

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0079180 (43) 공개일자 2014년06월26일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>G02B 27/26</i> (2006.01) <i>G02B 27/22</i> (2006.01)		(71) 출원인 경희대학교 산학협력단 경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(21) 출원번호	10-2012-0148844	(72) 발명자 최석원 경기 용인시 기흥구 예현로 15, 106동 101호 (서천동, 서그내마을에스케이아파트)
(22) 출원일자	2012년12월18일	김태형 경기 화성시 향남읍 행정서로1길 13-9, 202호
심사청구일자	2012년12월18일	김선환 인천 계양구 봉오대로691번길 22-9, 나동 301호 (작전동, 신흥주택)
		(74) 대리인 김한열, 특허법인우린

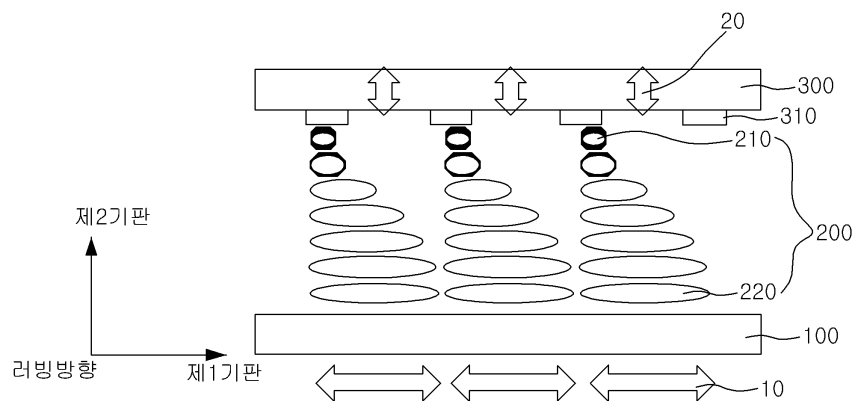
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **입체영상 표시 장치**

(57) 요약

본 발명은 입체영상 표시 장치에 관한 것으로서, 피사체에 대한 깊이 정보를 획득하여 2차원 영상에 대한 편광의 위상을 변화시키고, 위상이 변환된 편광에 대해 산란 및 투과를 조절함으로써 관측자에게 3차원 영상을 제공할 수 있는 입체영상 표시 장치에 관한 것이다. 이를 위해 피사체의 2차원 영상 신호에 피사체의 깊이 정보에 상응하는 편광을 생성하여 출력하는 편광 변조기, 및 깊이 정보에 상응하는 편광이 입사되고, 편광이 액정의 배열에 따라 산란 및 투과 중 적어도 어느 하나를 함으로써 피사체의 영상을 입체적으로 표시하는 표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치가 개시된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

피사체의 2차원 영상 신호에 상기 피사체의 깊이 정보에 상응하는 편광을 생성하여 출력하는 편광 변조기, 및
상기 깊이 정보에 상응하는 편광이 입사되고, 상기 편광이 액정의 배열에 따라 산란 및 투과 중 적어도 어느 하나를 함으로써 상기 피사체의 영상을 입체적으로 표시하는 표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 편광 변조기는,
2차원 영상이 입사되는 제1기관,
상기 피사체의 깊이 정보에 따라 편광의 위상이 변환되도록 전계의 세기에 의해 액정이 배열되는 액정층,
위상이 변환된 편광이 투과되는 제2기관을 포함하고,
상기 제1기관 및 상기 제2기관은,
상대적으로 러빙방향이 서로 수직한 방향인 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 제1기관 및 상기 제2기관 중 적어도 어느 하나의 기관에는
러빙방향이 수직방향인 기관에 수평방향의 전계가 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 편광 변조기는,
2차원 영상이 입사되고, 수평전계가 형성되는 제1기관,
상기 피사체의 깊이 정보에 따라 편광의 위상이 변환되도록 전계의 방향에 따라 액정이 배열되는 액정층,
위상이 변환된 편광이 투과되고, 상기 제1기관에서 형성되는 수평전계와는 방향이 다른 수평전계가 형성되는 제 2기관을 포함하고,
상기 제1기관 및 상기 제2기관은 러빙방향이 수직 방향인 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 표시부의 액정은 고분자 분산 액정인 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

액정의 장축 및 단축 중 어느 한 축을 상기 고분자 분산 액정에 가해지는 전계의 방향으로 배열하고, 상기 장축 및 단축 중 어느 한 축 방향 굴절률과 고분자 굴절률의 차이를 조절하여 축 방향으로의 투과 및 산란을 제어하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 입체영상 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 피사체에 대한 깊이 정보를 획득하여 2차원 영상에 대한 편광의 위상을 변화시키고, 위상이 변환된 편광에 대해 산란 및 투과를 조절함으로써 관측자에게 3차원 영상을 제공할 수 있는 입체영상 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 선행기술문헌인 대한민국등록특허공보 제10-1093929(발명의 명칭 : 깊이 지도를 이용하여 3차원 영상을 표시하는 방법 및 시스템)에서는 피사체에 대한 2차원 영상과 깊이 정보를 획득한 후, 획득된 깊이 정보를 편광 분포로 변환하고, 획득된 2차원 영상을 편광 분포를 이용하여 3차원 영상으로 표시하는 기술이 공지되어 있다.

[0003] 그러나 선행기술문헌의 깊이 지도를 이용하여 3차원 영상을 표시하는 방법 및 시스템에서 언급된 편광 변조기는 LCD와 같은 디스플레이 장치에서 백라이트 유닛과 프로젝터의 반대쪽 면의 편광필름을 제거한 액정 패널로 개시되어 있으며, 또한 투과축을 가지는 편광필름을 이용하여 산란 및 투과를 조절하고 있다.

[0004] 따라서 선행기술문헌에서 언급된 액정 패널은 대부분 TN패널임을 알 수 있으며, TN 패널의 경우 상하 기판의 러빙방향이 90°로 틀어져 있고, 상하 기판에 수직한 수직전계를 사용한다. 전압을 인가하기 전의 상하 기판의 90°틀어져 있는 상태는 Mauguin condition에 의한 웨이브가이딩 효과에 의해 편광의 90°회전에 우수한 특성을 보인다. 전압을 인가한 후의 상태는 상하 기판에 수직전계가 인가되기 때문에 패널 벌크에서의 액정들은 상하의 수직 방향으로 움직이게 되고, 이는 리타레이션(retardation)의 감소를 일으켜 편광이 변환되지 않도록 해준다. 이와 같은 TN 패널의 전계 인가 전(90°편광)과 전계 인가 후(0°편광)의 구동에서는 단조로운 90° 및 0°편광만을 만들어 주기 때문에 편광필름은 편광축이 90°와 0°인 2장의 편광필름만을 필요로 한다. 3장 이상의 편광필름을 90°/(n-1)의 투과축 간격으로 둔다 하더라도 편광 변조기가 90° 및 0°편광만을 만들기 때문에 3장 이상의 편광필름은 그 역할을 제대로 수행하지 못하는 문제점이 있다.

[0005] 한편, 선행기술문헌에서 언급된 편광필름은 다양한 투과축을 가지는 편광필름을 사용한다. 편광필름의 경우 수동 소자이기 때문에 맺히는 상을 조절할 수 없는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허공보 제10-1093929, 발명의 명칭 : 깊이 지도를 이용하여 3차원 영상을 표시하는 방법 및 시스템

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 후술하는 제1,2실시예에 의하면 편광 변조기에 의해 다양한 편광의 위상을 생성할 수 있는 문제점을 해결하기 위한 목적이 있다.

- [0008] 또한, 후술하는 제3실시예에 의하면 수동 소자의 편광필름을 사용하지 않고 고분자 분산 액정을 사용함으로써 한 축 방향의 산란 및 전방위 산란을 생성함으로써 깊이 정보에 따른 명암을 좀 더 사실적으로 묘사할 수 있다.
- [0009] 그러나, 본 발명의 목적들은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 전술한 본 발명의 목적은, 피사체의 2차원 영상 신호에 피사체의 깊이 정보에 상응하는 편광을 생성하여 출력하는 편광 변조기, 및 깊이 정보에 상응하는 편광이 입사되고, 편광이 액정의 배열에 따라 산란 및 투과 중 적어도 어느 하나를 함으로써 피사체의 영상을 입체적으로 표시하는 표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 표시 장치를 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [0011] 또한, 편광 변조기는 2차원 영상이 입사되는 제1기판, 피사체의 깊이 정보에 따라 편광의 위상이 변환되도록 전계의 세기에 의해 액정이 배열되는 액정층, 위상이 변환된 편광이 투과되는 제2기판을 포함하고, 제1기판 및 제2기판은, 상대적으로 러빙방향이 서로 수직한 방향이다.
- [0012] 또한, 제1기판 및 제2기판 중 적어도 어느 하나의 기판에는 러빙방향이 수직방향인 기판에 수평방향의 전계가 형성되도록 한다.
- [0013] 또한, 편광 변조기는 2차원 영상이 입사되고, 수평전계가 형성되는 제1기판,
- [0014] 피사체의 깊이 정보에 따라 편광의 위상이 변환되도록 전계의 방향에 따라 액정이 배열되는 액정층, 위상이 변환된 편광이 투과되고, 제1기판에서 형성되는 수평전계와는 방향이 다른 수평전계가 형성되는 제2기판을 포함하고, 제1기판 및 제2기판은 러빙방향이 수직 방향이다.
- [0015] 또한, 표시부의 액정은 고분자에 액정이 분산되어 형성되는 고분자 분산 액정이며, 이 때 액정은 장축방향 굴절률과 단축방향 굴절률이 서로 상이하고, 장축방향 굴절률 또는 단축방향 굴절률 중 어느 하나는 고분자의 굴절률과 동일할 수 있다.
- [0016] 또한, 고분자에 분산된 정도에 따라 액정 방울로 존재하는 네마틱 액정들은 제1,2스트립전극에 의해 생성되는 수평전계의 방향에 따라 어느 한 축 방향으로 정렬된다. 이 때 네마틱 액정들의 장축방향 굴절률과 단축방향 굴절률은 고분자 물질과의 굴절률의 차이가 일치하거나 상이해짐으로써 한 축으로는 투과, 다른 한 축으로는 산란을 일으킨다.
- [0017] 또한, 제1,2스트립전극에 의해 생성되는 수평전계의 세기에 따라 어느 한 축 방향으로 정렬되는 정도를 다르게 함으로써 투과와 산란의 크기를 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 전술한 바와 같은 본 발명의 제1,2실시예에 의하면 편광의 위상을 다양하게 생성할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 제3실시예에 의하면 수동소자의 편광필름을 고분자 분산 액정으로 대체함으로써 깊이 정보에 따른 사실감 있는 3차원 영상을 표시할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 일실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석 되어서는 아니 된다.

도 1은 종래기술을 나타낸 도면이고,

도 2 및 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따라 전계의 형성 여부 및 전계의 세기에 상응하여 액정이 배열됨으로써 편광의 위상을 변화시키는 도면이고,

도 4는 전압의 크기에 따라 액정의 배열방향을 도시한 도면이고,

도 5,6,7은 본 발명의 제2실시예에 따라 전계의 형성 방향에 상응하여 액정이 배열됨으로써 편광의 위상을 변화시키는 도면이고,

도 8은 액정의 단축 및 장축방향 굴절률과 고분자 굴절률을 도시한 도면이고,

도 9 및 도 10은 전계의 방향에 따라 액정의 단축 또는 장축 방향이 90° 변환됨을 나타낸 도면이고,

도 11은 고분자 분산 액정에 전계가 형성되지 않은 초기상태를 도시한 도면이고,

도 12는 본 발명의 제3실시예에 따라 제2스트립 전극에 전압이 가해져 액정이 D2 방향으로 배열된 것을 도시한 도면이고,

도 13은 본 발명의 제3실시예에 따라 제1스트립 전극에 전압이 가해져 액정이 D1 방향으로 배열된 것을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예에 대해서 설명한다. 또한, 이하에 설명하는 일실시예는 특허청구범위에 기재된 본 발명의 내용을 부당하게 한정하지 않으며, 본 실시 형태에서 설명되는 구성 전체가 본 발명의 해결 수단으로서 필수적이라고는 할 수 없다.

[0022] <입체 영상 표시 장치의 구성>

[0023] 본 발명에 따른 입체 영상 표시 장치는 피사체(410)의 영상을 관측자(420)에게 입체적으로 표현하기 위한 발명에 관한 것으로서 특히 피사체에서 획득한 깊이 정보를 활용하여 명암비를 다르게 표현함으로써 구체화된다. 이때 명암비의 조정은 산란 및 투과 정도를 조정하여 달성될 수 있다. 이러한 입체 영상 표시 장치의 기본적인 내용은 상술한 바와 같이 선행문헌인 대한민국등록특허공보 제10-1093929(발명의 명칭 : 깊이 지도를 이용하여 3차원 영상을 표시하는 방법 및 시스템)에 공지되어 있으며 본 발명에서는 기본적인 내용만을 언급하며 자세한 내용은 필요에 따라 선행문헌 제10-1093929의 공개된 발명을 참조할 수 있다.

[0024] 선행문헌 제10-1093929에는 도 1에 도시된 바와 같이 대략적으로 일반 카메라(430), 깊이 카메라(450), 빔 스피리터(440), 2 이상의 편광필름(460), 편광 변조기(470), 및 프로젝터(480)가 구비되며 이하에서는 이들의 기능에 대해 간략히 설명하기로 한다.

[0025] 먼저, 일반 카메라(430)는 피사체(410)를 촬영하여 2차원 영상을 생성하고 생성된 2차원 영상을 프로젝터(480)로 전송한다. 깊이 카메라(450)는 피사체(410)를 촬영하여 피사체의 깊이 정보를 생성하고 생성된 깊이 정보를 편광 변조기(470)로 전송한다. 이때, 깊이 정보는 피사체의 각 화소에 해당하는 명암 값일 수 있다.

[0026] 빔 스피리터(440)는 일반 카메라(430)와 깊이 카메라(450) 사이에 위치하며 피사체로부터 반사되는 빛을 굴절시키는 역할을 수행한다. 프로젝터(480)는 피사체에 대한 2차원 영상을 일반 카메라(430)로부터 수신하여 편광 변조기(470)로 투사한다. 편광 변조기(470)는 피사체에 대한 깊이 정보를 수신하여 깊이 지도를 생성하고, 생성된 깊이 지도를 편광 분포로 변환한다. 편광 분포를 2차원 영상과 결합시켜 2 이상의 편광필름(460)에 투사한다. 2 이상의 편광필름(460)은 투과 축이 서로 다른 복수의 편광필름(461, 462, 463)이 일정한 거리를 두고 이격되어 위치되며, 편광의 위상에 따라 투과 및 산란에 의해 2차원 영상을 3차원 영상으로 관측자에게 표시해 줄 수 있다.

[0027] 상술한 바와 같이 선행문헌에는 2차원 영상을 3차원으로 표시하기 위한 기본적인 내용이 개시되어 있다. 본 발명에서는 상술한 편광 변조기의 구체적인 실시예가 구체화되며, 선행문헌에서 언급된 수동소자인 2 이상의 편광필름을 고분자 분산 액정으로 대체함으로써 구체화될 수 있다.

[0028] (제 1 실시예)

- [0029] 제 1 실시예는 상술한 선행기술문헌의 편광 변조기의 구체화된 일 실시예이다. 이러한 제 1 실시예는 본 발명자가 출원한 대한민국특허출원번호 제10-2012-0117316(발명의 명칭 : 입체 영상 표시 장치)에 상술되어 있으며 이하에서는 기본적인 내용만을 설명하며, 필요에 따라 대한민국특허출원번호 제10-2012-0117316에 기재된 내용이 참조될 수 있을 것이다.
- [0030] 대한민국특허출원번호 제10-2012-0117316에는 제1기판(100)으로 투사되는 수평 선형편광(10)을 액정의 배열 및 보상필름을 이용하여 좌원 원형편광 또는 우원 원형편광으로 변환하는 발명에 관한 것이다. 따라서 본 발명의 제 1 실시예에서는 대한민국특허출원번호 제10-2012-0117316에 기재된 보상필름을 제외하고 설명하기로 한다. 즉, 본 발명의 제 1 실시예에서는 선형편광의 위상을 변환시키면 되므로 보상필름을 이용하여 원형편광으로 변환시킬 필요는 없다.
- [0031] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 편광 변조기는 도 2에 도시된 바와 같이 대략적으로 제1,2기판(100,300), 제1,2기판 사이에 위치되는 액정층(200)으로 구성될 수 있다. 제1기판과 제2기판은 서로 대향하여 위치한다.
- [0032] 제1기판(100)은 프로젝터로부터 피사체(410)의 2차원 영상이 투사된다. 제1기판(100)의 러빙방향은 일예로서 수평방향이고, 제2기판(300)의 러빙방향은 제1기판의 러빙방향과 수직하는 수직방향이다. 여기서, 초기상태에서는 제1기판의 러빙방향이 수평방향이므로 액정층(200)의 하부액정(220)도 수평방향으로 배열된다. 그리고 제2기판의 러빙방향은 수직방향이므로 액정층(200)의 상부액정(210)은 도 2에 도시된 바와 같이 수직방향으로 배열된다. 액정층(200)의 중간영역에 위치한 액정들은 도 2에 도시된 바와 같이 배열되어 초기상태에서의 액정층의 액정배열은 트위스트 된 배열을 나타낸다.
- [0033] 이때 초기상태는 후술하는 전극에 전압이 인가되기 전의 상태를 말하며 여기상태는 후술하는 전극에 전압이 인가되어 수평전계가 제1기판 또는 제2기판 중 어느 하나에 형성되는 것을 의미한다.
- [0034] 한편, 액정의 트위스트 배열은 메인 표시패널로부터 투과된 수평 선형편광(10)을 웨이브가이딩(waveguiding) 효과에 의해 90°로 회전된 수직 선형편광(20)으로 변환한다. 또한, 액정의 트위스트 배열은 후술하는 수평전계 인가시 액정이 수평방향으로 잘 배열되도록 할 수 있다. 생성된 수직 선형편광(20)은 제2기판(300)을 투과하게 된다.
- [0035] 이때, 제2기판(300)에는 수평전계(40)를 형성할 수 있는 전극(310)이 구비된다. 수평전계는 초기상태에서는 형성되지 않고 여기상태에서 형성되며, 수평전계의 형성 여부에 따라 수평 선형편광(10)이 도 2에 도시된 바와 같이 수직 선형편광(20)으로 위상이 변환되거나 또는 도 3에 도시된 바와 같이 위상이 변화되지 않은 편광(20')이 될 수 있다.
- [0036] 상술한 초기상태에서 도 2에는 제1기판의 러빙방향이 수평방향이고 제2기판의 러빙방향이 수직방향인 것으로 설명하였으나, 제1기판의 러빙방향이 수직방향이고 제2기판의 러빙방향이 수평방향으로 구성할 수도 있다. 이때에는 제1기판에 수평전계가 형성되도록 전극이 구비되는 것이 바람직하다. 즉, 수평전계는 러빙방향이 수평방향인 기판에 형성되는 것이 바람직하다.
- [0037] 도 3에 도시된 바와 같이 초기상태의 트위스트 된 액정 배열이 수평전계(40)에 의해 수평방향으로 배열되며, 제1기판(100)을 투과한 수평 선형편광(10)은 액정층에 의해 복굴절되지 않고 수평 편광상태 그대로 액정층 및 제2기판(300)을 통과하게 된다.

- [0038] 상술한 도 2 및 도 3에서 제1기관(100)으로 입사된 수평 선형편광(10)의 위상을 0° 또는 90° 로 변환할 수 있음을 설명하였다. 이에 더하여 도 4에 도시된 바와 같이 전압의 크기에 따라 전계의 세기를 조절하여 액정의 배열 방향을 조절함으로써 선형편광의 각도를 제어할 수 있다. 즉, 전극(310)에 가해지는 전압의 크기를 제어함으로써 수평전계(40)의 세기를 조절할 수 있고, 수평전계의 세기에 의해 액정층(200)의 벌크 액정 배열 상태를 조절할 수 있다. 따라서 선형편광의 위상을 다양하게 변화시킬 수 있다.
- [0039] 한편, 프로젝터(480)로부터 입사되는 2차원 영상에 각 화소마다 편광 정보를 생성하기 위한 일 실시예의 방법에 대해 도 2를 참조하여 설명하기로 한다. 도 2에 도시된 수평 선형편광(10) 각각(10a, 10b, 10c) 및 상하방향으로 배열된 액정을 하나의 화소에 대응시킬 수 있으며, 깊이 카메라(450)에 의해 획득된 깊이 정보에 따라 수평전계(40)의 세기를 각각 제어함으로써 상하방향으로 배열된 액정의 배열 상태를 달리할 수 있고 따라서 각각의 선형편광(10a, 10b, 10c)의 서로 다르게 제어할 수 있다. 이러한 전압의 크기 제어 및 깊이 정보를 인식하는 수단은 현존하는 TFT(thin film transistor) 어레이 및 일반적인 마이크로 프로세서와 아날로그 및 디지털 논리회로를 이용하여 구체화될 수 있다.
- [0040] **(제 2 실시예)**
- [0041] 제 2 실시예는 편광 변조기의 또 다른 실시예이다. 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 제 2 실시예에 대해 설명하기로 한다.
- [0042] 제1기관(500) 및 제2기관(530)은 서로 상하방향으로 이격되어 위치되며 프로젝터(480)로부터 2차원 영상이 제1기관으로 투과된다. 제1기관에는 D1방향으로 전계가 형성되도록 복수의 제1전극(510)이 구비된다. 제2기관에는 D2방향으로 전계가 형성되도록 복수의 제2전극(520)이 구비된다. 제1전극층과 제2전극층 사이에 배열된 액정층은 D1 방향의 전계 또는 D2 방향의 전계에 따라 배열된다.
- [0043] 즉, 초기상태(어느 전극층에도 전압이 인가되지 않은 상태)에서는 액정층이 수직배향막(도면 미도시)에 의해 도 5에 도시된 상태로 수직하게 배열된다. 이때는 제1기관으로 투과되는 편광의 위상을 변화시키지 않고 그대로 유지시킬 수 있다. 따라서 입사되는 편광은 0° 도 위상을 가지며 제2기관을 통과한다.
- [0044] 도 6에서는 복수의 제2전극(520)에 의해 D2 방향으로 수평전계를 걸어 벌크(bulk)의 액정들을 D2 방향으로 돌림으로써 수평편광의 위상을 예를들어 45° 로 변환시킬 수 있다. 도 7에서는 복수의 제1전극(510)에 의해 D1 방향으로 수평전계를 걸어 벌크의 액정들을 D1 방향으로 돌림으로써 수평편광의 위상을 예를들어 90° 변환시킬 수 있다.
- [0045] 상술한 벌크 액정은 도 6 및 도 7에 도시된 제1,2기관에 인접한 수직하게 세워진 액정 이외의 가운데 영역에 위치한 액정들을 의미한다. 제1,2기관에 인접한 수직하게 세워진 액정은 수직배향막에 의한 특성에 의해 그 배열 방향이 바뀌지 않는다. 또한, 도 6에 도시된 벌크 액정 중 수평방향으로 배열되지 않고 약간 기울어진 액정들은 위치적으로 전극의 중간 부분에 형성되어 수평전계의 영향 보다는 수직 전계의 영향을 많이 받아 조금만 기울어져 있다.
- [0046] **(제 3 실시예)**
- [0047] 제 3 실시예는 선행기술문헌의 2 이상의 편광필름을 대체하기 위한 일 실시예이다. 이러한 제 3 실시예는 본 발명자가 출원한 대한민국특허출원번호 제10-2012-0016994(발명의 명칭 : 서브패널 및 이를 포함하는 입체영상 표

시장치)에 상술 되어 있으며 이하에서는 기본적인 내용만을 설명하며, 필요에 따라 대한민국특허출원번호 제10-2012-0016994에 기재된 내용이 참조 될 수 있을 것이다.

[0048] 도 8에 도시된 네마틱 액정(1)은 단축 방향의 굴절률(n_2)과 장축 방향의 굴절률(n_1)이 서로 상이하고, 장축방향 굴절률 또는 단축방향 굴절률 중 어느 하나는 고분자의 굴절률과 동일하다. 어느 한 축 방향의 굴절률이 고분자의 굴절률(n_3)과 동일한 경우에는 그 축 방향으로 입사되는 편광된 빛은 굴절률 변화를 느끼지 못하기 때문에 그대로 투과된다. 반면에, 굴절률이 차이가 나는 다른 한 축은 그 축 방향으로 편광된 빛이 지속적인 굴절률 변화를 느끼기 때문에 산란된다. 도 9는 수평방향으로 전계가 가해져서 액정이 수평방향으로 배열된 것으로서 도시된 바와 같이 장축 방향의 굴절률(n_1)과 고분자의 굴절률(n_3)이 동일한 경우에는 n_2 방향 산란 및 n_1 방향 투과가 된다. 만약, 도 10에 도시된 바와 같이 전계가 도 9에 비해 수직한 방향으로 가해지는 경우에는 액정이 도 9의 배열과 수직한 방향으로 배열되며(이때는 도 9와 도 10의 액정의 장축과 단축 방향이 서로 90° 차이가 난다) 장축 방향의 굴절률(n_1)과 고분자의 굴절률(n_3)이 동일한 경우에는 n_2 방향 산란 및 n_1 방향 투과가 된다. 따라서 수평전계의 인가 방향을 달리함으로써 한 축 방향으로의 산란을 유도할 수 있으며 이와 수직하는 다른 한 축 방향으로서는 투과를 유도할 수 있다.

[0049]

[0050] 도 11은 고분자 분산 액정(polymer dispersed liquid crystal, PDLC)을 도시한 것으로서 초기에 전압이 가해지지 않은 상태를 나타낸다. 고분자 분산 액정은 액정 표시 장치에 사용되는 액정 셀의 하나로서 고분자 중에 수 μm 의 액정 분자립(1)이 다수 분산되어 있는 구조의 일예를 도 11에 나타낸 것이다. 전압이 가해지지 않으면 액정 분자의 방향이 도 11과 같이 불규칙해지고 매체와의(본 발명에서는 고분자의 굴절률) 굴절률이 다른 계면에서 산란을 일으킨다. 전압을 가하게 되면 액정의 방향이 전계의 방향으로 배열되고 양자(액정의 단축 또는 장축 방향의 굴절률과 고분자의 굴절률)의 굴절률이 일치하여 투과 상태가 된다. 따라서 본 발명에서는 고분자 분산 액정을 이용함으로써 선행기술문헌의 수동형 편광필름을 대체할 수 있다. 이하에서는 전방위 산란 및 한 축 방향으로의 산란에 대해 설명하기로 하고 자세한 구성요소에 대해서는 대한민국특허출원번호 제10-2012-0016994에 기재된 내용을 필요에 따라 참조할 수 있을 것이다.

[0051] (전방위 산란)

[0052] 도 11과 같이 전압을 인가하지 않은 경우에는 액정(1)의 방향이 서로 불규칙하기 때문에 전방위 산란이 일어난다.

[0053] (한 축 산란)

[0054] 도 12를 참조하면 편광 변조기에 의해 각 화소 당 편광의 위상이 변환된 2차원 영상이 입사되는 제1기판(650), 제1기판 상부에 형성되어 수평전계를 생성하는 복수의 제1스트립 전극(640, 641, 642, 643), 제1스트립 전극과 후술하는 제2스트립 전극의 사이에 형성되며 고분자 분산 액정(3)으로 이루어진 액정층(630), 복수의 제1스트립 전극과 교차되어 형성됨으로써 제1스트립 전극에 의해 형성되는 전계와는 수직한 방향으로 전계를 생성하는 제2기판(610) 하부에 형성된 복수의 제2스트립 전극(620)으로 대략 구성될 수 있다. 좀 더 상세한 내용은 대한민국특허출원번호 제10-2012-0016994에서 충분히 참조 될 수 있을 것이다.

[0055] 먼저, 도 12와 같이 제2스트립 전극(620)에 의해 D2 방향으로 전계가 형성되는 경우 고분자 분산 액정(3)의 액정 분자립(1)은 전계 방향(D2 방향)으로 배열된다. 이때, 단축방향 굴절률과 고분자 굴절률이 서로 동일하다고 가정하는 경우에 단축방향(즉, D1 방향)으로는 편광이 투과하고 장축방향(즉, D2 방향)으로는 산란을 일으킨다.

- [0056] 도 13과 같이 제1스트립 전극(640,641,642,643)에 의해 D1 방향으로 전계가 형성되는 경우 고분자 분산 액정(3)의 액정 분자립(1)은 전계 방향(D1 방향)으로 배열된다. 이때, 도 12와 같이 단축방향 굴절률과 고분자 굴절률이 서로 동일하다고 가정하는 경우에 단축방향(즉, D2 방향)으로는 편광이 투과하고 장축방향(즉, D1 방향)으로는 산란을 일으킨다. 도 12와 도 13에 따르면 전계의 형성 방향에 따라 액정의 단축방향과 장축방향을 90° 위상 변화시킬 수 있고 한 축 방향(0° 또는 90°)의 산란이 가능하다.
- [0057] 상술한 바와 같이 단축 또는 장축방향의 굴절률과 고분자의 굴절률을 일치시키는 경우 입사된 편광을 한 축 방향의 산란 및 이와 수직하는 다른 한 축 방향으로 투과시킬 수 있다. 이때 제1,2스트립 전극에 가해지는 전압의 크기에 따라 전계의 세기가 조절되고, 전계의 세기가 큰 경우 더욱더 전계의 방향으로 액정(1)을 잘 배열할 수 있다.
- [0058] 따라서 수평 전계의 방향과 세기에 의해 고분자 내에서 분산된 액정의 배열을 유도하고, 투과와 산란의 축을 인위적으로 형성함으로써 수동형 편광필름이 아닌 능동형 편광소자로 사용될 수 있다.
- [0059] 상술한 바와 같이 제3실시예에서 설명한 하나의 예는 선행기술문헌의 복수의 편광필름을 대체하기 위한 예로서 필요에 따라 편광필름 수에 상응하는 서브 패널(600)이 필요할 수도 있다. 또한, 제1,2실시예에서 설명한 바와 같이 초기 네마틱 액정을 적절하게 배열하여 편광의 위상을 변환하거나, 제3실시예에서와 같이 고분자 분산형 액정을 적절하게 배열하여 전방위 산란 및 한 축 산란을 유도하기 위해서는 전계의 방향 및 세기의 제어가 필요하다. 이러한 제어를 위해서는 깊이 카메라(450)로부터 얻어지는 정보를 이용하여 각각 깊이 정보에 따라 적절하게 전계의 방향 및 세기를 제어할 수 있으며, 제어부의 구성은 마이크로 프로세서와 아날로그 및 디지털 논리에 의해 구체화될 수 있을 것이다.
- [0060] 이상, 본 발명의 일실시예를 참조하여 설명했지만, 본 발명이 이것에 한정되지는 않으며, 다양한 변형 및 응용이 가능하다. 즉, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 많은 변형이 가능한 것을 당업자는 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

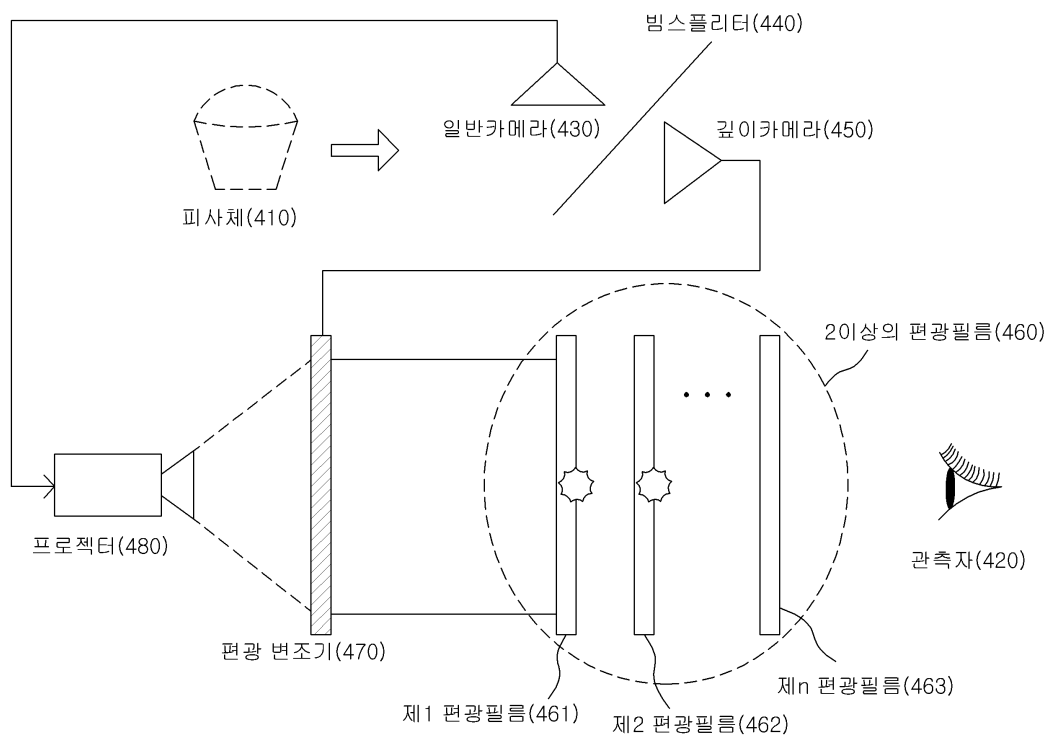
부호의 설명

- [0061] 1 : 액정
 3 : 고분자 분산 액정
 10,10a,10b,10c : 수평 선형편광
 20 : 수직 선형편광
 20' : 수평 선형편광
 40 : 수평전계
 100 : 제1기관
 200 : 액정층
 210,220 : 액정셀
 300 : 제2기관
 310 : 전극
 410 : 피사체
 420 : 관측자
 430 : 일반 카메라

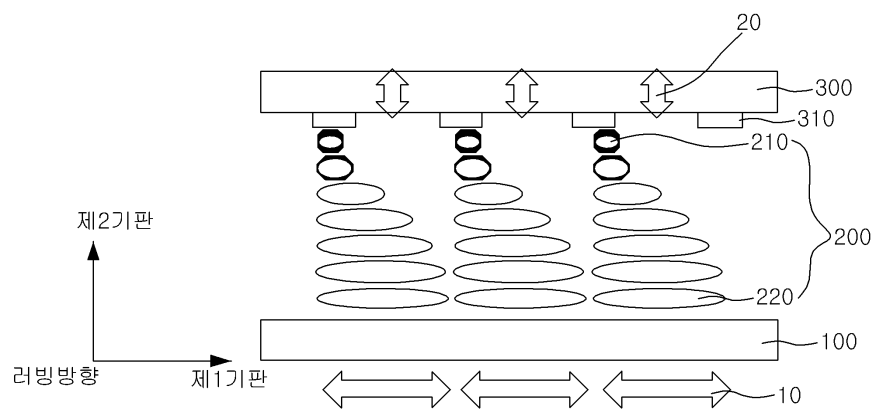
- 440 : 빔 스플리터
- 450 : 깊이 카메라
- 460 : 2 이상의 편광필름
- 461 : 제1편광필름
- 462 : 제2편광필름
- 463 : 제n편광필름
- 470 : 편광 변조기
- 480 : 프로젝터
- 500 : 제1기판
- 510 : 제1전극
- 520 : 제2전극
- 530 : 제2기판
- 540 : 액정
- 600 : 서브 패널
- 610 : 제2기판
- 620 : 제2스트립 전극
- 630 : 액정층
- 640,641,642,643 : 제1스트립 전극
- 650 : 제1기판

도면

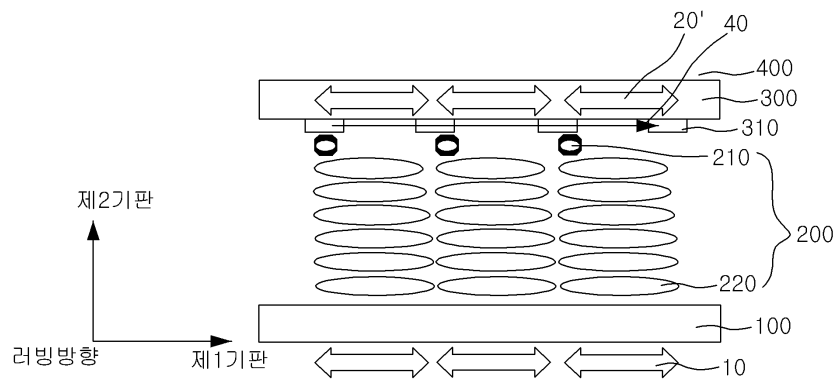
도면1



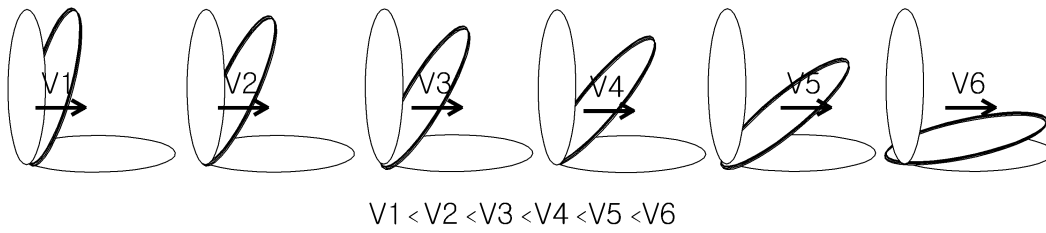
도면2



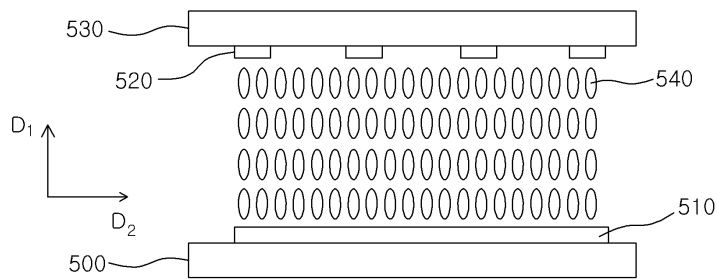
도면3



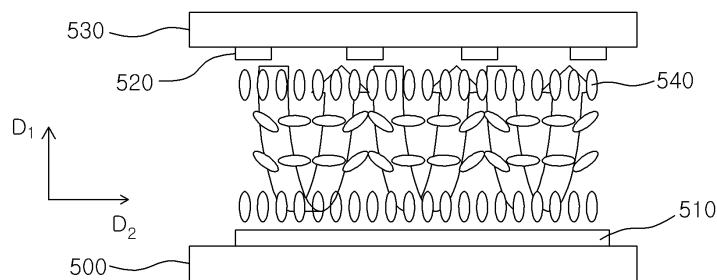
도면4



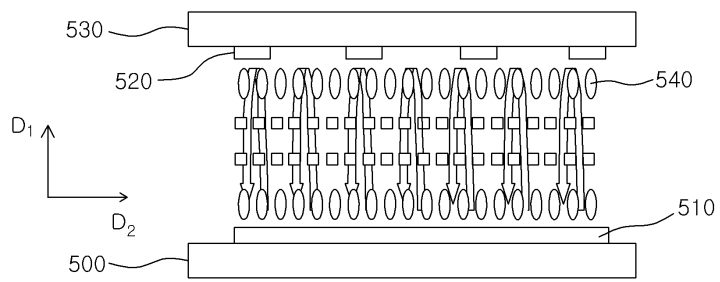
도면5



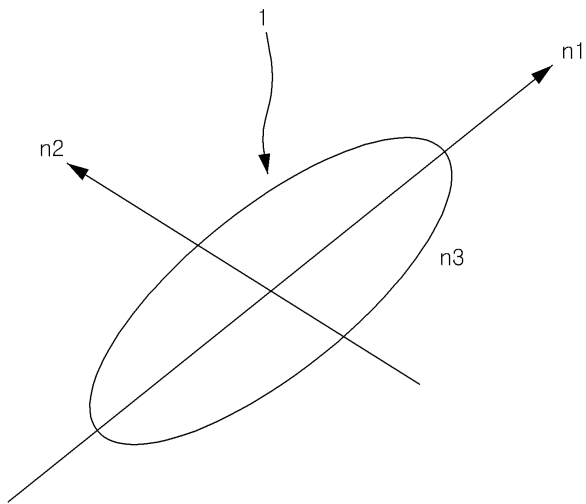
도면6



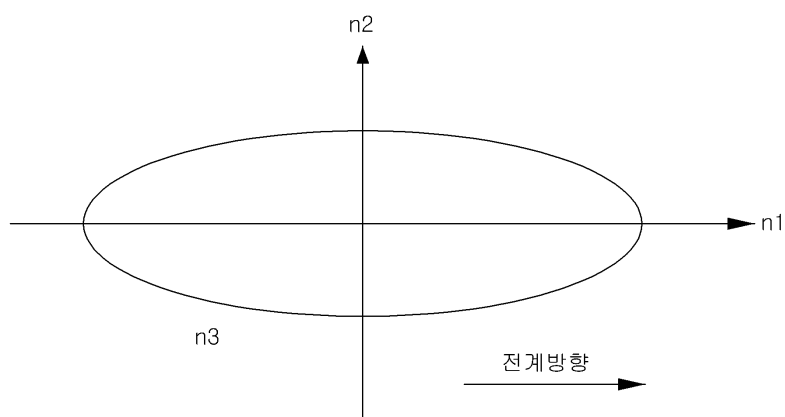
도면7



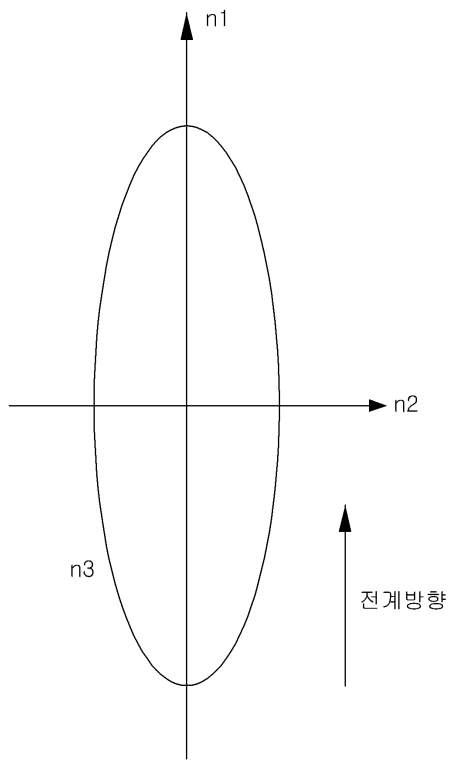
도면8



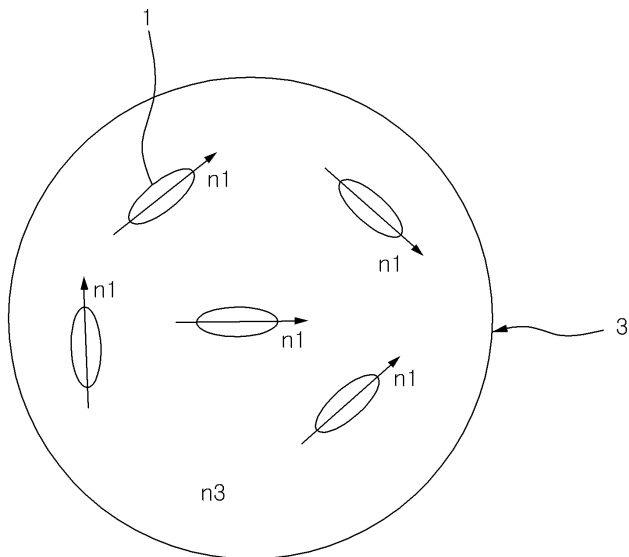
도면9



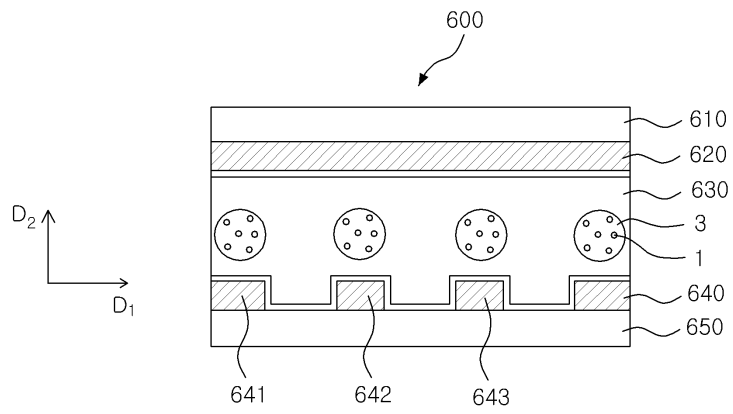
도면10



도면11



도면12



도면13

