



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월28일
 (11) 등록번호 10-1389265
 (24) 등록일자 2014년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G02F 1/133 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
 G02F 1/1335 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-0005159
 (22) 출원일자 2007년01월17일
 심사청구일자 2012년01월02일
 (65) 공개번호 10-2008-0067800
 (43) 공개일자 2008년07월22일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2006195211 A*
 US05495355 A*
 US06671017 B2*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (72) 발명자
 도희욱
 경기도 수원시 팔달구 정조로652번길 20, 302호 (매교동, 수연아트빌)
 유승후
 경기도 성남시 분당구 백현로 105, B동 1202호 (수내동, 로얄팰리스 하우스빌)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 박영우

전체 청구항 수 : 총 20 항

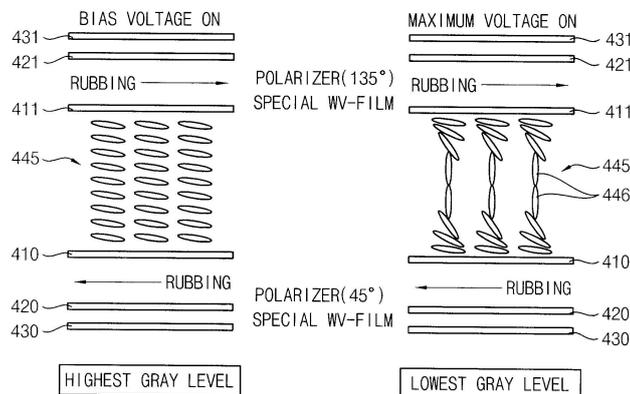
심사관 : 황철규

(54) 발명의 명칭 표시장치

(57) 요약

바이어스 ECB 모드 액정표시장치가 개시된다. 상기 표시장치는 한 쌍의 기판, 전극들, 배향막 및 액정층을 포함한다. 상기 전극들은 상기 한 쌍의 기판에 각각 형성된다. 상기 배향막은 서로 이격되고 마주보도록, 상기 전극들 위에 형성된다. 상기 액정층은 액정분자들을 포함하고, 상기 한 쌍의 배향막 사이에 정의되는 공간에 형성된다. 상기 액정분자들의 적어도 일부는 전압이 상기 전극에 인가되지 않는 경우, 상기 기판에 평행하도록 반대 방향의 러빙으로 배열되고, 상기 액정분자들의 상기 일부는 바이어스 전압이 인가되는 경우, 상기 기판에 기울도록 배치되며, 상기 바이어스 전압은 상기 액정층의 문턱전압과 최고계조에 대응하는 최대전압 사이의 값을 갖는다. 추가적으로, 상기 기판의 외측면에 각각 배치된 편광판들을 더 포함할 수 있으며, 상기 편광판들의 투과축은 서로 교차된다. 본 발명에 따르면, 계조반전을 감소시킬 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

김훈

경기 안산시 상록구 해양1로 30, 701동 1604호 (사
동, 안산고잔7차푸르지오)

문현철

경기도 수원시 영통구 영통로90번길 4-27, 107동
702호 (매포동, 늘푸른 벽산아파트)

유혜란

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95, 라일락동1124호
(농서동, 삼성전자)

특허청구의 범위

청구항 1

한 쌍의 기관;

상기 한 쌍의 기관에 각각 형성된 전극들;

서로 이격되고 마주보도록, 상기 전극들 위에 형성된 배향막; 및

액정분자들을 포함하고, 상기 한 쌍의 배향막 사이에 정의되는 공간에 형성된 액정층을 포함하고,

상기 액정분자들의 적어도 일부는 전압이 상기 전극에 인가되지 않는 경우, 상기 기관에 평행하도록 반대방향의 러빙으로 배열되고, 상기 액정분자들 중 상기 배향막 사이의 액정층의 중간에 위치한 액정분자들은 바이어스 전압이 인가되는 경우, 상기 기관에 인접하게 위치한 액정 분자들과 동일한 각도로 상기 기관에 기울도록 배치되며, 상기 바이어스 전압은 상기 액정층의 문턱전압과 최고계조에 대응하는 최대전압 사이의 값을 갖고, 상기 한 쌍의 배향막은 서로 정반대 방향으로 러빙되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기관의 외측면에 각각 배치된 편광판들을 더 포함하고, 상기 편광판들의 투과축은 교차되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 편광판들의 투과축과 액정분자들의 장축사이의 각도를 형성하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 기관들 위에 배치된 광시야각 필름을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 광시야각 필름은 하이브리드로 적층된 디스코틱 액정물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 액정층의 리타레이션값과 상기 광시야각필름의 리타레이션값의 합은 220nm 내지 330nm의 범위인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 한쌍의 기관 외측에 배치되고, 광원을 포함하는 광공급장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 광공급장치에서 발생되고, 상기 한 쌍의 기관을 통과한 빛은, 상기 최대전압이 상기 전극들에 인가되는 경우, 상기 편광판에 의해 저지(block)되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 9

빛을 발생시키는 광공급장치;

상기 광공급장치 상부에 배치되고, 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관에 각각 형성된 전극들과, 서로 이격되고 마주보도록 상기 전극들 위에 형성된 배향막 및 액정분자들을 포함하고, 상기 한 쌍의 배향막 사이에 정의되는 공간에 형성된 액정층을 포함하고, 상기 액정분자들의 적어도 일부는 전압이 상기 전극에 인가되지 않는 경우, 상기 기관에 평행하도록 반대방향의 러빙으로 배열되는 액정패널; 및

상기 액정패널의 기관의 외측면에 각각 배치되고, 투과축이 서로 90도로 교차되는 한 쌍의 편광판을 포함하고, 최고계조에 대응하는 바이어스 전압이 상기 액정층의 문턱전압보다 높고, 최저계조에 대응하는 최대 전압의 40%보다 작으며, 상기 액정분자들 중 상기 배향막 사이의 액정층의 중간에 위치한 액정분자들은 바이어스 전압이 인가되는 경우, 상기 기관에 인접하게 위치한 액정 분자들과 동일한 각으로 상기 기관에 기울도록 배치되고,

상기 한 쌍의 배향막은 서로 정반대 방향으로 러빙되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 기관들의 표면에 배치된 광시야각 필름들을 더 포함한 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 광시야각 필름은 하이브리드로 적층된 디스코틱 액정물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 액정층의 리타레이션값과 상기 광시야각필름의 리타레이션값의 합은 220nm 내지 330nm의 범위인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 최저계조에 대응하는 상기 최대전압은 10볼트 내지 12볼트의 범위인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 액정패널은 상기 최대전압이 인가되는 경우, 최소의 광투과율을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 15

제9항에 있어서, 상기 액정층의 중앙부에 위치한 액정분자들은 상기 액정층의 외측부에 위치한 액정분자들보다, 상기 기관들을 기준으로 더욱 기울어지는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 16

제9항에 있어서, 상기 최고계조 및 최저계조는 상기 광공급장치로부터 발생되어 상기 액정패널을 투과한 빛의 양으로부터 결정되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 최고계조는 상기 액정패널의 화이트상태를 의미하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 최저계조는 상기 액정패널의 블랙상태를 의미하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 19

제9항에 있어서, 상기 액정분자들은 양의 유전체인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 20

제9항에 있어서, 상기 액정층은 네마틱 액정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0017] 본 발명은 바이어스 ECB 모드 액정표시장치에 관한 것이다.
- [0018] 액정표시장치는 액정을 이용하여 영상을 표시하는 장치이다. 액정표시장치는 다른 표시장치에 비해서, 두께가 얇고, 가벼우며, 저전압 구동이 가능하고 또한 적은 소비전력으로 동작이 가능하다. 따라서, 액정표시장치는 많은 분야에 널리 이용되고 있다.
- [0019] 종래의 액정표시장치는 컬러를 표시하기 위한 컬러필터를 포함하는 액정표시패널과 냉음극형광램프(CCFL), 발광다이오드(LED) 등의 광원을 갖고 상기 액정표시패널에 광을 공급하는 광공급장치를 포함한다.
- [0020] 액정의 특성상, 액정표시장치는 사용자가 액정표시패널의 상부 또는 하부에서 화면을 보는 경우, 화면의 표시 품질이 악화된다. 보다 상세히 설명하면, 계조반전이 발생된다. 이렇게 어긋난 방향에서 볼 때 발생하는 계조반전을 제거하기 위해서, 다양한 방법들이 발전되어 왔다. 이러한 방법들 중의 하나는 개발되어 현재 상업적으로 사용되고 있는 IPS (In Plane Switching) 모드, PVA (Patterned Vertical Alignment) 모드와 같은 멀티도메인 (multi domain)을 형성하는 방법이다. 그러나, IPS 모드와 PVA 모드는 도메인을 구획하기 위한 구조를 형성하기 위한 추가적 공정 및 구조물을 필요로 한다. 또 다른 방법은 광시야필름을 갖는 ECB (Electrically Controlled Birefringence) 모드이다. 이러한 ECB 모드는 광시야각을 용이하게 구현할 수 있는 장점이 있는 반면, 상부에서 관찰할 때, 고계조에서 계조반전이 심각해지며 또한 측면에서 관찰할 때, 노란색을 띄는 경향이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0021] 이에 본 발명의 기술적 과제는 계조반전을 감소시킬 수 있는 표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0022] 본 발명에 따른 표시장치는 한 쌍의 기관, 전극들, 배향막 및 액정층을 포함한다. 상기 전극들은 상기 한 쌍의 기관에 각각 형성된다. 상기 배향막은 서로 이격되고 마주보도록, 상기 전극들 위에 형성된다. 상기 액정층은 액정분자들을 포함하고, 상기 한 쌍의 배향막 사이에 정의되는 공간에 형성된다. 상기 액정분자들의 적어도 일부는 전압이 상기 전극에 인가되지 않는 경우, 상기 기관에 평행하도록 반대방향의 러빙으로 배열되고, 상기 액정분자들의 상기 일부는 바이어스 전압이 인가되는 경우, 상기 기관에 기울도록 배치되며, 상기 바이어스 전압은 상기 액정층의 문턱전압과 최고계조에 대응하는 최대전압 사이의 값을 갖는다. 추가적으로, 상기 기관의 외측면에 각각 배치된 편광판들을 더 포함할 수 있으며, 상기 편광판들의 투과축은 서로 교차된다.
- [0023] 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 따른 표시장치는 광공급장치, 액정패널 및 한 쌍의 편광판을 포함한다. 상기 광공급장치는 빛을 발생시킨다. 상기 액정패널은 상기 광공급장치 상부에 배치된다. 상기 액정패널은 한 쌍의 기관, 전극들, 배향막 및 액정층을 포함한다. 상기 전극들은 상기 한 쌍의 기관에 각각 형성된다. 상기 배향막은 서로 이격되고 마주보도록, 상기 전극들 위에 형성된다. 상기 액정층은 액정분자들을 포함하고, 상기 한 쌍의 배향막 사이에 정의되는 공간에 형성된다. 상기 액정분자들의 적어도 일부는 전압이 상기 전극에 인가되지 않는 경우, 상기 기관에 평행하도록 반대방향의 러빙으로 배열된다. 상기 편광판은 상기 액정패널의 기관의 외측면에 각각 배치되고, 투과축이 서로 90도로 교차된다. 상기 표시장치에서, 최고계조에 대응하는 바이어스 전압은 상기 액정층의 문턱전압보다 높고, 최저계조에 대응하는 최대 전압의 40%보다 작다. 예컨대, 상기 액정층의 리타레이션값과 상기 광시야각필름의 리타레이션값의 합은 220nm 내지 330nm의 범위이다. 예컨대, 상기 액정패널은 상기 최대전압이 인가되는 경우, 최소의 광투과율을 갖는다. 상기 액정층의 중앙부에 위치한 액정분자들은 상기 액정층의 외측부에 위치한 액정분자들보다, 상기 기관들을 기준으로 더욱 기울어진다. 상기 최고계조 및 최저계조는 상기 광공급장치로부터 발생되어 상기 액정패널을 투과한 빛의 양으로부터 결정될 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따르면, 계조반전을 감소시킬 수 있다.
- [0025] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0026] 도1은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 표시장치의 분해사시도이다. 도4는 바이어스전압과 최대전압이 인가

될 때, 액정의 움직임은 보여주는, 본 발명의 실시예에 의한 표시장치의 액정표시패널의 단면도이다.

[0027]

본 발명의 예시적인 실시예에 의한 표시장치(100)는 광공급장치(200)와 액정표시패널(400)을 포함한다. 상기 광공급장치(200)는 광원(220), 반사부(210), 도광부(230), 광향상부(240)를 포함한다. 상기 광원(220)으로부터 발생된 빛은 상기 도광부(220) 및 반사부(210)에 의해 상기 액정표시패널(400)방향으로 가이드된다. 상기 광향상부(240)는 예컨대, 프리즘이나 확산부재를 포함할 수 있다. 광원(220)으로부터 상기 액정표시패널(400)로 입사된 빛은 액정표시패널(400)의 액정층(445)에 의해 제어된다. 액정표시패널(400)은 한 쌍의 편광판(430, 431), 한 쌍의 기관(410, 411) 및 액정층(445)을 포함한다. 상기 한 쌍의 기관(410, 411)의 서로 마주보는 내면에는 각각 전극들(도시안됨)이 형성되어 서로 마주한다. 상기 서로마주하는 전극들 위에는 액정배향막이 형성된다. 상기 기관(410, 411) 사이에 정의되는 공간에는 액정분자들로 가득차 있다. 상기 액정배향막은 정반대 방향으로 러빙(rubbing)된다. 상기 전극에 전압이 인가되지 않으면, 상부기관(411)과 하부기관(410) 위에 형성된 액정배향막의 러빙방향을 따라 액정분자들이 배향된다. 적어도 하나의 광시야각 필름은 상기 기관들(410, 411) 중 적어도 하나의 표면에 배치되거나, 한 쌍의 광시야각 필름(420, 421)이 상기 기관들(410, 411)을 외면에 각각 배치될 수 있다. 노말화이트모드(normal white mode)인 경우, 상기 전극들에 전위가 인가되지 않으면, 상기 종래의 표시장치(100)는 하얀색을 표시하고(화이트상태), 액정분자들은 상기 기관들(410, 411)에 실질적으로 평행한 상태로 배열된다. 또한 최대 전압이 상기 전극들에 인가되면, 상기 종래의 표시장치(100)는 검은색을 표시한다(블랙상태). 영상을 표시하기 위해서는 첫 번째 계조부터 64번째 계조로 나누는 것이 필요하다. 64번째 계조는 화이트 상태는 바이어스된 전압이 인가된 상태 및 화이트상태가 인가된 것을 의미한다. 바이어스된 ECB모드에서, 바이어스전압이 인가되면, 중앙부에 위치하는 액정분자들은 상기 기관들(410, 411)의 표면을 기울어진다. 상기 바이어스 전압은 상기 액정층(445)의 문턱전압(threshold voltage)과 최대전압 사이의 값을 갖는다. 그러나, 64 계조를 형성하기 위해서, 바이어스 전압은 액정층(445)의 문턱전압과 최대전압의 40%의 값을 갖는다. 만약 바이어스 전압이 최대전압의 40%를 넘는 경우, 상기 액정표시패널(400)를 투과한 빛이 너무 적어지므로 휘도가 낮아진다. 만약 바이어스 전압이 상기 액정층(445)의 문턱전압보다 낮아지는 경우, 상기 액정층(445)의 중앙부에 위치한 액정분자들이 상기 기관들(410, 411)을 기준으로 기울어지지 않는다. 도 4의 좌측 도면은 바이어스 전압이 인가된 경우, 액정층(445)의 중앙부에 위치한 액정분자들이 상기 기관들(410, 411)을 기준으로 기울어진 모습을 도시한다. 이러한 상태는 최고계조(화이트 상태, 64번째 계조)에 대응한다. 도4의 우측 도면은 최대 전압이 인가된 경우, 액정층(445)의 가운데 부분에 위치한 액정분자(446)들이 상기 기관들(410, 411)의 표면에 거의 수직하게 선 상태를 도시한다. 이러한 상태는 최저계조(블랙상태, 첫 번째 계조)에 대응한다.

[0028]

도2는 종래 ECB 모드의 액정표시패널에서 전압이 인가되기 전과 후를 도시하는 단면도이다. 최고계조(화이트 상태, 64번째 계조)를 표시하기 위해서, 액정층(445)의 중앙부에 위치한 액정분자들(441)은 상기 기관들(410, 411)의 표면을 기준으로 기울어지지 않고, 상기 기관들(410, 411)의 표면에 실질적으로 평행하게 배치된다. 도3은 도2에서 도시된 종래 ECB 모드의 액정표시패널이 영상을 표시할 때, 측부에서 관찰된 고계조의 계조반전을 도시하는 다이어그램이다. 화면의 중앙으로부터 약 30도 정도 기울어진 위치에서 관측하는 경우, 64번째 계조와 56번째 계조 사이에 계조반전이 일어나는 것을 볼 수 있다. 그러나, 도 5에서 보여지는 바와 같이, 상기 바이어스된 ECB모드(도4에 도시)에서는 계조반전이 발생되지 않는다.

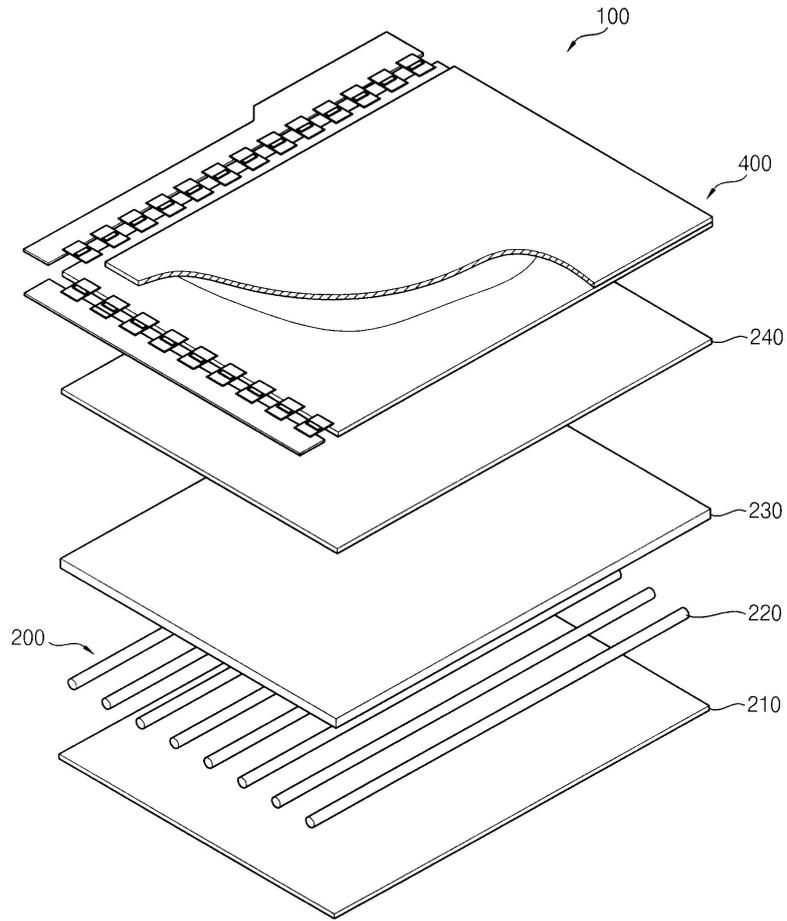
[0029]

도6은 종래 ECB모드 액정표시패널의 리타레이션 값의 합의 개념을 보여주는 다이어그램이고, 도7은 바이어스된 ECB모드 액정표시패널의 리타레이션 값의 합을 보여주는 다이어그램이다. 상기 두개의 도면은 각각 종래 ECB 모드 액정표시패널에서 계조반전이 발생하는 이유와 본 발명에 의한 바이어스된 ECB모드 액정표시패널에서 계조반전이 발생하지 않는 이유를 보여준다. ECB모드에서 사용되는 액정물질과 광시야각 필름에서 사용되는 디스코틱 액정물질(425)은 광학적으로 이방성이다. 이것은 사용자의 시야각에 따라 리타레이션 값이 달라질 수 있음을 의미한다. 상기 리타레이션 값이란 x-축 방향으로의 굴절율과 y-축 방향으로의 굴절율의 차이값을 의미한다. 사용자가 상기 표시장치(100)를 바라보는 경우, 사용자는 상기 광시야각 필름들(420, 421) 및 액정분자들에 의해 제어되는 영상을 보는 것이다. ECB모드에서 사용되는 상기 광시야각 필름들(420, 421)은 도6 및 도7에서 보는 바와같이 하이브리드 타입으로 배열된 디스코틱 액정(425)으로 불리우는 디스크 형태의 단축(uniaxial) 물질로 구성된다. 정면에서 보는 경우, 상기 한쌍의 광시야각 필름(420, 421)을 통과한 빛은 디스크 형태의 디스코틱 액정물질의 수직인 방향을 통과한다. 이 경우, 상기 리타레이션 값은 매우 작다. 그러나, 측면에서 보는 경우, 상기 한 쌍의 광시야각 필름(420, 421)을 통과한 빛은 디스크 형태의 상기 디스코틱 액정물질을 비스듬한 방향에서 통과한다. 상기 한 쌍의 광시야각 필름(420, 421)의 정면방향 리타레이션 값은 상기 한 쌍의 광시야각 필름(420, 421)의 측면방향 리타레이션 값보다 크다. 도 6에서 보이는 바와같이, 빛이 종래 ECB모드의 표시장치의 액정층(440)을 통과하는 경우, 정면방향에서의 액정층의 리타레이션 값은 측

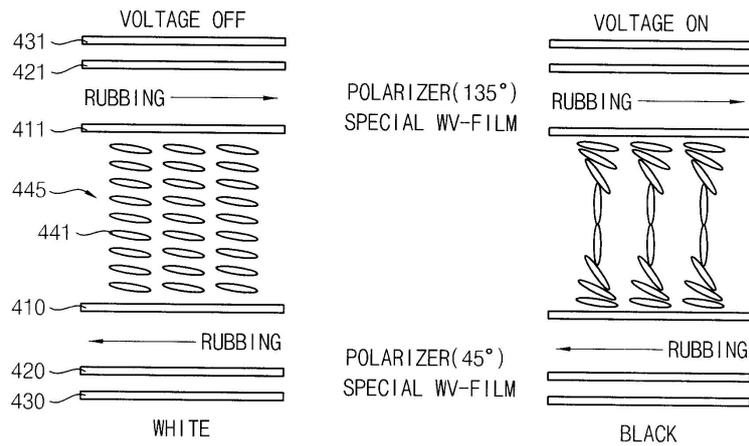
- [0012] 230: 도광부 240: 광향상부
- [0013] 400: 액정표시패널 410, 411: 기관
- [0014] 420, 421: 광시야각필름 425: 디스코틱액정
- [0015] 426, 427: 투과축 440, 441, 445: 액정층
- [0016] 446: 액정분자들 447: 러빙방향

도면

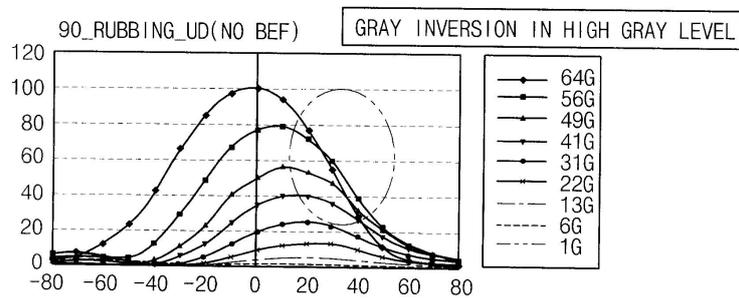
도면1



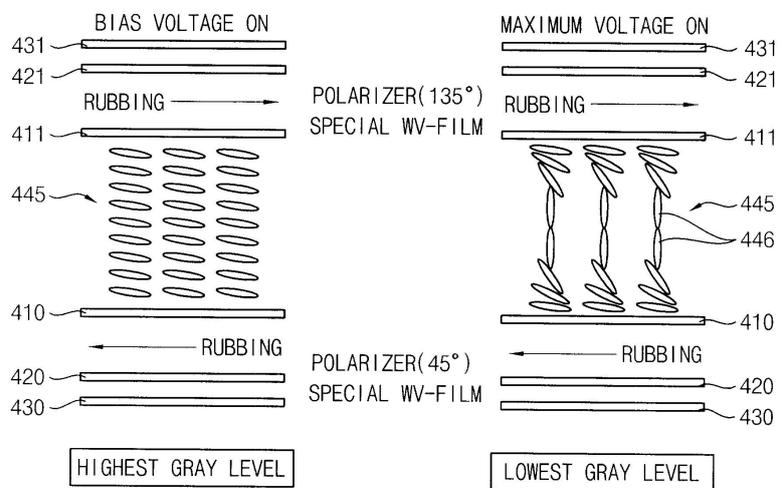
도면2



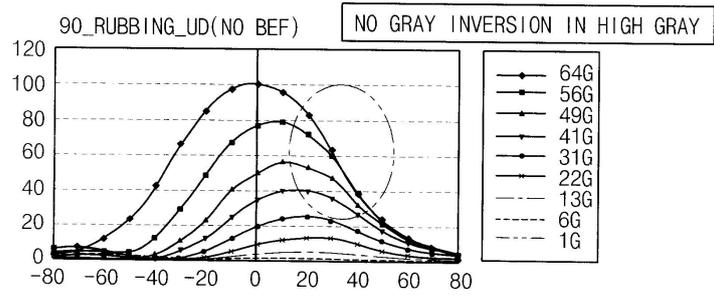
도면3



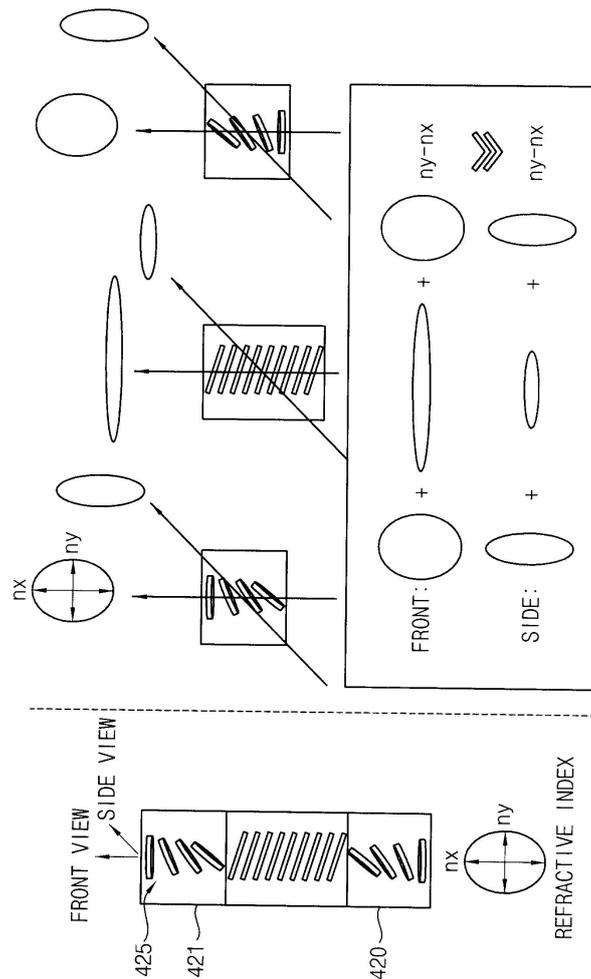
도면4



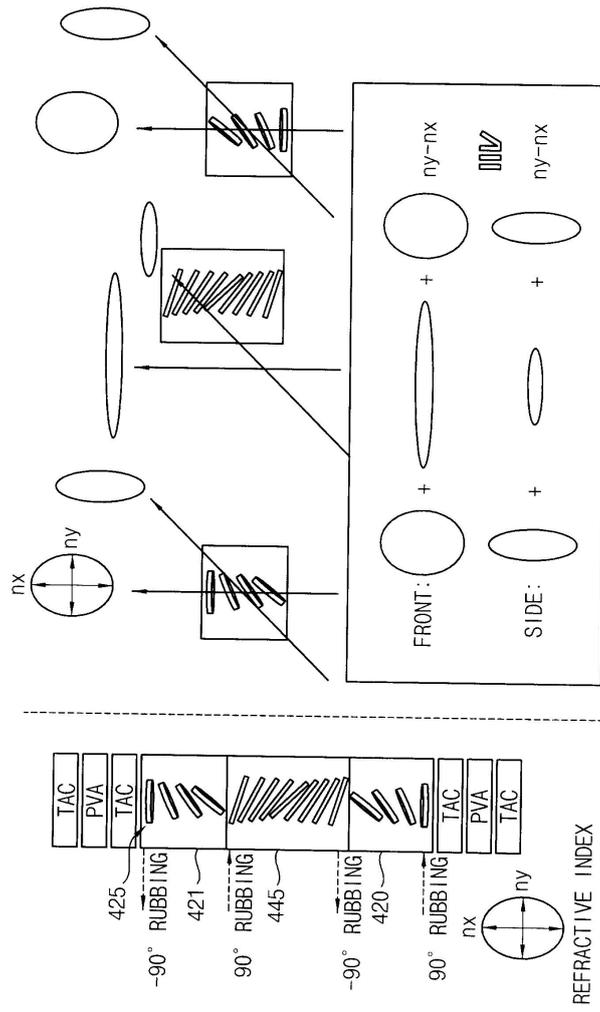
도면5



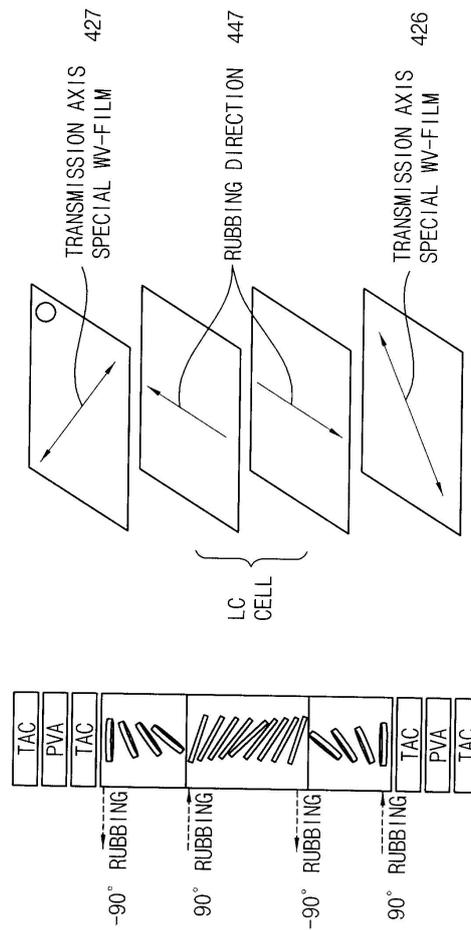
도면6



도면7



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제7항 1째줄

【변경전】

상기 한쌍의 기관들

【변경후】

상기 한쌍의 기관