



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0023864
(43) 공개일자 2020년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13 (2006.01) G02F 1/1334 (2006.01)
G02F 1/1335 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/1323 (2013.01)
G02F 1/1334 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0100316
(22) 출원일자 2018년08월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김경진
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
황정임
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
네이트특허법인

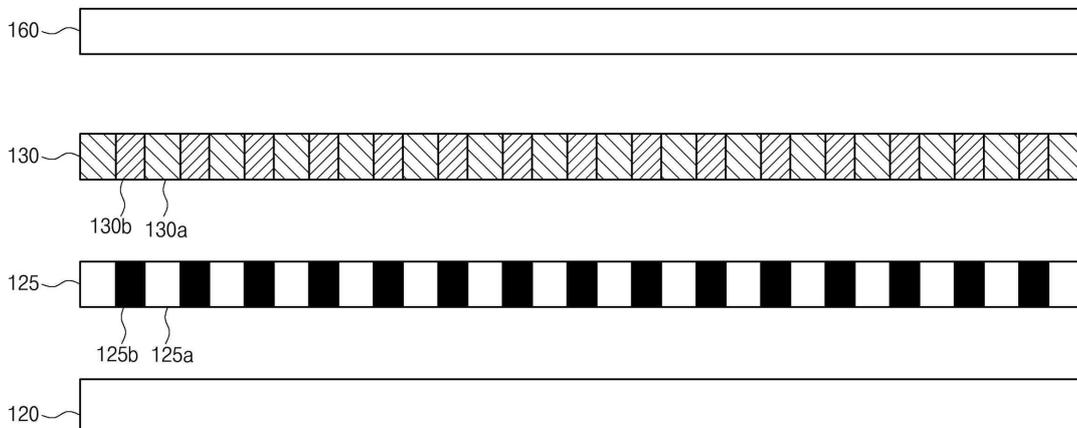
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **시아각 전환형 액정표시장치**

(57) 요약

본 발명은, 백라이트유닛과; 상기 백라이트유닛 상부에 배치되고, 다양한 방향의 광 중에서 측면방향의 광은 차단하고 정면방향의 광은 통과시키는 프라이비트 필름과; 다수의 액정캡슐을 이용하여, 상기 정면방향의 광을 그대로 통과시키거나, 상기 정면방향의 광을 산란시켜 상기 다양한 방향의 광으로 방출하는 전환패널과; 개인모드 및 공유모드에서 각각 상기 정면방향의 광 및 상기 다양한 방향의 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정패널을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G02F 1/1335 (2019.01)

명세서

청구범위

청구항 1

백라이트유닛과;

상기 백라이트유닛 상부에 배치되고, 다양한 방향의 광 중에서 측면방향의 광은 차단하고 정면방향의 광은 통과시키는 프라이비트 필름과;

다수의 액정캡슐을 이용하여, 상기 정면방향의 광을 그대로 통과시키거나, 상기 정면방향의 광을 산란시켜 상기 다양한 방향의 광으로 방출하는 전환패널과;

개인모드 및 공유모드에서 각각 상기 정면방향의 광 및 상기 다양한 방향의 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정패널

을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프라이비트 필름 및 상기 전환패널은 상기 액정패널의 하부 또는 상부에 배치되는 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전환패널은,

제1기판과;

상기 제1기판 상부에 배치되고, 서로 이격되는 제1 및 제2전극과;

상기 제1 및 제2전극 상부에 배치되고, 바인더와, 상기 바인더 내에 분산되고 각각이 다수의 액정분자를 갖는 상기 다수의 액정캡슐을 포함하는 액정캡슐층

을 포함하는 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 다수의 액정분자 각각의 이상굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률보다 크고,

상기 바인더의 굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률과 동일하고,

상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 수직 배열을 갖고,

상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되는 전원 온 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 수평 배열을 갖는 액정표시장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,
 상기 다수의 액정분자 각각의 이상굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률보다 크고,
 상기 바인더의 굴절률은 무작위로 배열된 상기 다수의 액정분자의 평균굴절률과 동일하고,
 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 무작위 배열을 갖고,
 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되는 전원 온 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 수평 배열을 갖는 액정 표시장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,
 상기 다수의 액정분자 각각의 이상굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률보다 크고,
 상기 바인더의 굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 이상굴절률과 동일하고,
 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 무작위 배열을 갖고,
 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되는 전원 온 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 수평 배열을 갖는 액정 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 전환패널은,
 서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2기판과;
 상기 제1기판 내면에 배치되는 제1전극과;
 상기 제2기판 내면에 배치되는 제2전극과;
 상기 제1 및 제2전극 사이에 배치되고, 바인더와, 상기 바인더 내에 분산되고 각각이 다수의 액정분자를 갖는 상기 다수의 액정캡슐을 포함하는 액정캡슐층
 을 포함하는 액정표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
 상기 다수의 액정분자 각각의 이상굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률보다 크고,
 상기 바인더의 굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률과 동일하고,
 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 무작위 배열을 갖고,
 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되는 전원 온 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 수직 배열을 갖는 액정 표시장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 다수의 액정분자 각각의 이상굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률보다 크고,

상기 바인더의 굴절률은 무작위로 배열된 상기 다수의 액정분자의 평균굴절률과 동일하고,

상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 무작위 배열을 갖고,

상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되는 전원 온 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 수직 배열을 갖는 액정 표시장치.

청구항 10

제 4 항, 제 5 항, 제 6 항, 제 8 항 및 제 9 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 프라이비트 필름은, 상기 정면방향의 광을 통과시키는 투과영역과, 상기 측면방향의 광을 차단하는 차단영역을 포함하고,

상기 전환패널은, 상기 투과영역 및 상기 차단영역에 각각 대응되는 제1 및 제2영역을 포함하고,

상기 제1영역의 상기 다수의 액정캡슐은 나노 사이즈를 갖고,

상기 제2영역의 상기 다수의 액정캡슐은 마이크로 사이즈를 갖는 액정표시장치.

청구항 11

제 4 항, 제 5 항, 제 6 항, 제 8 항 및 제 9 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 프라이비트 필름은, 상기 정면방향의 광을 통과시키는 투과영역과, 상기 측면방향의 광을 차단하는 차단영역을 포함하고,

상기 전환패널은, 상기 투과영역 및 상기 차단영역에 각각 대응되는 제1 및 제2영역을 포함하고,

상기 제1영역의 상기 다수의 액정캡슐의 밀도는 상기 제2영역의 상기 다수의 액정캡슐의 밀도보다 작은 액정표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 협시야각의 개인모드와 광시야각의 공유모드로 동작할 수 있는 시야각 전환형 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 들어 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 여러 가지 다양한 표시장치가 개발되어 각광받고 있다.

[0003] 이 같은 표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(liquid crystal display device: LCD), 유기발광다이오드 표시장치(organic light emitting diode display device: OLED), 플라즈마표시장치(plasma display panel: PDP), 전계방출표시장치(field emission display device: FED) 등을 들 수 있는데, 이들 표시장치는 경량, 박형, 저소비전력의 우수한 성능을 보이며 널리 사용되고 있다.

[0004] 한편, 최근에는 프라이비트 필름(private film)을 이용하여 주변 사람들에게는 영상을 전달하지 않고 사용자에 게만 영상을 전달하는 개인모드(private mode)로 동작하는 액정표시장치가 제안되었는데, 개인모드에서는 프라이비트 필름을 이용하여 측면으로 진행하는 광을 차단하고 정면으로 진행하는 광만을 통과시킴으로써, 주변 사람들을 제외한 사용자만이 영상을 인지할 수 있다.

[0005] 그런데, 프라이비트 필름을 이용하는 액정표시장치에서는 항상 정면에서만 영상을 인지할 수 있으므로, 사용자가 주변 사람들과 함께 영상을 시청하는 공유모드(share mode)로 동작시키고자 할 경우에는 프라이비트 필름을 이용하는 액정표시장치를 사용할 수 없다는 문제가 있다.

[0006] 물론, 액정표시장치의 최상면에 프라이비트 필름을 부착하여 사용하는 경우에도, 개인모드로 사용하다가 공유모드로 사용하기 위해서는 프라이비트 필름을 액정표시장치로부터 제거해야 하는 번거로움이 있는 문제가 있고, 다시 개인모드로 사용하기 위해서는 프라이비트 필름을 액정표시장치에 부착해야 하는데, 이때 부착상태가 불량하게 될 가능성이 높다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 액정캡슐을 포함하는 전환패널을 투과상태 및 산란상태로 구동함으로써, 사용자의 선택에 따라 개인모드 및 공유모드 사이에서 전환 구동되는 시야각 전환형 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 그리고, 본 발명은, 나노 사이즈의 액정캡슐과 마이크로 사이즈의 액정캡슐을 이용하여 전환패널을 투과상태 및 산란상태로 구동함으로써, 개인모드의 투과율과 공유모드의 산란도가 개선되는 시야각 전환형 액정표시장치를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은, 백라이트유닛과; 상기 백라이트유닛 상부에 배치되고, 다양한 방향의 광 중에서 측면방향의 광은 차단하고 정면방향의 광은 통과시키는 프라이비트 필름과; 다수의 액정캡슐을 이용하여, 상기 정면방향의 광을 그대로 통과시키거나, 상기 정면방향의 광을 산란시켜 상기 다양한 방향의 광으로 방출하는 전환패널과; 개인모드 및 공유모드에서 각각 상기 정면방향의 광 및 상기 다양한 방향의 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정패널을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

[0010] 그리고, 상기 프라이비트 필름 및 상기 전환패널은 상기 액정패널의 하부 또는 상부에 배치될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 전환패널은, 제1기판과; 상기 제1기판 상부에 배치되고, 서로 이격되는 제1 및 제2전극과; 상기 제1 및 제2전극 상부에 배치되고, 바인더와, 상기 바인더 내에 분산되고 각각이 다수의 액정분자를 갖는 상기 다수의 액정캡슐을 포함하는 액정캡슐층을 포함할 수 있다.

[0012] 그리고, 상기 다수의 액정분자 각각의 이상굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률보다 크고, 상기 바인더의 굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률과 동일하고, 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 수직 배열을 갖고, 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되는 전원 온 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 수평 배열을 가질 수 있다.

[0013] 또한, 상기 다수의 액정분자 각각의 이상굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률보다 크고, 상기 바인더의 굴절률은 무작위로 배열된 상기 다수의 액정분자의 평균굴절률과 동일하고, 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 무작위 배열을 갖고, 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되는 전원 온 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 수평 배열을 가질 수 있다.

[0014] 그리고, 상기 다수의 액정분자 각각의 이상굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률보다 크고, 상기 바인더의 굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 이상굴절률과 동일하고, 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 무작위 배열을 갖고, 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되는 전원 온 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 수평 배열을 가질 수 있다.

[0015] 또한, 상기 전환패널은, 서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2기판과; 상기 제1기판 내면에 배치되는 제1전극과; 상기 제2기판 내면에 배치되는 제2전극과; 상기 제1 및 제2전극 사이에 배치되고, 바인더와, 상기 바인더 내에 분산되고 각각이 다수의 액정분자를 갖는 상기 다수의 액정캡슐을 포함하는 액정캡슐층을 포함할 수 있다.

[0016] 그리고, 상기 다수의 액정분자 각각의 이상굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률보다 크고, 상기 바인더의 굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률과 동일하고, 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 무작위 배열을 갖고, 상기 제1 및 제2전극에 구동전

압이 인가되는 전원 온 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 수직 배열을 가질 수 있다.

[0017] 또한, 상기 다수의 액정분자 각각의 이상굴절률은 상기 다수의 액정분자 각각의 정상굴절률보다 크고, 상기 바인더의 굴절률은 무작위로 배열된 상기 다수의 액정분자의 평균굴절률과 동일하고, 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 무작위 배열을 갖고, 상기 제1 및 제2전극에 구동전압이 인가되는 전원 온 상태에서, 상기 다수의 액정분자는 수직 배열을 가질 수 있다.

[0018] 그리고, 상기 프라이비트 필름은, 상기 정면방향의 광을 통과시키는 투과영역과, 상기 측면방향의 광을 차단하는 차단영역을 포함하고, 상기 전환패널은, 상기 투과영역 및 상기 차단영역에 각각 대응되는 제1 및 제2영역을 포함하고, 상기 제1영역의 상기 다수의 액정캡슐은 나노 사이즈를 갖고, 상기 제2영역의 상기 다수의 액정캡슐은 마이크로 사이즈를 가질 수 있다.

[0019] 또한, 상기 프라이비트 필름은, 상기 정면방향의 광을 통과시키는 투과영역과, 상기 측면방향의 광을 차단하는 차단영역을 포함하고, 상기 전환패널은, 상기 투과영역 및 상기 차단영역에 각각 대응되는 제1 및 제2영역을 포함하고, 상기 제1영역의 상기 다수의 액정캡슐의 밀도는 상기 제2영역의 상기 다수의 액정캡슐의 밀도보다 작을 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명은, 액정캡슐을 포함하는 전환패널을 투과상태 및 산란상태로 구동함으로써, 사용자의 선택에 따라 개인 모드 및 공유모드 사이에서 전환 구동할 수 있는 효과를 갖는다.

[0021] 그리고, 본 발명은, 나노 사이즈의 액정캡슐과 마이크로 사이즈의 액정캡슐을 이용하여 전환패널을 투과상태 및 산란상태로 구동함으로써, 개인모드의 투과율과 공유모드의 산란도가 개선되는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치를 도시한 단면도.

도 2a 및 도 2b는 각각 본 발명의 제1실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널의 전원 오프 상태 및 전원 온 상태를 도시한 단면도.

도 3a 및 도 3b는 각각 본 발명의 제2실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널의 전원 오프 상태 및 전원 온 상태를 도시한 단면도.

도 4a 및 도 4b는 각각 본 발명의 제3실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널의 전원 오프 상태 및 전원 온 상태를 도시한 단면도.

도 5a 및 도 5b는 각각 본 발명의 제4실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널의 전원 오프 상태 및 전원 온 상태를 도시한 단면도.

도 6a 및 도 6b는 각각 본 발명의 제5실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널의 전원 오프 상태 및 전원 온 상태를 도시한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 시야각 전환형 액정표시장치를 설명한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치를 도시한 단면도이다.

[0025] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치(110)는, 백라이트유닛(120), 프라이비트 필름(125), 전환패널(130), 액정패널(160)을 포함한다.

[0026] 백라이트유닛(120)은, 영상표시에 필요한 정면방향 및 측면방향을 포함하는 다양한 방향의 광을 공급하는데, 형광램프 또는 발광다이오드를 포함할 수 있다.

[0027] 프라이비트 필름(125)은, 백라이트유닛(120) 상부에 배치되는데, 백라이트유닛(120)으로부터 공급되는 다양한 방향의 광 중에서 측면방향의 광은 차단하고 정면방향의 광만 통과시킨다.

[0028] 구체적으로, 프라이비트 필름(125)은, 정면방향의 광을 통과시키기 위한 투과영역(125a)과, 측면방향의 광을 차단하기 위한 차단영역(125b)을 포함하고, 이에 따라 백라이트유닛(120)의 다양한 방향의 광은 프라이비트 필름

(125)을 통과한 후 정면방향의 광이 되어 전환패널(130)에 공급된다.

- [0029] 전환패널(130)은, 프라이비트 필름(125) 상부에 배치되는데, 구동모드에 따라 프라이비트 필름(125)으로부터 전달되는 정면방향의 광을 투과시키거나 산란시킨다.
- [0030] 구체적으로, 주변 사람들에게는 영상을 전달하지 않고 사용자에게만 영상을 전달하는 개인모드(private mode)에서는 전환패널(130)이 입사광을 그대로 투과시키는 투과상태를 갖고, 주변 사람들과 사용자에게 영상을 전달하는 공유모드(share mode)에서는 전환패널(130)이 입사광을 산란시키는 산란상태를 갖는다.
- [0031] 이에 따라, 개인모드에서 프라이비트 필름(125)의 정면방향의 광은 투과상태의 전환패널(130)을 통과한 후 정면방향의 광(협시야각의 광)이 유지되어 액정패널(160)에 전달되고, 공유모드에서 프라이비트 필름(125)의 정면방향의 광은 산란상태의 전환패널(130)을 통과한 후 정면방향 및 측면방향을 포함하는 다양한 방향의 광(광시야각의 광)이 되어 액정패널(160)에 전달된다.
- [0032] 전환패널(130)은, 프라이비트 필름(125)의 투과영역(125a)에 대응되는 제1영역(130a)과, 프라이비트 필름(125)의 차단영역(125b)에 대응되는 제2영역(130b)을 포함할 수 있는데, 전환패널(130)의 상세한 구성은 도 2a 및 도 2b에서 상세히 설명한다.
- [0033] 액정패널(160)은, 전환패널(130) 상부에 배치되는데, 구동모드에 따라 전환패널(130)로부터 전달되는 정면방향의 광(협시야각의 광) 또는 다양한 방향의 광(광시야각의 광)을 이용하여 영상을 표시한다.
- [0034] 즉, 개인모드에서 액정패널(160)은 전환패널(130)의 정면방향의 광(협시야각의 광)을 이용하여 표시되는 영상을 정면방향으로 전달하고, 공유모드에서 액정패널(160)은 전환패널(130)의 다양한 방향의 광(광시야각의 광)을 이용하여 표시되는 영상을 다양한 방향으로 전달한다.
- [0035] 도시하지는 않았지만, 액정패널(160)은, 서로 마주보며 이격되는 어레이기판 및 컬러필터기판과, 어레이기판 및 컬러필터기판 사이에 배치되는 액정층을 포함하는데, 어레이기판은 서로 교차하여 화소를 정의하는 게이트배선 및 데이터배선, 게이트배선 및 데이터배선에 연결되는 박막트랜지스터, 박막트랜지스터에 연결되는 화소전극을 포함하고, 컬러필터기판은 적, 녹, 청 컬러필터로 이루어지는 컬러필터층, 게이트배선, 데이터배선 및 박막트랜지스터에 대응되는 블랙매트릭스, 화소전극에 대응되는 공통전극을 포함할 수 있다.
- [0036] 프라이비트 필름(125)의 투과영역(125a) 및 차단영역(125b)과 전환패널(130)의 제1 및 제2영역(130a, 130b)은 각각 액정패널(160)의 다수의 화소에 대응될 수 있다.
- [0037] 이러한 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널의 동작을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0038] 도 2a 및 도 2b는 각각 본 발명의 제1실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널의 전원 오프 상태 및 전원 온 상태를 도시한 단면도로서, 도 1을 함께 참조하여 설명한다.
- [0039] 도 2a 도 2b에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치(110)의 전환패널(130)은, 제1기판(132)과, 제1기판(132) 상부에 배치되는 액정캡슐층(138)을 포함한다.
- [0040] 구체적으로, 제1기판(132)은, 프라이비트 필름(125)의 투과영역(125a)에 대응되는 제1영역(130a)과, 프라이비트 필름(125)의 차단영역(125b)에 대응되는 제2영역(130b)을 포함할 수 있으며, 유리로 이루어지거나 플라스틱과 같은 가요성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0041] 제1기판(132) 상부의 제1 및 제2영역(130a, 130b) 각각에는 서로 이격되고 각각이 바(bar) 형상을 갖는 제1 및 제2전극(134, 136)이 배치되고, 제1 및 제2전극(134, 136) 상부에는 액정캡슐층(138)이 배치된다.
- [0042] 도시하지는 않았지만, 제1기판(132)과 제1 및 제2전극(134, 136) 사이에는, 제1 및 제2전극(134, 136)에 각각 연결되어 제1 및 제2전압을 인가하기 위한 제1 및 제2배선이 배치될 수 있고, 제1 및 제2배선 사이에는 절연층이 배치될 수 있다.
- [0043] 액정캡슐층(138)은, 바인더(140)와, 바인더(140) 내에 분산되는 다수의 액정캡슐(142)을 포함하는데, 다수의 액정캡슐(142) 각각은 다수의 액정분자(144)를 포함한다.
- [0044] 액정캡슐층(138)의 두께는 액정캡슐(142)의 복굴절 특성과 광학적 투과도에 따라 변경될 수 있는데, 예를 들어, 액정캡슐층(138)의 두께는 약 1 μm 내지 약 6 μm의 범위일 수 있다.
- [0045] 바인더(140)는 다수의 액정캡슐(142)을 분산시키는 역할을 하는데, 예를 들어, 바인더(140)는 투명 또는 반투명

일 수 있고, 수용성, 지용성 또는 수용성 및 지용성의 혼합성질을 가질 수 있다.

- [0046] 다수의 액정캡슐(142)은, 각각 수 내지 수백 나노미터(nanometer)의 직경을 갖는 고분자 캡슐로서, 폴리비닐알콜(poly vinyl alcohol: PVA)과 같은 수용성 재료 또는 폴리메틸메타크릴레이트(poly methyl methacrylate: PMMA)와 같은 지용성 재료로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 약 1nm 내지 약 320nm의 범위의 직경을 가질 수 있다.
- [0047] 다수의 액정분자(144)는, 네마틱 액정(nematic liquid crystal), 강유전성 액정(ferroelectric liquid crystal) 및 플렉소 액정(flexo electric liquid crystal) 중 적어도 하나로 이루어질 수 있다.
- [0048] 바인더(140) 및 다수의 액정캡슐(142)을 포함하는 액정캡슐층(138)은 별도의 배향막 없이 형성할 수 있으며, 그 결과 액정캡슐층(138)은 제1 및 제2전극(134, 136)에 직접 접촉할 수 있다.
- [0049] 여기서, 다수의 액정분자(144) 각각의 장축에 평행한 이상굴절률(extraordinary refractive index: n_e)은 다수의 액정분자(144) 각각의 단축에 평행한 정상굴절률(ordinary refractive index: n_o)보다 크고, 바인더(140)의 굴절률(n_b)은 다수의 액정분자(144) 각각의 정상굴절률(ordinary refractive index: n_o)과 실질적으로 동일하다. ($n_e > n_o \sim n_b$)
- [0050] 그리고, 다수의 액정캡슐(142) 내에서 다수의 액정분자(144)는 초기에 제1기판(132)의 법선에 평행한 수직방향으로 배열된다. (초기 수직 배열)
- [0051] 도 2a에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2전극(134, 136)에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프(OFF) 상태에서는, 제1 및 제2전극(134, 136) 사이에 수평전기장이 생성되지 않고, 다수의 액정캡슐(142) 내의 다수의 액정분자(144)는 초기의 수직 배열을 유지하고, 프라이비트 필름(125)의 정면방향의 제1광(L1)은 다수의 액정분자(144)를 포함하는 다수의 액정캡슐(142)이 정상굴절률(n_o)을 갖는 것으로 느낀다.
- [0052] 이때, 다수의 액정캡슐(142)을 둘러싸는 바인더(140)의 굴절률(n_b)이 다수의 액정분자(144) 각각의 정상굴절률(n_o)과 실질적으로 동일하므로, 정면방향의 제1광(L1)은 바인더(140)와 다수의 액정캡슐(142)의 계면에서 산란되지 않고 액정캡슐층(138)을 그대로 통과하여 정면방향의 제2광(L2)으로 전환패널(130)로부터 방출된다.
- [0053] 따라서, 액정표시장치(110)의 개인모드(private mode)에서는, 전환패널(130)의 제1 및 제2전극(134, 136)에 구동전압이 인가되지 않고, 전환패널(130)은 정면방향의 제1광(L1)을 그대로 투과시켜 정면방향의 제2광(L2)으로 방출하는 투과상태를 갖고, 액정표시장치(110)가 표시하는 영상은 주변 사람들에게는 전달되지 않고 사용자에게만 전달될 수 있다.
- [0054] 도 2b에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2전극(134, 136)에 구동전압이 인가되는 전원 온(ON) 상태에서는, 제1 및 제2전극(134, 136) 사이에 수평전기장이 생성되고, 다수의 액정캡슐(142) 내의 다수의 액정분자(144)는 초기의 수직 배열과 상이하고 제1기판(132)의 법선에 수직인 수평 배열로 변환되고, 프라이비트 필름(125)의 정면방향의 제1광(L1)은 다수의 액정분자(144)를 포함하는 다수의 액정캡슐(142)이 이상굴절률(n_e)을 갖는 것으로 느낀다.
- [0055] 이때, 다수의 액정캡슐(142)을 둘러싸는 바인더(140)의 굴절률(n_b)이 다수의 액정분자(144) 각각의 이상굴절률(n_e)보다 작으므로, 정면방향의 제1광(L1)은 바인더(140)와 다수의 액정캡슐(142)의 계면에서 산란되어 정면방향 및 측면방향을 포함하는 다양한 방향의 제2광(L2)으로 전환패널(130)로부터 방출된다.
- [0056] 따라서, 액정표시장치(110)의 공유모드(share mode)에서는, 전환패널(130)의 제1 및 제2전극(134, 136)에 구동전압이 인가되고, 전환패널(130)은 정면방향의 제1광(L1)을 산란시켜 다양한 방향의 제2광(L2)으로 방출하는 산란상태를 갖고, 액정표시장치(110)가 표시하는 영상은 사용자뿐만 아니라 주변 사람들에게도 전달될 수 있다.
- [0057] 한편, 다른 실시예에서는 초기 무작위 배열되는 액정분자를 포함하는 액정캡슐을 수직전기장으로 구동할 수도 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0058] 도 3a 및 도 3b는 각각 본 발명의 제2실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널의 전원 오프 상태 및 전원 온 상태를 도시한 단면도로서, 제2실시예의 시야각 전환형 액정표시장치의 구성은 제1실시예의 시야각 전환형 액정표시장치의 구성과 동일하며, 도 1을 함께 참조하여 설명한다.
- [0059] 도 3a 도 3b에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널(230)은, 서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2기판(232, 246)과, 제1 및 제2기판(232, 246) 사이에 배치되는 액정캡슐층(238)을 포함한다.

- [0060] 구체적으로, 제1 및 제2기판(232, 246)은, 프라이비트 필름(125)의 투과영역(125a)에 대응되는 제1영역과, 프라이비트 필름(125)의 차단영역(125b)에 대응되는 제2영역을 포함할 수 있으며, 유리로 이루어지거나 플라스틱과 같은 가요성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0061] 제1기판(232) 내면의 제1 및 제2영역 각각에는 판(plate) 형상의 제1전극(234)이 배치되고, 제2기판(246) 내면의 제1 및 제2영역 각각에는 판 형상의 제2전극(248)이 배치되고, 제1 및 제2전극(234, 248) 사이에는 액정캡슐층(238)이 배치된다.
- [0062] 액정캡슐층(238)은, 바인더(240)와, 바인더(240) 내에 분산되는 다수의 액정캡슐(242)을 포함하는데, 다수의 액정캡슐(242) 각각은 다수의 액정분자(244)를 포함한다.
- [0063] 액정캡슐층(238)의 두께는 액정캡슐(242)의 복굴절 특성과 광학적 투과도에 따라 변경될 수 있는데, 예를 들어, 액정캡슐층(238)의 두께는 약 1 μ m 내지 약 6 μ m의 범위일 수 있다.
- [0064] 바인더(240)는 다수의 액정캡슐(242)을 분산시키는 역할을 하는데, 예를 들어, 바인더(240)는 투명 또는 반투명일 수 있고, 수용성, 지용성 또는 수용성 및 지용성의 혼합성질을 가질 수 있다.
- [0065] 다수의 액정캡슐(242)은, 각각 수 내지 수백 나노미터(nanometer)의 직경을 갖는 고분자 캡슐로서, 폴리비닐알콜(poly vinyl alcohol: PVA)과 같은 수용성 재료 또는 폴리메틸메타크릴레이트(poly methyl methacrylate: PMMA)와 같은 지용성 재료로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 약 1nm 내지 약 320nm의 범위의 직경을 가질 수 있다.
- [0066] 다수의 액정분자(244)는, 네마틱 액정(nematic liquid crystal), 강유전성 액정(ferroelectric liquid crystal) 및 플렉소 액정(flexo electric liquid crystal) 중 적어도 하나로 이루어질 수 있다.
- [0067] 바인더(240) 및 다수의 액정캡슐(242)을 포함하는 액정캡슐층(238)은 별도의 배향막 없이 형성할 수 있으며, 그 결과 액정캡슐층(238)은 제1 및 제2전극(234, 248)에 직접 접촉할 수 있다.
- [0068] 여기서, 다수의 액정분자(244) 각각의 장축에 평행한 이상굴절률(extraordinary refractive index: n_e)은 다수의 액정분자(244) 각각의 단축에 평행한 정상굴절률(ordinary refractive index: n_o)보다 크고, 바인더(240)의 굴절률(n_b)은 다수의 액정분자(244) 각각의 정상굴절률(n_o)과 실질적으로 동일하다. ($n_e > n_o \sim n_b$)
- [0069] 이에 따라, 다수의 액정분자(244)가 무작위로 배열될 경우, 다수의 액정분자(244)의 평균굴절률(n_a)은 다수의 액정분자(244) 각각의 정상굴절률(n_o)보다 크고 다수의 액정분자(244) 각각의 이상굴절률(n_e)보다 작다. ($n_e > n_a > n_o \sim n_b$)
- [0070] 그리고, 다수의 액정캡슐(242) 내에서 다수의 액정분자(244)는 초기에 제1 및 제2기판(232, 246)의 법선과 임의의 각도를 이루는 무작위(random)로 배열된다. (초기 무작위 배열)
- [0071] 도 3a에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2전극(234, 248)에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프(OFF) 상태에서는, 제1 및 제2전극(234, 248) 사이에 수직전기장이 생성되지 않고, 다수의 액정캡슐(242) 내의 다수의 액정분자(244)는 초기의 무작위 배열을 유지하고, 프라이비트 필름(125)의 정면방향의 제1광(L1)은 다수의 액정분자(244)를 포함하는 다수의 액정캡슐(242)이 다수의 액정분자(244)의 평균굴절률(n_a)을 갖는 것으로 느낀다.
- [0072] 이때, 다수의 액정캡슐(242)을 둘러싸는 바인더(240)의 굴절률(n_b)이 다수의 액정분자(244)의 평균굴절률(n_a)보다 작으므로, 정면방향의 제1광(L1)은 바인더(240)와 다수의 액정캡슐(242)의 계면에서 산란되어 정면방향 및 측면방향을 포함하는 다양한 방향의 제2광(L2)으로 전환패널(230)로부터 방출된다.
- [0073] 따라서, 액정표시장치(110)의 공유모드(share mode)에서는, 전환패널(230)의 제1 및 제2전극(234, 248)에 구동전압이 인가되지 않고, 전환패널(230)은 정면방향의 제1광(L1)을 산란시켜 다양한 방향의 제2광(L2)으로 방출하는 산란상태를 갖고, 액정표시장치(110)가 표시하는 영상은 사용자뿐만 아니라 주변 사람들에게도 전달될 수 있다.
- [0074] 도 3b에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2전극(234, 248)에 구동전압이 인가되는 전원 온(ON) 상태에서는, 제1 및 제2전극(234, 248) 사이에 수직전기장이 생성되고, 다수의 액정캡슐(242) 내의 다수의 액정분자(244)는 초기의 무작위 배열과 상이한 수직 배열로 변환되고, 프라이비트 필름(125)의 정면방향의 제1광(L1)은 다수의 액정분자(244)를 포함하는 다수의 액정캡슐(242)이 정상굴절률(n_o)을 갖는 것으로 느낀다.
- [0075] 이때, 다수의 액정캡슐(242)을 둘러싸는 바인더(240)의 굴절률(n_b)이 다수의 액정분자(244) 각각의 정상굴절률

(ne)과 실질적으로 동일하므로, 정면방향의 제1광(L1)은 바인더(240)와 다수의 액정캡슐(242)의 계면에서 산란되지 않고 액정캡슐층(238)을 그대로 통과하여 정면방향의 제2광(L1)으로 전환패널(230)로부터 방출된다.

- [0076] 따라서, 액정표시장치(110)의 개인모드(private mode)에서는, 전환패널(230)의 제1 및 제2전극(234, 248)에 구동전압이 인가되고, 전환패널(230)은 정면방향의 제1광(L1)을 그대로 투과시켜 정면방향의 제2광(L2)으로 방출하는 투과상태를 갖고, 액정표시장치(110)가 표시하는 영상은 주변 사람들에게는 전달되지 않고 사용자에게만 전달될 수 있다.
- [0077] 한편, 다른 실시예에서는 초기 무작위 배열되는 액정분자를 포함하는 액정캡슐을 수평전기장으로 구동할 수도 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0078] 도 4a 및 도 4b는 각각 본 발명의 제3실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널의 전원 오프 상태 및 전원 온 상태를 도시한 단면도로서, 제3실시예의 시야각 전환형 액정표시장치의 구성은 제1실시예의 시야각 전환형 액정표시장치의 구성과 동일하며, 도 1을 함께 참조하여 설명한다.
- [0079] 도 4a 도 4b에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제3실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치(310)의 전환패널(330)은, 제1기판(332)과, 제1기판(332) 상부에 배치되는 액정캡슐층(338)을 포함한다.
- [0080] 구체적으로, 제1기판(332)은, 프라이비트 필름(125)의 투과영역(125a)에 대응되는 제1영역과, 프라이비트 필름(125)의 차단영역(125b)에 대응되는 제2영역을 포함할 수 있으며, 유리로 이루어지거나 플라스틱과 같은 가요성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0081] 제1기판(332) 상부의 제1 및 제2영역 각각에는 서로 이격되고 각각이 바(bar) 형상을 갖는 제1 및 제2전극(334, 336)이 배치되고, 제1 및 제2전극(334, 336) 상부에는 액정캡슐층(338)이 배치된다.
- [0082] 도시하지는 않았지만, 제1기판(332)과 제1 및 제2전극(334, 336) 사이에는, 제1 및 제2전극(334, 336)에 각각 연결되어 제1 및 제2전압을 인가하기 위한 제1 및 제2배선이 배치될 수 있고, 제1 및 제2배선 사이에는 절연층이 배치될 수 있다.
- [0083] 액정캡슐층(338)은, 바인더(340)와, 바인더(340) 내에 분산되는 다수의 액정캡슐(342)을 포함하는데, 다수의 액정캡슐(342) 각각은 다수의 액정분자(344)를 포함한다.
- [0084] 액정캡슐층(338)의 두께는 액정캡슐(342)의 복굴절 특성과 광학적 투과도에 따라 변경될 수 있는데, 예를 들어, 액정캡슐층(338)의 두께는 약 1 μm 내지 약 6 μm의 범위일 수 있다.
- [0085] 바인더(340)는 다수의 액정캡슐(342)을 분산시키는 역할을 하는데, 예를 들어, 바인더(340)는 투명 또는 반투명일 수 있고, 수용성, 지용성 또는 수용성 및 지용성의 혼합성질을 가질 수 있다.
- [0086] 다수의 액정캡슐(342)은, 각각 수 내지 수백 나노미터(nanometer)의 직경을 갖는 고분자 캡슐로서, 폴리비닐알콜(poly vinyl alcohol: PVA)과 같은 수용성 재료 또는 폴리메틸메타크릴레이트(poly methyl methacrylate: PMMA)와 같은 지용성 재료로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 약 1nm 내지 약 320nm의 범위의 직경을 가질 수 있다.
- [0087] 다수의 액정분자(344)는, 네마틱 액정(nematic liquid crystal), 강유전성 액정(ferroelectric liquid crystal) 및 플렉소 액정(flexo electric liquid crystal) 중 적어도 하나로 이루어질 수 있다.
- [0088] 바인더(340) 및 다수의 액정캡슐(342)을 포함하는 액정캡슐층(338)은 별도의 배향막 없이 형성할 수 있으며, 그 결과 액정캡슐층(338)은 제1 및 제2전극(334, 336)에 직접 접촉할 수 있다.
- [0089] 여기서, 다수의 액정분자(344) 각각의 장축에 평행한 이상굴절률(extraordinary refractive index: ne)은 다수의 액정분자(344) 각각의 단축에 평행한 정상굴절률(ordinary refractive index: no)보다 크다. (ne > no)
- [0090] 이에 따라, 다수의 액정분자(344)가 무작위로 배열될 경우, 다수의 액정분자(344)의 평균굴절률(na)은 다수의 액정분자(344) 각각의 정상굴절률(no)보다 크고 다수의 액정분자(344) 각각의 이상굴절률(ne)보다 작고, 바인더(340)의 굴절률(nb)은 다수의 액정분자(344)의 평균굴절률(na)과 실질적으로 동일하도록 형성된다. (ne > na ~ nb > no)
- [0091] 그리고, 다수의 액정캡슐(342) 내에서 다수의 액정분자(344)는 초기에 제1기판(332)의 법선과 임의의 각도를 이루는 무작위(random)로 배열된다. (초기 무작위 배열)
- [0092] 도 4a에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2전극(334, 336)에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프(OFF) 상태에서는,

제1 및 제2전극(334, 336) 사이에 수평전기장이 생성되지 않고, 다수의 액정캡슐(342) 내의 다수의 액정분자(344)는 초기의 무작위 배열을 유지하고, 프라이비트 필름(125)의 정면방향의 제1광(L1)은 다수의 액정분자(344)를 포함하는 다수의 액정캡슐(342)이 다수의 액정분자(344)의 평균굴절률(na)을 갖는 것으로 느낀다.

[0093] 이때, 다수의 액정캡슐(342)을 둘러싸는 바인더(340)의 굴절률(nb)이 다수의 액정분자(344)의 평균굴절률(na)과 실질적으로 동일하므로, 정면방향의 제1광(L1)은 바인더(340)와 다수의 액정캡슐(342)의 계면에서 산란되지 않고 액정캡슐층(338)을 그대로 통과하여 정면방향의 제2광(L2)으로 전환패널(330)로부터 방출된다.

[0094] 따라서, 액정표시장치(110)의 개인모드(private mode)에서는, 전환패널(330)의 제1 및 제2전극(334, 336)에 구동전압이 인가되지 않고, 전환패널(330)은 정면방향의 제1광(L1)을 그대로 투과시켜 정면방향의 제2광(L2)으로 방출하는 투과상태를 갖고, 액정표시장치(110)가 표시하는 영상은 주변 사람들에게는 전달되지 않고 사용자에게만 전달될 수 있다.

[0095] 도 4b에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2전극(334, 336)에 구동전압이 인가되는 전원 온(ON) 상태에서는, 제1 및 제2전극(334, 336) 사이에 수평전기장이 생성되고, 다수의 액정캡슐(342) 내의 다수의 액정분자(344)는 초기의 무작위 배열과 상이한 수평 배열로 변환되고, 프라이비트 필름(125)의 정면방향의 제1광(L1)은 다수의 액정분자(344)를 포함하는 다수의 액정캡슐(342)이 이상굴절률(ne)을 갖는 것으로 느낀다.

[0096] 이때, 다수의 액정캡슐(342)을 둘러싸는 바인더(340)의 굴절률(nb)이 다수의 액정분자(344) 각각의 이상굴절률(ne)보다 작으므로, 정면방향의 제1광(L1)은 바인더(340)와 다수의 액정캡슐(342)의 계면에서 산란되어 정면방향 및 측면방향을 포함하는 다양한 방향의 제2광(L2)으로 전환패널(330)로부터 방출된다.

[0097] 따라서, 액정표시장치(110)의 공유모드(share mode)에서는, 전환패널(330)의 제1 및 제2전극(334, 336)에 구동전압이 인가되고, 전환패널(330)은 정면방향의 제1광(L1)을 산란시켜 다양한 방향의 제2광(L2)으로 방출하는 산란상태를 갖고, 액정표시장치(110)가 표시하는 영상은 사용자뿐만 아니라 주변 사람들에게도 전달될 수 있다.

[0098] 한편, 다른 실시예에서는 초기 무작위 배열되는 액정분자를 포함하는 액정캡슐을 수직전기장으로 구동할 수도 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.

[0099] 도 5a 및 도 5b는 각각 본 발명의 제4실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널의 전원 오프 상태 및 전원 온 상태를 도시한 단면도로서, 제4실시예의 시야각 전환형 액정표시장치의 구성은 제1실시예의 시야각 전환형 액정표시장치의 구성과 동일하며, 도 1을 함께 참조하여 설명한다.

[0100] 도 5a 도 5b에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제4실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널(430)은, 서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2기판(432, 446)과, 제1 및 제2기판(432, 446) 사이에 배치되는 액정캡슐층(438)을 포함한다.

[0101] 구체적으로, 제1 및 제2기판(432, 446)은, 프라이비트 필름(125)의 투과영역(125a)에 대응되는 제1영역과, 프라이비트 필름(125)의 차단영역(125b)에 대응되는 제2영역을 포함할 수 있으며, 유리로 이루어지거나 플라스틱과 같은 가요성 물질로 이루어질 수 있다.

[0102] 제1기판(432) 내면의 제1 및 제2영역 각각에는 판(plate) 형상의 제1전극(434)이 배치되고, 제2기판(446) 내면의 제1 및 제2영역 각각에는 판 형상의 제2전극(448)이 배치되고, 제1 및 제2전극(434, 448) 사이에는 액정캡슐층(438)이 배치된다.

[0103] 액정캡슐층(438)은, 바인더(440)와, 바인더(440) 내에 분산되는 다수의 액정캡슐(442)을 포함하는데, 다수의 액정캡슐(442) 각각은 다수의 액정분자(444)를 포함한다.

[0104] 액정캡슐층(438)의 두께는 액정캡슐(442)의 복굴절 특성과 광학적 투과도에 따라 변경될 수 있는데, 예를 들어, 액정캡슐층(438)의 두께는 약 1 μ m 내지 약 6 μ m의 범위일 수 있다.

[0105] 바인더(440)는 다수의 액정캡슐(442)을 분산시키는 역할을 하는데, 예를 들어, 바인더(440)는 투명 또는 반투명일 수 있고, 수용성, 지용성 또는 수용성 및 지용성의 혼합성질을 가질 수 있다.

[0106] 다수의 액정캡슐(442)은, 각각 수 내지 수백 나노미터(nanometer)의 직경을 갖는 고분자 캡슐로서, 폴리비닐알콜(poly vinyl alcohol: PVA)과 같은 수용성 재료 또는 폴리메틸메타크릴레이트(poly methyl methacrylate: PMMA)와 같은 지용성 재료로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 약 1nm 내지 약 320nm의 범위의 직경을 가질 수 있다.

- [0107] 다수의 액정분자(444)는, 네마틱 액정(nematic liquid crystal), 강유전성 액정(ferroelectric liquid crystal) 및 플렉소 액정(flexo electric liquid crystal) 중 적어도 하나로 이루어질 수 있다.
- [0108] 바인더(440) 및 다수의 액정캡슐(442)을 포함하는 액정캡슐층(438)은 별도의 배향막 없이 형성할 수 있으며, 그 결과 액정캡슐층(438)은 제1 및 제2전극(434, 448)에 직접 접촉할 수 있다.
- [0109] 여기서, 다수의 액정분자(444) 각각의 장축에 평행한 이상굴절률(extraordinary refractive index: n_e)은 다수의 액정분자(444) 각각의 단축에 평행한 정상굴절률(ordinary refractive index: n_o)보다 크다. ($n_e > n_o$)
- [0110] 이에 따라, 다수의 액정분자(444)가 무작위로 배열될 경우, 다수의 액정분자(444)의 평균굴절률(n_a)은 다수의 액정분자(444) 각각의 정상굴절률(n_o)보다 크고 다수의 액정분자(444) 각각의 이상굴절률(n_e)보다 작고, 바인더(440)의 굴절률(n_b)은 다수의 액정분자(444)의 평균굴절률(n_a)과 실질적으로 동일하도록 형성된다. ($n_e > n_a \sim n_b > n_o$)
- [0111] 그리고, 다수의 액정캡슐(442) 내에서 다수의 액정분자(444)는 초기에 제1 및 제2기판(432, 446)의 법선과 임의의 각도를 이루는 무작위로 배열된다. (초기 무작위 배열)
- [0112] 도 5a에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2전극(434, 448)에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프(OFF) 상태에서는, 제1 및 제2전극(434, 448) 사이에 수직전기장이 생성되지 않고, 다수의 액정캡슐(442) 내의 다수의 액정분자(444)는 초기의 무작위 배열을 유지하고, 프라이비트 필름(125)의 정면방향의 제1광(L1)은 다수의 액정분자(444)를 포함하는 다수의 액정캡슐(442)이 다수의 액정분자(444)의 평균굴절률(n_a)을 갖는 것으로 느낀다.
- [0113] 이때, 다수의 액정캡슐(442)을 둘러싸는 바인더(440)의 굴절률(n_b)이 다수의 액정분자(444)의 평균굴절률(n_a)과 실질적으로 동일하므로, 정면방향의 제1광(L1)은 바인더(240)와 다수의 액정캡슐(442)의 계면에서 산란되지 않고 액정캡슐층(438)을 그대로 통과하여 정면방향의 제2광(L2)으로 전환패널(430)로부터 방출된다.
- [0114] 따라서, 액정표시장치(110)의 개인모드(private mode)에서는, 전환패널(430)의 제1 및 제2전극(434, 448)에 구동전압이 인가되지 않고, 전환패널(430)은 정면방향의 제1광(L1)을 그대로 투과시켜 정면방향의 제2광(L2)으로 방출하는 투과상태를 갖고, 액정표시장치(110)가 표시하는 영상은 주변 사람들에게는 전달되지 않고 사용자에게만 전달될 수 있다.
- [0115] 도 5b에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2전극(434, 448)에 구동전압이 인가되는 전원 온(ON) 상태에서는, 제1 및 제2전극(434, 448) 사이에 수직전기장이 생성되고, 다수의 액정캡슐(442) 내의 다수의 액정분자(444)는 초기의 무작위 배열과 상이한 수직 배열로 변환되고, 프라이비트 필름(125)의 정면방향의 제1광(L1)은 다수의 액정분자(444)를 포함하는 다수의 액정캡슐(442)이 정상굴절률(n_o)을 갖는 것으로 느낀다.
- [0116] 이때, 다수의 액정캡슐(442)을 둘러싸는 바인더(440)의 굴절률(n_b)이 다수의 액정분자(444) 각각의 정상굴절률(n_o)보다 크므로, 정면방향의 제1광(L1)은 바인더(440)와 다수의 액정캡슐(442)의 계면에서 산란되어 정면방향 및 측면방향을 포함하는 다양한 방향의 제2광(L2)으로 전환패널(430)로부터 방출된다.
- [0117] 따라서, 액정표시장치(110)의 공유모드(share mode)에서는, 전환패널(430)의 제1 및 제2전극(434, 448)에 구동전압이 인가되고, 전환패널(430)은 정면방향의 제1광(L1)을 산란시켜 다양한 방향의 제2광(L2)으로 방출하는 산란상태를 갖고, 액정표시장치(110)가 표시하는 영상은 사용자뿐만 아니라 주변 사람들에게도 전달될 수 있다.
- [0118] 한편, 다른 실시예에서는 초기 무작위 배열되는 액정분자를 포함하는 액정캡슐을 수평전기장으로 구동할 수도 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0119] 도 6a 및 도 6b는 각각 본 발명의 제5실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치의 전환패널의 전원 오프 상태 및 전원 온 상태를 도시한 단면도로서, 제5실시예의 시야각 전환형 액정표시장치의 구성은 제1실시예의 시야각 전환형 액정표시장치의 구성과 동일하며, 도 1을 함께 참조하여 설명한다.
- [0120] 도 6a 도 6b에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제5실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치(510)의 전환패널(530)은, 제1기판(532)과, 제1기판(532) 상부에 배치되는 액정캡슐층(538)을 포함한다.
- [0121] 구체적으로, 제1기판(532)은, 프라이비트 필름(125)의 투과영역(125a)에 대응되는 제1영역과, 프라이비트 필름(125)의 차단영역(125b)에 대응되는 제2영역을 포함할 수 있으며, 유리로 이루어지거나 플라스틱과 같은 가요성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0122] 제1기판(532) 상부의 제1 및 제2영역 각각에는 서로 이격되고 각각이 바(bar) 형상을 갖는 제1 및 제2전극(534,

536)이 배치되고, 제1 및 제2전극(534, 536) 상부에는 액정캡슐층(538)이 배치된다.

- [0123] 도시하지는 않았지만, 제1기관(532)과 제1 및 제2전극(534, 536) 사이에는, 제1 및 제2전극(534, 536)에 각각 연결되어 제1 및 제2전압을 인가하기 위한 제1 및 제2배선이 배치될 수 있고, 제1 및 제2배선 사이에는 절연층이 배치될 수 있다.
- [0124] 액정캡슐층(538)은, 바인더(540)와, 바인더(540) 내에 분산되는 다수의 액정캡슐(542)을 포함하는데, 다수의 액정캡슐(542) 각각은 다수의 액정분자(544)를 포함한다.
- [0125] 액정캡슐층(538)의 두께는 액정캡슐(542)의 복굴절 특성과 광학적 투과도에 따라 변경될 수 있는데, 예를 들어, 액정캡슐층(538)의 두께는 약 1 μ m 내지 약 6 μ m의 범위일 수 있다.
- [0126] 바인더(540)는 다수의 액정캡슐(542)을 분산시키는 역할을 하는데, 예를 들어, 바인더(540)는 투명 또는 반투명일 수 있고, 수용성, 지용성 또는 수용성 및 지용성의 혼합성질을 가질 수 있다.
- [0127] 다수의 액정캡슐(542)은, 각각 수 내지 수백 나노미터(nanometer)의 직경을 갖는 고분자 캡슐로서, 폴리비닐알콜(poly vinyl alcohol: PVA)과 같은 수용성 재료 또는 폴리메틸메타크릴레이트(poly methyl methacrylate: PMMA)와 같은 지용성 재료로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 약 1nm 내지 약 320nm의 범위의 직경을 가질 수 있다.
- [0128] 다수의 액정분자(544)는, 네마틱 액정(nematic liquid crystal), 강유전성 액정(ferroelectric liquid crystal) 및 플렉소 액정(flexo electric liquid crystal) 중 적어도 하나로 이루어질 수 있다.
- [0129] 바인더(540) 및 다수의 액정캡슐(542)을 포함하는 액정캡슐층(538)은 별도의 배향막 없이 형성할 수 있으며, 그 결과 액정캡슐층(538)은 제1 및 제2전극(534, 536)에 직접 접촉할 수 있다.
- [0130] 여기서, 다수의 액정분자(544) 각각의 장축에 평행한 이상굴절률(extraordinary refractive index: ne)은 다수의 액정분자(544) 각각의 단축에 평행한 정상굴절률(ordinary refractive index: no)보다 크고, 바인더(540)의 굴절률(nb)은 다수의 액정분자(544) 각각의 이상굴절률(ne)과 실질적으로 동일하다. ($ne \sim nb > no$)
- [0131] 이에 따라, 다수의 액정분자(544)가 무작위로 배열될 경우, 다수의 액정분자(544)의 평균굴절률(na)은 다수의 액정분자(544) 각각의 정상굴절률(no)보다 크고 다수의 액정분자(544) 각각의 이상굴절률(ne)보다 작다. ($ne \sim nb > na > no$)
- [0132] 그리고, 다수의 액정캡슐(542) 내에서 다수의 액정분자(544)는 초기에 제1기관(532)의 법선과 임의의 각도를 이루는 무작위(random)로 배열된다. (초기 무작위 배열)
- [0133] 도 6a에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2전극(534, 536)에 구동전압이 인가되지 않는 전원 오프(OFF) 상태에서는, 제1 및 제2전극(534, 536) 사이에 수평전기장이 생성되지 않고, 다수의 액정캡슐(542) 내의 다수의 액정분자(544)는 초기의 무작위 배열을 유지하고, 프라이비트 필름(125)의 정면방향의 제1광(L1)은 다수의 액정분자(544)를 포함하는 다수의 액정캡슐(542)이 다수의 액정분자(544)의 평균굴절률(na)을 갖는 것으로 느낀다.
- [0134] 이때, 다수의 액정캡슐(542)을 둘러싸는 바인더(540)의 굴절률(nb)이 다수의 액정분자(544)의 평균굴절률(na)보다 크므로, 정면방향의 제1광(L1)은 바인더(540)와 다수의 액정캡슐(542)의 계면에서 산란되어 정면방향 및 측면방향을 포함하는 다양한 방향의 제2광(L2)으로 전환패널(530)로부터 방출된다.
- [0135] 따라서, 액정표시장치(110)의 공유모드(share mode)에서는, 전환패널(530)의 제1 및 제2전극(534, 536)에 구동전압이 인가되지 않고, 전환패널(530)은 정면방향의 제1광(L1)을 산란시켜 다양한 방향의 제2광(L2)으로 방출하는 산란상태를 갖고, 액정표시장치(110)가 표시하는 영상은 사용자뿐만 아니라 주변 사람들에게도 전달될 수 있다.
- [0136] 도 6b에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2전극(534, 536)에 구동전압이 인가되는 전원 온(ON) 상태에서는, 제1 및 제2전극(534, 536) 사이에 수평전기장이 생성되고, 다수의 액정캡슐(542) 내의 다수의 액정분자(544)는 초기의 무작위 배열과 상이한 수평 배열로 변환되고, 프라이비트 필름(125)의 정면방향의 제1광(L1)은 다수의 액정분자(544)를 포함하는 다수의 액정캡슐(542)이 이상굴절률(ne)을 갖는 것으로 느낀다.
- [0137] 이때, 다수의 액정캡슐(542)을 둘러싸는 바인더(540)의 굴절률(nb)이 다수의 액정분자(544) 각각의 이상굴절률(ne)과 실질적으로 동일하므로, 정면방향의 제1광(L1)은 바인더(540)와 다수의 액정캡슐(542)의 계면에서 산란되지 않고 액정캡슐층(538)을 그대로 통과하여 정면방향의 제2광(L2)으로 전환패널(530)로부터 방출된다.

- [0138] 따라서, 액정표시장치(110)의 개인모드(private mode)에서는, 전환패널(530)의 제1 및 제2전극(534, 536)에 구동전압이 인가되고, 전환패널(530)은 정면방향의 제1광(L1)을 그대로 투과시켜 정면방향의 제2광(L2)으로 방출하는 투과상태를 갖고, 액정표시장치(110)가 표시하는 영상은 주변 사람들에게 전달되지 않고 사용자에게만 전달될 수 있다.
- [0139] 한편, 제1 내지 제5실시예에서는 전환패널의 제1 및 제2영역(130a, 130b)에서의 제1 및 제2전극에 인가되는 구동전압의 크기와 제1 및 제2전극 사이의 이격거리가 동일한 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 전환패널의 제1 및 제2영역(130a, 130b)에서의 제1 및 제2전극에 인가되는 구동전압의 크기와 제1 및 제2전극 사이의 이격거리를 상이하게 조절하여 제1 및 제2영역(130a, 130b)에서의 전기장의 세기를 상이하게 하고, 제1영역(130a)에서는 바인더와 다수의 액정캡슐의 굴절률 편차가 최소화 되고 제2영역(130b)에서는 바인더와 다수의 액정캡슐의 굴절률 편차가 최대화 되도록 함으로써, 개인모드에서의 투과율과 공유모드에서의 산란도를 향상시킬 수도 있다.
- [0140] 예를 들어, 제1 및 제3실시예의 전환패널(130)(330)에서, 제2영역(130b)에서의 제1 및 제2전극(134, 136)(334, 336)의 구동전압을 제1영역(130a)에서의 제1 및 제2전극(134, 136)(334, 336)의 구동전압보다 크게 설정하거나, 제2영역(130b)에서의 제1 및 제2전극(134, 136)(334, 336) 사이의 이격거리를 제1영역(130a)에서의 제1 및 제2전극(134, 136)(334, 336) 사이의 이격거리보다 작게 설정함으로써, 공유모드에서의 산란도를 향상시킬 수 있다.
- [0141] 제2실시예의 전환패널(230)에서, 제1영역(130a)에서의 제1 및 제2전극(234, 248)의 구동전압을 제2영역(130b)에서의 제1 및 제2전극(234, 248)의 구동전압보다 크게 설정함으로써, 개인모드에서의 투과율을 향상시킬 수 있고, 제4실시예의 전환패널(430)에서, 제2영역(130b)에서의 제1 및 제2전극(434, 448)의 구동전압을 제1영역(130a)에서의 제1 및 제2전극(434, 448)의 구동전압보다 크게 설정함으로써, 공유모드에서의 산란도를 향상시킬 수 있다.
- [0142] 제5실시예의 전환패널(530)에서, 제1영역(130a)에서의 제1 및 제2전극(534, 536)의 구동전압을 제2영역(130b)에서의 제1 및 제2전극(534, 536)의 구동전압보다 크게 설정하거나, 제1영역(130a)에서의 제1 및 제2전극(534, 536) 사이의 이격거리를 제2영역(130b)에서의 제1 및 제2전극(534, 536) 사이의 이격거리보다 작게 설정함으로써, 개인모드에서의 투과율을 향상시킬 수 있다.
- [0143] 그리고, 제1 내지 제5실시예에서는 전환패널의 제1 및 제2영역(130a, 130b)에서의 다수의 액정캡슐을 동일한 하나의 종류로 구성하는 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 전환패널의 제1영역(130a)을 가시광 파장보다 작은 나노 사이즈(nano size)의 액정캡슐로 구성하여 개인모드에서의 투과율을 향상시키고, 전환패널의 제2영역(130b)을 가시광 파장에 대응되는 마이크로 사이즈(micro size)의 액정캡슐로 구성하여 공유모드에서의 산란도를 향상시킬 수 있다.
- [0144] 예를 들어, 제1 내지 제5실시예의 전환패널(130)(230)(330)(430)(530)에서, 제1영역(130a)을 나노 사이즈의 액정캡슐로 구성하여 가시광의 산란이 최소화 되도록 함으로써, 개인모드에서의 투과율을 향상시킬 수 있고, 제2영역(130b)을 마이크로 사이즈의 액정캡슐로 구성하여 가시광의 산란이 최대화 되도록 함으로써, 공유모드에서의 산란도를 향상시킬 수 있다.
- [0145] 또한, 제1 내지 제5실시예에서는 전환패널의 제1 및 제2영역(130a, 130b)에서의 다수의 액정캡슐의 밀도가 동일한 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 전환패널의 제1영역(130a)에서의 다수의 액정캡슐의 밀도를 상대적으로 작게 하여(즉, 제1영역(130a)의 액정캡슐의 밀도를 제2영역(130b)의 액정캡슐의 밀도보다 작게 하여) 개인모드에서의 투과율을 향상시키고, 전환패널의 제2영역(130b)에서의 다수의 액정캡슐의 밀도를 상대적으로 크게 하여(즉, 제2영역(130b)의 액정캡슐의 밀도를 제1영역(130a)의 액정캡슐의 밀도보다 크게 하여) 공유모드에서의 산란도를 향상시킬 수 있다.
- [0146] 예를 들어, 제1 내지 제5실시예의 전환패널(130)(230)(330)(430)(530)에서, 제1영역(130a)을 상대적으로 저밀도의 액정캡슐로 구성하여 가시광의 산란이 최소화 되도록 함으로써, 개인모드에서의 투과율을 향상시킬 수 있고, 제2영역(130b)을 상대적으로 고밀도의 액정캡슐로 구성하여 가시광의 산란이 최대화 되도록 함으로써, 공유모드에서의 산란도를 향상시킬 수 있다.
- [0147] 이때, 잉크젯(inkjet) 방법을 이용하여 액정캡슐층을 형성함으로써, 제1 및 제2영역(130a, 130b)을 각각 나노 사이즈의 액정캡슐 및 마이크로 사이즈의 액정캡슐로 구성하거나, 제1영역(130a)의 액정캡슐의 밀도를 제2영역(130b)의 액정캡슐의 밀도보다 작게 구성할 수 있다.

- [0148] 그리고, 제1 내지 제5실시예에서는 백라이트유닛 상부에 프라이비트 필름, 전환패널, 액정패널이 순차적으로 배치되는 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 백라이트유닛 상부에 액정패널, 프라이비트 필름, 전환패널을 순차적으로 배치하여 개인모드 및 공유모드를 구현할 수도 있다.
- [0149] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 시야각 전환형 액정표시장치에서는, 수평전기장 또는 수직전기장을 이용하여 액정캡슐을 포함하는 전환패널을 투과상태 및 산란상태로 구동함으로써, 사용자의 선택에 따라 개인모드 또는 공유모드를 구현할 수 있다.
- [0150] 그리고, 프라이비트 필름의 투과영역 및 차단영역에 대응하여 상이한 종류 또는 상이한 밀도의 액정캡슐을 형성함으로써, 개인모드의 투과율과 공유모드의 산란도를 향상시킬 수 있다.
- [0151] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

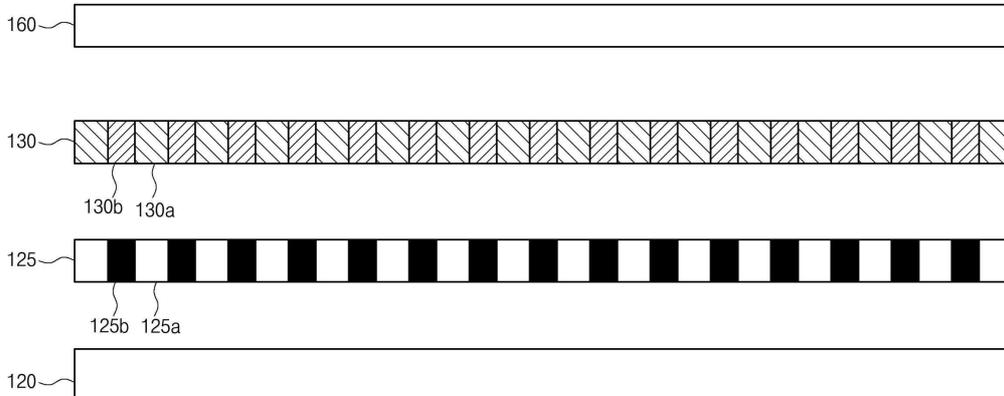
부호의 설명

- [0152] 110: 액정표시장치 120: 백라이트유닛
- 125: 프라이비트 필름 130: 전환패널
- 138: 액정캡슐층 160: 액정패널

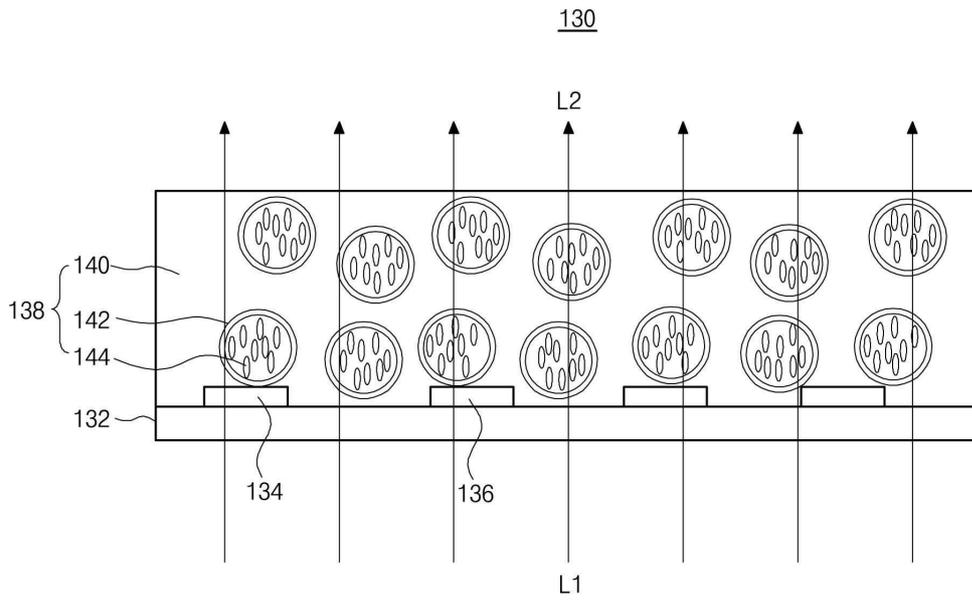
도면

도면1

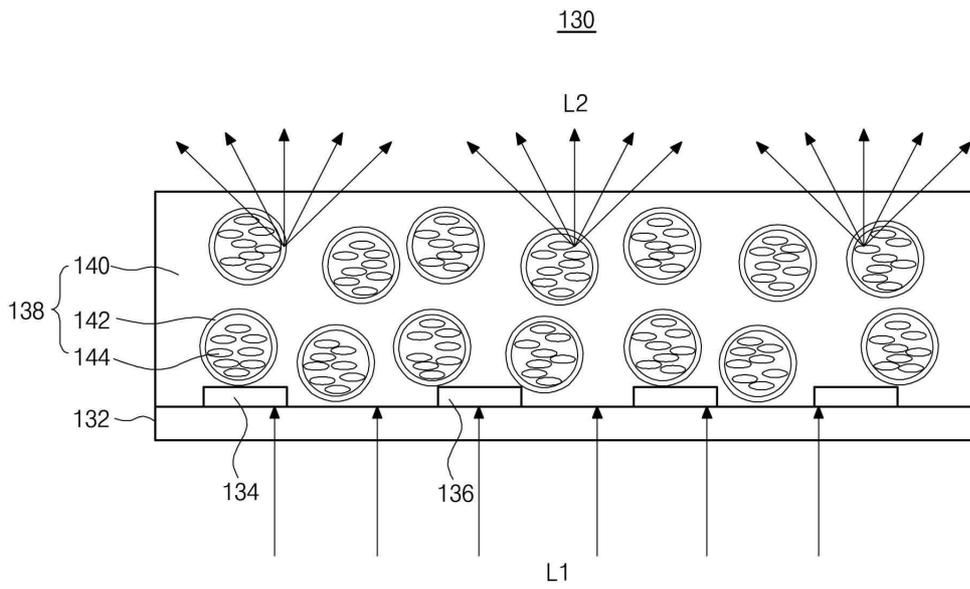
110



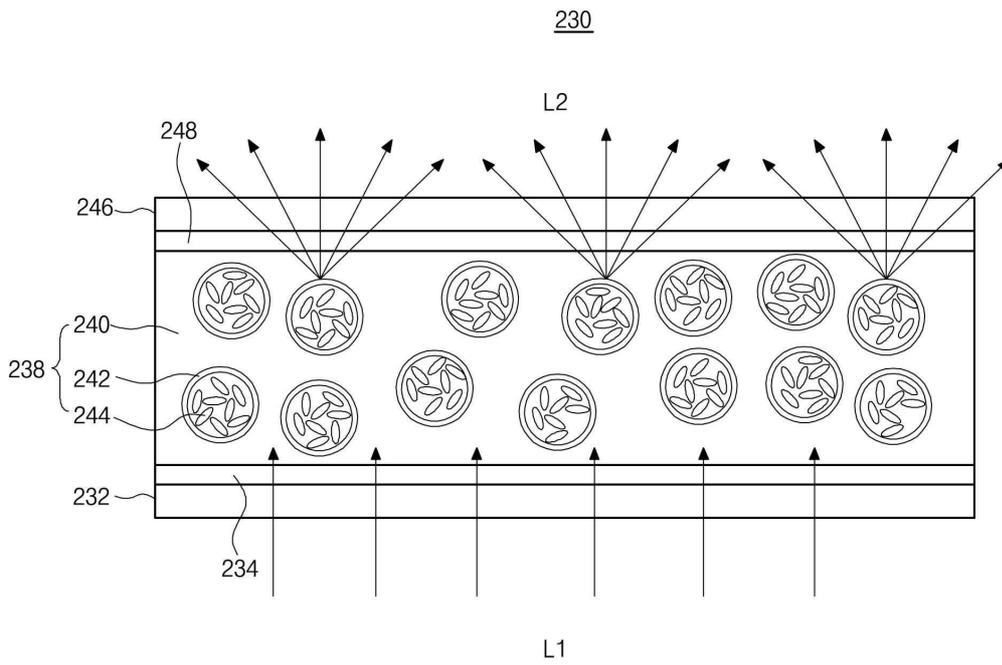
도면2a



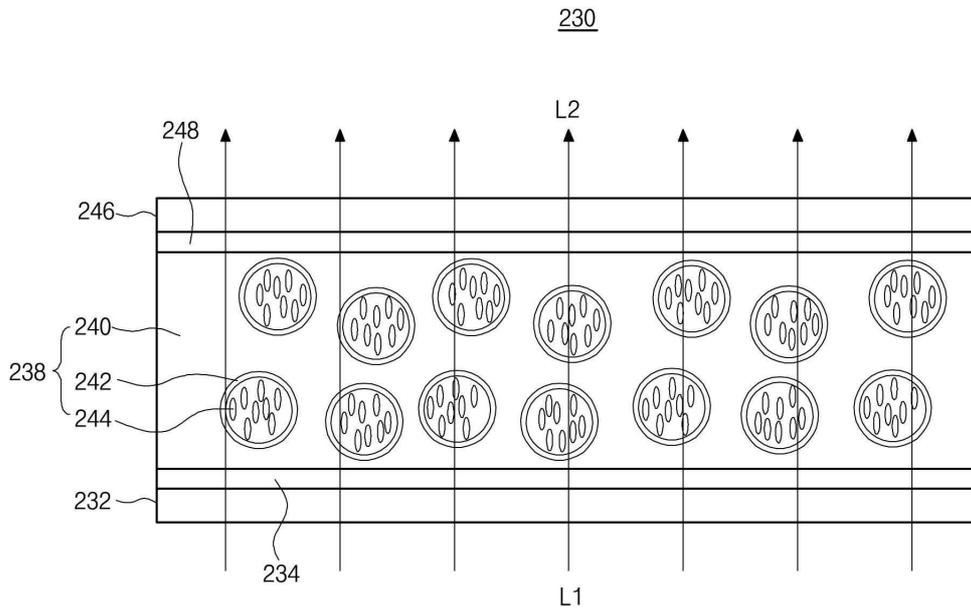
도면2b



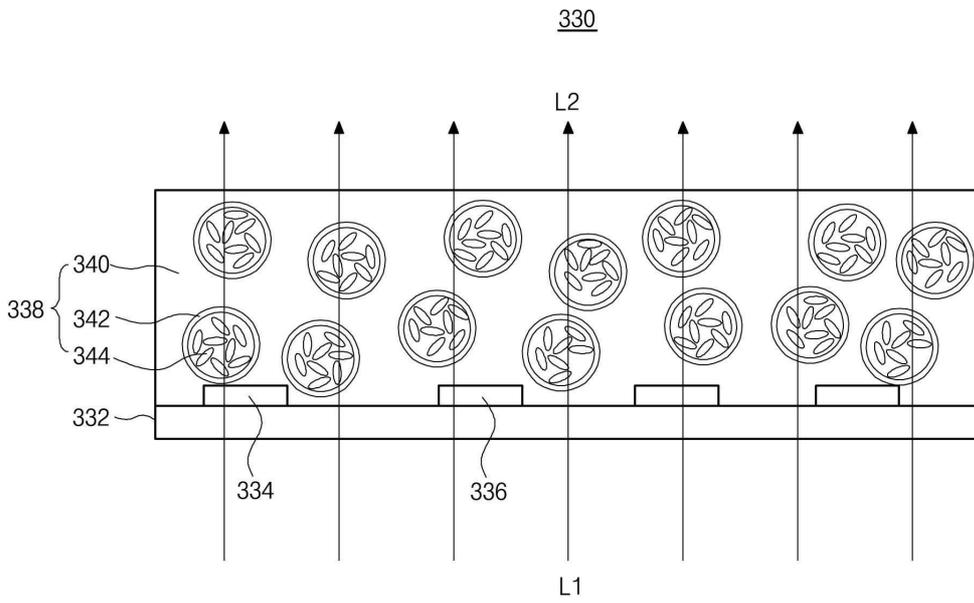
도면3a



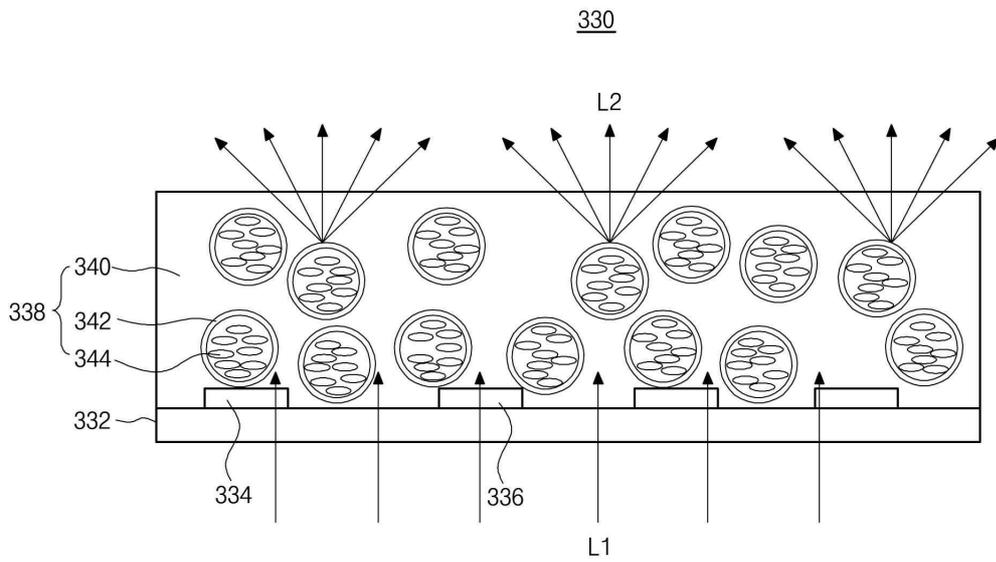
도면3b



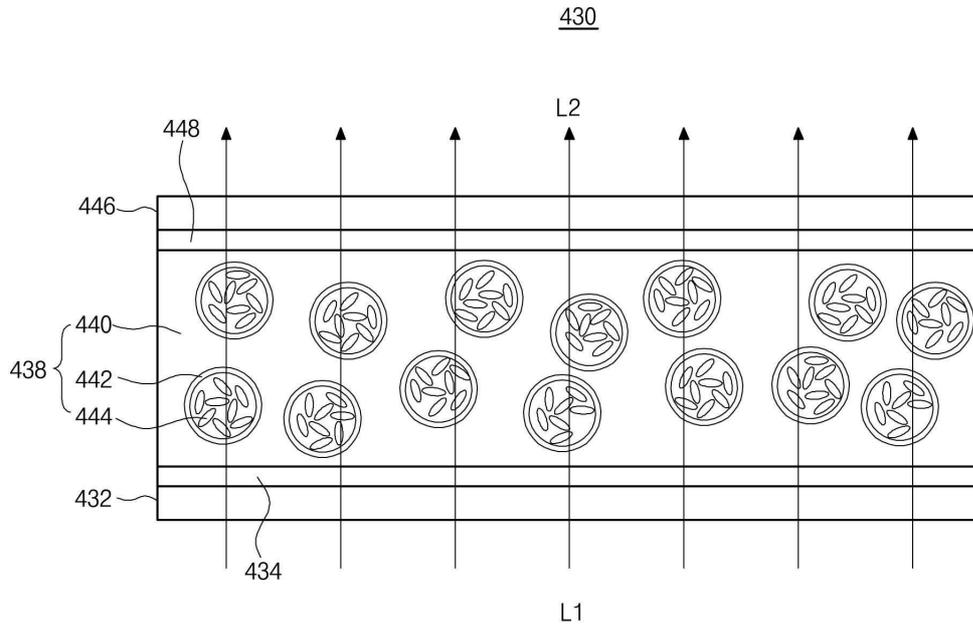
도면4a



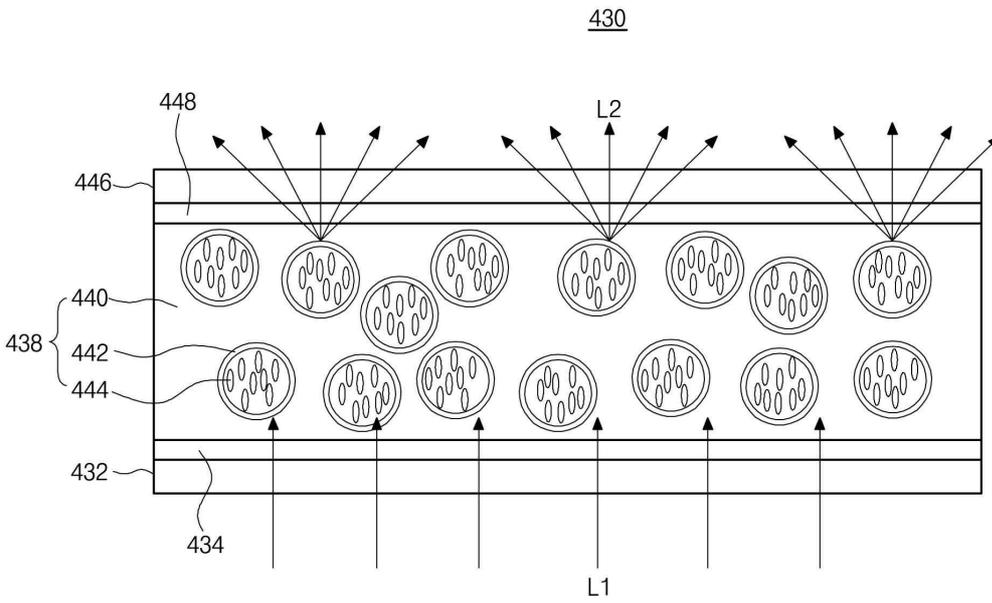
도면4b



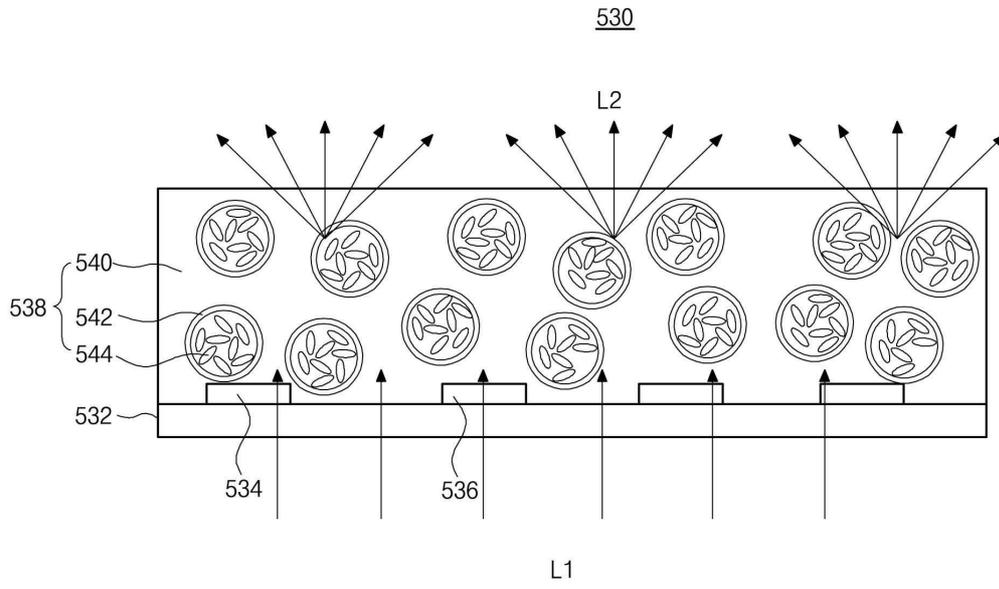
도면5a



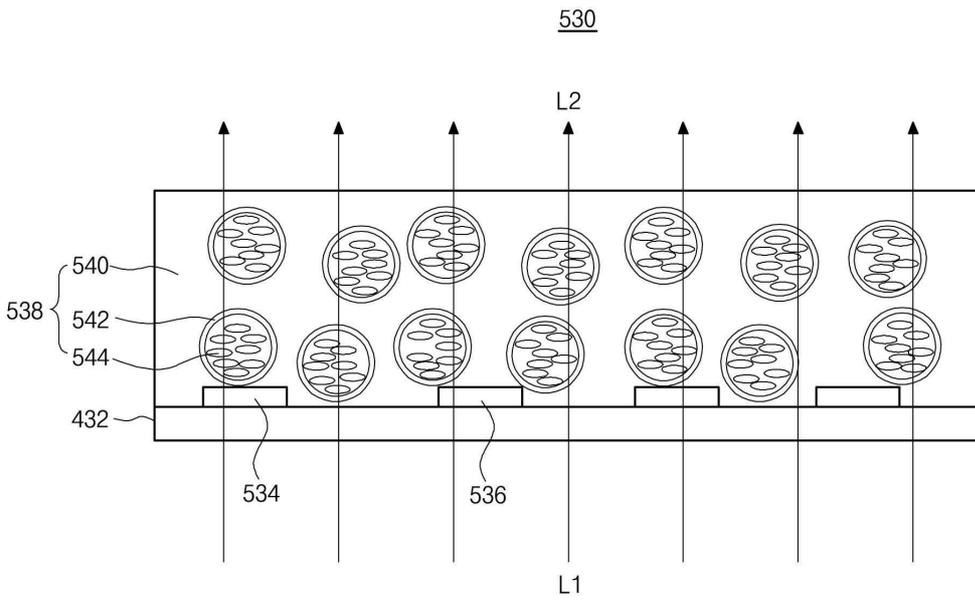
도면5b



도면6a



도면6b



专利名称(译)	视角可切换液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020200023864A	公开(公告)日	2020-03-06
申请号	KR1020180100316	申请日	2018-08-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	김경진 항정임		
发明人	김경진 항정임		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1334 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/1334 G02F1/1335		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置。液晶显示装置包括:背光单元;私人膜,其布置在背光单元的上部中,在横向方向上阻挡光,并且在各个方向上使光的正面方向上的光通过。使用多个液晶囊的转换面板使光在正面方向上通过或散射在正面方向上以在各个方向上发射光;液晶面板通过在私人模式和共享模式下分别使用正面方向的光和各个方向的光来显示图像。

