



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월13일
(11) 등록번호 10-2578724
(24) 등록일자 2023년09월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 27/01 (2006.01) F21V 8/00 (2016.01)
G02B 17/06 (2006.01) H10K 50/80 (2023.01)
H10K 59/00 (2023.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 27/0172 (2013.01)
G02B 17/06 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0146985
- (22) 출원일자 2017년11월06일
심사청구일자 2020년10월07일
- (65) 공개번호 10-2019-0051394
- (43) 공개일자 2019년05월15일
- (56) 선행기술조사문헌
JP2017067891 A*
KR1020160069627 A*
US20170082784 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자
장석현
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
김호진
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 8 항

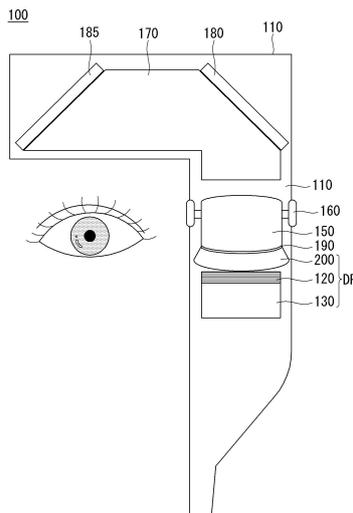
심사관 : 이민우

(54) 발명의 명칭 표시장치

(57) 요약

본 발명은 렌즈부재의 사이즈를 줄여 소형화 및 경량화를 구현할 수 있는 표시장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 헤드 장착형 표시장치는 광을 발광하는 표시패널, 상기 표시패널의 광을 전방으로 지향시키는 렌즈부재, 상기 렌즈부재를 투과한 광을 사용자의 눈으로 가이드하는 광가이드, 상기 광가이드를 이동하는 광의 경로를 변경시키는 반사판 및 반투과 반사판, 및 상기 표시패널과 상기 렌즈부재 사이에 배치되며 상기 표시패널과 상기 렌즈부재를 접착하는 접착층을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02B 6/0001 (2013.01)

H10K 50/84 (2023.02)

H10K 59/1213 (2023.02)

(72) 발명자

정고은

경기도 과천시 월롱면 엘지로 245

백승민

경기도 과천시 월롱면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

광을 방출하는 표시패널;

상기 표시패널의 광을 전방으로 지향시키는 렌즈부재;

상기 렌즈부재를 투과한 광을 사용자의 눈으로 가이드하는 광가이드;

상기 광가이드를 이동하는 광의 경로를 변경시키는 반사판; 및

상기 표시패널과 상기 렌즈부재 사이에 배치되며 상기 표시패널의 광을 가이드하는 보상부재를 포함하며,

상기 보상부재는 상기 렌즈부재의 곡면을 따라 휘어져 상기 렌즈부재에 접촉되고,

상기 표시패널은 상기 보상부재의 곡면을 따라 휘어져 상기 보상부재에 접촉되고,

상기 보상부재의 폭은 상기 표시패널의 폭보다 작고 상기 렌즈부재의 폭보다 큰 표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 보상부재와 상기 렌즈부재 사이에 배치된 접착층을 더 포함하는 표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 표시패널과 상기 보상부재 사이에 배치된 접착층을 더 포함하는 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 표시패널은,

박막트랜지스터 어레이 기관 상에 위치하는 유기발광다이오드; 및

상기 유기발광다이오드 상에 위치하는 봉지층을 포함하는 표시장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 표시패널과 상기 보상부재 사이에 배치된 상기 접착층은 상기 봉지층과 상기 보상부재 사이에 위치하는 표시장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 봉지층과 상기 접착층 사이에 위치하는 컬러필터층을 더 포함하는 표시장치.

청구항 9

표시패널;

상기 표시패널 전방에 위치한 렌즈부재;

상기 렌즈부재 전방에 위치한 광가이드;

상기 광가이드의 일측에 위치한 반사판; 및

상기 표시패널과 상기 렌즈부재 사이에 배치되는 보상부재를 포함하며,

상기 보상부재는 상기 렌즈부재의 곡면을 따라 휘어져 상기 렌즈부재에 접촉되고,

상기 표시패널은 상기 보상부재의 곡면을 따라 휘어져 상기 보상부재에 접촉되고,

상기 보상부재의 폭은 상기 표시패널의 폭보다 작고 상기 렌즈부재의 폭보다 큰 표시장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1 항 또는 제9 항에 있어서,

상기 광가이드의 타측에 위치하며 상기 반사판과 대향하는 반투과 반사판을 더 포함하는 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 표시장치 분야는 부피가 큰 음극선관(Cathode Ray Tube: CRT)을 대체하는, 얇고 가벼우며 대면적이 가능한 평판 표시장치(Flat Panel Display Device: FPD)로 급속히 변화해 왔다. 평판 표시장치에는 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device: LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display Device: OLED), 그리고 전기영동표시장치(Electrophoretic Display Device: ED) 등이 있다.

[0003] 이 중 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 자발광 소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 특히, 유기발광표시장치는 유연한(flexible) 플렉서블 기판 위에도 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전계발광(EL) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 구동 가능하고 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다.

[0004] 한편, 최근에는 유기발광표시장치를 포함한 헤드 장착형 표시장치(head mounted display)가 개발되고 있다. 헤드 장착형 표시장치(Head Mounted Display, HMD)는 안경이나 헬멧 형태로 착용하여 사용자의 눈앞에 가까운 거리에 초점이 형성되는 가상현실(Virtual Reality, VR) 또는 증강현실(Augmented Reality, AR)의 안경형 모니터 장치이다. 하지만, 헤드 장착형 표시장치는 사용자에게 직접 착용되기 때문에 소형화 및 경량화가 필수적으로 대두되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 렌즈부재의 사이즈를 줄여 소형화 및 경량화를 구현할 수 있는 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 광을 방출하는 표시패널, 상기 표시패널의 광을 전방으로 지향시키는 렌즈부재, 상기 렌즈부재를 투과한 광을 사용자의 눈으로 가이드하는 광가이드, 및 상기 광가이드를 이동하는 광의 경로를 변경시키는 반사판을 포함하며, 상기 표시패널은 렌즈부재의 곡면을 따라 휘어져 상기 렌즈부재에 접촉된다.
- [0007] 상기 표시패널과 상기 렌즈부재 사이에 배치되며 상기 표시패널의 광을 가이드하는 보상부재를 더 포함하며, 상기 보상부재는 상기 렌즈부재의 곡면을 따라 휘어져 상기 렌즈부재에 접촉된다.
- [0008] 상기 표시패널은 상기 보상부재의 곡면을 따라 휘어져 상기 보상부재에 접촉된다.
- [0009] 상기 표시패널과 상기 렌즈부재 사이에 배치된 접착층을 더 포함한다.
- [0010] 상기 표시패널과 상기 보상부재 사이 및 상기 표시패널과 상기 렌즈부재 사이에 배치된 접착층을 더 포함한다.
- [0011] 상기 표시패널은, 박막트랜지스터 어레이 기판 상에 위치하는 유기발광다이오드, 및 상기 유기발광다이오드 상에 위치하는 봉지층을 포함한다.
- [0012] 상기 접착층은 상기 봉지층과 상기 렌즈부재 사이에 위치한다.
- [0013] 상기 봉지층과 상기 접착층 사이에 위치하는 컬러필터층을 더 포함한다.
- [0014] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 표시패널, 상기 표시패널 전방에 위치한 렌즈부재, 상기 렌즈부재 전방에 위치한 광가이드, 및 상기 광가이드의 일측에 위치한 반사판을 포함하며, 상기 표시패널은 렌즈부재의 곡면을 따라 휘어져 상기 렌즈부재에 접촉된다.
- [0015] 상기 표시패널과 상기 렌즈부재 사이에 배치되는 보상부재를 더 포함하며, 상기 보상부재는 상기 렌즈부재의 곡면을 따라 휘어져 상기 렌즈부재에 접촉된다.
- [0016] 상기 광가이드의 타측에 위치하며 상기 반사판과 대향하는 반투과 반사판을 더 포함한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 표시장치는 렌즈부재와 표시패널을 접촉함으로써, 렌즈부재의 사이즈를 줄여 표시장치를 소형화 및 경량화할 수 있는 이점이 있다. 또한, 렌즈부재가 표시패널이 휘어지지 않도록 지지하기 때문에 지지글라스를 생략할 수 있어 표시장치를 경량화할 수 있는 이점이 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 표시장치는 렌즈부재와 표시패널 사이에 보상부재를 더 포함함으로써, 렌즈부재의 사이즈를 줄여 표시장치를 소형화 및 경량화할 수 있는 이점이 있다. 또한, 보상부재가 표시패널이 휘어지지 않도록 지지하기 때문에 지지글라스를 생략할 수 있어 표시장치를 경량화할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 전체를 나타낸 도면.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 일부를 나타낸 도면.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널을 나타낸 단면도.
- 도 4 및 도 5는 표시패널과 렌즈부재의 접촉 구조를 나타낸 도면.
- 도 6은 렌즈부재와 표시패널 간의 광 경로를 모식화한 도면.
- 도 7은 본 발명의 렌즈부재와 표시패널 간의 광 경로를 모식화한 도면.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 도면.
- 도 9는 표시패널, 보상부재 및 렌즈부재의 구조를 모식화한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기술 혹은 구성

에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다. 또한, 위치 관계에 대한 설명의 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접' 또는 '접하여'가 함께 이용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

- [0021] 본 발명에 따른 표시장치는 사이즈가 1.5인치 이하로, 화면을 보기 위해서 확대나 프로젝션을 필요로 하는 마이크로 디스플레이이다. 마이크로 디스플레이는 화면을 보기 위해 확대나 또 다른 광학적 요소가 필요하다. 마이크로 디스플레이는 실리콘 웨이퍼(Si-wafer) 위에 액정 또는 유기발광다이오드를 구비하여, 높은 운동성의 전자를 가지는 장점이 있다. 따라서, 온/오프 양쪽 모두 좋은 품질을 갖는 회로를 제작할 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 표시장치는 전술한 마이크로 디스플레이 중 유기발광다이오드가 구비된 유기발광표시장치일 수 있다. 유기발광표시장치는 애노드인 제1 전극과 캐소드인 제2 전극 사이에 유기물로 이루어진 발광층을 포함한다. 따라서, 제1 전극으로부터 공급받는 정공과 제2 전극으로부터 공급받는 전자가 발광층 내에서 결합하여 정공-전자쌍인 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하는 자발광 표시장치이다. 그러나 본 발명에 따른 표시장치는 유기발광표시장치 외에 액정표시장치일 수도 있다.
- [0023] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 설명하기로 한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 전체를 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 일부를 나타낸 도면이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널을 나타낸 단면도이다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 케이스(110), 표시소자(DP), 렌즈부재(150), 광가이드(170), 반사판(180) 및 반투과 반사판(185)을 포함한다.
- [0026] 케이스(110)는 적어도 표시소자(DP)와 렌즈부재(150)를 수납하기 위한 것으로, 사출 성형 등의 일체형으로 제조될 수 있다. 광가이드(170), 반사판(180) 및 반투과 반사판(185) 중 일부는 케이스(110) 외부에 위치할 수 있으며, 본 실시예에서는 내부에 수납된 것을 예로 도시하였다.
- [0027] 도 2를 참조하면, 케이스(110) 내에 수납된 표시소자(DP)는 영상을 구현하는 표시패널(200), 표시패널(200)을 구동하는 인쇄회로기판(130) 및 표시패널(200)에 인쇄회로기판(130)의 신호를 인가하는 연성회로기판(120)을 포함한다.
- [0028] 표시패널(200)은 사용자에게 시각 영상을 포함하는 정보를 광의 형태로 출력한다. 일례로, 표시패널(200)은 복수의 박막트랜지스터가 형성된 실리콘 웨이퍼에 액정 또는 유기발광다이오드가 형성된 마이크로 디스플레이일 수 있다. 구체적인 표시패널(200)의 구조는 후술하기로 한다.
- [0029] 표시패널(200)의 일측에 연성회로기판(120)이 구비되어 인쇄회로기판(130)의 신호를 표시패널(200)에 인가한다. 연성회로기판(120)은 연성(flexible)을 가지고 있어 케이스(110) 내에 접혀 구비된다. 인쇄회로기판(130)은 표시패널(200) 후면에 배치되어 표시소자(DP)를 구성한다.
- [0030] 렌즈부재(150)는 표시패널(200)에서 방출되는 광을 전방의 반사판(180)으로 지향하는 역할을 한다. 렌즈부재(150)는 단일 렌즈 또는 복수의 렌즈를 포함할 수 있다. 본 실시예에서는 하나의 볼록 렌즈를 예로 설명한다. 렌즈부재(150)는 표시패널(200)에서 방출된 광을 볼록한 렌즈부재(150)를 통해 광을 좌우로 퍼트리지 않고 전방의 반사판(180)으로 직진하게 한다. 이에 따라, 사용자의 눈에는 표시패널(200)의 광이 모두 입사되어 화상의 품질을 유지할 수 있다. 렌즈부재(150)는 체결조인트(160)를 통해 케이스(110)에 결합된다.
- [0031] 광가이드(170)는 렌즈부재(150)로부터 방출된 광이 이동하는 통로이다. 광가이드(170)는 렌즈부재(150)의 전방 또는 렌즈부재(150)를 포함하도록 위치하고 렌즈부재(150)를 통해 방출된 광의 이동 방향과 실질적으로 평행한 방향을 따라 연장된 형태이다. 본 발명에서는 광가이드(170)가 렌즈부재(150)의 전방에 위치한 예를 설명한다.
- [0032] 광가이드(170) 내부를 이동하는 광은 전반사된다. 광가이드(170)는 광을 전반사할 수 있도록 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 폴리카보네이트(PC) 또는 유리(glass) 중에서 선택될 수 있고 광의 투과도가 높은 공지된 재질도 사용 가능하다.
- [0033] 광이 사용자의 눈으로 이동하기 위해, 광을 반사하기 위한 반사판(180)과 반투과 반사판(185)이 위치한다.
- [0034] 반사판(180)은 광가이드(170)의 일측에 위치하여, 광가이드(170)를 통해 이동하는 광을 사용자의 눈에 입사시키기 위해 광의 이동 경로를 변경시킨다. 즉, 광가이드(170)를 이동하는 광은 반사판(180)에서 반사되어 사용자의

눈 앞에 위치한 반투과 반사판(185)으로 이동 경로가 변경된다.

- [0035] 반투과 반사판(185)은 반사판(180)과 마주보는 광가이드(170)의 타측에 위치한다. 반투과 반사판(185)은 반사판(180)에 의해 반사된 광을 사용자의 눈으로 입사되도록 한다. 특히, 반투과 반사판(185)은 반투과 및 반사 특성을 이용하여 외부 영상과 표시패널의 영상이 혼합되어 사용자의 눈에 제공될 수 있도록 한다.
- [0036] 위와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 표시소자(DP)로부터 방출된 광이 렌즈부재(150)를 통과하여 반사판(180)과 반투과 반사판(185)을 통해 사용자의 눈으로 입사함으로써, 사용자가 외부 영상과 표시패널의 영상을 시인할 수 있다.
- [0037] 한편, 도 3을 참조하여 표시패널(200)의 단면 구조를 살펴보면, 박막트랜지스터들이 형성된 실리콘 웨이퍼인 박막트랜지스터 어레이 기판(TFTA) 상에 박막트랜지스터부와 전기적인 연결을 매개하고 또한 발광층(EML)으로부터 발생된 빛의 상부 출사를 돕기 위한 금속층들(TFTC, CNT, REM, ADM)이 위치한다.
- [0038] 제1 금속층(TFTC)은 박막트랜지스터 어레이 기판(TFTA) 상에 위치한다. 제1 금속층(TFTC)은 박막트랜지스터 어레이 기판(TFTA)에 포함된 구동 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극이거나 이와 연결된 별도의 금속층으로 선택된다. 제1 금속층(TFTC)은 구동 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 하부전극층(E1) 간의 전기적인 연결을 돕는 전극접촉용 금속층 역할을 한다.
- [0039] 제1 금속층(TFTC) 상에 평탄화막(PLL)이 위치한다. 평탄화층(PLL)은 일정 두께를 가지면서 박막트랜지스터 어레이 기판(TFTA)의 표면을 평평하게 하는 역할을 한다. 평탄화층(PLL)은 유기물 예컨대 네거티브 오버코트층, 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate), 포토아크릴(Photoacrylate) 등의 유기물로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0040] 제2 금속층(CNT)은 평탄화층(PLL)을 관통하도록 위치한다. 제2 금속층(CNT)은 평탄화층(PLL)의 하부에 노출된 제1 금속층(TFTC)과 전기적으로 연결된다. 제2 금속층(CNT)은 제1 금속층(TFTC)과 함께 구동 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 하부전극층(E1) 간의 전기적인 연결을 돕는 전극접촉용 금속층 역할을 한다.
- [0041] 제3 금속층(ADM)은 평탄화층(PLL) 상에 위치한다. 제3 금속층(ADM)은 평탄화층(PLL)을 관통하고 있는 제2 금속층(CNT)과 전기적으로 연결된다. 제3 금속층(ADM)과 제2 금속층(CNT)은 일체형으로 형성될 수 있으나 도시된 바와 같이 분리형으로 형성될 수도 있다. 제3 금속층(ADM)은 평탄화층(PLL)의 표면에서 접착력을 높이는 역할과 더불어 제1 금속층(TFTC) 및 제2 금속층(CNT)과 함께 구동 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 하부전극층(E1) 간의 전기적인 연결을 돕는 전극접촉용 금속층 역할을 한다.
- [0042] 제4 금속층(REM)은 제3 금속층(ADM) 상에 위치한다. 제4 금속층(REM)은 제3 금속층(ADM)과 전기적으로 연결된다. 제4 금속층(REM)은 발광층(EML)으로부터 발생된 빛의 상부 출사를 돕는 반사층 역할과 더불어 제1, 제2 및 제3 금속층(TFTC, CNT, ADM)과 함께 구동 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 하부전극층(E1) 간의 전기적인 연결을 돕는 전극접촉용 금속층 역할을 한다.
- [0043] 제4 금속층(REM) 상에 하부전극층(E1)이 위치한다. 하부전극층(E1)은 애노드 또는 캐소드로 선택된다. 예컨대, 하부전극층(E1)이 애노드로 선택된 경우, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 산화물로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0044] बैं크층(BNK)은 평탄화층(PLL) 상에 위치한다. बैं크층(BNK)은 하부전극층(E1)을 덮으면서 그 일부를 노출한다. बैं크층(BNK)은 서브 픽셀의 발광영역을 정의하는 역할을 한다. बैं크층(BNK)은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate), 포토아크릴(Photoacrylate) 등의 유기물로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0045] 유기막층(EML)은 하부전극층(E1) 상에 위치한다. 유기막층(EML)은 적어도 하나의 색을 발광하는 발광층을 포함하며, 전자와 정공의 주입과 수송 등을 제어하기 위한 기능층들을 포함한다. 발광층은 적색, 녹색 청색의 발광층들이 적층되어 백색을 발광하거나, 청색과 옐로그린의 발광층들이 적층되어 백색을 발광할 수 있다. 기능층들은 정공주입층, 정공수송층, 전하생성층, 전자수송층, 전자주입층 등을 포함할 수 있다.
- [0046] 상부전극층(E2)은 유기막층(EML) 상에 위치한다. 상부전극층(E2)은 캐소드 또는 애노드로 선택된다. 예컨대, 상부전극층(E2)이 캐소드로 선택된 경우, 일함수가 낮은 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 은(Ag) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 따라서, 하부전극층(E1), 유기막층(EML) 및 상부전극층(E2)을 포함하는 유기발광다이오드(OLED)가 구비된다.

- [0047] 봉지층(EN)은 유기발광다이오드(OLED) 상에 위치한다. 봉지층(EN)은 외부의 수분과 충격으로부터 내부의 유기발광다이오드(OLED)를 보호하기 위한 것으로, 다층 박막 또는 필름으로서 유기물과 무기물이 교번하여 증착된다.
- [0048] 컬러필터층(CF)은 봉지층(EN) 상에 위치한다. 컬러필터층(CF)은 봉지층(EN)을 통해 출사되는 백색의 빛을 적색 컬러필터(R), 녹색 컬러필터(G) 및 청색 컬러필터(B)를 통해 적색, 녹색 및 청색 등으로 변환하는 역할을 한다. 이를 위해, 컬러필터층(CF)은 각 서브 픽셀들의 영역에 대응하는 크기로 배치된다. 본 발명에서는 컬러필터층(CF)을 구비한 것으로 도시하고 설명하였지만, 컬러필터층(CF)이 생략될 수도 있다.
- [0049] 이와 같이, 본 발명의 표시장치는 실리콘 웨이퍼인 박막트랜지스터 어레이 기판 상에 유기발광다이오드와 컬러필터층이 구비된 표시패널을 포함한다.
- [0050] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 렌즈부재와 표시패널이 접촉된 구조를 개시한다.
- [0051] 다시 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따르면 표시패널(200)은 렌즈부재(150)의 일면에 접촉된다. 전술한 것처럼 표시패널(200)은 실리콘 웨이퍼에 형성된 마이크로 디스플레이로서, 본 발명에서는 실리콘 웨이퍼의 박막화를 통해 표시패널(200)이 유연성을 가지도록 한다. 실리콘 웨이퍼의 박막화는 반도체 분야에서 공지된 TSV(Through Silicon Via) 기술에서 사용되는 것으로, 실리콘 웨이퍼의 뒷면을 갈아낸 후 웨이퍼의 휘어짐을 방지하기 위해 지지할 수 있는 캐리어 웨이퍼를 임시적으로 붙이고 떼내는 기술이다.
- [0052] 본 발명의 표시패널(200)은 하부전극층까지 형성된 박막트랜지스터 어레이 기판을 얇은 두께로 갈아낸 후 캐리어 웨이퍼를 부착한 상태로 유기발광다이오드 및 봉지층까지 형성한 후 캐리어 웨이퍼를 제거하여 제조된다. 이렇게 제조된 표시패널(200)은 평평한 판(plate) 형상으로 이루어지지만 실리콘 웨이퍼의 두께가 매우 얇아져 유연성을 가지게 된다. 표시패널(200)은 봉지층이 형성된 일면에 접착층(190)을 도포하여 이를 매개로 렌즈부재(150)의 일면에 접촉된다. 표시패널(200)은 렌즈부재(150)의 일면에 접촉됨으로써, 렌즈부재(150)의 곡률과 동일한 곡률로 휘어져 접촉된다.
- [0053] 도 4 및 도 5는 표시패널과 렌즈부재의 접촉 구조를 나타낸 도면들이다.
- [0054] 도 4를 참조하면, 본 발명은 일례로 표시패널(200)에 형성된 봉지층(EN) 상에 접착층(190)이 직접 컨택하여 위치할 수 있다. 따라서, 봉지층(EN)과 렌즈부재(150) 사이에 접착층(190)이 위치하여, 표시패널(200)과 렌즈부재(150)를 접촉할 수 있다.
- [0055] 또한, 도 5를 참조하면, 본 발명은 일례로 표시패널(200)에 형성된 봉지층(EN) 상에 보호층(PAS)이 위치할 수 있다. 보호층(PAS)은 하부의 소자를 보호하는 오버코트층이거나 패시베이션층일 수 있다. 접착층(190)은 보호층(PAS) 상에 위치한다. 따라서, 보호층(PAS)과 렌즈부재(150) 사이에 접착층(190)이 위치하여, 표시패널(200)과 렌즈부재(150)를 접촉할 수 있다. 그러나 본 발명의 봉지층(EN) 상부에 컬러필터층이 더 위치할 수도 있다. 이 경우 접착층(190)은 컬러필터층 상에 위치할 수 있다.
- [0056] 전술한 바와 같이, 표시패널(200)이 렌즈부재(150)와 접촉되는 경우, 렌즈부재(150)가 표시패널(200)을 지지하게 된다. 본 발명의 표시패널(200)은 실리콘 웨이퍼 박막화 공정을 통해 박막트랜지스터 어레이 기판의 두께를 얇게 하여 유연성을 얻는다. 그러나 박막트랜지스터 어레이 기판의 두께가 얇은 상태로 존재하면 박막트랜지스터 어레이 기판 상에 적층된 층들의 막 스트레스로 인해 표시패널이 휘어져 막들이 손상될 수 있다. 표시패널이 휘어짐을 방지하기 위해서는 표시패널을 지지할 수 있는 지지글라스가 필요하다. 그러나 본 발명은 렌즈부재(150)가 표시패널이 휘어지지 않도록 지지하기 때문에 지지글라스를 생략할 수 있어 표시장치를 경량화할 수 있는 이점이 있다.
- [0057] 도 6은 렌즈부재와 표시패널 간의 광 경로를 모식화한 도면이고, 도 7은 본 발명의 렌즈부재와 표시패널 간의 광 경로를 모식화한 도면이다.
- [0058] 도 6 및 도 7을 참조하면, 렌즈부재(150)와 표시패널(200)이 이격되어 있고 표시패널(200)이 평평하게 이루어진 경우, 표시패널(200)에서 광이 방출되는 사이즈에 대응하여 렌즈부재(150)의 사이즈도 결정된다. 반면, 표시패널(200)이 휘어져 렌즈부재(150)에 접촉된 경우, 표시패널(200)의 광이 중심으로 집광되어 방출되기 때문에 그만큼 렌즈부재(150)의 사이즈가 작아질 수 있다. 렌즈부재(150)는 표시패널(200)에서 방출되는 광을 모두 입사시키기 위해 표시패널(200)과 동등 수준의 사이즈로 이루어져 있으나, 본 발명에 따르면 렌즈부재(150)의 사이즈를 표시패널(200)보다 작게 형성할 수 있다. 따라서, 렌즈부재의 사이즈를 줄여 표시장치를 소형화 및 경량화할 수 있는 이점이 있다.
- [0059] 한편, 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치를 나타낸 도면이고, 도 9는 표시패널, 보상부재 및 렌즈

부재의 구조를 모식화한 도면이다. 하기에서는 전술한 도 2의 구조와 동일한 구조에 대해서는 동일 도면부호를 붙여 그 설명을 간략히 한다.

- [0060] 도 8을 참조하면, 본 발명의 표시장치(100)는 표시소자(DP), 보상부재(220), 렌즈부재(150), 광가이드(170), 반사판(180) 및 반투과 반사판(185)을 포함한다.
- [0061] 표시소자(DP)는 영상을 구현하는 표시패널(200), 표시패널(200)을 구동하는 인쇄회로기판(130) 및 표시패널(200)에 인쇄회로기판(130)의 신호를 인가하는 연성회로기판(120)을 포함한다. 렌즈부재(150)는 표시패널(200)에서 방출되는 광을 전방의 반사판(180)으로 지향하는 역할을 한다. 광가이드(170)는 렌즈부재(150)로부터 방출된 광이 이동하는 통로로 작용한다.
- [0062] 반사판(180)은 광가이드(170)의 일측에 위치하여, 광가이드(170)를 통해 이동하는 광을 사용자의 눈에 입사시키기 위해 광의 이동 경로를 변경시킨다. 반투과 반사판(185)은 반사판(180)과 마주보는 광가이드(170)의 타측에 위치한다. 반투과 반사판(185)은 반사판(180)에 의해 반사된 광을 사용자의 눈으로 입사되도록 한다.
- [0063] 한편, 본 발명의 실시예에서는 보상부재(220)를 더 포함한다. 보상부재(220)는 표시패널(200)과 렌즈부재(150) 사이에 부가되어 렌즈부재(150)의 사이즈를 더 줄이기 위한 구조물이다. 보상부재(220)는 광이 투과될 수 있도록 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 폴리카보네이트(PC) 또는 유리(glass) 중에서 선택될 수 있고 광의 투과도가 높은 공지된 재질도 사용 가능하다.
- [0064] 보상부재(220)는 렌즈부재(150)의 일면에 접촉된다. 보상부재(220)는 전술한 재질을 얇은 두께로 형성하여 유연성을 가진다. 따라서, 보상부재(220)의 일면에 접촉층(194)을 도포하여 이를 매개로 렌즈부재(150)의 일면에 접촉된다. 보상부재(220)는 렌즈부재(150)의 곡면을 따라 휘어져 렌즈부재(150)의 일면에 접촉됨으로써, 렌즈부재(150)와 동일한 곡률을 가진다. 보상부재(220)의 타면에는 접촉층(192)을 통해 표시패널(200)이 접촉된다. 표시패널(200)은 보상부재(220)의 곡면을 따라 휘어져 보상부재(200)의 타면에 접촉됨으로써, 보상부재(200)와 동일한 곡률을 가진다.
- [0065] 여기서, 렌즈부재(150)에 인접한 보상부재(220)의 일면의 폭은 표시패널(200)에 인접한 보상부재(220)의 타면의 폭보다 작게 이루어진다. 즉, 렌즈부재(150)에 인접한 보상부재(200)의 일면의 폭이 타면의 폭보다 작아지면, 보상부재(200)에 접촉되는 렌즈부재(150)의 일면의 폭도 작게 형성할 수 있다. 따라서, 렌즈부재(150)의 사이즈를 더 줄일 수 있다.
- [0066] 도 9를 참조하면, 렌즈부재(150)와 표시패널(200) 사이에 보상부재(220)가 구비된 경우, 표시패널(200)에서 방출된 광의 직진성을 보상부재(220)가 유지시켜준다. 즉, 보상부재(220)는 광을 가이드하는 광가이드와 같은 역할을 할 수 있다. 표시패널(200)에서 방출되는 광은 전방으로 집광되어 방출된다. 보상부재(220)로 입사된 광은 보상부재(220)가 광의 직진성을 유지시킴으로써, 계속 집광된 방향으로 진행된다. 즉, 보상부재(220)는 표시패널(200)에서 렌즈부재(150)로 방출되는 광학 거리를 늘림으로써, 표시패널(200)에서 방출된 광을 수용하기 위한 렌즈부재(150)의 사이즈를 작아지게 할 수 있다. 따라서, 보상부재(220)를 더 구비함으로써, 렌즈부재(150)의 사이즈를 줄여, 표시장치를 소형화 및 경량화할 수 있는 이점이 있다.
- [0067] 또한, 표시패널과 보상부재의 접촉 구조는 전술한 표시패널과 렌즈부재의 접촉 구조에서 렌즈부재 대신에 보상부재로 변경한 것에 상응한다. 도시하지 않았지만, 표시패널(200)의 봉지층과 보상부재(220) 사이에 접촉층(192)이 위치하여, 표시패널(200)과 보상부재(220)를 접촉할 수 있다. 다른 예로 표시패널(200)에 형성된 봉지층 상에 보호층이 더 위치한 경우, 보호층과 보상부재(220) 사이에 접촉층(192)이 위치하여, 표시패널(200)과 보상부재(220)를 접촉할 수 있다. 그러나, 본 발명은 봉지층 상에 컬러필터층이 더 위치할 수 있다. 이 경우 접촉층(192)은 컬러필터층 상에 위치할 수 있다.
- [0068] 표시패널(200)이 보상부재(220)와 접촉되는 경우, 보상부재(220)는 표시패널(200)을 지지하게 된다. 전술한 것처럼, 표시패널의 휘어짐을 방지하기 위해서는 표시패널을 지지할 수 있는 지지글라스가 필요하나, 보상부재(220)가 표시패널이 휘어지지 않도록 지지하기 때문에 지지글라스를 생략할 수 있어 표시장치를 경량화할 수 있는 이점이 있다.
- [0069] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 표시장치는 렌즈부재와 표시패널을 접촉함으로써, 렌즈부재의 사이즈를 줄여 표시장치를 소형화 및 경량화할 수 있는 이점이 있다. 또한, 렌즈부재가 표시패널이 휘어지지 않도록 지지하기 때문에 지지글라스를 생략할 수 있어 표시장치를 경량화할 수 있는 이점이 있다.
- [0070] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 표시장치는 렌즈부재와 표시패널 사이에 보상부재를 더 포함함으로써, 렌즈부재

의 사이즈를 줄여 표시장치를 소형화 및 경량화할 수 있는 이점이 있다. 또한, 보상부재가 표시패널이 휘어지지 않도록 지지하기 때문에 지지글라스를 생략할 수 있어 표시장치를 경량화할 수 있는 이점이 있다.

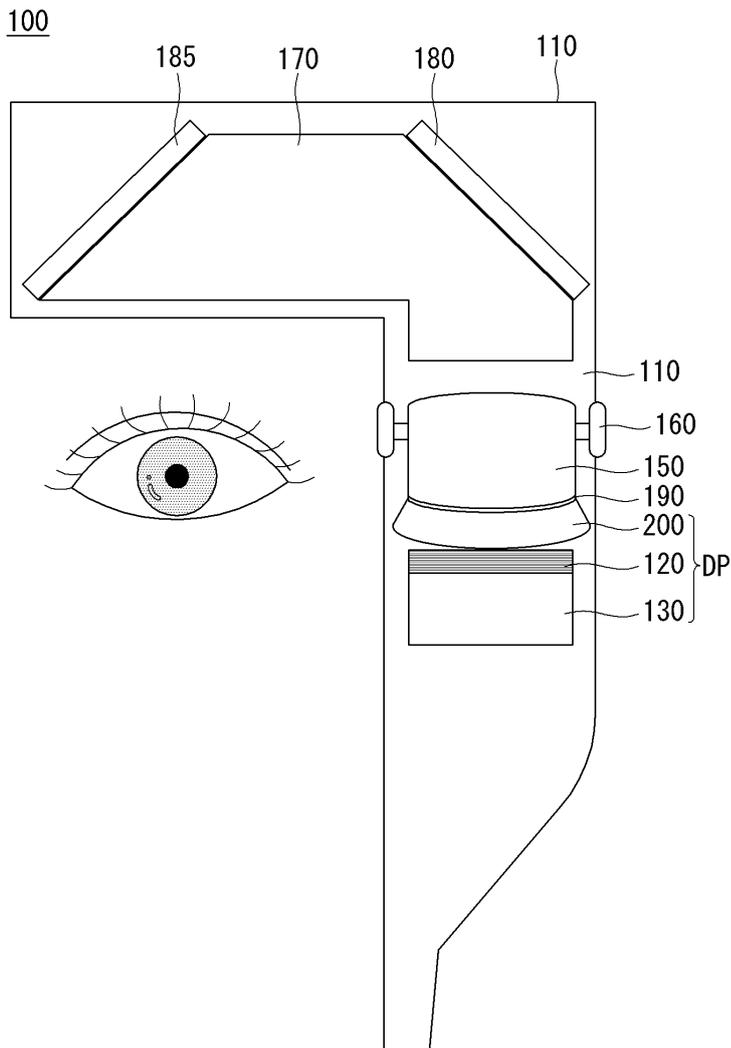
[0071] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경과 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

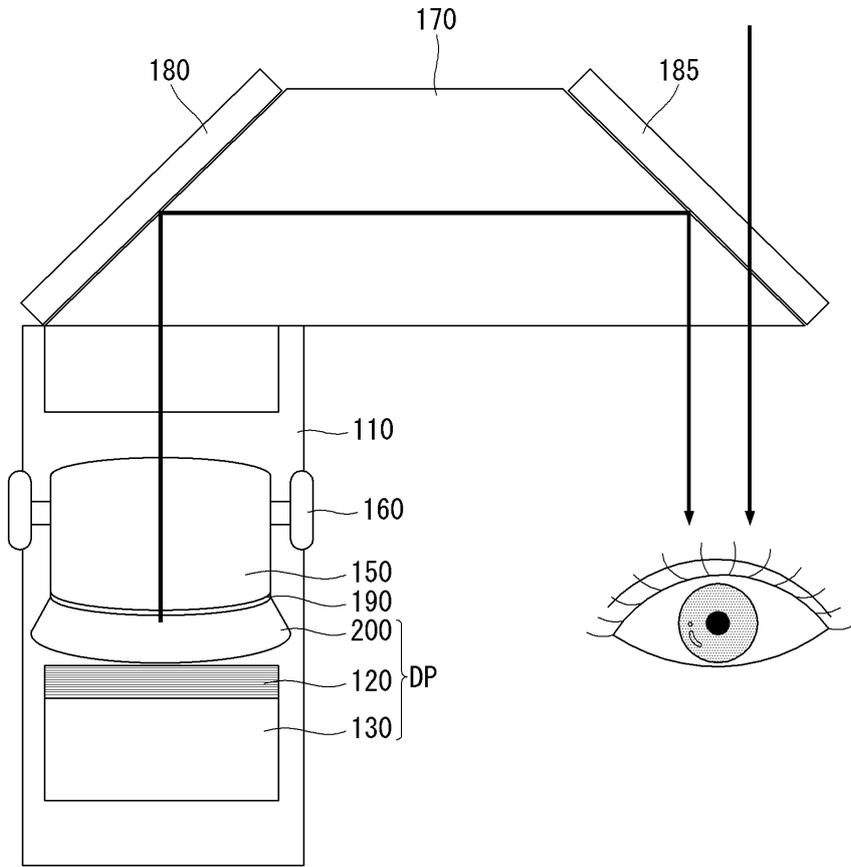
- [0072]
- | | |
|-------------------|--------------|
| 100 : 헤드 장착형 표시장치 | 110 : 케이스 |
| 120 : 연성회로기판 | 130 : 인쇄회로기판 |
| 150 : 렌즈부재 | 160 : 체결 조인트 |
| 170 : 광가이드 | 180 : 반사판 |
| 185 : 반투과 반사판 | 190 : 접착층 |
| 200 : 표시패널 | DP : 표시소자 |
| 220 : 보상부재 | |

도면

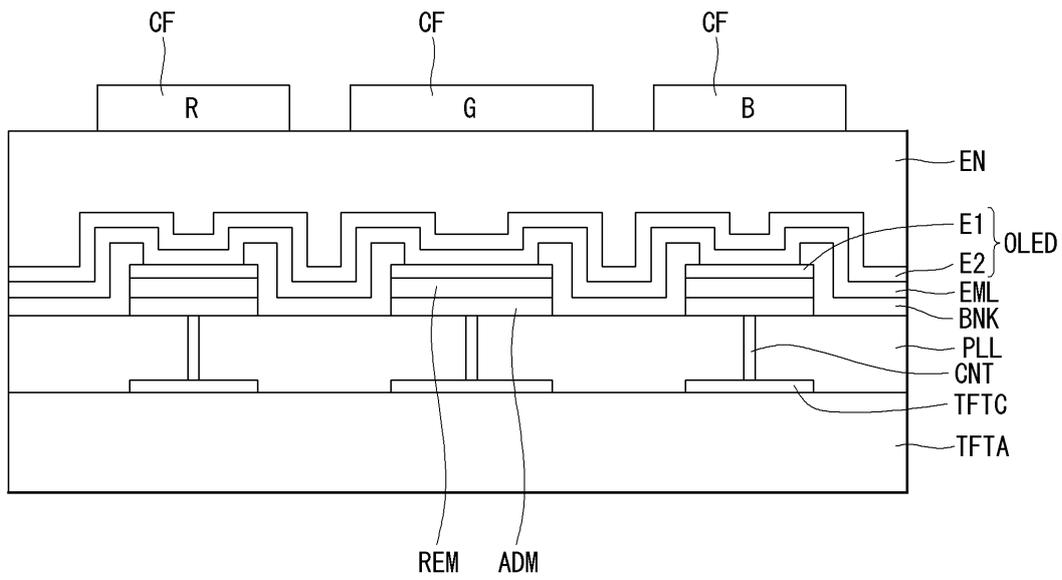
도면1



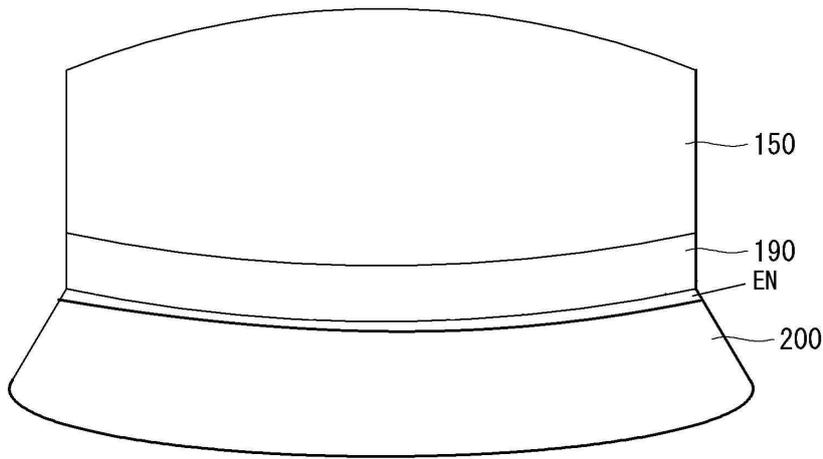
도면2



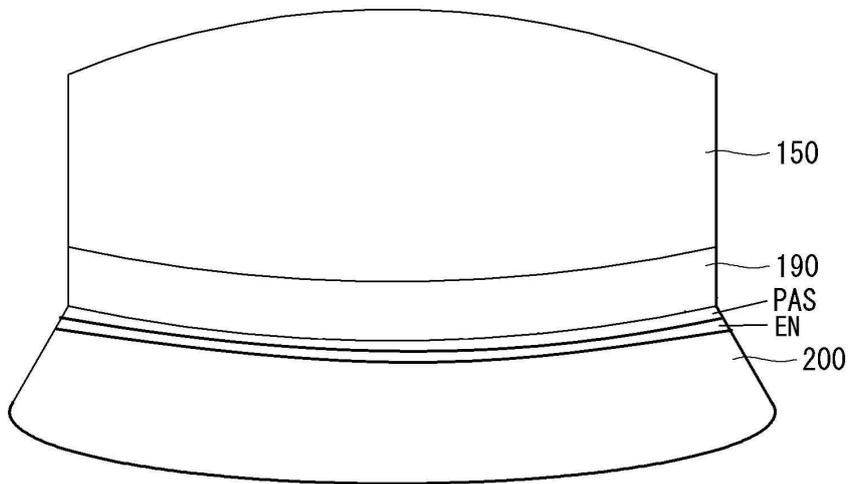
도면3



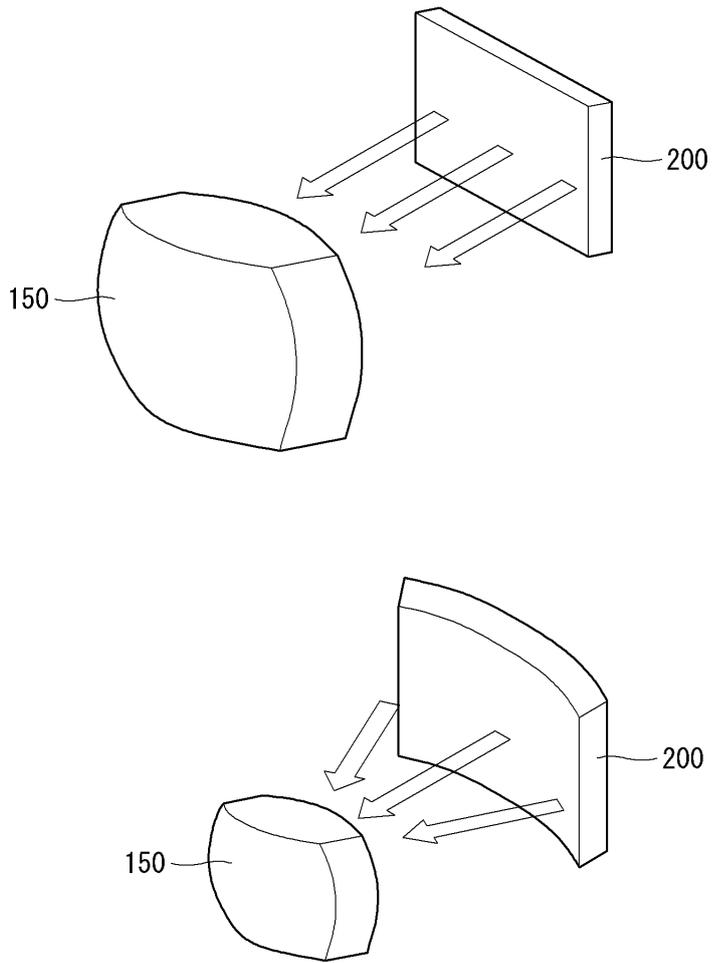
도면4



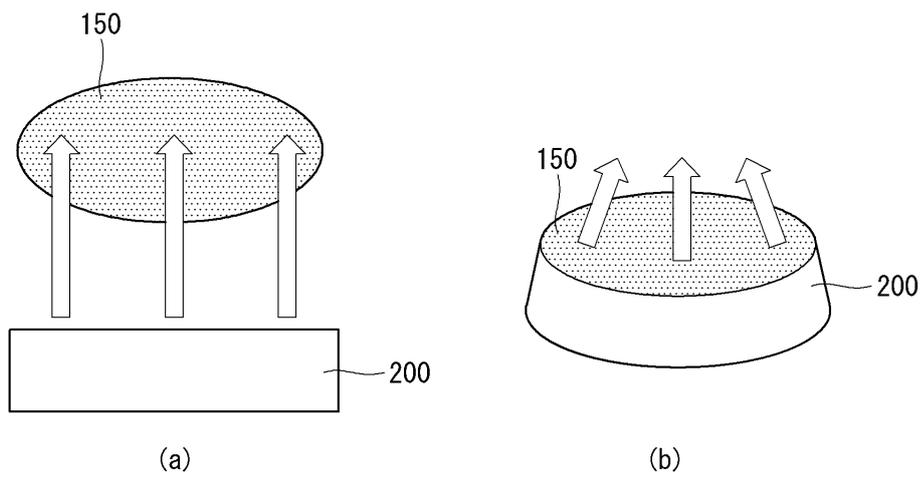
도면5



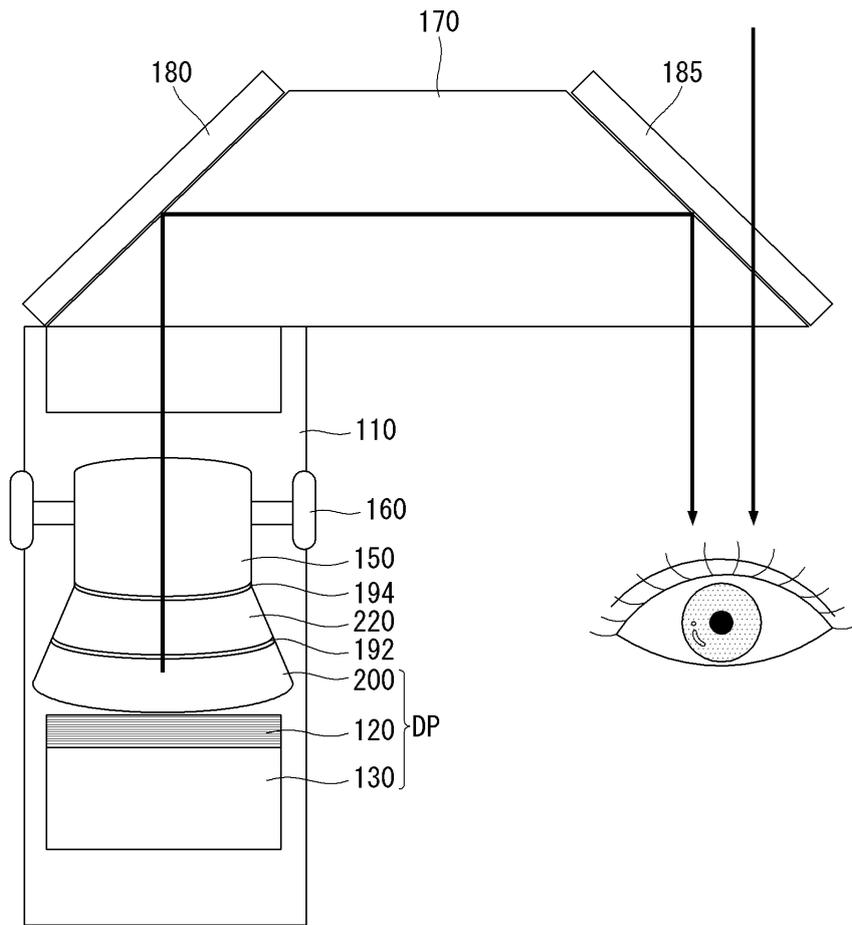
도면6



도면7



도면8



도면9

