



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0010023
(43) 공개일자 2012년02월02일

(51) Int. Cl.

G02B 27/22 (2006.01) G02B 26/00 (2006.01)

G02B 3/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0071513

(22) 출원일자 2010년07월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이철환

경기도 수원시 팔달구 화산로 57, 146동 602호 (화서동, 꽃피버들마을 진흥아파트)

최대정

경기도 파주시 교하읍 동패리 숲속길마을동문굿모닝힐아파트 604동 1403호

(74) 대리인

박영복, 김용인

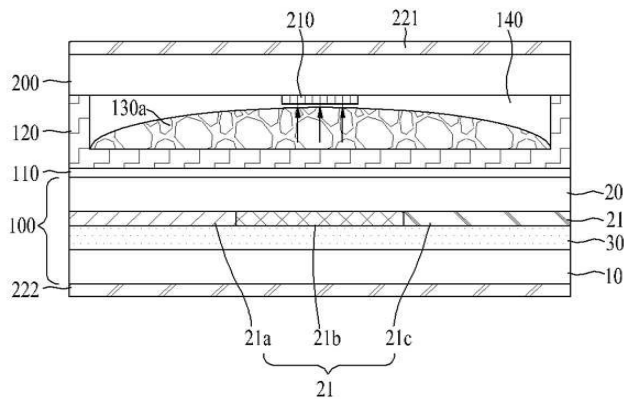
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 입체 영상 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 전기 습윤 물질(electro wettable material)을 이용하여 2차원과 3차원 영상의 전환이 전압 인가여부에 따라 가능한 입체 영상 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 표시 패널;과, 상기 표시 패널의 일 표면에 형성된 제 1 전극;과, 상기 제 1 전극 상에, 복수개의 렌즈 영역을 구분하여, 상기 각 렌즈 영역의 경계부에 형성된 격벽;과, 상기 격벽 내에 포함된 전기 습윤 물질;과, 상기 격벽 상에, 상기 표시 패널과 대향하여 형성된 제 1 기판; 및 상기 제 1 기판 상에, 상기 각 격벽의 중심에 형성된 제 2 전극을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

표시 패널;

상기 표시 패널의 일 표면에 형성된 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에, 복수개의 렌즈 영역을 구분하여, 상기 각 렌즈 영역의 경계부에 형성된 격벽;

상기 격벽 내에 포함된 전기 습윤 물질;

상기 격벽 상에, 상기 표시 패널과 대향하여 형성된 제 1 기관; 및

상기 제 1 기관 상에, 상기 각 격벽의 중심에 형성된 제 2 전극을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극 및 제 2 전극은 투명전극인 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 1 전극은 상기 표시 패널의 일 표면에 전면 형성된 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 전기 습윤 물질은 친수성 물질이며, 상기 격벽은 소수성 절연물질인 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이의 수직 전계가, 상기 격벽과 상기 전기 습윤 물질간의 표면 장력보다 크도록 하는 전압원을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 전압원을 통해 상기 제 1 전극과 제 2전극에 서로 다른 전압 인가시, 상기 전기 습윤 물질은 상기 렌즈 영역마다 렌즈 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 표시 패널은, 액정 패널, 유기 발광 표시 패널, 전기 영동 표시 패널, 플라즈마 표시 패널, 전계 방출 표시 패널 및 양자 점 표시 패널 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 전기 습윤 물질은 상기 격벽 내의 공간의 일부를 채우도록 형성된 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,
 상기 격벽 내의 전기 습윤 물질 외에 소수성 유체를 더 포함한 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,
 상기 표시 패널은, 서로 대향된 제 2기판, 제 3 기판과, 상기 제 2 기판과 제 3기판 사이에 증진된 액정층 및 상기 제 2 기판에 형성된 박막 트랜지스터 어레이, 상기 제 3 기판 상에 형성된 컬러 필터 어레이를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,
 상기 표시 패널의 다른 표면과, 상기 제 1 기판의 표면에 각각 제 1 편광판, 제 2 편광판을 더 구비한 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 12

표시 패널을 준비하는 단계;
 상기 표시 패널의 일 표면에 제 1 전극을 형성하는 단계;
 상기 제 1 전극 상에, 복수개의 렌즈 영역을 구분하고, 상기 각 렌즈 영역의 경계부에 일정 높이의 격벽을 형성하는 단계;
 상기 격벽 내에 전기 습윤 물질을 형성하는 단계; 및
 상기 격벽 상에, 상기 표시 패널과 대향하여, 상기 각 격벽의 중심에 대응하여 제 2 전극을 구비한 제 1 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,
 상기 제 1 전극 및 제 2 전극은 투명전극으로 형성하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,
 상기 전기 습윤 물질은 친수성 물질이며, 상기 격벽은 소수성 절연물질인 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14항에 있어서,
 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이의 수직 전계가, 상기 격벽과 상기 전기 습윤 물질간의 표면 장력보다 크도록 하는 전압원을, 상기 제 1 전극과 제 2 전극과 연결하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 표시 장치에 관한 것으로 특히, 전기 습윤 물질(electro wettable material)을 이용하여 2차원과 3차

[0001]

원 영상의 전환이 전압 인가여부에 따라 가능한 입체 영상 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 오늘날 초고속 정보 통신망을 근간으로 구축될 정보의 고속화를 위해 실현될 서비스들은 현재의 전화와 같이 단순히 「듣고 말하는」 서비스로부터 문자, 음성, 영상을 고속 처리하는 디지털 단말을 중심으로 한 「보고 듣는」 멀티 미디어형 서비스로 발전하고, 궁극적으로는 「시·공간을 초월하여 실감 있고 입체적으로 보고 느끼고 즐기는」 초공간형 실감 3차원 입체 정보통신 서비스로 발전할 것으로 예상된다.
- [0003] 일반적으로 3차원을 표현하는 입체화상은 두 눈을 통한 스테레오 시각의 원리에 의하여 이루어지게 되는데 두 눈의 시차 즉, 두 눈이 약 65mm 정도 떨어져서 존재하기 때문에, 두 눈의 위치의 차이로 왼쪽과 오른쪽 눈은 서로 약간 다른 영상을 보게 된다. 이와 같이, 두 눈의 위치 차이에 의한 영상의 차이점을 양안 시차(binocular disparity)라고 한다. 그리고, 3차원 입체 표시 장치는 이러한 양안 시차를 이용하여 왼쪽 눈은 왼쪽 눈에 대한 영상만 보게 하고 오른쪽 눈은 오른쪽 눈 영상만을 볼 수 있게 한다.
- [0004] 즉, 좌/우의 눈은 각각 서로 다른 2차원 화상을 보게 되고, 이 두 화상이 망막을 통해 뇌로 전달되면 뇌는 이를 정확히 서로 융합하여 본래 3차원 영상의 깊이감과 실제감을 재생하는 것이다. 이러한 능력을 통상 스테레오그라피(stereography)라 하며, 이를 표시 장치로 응용한 장치를 입체 표시 장치라 한다.
- [0005] 한편, 입체 표시 장치는 3D(3-dimension)을 구현하는 구성요소에 따라 구분될 수 있으며, 일 예로, 액정층을 이용하여 렌즈와 같은 광경로차를 갖게 하여 구동하는 방식을 액정 전계 렌즈 방식이라 한다.
- [0006] 일반적으로 액정 표시 장치는 마주보는 2개의 전극과 그 사이에 형성되는 액정층으로 구성되는데, 2개의 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장으로 액정층의 액정분자를 구동한다. 액정 분자는 분극 성질과 광학적 이방성(optical anisotropy)을 갖는다. 여기서, 분극 성질은 액정분자가 전기장 내에 놓일 경우 액정 분자내의 전하가 액정 분자의 양쪽으로 몰려서 전기장에 따라 분자 배열 방향이 변환되는 것을 말하며, 광학적 이방성은 액정분자의 가늘고 긴 구조와 앞서 말한 분자배열 방향에 기인하여 입사광의 입사 방향이나 편광 상태에 따라 출사광의 경로나 편광 상태를 달리 변화시키는 것을 말한다.
- [0007] 이에 따라 액정층은 2개의 전극에 인가되는 전압에 의하여 투과율의 차이를 나타내게 되고 그 차이를 화소별로 달리하여 영상을 표시할 수 있다.
- [0008] 최근에 이러한 액정분자의 특성을 이용하여 액정층이 렌즈 역할을 하게 하는 액정 전계 렌즈(liquid crystal lens electrically driven)가 제안되었다.
- [0009] 즉, 렌즈는 렌즈를 구성하는 물질과 공기와의 굴절율 차이를 이용하여 입사광의 경로를 위치별로 제어하는 것인데, 액정층에 전극의 위치별로 서로 다른 전압을 인가하여 전기장을 조성하여 액정층이 구동되도록 하면, 액정층에 입사하는 입사광은 위치별로 서로 다른 위상 변화를 느끼게 되고, 그 결과 액정층은 실제 렌즈와 같이 입사광의 경로를 제어할 수 있게 된다.
- [0010] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 일반적인 액정 전계 렌즈를 설명하면 다음과 같다.
- [0011] 도 1은 일반적인 액정 전계 렌즈의 광경로차 효과를 나타낸 단면도이다.
- [0012] 일반적인 액정 전계 렌즈는, 마주보는 제 1 및 제 2 기판과, 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 형성된 액정층으로 구성된다.
- [0013] 여기서, 상기 제 1 기판 상에는 서로 제 1 이격 거리로 제 1 전극이 형성되며, 상기 제 2 기판 상에는 전면제 제 2 전극이 형성된다.
- [0014] 이에 따라, 전압 인가시 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 형성되는 전계에 따라 액정이 배열되어, 도 1과 같이, 영역별 액정의 배열에 따른 광경로차에 의해 렌즈와 유사한 효과를 얻게 되는 것이다. 이 경우, 제 1 전극의 중심에서 가장 강한 전계가 걸려 액정이 눕게 되어, 광경로 길이가 가장 짧고, 상기 제 1 전극의 중심에서 멀어질수록 액정이 서게 되어, 광경로 길이가 길어지게 되어 마치 포물 렌즈와 같은 효과를 얻는다.
- [0015] 이상과 같은 액정 전계 렌즈는 표시 장치에 부착되어, 전압 인가에 따라 입체 영상 표시를 하게 한다.
- [0016] 이 경우, 표시 장치와 액정 전계 렌즈는, 각각 독립적인 패널로 형성된 후, 양 패널을 합착하는 공정이 요구된다. 합착 공정시 액정 전계 렌즈의 렌즈 영역과 표시 장치간의 픽셀간의 미스얼라인이 발생할 수 있으며, 이는

삼차원 표시가 정상적으로 수행될 수 없음을 의미한다.

[0017] 또한, 독립적으로 준비된 액정 전계 렌즈와 표시 장치의 구비에 따라, 적어도 각각 2매의 글래스 기판이 필요한 것으로, 입체 영상 표시 장치를 구현시, 최소 4개의 글래스기판이 요구되어, 장치의 슬림화가 어렵고, 비용 및 공정 증가의 부담이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 상기와 같은 종래의 입체 영상 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.
- [0019] 종래의 액정 전계 렌즈를 이용한 입체 영상 표시 장치는, 표시 장치에, 상하 기판 사이에 액정층이 일정 두께로 충전되어 전압 인가에 따라 렌즈 역할을 하는 액정 전계 렌즈를, 부착시켜 입체 영상 표시 장치를 구현한다.
- [0020] 이 경우, 적어도 4매의 글래스 기판이 요구되는 것으로, 이로 인한 비용 증가와 두께 증가의 문제가 있다. 또한, 액정 전계 렌즈의 경우, 형성하고자 하는 렌즈 높이 이상으로 액정층이 두께가 요구되어, 이러한 두께의 액정층을 형성하는데 장시간 소요되거나 완전히 액정이 충전되지 못하는 등의 문제점이 있다. 그리고, 액정 전계 렌즈와 표시 장치간의 합착 공정에서 미스얼라인의 위험이 있다. 이에 따라, 상술한 입체 영상 표시 장치를 다른 구조로 하여 형성하여 슬림화하고자 하는 노력이 제기되고 있다.
- [0021] 경우에 따라, 입체 표시를 위해, 액정 전계 렌즈 외에 렌티큘러 렌즈 슈트를 표시 장치 상에 부착시키는 방안도 이용되고 있는데, 이 경우에도 렌티큘러 렌즈 슈트와 표시 장치간 미스얼라인의 위험이 있고, 이차원과 삼차원의 영상 변환이 불가하다는 문제가 있다.
- [0022] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 전기 습윤 물질(electro wettable material)을 이용하여 2차원과 3차원 영상의 전환이 전압 인가여부에 따라 가능한 입체 영상 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0023] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 표시 패널;과, 상기 표시 패널의 일 표면에 형성된 제 1 전극;과, 상기 제 1 전극 상에, 복수개의 렌즈 영역을 구분하여, 상기 각 렌즈 영역의 경계부에 형성된 격벽;과, 상기 격벽 내에 포함된 전기 습윤 물질;과, 상기 격벽 상에, 상기 표시 패널과 대향하여 형성된 제 1 기판; 및 상기 제 1 기판 상에, 상기 각 격벽의 중심에 형성된 제 2 전극을 포함하여 이루어진 것에 그 특징이 있다.
- [0024] 여기서, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극은 투명전극이다.
- [0025] 또한, 상기 제 1 전극은 상기 표시 패널의 일 표면에 전면 형성된 것이 바람직하다.
- [0026] 여기서, 상기 전기 습윤 물질은 친수성 물질이며, 상기 격벽은 소수성 절연물질이다. 이 경우, 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이의 수직 전계가, 상기 격벽과 상기 전기 습윤 물질간의 표면 장력보다 크도록 하는 전압원을 더 포함한다.
- [0027] 상기 전압원을 통해 상기 제 1 전극과 제 2전극에 서로 다른 전압 인가시, 상기 전기 습윤 물질은 상기 렌즈 영역마다 렌즈 형상을 갖는다.
- [0028] 상기 표시 패널은, 액정 패널, 유기 발광 표시 패널, 전기 영동 표시 패널, 플라즈마 표시 패널, 전계 방출 표시 패널 및 양자 점 표시 패널 중 어느 하나일 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 전기 습윤 물질은 상기 격벽 내의 공간의 일부를 채우도록 형성된다.
- [0030] 경우에 따라, 상기 격벽 내의 전기 습윤 물질 외에 소수성 유체를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 표시 패널은, 서로 대향된 제 2기판, 제 3 기판과, 상기 제 2 기판과 제 3기판 사이에 충전된 액정층 및 상기 제 2 기판에 형성된 박막 트랜지스터 어레이, 상기 제 3 기판 상에 형성된 컬러 필터 어레이를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0032] 상기 표시 패널의 다른 표면과, 상기 제 1 기판의 표면에 각각 제 1 편광판, 제 2 편광판을 더 구비할 수 있다.

- [0033] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 제조 방법은, 표시 패널을 준비하는 단계;와, 상기 표시 패널의 일 표면에 제 1 전극을 형성하는 단계;와, 상기 제 1 전극 상에, 복수개의 렌즈 영역을 구분하고, 상기 각 렌즈 영역의 경계부에 일정 높이의 격벽을 형성하는 단계;와, 상기 격벽 내에 전기 습윤 물질을 형성하는 단계; 및 상기 격벽 상에, 상기 표시 패널과 대향하여, 상기 각 격벽의 중심에 대응하여 제 2 전극을 구비한 제 1 기관을 합착하는 단계를 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.
- [0034] 또한, 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이의 수직 전계가, 상기 격벽과 상기 전기 습윤 물질간의 표면 장력보다 크도록 하는 전압원을, 상기 제 1 전극과 제 2 전극과 연결하는 것을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0035] 상기와 같은 본 발명의 입체 영상 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0036] 첫째, 전기 습윤 물질이 전계에 의해 유동하는 성질을 이용하여 스위처블 가능한 렌즈를 형성할 수 있다. 이에 따라, 전압 인가시, 상기 전기 습윤 물질의 유동에 의해 물리적으로 직접적인 렌즈 형상을 얻을 수 있어, 보다 매끄러운 렌즈 효과를 얻을 수 있어, 광효율을 증가시킬 수 있다.
- [0037] 둘째, 전기 습윤 패널의 제 1 전극을, 표시 패널의 일 표면에 하여, 표시 패널과 전기 습윤 패널의 일 기관을 공유할 수 있다. 이 경우, 기관의 감소가 가능하고, 표시 패널과 전기 습윤 패널간의 합착 공정을 생략할 수 있어, 재료의 절감 및 공정의 감소가 가능하다.
- [0038] 셋째, 표시 장치에서 가장 큰 중량과 두께를 차지하는 기관의 감소가 가능하여, 표시 장치 전체의 슬림화 및 중량 감소가 가능하다.
- [0039] 넷째, 전기 습윤 패널과 표시 패널간 별개 공정을 진행하는 것이 아니라, 연속적인 공정에서 형성이 가능하여, 별도의 공정 라인을 증가하지 않고, 기존 표시 패널의 공정 라인을 이용할 수 있고, 이에 따라 장비 투자비 및 공정 시간을 감소할 수 있다.
- [0040] 다섯째, 예를 들어, 입체 표시를 위해 표시 패널로 액정 패널을 이용하고, 그 상부에 액정 전계 렌즈를 부착시킬 경우, 액정 패널에는 그 양 기관 상하에 편광판이 요구된다. 이 경우, 액정 패널과 액정 전계 렌즈 사이의 편광판은 이동이 불가하다. 왜냐하면, 액정 전계 렌즈 상측으로 편광판이 이동할 경우, 액정 전계 렌즈 내 배열되는 액정의 배열을 차단할 수 있어, 실질적인 렌즈 기능이 불가할 수 있기 때문이다. 따라서, 액정 전계 렌즈로 입체 표시를 수행할 경우, 기관의 생략이 불가능하다. 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 편광판의 투과축에 영향을 받지 않는 전기 습윤 물질을 이용하여 입체 표시를 수행하는 스위처블 렌즈를 구현하여, 액정 패널의 상부 기관과 스위처블 렌즈의 기관의 공유가 가능하게 하여, 일 기관의 생략이 가능하게 한다. 또한, 액정 패널에서 정전기 방지를 위해 표면에 전면 형성되는 배면 전극을 스위처블 렌즈의 제 1 전극으로 이용하여, 전극 형성을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 일반적인 액정 전계 렌즈의 광경로차 효과를 나타낸 단면도
- 도 2는 본 발명의 입체 영상 표시 장치를 나타낸 단면도
- 도 3a 내지 도 3e은 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도
- 도 4는 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 입체 효과를 나타낸 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 입체 영상 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0043] 도 2는 본 발명의 입체 영상 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0044] 도 2와 같이, 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 표시 패널(100)과, 상기 표시 패널(100)의 일 표면에 형성된 제 1 전극(110)과, 상기 제 1 전극(110) 상에, 복수개의 렌즈 영역을 구분하여, 상기 각 렌즈 영역의 경계부에 형성된 격벽(120)과, 상기 격벽(120) 내에 포함된 전기 습윤 물질(electro wettable material)(130a)과, 상기

격벽(120) 상에, 상기 표시 패널(100)과 대향하여 형성된 제 1 기판(200) 및 상기 제 1 기판(200) 상에, 상기 각 격벽의 중심에 형성된 제 2 전극(210)을 포함하여 이루어진다.

- [0045] 여기서, 상기 제 1 전극(110) 및 제 2 전극(210)은 투명전극이다.
- [0046] 그리고, 상기 제 1 전극(110)은 상기 표시 패널(100)의 일 표면에 전면 형성되며, 상기 제 2 전극(210)은 각 렌즈 영역의 중심에 형성된다. 이러한 제 2 전극(210)은 형성하고자 하는 렌즈 형상에 따라 변경될 수 있다. 만일 상기 격벽을 격자 형상으로 형성하면, 렌즈 영역은 상기 격벽 내로 격자 형상으로 정의되며, 이 경우 상기 제 2 전극(210)은 격자 형상의 중심에만 배치시킬 수도 있고, 중심을 지나며 일 방향으로 길게 종축을 갖고 형성할 수도 있다. 혹은 상기 렌즈 영역을 일 방향으로 길게 형성한다면, 렌즈 영역 역시 일 방향으로 길게 정의되며, 제 2 전극(210)은 상기 렌즈 영역의 중심을 지나도록 렌즈 영역의 길이 방향으로 길게 형성할 수 있다. 이 경우, 도 2에 도시된 단면은 상기 렌즈 영역의 길이 방향에 교차하도록 자른 단면이다.
- [0047] 상기 제 1 기판(100)은 상기 격벽(120) 상에 놓여지며, 상기 전기 습윤 물질(130a)의 외부 유출을 막기 위해, 상기 제 1 기판(100)의 외곽은 실런트(미도시)를 구비하여, 씰링(sealing) 처리를 수행할 수 있다. 경우에 따라 상기 외곽부의 격벽(120)이 실런트 기능을 겸할 수 있다.
- [0048] 여기서, 상기 전기 습윤 물질(130a)은 친수성 물질이며, 전계에 의해 유동하는 성질을 갖는다.
- [0049] 이 경우, 상기 격벽(120)은 소수성 절연물질이다.
- [0050] 도시된 도 2에서는 상기 제 1 전극(110)과 제 2 전극(210)에 전압이 인가되었을 때를 도시한 것으로, 상기 전기 습윤 물질(130a)이 상기 제 1, 제 2 전극(110, 210)간에 발생한 수직 전계에 의해, 전기 습윤 물질(130a)과 제 2 전극(210) 사이에 인력이 발생하여, 마치 포물 렌즈 형상으로 전기 습윤 물질(130a)이 유동하게 된다.
- [0051] 이러한 전기 습윤 물질(130a)의 전기습윤 현상이란, 전계에 의해 유체의 계면장력(interfacial tension)이 변화되어, 유체가 이동(migration) 또는 변형(deformation)되는 현상을 의미한다.
- [0052] 상기 전기 습윤 현상을 일으키기 위해, 상기 제 1 전극(110)과 제 2 전극(210) 사이의 수직 전계가, 상기 격벽(120)과 상기 전기 습윤 물질(130a)간의 표면 장력보다 크도록 하는 전압원(미도시)을 더 포함한다. 이러한 전압원은 예를 들어, 상기 제 1 전극(110)은 접지시키고, 상기 제 2 전극(210)은 상전압 또는 일정한 레벨의 최대 값을 갖는 교류 사각파의 전압을 인가한다.
- [0053] 이에 따라, 상기 전압원을 통해 상기 제 1 전극(110)과 제 2 전극(210)에 서로 다른 전압 인가시, 상기 전기 습윤 물질은 상기 렌즈 영역마다 렌즈 형상을 갖도록 변형된다.
- [0054] 도 2에 도시된 상태는 전압이 제 1, 제 2 전극(110, 210)에 인가된 상태로, 전압 무인가시에는, 상기 격벽(120)과 상기 격벽(120)과 상기 전기 습윤 물질(도 3e의 130 참조)간의 표면 장력 때문에, 상기 전기 습윤 물질(130)이 상기 격벽(120) 내에 널리 퍼진 상태를 유지한다.
- [0055] 이러한 친수성의 전기 습윤 물질(130a)은 상기 격벽(120)의 높이보다 낮게 형성하여, 전인 인가 및 무인가에 따라 그 유동이 가능하다.
- [0056] 상기 전기 습윤 물질(130a)이 채워지지 않는 상기 격벽(120)의 나머지 공간(140)은 진공 또는 대기압 상태보다 낮은 압력 상태로 유지시키거나 경우에 따라 소수성의 유체를 더 포함시킬 수 있다. 이 경우, 전압인가시 전계 형성에 따라 상기 친수성의 전기 습윤 물질(130a)이 렌즈 형상을 갖도록 유동하며 변형되고, 이에 따라 상기 소수성의 유체가 밀려 이동하게 된다. 이 경우, 상기 전압 인가시 렌즈 영역 각각에 대응하여, 렌즈 영역 내에 소정 세기의 전계를 형성하고, 전계의 세기에 따라, 상기 친수성의 전기 습윤 물질(130a)의 계면장력을 변화시켜, 전기 습윤 물질(130a)의 유동이 이루어진다.
- [0057] 이 경우, 상기 제 1 전극(110)부터 상측에 형성되는, 격벽(120), 전기 습윤 물질(130a), 제 1 기판(200) 및 제 2 전극(210)은 전기 습윤 표시 패널(Electro Wetttable Display Device)의 구성을 갖는 것으로, 상술한 렌즈 영역 단위로 동일 구성을 갖는다.
- [0058] 이러한 렌즈 영역은 하부의 표시 패널(100)의 2 픽셀 이상에 대응되어 배치된다.
- [0059] 한편, 상기 표시 패널(100)은, 액정 패널, 유기 발광 표시 패널, 전기 영동 표시 패널, 플라즈마 표시 패널, 전계 방출 표시 패널 및 양자 점 표시 패널 중 어느 하나일 수 있다.
- [0060] 도시된 도면에는, 예를 들어, 상기 표시 패널(100)이 액정 패널인 경우를 도시한 것으로, 이 때에는, 서로 대향

된 제 2, 제 3 기관(10, 20)과, 상기 제 2 기관(10)과 제 3 기관(20) 사이에 증진된 액정층(30) 및 상기 제 2 기관(10)에 형성된 박막 트랜지스터 어레이(미도시), 상기 제 3 기관(20) 상에 형성된 컬러 필터 어레이를 포함하여 이루어질 수 있다.

- [0061] 그리고, 상기 박막 트랜지스터 어레이는, 서로 교차하는 게이트 라인 및 데이터 라인, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터와 접속하여 각 화소 영역에 형성된 화소 전극을 포함한다.
- [0062] 여기서, 상기 컬러 필터 어레이는 도시된 바와 같이, 서로 다른 색상의 컬러 필터(21a, 21b, 21c)를 포함한 컬러 필터층(21)과 화소 영역의 경계부에 형성된 블랙 매트릭스층(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0063] 이러한 액정 패널을 표시 패널로 구비할 경우, 상기 액정층(30)을 투과하는 광을 선택적으로 투과시키기 위해, 상기 제 2 기관(10)의 하부 표면과, 상기 제 1 기관(200)의 상부 표면에 각각 제 1 편광판(222), 제 2 편광판(221)을 더 구비할 수 있다.
- [0064] 이 경우, 상기 제 2 편광판(221)을 상기 제 1 기관(200)의 상부 표면으로 이동가능한 이유는, 전계인가시 전기 습윤 물질(130a)이 일체화하여 하나의 형상을 따르는 것으로, 제 2 편광판(221)의 투과축에 큰 영향을 받지 않기 때문이다. 만일, 전계 인가시 그 내부 분자 하나가 서로 다르게 배열되는 액정층을 구비하는 액정 전계 렌즈를 이용하게 되면, 그 상부에 편광판이 위치할 경우, 투과축과 다른 방향으로 배열되는 액정 분자가 있는 부위는 가려지는 현상이 발생하여 액정 전계 렌즈 효과를 정상적으로 얻지 못하는 문제점이 발생한다.
- [0065] 이에 비해, 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 액정 패널의 제 3 기관(20)과 전기 습윤물질을 이용한 스위처블 렌즈의 제 1 전극(110)이 형성되는 기관의 공유가 가능하게 하여, 일 기관의 생략이 가능하게 한다.
- [0066] 또한, 액정 패널에서 정전기 방지를 위해 제 3 기관(20)의 상부 표면에 전면 형성되는 배면 전극을 스위처블 렌즈의 제 1 전극(110)으로 이용하여, 전극 형성을 최소화할 수 있다.
- [0067] 상술한 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 전기 습윤 물질(130a)이 전계에 의해 유동하는 성질을 이용하여 스위처블 가능한 렌즈를 형성할 수 있다. 이에 따라, 전압 무인가시에는 하부 표시 패널(100)로부터 그대로 2차원 영상이 출사되어 표시되고, 전압 인가시에는, 상기 전기 습윤 물질(130a)의 유동에 의해 물리적으로 직접적인 렌즈 형상을 얻을 수 있어, 상대적으로 광경로 차를 이용하여, 크로스토크 영역이 발생하는 액정 전계 렌즈 대비 보다 매끄러운 렌즈 효과를 얻을 수 있어, 광효율을 증가시킬 수 있다.
- [0068] 또한, 전기 습윤 패널의 제 1 전극을, 표시 패널의 일 표면에 하여, 표시 패널과 전기 습윤 패널의 일 기관을 공유할 수 있다. 이 경우, 기관의 감소가 가능하고, 표시 패널(100)과 전기 습윤 패널간의 합착 공정을 생략할 수 있어, 재료의 절감 및 공정의 감소가 가능하다.
- [0069] 입체 영상 표시 장치에서 가장 큰 중량과 두께를 차지하는 기관의 감소가 가능하여, 입체 영상 표시 장치 전체의 슬림화 및 중량 감소가 가능하다.
- [0070] 이하, 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 제조 방법을 설명한다.
- [0071] 도 3a 내지 도 3e은 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- [0072] 도 3a와 같이, 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 제조 방법은, 먼저 표시 패널(100)을 준비한다.
- [0073] 여기서, 표시 패널(100)은, 서로 대향된 제 1 기관(10) 및 제 2 기관(20)과, 그 사이에 증진된 액정층(30)을 포함하여 이루어지며, 서로 대향되는 상기 제 1 기관(10)의 내측 표면과 상기 제 2 기관(20)의 내측 표면에는 각각 박막 트랜지스터 어레이와 컬러 필터 어레이(컬러 필터층(21) 포함)가 형성된 액정 패널이 도시되어 있다. 이러한 표시 패널(100)은 액정 패널에 한하지 않고, 공정상 평판으로 구현 가능한 유기 발광 표시 패널, 전기 영동 표시 패널, 플라즈마 표시 패널, 전계 방출 표시 패널 및 양자 점 표시 패널 중 어느 하나일 수도 있다.
- [0074] 이어, 상기 표시 패널(100)의 일 표면(상측 표면)에 제1 전극(110)을 전면 형성한다.
- [0075] 이어, 도 3b와 같이, 상기 제 1 전극(110) 상에, 복수개의 렌즈 영역을 구분하고, 상기 각 렌즈 영역의 경계부에 일정 높이의 격벽(120)을 형성한다. 이러한 격벽(120) 형성은, 임프린팅 공정, 인쇄 공정, 포토 공정, 슬릿 코팅 공정 중 어느 하나의 방법으로 형성한다. 그리고, 상기 격벽(120)은 그 표면 성질이 소수성 물질인 것이 바람직하다. 또한, 상기 격벽(120)이 광에 의해 노광되어 패터닝되는 물질이거나 혹은 경화되는 물질이라면 그

성분이 감광성 재료인 것이 바람직하다.

[0076] 도 3c와 같이, 상기 격벽(120) 내에 친수성의 전기 습윤 물질(130)을 형성한다. 이 때, 상기 전기 습윤 물질 (130)은 도포시에스, 상기 격벽(120) 내에서 넓게 퍼져 특정 영역에 치우치지 않고 분포하게 된다.

[0077] 이어, 도 3d와 같이, 각 격벽(120)의 중심에 대응하여 제 2 전극(210)을 구비한 제 1 기관(200)을 준비한 후, 상기 표시 패널(100)에 대하여, 제 2 전극(210)이 위치하도록 한 후, 상기 격벽(120) 상에, 제 2 기관(200)을 합착한다.

[0078] 이 때, 상기 합착은 진공 합착 공정을 진행하여, 상기 격벽(120) 내의 상기 친수성의 전기 습윤 물질(130)을 이 때, 진공 내에 상기 격벽(120) 표면에서 넓게 분포한다. 경우에 따라, 상기 격벽(120)에 상기 제 2 기관(200)을 합착하기 전, 상기 친수성 전기 습윤 물질(130) 외에 소수성 유체를 더 포함시켜 격벽(120) 내부를 모두 유체로 채울 수도 있다. 이 경우에는, 상기 전압 인가시 친수성 전기성 습윤 물질의 이동에 의해 소수성 유체가 밀려지게 되며, 같은 전계 형성시 앞서 상수란 바와 같이 친수성 전기 습윤 물질은 포물 렌즈를 형성할 수 있다.

[0079] 이어, 상기 표시 패널(100)의 하측 표면과 상기 제 2 기관(200)의 상측 표면에 각각 제 1 편광판(222) 및 제 2 편광판(221)을 형성한다. 만일 상기 표시 패널(100)이 액정 표시 패널이 아닐 경우, 상기 제 1, 제2 편광판(222, 221)을 생략할 수도 있을 것이다.

[0080] 그리고, 상기 제 1 전극(110)과 제 2 전극(210) 사이의 수직 전계가, 상기 격벽과 상기 전기 습윤 물질간의 표면 장력보다 크도록 하는 전압원을, 상기 제 1 전극(110)과 제 2 전극(210)과 연결할 수 있다. 이 경우, 도시되어 있지는 않지만, 상기 제 1 전극(110)과 제 2 전극(210)의 일측 단부에서 각각 패드부를 정의하여 상기 패드 부에서 상기 전압원과 연결될 피할 수 있을 것이다. 이러한 패드부는 상기 제 2 기관(200)의 외곽부 또는 표시 패널(100)의 외곽부에서 정의한다.

[0081] 상술한 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 제조 방법은, 전기 습윤 패널과 표시 패널간 별개 공정을 진행하는 것이 아니라, 표시 패널을 형성한 후, 연속적으로 이어 스위처블 기능을 갖는 전기 습윤 표시 패널을 형성하는 것으로, 표시 패널의 형성 공정에서 연속적으로 형성성이 가능하여, 별도의 공정 라인을 증가하지 않고, 기존 표시 패널의 공정 라인을 이용할 수 있고, 이에 따라 장비 투자비 및 공정 시간을 감소할 수 있다.

[0082] 도 4는 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 입체 효과를 나타낸 도면이다.

[0083] 도 4와 같이, 본 발명의 입체 영상 표시 장치는 R, G, B 서브 픽셀들을 포함하는 표시 패널(100) 상에 전기 습윤 표시 패널(1000)이 렌즈 기능을 갖도록 더 형성된 것으로, 도 2에서와 같이, 상기 표시 패널(100)의 상부 기관(제 3 기관)이 상기 전기 습윤 표시 패널(1000)의 일 기관으로 공유되어 이용되어, 글래스 기관을 1매 감소시킬 수 있다.

[0084] 또한, 상기 글래스 기관 수의 감소의 의해 입체 영상 표시 장치의 전체 두께와 중량을 감소할 수 있다.

[0085] 도시된 바와 같이, 상기 전기 습윤 표시 패널(1000)의 전압 인가에 따른 렌즈 구현은 하부의 표시 패널(100)의 2픽셀에 대응하여 하나의 렌즈 영역이 형성되도록 할 수도 있고, 3이상의 픽셀에 대응되어 하나의 렌즈 영역이 형성되도록 할 수도 있다. 사용자와 시청 위치와 맞게 구현하고자 하는 뷰(view) 수를 설정하여 일 렌즈 영역에 상당하는 서브 픽셀 개수를 지정할 수 있다.

[0086] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

- [0087] 10: 제 1 기관 20: 제 2 기관
- 21: 컬러 필터층 30: 액정층
- 100: 표시 패널
- 110: 제 1 전극 120: 격벽

130: 전기 습윤 물질

200: 제 2 기판

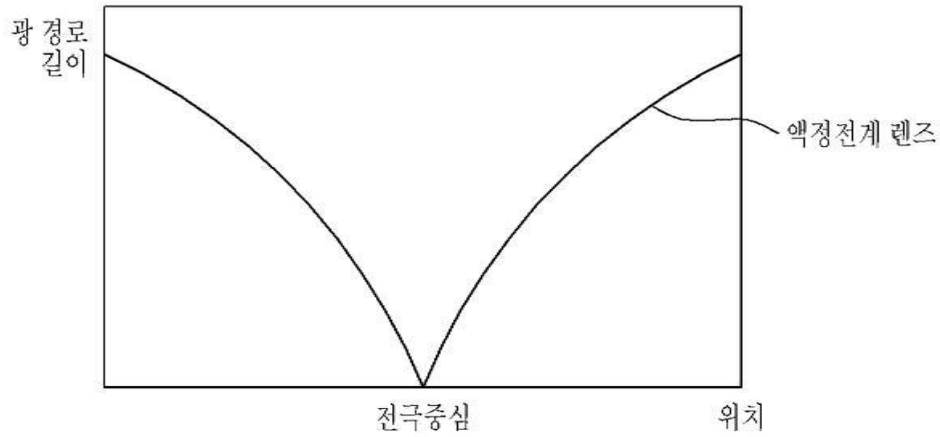
210: 제 2 전극

221: 제 1 편광판

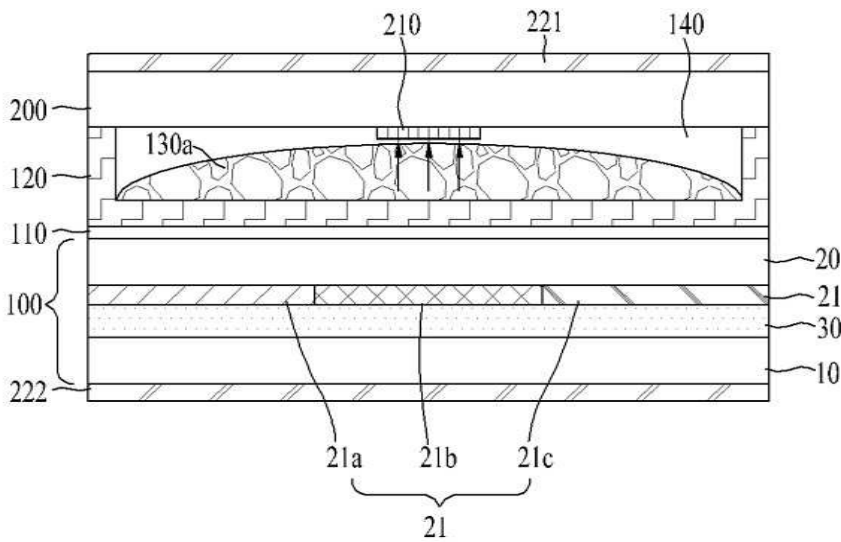
222: 제 2 편광판

도면

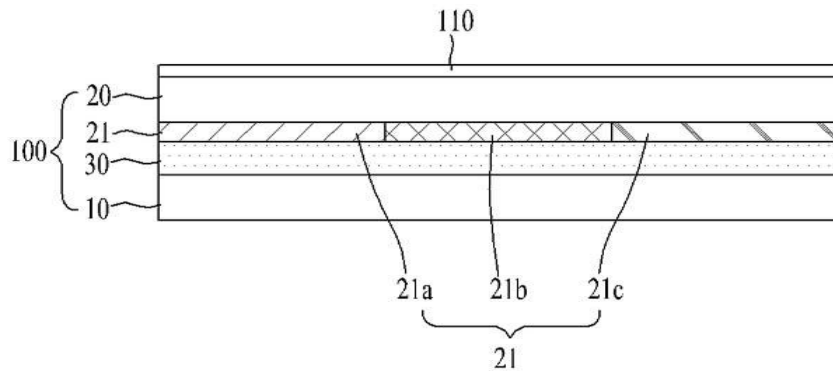
도면1



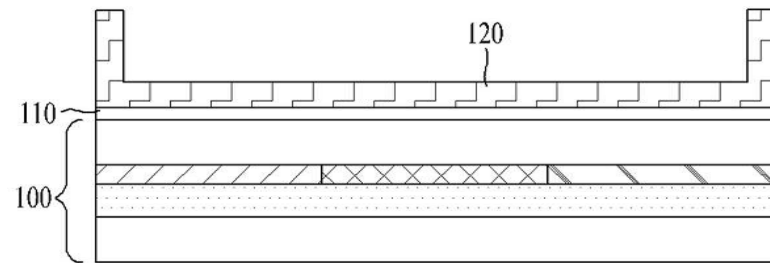
도면2



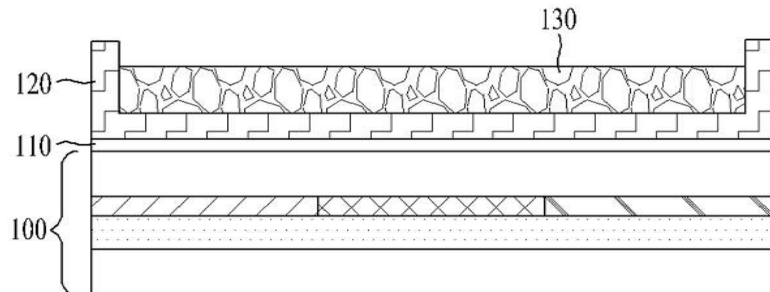
도면3a



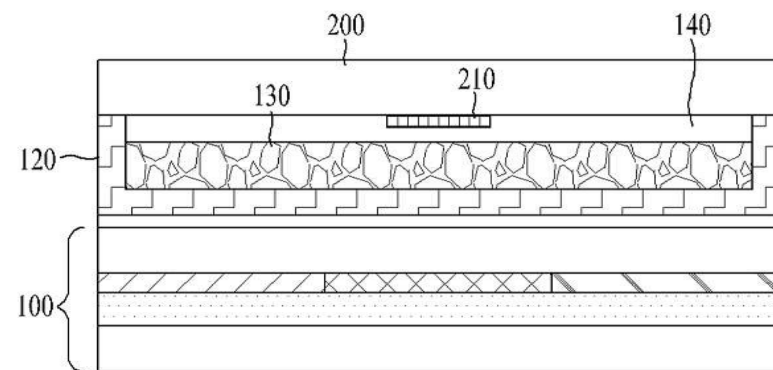
도면3b



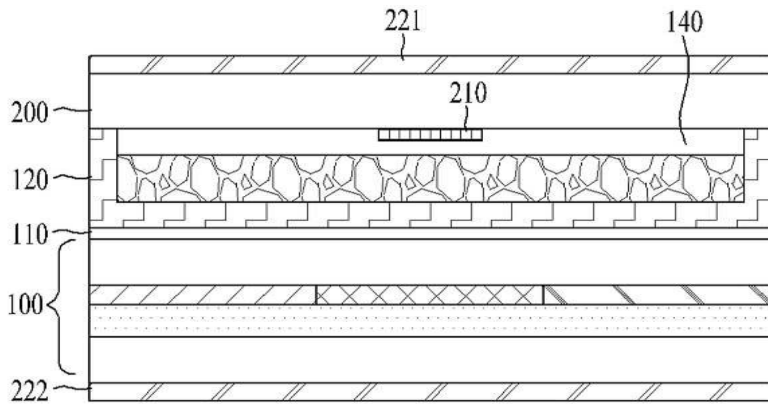
도면3c



도면3d



도면3e



도면4

