dd)를 형성하였으나, 화소 전극(191)과 대응하도록 소영역(Da~Dd)를 형성할 수 있다. 즉, 제1 부화소 전극(191a)과 대응하는 영역에 소영역(Da~Dd) 중 2개의 영역을 형성하고, 제2 부화소 전극(191b)에 나머지 2개의 영역을 형성한다.
- [0114] 이상의 실시예에서는 4개의 도메인에서 광배향 방향이 한쪽 방향으로 돌아가는 순환형 배치를 가지도록 형성하였다.
- [0115] 그러나 이하의 발명에서는 다양한 마스크를 이용하여 다양한 배치를 가지도록 형성하는 방법에 대해서 설명한다.
- [0116] 도 15 및 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광배향 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0117] 도 15의 광배향 방법은 도 1 및 도 2의 1차 광배향하는 방법은 동일하다. 그러나 도 1 및 도 2의 광배향 방법에서는 2차 광배향시에 차광 영역 및 투과 영역을 포함하는 마스크를 이용하였으나, 도 15의 광배향 방법에서는 2차 광배향시에 반투과 영역을 포함하는 마스크(M)를 이용하여 광배향을 진행한다. 반투과 영역을 포함하는 마스크를 이용하는 광배향은 하부 표시판 또는 상부 표시판 중 어느 하나에만 진행할 수 있으며, 두 표시판 모두에 진행할 수도 있다.
- [0118] 구체적으로 설명하면, 먼저 도 15에 도시한 바와 같이 배향막(10)에 1차 광배향을 진행하여 제1 조사 영역(R1)을 형성한다. 이때, UV의 조사 파장은 270nm~360nm이고, 조사 에너지는 1mJ~5,000mJ 이다.
- [0119] 1차 광배향은 광을 1회 조사하며, 광의 조사 방향은 어느 방향에서 조사하던 상관없으나 선편광된 광이 조사된다.
- [0120] 1차 광배향을 진행하면 도 15에 도시한 바와 같이, 액정 분자의 배향 방향은 기관 면에 대해서 제1 극각(θ_1)을 가지도록 기울어진다.
- [0121] 다음 도 16에 도시한 바와 같이, 배향막(10)의 일부분과 대응하는 마스크(M)를 배치한다. 그리고 선편광된 광으로 2차 광배향을 진행하여 제1 극각(θ_1)과는 다른 극각(θ_2 , θ_3)을 가지는 제2 조사 영역(R2)을 형성한다. 마스크(M)는 광을 투과시키지 않는 차광 영역, 광을 일부만 투과시키는 반투과 영역 및 광을 모두 투과시키는 투과 영역을 포함한다. 2차 광배향은 1차 광배향과는 반대 방향으로 광을 1회 조사한다.

- [0122] 도 16에 도시한 마스크(M)의 차광 영역, 반투과 영역 및 투과 영역은 동일한 면적으로 나누어 배치할 수 있으며, 도 2에서와 같이 투과 영역이 제1 조사 영역(R1)의 반과 대응하도록 배치할 수 있다.
- [0123] 마스크의 차광 영역, 반투과 영역 및 투과 영역은 형성하고자 하는 도메인의 형태에 따라서 다양한 면적과 모양을 가지도록 형성할 수 있으며, 차광 영역 및 반투과 영역이 마스크 내에서 일정한 패턴을 가지도록 형성하거나 랜덤하게 배치되도록 형성할 수 있다.
- [0124] 배향막의 극각은 도 1 및 2에서와 같이 에너지량에 따라서 다른 값을 가지므로 본 발명의 실시예에서와 같이 반투과 영역을 포함하는 마스크를 이용하여 조사 에너지량을 조절할 수 있다.
- [0125] 도 16에 도시한 바와 같이 2차 광배향을 진행하면 도 17에서와 같이 마스크의 대응 영역에 따라서 액정 분자의 극각(θ_1 , θ_2 , θ_3)이 다른 영역이 형성된다.
- [0126] 즉, 1차 조사 시에 도 15에서와 같이 한쪽 방향으로만 배향되어 있던 액정 분자는 2차 조사시의 조사 에너지에 따라서 제1 극각(θ_1)과는 반대 방향을 가지도록 액정 분자의 배향이 바뀌어 제2 극각(θ_2) 및 제3 극각(θ_3)을 가지도록 배향된다.
- [0127] 이처럼, 본 발명의 실시예에서와 같이 반투과 영역의 투과율에 따라서 기울기를 다양하게 할 수 있으며 반투과 영역의 투과율이 50%이고, 조사 에너지는 1차 조사시의 2배로 설정하면 반투과 영역과 대응하는 부분의 액정 분자는 대부분 기판에 거의 수직하게 배향되고 투과 영역과 대응하는 부분의 액정 분자는 차광 영역과 대응하는 액정 분자의 극각과 반대로 배향될 수 있다.
- [0128] 그림 도 18 내지 도 34를 참조하여 기 설명한 광배향 방법에 따른 다양한 액정 분자 배향에 대해서 설명한다.
- [0129] 도 18 내지 도 28은 본 발명의 실시예에 따른 차광 영역, 반투과 영역 및 투과 영역의 다양한 배치를 포함하는 광마스크를 도시한 도면이고, 도 29 내지 도 34는 각각 도 18 내지 도 28의 광마스크를 이용하여 광배향하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0130] 도 18 및 도 19에 도시한 광 마스크는 각각 2열 1행을 이루는 차광 영역 및 투과 영역을 포함하거나, 도 20에 도시한 광마스크와 같이 1열 4행을 이루도록 배치될 수도 있다.
- [0131] 그리고 도 21 내지 도 28에 도시한 광 마스크는 차광 영역 및 투과 영역과 함께 반투과 영역을 포함한다.
- [0132] 도 21 내지 도 28의 반투과 영역은 빛이 투과되는 정도에 따라서 제1 반투과 영역(T1)과 제2 반투과 영역(T2)으로 나눌 수 있으며, 제1 반투과 영역(T1)에서의 광 투과량이 제2 반투과 영역(T2)에서의 광투과량 보다 적을 수 있다. 제1 반투과 영역(T1)과 제2 반투과 영역(T2)의 광 투과량은 $0\% < T1, T2 \text{의 투과율} < 100\%$ 범위 내에서 형성하고자 하는 액정 분자의 배향 방향에 따라서 다양하게 설정할 수 있다. 예를 들어 제1 반투과 영역(T1)에서 25%, 제2 반투과 영역(T2)에서 75%로 설정하거나 제1 반투과 영역(T1)에서 30%, 제2 반투과 영역(T2)에서 70%로 할 수도 있다.
- [0133] 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역의 배치는 도 21에 도시한 바와 같이 차광 영역(T0), 제1 반투과 영역(T1), 제2 반투과 영역(T2) 및 투과 영역(T3) 순으로 배치할 수 있다. 또는 도 21에 도시한 바와 같이, 제1 반투과 영역(T1), 투과 영역(T3), 차광 영역(T0) 및 제2 반투과 영역(T2) 순으로 배치하거나, 도 22에 도시한 바와 같이 제2 반투과 영역(T2), 투과 영역(T3), 차광 영역(T0) 및 제1 반투과 영역(T1) 순으로 배치하거나, 도 23에 도시한 바와 같이, 투과 영역(T3), 차광 영역(T0), 제2 반투과 영역(T2) 및 제1 반투과 영역(T1) 순으로 배치할 수도 있다.
- [0134] 또는 도 24에 도시한 바와 같이 반투과 영역을 포함하지 않도록 차광 영역(T0) 및 투과 영역(T3)을 교대로 배치할 수도 있다.
- [0135] 이러한 투과 영역, 차광 영역 및 반투과 영역을 도 25 내지 도 28에서와 같이 더욱 작은 영역으로 나누어 배치할 수도 있다.
- [0136] 도 25 내지 도 28의 광 마스크는 차광 영역, 투과 영역 및 반투과 영역이 2열 4행을 이루도록 배치되어 있다.
- [0137] 이처럼 차광 영역(T0), 투과 영역(T3) 및 반투과 영역(T1, T2)은 다양한 크기와 배치를 가질 수 있으며, 형성하고자 하는 도메인의 형태 및 크기에 따라서 다양하게 나눌 수 있다.
- [0138] 그림 이상의 광마스크를 이용하여 광배향하는 방법에 대해서 구체적으로 설명한다.

- [0139] 광배향은 상부 배향막과 하부 배향막에 각각 진행되며, 두 배향막 중 한 개는 도 18 내지 도 20의 광배향 마스크 중 하나로 배향되고, 나머지 한 개는 도 21 내지 도 28의 광배향 마스크 중 하나로 배향할 수 있다.
- [0140] 도 18와 도 21의 광배향 마스크를 이용하여 광배향 하는 방법에 대해서 설명한다.
- [0141] 먼저 도 29의 (a)에서와 같이 하부 배향막(11)에 광배향 마스크 없이 1차 광배향을 진행한다. 이때, 광의 조사 방향은 어느 방향에서나 진행할 수 있으며 설명을 용이하게 위해서 도 29에서는 하부에서 상부 방향으로 조사한다.
- [0142] 이후 도 29의 (b)에서와 같이 도 18의 광 배향 마스크를 하부 배향막(11)에 배치한 후 2차 광배향을 진행한다. 이때, 광의 조사 방향은 1차 광배향 방향의 반대 방향에서 진행한다.
- [0143] 이해를 돕기 위해서, 광의 조사 방향을 화살표로 도시하였으며 배향막에 전달되는 조사 에너지는 화살표의 굵기를 달리하여 도시하였다. 화살표의 직선부 굵기가 굵을수록 배향막에 광에너지가 많이 전달된 것을 의미한다.
- [0144] 다음 도 29의 (c)에서와 같이 상부 배향막(21)에 광배향 마스크 없이 3차 광배향을 진행한다. 이때, 광의 조사 방향은 1차 광 배향 방향과 수직한 방향에서 진행한다.
- [0145] 그리고 도 21의 광 배향 마스크를 상부 배향막(21)에 배치한 후 도 29의 (d)에서와 같이 4차 광배향을 진행한다. 이때, 광의 조사 방향은 3차 광배향 방향의 반대 방향에서 진행한다.
- [0146] 이처럼 도 18 및 도 21의 광 배향 마스크를 이용하여 상, 하부 배향막을 배향하면 도 29의 (e)에서와 같이 배향 방향이 다른 8개의 영역을 형성할 수 있다. 배향막의 중앙에 배치되는 4개의 영역은 제1 그룹(G1)을 이루고, 제1 그룹(G1)을 이루는 4개의 영역은 순환형 액정 배향 배치를 이룬다.
- [0147] 그리고 제1 그룹(G1)의 상부 및 하부에 위치하는 4개의 영역은 제2 그룹(G2)을 이루고, 제2 그룹(G2)을 이루는 4개의 영역은 제1 그룹(G1)과 동일한 방향으로 순환형 액정 배향 배치를 이룬다.
- [0148] 그러나 제1 그룹(G1)과 제2 그룹(G2)의 배향 방위각의 절대값은 다르며, 제1 그룹(G1)의 방위각의 절대값이 제2 그룹(G2)의 방위각의 절대값보다 클 수 있다.
- [0149] 도 30은 도 23 및 도 27의 광 배향 마스크를 이용하여 광배향 한 것으로 광배향 하는 방법은 도 29의 배향 방법과 동일하다.
- [0150] 즉, 도 30의 (a) 및 (c)에서와 같이 하부 배향막(11)의 1차 광배향과 및 상부 배향막(21)의 3차 광배향은 광배향 마스크 없이 진행한다. 그러나 도 30의 (b)에서와 같이 2차 광배향은 도 27의 광배향 마스크를 이용하고 도 30의 (d)에서와 같이 4차 광배향은 도 23의 광배향 마스크를 이용하여 광배향을 진행한다.
- [0151] 이처럼 도 23 및 도 27의 광배향 마스크를 이용하여 광배향을 진행하면 도 30의 (e)에서와 같이 제1 그룹(G1)의 순환 방향과 제2 그룹(G2)의 순환 방향이 반대인 액정 분자의 배향을 얻을 수 있다. 이때, 제1 그룹(G1)의 방위각의 절대값과 제2 그룹(G2)의 방위각의 절대값은 다를 수 있다.
- [0152] 도 31은 도 19 및 도 21의 광배향 마스크를 이용하여 광배향한 것으로 광배향 하는 방법은 도 29의 배향 방법과 동일하다.
- [0153] 즉, 도 31의 (a) 및 (c)에서와 같이 하부 배향막(11)의 1차 광배향과 및 상부 배향막(21)의 3차 광배향은 광배향 마스크 없이 진행한다. 그러나 도 31의 (b)에서와 같이 2차 광배향은 도 21의 광배향 마스크를 이용하고 도 31의 (d)에서와 같이 4차 광배향은 도 19의 광배향 마스크를 이용하여 광배향을 진행한다.
- [0154] 이처럼 도 19 및 21의 광배향 마스크를 이용하여 광배향을 진행하면 도 31의 (e)에서와 같이 각 그룹(G1, G2)의 중심으로부터 바깥으로 확산되는 방향을 가지는 액정 분자의 배향을 얻을 수 있다. 이때, 제1 그룹(G1)의 방위각의 절대값과 제2 그룹(G2)의 방위각의 절대값은 다를 수 있다.
- [0155] 도 32는 도 20 및 도 28의 광 배향 마스크를 이용하여 광배향 한 것으로 광배향하는 방법은 도 29의 광배향 방법과 동일하다.
- [0156] 즉, 도 32의 (a) 및 (c)에서와 같이 하부 배향막(11)의 1차 광배향과 및 상부 배향막(21)의 3차 광배향은 광배향 마스크 없이 진행한다. 그러나 도 32의 (b)에서와 같이 2차 광배향은 도 20의 광배향 마스크를 이용하고 도 32의 (d)에서와 같이 4차 광배향은 도 28의 광배향 마스크를 이용하여 광배향을 진행한다.
- [0157] 이처럼 도 20 및 도 28의 광배향 마스크를 이용하여 광배향을 진행하면 도 32의 (e)에서와 같이 제1 그룹(G1)은

바깥으로부터 중앙으로 배향되는 집중형 배향을 이루고, 제2 그룹(G2)은 확산형 배향을 이룬다. 이때, 제1 그룹의 방위각의 절대값과 제2 그룹의 방위각의 절대값은 다를 수 있다.

[0158] 도 33은 도 18 및 도 23의 광배향 마스크를 이용하여 광배향 한 것으로 광배향 하는 방법은 도 27의 광배향 방법과 동일하다.

[0159] 즉, 도 33의 (a) 및 (c)에서와 같이 하부 배향막(11)의 1차 광배향과 및 상부 배향막(21)의 3차 광배향은 광배향 마스크 없이 진행한다. 그러나 도 33의 (b)에서와 같이 2차 광배향은 도 18의 광배향 마스크를 이용하고 도 33의 (d)에서와 같이 4차 광배향은 도 23의 광배향 마스크를 이용하여 광배향을 진행한다.

[0160] 이처럼 도 18 및 도 23의 광배향 마스크를 이용하여 광배향을 진행하면 도 33의 (e)에서와 같이 제1 그룹(G1)은 집중형과 확산형으로 배향되는 부분을 동시에 포함하고, 제2 그룹(G2)은 순환형 배향을 이룬다. 이때, 제1 그룹(G1)의 방위각의 절대값과 제2 그룹(G2)의 방위각의 절대값은 다를 수 있다.

[0161] 도 34는 도 18 및 도 24의 광배향 마스크를 이용하여 광배향 한 것으로 광배향하는 방법은 도 29의 배향 방법과 동일하다.

[0162] 즉, 도 34의 (a) 및 (c)에서와 같이 하부 배향막(11)의 1차 광배향과 및 상부 배향막(21)의 3차 광배향은 광배향 마스크 없이 진행한다. 그러나 도 34의 (b)에서와 같이 2차 광배향은 도 18의 광배향 마스크를 이용하고 도 34의 (d)에서와 같이 4차 광배향은 도 24의 광배향 마스크를 이용하여 광배향을 진행한다.

[0163] 이처럼 도 18 및 도 23의 광배향 마스크를 이용하여 광배향을 진행하면 도 34의 (e)에서와 같이 제1 그룹(G1)과 제2 그룹(G2)은 집중형과 확산형으로 배향되는 부분을 동시에 포함할 수 있다. 이때, 제1 그룹(G1)의 방위각의 절대값과 제2 그룹(G2)의 방위각의 절대값은 다를 수 있다.

[0164] 도 29 내지 도 34의 제1 그룹(G1)과 제2 그룹(G2)은 도 13에서와 같은 제1 화소 전극의 하부에 제1 그룹(G1)이 대응되도록 할 수 있으며, 이와 달리 제1 화소 전극(191a)을 중심으로 제2 화소 전극(191b)이 제1 화소 전극(191a)의 상부와 하부에 나누어져 위치하는 화소 전극에도 적용할 수 있다.

[0165] 따라서 형성하고자 하는 도메인 또는 화소 전극의 분할 모양에 따라서 도 18 내지 도 28의 광 배향 마스크를 적절하게 조합하여 사용할 수 있다.

[0166] 이상의 본원 발명에서와 같이 다양한 방법으로 광 배향 마스크를 조합하여 다양한 방향으로 액정 분자가 배열되도록 할 수 있다. 이처럼 광배향을 다양하게 형성하면 액정 표시 장치의 시인성 및 투과율을 개선할 수 있다. 그리고 액정 표시 장치의 각 화소를 구동할 때 발생하는 이온이 어느 한 곳으로 모일 경우 잔상 등이 발생할 수 있으나 본 발명의 실시예에서와 같이 다양한 방향으로 액정을 배향하면 화소 내의 이온 들이 어느 한 방향으로 모이는 것을 방지할 수 있다. 따라서 이온으로 인한 잔상 등이 발생하지 않아 화소의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

[0167] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

[0168] 3: 액정층	10, 11, 21: 배향막
95: 간극	100: 하부 표시판
121, GL: 게이트선	122: 게이트선의 돌출부
131, SL: 유지 전극선	135: 유지 전극
140: 게이트 절연막	154a, 154b: 반도체
163a, 163b, 165a, 165b: 저항성 접촉 부재	
171a, 171b, DLa, DLb: 데이터선	173a, 173b: 소스 전극
175a, 175b: 드레인 전극	180p, 180q: 보호막
185a, 185b: 접촉 구멍	191: 화소 전극

191a: 제1 부화소 전극

191b: 제2 부화소 전극

195b: 돌출부

196: 가지

197: 연결부

200: 상부 표시판

110, 210: 절연 기판

220: 차광 부재

230: 색필터

270: 공통 전극

Clca, Clcb: 액

정 축전기

Da, Db, Dc, De: 소 영역

L1, L2, L3: 제1 내지 제3 영역

M, M1, M2: 마스크

PX: 화소

PXa, PXb: 부화소

Qa, Qb: 스위칭 소자

R1, R2: 조사 영역

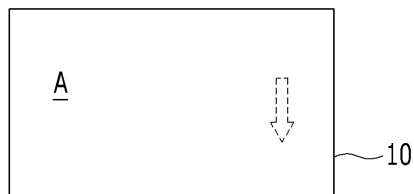
T0: 차광 영역

T1, T2: 반투과 영역

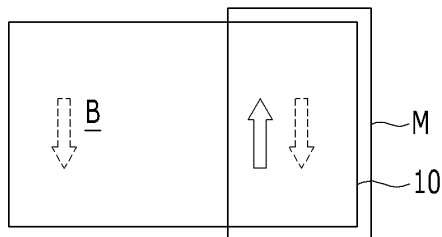
T3: 투과 영역

도면

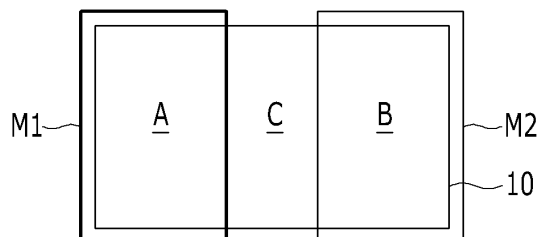
도면1



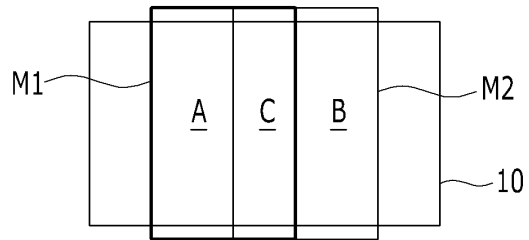
도면2



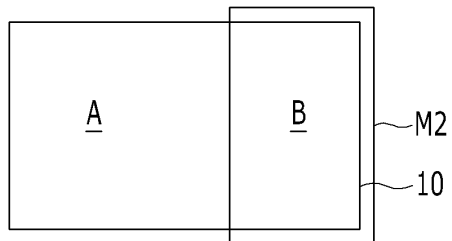
도면3



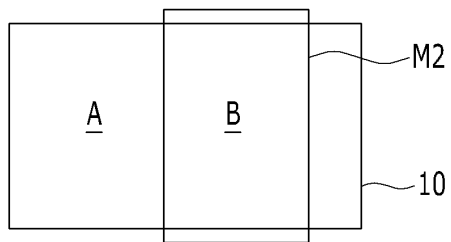
도면4



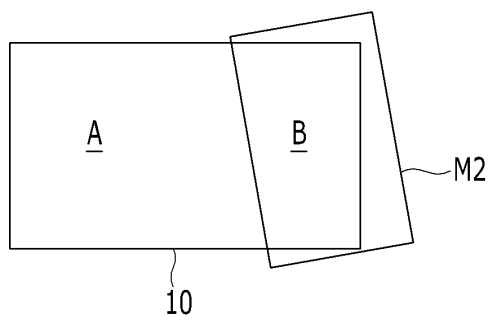
도면5



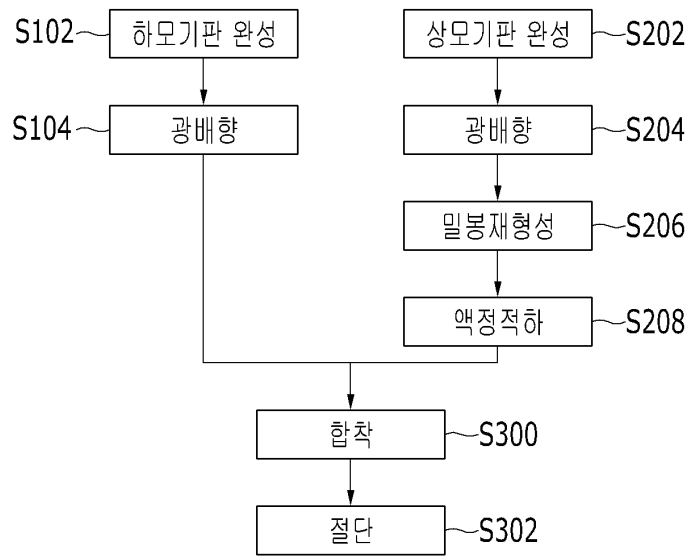
도면6



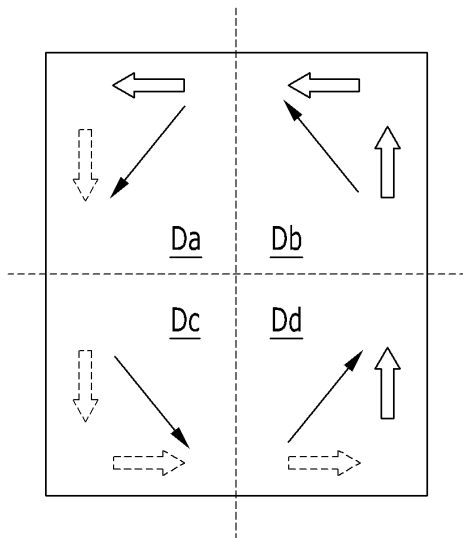
도면7



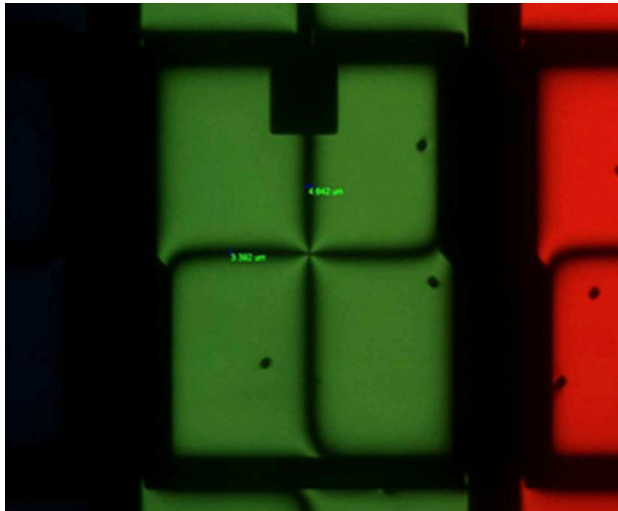
도면8



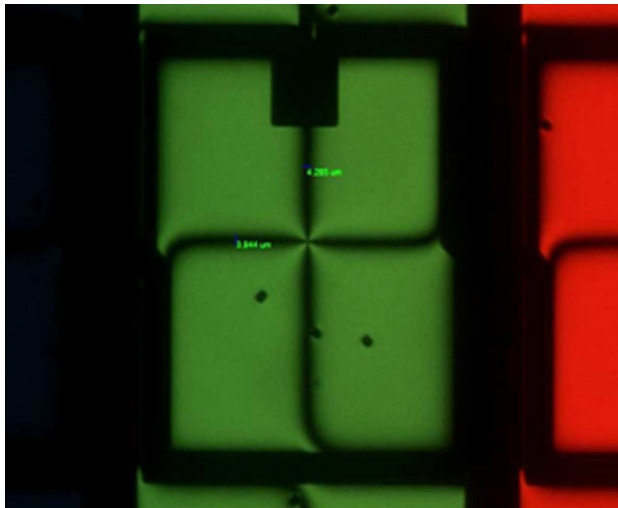
도면9



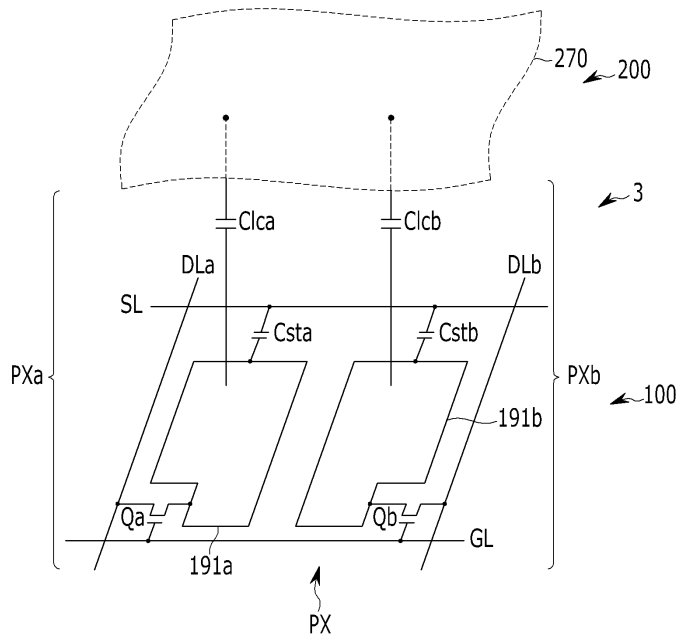
도면10



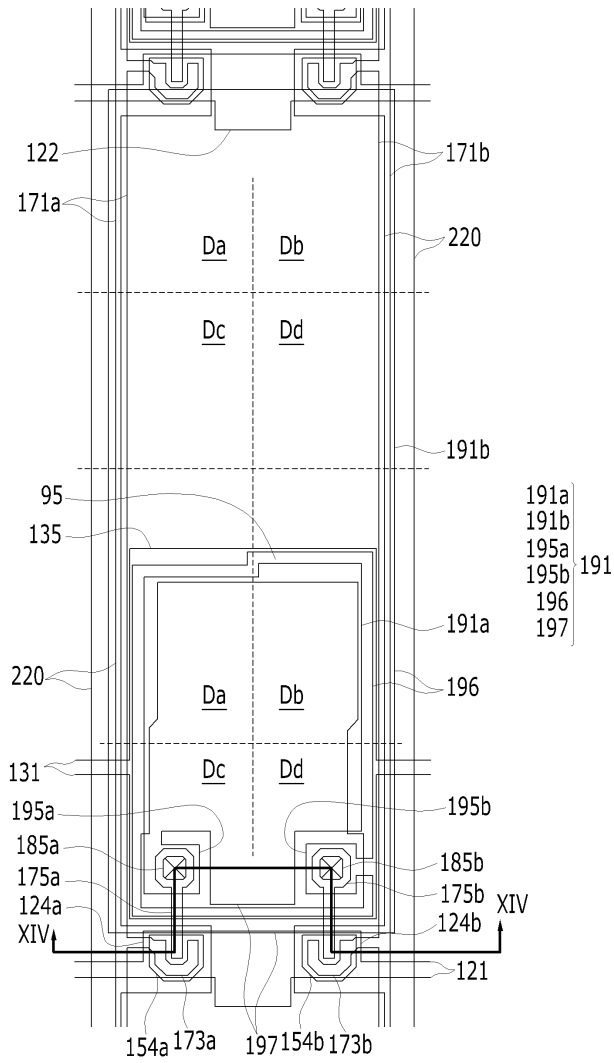
도면11



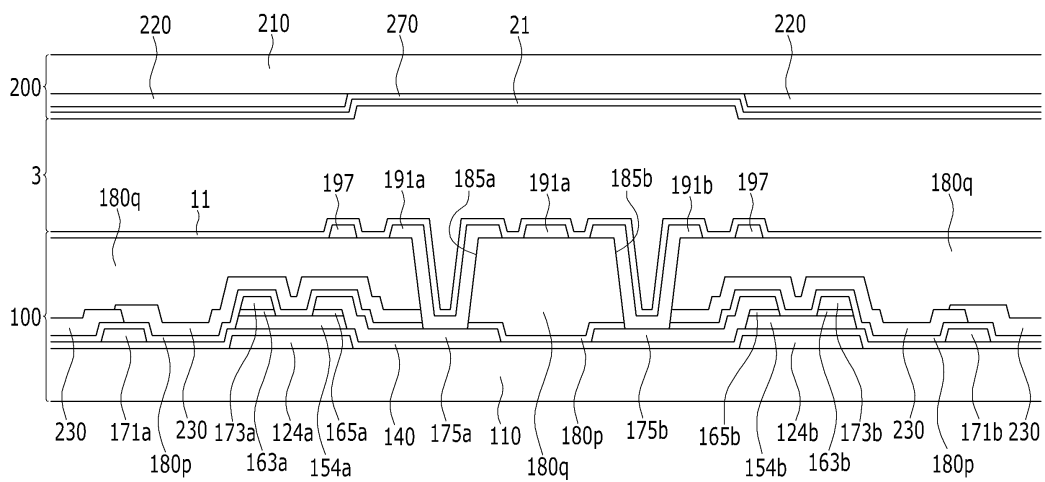
도면12



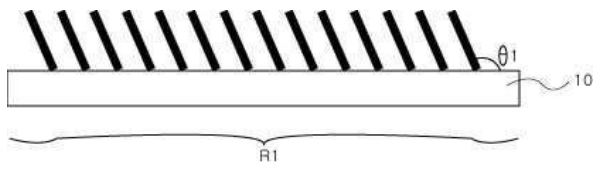
도면13



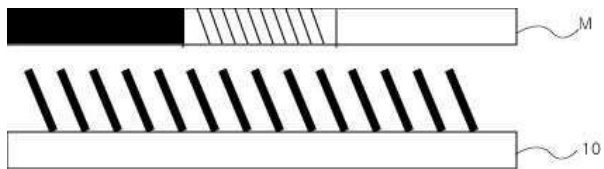
도면14



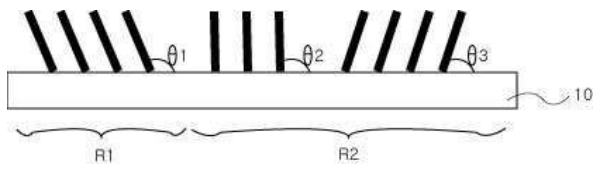
도면15



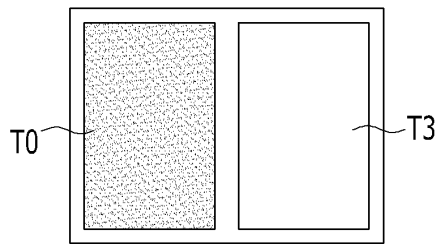
도면16



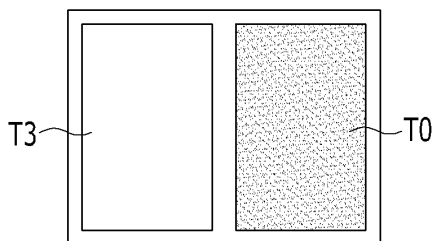
도면17



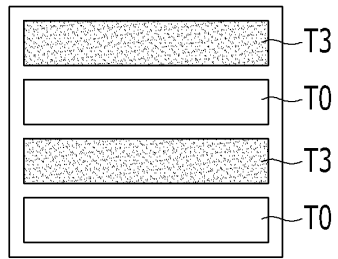
도면18



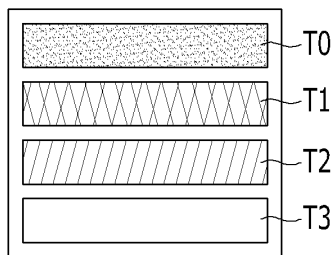
도면19



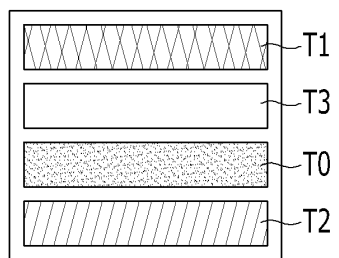
도면20



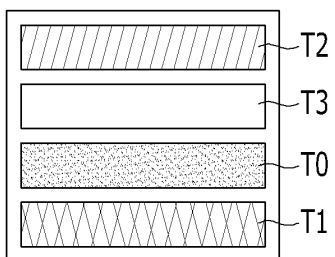
도면21



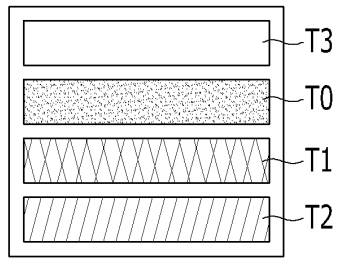
도면22



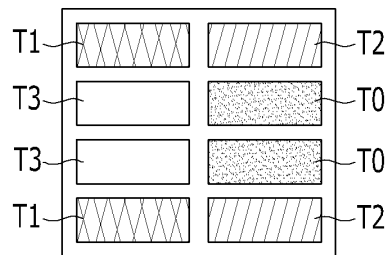
도면23



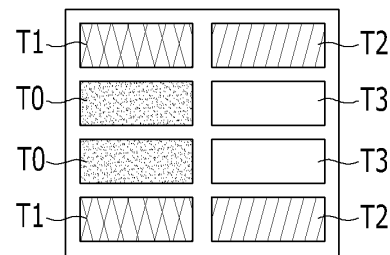
도면24



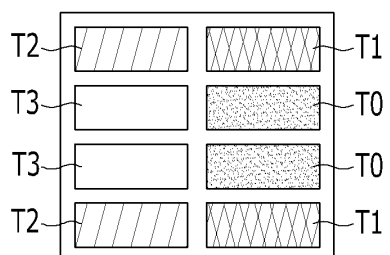
도면25



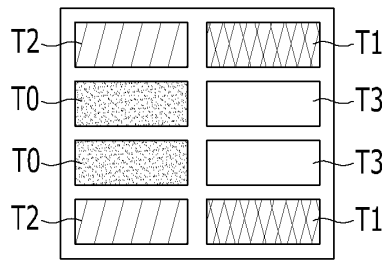
도면26



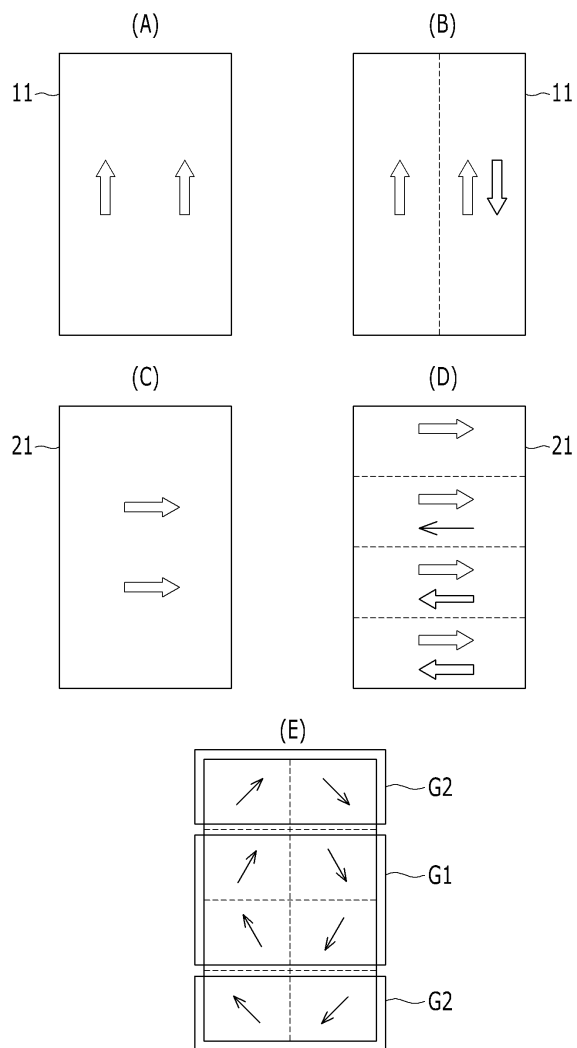
도면27



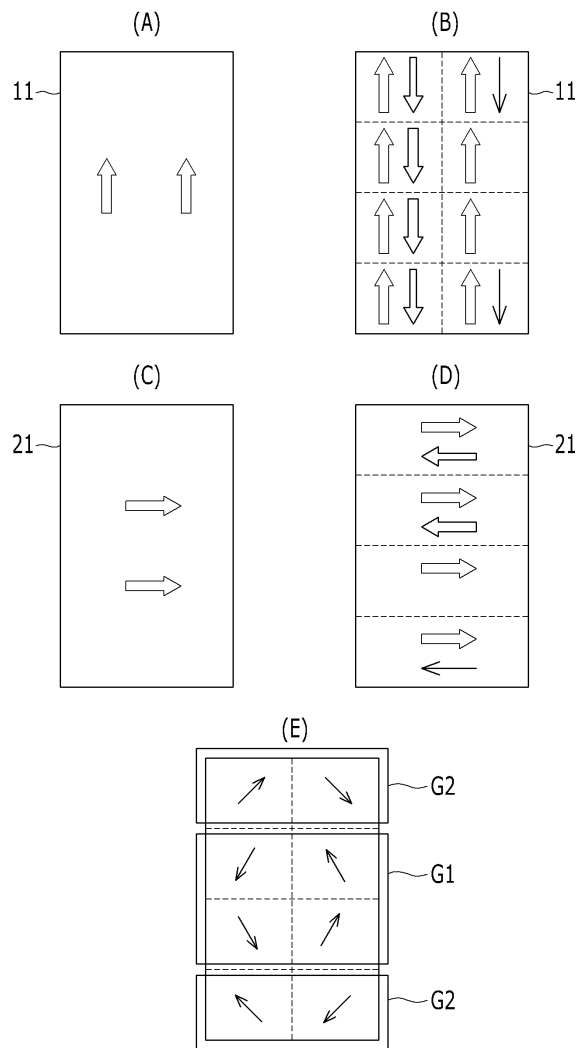
도면28



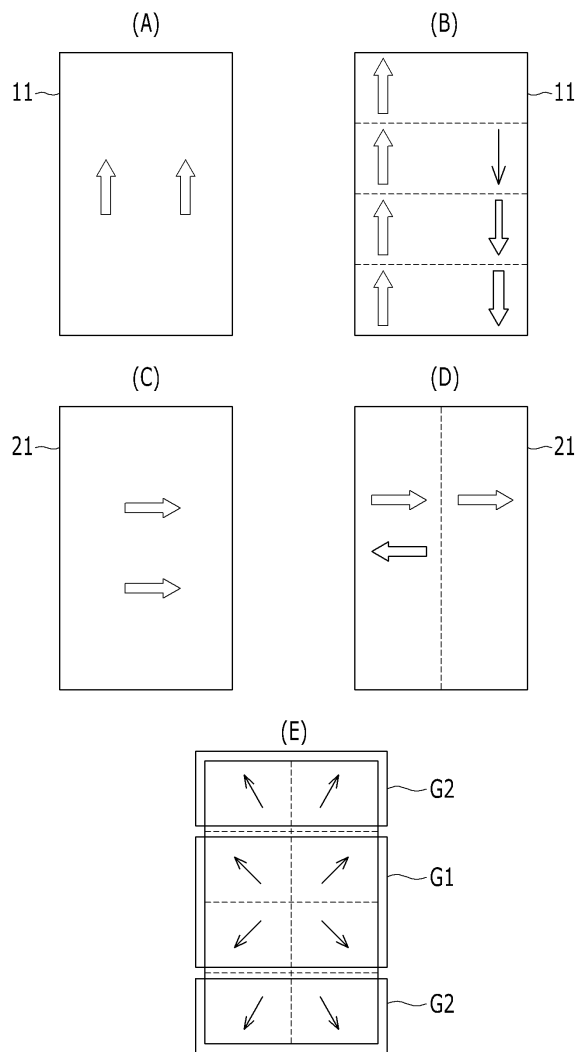
도면29



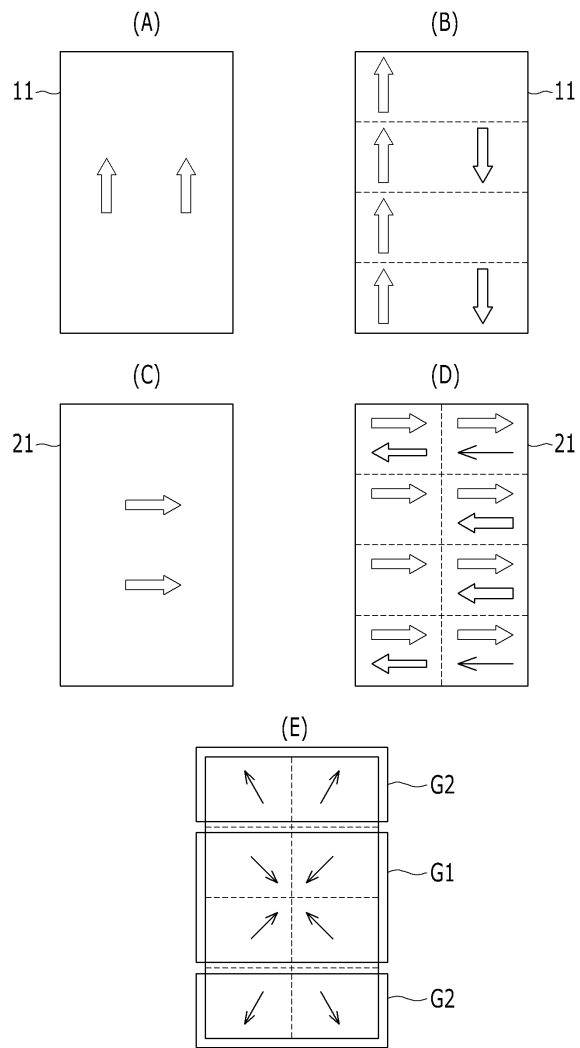
도면30



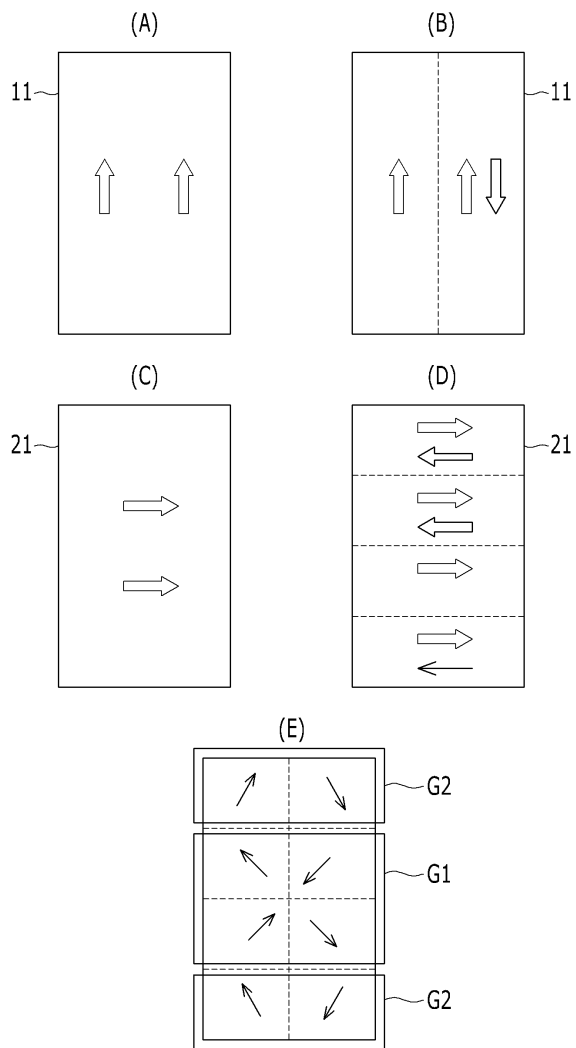
도면31



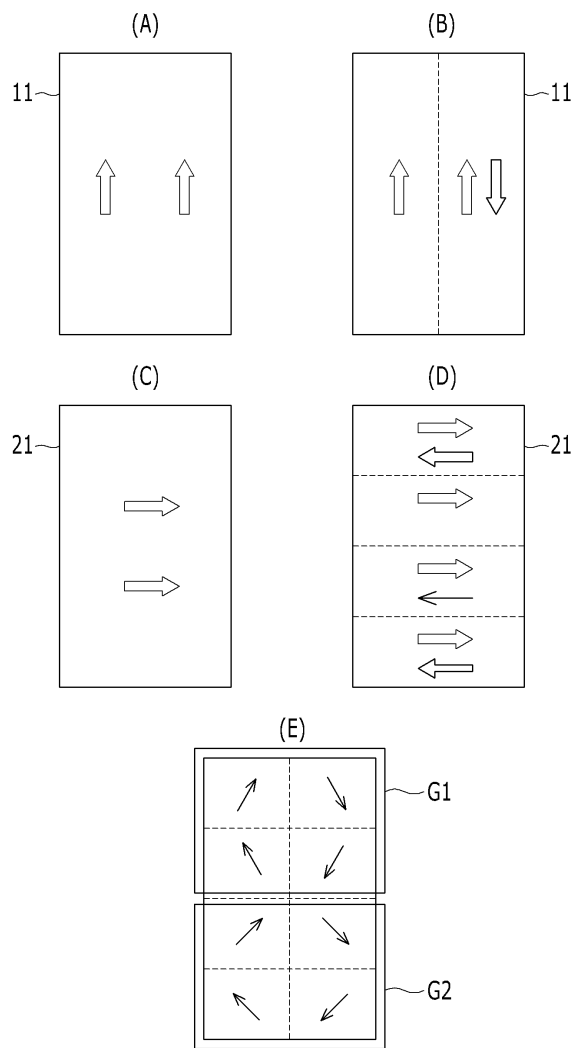
도면32



도면33



도면34



专利名称(译)	光学对准方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020120014806A	公开(公告)日	2012-02-20
申请号	KR1020100077001	申请日	2010-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KANG SUK HOON 강석훈 JEON BAEK KYUN 전백균 LEE JUN WOO 이준우 KIM TAE HO 김태호 KIM SUNG YI 김성이 CHO SOO RYUN 조수련		
发明人	강석훈 전백균 이준우 김태호 김성이 조수련		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/1362 G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F1/133788 G02F1/133555 G02F1/133528 G02F1/133711 G02F2001/13625 G02F1/1337 G02F2001/133761 G02F2001/133765		
其他公开文献	KR101710694B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的光学对准方法包括以下步骤：用光照射第一取向膜以进行一次光分布，在第一取向膜上设置第一掩模，然后将光照射到二次光，并且第二光对准步骤的光照射方向彼此相反。

