



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0030226  
(43) 공개일자 2020년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/3293 (2013.01)  
H01L 51/5262 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0108799  
(22) 출원일자 2018년09월12일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
강훈  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
(74) 대리인  
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 12 항

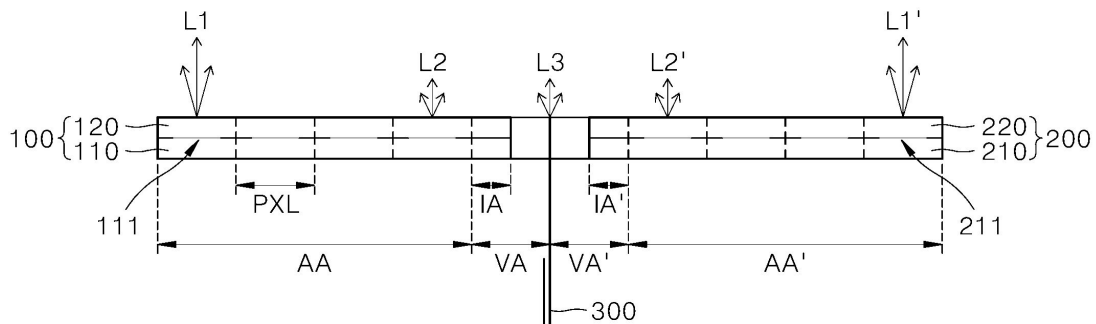
(54) 발명의 명칭 타일드 디스플레이 시스템

(57) 요약

본 발명은 디스플레이 시스템을 구성하는 디스플레이 패널 간 경계 영역에 심리스(seamless) 디스플레이를 배치한 타일드 디스플레이 시스템에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 디스플레이 패널 간 경계 영역에 배치된 심리스 디스플레이에 의해 경계 영역에서의 발광이 가능함에 따라 각 디스플레이 패널의 활성 영역과 경계 영역 사이의 색 및 휘도 불균일 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

대표도



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

각각 활성 영역 및 비활성 영역을 포함하는 적어도 두 개의 디스플레이 패널; 및  
인접한 두 개의 디스플레이 패널 사이에 위치하여 상기 인접한 두 개의 디스플레이 패널 사이의 경계 영역에 영상을 디스플레이하는 심리스 디스플레이 패널;  
을 포함하며,  
상기 심리스 디스플레이 패널은,  
인접한 두 개의 디스플레이 패널의 경계면을 따라 배치된 기재 필름;  
상기 기재 필름의 일 면에 소정의 간격으로 이격 배치된 복수의 광 가이드부; 및  
상기 광 가이드부에 개별적으로 연결되는 복수의 픽셀이 배치된 광 입력부;  
를 포함하는,  
타일드 디스플레이 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 광 가이드부는,  
코어부; 및  
상기 코어부의 외주면을 감싸며, 상기 코어부의 굴절률보다 작은 물질로 형성된 상부 클래딩;  
을 포함하는,  
타일드 디스플레이 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 기재 필름과 상기 상부 클래딩의 굴절률은 동일한,  
타일드 디스플레이 시스템.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,  
상기 기재 필름 상에 상기 상부 클래딩과 굴절률이 동일한 하부 클래딩이 위치하며,  
상기 코어부는 상기 하부 클래딩 상에 배치되는,  
타일드 디스플레이 시스템.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,  
상기 광 가이드부와 상기 광 입력부 사이에 상기 광 입력부로부터 조사된 광을 회절시키는 광학 소자가 개재된,  
타일드 디스플레이 시스템.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,  
상기 광 입력부에 배치된 복수의 픽셀은 하나의 행을 따라 배치된,  
타일드 디스플레이 시스템.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,  
상기 광 입력부에 배치된 복수의 픽셀은 복수의 행 및 열을 따라 배치된,  
타일드 디스플레이 시스템.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,  
상기 심리스 디스플레이 패널과 인접한 상기 디스플레이 패널의 테두리에는 상기 심리스 디스플레이 패널로부터  
출사된 광을 상부로 반사시키는 경사면이 형성된,  
타일드 디스플레이 시스템.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,  
상기 디스플레이 패널은 상기 경사면에 코팅된 금속 반사층을 더 포함하는,  
타일드 디스플레이 시스템.

#### 청구항 10

제8항에 있어서,  
상기 심리스 디스플레이 패널의 일 단부는 상기 디스플레이 패널의 상부면보다 하측에 위치하는,  
타일드 디스플레이 시스템.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,  
상기 광 가이드부의 일 단부는 상기 디스플레이 패널의 비활성 영역의 상부를 커버하도록 벤딩된,  
타일드 디스플레이 시스템.

## 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 디스플레이 패널의 비활성 영역의 상부와 상기 광 가이드부의 접촉면에는 광을 회절시키는 광학 소자가 배치된,

타일드 디스플레이 시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 시스템을 구성하는 디스플레이 패널 간 경계 영역에 심리스(seamless) 디스플레이 패널을 배치한 타일드 디스플레이 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 전자 기술의 발달에 힘입어 다양한 유형의 전자 장치들이 개발되고 있다. 그 중 하나로 디스플레이 장치가 있을 수 있다. 디스플레이 장치란 디스플레이 패널을 이용하여 사용자에게 화상을 제공하여 주는 장치를 의미한다.

[0004] 일 예로, 일반 가정에서 흔히 사용하는 TV가 있을 수 있다. TV 사용이 증대함에 따라 사용자들은 좀 더 큰 화면으로 콘텐츠를 시청하고자 하는 욕구가 생기게 되었다. 이에 따라, 과거에 비해 점점 더 큰 사이즈의 디스플레이 패널을 구비한 디스플레이 장치들이 개발 및 보급되고 있다.

[0005] 대표적인 평판 디스플레이 장치로서, 액정 디스플레이 장치는 콘트라스트 비(contrast ratio)가 크고 동화상 표시에 적합하며 소비전력이 적다는 특징을 보여 노트북, 모니터, TV 등의 다양한 분야에서 활용되고 있다. 하지만, 디스플레이 패널의 크기를 확대하는 데에는 한계가 있다. 이에 따라, 복수의 작은 디스플레이 장치를 연결하여 큰 디스플레이 화면을 구현할 수 있는 타일드 디스플레이 시스템에 대한 관심이 증대되었다.

[0006] 통상적으로, 타일드 디스플레이 시스템을 구성하는 복수의 디스플레이 패널은 이음매가 없는 넓은 디스플레이 영역을 제공하기 위해 가능한 서로 밀착하여 나란하게 연결된다.

[0007] 그런데, 디스플레이 장치는 화상이 표시되지 않는 비활성 영역을 포함한다. 이러한 비활성 영역은 통상 베젤(bezel)이라 불리며, 제조공정에서 디스플레이 패널을 봉합하고 활성 소자를 전기적으로 연결하기 위해 사용된다.

[0008] 이에 따라, 타일드 디스플레이 시스템을 구성하기 위하여 복수의 디스플레이 패널을 연결하면 각각의 패널에 존재하는 베젤들에 의해 디스플레이 패널 간 경계 영역이 사용자로 하여금 용이하게 인지될 수 있어 몰입감을 저해할 수 있다.

[0009] 도 1은 종래의 타일드 디스플레이 시스템의 정면을 개략적으로 나타낸 것이며, 도 2는 종래의 타일드 디스플레이 시스템의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다. 도 1 및 도 2에는 제1 디스플레이 패널(10)과 제2 디스플레이 패널(20)이 나란히 배열된 형태의 타일드 디스플레이 시스템이 도시되어 있다.

[0010] 도 1 및 도 2를 참조하면, 제1 디스플레이 패널(10) 및 제2 디스플레이 패널(20)은 비활성 영역을 포함한다. 여기서, 제1 디스플레이 패널(10) 및 제2 디스플레이 패널(20)의 테두리에 해당하는 베젤이 비활성 영역에 해당한다.

[0011] 제1 디스플레이 패널(10) 및 제2 디스플레이 패널(20)이 가로 방향으로 배열된 경우, 제1 디스플레이 패널(10)과 제2 디스플레이 패널(20) 사이의 경계 영역, 즉 제2 디스플레이 패널(20)의 좌측과 접하는 제1 디스플레이 패널(10)의 우측 베젤(11)과 제1 디스플레이 패널(10)의 우측과 접하는 제2 디스플레이 패널(20)의 좌측 베젤(21), 이 하나의 비표시 영역(NDA)을 형성하게 된다.

[0012] 이 때, 활성 영역(AA, AA')의 내측에서 방출되는 광(L1, L1')의 세기보다 비활성 영역(IA, IA')과 인접하는 활성 영역(AA, AA')의 외측(또는 활성 영역(AA, AA')의 테두리)에서 방출되는 광(L2, L2')의 세기가 상대적으로

낮기 때문에 사용자는 제1 디스플레이 패널(10)과 제2 디스플레이 패널(20) 사이의 비표시 영역(NDA)을 용이하게 인식할 수 있게 된다.

- [0013] 이러한 문제점은 타일드 디스플레이 시스템이 복수의 행 및 열을 따라 배치된 복수의 디스플레이 패널을 포함할 경우, 디스플레이 패널의 좌, 우 경계 영역뿐만 아니라 상, 하 경계 영역에도 비표시 영역이 형성되므로 더욱 부각될 수 밖에 없다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 두 디스플레이 패널 간 경계 영역에 형성된 비표시 영역과 디스플레이 패널의 활성 영역 사이의 색 및 휘도 불균일 현상을 줄여 전체적으로 심리스한 영상을 표시하는 것이 가능한 타일드 디스플레이 패널을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0016] 또한, 본 발명은 인접한 두 디스플레이 패널 간 좁은 공간에 적용 가능하도록 소형화 및 박형화된 심리스 디스플레이 패널이 적용된 타일드 디스플레이 패널을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0018] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 각각 활성 영역 및 비활성 영역을 포함하는 적어도 두 개의 디스플레이 패널 및 인접한 두 개의 디스플레이 패널 사이에 위치하여 상기 인접한 두 개의 디스플레이 패널 사이의 경계 영역에 영상을 디스플레이하는 심리스 디스플레이 패널을 포함하는 타일드 디스플레이 시스템이 제공된다.
- [0019] 여기서, 심리스 디스플레이 패널은 인접한 인접한 두 디스플레이 패널 간 좁은 베젤 영역에 적용할 수 있도록 두 개의 디스플레이 패널의 경계면을 따라 배치된 기재 필름, 상기 기재 필름의 일 면에 소정의 간격으로 이격 배치된 복수의 광 가이드부 및 상기 광 가이드부에 개별적으로 연결되는 복수의 픽셀이 배치된 광 입력부를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따르면, 두 디스플레이 패널 간 경계 영역에 영상을 디스플레이하는 심리스 디스플레이 패널을 위치시킴으로써 두 디스플레이 패널 간 경계 영역에 형성된 비표시 영역과 디스플레이 패널의 활성 영역 사이의 색 및 휘도 불균일 현상을 줄여 전체적으로 심리스한 영상을 표시하는 것이 가능하다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따르면, 실질적으로 두 디스플레이 패널 간 경계 영역에 영상을 디스플레이하는 심리스 디스플레이 패널의 광 가이드부는 광섬유 형태로 제공됨으로써 타일드 디스플레이 시스템을 구성하는 디스플레이 패널 사이에 이질감없이 적용될 수 있다.
- [0023] 아울러, 심리스 디스플레이 패널의 광 가이드부에 개별적으로 연결된 광 입력부 내 복수의 픽셀은 병렬 형태로 배치됨에 따라 광 입력부의 크기를 소형화하여 인접한 두 디스플레이 패널 사이의 좁은 공간 내에 배치시킬 수 있는 이점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 종래의 타일드 디스플레이 시스템의 정면도이다.
- 도 2는 종래의 타일드 디스플레이 시스템의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 타일드 디스플레이 시스템의 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 심리스 디스플레이 패널의 평면도이다.

도 5는 도 4의 절단선 A-A'을 따라 절단한 심리스 디스플레이 패널의 단면의 분해도이다.

도 6 및 도 7은 도 4에 절단선 B-B'을 따라 절단한 심리스 디스플레이 패널의 단면도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 심리스 디스플레이 패널에 사용된 광 입력부의 확대도이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 심리스 디스플레이 패널에 사용된 광 입력부의 확대도이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 타일드 디스플레이 시스템의 단면도이다.

도 11 은 도 10의 C 영역을 확대한 것이다.

도 12 및 도 13은 도 10에 적용될 수 있는 광 가이드의 다양한 실시예를 나타낸 것이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 타일드 디스플레이 시스템의 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본원에 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 다양한 양태에 따른 타일드 디스플레이 시스템에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 타일드 디스플레이 시스템(100)의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0029] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 타일드 디스플레이 시스템은 각각 활성 영역(AA) 및 비활성 영역(IA)을 포함하는 적어도 두 개의 디스플레이 패널(100, 200) 및 인접한 두 개의 디스플레이 패널(100, 200) 사이에 위치하여 인접한 두 개의 디스플레이 패널(100, 200) 사이의 경계 영역에 영상을 디스플레이하는 심리스 디스플레이 패널(300)을 포함한다.
- [0030] 여기서, 디스플레이 패널(100, 200)로는 활성 영역(AA) 및 비활성 영역(IA)을 포함하며, 적어도 두 개의 디스플레이 패널을 접합하여 사용할 때, 인접한 두 개의 디스플레이 패널 사이의 경계 영역에 비표시 영역이 형성되는 다양한 방식의 디스플레이 패널이 사용될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 패널(100, 200)은 LCD, LED 또는 OLED 등으로 구현된 디스플레이 패널일 수 있다.
- [0031] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 타일드 디스플레이 시스템은 적어도 두 개의 디스플레이 패널을 포함하되, 포함된 디스플레이 패널의 수는 타일드 디스플레이 시스템의 전체 크기, 용도 등에 따라 결정될 수 있다.
- [0032] 다만, 이하에서는 이해를 돕기 위해 편의상 타일드 디스플레이 시스템이 두 개의 디스플레이 패널, 즉 제1 디스플레이 패널(100) 및 제2 디스플레이 패널(200)을 포함하는 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0033] 또한, 제1 디스플레이 패널(100) 및 제2 디스플레이 패널(200)은 영상을 디스플레이하기 위해 광을 방출하는 복수의 픽셀(PXL)들이 배치된 활성 영역(AA, AA')과 광을 방출하지 않는 비활성 영역(IA, IA')을 포함한다. 일반적으로, 제1 디스플레이 패널(100) 및 제2 디스플레이 패널(200)의 테두리에 해당하는 베젤이 비활성 영역에 해당한다.
- [0034] 여기서, 제1 디스플레이 패널(100) 및 제2 디스플레이 패널(200)은 박막 트랜지스터가 구비되는 박막 트랜지스터 기관(110, 210)과 박막 트랜지스터 기관(110, 210)의 상부에 위치하는 컬러필터 기관(120, 220)을 포함한다.
- [0035] 컬러필터 기관(120, 220)과 대면하는 박막 트랜지스터 기관(110, 210)의 내면에는 박막 트랜지스터가 구비되며, 박막 트랜지스터 기관(110, 210)과 대면하는 컬러필터 기관(120, 220)의 내면에는 컬러필터가 구비된다.
- [0036] 박막 트랜지스터 기관(110, 210)과 컬러필터 기관(120, 220) 사이에는 블랙 매트릭스가 개재된다. 활성 영역(AA, AA') 내 픽셀(PXL)과 대응하는 위치에 존재하는 블랙 매트릭스는 개구부(111, 211)를 포함하며, 개구부(111, 211)를 통해 활성 영역(AA)으로부터 광이 방출될 수 있다. 반면, 비활성 영역(IA, IA')에 존재하는 블랙 매트릭스는 개구부를 포함하지 않으며, 이에 따라 비활성 영역으로부터 광이 방출될 수 없다.
- [0037] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 디스플레이 패널(10) 및 제2 디스플레이 패널(20)이 가로 방향으로 배열된 경우, 제1 디스플레이 패널(10)과 제2 디스플레이 패널(20) 사이의 경계 영역, 즉 제2 디스플레이 패널(20)의 좌측과 접하는 제1 디스플레이 패널(10)의 우측 베젤(11)과 제1 디스플레이 패널(10)의 우측과 접하는 제2 디스플레이 패널(20)의 좌측 베젤(21), 이 하나의 비표시 영역(NDA)을 형성하게 된다.

- [0038] 이 때, 활성 영역(AA)의 내측에서 방출되는 광(L1, L1')의 세기보다 비활성 영역(IA)과 인접하는 활성 영역(AA)의 외측(또는 활성 영역(AA)의 테두리)에서 방출되는 광(L2, L2')의 세기가 상대적으로 낮기 때문에 사용자는 제1 디스플레이 패널(10)과 제2 디스플레이 패널(20) 사이의 비표시 영역(NDA)을 용이하게 인식할 수 있게 된다.
- [0039] 마찬가지로, 도 3에 도시된 타일드 디스플레이 시스템 역시 활성 영역(AA)의 내측에서 방출되는 광(L1, L1')의 세기보다 비활성 영역(IA)과 인접하는 활성 영역(AA)의 외측(또는 활성 영역(AA)의 테두리)에서 방출되는 광(L2, L2')의 세기가 상대적으로 낮다.
- [0040] 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 가로 방향으로 배열된 제1 디스플레이 패널(100)과 제2 디스플레이 패널(300) 사이의 비표시 영역에도 영상을 디스플레이 하기 위해 광(L3)을 방출하는 가상 활성 영역(VA, VA')을 형성함으로써 제1 디스플레이 패널(100)과 제2 디스플레이 패널(300) 사이에 실질적으로 비표시 영역(NDA)이 존재하지 않도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 심리스 디스플레이 패널의 평면도이며, 도 5는 도 4의 절단선 A-A'을 따라 절단한 심리스 디스플레이 패널의 단면의 분해도이다.
- [0042] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 심리스 디스플레이 패널(300)은 인접한 두 개의 디스플레이 패널(도 3에서 제1 디스플레이 패널(100)과 제2 디스플레이 패널(200))의 경계면을 따라 배치된 기재 필름(310), 기재 필름(310)의 일 면에 소정의 간격으로 이격 배치된 복수의 광 가이드부(320) 및 광 가이드부에 연결되어 인접한 두 개의 디스플레이 패널 사이의 경계 영역에 디스플레이할 영상을 제공하는 광 입력부(330)를 포함한다.
- [0043] 참고로, 도 4는 심리스 디스플레이 패널(300)의 평면을 개략적으로 나타낸 것으로서, 편의를 위해 기재 필름(310)의 일 면에 배치된 광 가이드부(320)의 수는 심리스 디스플레이 패널(300)의 해상도에 따라 달라질 수 있는 것이며, 도 4에서는 광 가이드부(320)의 설명을 위해 필요한 만큼만 도시하기로 한다.
- [0044] 기재 필름(310)은 일 면에 광 가이드부(320)가 부착될 수 있는 베이스 필름으로서, 예를 들어, 디아세틸셀룰로오스, 트리아세틸셀룰로오스, 프로피오닐셀룰로오스, 부티릴셀룰로오스, 아세틸프로피오닐셀룰로오스, 니트로셀룰로오스 등의 셀룰로오스 에스테르; 나일론 6, 나일론 66 등의 폴리아미드; 폴리이미드; 폴리우레탄; 에폭시 수지; 폴리카보네이트; 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리-1,4-시클로헥산디메틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌-1,2-디페녹시에탄-4,4'-디카르복실레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 등의 폴리에스테르; 폴리스티렌; 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리메틸렌, 폴리에틸렌과 노르보르넨 등의 시클로올레핀과의 공중합체 등의 폴리올레핀; 폴리아크릴로니트릴, 폴리아세트산 비닐, 폴리 염화 비닐, 폴리 불화 비닐 등의 비닐 화합물; 폴리 염화 비닐리덴, 폴리 불화 비닐리덴, 폴리 시안화 비닐리덴, 불화 비닐리덴/트리플루오로 에틸렌 공중합체, 불화 비닐리덴/테트라플루오로에틸렌 공중합체, 시안화 비닐리덴/아세트산 비닐 공중합체 등의 비닐 화합물 또는 불소계 화합물의 공중합체; 폴리아크릴산, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리아크릴산 에스테르 등의 아크릴계 수지; 폴리헥사플루오로프로필렌 등의 불소를 포함하는 화합물; 폴리카보네이트; 폴리술폰; 폴리에테르술폰; 폴리에테르케톤; 폴리에테르이미드; 폴리옥시메틸렌, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리프로필렌옥사이드 등의 폴리에테르; 폴리비닐알코올; 폴리비닐부티랄; 노르보르넨 수지 등이 사용될 수 있다.
- [0045] 또한, 기재 필름(310)으로는 투명 필름이 사용될 수 있으나, 광 가이드부(320)로부터 새어나온 광이 기재 필름(310)을 투과하여 디스플레이 패널(100, 200) 측으로 방출되는 것을 방지하기 위해 불투명(즉, 불투과성 또는 차광성) 필름이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 기재 필름(310)은 필름을 형성하는 수지와 차광성 소재(예를 들어, 염료 등)를 혼합한 후 캐스팅한 일 층의 불투명 필름으로서 제공될 수 있다.
- [0046] 다른 예에 있어서, 기재 필름(310)은 투명 필름의 적어도 일 면에 차광성 소재를 포함하는 차광 코팅층이 형성된 다층 필름으로서 제공될 수 있다. 도 5를 참조하면, 기재 필름(310)의 광 가이드부(320)와 접하지 않는 일 면에 차광 코팅층(350)이 형성되거나, 기재 필름(310)의 타 면에 위치하는 광 가이드부(320)를 커버하도록 차광 코팅층(360)이 형성될 수 있다. 여기서, 차광 코팅층(350)은 제1 디스플레이 패널(100)과 접하는 코팅층이며, 차광 코팅층(360)은 제2 디스플레이 패널(200)과 접하는 코팅층이다. 또한, 차광 코팅층(350)은 심리스 디스플레이 패널(300)의 일 면이 제1 디스플레이 패널(100)의 일 측에 부착되며, 차광 코팅층(360)은 심리스 디스플레이 패널(300)의 타 면이 제2 디스플레이 패널(200)의 일 측에 부착되도록 매개하는 접착층으로서 역할할 수도 있다.

- [0047] 도 6 및 도 7은 도 4에 절단선 B-B'을 따라 절단한 심리스 디스플레이 패널의 단면도이다.
- [0048] 먼저, 도 6을 참조하면, 제1 디스플레이 패널(100)과 접하는 기재 필름(310)의 일 면에 차광 코팅층(350)이 위치하며, 제1 디스플레이 패널(100)과 접하지 않는 기재 필름(310)의 타 면에 하부 클래딩(322)이 위치한다. 하부 클래딩(322)은 기재 필름(310)의 타 면에 광학 투명 수지(optical clear resin)를 도포한 후 경화시켜 형성하거나 기재 필름(310)의 타 면에 광학 투명 접착제(optical clear adhesive)를 부착하여 형성할 수 있다. 이때, 광학 투명 수지 대신 반경화 상태의 광학 투명 수지를 사용할 수도 있다.
- [0049] 코어부(321)는 광 입력부(330)로부터 입력된 광이 진행할 수 있도록 광 투과성의 소재, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱으로 형성될 수 있다. 기재 필름(31)의 타 면에 하부 클래딩(322)을 형성한 후 하부 클래딩(322) 상에 코어부(321)를 소정의 간격으로 이격시켜 형성할 수 있다. 코어부(321)는 다양한 프린팅 방식으로 형성될 수 있다.
- [0050] 상부 클래딩(322')은 노출된 코어부(321)의 외주면을 감싸도록 형성되며, 상부 클래딩(322')은 하부 클래딩(322)과 동일한 굴절률을 가지는 소재로 형성될 수 있다. 상부 클래딩(322')은 하부 클래딩(322)과 마찬가지로 광학 투명 수지(optical clear resin)를 도포한 후 경화시켜 형성하거나 광학 투명 접착제(optical clear adhesive)를 부착하여 형성할 수 있다. 이 때, 광학 투명 수지 대신 반경화 상태의 광학 투명 수지를 사용할 수도 있다. 제2 디스플레이 패널(200)과 접하는 상부 클래딩(322')의 상부에는 차광 코팅층(360)이 위치한다.
- [0051] 코어부(321)를 통해 진행하는 광은 광 손실을 최소화 하기 위해 전반사를 통해 진행하는 것이 바람직하다. 이를 위해, 코어부(321)의 굴절률( $n_{core}$ )은 클래딩(322, 322')의 굴절률( $n_{cladding}$ )보다 큰 것이 바람직하다.
- [0052] 즉, 클래딩(322, 322')은 코어부(321)보다 굴절률이 작은 소재로 형성됨으로써 코어부(321) 내에서 전반사를 통해 진행하는 광이 클래딩(322, 322') 외부로 방출되지 않고 코어부(321) 내에서만 진행할 수 있다. 이 경우, 코어부(321) 내에서 진행하는 광이 코어부(321)의 말단, 즉 영상이 디스플레이되는 심리스 디스플레이 패널(300)의 상단에 도달할 경우 내부 전반사 조건을 만족하지 못하기 때문에 외부로 방출하게 된다.
- [0053] 또한, 다른 예에 있어서, 클래딩(322, 322')은 실질적으로 코어부(321)를 통해 진행하는 광이 클래딩(322, 322') 외부로 방출되지 않도록 불투과성의 소재로 형성될 수 있다. 이 경우, 코어부(321) 내에서 진행하는 광이 코어부(321)의 말단이 노출되는 심리스 디스플레이 패널(300)의 상단에 도달할 경우 외부로 방출될 수 있다.
- [0054] 본 발명의 다른 실시예에 따른 심리스 디스플레이 패널의 단면도를 나타낸 도 7을 참조하면, 하부 클래딩없이 기재 필름(310) 상에 코어부(321)가 직접 접촉한다. 즉, 도 6에 도시된 실시예에서 하부 클래딩(322)의 역할을 기재 필름(310)이 대신하는 것으로 이해될 수 있다. 이를 위해, 기재 필름(310)은 상부 클래딩(322')과 동일한 굴절률을 가짐으로써 코어부(321) 내에서 광이 전반사를 통해 진행되도록 할 수 있다.
- [0055] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 심리스 디스플레이 패널에 사용된 광 입력부의 확대도이며, 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 심리스 디스플레이 패널에 사용된 광 입력부의 확대도이다.
- [0056] 도 8을 참조하면, 광 입력부(330)는 광 가이드부(320)에 개별적으로 연결되는 복수의 픽셀(331)을 포함한다. 여기서, 광 입력부(330)에 배치된 픽셀(331)의 수는 경계면을 형성하는 디스플레이 패널(100, 200)의 길이 방향을 따라 배치된 픽셀 수와 동일한 것이 바람직하다.
- [0057] 즉, 광 입력부(330)에 배치된 픽셀(331)의 수와 제1 디스플레이 패널(100) 및 제3 디스플레이 패널(200)의 길이 방향을 따라 배치된 픽셀 수를 동일하게 함으로써 디스플레이 패널(100, 200)을 통해 디스플레이되는 영상의 화질과 심리스 디스플레이 패널(300)의 상단을 통해 디스플레이되는 영상의 화질의 이질감을 줄이거나 제거할 수 있다.
- [0058] 광 입력부(330)에 배치된 픽셀(331)은 디스플레이 패널(100, 200) 내 픽셀과 동일하게 서브 픽셀(Sub1, Sub2, Sub3)들을 포함하며, 여기서 서브 픽셀(Sub1, Sub2, Sub3)들은 각각 R, G, B에 대응할 수 있다.
- [0059] 이 때, 광 가이드부(320)와 광 입력부(330) 사이에는 광 입력부(330) 조사된 광을 회절시키는 광학 소자(340)가 개재될 수 있다. 여기서, 광학 소자(340)로는 회절 광학 소자(diffractive optical element) 또는 홀로그래픽 광학 소자(holographic optical element) 등이 사용될 수 있다.
- [0060] 광학 소자(340)는 광 입력부(330)로부터 광 가이드부(320)를 향해 출사되는 광의 각도를 회절시켜 광학 소자(340)로부터 광 가이드부(320)를 향해 출사되는 광이 광 가이드부(320) 내에서 전반사될 수 있는 각도를 가지도록 한다. 이 때, 광 입력부(330)로부터 출사되는 광의 각도는 서브 픽셀(Sub1, Sub2, Sub3)의 종류에 따라 상이

하므로, 광학 소자(330)는 각각의 서브 픽셀(Sub1, Sub2, Sub3)에 대응하는 회절 패턴을 가지는 것이 바람직하다.

[0061] 광 입력부(330)는 LCD, LED 또는 OLED 등으로 구현될 수 있으며, 디스플레이 패널(100, 200)과 광 입력부(330)는 서로 동일 또는 상이한 패널 방식을 사용할 수 있다.

[0062] 도 4 및 도 8을 참조하면, 광 입력부(330)에 배치된 복수의 픽셀(331)은 하나의 행을 따라 배치된다.

[0063] 이 때, 광 입력부(330)에 배치된 픽셀(331)의 수는 디스플레이 패널(100, 200)의 길이 방향을 따라 배치된 픽셀의 수와 동일할 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 디스플레이 패널(100, 200)이 1920 \* 1080의 해상도를 가지며, 경계면을 형성하는 디스플레이 패널(100, 200)의 길이 방향에 1080개의 픽셀이 배치된 경우, 광 입력부(330)에 배치된 복수의 픽셀(331)들은 1 \* n (여기서, n은 1080 이하의 정수)의 배열을 가질 수 있다. 단, 광 입력부(330)에 배치된 픽셀(331)의 수(n)가 과도하게 적을 경우, 심리스 디스플레이 패널(300)로부터 디스플레이되는 영상의 품질이 디스플레이 패널(100, 200)로부터 디스플레이되는 영상의 품질에 비해 상대적으로 낮아질 가능성이 존재한다. 따라서, 광 입력부(330)에 배치된 픽셀(331)의 수(n)는 적어도 디스플레이 패널(100, 200)의 길이 방향을 따라 배치된 픽셀의 수의 1/10 이상, 바람직하게는 1/5 이상인 것이 바람직하다.

[0064] 또한, 심리스 디스플레이 패널(300)의 상단 측에 위치한 광 가이드부(320) 사이의 이격 간격(320d)은 심리스 디스플레이 패널(300)의 하단 측(즉, 광 입력부(330)에 연결되는 측)에 위치한 광 가이드부(320) 사이의 이격 간격(320d')보다 넓다.

[0065] 심리스 디스플레이 패널(300)의 하단 측에 위치한 광 가이드부(320) 사이의 이격 간격(320d')을 심리스 디스플레이 패널(300)의 상단 측에 위치한 광 가이드부(320) 사이의 이격 간격(320d)보다 좁게 함으로써 광 입력부(330)의 크기를 보다 소형화할 수 있다. 이에 따라, 두 디스플레이 패널(100, 200) 간 좁은 공간에도 특별한 구조적 변경없이 심리스 디스플레이 패널(300)을 적용할 수 있다는 이점이 있다.

[0066] 도 9를 참조하면, 광 입력부(330)에 배치된 복수의 픽셀(331)들은 복수의 행 및 열을 따라 배치될 수 있다.

[0067] 이 때, 광 입력부(330)에 배치된 픽셀(331)의 수는 디스플레이 패널(100, 200)의 길이 방향을 따라 배치된 픽셀의 수와 동일할 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 디스플레이 패널(100, 200)이 1920 \* 1080의 해상도를 가지며, 경계면을 형성하는 디스플레이 패널(100, 200)의 길이 방향에 1080개의 픽셀이 배치된 경우, 광 입력부(330)에 배치된 복수의 픽셀(331)들은  $m * n$  (예를 들어,  $m * n$ 은 1080 이하의 정수)의 배열을 가질 수 있다. 단, 광 입력부(330)에 배치된 픽셀(331)의 수( $m * n$ )가 과도하게 적을 경우, 심리스 디스플레이 패널(300)로부터 디스플레이되는 영상의 품질이 디스플레이 패널(100, 200)로부터 디스플레이되는 영상의 품질에 비해 상대적으로 낮아질 가능성이 존재한다. 따라서, 광 입력부(330)에 배치된 픽셀(331)의 수( $m * n$ )는 적어도 디스플레이 패널(100, 200)의 길이 방향을 따라 배치된 픽셀의 수의 1/10 이상, 바람직하게는 1/5 이상인 것이 바람직하다.

[0068] 도 9에 도시된 바와 같이, 광 입력부(330) 내 복수의 픽셀(331)들을  $m * n$  구조로 배치함으로써, 도 8에 도시된 실시예 대비 광 입력부(330)의 크기를 더욱 소형화하는 것이 가능하다.

[0069] 이에 따라, 두 디스플레이 패널(100, 200) 간 좁은 공간에도 특별한 구조적 변경없이 심리스 디스플레이 패널(300)을 적용할 수 있다는 이점뿐만 아니라, 보다 높은 해상도에 대응하는 심리스 디스플레이 패널(300)을 구현하는 것이 가능할 수 있다.

[0070] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 타일드 디스플레이 시스템의 단면도이며, 도 11은 도 10의 C 영역을 확대한 것이다.

[0071] 도 10을 참조하면, 심리스 디스플레이 패널(300)과 인접한 디스플레이 패널(100, 200)의 테두리에는 심리스 디스플레이 패널로부터 출사된 광을 상부로 반사시키는 경사면(120a, 220a)이 형성될 수 있다.

[0072] 이하에서는 제1 디스플레이 패널(100)의 경사면(120a)에 의해 심리스 디스플레이 패널(300)의 일 단부로부터 출사된 광이 반사되는 방식에 대하여 설명하기로 하며, 후술할 방식은 제2 디스플레이 패널(200)의 경사면(220a)에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0073] 도 11을 참조하면, 심리스 디스플레이 패널(300)과 인접한 제1 디스플레이 패널(100)의 컬러필터 기판(120)의 테두리에는 상부를 향하도록 경사진 경사면(120a)이 형성된다. 이에 따라, 심리스 디스플레이 패널(300)의 일

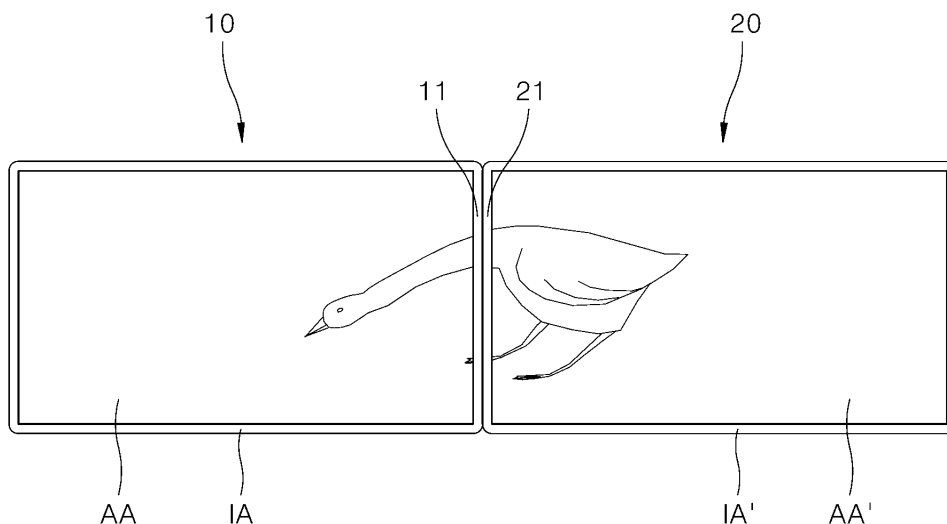
단부로부터 상부를 향해 출사되는 광(L3)뿐만 아니라 심리스 디스플레이 패널(300)의 일 단부로부터 경사면(120a)을 향해 출사되어 상부로 반사되는 광(L4)이 존재하게 된다.

- [0074] 이 때, 경사면(120a)에 의해 상부로 반사된 광(L4)은 가상 활성 영역(VA)의 중심부에서 광이 직접 출사되는 것과 유사한 효과를 구현함으로써 제1 디스플레이 패널(100)과 제2 디스플레이 패널(200) 사이에 비표시 영역이 실질적으로 존재하지 않도록 할 수 있다.
- [0075] 도 12 및 도 13은 도 10에 적용될 수 있는 광 가이드의 다양한 실시예를 나타낸 것이다.
- [0076] 심리스 디스플레이 패널(300)로부터 출사된 광이 경사면(120a)에 의해 상부로 반사되도록 하기 위해서 적어도 심리스 디스플레이 패널(300)로부터 광이 출사되는 지점은 적어도 박막 트랜지스터 기관(110)보다는 높은 위치에 형성되어야 한다.
- [0077] 이를 위해, 도 12를 참조하면, 적어도 컬러필터 기관(120)과 대응하는 높이에 위치하는 코어부(321)의 일 단부(321a)는 하부 클래딩(322)에 의해 커버되지 않고 노출되는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 별도로 도시하지는 않았으나, 기재 필름은 코어부(321)의 일 단부(321a)가 노출될 수 있도록 하부 클래딩(322)이 형성된 높이까지 위치하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 코어부(321)의 일 단부(321a)에서는 코어부(321)를 통해 진행하는 광이 하부 클래딩(322)에 의해 전반사되지 않고 경사면(120a)을 향해 출사될 수 있다.
- [0078] 또한, 도 13을 참조하면, 도 12와 달리 코어부(321)는 전체적으로 하부 클래딩(322)에 의해 커버되나, 코어부(321)의 일 단부가 컬러필터 기관(120)의 상부면보다 하측에 위치함으로써 코어부(321)를 통해 진행하는 광이 경사면(120a)을 향해 출사될 수 있다.
- [0079] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 타일드 디스플레이 시스템의 단면도이다.
- [0080] 이하에서는 제1 디스플레이 패널(100)과 심리스 디스플레이 패널의 관계에 대하여 설명하기로 하며, 후술할 관계는 제2 디스플레이 패널에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0081] 도 14를 참조하면, 타일드 디스플레이 시스템은 활성 영역(AA) 및 비활성 영역을 포함하는 제1 디스플레이 패널(100)과 제1 디스플레이 패널(100)의 일 측에 부착되는 심리스 디스플레이 패널을 포함한다. 여기서, 제1 디스플레이 패널(100)과 심리스 디스플레이 패널은 LCD, LED 또는 OLED 등으로 구현된 디스플레이 패널일 수 있다.
- [0082] 제1 디스플레이 패널(100)은 박막 트랜지스터가 구비되는 박막 트랜지스터 기관(110)과 박막 트랜지스터 기관(110)의 상부에 위치하는 컬러필터 기관(120)을 포함한다. 또한, 컬러필터 기관(120)의 상부에는 상부 편광판(130)이 위치하며, 박막 트랜지스터 기관(110)의 하부에는 하부 편광판(140)이 위치한다.
- [0083] 컬러필터 기관(120)과 대면하는 박막 트랜지스터 기관(110)의 내면에는 박막 트랜지스터가 구비되며, 박막 트랜지스터 기관(110)과 대면하는 컬러필터 기관(120)의 내면에는 컬러필터(121)가 구비된다. 또한, 박막 트랜지스터 기관(110)과 컬러필터 기관(120) 사이에는 각각의 픽셀을 구획함과 동시에 비활성 영역을 정의하는 블랙 매트릭스(122)가 위치한다. 블랙 매트릭스(122)에 의해 적어도 제1 디스플레이 패널(100)의 테두리에는 광이 방출되지 않는 비활성 영역이 정의된다.
- [0084] 제1 디스플레이 패널(100)의 어느 하나의 테두리에 부착되는 심리스 디스플레이 패널은 제1 디스플레이 패널(100)의 비활성 영역에 가상 활성 영역(VA)을 형성하여 영상을 디스플레이할 수 있다. 이를 위해, 심리스 디스플레이 패널은 광 가이드부(320)와 광 가이드부에 연결되어 제1 디스플레이 패널(100)의 가상 활성 영역(VA)에 디스플레이할 영상을 제공하는 광 입력부(330)를 포함한다.
- [0085] 이 때, 광 가이드부(320)와 광 입력부(330) 사이에는 광 입력부(330) 조사된 광을 회절시키는 광학 소자(340)가 개재될 수 있다. 여기서, 광학 소자(340)로는 회절 광학 소자(diffractive optical element) 또는 홀로그래픽 광학 소자(holographic optical element) 등이 사용될 수 있다.
- [0086] 광학 소자(340)는 광 입력부(330)로부터 광 가이드부(320)를 향해 출사되는 광의 각도를 회절시켜 광학 소자(340)로부터 광 가이드부(320)를 향해 출사되는 광이 광 가이드부(320) 내에서 전반사될 수 있는 각도를 가지도록 한다. 이 때, 광 입력부(330)로부터 출사되는 광의 각도는 파장대(예를 들어, R, G, B)에 따라 상이하므로, 광학 소자(330)는 각각의 파장대에 대응하는 회절 패턴을 가지는 것이 바람직하다.
- [0087] 또한, 광 입력부(330)와 광학 소자(340) 사이에는 광 입력부(330)로부터 다양한 방향으로 출사된 광을 평행광으로 전환하기 위한 콜리메이터(370)가 위치할 수 있다.

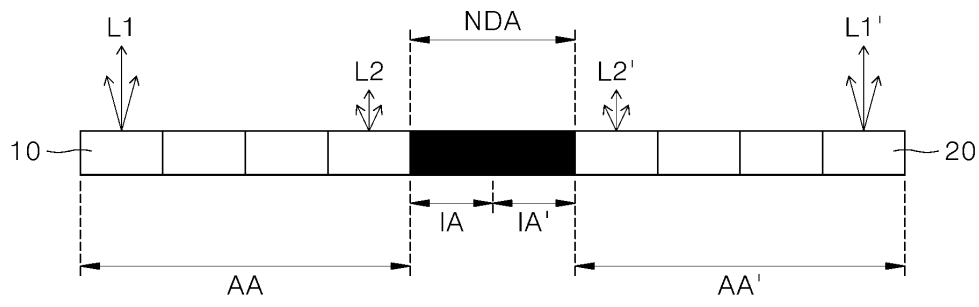
- [0088] 여기서, 광 가이드부(320)의 일 단부(320a)는 제1 디스플레이 패널(100)의 비활성 영역 또는 가상 활성 영역(VA)의 상부를 커버하도록 벤딩될 수 있다. 이를 위해, 적어도 광 가이드부(320)에 의해 커버되는 제1 디스플레이 패널(100)의 테두리로부터 상부 편광판(130)이 제거되어야 한다.
- [0089] 광 가이드부(320)의 일 단부(320a)가 제1 디스플레이 패널(100)의 비활성 영역을 커버할 경우, 광 가이드부(320)의 내부에서 전반사되어 진행한 광(L3)이 비활성 영역에서 출사될 수 있다. 이에 따라, 제1 디스플레이 패널(100)에 비활성 영역으로 정의되어 있다 하더라도 광 가이드부(320)에 의해 실질적으로 광(L3)이 출사될 수 있으므로, 제1 디스플레이 패널(100)의 테두리에 가상의 활성 영역(VA)이 생기게 된다.
- [0090] 이 경우, 심리스 디스플레이 패널이 단순히 제1 디스플레이 패널(100)의 테두리에 부착되어 상부를 향해 광을 방출하는 실시예 대비 실질적으로 광 가이드부(320)에 의해 광이 방출되는 영역을 제1 디스플레이 패널(100)의 비활성 영역에 가깝게 형성할 수 있다. 이에 따라, 제1 디스플레이 패널(100)로부터 디스플레이되는 영상과 심리스 디스플레이 패널에 의해 디스플레이되는 영상의 이질감을 줄이는 것이 가능하다.
- [0091] 또한, 제1 디스플레이 패널(100)의 비활성 영역의 상부와 광 가이드부(320)의 접촉면에는 광을 회절시키는 광학 소자(323)가 배치될 수 있다. 이 때, 광학 소자(323)는 광 가이드부(320)의 외부 또는 내부에 위치할 수 있다. 광학 소자(323)로는 회절 광학 소자(diffractive optical element) 또는 홀로그래픽 광학 소자(holographic optical element) 등이 사용될 수 있다.
- [0092] 여기서, 광학 소자(323)는 광 가이드부(320) 내에서 전반사되어 진행하는 광(L3)의 각도를 회절시켜 상부를 향해 출사될 수 있도록 한다.
- [0094] 이상에서는 본원에 첨부된 도면에 도시된 실시예를 중심으로 설명하였지만, 통상의 기술자의 수준에서 다양한 변경이나 변형을 가할 수 있다. 따라서, 이러한 변경과 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한 본 발명의 범주 내에 포함되는 것으로 이해할 수 있을 것이다.

## 도면

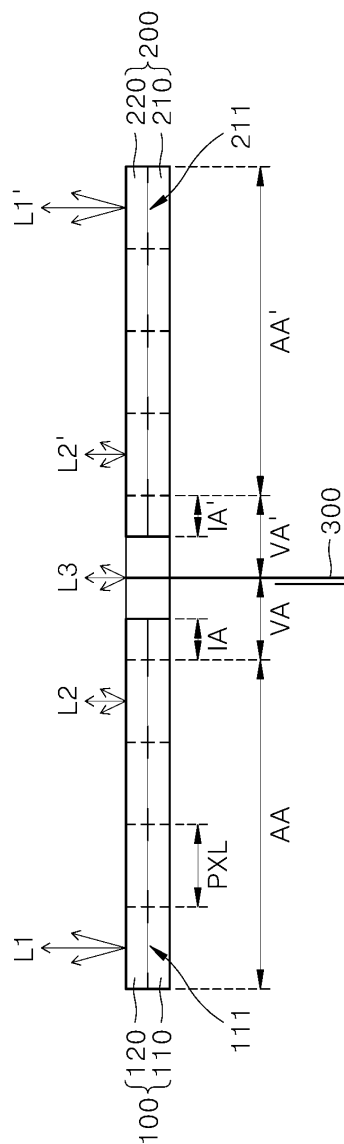
### 도면1



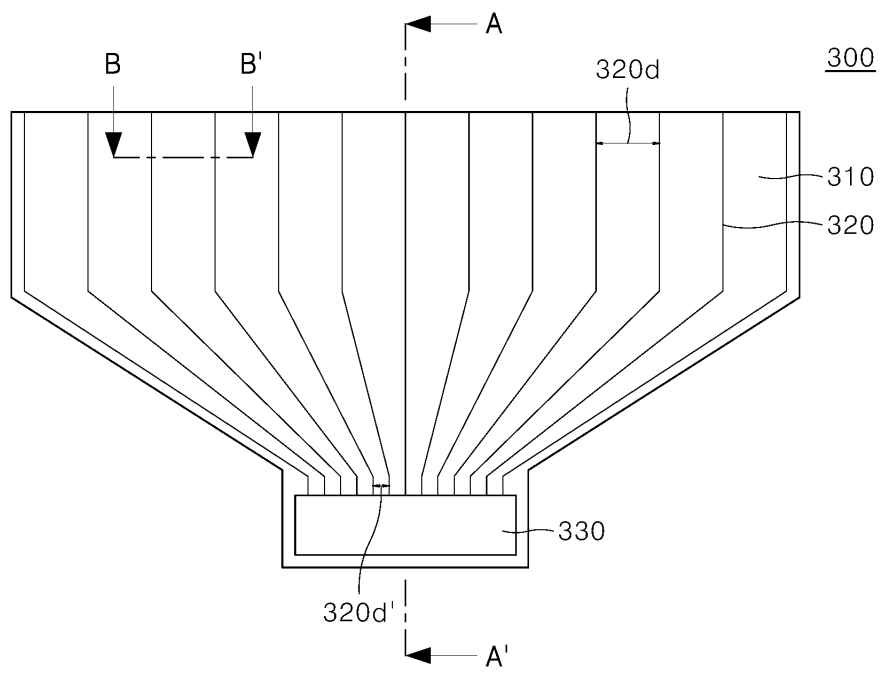
도면2



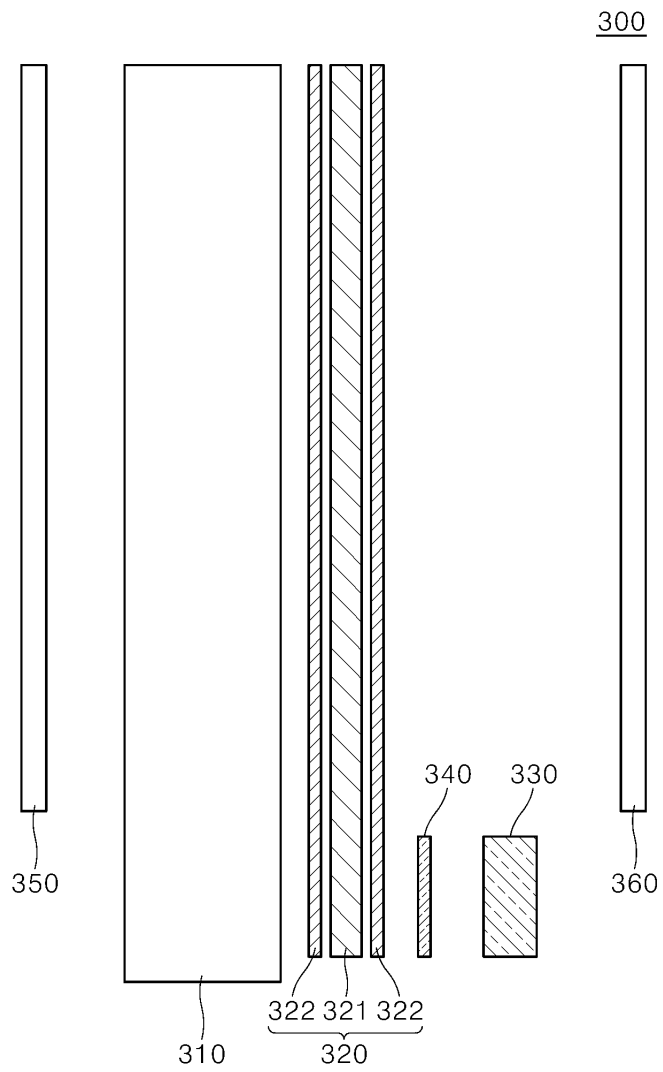
도면3



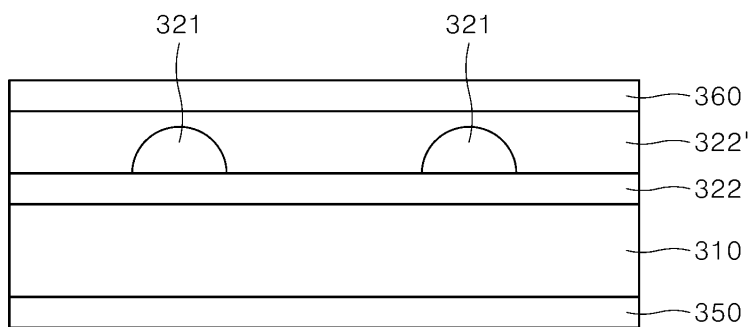
도면4



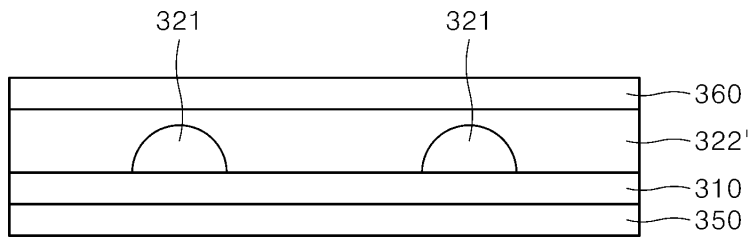
도면5



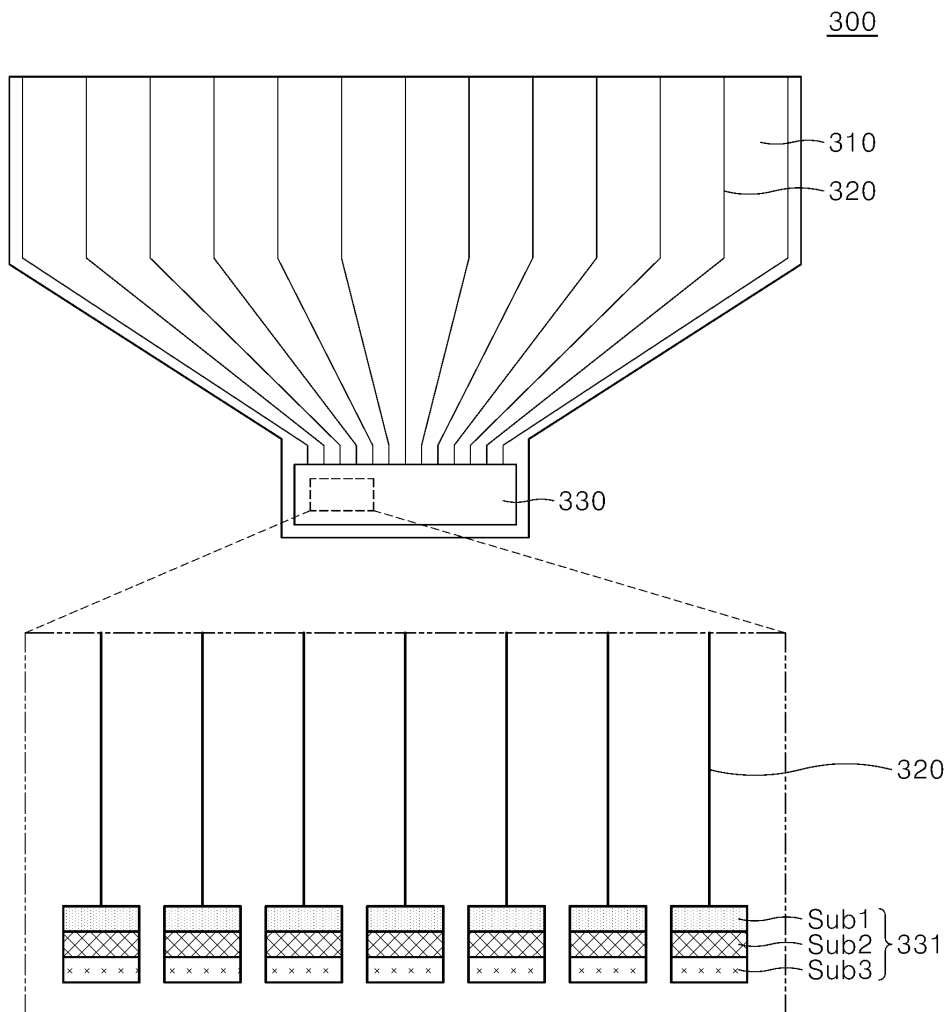
도면6



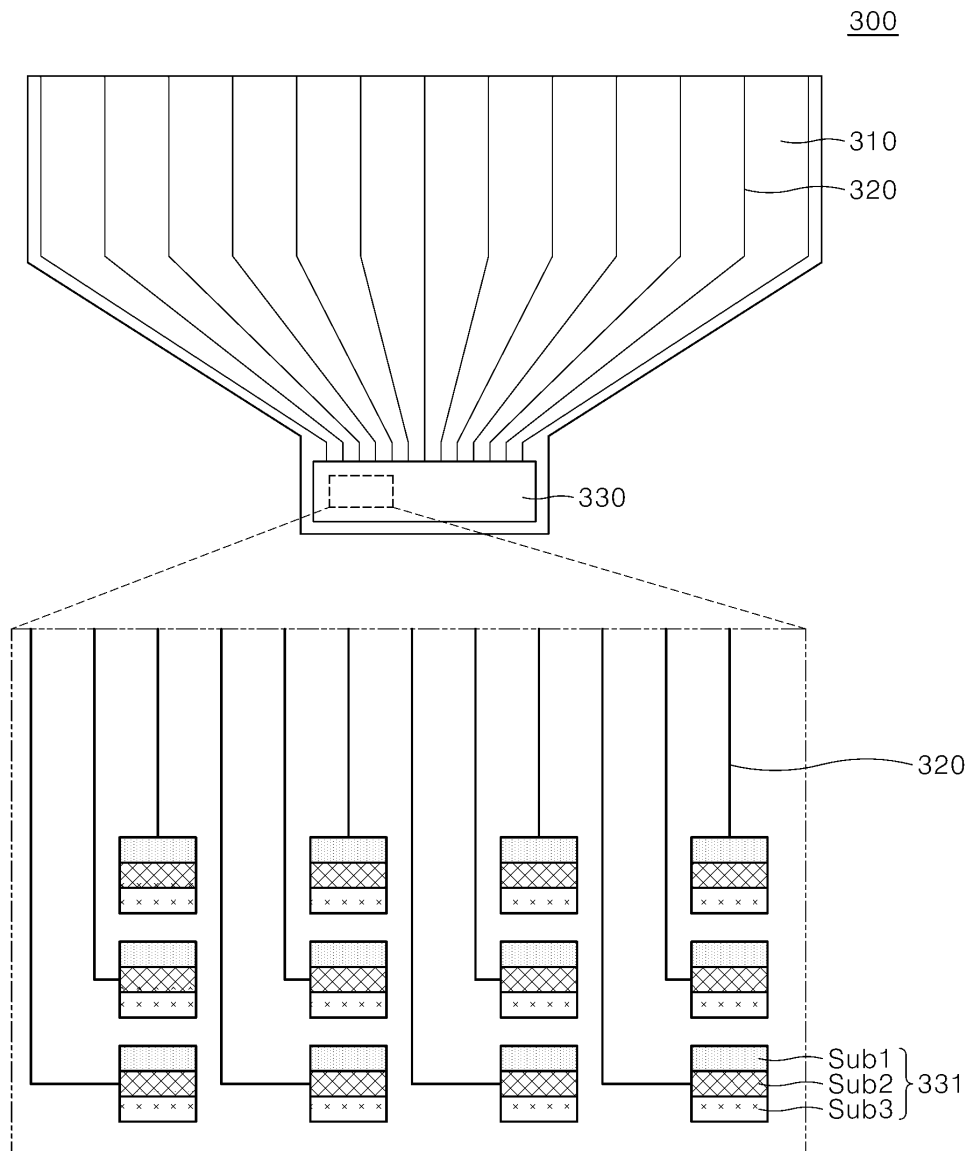
도면7



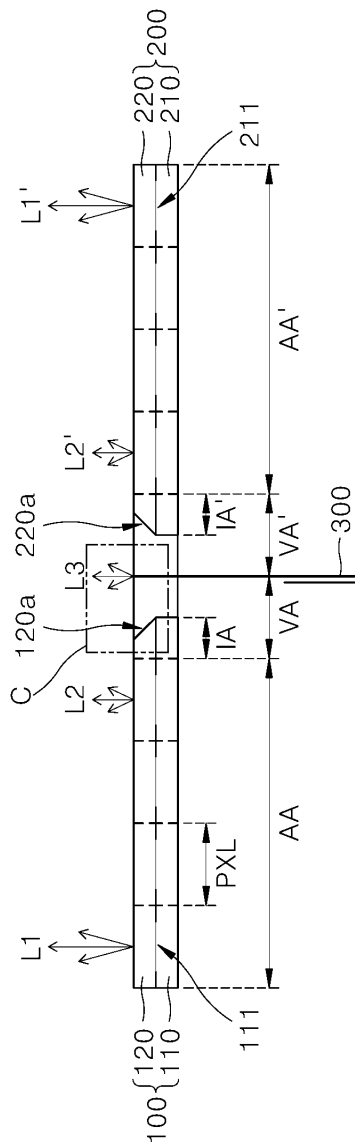
도면8



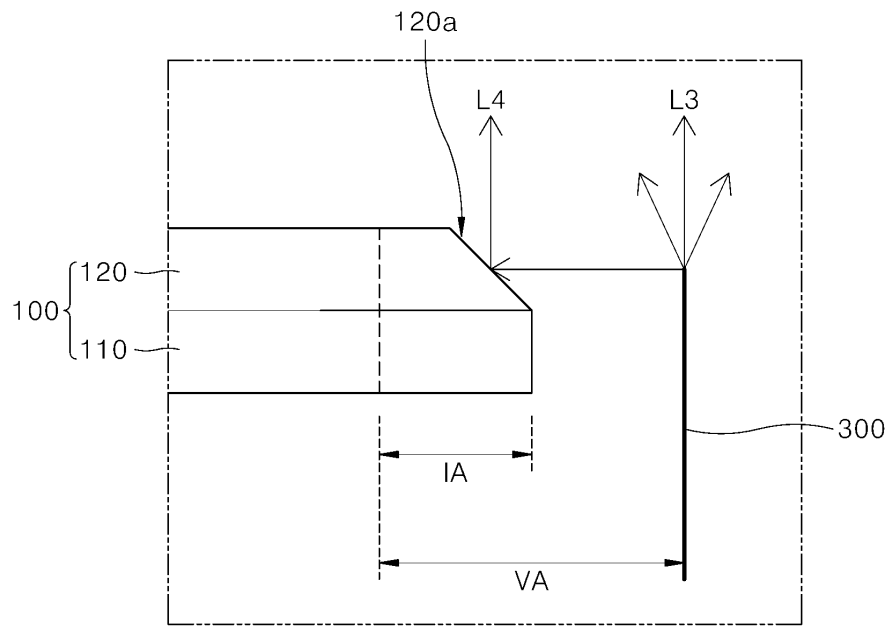
도면9



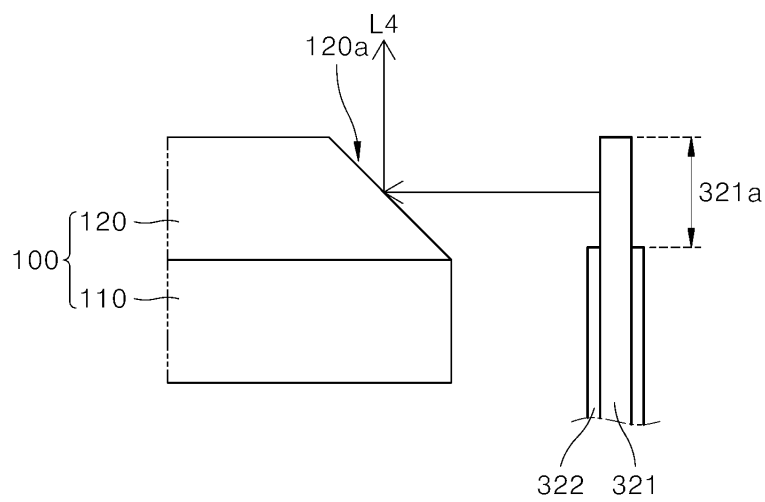
도면10



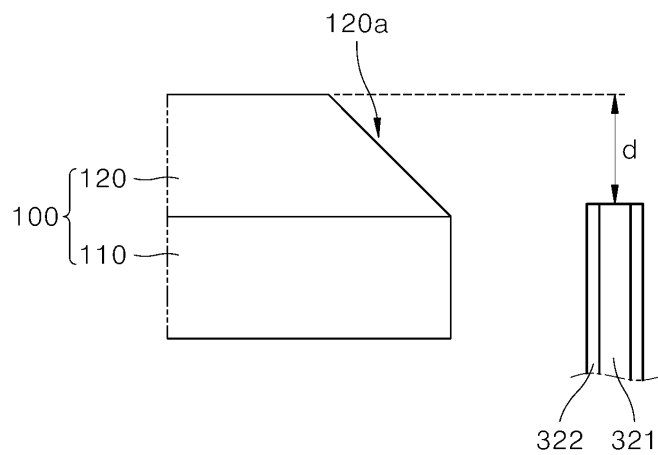
도면11



도면12



도면13



도면14

