



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0079568  
(43) 공개일자 2018년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 27/22 (2006.01) G02B 1/04 (2006.01)  
G02B 3/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G02B 27/2214 (2013.01)  
G02B 1/041 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0183955  
(22) 출원일자 2016년12월30일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)  
(72) 발명자  
유성필  
경기도 파주시 문산읍 당동1로 12 503동 1004호  
(당동리, 자연엔꿈에그린5단지아파트)  
장진혁  
부산광역시 동래구 중앙대로 1523 102동 2608호  
(온천동, SK허브스카이위아아파트)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김은구, 송해모

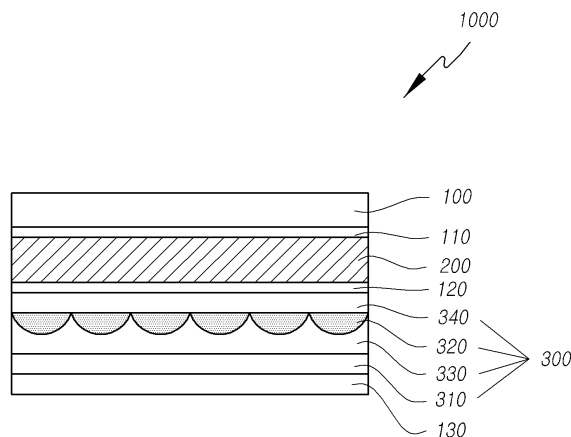
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 저굴절률층 및 이를 포함하는 무안경 입체영상 표시장치

(57) 요약

본 실시예는 저굴절률층 및 이를 포함하는 무안경 입체영상 표시장치를 개시한다. 개시된 본 실시예에 따른 저굴절률층 및 이를 포함하는 무안경 입체영상 표시장치는 표시패널 상에 배치되는 저굴절률층 및 저굴절률층 상에 배치되고, 복수의 렌티큘러 렌즈를 포함하는 렌즈층을 포함하고, 저굴절률층은 화학식  $(CH_3SiO_{1.5})_n$ 로 표기될 수 있다. 이를 통해, 표시장치의 두께 및 무게를 저감할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

**G02B 3/0081** (2013.01)

G02B 2003/0093 (2013.01)

(72) 발명자

**김경식**

서울 강남구 도곡로 78길 22, 107-1202 (대치동 대  
치삼성아파트)

---

**신동혁**

인천시 연수구 송도1동 해모로 아파트 112-801

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

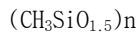
표시패널;

상기 표시패널 상에 배치되는 저굴절률층; 및

상기 저굴절률층 상에 배치되고, 복수의 렌티큘러 렌즈를 포함하는 렌즈층을 포함하고,

상기 저굴절률층은 하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하는 무안경 입체영상 표시장치.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서 n은 4이상의 정수이다.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 저굴절률층의 굴절률은 1을 초과하고 1.1 미만의 값을 갖는 무안경 입체영상 표시장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 저굴절률층은 투명한 유기물질로 이루어지는 무안경 입체영상 표시장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 저굴절률층의 투과율은 가시광선 파장 범위에서 파장의 크기가 커질수록 점진적으로 상승하는 무안경 입체영상 표시장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 저굴절률층의 투과율은 가시광선 파장 범위에서 55% 내지 93%인 무안경 입체영상 표시장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 저굴절률층의 반사율은 가시광선 파장 범위에서 파장의 크기가 커질수록 점진적으로 감소하는 무안경 입체영상 표시장치.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 저굴절률층의 반사율은 가시광선 파장 범위에서 3% 내지 32%인 무안경 입체영상 표시장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

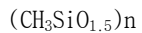
상기 표시패널과 저굴절률층 사이 및 상기 저굴절률층 사이와 상기 렌즈층 사이에 배치되는 점착층 또는 점착층을 포함하고,

상기 점착층 및 점착층의 굴절률은 상기 저굴절률층의 굴절률보다 큰 무안경 입체영상 표시장치.

#### 청구항 9

하기 화학식 1로 표현되는 화합물을 포함하는 저굴절률층.

[화학식 1]



상기 화학식 1에서 n은 4이상의 정수이다.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 화학식 1을 포함하는 화합물의 굴절률은 1을 초과하고 1.1 미만의 값을 갖는 저굴절률층.

#### 청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 화학식 1을 포함하는 화합물은 투명한 화합물인 저굴절률층.

#### 청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 화학식 1을 포함하는 화합물의 투과율은 가시광선 파장 범위에서 파장의 크기가 커질수록 점진적으로 상승하는 저굴절률층.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 화학식 1을 포함하는 화합물의 투과율은 가시광선 파장 범위에서 50% 내지 93%인 저굴절률층.

#### 청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 화학식 1을 포함하는 화합물의 반사율은 가시광선 파장 범위에서 파장의 크기가 커질수록 점진적으로 감소하는 저굴절률층.

## 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 화학식 1을 포함하는 화합물의 반사율은 가시광선 파장 범위에서 33% 내지 32%인 저굴절률층.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 실시예는 저굴절률층 및 이를 포함하는 무안경 입체영상 표시장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 2차원영상으로부터 3차원의 깊이감과 입체감을 느낄 수 있도록 하는 3차원영상의 구현기술은 디스플레이(display) 등의 직접적인 관련분야를 비롯해서 가전이나 통신산업은 물론 우주항공, 예술산업, 자동차 사업 분야 등에 광범위하게 영향을 미치고 있으며, 그 기술적 파급효과는 현재 각광받고 있는 HDTV(High Definition Television) 이상이 될 것으로 기대되고 있다.

[0004] 인간이 깊이감과 입체감을 느끼는 요인으로 가장 중요하게는 두 눈 사이 간격에 의한 양안시차를 들 수 있으며, 양안시차를 이용한 3차원영상 구현방식은 입체감표현방식(stereoscopic type)이라 불린다.

[0005] 입체감표현방식은 양안의 생리적 요인을 이용하여 입체감을 느끼게 하는 방식으로, 구체적으로 약 65mm정도 떨어져 존재하는 인간의 좌우안에 시차정보가 포함된 평면의 연관 영상이 보일 경우에 뇌가 이들을 융합하는 과정에서 표시면 전후의 공간정보를 생성해 입체감을 느끼는 능력, 즉 스테레오그래피(stereography)를 이용한 것이다.

[0006] 이러한 입체감표현방식은 다중시각 표시방식이라 불리며, 실질적인 입체감 생성위치에 따라 관찰자 측의 특수안경을 이용하는 안경방식 또는 표시면 측의 패럴랙스 베리어(parallax barrier)나 렌티큘러 렌즈(lenticular lens) 또는 인테그럴(integral) 등의 렌즈 어레이(lens array)를 이용하는 무안경 방식으로 구분될 수 있다.

[0007] 일반적인 렌티큘러 렌즈 방식의 무안경 입체영상 표시장치에서는 표시패널과 렌티큘러 렌즈 사이의 거리를 일정하게 유지하기 위해 주로 유리(glass, 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethylmethacrylate; PMMA) 또는 공기층이 삽입된다.

[0008] 표시패널과 렌티큘러 렌즈 사이에 유리나 폴리메틸메타크릴레이트가 삽입될 경우, 유리와 폴리메틸메타크릴레이트의 두께가 두꺼움으로 인해 표시장치 전체 두께가 상승하고, 표시장치의 무게가 무거워지는 문제가 있다. 또한, 표시패널과 렌티큘러 렌즈 사이에 공기층이 삽입될 경우, 표시패널과 렌티큘러 렌즈 사이에 공기를 가두기 위한 구조물이 필요하나 상술한 구조물을 형성하는 공정이 어려운 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0010] 본 실시예들은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 두께를 줄이고, 무게를 감소시킬 수 있으며, 공정 이 간단한 저굴절률층 및 이를 포함하는 무안경 입체영상 표시장치를 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0012] 일 실시예에 따른 저굴절률층 및 이를 포함하는 무안경 입체영상 표시장치는 표시패널을 포함한다. 또한, 일 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치는 표시패널 상에 배치되는 저굴절률층을 포함한다. 또한, 일 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치는 저굴절률층 상에 배치되고, 복수의 렌티큘러 렌즈를 포함하는 렌즈층을 포함한다. 여기서, 저굴절률층은 하기 화학식 1로 표기되는 화합물을 포함할 수 있다.
- [0013] [화학식 1]
- [0014]  $(CH_3SiO_{1.5})_n$
- [0015] 상기 화학식 1에서  $n$ 은 4이상의 정수이다.
- [0016] 또한, 다른 실시예에 따른 저굴절률층 및 이를 포함하는 무안경 입체영상 표시장치는 하기 화학식 1로 표기되는 화합물을 포함하는 저굴절률층을 포함한다.
- [0017] [화학식 1]
- [0018]  $(CH_3SiO_{1.5})_n$
- [0019] 상기 화학식 1에서  $n$ 은 4이상의 정수이다.

### 발명의 효과

- [0021] 본 실시예에 따른 저굴절률층 및 이를 포함하는 무안경 입체영상 표시장치는 표시패널과 복수의 렌티큘러 렌즈를 포함하는 렌즈층 사이에 저굴절률층이 구비됨으로써, 표시장치의 두께 및 무게를 저감시킬 수 있으며, 표시장치의 공정이 간단한 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 실시예에 따른 저굴절률층을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 실시예에 따른 저굴절률층이 무안경 입체영상 표시장치에 적용된 구성을 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치의 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치를 통해 입체영상이 구현되는 구성을 간략히 도시한 도면이다.
- 도 5는 가시광선 파장 영역에서 본 실시예에 따른 저굴절률층의 투과율(transmittance)를 측정한 그래프이다.
- 도 6은 가시광선 파장 영역에서 본 실시예에 따른 저굴절률층의 반사율(reflectance)를 측정한 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형상으로 구체화될 수도 있다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0025] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형상으로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.

[0026] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.

[0027] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함 할 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0029] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0030] 도 1은 본 실시예에 따른 저굴절률층을 도시한 도면이다. 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 저굴절률층(200)은 적어도 1층으로 이루어질 수 있다. 그리고, 저굴절률층(200)은 하기 화학식 1로 표기되는 화합물을 포함할 수 있다.

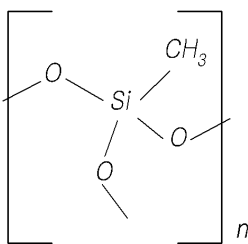
[0031] [화학식 1]

[0032]  $(\text{CH}_3\text{SiO}_{1.5})_n$

[0033] 상기 화학식 1에서 n은 4이상의 정수이다.

[0034] 그리고, 상기 화학식 1은 하기 구조식 1로 표현될 수 있다.

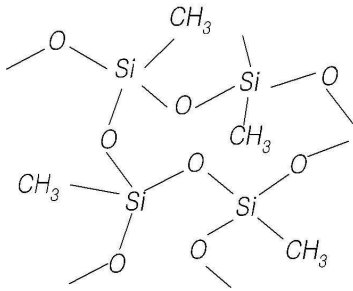
[0035] [구조식 1]



[0036]

[0037] 상기 구조식 1에서 n은 4이상의 정수일 수 있다. 예를 들어, n이 4일 경우, 화학식 1로 구성되는 화합물의 구조식은 하기 구조식 2로 표현될 수 있다.

[0038] [구조식 2]



[0039]

[0040] 화학식 1로 표기되는 화합물을 포함하는 저굴절률층(200)의 굴절률은 1을 초과하고 1.1 미만의 값을 갖는 유기 물질일 수 있다. 바람직하게는, 저굴절률층(200)의 굴절률은 1.07일 수 있다. 이 때, 저굴절률층(200)의 굴절률은 공기의 굴절률보다 크고, 일반적인 유리(glass)의 굴절률인 1.5보다 낮게 이루어질 수 있다. 본 실시예에 따른 저굴절률층(200)은 상술한 범위의 굴절률을 이용하여 광 경로 변경이 필요한 표시장치를 포함하는 전자장치 등에 적용될 수 있다.

[0041] 또한, 본 실시예에 따른 저굴절률층(200)은 투명한 유기물질로 이루어질 수 있으며, 전자장치 등에 적용되어도 저굴절률층(200)에 입광되는 광을 흡수하지 않고 다른 구성들과의 굴절률 차이를 통해 광의 경로를 변경시킬 수 있다.

[0042] 본 실시예에 따른 저굴절률층(200)이 전자장치에 이용되는 구성을 검토하면 다음과 같다. 도 2는 본 실시예에 따른 저굴절률층이 무안경 입체영상 표시장치에 적용된 구성을 도시한 단면도이다.

[0043] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치(1000)는 표시패널(100), 저굴절률층(200) 및 렌즈층(300)을 포함한다.

[0044] 구체적으로는, 표시패널(100) 상에 저굴절률층(200)이 배치된다. 여기서, 표시패널(100)과 저굴절률층(200)은 표시패널(100)과 저굴절률층(200) 사이에 구비되는 제 1 접착층(110)을 통해 접착될 수 있다. 저굴절률층(200) 상에는 복수의 렌티큘러 렌즈(320)를 포함하는 렌즈층(300)이 배치된다. 저굴절률층(200)과 렌즈층(300)은 저굴절률층(200)과 렌즈층(300) 사이에 구비되는 제 2 접착층(120)을 통해 접착될 수 있다. 그리고, 렌즈층(300) 상에는 반사방지층(130)이 배치될 수 있다.

[0045] 본 실시예에 따른 표시패널(100)은 액정표시패널, 유기발광 표시패널, 전기영동 표시패널 중 어느 하나일 수 있으나, 본 실시예가 이에 국한되는 것은 아니다. 표시패널(100)이 액정표시패널일 경우, 도면에는 도시하지 않았으나, 표시패널(100)의 일 면에 액정표시패널에 광을 공급하는 백라이트 유닛이 더 배치될 수 있다.

[0046] 한편, 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치(1000)의 렌즈층(300)은 제 2 접착층(120) 상에 배치되는 제 1 기판(340), 제 1 기판(340) 상에 배치되는 복수의 렌티큘러 렌즈(320), 복수의 렌티큘러 렌즈(320) 상에 배치되는 평탄화층(330) 및 평탄화층(330) 상에 배치되는 제 2 기판(310)을 포함한다.

[0047] 또한, 제 1 접착층(110) 및 제 2 접착층(120)은 투명한 유기물질로 이루어질 수 있다. 그리고, 제 1 접착층(110) 및 제 2 접착층(120)은 동일 물질로 이루어질 수 있으나 본 실시예가 이에 국한되는 것은 아니다. 이와 같이, 제 1 접착층(110) 및 제 2 접착층(120)이 투명 유기물질로 이루어짐으로써, 표시패널(100)로부터 발생된 광을 흡수하지 않고 렌즈층(300)에 전달할 수 있다.

[0048] 한편, 상술한 설명에서는 표시패널(100)과 저굴절률층(200) 사이와 저굴절률층(200)과 렌즈층(300) 사이에 각각 제 1 접착층(110) 및 제 2 접착층(120)이 구비되는 구성을 중심으로 설명하였으나, 본 실시예는 이에 국한되지 않으며, 제 1 접착층(110) 및 제 2 접착층(120) 대신에 제 1 접착층 및 제 2 접착층이 구비될 수도 있다.

[0049] 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치(100)는 복수의 렌티큘러 렌즈(320)를 포함하는 렌즈층(300)을 이용하여 3차원 영상을 표시할 수 있다. 이러한 원리를 도 3을 참조하여 검토하면 다음과 같다.

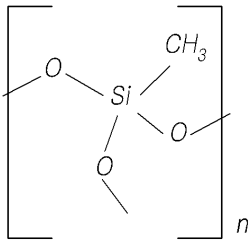
[0050] 도 3은 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치의 개념을 설명하기 위한 도면이다. 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치(1000)는 표시패널(100), 표시패널(100) 상에 배치되는 저굴절률층(200),



저굴절률층(200) 상에 배치되는 렌즈층(300)을 포함한다.

- [0051] 여기서, 복수의 렌티큘러 렌즈를 포함하는 렌즈층(300)은 복수의 렌티큘러 렌즈는 기관 상에 볼록렌즈 형상으로 구비될 수 있다. 다만, 도 3에서는 본 실시예에 따른 렌티큘러 렌즈의 형상이 볼록렌즈 형상인 구성을 도시하고 있으나, 본 실시예의 렌티큘러 렌즈의 형상은 이에 국한되지 않으며, 다양하게 이루어질 수 있다. 예를 들면, 본 실시예에 따른 렌티큘러 렌즈의 형상은 오목렌즈, 다각형 형상의 렌즈 등일 수 있다.
- [0052] 이러한 렌즈층(300)은 좌안 및 우안의 영상을 나누어주는 역할을 할 수 있으며, 시청자가 렌즈층(300)으로부터 적정 시청거리(d)에서 영상을 시청할 때, 좌안 및 우안에 해당되는 영상들이 좌안 및 우안 각각으로 도달할 수 있다. 따라서, 표시패널(100)을 투과한 영상 이미지는 렌즈층(300)을 통과하여 시청자의 좌안과 우안으로 다른 이미지 그룹이 들어오게 하여 3차원의 입체영상을 느낄 수 있도록 한다.
- [0053] 또한, 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치(1000)는 표시패널(100)과 렌즈층(300) 사이가 소정 간격(배면 거리; b)으로 이격하여 배치될 수 있다. 이 때, 렌즈 설계 공식인  $[1/d + 1/b = 1/f]$ 에 의해서 적정 3차원 시청 거리(d)는 실제 적용 모델에 따라 30cm 내지 300cm 정도로 설계되나, 이에 비해 렌즈 초점거리(f)는 0.2mm 내지 3mm로 매우 작다. 따라서, 실제 렌즈 배면 거리(b)는 입사면 쪽의 렌즈 초점거리(f)와 거의 유사하게 나타나고 있다.
- [0054] 따라서, 일반적인 렌티큘러 렌즈 방식의 무안경 입체영상 표시장치에서는 배면 거리(b)를 일정하게 유지하기 위해 주로 유리(glass) 또는 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethylmethacrylate; PMMA)가 삽입된다. 한편, 유리의 굴절률은 약 1.5이고, 폴리메틸메타크릴레이트의 굴절률은 약 1.3 내지 1.5의 값을 갖는다. 즉, 유리 및 폴리메틸메타크릴레이트의 굴절률은 공기의 굴절률인 1보다 큰 값을 갖는다. 한편, 후술하는 설명에서는 설명의 편의를 위해, 배면 거리(b)를 일정하게 유지하기 위한 구성으로 유리가 삽입되는 구조를 중심으로 설명한다.
- [0055] 무안경 입체영상 표시장치에서는 배면 거리(b)를 유지시키기 위한 광학거리(optical path length)는 공기층이나 유리가 삽입된 구조에서 모두 동일해야 한다. 예를 들어, 공기층의 굴절률을  $n_{\text{air}}$ , 유리의 굴절률을  $n_{\text{glass}}$ , 공기층에서 유지해야 하는 거리가 BFL<sub>air</sub>이라고 하고, 유리의 두께를 BFL<sub>glass</sub>라고 하면, 두 값의 관계는 다음과 같이 정리된다.
- [0056] 광학거리의 정의에 따라  $OPD(\text{광학거리}) = BFL_{\text{air}}/n_{\text{air}} = BFL_{\text{glass}}/n_{\text{glass}}$  이므로,  $BFL_{\text{glass}} = BFL_{\text{air}} * n_{\text{glass}}/n_{\text{air}}$ 가 된다. 일반적으로 공기층의 굴절률은 1이므로  $BFL_{\text{glass}} = BFL_{\text{air}} * n_{\text{glass}}$ 가 된다.
- [0057] 즉, 같은 두께라도 공기층에서 필요한 공간보다 유리에서 필요한 공간이 소재의 굴절률의 배수만큼 더 필요하다. 상술한 바와 같이 유리의 굴절률이 약 1.5이므로 공기층의 두께보다 1.5배 더 두꺼운 유리가 삽입되어야만 동일한 성능을 낼 수 있으므로 제품의 두께는 더욱 두꺼워지게 된다. 따라서, 유리가 삽입된 입체영상 표시장치의 두께는 유리로 인해 증가될 수 밖에 없으며, 이에 따라 표시장치의 무게 역시 상승하게 되는 문제가 있다.
- [0058] 무게 감소를 위해, 표시패널과 렌즈층 사이에 공기층을 마련하는 구조가 제안되었다. 그러나, 표시패널과 렌즈층 사이에 공기층을 마련하기 위해, 표시패널과 렌즈층 사이에 바(bar) 형태의 구조물을 적어도 2개 배치하여, 구조물 사이에 공기를 가두는 형태의 입체영상 표시장치를 제작하였다. 그러나, 이러한 구조의 입체영상 표시장치에서 표시패널과 렌즈층 사이에 구조물을 삽입하여 공기층을 마련하는 공정이 어려운 문제가 있다.
- [0059] 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치(100)는 이러한 문제를 해결하기 위한 것으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 표시패널(100)과 렌즈층(300) 사이에 저굴절률층(200)이 삽입된다.
- [0060] 이 때, 저굴절률층(200)은 적어도 1층으로 이루어질 수 있다. 즉, 도 2에서는 표시패널(100)과 렌즈층(300) 사이에 구비되는 저굴절률층(200)이 1층인 구성을 도시하고 있으나, 본 실시예는 이에 국한되지 않으며, 적어도 2층 이상일 수도 있다. 그리고, 저굴절률층(200)은 하기 화학식 1로 표기되는 화합물을 포함할 수 있다.
- [0061] [화학식 1]
- [0062]  $(CH_3SiO_{1.5})_n$
- [0063] 상기 화학식 1에서 n은 4이상의 정수이다.
- [0064] 그리고, 상기 화학식 1은 하기 구조식 1로 표현될 수 있다.

[0065] [구조식 1]



[0066]

[0067] 화학식 1로 표기되는 화합물을 포함하는 저굴절률층(200)의 굴절률은 1을 초과하고 1.1 미만의 값을 갖는 유기 물질일 수 있다.

[0068]

즉, 저굴절률층(200)의 굴절률이 유리의 굴절률보다 낮음으로써, 표시패널(100)과 렌즈층(300) 사이에 유리를 삽입한 무안경 입체영상 표시장치에 비해 표시패널(100)과 렌즈층(300) 사이에 저굴절률층(200)을 삽입한 무안경 입체영상 표시장치(1000)이 두께가 얇게 형성될 수 있다. 또한, 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치(1000)의 두께가 얇아짐에 따라 무게 역시 가벼워질 수 있는 효과가 있다.

[0069]

또한, 본 실시예에 따른 저굴절률층(200)의 굴절률은 저굴절률층(200)의 배면 및 상면에 각각 구비되는 제 1 접착층(110) 및 제 2 접착층(120)의 굴절률보다 낮을 수 있다. 예를 들면, 저굴절률층(200)의 굴절률은 1을 초과하고 1.1 미만의 값을 가질 수 있다. 그리고, 제 1 접착층(110) 및 제 2 접착층(120)의 굴절률은 1.4 내지 1.65의 굴절률을 가질 수 있으나, 제 1 접착층(110) 및 제 2 접착층(120)의 굴절률이 이에 국한되는 것은 아니다.

[0070]

상술한 바와 같이, 저굴절률층(200)의 굴절률이 제 1 접착층(110)의 굴절률보다 낮게 이루어짐으로써, 표시패널(100)로부터 제공되는 광이 제 1 접착(110)을 통과하여 저굴절률층(200)에 입사될 때, 전반사 임계각 미만으로 입사되는 광은 저굴절률층(200) 및 제 2 접착층(120)을 통과하여 렌즈층(300)에 도달한다.

[0071]

그리고, 표시패널(100)로부터 제공되는 광이 제 1 접착층(110)을 통과하여 전반사 임계각 이상으로 저굴절률층(200)에 입사되는 광은 제 1 접착층(110)과 저굴절률층(200) 계면에서 전반사가 일어나, 표시패널(100) 방향으로 경로가 변경된다. 경로가 변경된 광의 일부는 표시패널 내의 복수의 배선 또는 반사 가능한 복수의 금속 전극 등에 의해 반사되어 제 1 접착층(110) 및 저굴절률층(200) 계면에 전반사 임계각 미만으로 입사된다. 제 1 접착층(110) 및 저굴절률층(200) 계면에 전반사 임계각 미만으로 입사된 광은 저굴절률층(200) 및 제 2 접착층(200)을 통과하여 렌즈층(300)에 도달할 수 있다.

[0072]

한편, 제 1 접착층(110)과 저굴절률층(200) 계면에서 반사된 광의 일부는 표시패널 내의 복수의 배선 또는 복수의 금속 전극 등에 의해 반사되어 제 1 접착층(110) 방향으로 경로가 다시 전환될 수 있으나, 서브픽셀 간 빛샘을 일으킬 수 있는 광은 표시패널 내의 블랙 매트릭스 등에 흡수되어, 최종적으로 렌즈층(300)에 도달하지 못할 수 있다.

[0073]

이어서, 도 4를 참조하여 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치를 통해 3차원 영상을 구현하는 구성을 검토하면 다음과 같다. 도 4는 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치를 통해 입체영상이 구현되는 구성을 간략히 도시한 도면이다.

[0074]

도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치는 표시패널(100), 표시패널(100) 일 면에 배치되는 제 1 접착층(110), 제 1 접착층(110) 일 면에 배치되는 저굴절률층(200), 저굴절률층(200) 일 면에 배치되는 제 2 접착층(120), 제 2 접착층(120) 일 면에 배치되는 렌즈층(300)의 제 1 기판(340), 제 1 기판(340)의 일 면에 배치되는 복수의 렌티큘러 렌즈(320), 복수의 렌티큘러 렌즈(320) 상에 배치되는 평탄화층(330) 및 평탄화층 상에 배치되는 렌즈층(300)의 제 2 기판(310)을 포함한다.

[0075]

한편, 도 4에서는 도시하지 않았으나, 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시장치는 렌즈층(300)의 제 2 기판(310)의 일 면에 배치되는 반사방지층을 더 포함할 수 있다.

[0076]

표시패널(100)은 복수의 서브픽셀을 구비할 수 있으며, 상술한 바와 같이, 표시패널(100) 전면에는 소정의 폭을 갖는 복수의 렌티큘러 렌즈(320)를 포함하는 렌즈층(300)이 배치된다. 여기서, 복수의 렌티큘러 렌즈(320)는 좌, 우안 영상(L, R-view)을 나누어주는 역할을 수행하고 있으며, 렌즈층(300)으로부터 적정 3차원 시청거리

는 좌, 우안 각각으로 좌, 우안에 해당되는 영상(L, R-view)들이 정상적으로 도달하는 뷰-다이아몬드(정시영역, 400)가 형성된다.

[0077] 다시 설명하면, 표시패널(100)을 투과한 영상 이미지는 렌즈층(300)을 통과하여 최종 시청자의 좌, 우안으로 다른 이미지 그룹이 들어오게 하여, 3차원의 입체영상을 느낄 수 있게 된다.

[0078] 이때, 여러 명이, 또는 움직이면서 보는 3차원 영상을 표시하기 위해 인위적으로 좌안 영상(L-view)과 우안 영상(R-view)을 분리할 수 없다. 여러 명이 시청하거나, 움직일 경우에도 3차원 영상을 시청하기 위해 좌안 영상(L-view)과 우안 영상(R-view)의 2개의 영상을 조합하여 x개(여기서, x는 1이상인 정수이다)의 뷰를 만들게 된다.

[0079] 상술한 바와 같이 구성되는 렌티큘러 렌즈 방식의 무안경 입체영상 표시장치에서는 3차원 영상을 시청하기 위한 시청거리를 일정하게 유지하기 위해 표시패널(100)과 렌즈층(300) 사이에 저굴절률층(200)이 구비된다. 본 실시예에 따른 저굴절률층(200)은 하기 화학식 1로 표기되는 화합물을 포함할 수 있다.

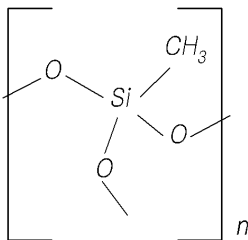
[0080] [화학식 1]

[0081]  $(CH_3SiO_{1.5})_n$

[0082] 상기 화학식 1에서 n은 4이상의 정수이다.

[0083] 그리고, 상기 화학식 1은 하기 구조식 1로 표현될 수 있다.

[0084] [구조식 1]



[0085]

[0086] 화학식 1로 표기되는 화합물을 포함하는 저굴절률층(200)의 굴절률은 1을 초과하고 1.1 미만의 값을 갖는 유기 물질일 수 있다.

[0087] 상술한 바와 같이, 저굴절률층(200)의 굴절률이 낮게 이루어짐으로써, 표시패널(100)과 렌즈층(300) 사이에 유리가 구비될 때에 비해 표시장치 전체의 두께가 얇아질 수 있다. 또한, 본 실시예에 따른 무안경 입체영상 표시 장치는 표시패널(100)과 렌즈층(300) 사이에 저굴절률층(200)이 구비됨으로써, 표시패널(100)과 렌즈층(300) 사이에 공기층을 구비하기 위해, 표시패널(100)과 렌즈층(300) 사이에 공기를 가두기 위한 구조물을 삽입해야하는 공정이 필요하지 않으므로, 공정이 간단해질 수 있는 효과가 있다.

[0088] 이어서, 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 저굴절률층의 광학적 특성을 검토하면 다음과 같다. 도 5는 가시광선 파장 영역에서 본 실시예에 따른 저굴절률층의 투과율(transmittance)를 측정한 그래프이다. 도 6은 가시광선 파장 영역에서 본 실시예에 따른 저굴절률층의 반사율(reflectance)를 측정한 그래프이다.

[0089] 한편, 투과율 및 반사율을 측정하기 위해 제조된 본 실시예에 따른 저굴절률층 후술하는 방법을 통해 형성될 수 있다. 메틸트리메톡시실란(Methyltrimethoxysilane; MTMS), 물, 아세트산 및 요소(urea)를 각각 몰비율 1:15.9:0.0017:1.43에 맞게 혼합한다. 그리고, 계면활성제(Pluronic F-127)를 혼합물에 사용된 물의 질량의 10%만큼을 첨가하여 상온에서 저어준다. 이 후, 60도 오븐에서 3일 동안 밀폐된 용기에서 겔화를 시킨 다음 물에 하루 숙성시킨 다음 메탄올과 2-propanol에 각각 3일 동안 숙성시킨다. 마지막으로, 헵탄 용액에 3일 동안 숙성시킨 다음 상온에서 말려 본 실시예에 따른 투명한 저굴절률층의 물질을 형성한다.

[0090] 먼저, 도 5를 참조하면, 상술한 바와 같은 방법으로 형성된 저굴절률층의 물질은 가시광선 파장 범위 즉, 약 350nm 내지 750nm 파장 범위에서 파장이 커짐에 따라 투과율이 점진적으로 커질 수 있다. 이 때, 도 5에 도시된 바와 같이, 350nm 내지 750nm 파장 범위에서 저굴절률층 물질의 투과율이 55% 내지 93%인 것을 알 수 있다.

[0091] 그리고, 도 6에 도시된 바와 같이, 상술한 바와 같은 방법으로 형성된 저굴절률층의 물질은 가시광선 파장 범위

즉, 350nm 내지 750nm 파장 범위에서 파장이 커짐에 따라 반사율이 점진적으로 작아질 수 있다. 이 때, 도 6에 도시된 바와 같이, 350nm 내지 750nm 파장 범위에서 저굴절률층 물질의 반사율이 3% 내지 32%인 것을 알 수 있다.

[0092] 즉, 본 실시예에 따른 저굴절률층을 구성하는 물질은 가시광선 파장 범위에서 투과율이 높고 반사율이 낮은 것을 알 수 있다. 따라서, 표시패널과 렌즈층 사이에 본 실시예에 따른 저굴절률층이 삽입될 경우, 표시패널로부터 제공되는 광이 저굴절률층에 의해 흡수 또는 반사되는 양이 적음을 알 수 있다. 이를 통해, 본 실시예에 따른 저굴절률층은 무안경 입체영상 표시장치의 3차원 영상을 시청하기 위한 시청거리를 일정하게 유지하기 위한 구성으로서, 광량의 손실을 최소화하면서 표시장치의 두께 및 무게를 줄이고, 공정이 간단한 무안경 입체영상 표시장치에 적용될 수 있다.

[0093] 상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[0094] 또한, 이상에서 실시예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다.

## 부호의 설명

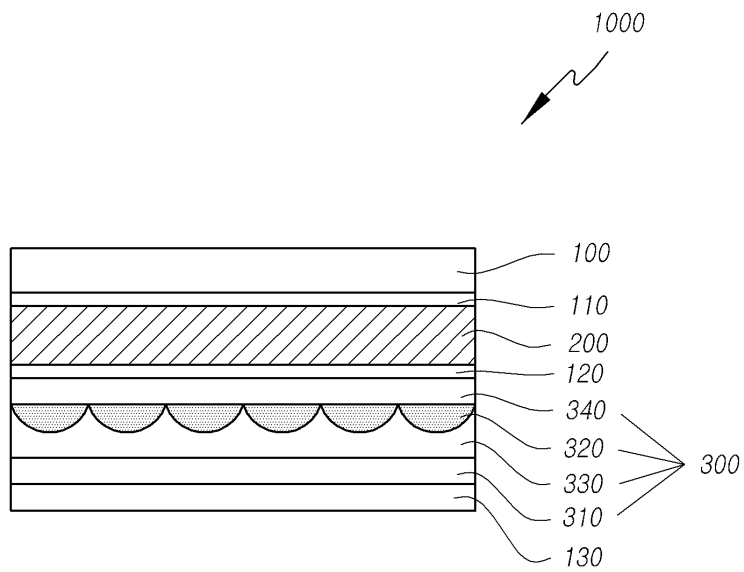
- [0096]
- 100: 표시패널
  - 110: 제 1 접착층
  - 200: 저굴절률층
  - 120: 제 2 접착층
  - 300: 렌즈층
  - 320: 렌티큘러 렌즈

## 도면

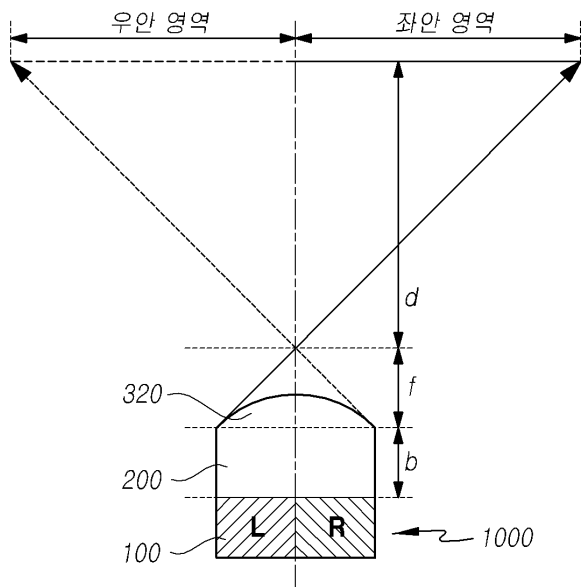
### 도면1



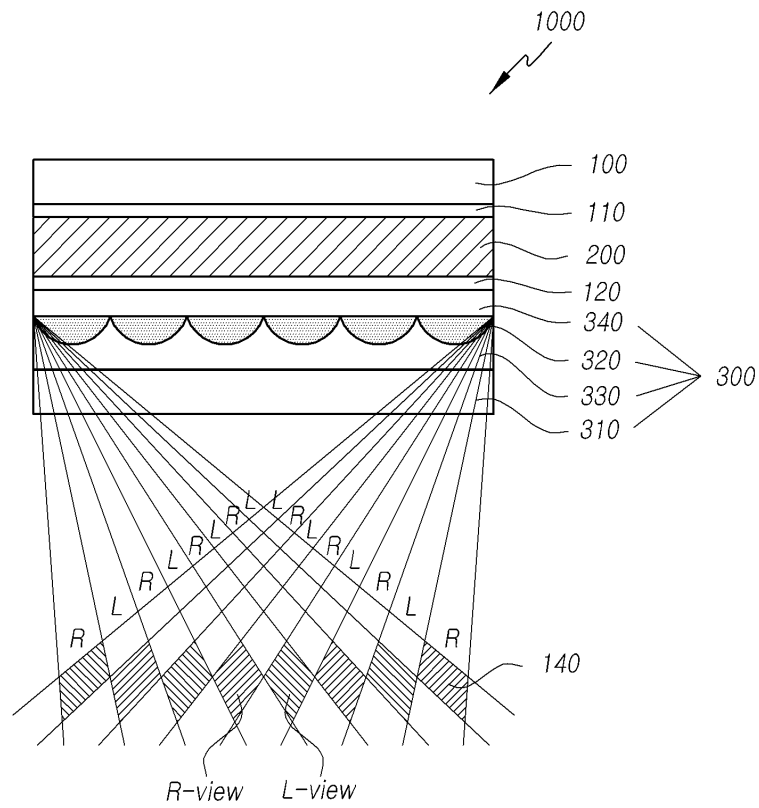
도면2



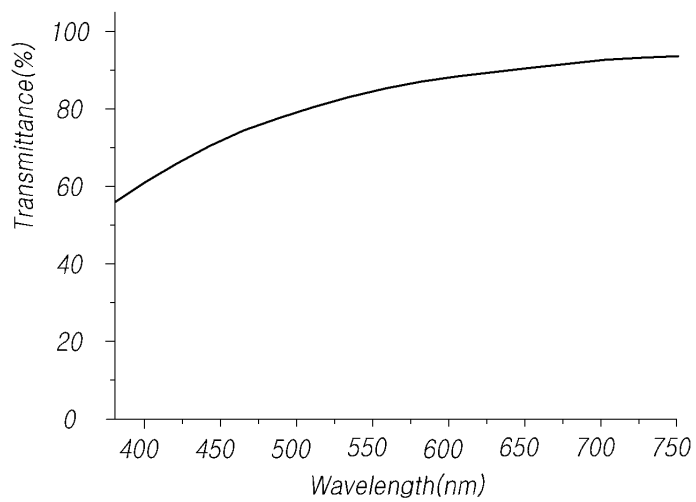
도면3



도면4



도면5



도면6

