



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0037809
(43) 공개일자 2017년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09F 9/30 (2006.01) G02B 6/036 (2006.01)
G09F 9/305 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09F 9/30 (2013.01)
G02B 6/036 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0020352
(22) 출원일자 2016년02월22일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020150136750 2015년09월25일 대한민국(KR)

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이세진
경기 이천시 부발읍 신원리 경기 이천시 부발읍 신원리
문정민
경기도 고양시 일산동구 강송로 196 110동 805호 (마두동, 강촌마을1단지아파트)
진미형
경기 과천시 월릉면 덕은리 엘씨디로 241번길 30-20
(74) 대리인
김은구, 송해모

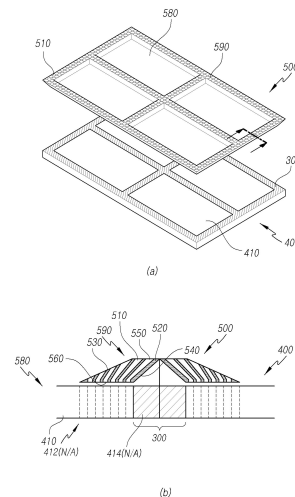
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 광섬유를 포함하는 액자형 광학부재 및 그를 포함하는 다중 패널 표시장치

(57) 요약

다수의 개별 표시장치가 연결되어 형성되는 다중 패널 표시장치에서, 다수의 광섬유를 포함하는 프레임부와 중앙의 광투과 영역을 포함하는 액자형 광학부재를 다중 패널 표시장치의 전면에 배치하되, 액자형 광학부재를 구성하는 프레임부의 내측경사면과 프레임부에 포함되는 광섬유들의 구조를 최적화함으로써, 다중 패널 표시장치의 패널 연결부분에서 이미지 연속성을 확보할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류
G09F 9/305 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 개별 표시장치가 연결되되, 상기 개별 표시장치의 비표시 영역이 연결 배치되는 연결부분을 포함하는 표시패널부; 및,

상기 표시패널부 상부에 배치되고 광투과 중앙 영역과 상기 중앙 영역의 가장자리에 배치되는 프레임부를 포함하되, 상기 프레임부는 상기 개별 표시장치의 표시영역의 가장자리 일부 위를 커버하는 저면부와, 상기 저면부 상부에서 상기 표시패널부와 제1각도를 가지면서 연장되는 내측 경사면과, 상기 저면부로 개구된 입력단과 상기 내측 경사면으로 개구된 출력단을 가지는 다수의 광섬유를 포함하는 액자형 광학부재;

를 포함하는 다중 패널 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 액자형 광학부재의 상기 프레임부는 상기 개별 표시장치의 비표시영역 상에 배치되되 상기 표시패널부와 제2각도를 가지는 외측 경사면을 더 포함하며, 상기 제1각도와 제2각도는 예각이며, 상기 제1각도는 상기 제2각도보다 작은 다중 패널 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1각도는 10 내지 20도인 다중 패널 표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 광섬유의 입력단의 크기는 상기 개별표시장치에 포함된 픽셀 또는 서브 픽셀의 크기와 같거나 작으며, 상기 광섬유 출력단의 크기는 상기 입력단의 크기보다 큰 다중 패널 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 광섬유의 출력단의 크기는 상기 개별 표시장치의 가장자리로 갈수록 커지는 다중 패널 표시장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 액자형 광학부재의 상기 프레임부는 상기 내측 경사면과 상기 외측 경사면 사이에서 상기 저면부와 평행하게 연장되는 상면부를 추가로 포함하며, 상기 광섬유의 출력단은 상기 내측경사면 및 상기 상면부에 모두 배치되는 다중 패널 표시장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 광섬유는 중앙에 배치되는 1 이상의 코어부와 상기 코어부 주위를 둘러싸는 클래딩(Cladding)부를 포함하며, 상기 코어부의 굴절율은 상기 클래딩부의 굴절율보다 큰 다중 패널 표시장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 액자형 광학부재의 상기 중앙 영역에 배치되는 광투과층을 추가로 포함하는 다중 패널 표시장치.

청구항 9

다수의 개별 표시장치가 연결되되, 상기 개별 표시장치의 비표시 영역이 연결 배치되는 연결부분을 포함하는 다중 패널 표시장치의 상부에 배치되는 액자형 광학부재로서, 상기 액자형 광학부재는,

광투과 중앙 영역과 상기 중앙 영역의 가장자리에 배치되는 프레임부를 포함하며;

상기 프레임부는 상기 개별 표시장치의 표시영역의 가장자리 일부 위를 커버하는 저면부와, 상기 저면부 상부에서 상기 표시패널부와 제1각도를 가지면서 연장되는 내측 경사면과, 상기 저면부로 개구된 입력단과 상기 내측 경사면으로 개구된 출력단을 가지는 다수의 광섬유를 포함하는 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 액자형 광학부재의 상기 프레임부는 상기 개별 표시장치의 비표시영역 상에 배치되되 상기 표시패널부와 제2각도를 가지는 외측 경사면을 더 포함하며, 상기 제1각도와 제2각도는 예각이며, 상기 제1각도는 상기 제2각도보다 작은 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1각도는 10 내지 20도인 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 광섬유의 입력단의 크기는 상기 개별표시장치에 포함된 픽셀 또는 서브 픽셀의 크기와 같거나 작으며, 상기 광섬유 출력단의 크기는 상기 입력단의 크기보다 큰 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 광섬유의 출력단의 크기는 상기 개별 표시장치의 가장자리로 갈수록 커지는 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 액자형 광학부재의 상기 프레임부는 상기 내측 경사면과 상기 외측 경사면 사이에서 상기 저면부와 평행하게 연장되는 상면부를 추가로 포함하며, 상기 광섬유의 출력단은 상기 내측경사면 및 상기 상면부에 모두 배치되는 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 광섬유는 중앙에 배치되는 1 이상의 코어부와 상기 코어부 주위를 둘러싸는 클래딩(Cladding)부를 포함하며, 상기 코어부의 굴절율은 상기 클래딩부의 굴절율보다 큰 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 액자형 광학부재의 상기 중앙영역에 배치되는 광투과층을 추가로 포함하는 다중 패널 표시장치용 액자형

광학부재.

청구항 17

다수의 개별 표시장치가 연결되되, 상기 개별 표시장치의 비표시 영역이 연결 배치되는 연결부분을 포함하는 다중 패널 표시장치의 상부에 배치되는 액자형 광학부재로서, 상기 액자형 광학부재는,

상기 개별 표시장치의 표시영역의 가장자리 일부 위를 커버하는 저면부와, 상기 저면부 상부에서 상기 개별표시장치 표면과 제1각도를 가지면서 연장되는 내측 경사면과, 상기 저면부와 평행하게 연장되는 상면부를 포함하며, 상기 저면부로 개구된 입력단과 상기 내측 경사면으로 개구된 출력단을 가지는 제1광섬유와 상기 저면부로 개구된 입력단과 상기 상면부로 개구된 출력단을 가지는 제2광섬유를 포함하는 프레임부와,

상기 프레임부의 상면부 상에 배치되며, 다수의 직선형 광섬유와 상기 직선형 광섬유를 지지하는 지지부를 포함하는 판상의 시야각 확장 플레이트;

를 포함하는 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1광섬유의 직경은 균일하며, 상기 제2광섬유의 직경은 입력단에서 출력단으로 갈수록 증가하는 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 시야각 확장 플레이트에 포함되는 상기 직선형 광섬유의 직경은 상기 제1광섬유의 직경과 상이한 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 시야각 확장 플레이트에 포함되는 상기 직선형 광섬유의 직경은 상기 제1광섬유의 직경의 50% 이하 또는 200% 이상인 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 21

제18항에 있어서,

상기 시야각 확장 플레이트의 두께(t)는 0.1~3mm인 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 22

제17항에 있어서,

상기 프레임부의 내측경사면 상에 배치되어 상기 프레임부의 제1광섬유로부터 출사된 광을 굴절시키는 굴절보상부재를 더 포함하는 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 23

제17항에 있어서,

상기 프레임부의 내측경사면에 배치되고, 다수의 직선형 광섬유와 상기 직선형 광섬유를 지지하는 지지부를 포함하는 판상의 제2시야각 확장 플레이트를 더 포함하는 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 제2시야각 확장 플레이트 상에 배치되어 상기 제2시야각 확장 플레이트의 직선형 광섬유로부터 출사된 광

을 굴절시키는 굴절보상부재를 더 포함하는 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 다수의 개별 표시장치가 연결되어 하나의 대형 영상 출력 장치로 사용되는 다중 패널 표시장치에서, 개별 표시장치들의 연결부분에서 이미지의 연속성을 확보할 수 있는 다중 패널 표시장치 및 그를 위한 액자형 광학부재에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(Plasma Display Device), 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display Device)와 같은 여러 가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 한편, 상업적인 목적 등에 의하여 대형 사이즈의 표시장치가 필요하다.

[0004] 그러나, 현재 기술에 의하면 표시장치를 구성하는 표시 패널의 크기에 한계가 있기 때문에, 대형 표시장치를 구현하기 위하여, 표시패널 또는 개별 표시장치들을 다수 연결하여 하나의 영상을 표현하는 다중 패널 표시장치가 사용되고 있다. 이러한 다중 패널 표시장치는 비디오월(Video Wall) 등으로 표현되기도 한다.

[0005] 한편, 이러한 다중 패널 표시장치를 구성하는 각각의 표시패널 또는 개별 표시장치는 이미지가 표시되는 중앙의 표시영역과, 표시영역 주위에 배치되되 이미지가 표시되지 않는 비표시 영역을 포함한다.

[0006] 이러한 비표시 영역은 표시패널의 가장자리를 둘러싸면서 일정한 폭을 가지도록 형성되는 일종의 프레임 형상을 가지고, 이러한 비표시 영역은 베젤(Bezel)로 표현될 수도 있다. 이러한 비표시 영역 또는 베젤 영역은 표시패널을 구동하기 위한 게이트 구동회로, 데이터 구동회로 또는 각종 신호선이 형성되는 필수불가결한 부분이다.

[0007] 최근 표시장치에서 이러한 베젤 영역을 최소화하여 내로우 베젤(Narrow Bezel)을 구현하기 위한 연구가 진행되고 있으나 베젤 영역의 폭을 일정 크기 이하로 구현하는 데에는 한계가 있다.

[0008] 한편, 다중 패널 표시장치의 경우 다수의 개별 표시장치가 연결되어 형성되므로, 개별 표시장치들의 연결부위에서는 개별 표시장치의 베젤 영역이 이중으로 배치되며, 따라서 개별 표시장치들의 연결부위에서 비표시 영역이 커지게 된다. 이로 인하여 하나의 이미지를 다중 패널 표시장치에 표시하는 경우, 그러한 연결부분에서 이미지가 끊어져 보이는 문제가 발생된다.

[0009] 즉, 이상적으로 제로 베젤(Zero Bezel)인 경우를 제외하고는, 다수의 개별 표시장치를 연결하여 구현되는 다중 패널 표시장치의 경우, 패널 연결부위에서 이미지의 불연속 현상이 나타나는 문제가 있으며, 이를 위한 해결이 요구된다.

[0010] 한편, 이러한 다중 패널 표시장치의 패널 연결부분에서의 이미지 불연속 문제를 해결하기 위하여, 패널 연결부분에 일정한 광학 수단을 배치하는 연구가 진행되고는 있으나, 이러한 기술에서도 정면 또는 정면 부근의 시야각에서는 이미지 불연속 현상이 일부 개선되지만, 시야각이 커지는 경우 이미지 불연속 현상은 여전히 존재하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 이에 본 발명의 실시예들의 목적은, 개별 표시장치의 연결부분에서의 이미지 불연속 문제가 개선된 다중패널 표시장치를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 실시예들의 다른 목적은 수평 시야각이 큰 경우에도 개별 표시장치의 연결부분에서의 이미지 불연속 문제가 개선된 다중 패널 표시장치를 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 실시예들의 또다른 목적은 입력단과 출력단을 포함하는 다수의 광섬유와 광섬유를 지지하기 위한 레진 지지부를 포함하는 프레임 또는 액자형 광학부재를 다중 패널 표시장치의 상부에 배치함으로써 패널 연결부분에서의 이미지 연속성을 확보할 수 있는 다중 패널 표시장치를 제공하는 것이다.

- [0014] 더 구체적으로, 다수의 광섬유와 광섬유들을 지지하기 위한 레진 지지부를 포함하는 프레임부와 중앙의 광투과 영역을 포함하는 액자형 광학부재에서, 프레임부가 상기 광섬유의 출력단이 배치되는 내측 경사면을 가지되, 광섬유의 구조와 내측 경사면이 표시패널과 이루는 각도를 최적으로 선택함으로써 패널 연결부분에서의 이미지 연속성을 최대한 확보할 수 있는 다중 패널 표시장치를 제공하는 것이다.
- [0015] 또한, 액자형 광학부재의 프레임부의 내측경사면 또는 상면부에는 시야각 확장 플레이트를 배치함으로써, 광섬유의 입력단 및 출력단 크기 차이로 인하여 발생하는 시야각 감소를 보상할 수 있는 액자형 광학부재를 제공할 수 있다.
- [0016] 또한, 프레임부의 내측경사면 상부에 유리 등의 재료로 형성되는 굴절보상부재를 배치함으로써, 프레임부의 내측경사면에 의한 광경로 정렬 옵셋을 보상할 수 있는 액자형 광학부재를 제공할 수 있다.
- [0017] 이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 의하면, 다수의 개별 표시장치가 연결되되, 상기 개별 표시장치의 비표시 영역이 연결 배치되는 연결부분을 포함하는 표시패널부; 및 상기 표시패널부 상부에 배치되고 광투과 중앙 영역과 상기 중앙 영역의 가장자리에 배치되는 프레임부를 포함하되, 상기 프레임부는 상기 개별 표시장치의 표시영역의 가장자리 일부 위를 커버하는 저면부와, 상기 저면부 상부에서 상기 표시패널부와 제1각도를 가지면서 연장되는 내측 경사면과, 상기 저면부로 개구된 입력단과 상기 내측 경사면으로 개구된 출력단을 가지는 다수의 광섬유;를 포함하는 다중 패널 표시장치를 제공한다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 다수의 개별 표시장치가 연결되되, 상기 개별 표시장치의 비표시 영역이 연결 배치되는 연결부분을 포함하는 다중 패널 표시장치의 상부에 배치되는 액자형 광학부재로서, 상기 액자형 광학부재는, 광투과 중앙 영역과 상기 중앙 영역의 가장자리에 배치되는 프레임부를 포함하며; 상기 프레임부는 상기 개별 표시장치의 표시영역의 가장자리 일부 위를 커버하는 저면부와, 상기 저면부 상부에서 상기 표시패널부와 제1각도를 가지면서 연장되는 내측 경사면과, 상기 저면부로 개구된 입력단과 상기 내측 경사면으로 개구된 출력단을 가지는 다수의 광섬유를 포함하는 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재를 제공한다.
- [0019] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 개별 표시장치가 연결되되, 상기 개별 표시장치의 비표시 영역이 연결 배치되는 연결부분을 포함하는 다중 패널 표시장치의 상부에 배치되는 액자형 광학부재로서, 상기 액자형 광학부재에 포함되는 프레임부는 저면부와, 상기 저면부 상부에서 수평면과 제1각도만큼 경사진 내측 경사면과, 상기 저면부와 평행하게 연장되는 상면부를 포함하며, 상기 프레임부에는 상기 저면부로 개구된 입력단과 상기 내측 경사면으로 개구된 출력단을 가지는 제1광섬유와 상기 저면부로 개구된 입력단과 상기 상면부로 개구된 출력단을 가지는 제2광섬유를 포함하며, 상기 프레임부의 상면부 상에는 다수의 직선형 광섬유와 상기 직선형 광섬유를 지지하는 지지부를 포함하는 판상의 시야각 확장 플레이트가 배치되는 다중 패널 표시장치용 액자형 광학부재를 제공한다.

[0020]

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 다중 패널 표시장치의 평면도와 다중 패널 표시장치의 각 패널 연결부분의 확대 단면도이다.
- 도 2는 일반적인 다중 패널 표시장치에서 각 개별 표시장치의 연결부분에서의 이미지 불연속 현상을 도시한다.
- 도 3은 도 2와 같은 굴절 광학부재가 사용되는 경우 시야각이 일정 이상인 사선 시선 방향에서의 이미지 불연속 현상을 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 광섬유를 포함하는 액자형 광학부재를 포함하는 다중 패널 표시장치의 사시도 및 개략 단면도이다.
- 도 5는 본 실시예에 의한 액자형 광학부재의 확대 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 의한 액자형 광학부재의 프레임부에 대한 확대 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 의한 액자형 광학부재의 프레임의 확대 단면도로서, 외측 경사면과 내측경사면의 관계를 도시한다.
- 도 8은 액자형 광학부재의 내측경사면의 제1각도($\theta 1$)의 대소에 따른 영향을 도시한다.

- 도 9는 본 발명의 제1실시예에 의한 광섬유의 입력단 및 출력단의 크기 및 배치를 도시한다.
- 도 10은 본 발명의 제2실시예에 의한 광섬유의 입력단 및 출력단의 크기 및 배치를 도시한다.
- 도 11은 액자형 광학부재의 프레임부의 여러 단면 형상의 예를 도시한다.
- 도 12는 본 발명에 의한 액자형 광학부재에 사용되는 여러 실시예에 의한 광섬유의 단면을 도시한다.
- 도 13은 본 발명에 사용될 수 있는 광섬유의 여러 단면 형태를 도시한다.
- 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 액자형 광학부재를 포함하는 다중 패널 표시장치의 단면도이다.
- 도 15는 본 실시예에 의한 액자형 광학부재의 제조방법과 그에 의하여 제조된 액자형 광학부재의 프레임부를 도시한다.
- 도 16은 본 발명의 또다른 실시예에 의한 액자형 광학부재를 포함하는 다중 패널 표시장치의 단면도로서, 프레임부의 상면부에 배치되는 제1시야각 확장 플레이트를 더 포함하는 구성을 도시한다.
- 도 17은 본 실시예에 사용되는 광섬유 중 직경이 증가하지 않는 제1광섬유와 직경이 증가하는 제2광섬유의 광전달 특성을 도시한다.
- 도 18은 도 16의 실시예에 사용되는 시야각 확장 플레이트에 의한 시야각 확대 효과를 도시한다.
- 도 19는 본 발명의 또다른 실시예에 의한 액자형 광학부재를 도시하는 것으로서, 프레임부의 내측경사면 상에 배치되는 굴절보상부재가 더 포함되는 경우이다.
- 도 20은 굴절보상 부재에 의한 광굴절 보상 효과를 설명하기 위한 것이다.
- 도 21은 도 19의 실시예에 의한 굴절 보상 부재의 다양한 형태에 대하여 도시한다.
- 도 22는 본 발명의 또다른 실시예에 의한 액자형 광학부재를 도시하는 것으로서, 프레임부의 상면부 이외에 내측경사면에도 제2시야각 확장 플레이트가 더 배치되고, 그 제2시야각 확장 플레이트 상부에 굴절보상부재가 더 배치되는 구조를 도시한다.
- 도 23은 본 발명의 또다른 실시예에 의한 액자형 광학부재를 도시하는 것으로서, 프레임부가 상면부 없이 내측경사면만으로 이루어지는 구조와, 그에 배치되는 제2시야각 확장플레이트와 굴절보상부재를 포함하는 구조를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0023] 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.
- [0024] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 다중 패널 표시장치를 도시하는 것으로서, 다중 패널 표시장치의 평면도 및 다중 패널 표시장치를 구성하는 각 패널 연결부분의 확대 단면도이다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 일반적인 다중 패널 표시장치(100)는 다수의 개별 표시장치(200)가 연결되어 형성되며, 개별 표시장치(200) 들이 연결되는 연결부분(300)이 형성된다.
- [0026] 각각의 개별 표시장치(200)는 단독으로 하나의 완전한 표시장치를 이루는 것으로서, 액정표시장치(LCD), 유기전계발광 표시장치(OLED) 등으로 구현될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 본 명세서에서 개별 표시장치는 다중 패널 표시장치를 구성하는 하나의 표시장치를 의미하며, 이러한 개별표시

장치는 경우에 따라서 개별 패널, 패널 등의 다른 표현으로 정의될 수 있다.

- [0028] 도 1의 (b)과 같이, 각 개별 표시장치(200)는 패널 중앙에서 이미지가 표시되는 표시영역(Active Area; A/A; 212)과, 표시영역 가장자리를 둘러싸는 영역으로서 이미지가 표시되지 않는 비표시 영역(N/A; 210)을 포함한다. 각 개별 표시장치(200)의 비표시 영역(210)은 베젤 영역 등으로 달리 표현될 수 있다.
- [0029] 한편, 각각의 개별 표시장치(200)는 다시 표시패널(222)과, 표시패널 하부에 배치되어 표시패널로 광을 제공하는 백라이트 유닛(224)과, 표시장치 전체를 둘러싸는 지지구조(226)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0030] 표시패널(222)은 통상 박막 트랜지스터 등이 형성되어 화소영역이 정의되는 어레이기판인 제1기판과, 블랙매트릭스 및/또는 칼라필터층 등이 형성된 상부 기판으로서의 제2기판이 합착되어 제조된다. 물론, OLED 표시장치에 의한 패널인 경우에는 상기 제2기판은 보호기판으로서의 기능만 할 수도 있다.
- [0031] 또한, 백라이트 유닛(224)은 LED 등의 광원과 광원을 고정하기 위한 홀더 및 광원 구동 회로 등을 포함하는 광원 모듈과, 광을 패널 영역 전체로 확산시키기 위한 도광판(LGP) 또는 확산판과, 빛을 표시패널 방향으로 반사하기 위한 반사판과, 광원의 On/Off 등을 제어하기 회로인 LED 연성회로와, 도광판 상부에 배치되어 휘도 향상, 광의 확산 및 보호 등의 용도로 배치되는 1 이상의 광학필름 또는 시트(Sheet) 등과 같은 서브 유닛들을 포함할 수 있다.
- [0032] 또한, 표시장치를 커버하는 외부 지지부재(226)는 표시장치 단위에서 백라이트 유닛(224) 및 표시패널(222)을 둘러싸서 보호하는 커버 버텀(Cover Bottom) 및/또는 가이드 패널(guide Panel) 등은 물론, 표시장치를 포함하는 최종 전자제품인 세트 전자장치 단위에서의 백 커버 등이 될 수 있다.
- [0033] 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 각 개별 표시장치(200)는 가장자리의 일정 영역에서 이미지가 표시되지 않는 비표시 영역(N/A; 210)을 포함하며, 다중 패널 표시장치는 이러한 개별 표시장치(200)가 다수 연결되어 형성되므로, 다중 표시패널에서 각 개별표시장치가 연결되는 연결부분(300)에는 이미지가 표시되지 않는 현상이 발생한다.
- [0034] 한편, 각 개별표시장치(200)의 비표시 영역(N/A; 210)은 표시패널(222) 자체의 비표시 영역과, 기타 백라이트 유닛(224)에 의하여 가려지는 부분, 또는 표시장치 전면을 커버하는 케이스 탑(Case Top) 또는 프론트 커버 등에 의하여 형성될 수 있다.
- [0035] 따라서, 도 1과 같은 다중 패널 표시장치 또는 비디오월(Video Wall)에 단일의 이미지를 표시하는 경우, 연결부분(300)에서는 이미지가 표시되지 않는 이미지 단절 현상이 발생하며, 이를 해결할 방안이 필요하게 되었다.
- [0036] 도 2는 다중 패널 표시장치의 연결부분을 확대 표시하는 굴절 광학부재의 일 예와, 그를 이용하는 경우 정면 시야에서의 이미지를 도시한다.
- [0037] 도 2에 도시된 바와 같이, 다중 패널 표시장치의 연결부분에서의 이미지 단절 현상을 극복하기 위한 하나의 방안으로서, 다중 패널 표시장치 상부에 배치되어 연결부분 근처에서의 광경로를 굴절 또는 확대하는 굴절 광학부재를 사용하는 기술이 고려될 수 있다.
- [0038] 도 2는 그러한 굴절 광학수단으로서 다중 패널 표시장치 상부에 배치되는 렌즈 플레이트를 이용한 구성을 도시한다.
- [0039] 도 2에 사용되는 굴절 광학부재인 렌즈 플레이트(240)는 일종의 광투과성 스크린으로서, 일정한 두께를 가지는 일반적인 광투과성 관상 재료인 베이스 플레이트(242)와 다중 패널 표시장치의 연결부분(300) 부근에 형성된 렌즈부(244)를 포함한다.
- [0040] 렌즈 플레이트(240)에 형성된 렌즈부(244)는 연결부분(300) 인근에서의 광경로를 굴절시킬 용도로 사용되는 것으로서, 프레넬 렌즈(Fresnel Lens) 등이 사용될 수 있으나 그에 한정된 것은 아니다.
- [0041] 도 2에 도시된 바와 같이, 연결부분(300) 정면에 사용자(250)가 있는 경우에는 다중 패널 표시장치의 연결부분 상에 형성되는 렌즈 플레이트(240)의 렌즈부(244)에 의하여 인접한 표시영역의 화소(P1~P4)로부터 광이 렌즈부(240)에 굴절되어 사용자 시야로 입사된다.
- [0042] 따라서, 다중 패널 표시장치의 정면에서 바라보게 되면, 도 2의 하부 도면과 같이, 연결부분(300)에서도 인접한 화소의 이미지가 굴절 투사됨으로써 일정한 이미지가 표시되게 되고, 따라서 패널 연결부분에서의 이미지 단절 현상이 어느 정도 보상되는 효과가 있다.

- [0043] 이와 같이, 다중 패널 표시장치 상부에 광경로 굴절이 가능한 프레넬 렌즈 플레이트 등을 배치함으로써 패널 연결부분에서의 이미지 단절 문제를 일부 극복하기 위한 여러 다양한 시도가 이루어지고 있지만, 이러한 기존의 굴절 광학부재를 이용하는 경우에는 정면 시야에서만 그러한 효과를 가진다는 한계가 있다.
- [0044] 도 3에 도시한 바와 같이, 프레넬 렌즈 플레이트를 다중 패널 표시장치 상부에 배치하더라도 사용자의 시야각이 정면(시야각=0)에서 벗어나서 약45도 이상(α)이 되면 도 2에 도시한 바와 같은 광경로가 형성되지 않고, 패널 연결부분(300)이 그대로 보이게 된다.
- [0045] 즉, 도 3에 도시한 바와 같이, 시야각이 α ($\alpha > \text{약}45\text{도}$)인 경우 연결부분 근처의 화소로부터 광 중 일부는 비스듬히 보고 있는 사용자에게 입사되지 않고, 결과적으로 각 개별 표시장치의 베젤이 그대로 보이게 된다는 것이다.
- [0046] 따라서, 도 3의 하부에 도시한 바와 같은 패널 연결부분에서의 이미지 단절 현상이 그대로 발생하게 된다.
- [0047] 본 발명의 실시예는 이와 같이 일정 각도 이상의 시야각에서도 다중 패널 표시장치의 연결부분에서 발생하는 이미지 단절 현상을 보상하기 위하여 제안된 것이다.
- [0048] 이를 위하여 본 발명의 실시예에서는 다수의 개별표시장치가 연결되어 형성되는 다중 패널 표시장치에서 정면 및 고시야각 모두에서 개별표시장치들의 연결부에서의 심리스(Seamless)한 영상 제공을 위하여, 다수의 광섬유와 그를 지지하는 레진 지지부로 이루어지는 프레임 또는 액자형 광학부재를 다중 패널 표시장치의 상부에 배치하여, 광섬유의 출력단을 통해 비표시영역으로 영상을 출력하도록 한다.
- [0049] 특히, 프레임 또는 액자형 광학부재는 광섬유의 출력단이 배치되는 내측 경사면과, 개별 표시장치의 비표시영역(베젤 영역)을 커버하는 외측 경사면을 포함하며, 내측 경사면이 표시패널과 이루는 제1각도($\theta 1$)와 광섬유의 형상 및 배치를 최적화함으로써, 다중 패널 표시장치를 구성하는 개별 표시장치들의 연결부에서의 연속적인 영상 제공을 가능하게 한다.
- [0050] 이하에서는 도 4 내지 도 13을 참고로, 본 발명의 실시예에 의한 액자형 광학부재 및 그를 포함하는 다중패널 표시장치의 세부 구성에 대하여 설명한다.
- [0051] 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 광섬유를 포함하는 액자형 광학부재를 포함하는 다중 패널 표시장치의 사시도 및 개략 단면도이다.
- [0052] 도 4와 같이, 본 발명의 일실시예에 의한 다중 패널 표시장치는 다수의 개별 표시장치가 연결되며, 개별 표시장치의 비표시 영역이 연결되는 연결부분을 포함하는 표시패널부(400)와, 다수의 광섬유(510)과 그 광섬유 사이에 배치되어 다수의 광섬유를 결합하도록 지지하는 레진 지지부(520)를 포함하는 액자형 광학부재(500)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0053] 이 때, 액자형 광학부재(500)는 중앙의 광투과 중앙(580)과 중앙 영역의 가장자리에 배치되는 프레임부(590)를 포함하며, 프레임부(590)는 개별표시장치(410)의 비표시영역 또는 베젤 영역과, 개별표시장치의 표시영역 중 가장자리 일부를 커버하도록 배치된다.
- [0054] 즉, 도 4에서와 같이, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재(500)는 다중 패널 표시장치의 연결부(300) 상부 영역을 모두 커버하는 프레임이 격자 모양으로 배치되며, 개별표시장치의 중앙부분은 개구된 형태의 광학부재이다.
- [0055] 한편, 액자형 광학부재(500)의 프레임부(590) 내부에는 개별표시장치의 표시영역의 가장자리에 배치되는 화소로부터의 광을 입력받아 액자형 광학부재 상부로 출력하는 다수의 광섬유(510)가 배치되며, 다수의 광섬유 사이에는 다수의 광섬유를 바인딩하여 지지하는 레진 지지부(520)를 포함한다.
- [0056] 또한, 액자형 광학부재(500)의 프레임부(590)는 개별 표시장치의 표시영역의 가장자리 일부 위를 커버하는 저면부(560)와, 저면부 상부에서 상기 표시패널부와 제1각도($\theta 1$)를 가지면서 연장되는 내측 경사면(530)을 포함한다.
- [0057] 액자형 광학부재(500)의 프레임부(590)는 저면부(560) 및 내측경사면(530) 이외에, 개별 표시장치의 비표시영역 상에 형성되며 표시패널부와 제2각도($\theta 2$)를 가지는 외측 경사면(540)과, 내측 경사면(530) 외측 경사면(540) 사이에서 저면부(560)와 평행하게 연장되는 상면부(550)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0058] 따라서, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재(500)의 프레임부(590)의 단면은 도 4의 (b)와 같이 비틀어진 사각형을 가진다.

- [0059] 그러나, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재의 프레임 단면 형상이 이러한 형상에 한정되는 것은 아니며, 도 11에 도시된 바와 같이, 내측경사면(530')과 저면부(560') 만을 가지는 직각 삼각형상일 수도 있고, 상면부 없이 내측경사면(530')과, 저면부(560') 및 외측 경사면(540')만으로 형성되는 삼각형상일 수도 있다.
- [0060] 한편, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재의 프레임부(590) 내부에는 다수의 광섬유(510)가 배치되며, 광섬유의 입력단은 프레임부의 저면부(560) 아래로 개구되어 있고, 출력단은 프레임부의 내측 경사면(530) 상부로 개구되어 있다.
- [0061] 이러한 광섬유(510)의 입력단은 개별표시장치(410)의 표시영역(412)의 가장자리에 배치된 픽셀 또는 서브픽셀에 대응하도록 배치되며, 광섬유 입력단의 크기는 대응되는 픽셀 또는 서브 픽셀의 크기와 같거나 작은 것이 바람직하다.
- [0062] 각 광섬유(510)는 대응되는 픽셀로부터의 광을 입력받은 후 전반사시켜 액자형 광학부재의 내측 경사면(530) 상부로 출사하는 기능을 담당한다.
- [0063] 본 명세서에서 액자형 광학부재의 하부 또는 저면은 다중 패널 표시장치의 표시패널부(400)와 대향하는 면을 의미하며, 액자형 광학부재의 상면 또는 내측경사면은 광섬유를 통해 영상이 출력되는 영상표시면을 의미한다.
- [0064] 본 발명의 실시예에 의한 다중 패널 표시장치의 표시패널부(400)는 다수의 개별 표시장치(410)가 연결되어 단일의 이미지를 표시하게 되는 다중 패널 표시장치의 디스플레이 부분에 대응되는 것으로서, 개별 표시장치들이 연결되는 부분에는 각 개별 표시장치의 베젤 또는 비표시영역(414; NA)이 연결 형성되어 이미지가 표시되지 않는 부분이 존재하게 된다. 본 명세서에서는 이러한 개별 표시장치가 연결되는 경계영역을 연결부분(300)으로 정의한다.
- [0065] 즉, 다중 패널 표시장치의 연결부분(300)은 다중 패널 표시장치의 전면에 걸쳐 격자형으로 형성되는 비표시 영역으로서, 연결부분(300)의 폭은 각 개별 표시장치(410)의 비표시영역(414)의 2배 크기를 가지게 된다.
- [0066] 이러한 연결부분(300)에서는 이미지가 표시되지 않는 이미지 단절현상이 생기며, 이런 문제를 해결하기 위하여 본 실시예에서는 후술할 바와 같이 액자형 광학부재에 포함되는 광섬유를 이용하여 표시영역의 화소로부터의 영상을 연결부분을 포함하는 광학부재 상부 영역으로 출력하는 것이다. 이러한 광섬유의 세부 구성 및 이미지 단절현상 해결 원리는 아래에서 더 상세하게 설명한다.
- [0067] 본 발명의 실시예에 사용될 수 있는 개별 표시장치(410)는 액정 표시장치일 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니며, 플라즈마 디스플레이, 유기전계발광소자(OLED) 표시장치 등 모든 형태의 표시장치를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0068] 한편, 본 발명의 실시예에 적용되는 개별 표시장치(410)는 다시 화소가 형성되는 표시패널과, 커버버텀 등과 같이 표시패널을 지지하는 패널 지지구조를 포함할 수 있다. 물론, 개별 표시장치(410)는 단순한 표시패널 및 그 구동회로만으로 이루어진 모듈이고, 케이스 등의 지지구조는 다중 패널 표시장치 전체 단위로 형성될 수도 있을 것이다.
- [0069] 즉, 본 명세서에서의 "개별 표시장치"는 분리되어 단독으로 완전한 표시장치로 기능할 수 있는 것으로서, 어레이 기판과 상부 기판 및 그 사이에 배치되는 표시재료층(액정재료 또는 유기발광재료 등)을 포함하는 표시패널과, 그 표시패널을 구동하기 위한 구동회로부 등을 포함하는 것으로 충분하며, 바텀 커버 등의 지지구조는 포함하지 않을 수도 있다.
- [0070] 또한, 개별 표시장치(410)가 액정 표시 장치인 경우에는 상기 표시패널은 액정 패널이며, 액정 패널 하부에 배치되어 액정 패널로 광을 제공하는 백라이트 유닛을 추가로 포함할 수 있다.
- [0071] 한편, 개별 표시장치(410)가 액정 표시패널을 포함하는 액정표시장치인 경우, 액정표시패널에는 다시 다수의 게이트 라인과 데이터 라인 및 그 교차 영역에 정의되는 픽셀(Pixel)과, 각 픽셀에서의 광투과도를 조절하기 위한 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(TFT)를 포함하는 어레이 기판과, 컬러필터 및/또는 블랙매트릭스 등을 구비한 상부기판과, 그 사이에 형성되는 액정물질층을 포함하여 구성될 수 있으며, 터치 윈도우가 표시패널의 상부 전면에 추가로 배치될 수 있다.
- [0072] 물론, 본 발명의 실시예에 적용되는 개별 표시장치가 유기전계 발광 표시장치(OLED)인 경우의 표시패널은 다수의 게이트 라인과 데이터 라인 및 그 교차 영역에 정의되는 픽셀(Pixel)과, 각 픽셀에 제공된 유기전계 발광 재료층에 선택적으로 전기적 신호를 인가하기 위한 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(TFT)를 포함하는 어레이 기판

과, 상부 보호 기관 등으로 구성될 수 있다.

- [0073] 한편, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재(500)에서는 다수의 광섬유들 사이에는 광섬유를 결합하여 지지하는 레진 지지부(520)가 구비되며, 이러한 레진 지지부(520)는 열경화 수지 또는 UV 경화 수지로 구성될 수 있다.
- [0074] 즉, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재(500)를 제작하기 위하여, 일정한 형상의 광섬유(510)를 배치하고 그 사이에 지지부의 레진 재료를 충전한 후 열 또는 자외선(UV)로 레진 재료를 경화시켜 액자형 광학부재로 형성할 수 있을 것이다.
- [0075] 이러한 레진 지지부(520)는 광투과성 레진 재료로 형성되는 것이 바람직하지만, 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0076] 또한, 이러한 레진 지지부(520)를 구성하는 레진 재료의 굴절률은 광섬유(510)를 구성하는 광섬유 재료의 굴절률보다 낮아야 한다.
- [0077] 도 5는 본 실시예에 의한 액자형 광학부재의 확대 사시도이다.
- [0078] 도 5의 (b)와 같이, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재는 다중 패널 표시장치의 연결부분 등을 커버하는 다수의 프레임부(590)가 서로 연결되어 하나의 격자 또는 다수 연결된 액자 형태의 단일 구조로 형성될 수도 있지만, 그에 한정되는 것은 아니며, 도 5의 (a)와 같이 각각의 프레임(590)가 별도로 형성되어 다중 패널 표시장치의 해당 영역에 배치될 수도 있다.
- [0079] 도 5의 2가지 형태 모두에서, 액자형 광학부재는 다중 패널 표시장치 상부에 배치된 이후에는, 개별 표시장치의 표시영역 중앙부의 영상을 그대로 투과시키는 중앙영역(580)과, 중앙 영역의 가장자리에 배치되어 내부의 광섬유를 통해 표시영역 가장자리 화소의 영상을 연결부분까지 전달하는 프레임부(590)를 포함한다.
- [0080] 도 6은 본 발명의 실시예에 의한 액자형 광학부재의 프레임부에 대한 확대 단면도이다.
- [0081] 도 6에 도시된 바와 같이, 다수의 광섬유(510)가 액자형 광학부재의 프레임부 내부에 배치되며, 프레임부의 저면부(560)로 개구된 광섬유 입력단은 개별표시장치(410)의 표시영역(412)의 가장자리에 있는 픽셀(P7~P0) 바로 상부에 배치되어, 해당되는 픽셀로부터의 광을 입사받는다.
- [0082] 예를 들어, 도 6의 (a)에서는 프레임부의 가장 내측으로부터 8개의 광섬유 F7~F0가 각각 픽셀 P7~P0에 대응되도록 배치되며, 각 광섬유의 입력단은 해당되는 픽셀의 바로 상부에 배치된다.
- [0083] 또한, 각 광섬유 F7~F0의 출력단은 액자형 광학부재의 프레임부의 내측 경사면(530)에 배치되어, 입력단으로부터 전반사된 해당 픽셀의 광을 외부로 출사한다. 따라서, 액자형 광학부재의 내측 경사면(530)에 영상이 맺히게 된다.
- [0084] 또한, 도 6에서와 같이, 광섬유(510)의 출력단 중 일부는 적어도 개별표시장치의 비표시영역 또는 다중패널 표시장치의 연결부분의 상부에 배치되므로, 표시영역의 픽셀로부터의 영상을 다중패널 표시장치의 연결부분의 상부로 출력함으로써, 다중 패널 표시장치의 연결부분에서의 이미지 단절 현상을 해결할 수 있게 된다.
- [0085] 도 7은 본 발명의 실시예에 의한 액자형 광학부재의 프레임의 확대 단면도로서, 외측 경사면과 내측경사면의 관계를 도시한다.
- [0086] 도 7과 같이, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재의 프레임부는 광섬유의 출력단이 배치되는 내측 경사면(530) 이외에, 개별표시장치의 비표시영역(414) 상부에 배치되는 외측 경사면(540)을 추가로 포함할 수 있다. 또한, 저면부와 평행하게 내외측 경사면 사이에 형성되는 상면부(550)를 더 포함할 수 있다.
- [0087] 즉, 외측 경사면은 최외곽에 배치되는 광섬유(도 6의 F0) 바로 외측의 경사면으로서, 광학부재의 무게 감소 등을 위하여 외측 경사면 아래부분은 비어있도록 구성한다.
- [0088] 이 때, 내측 경사면(530)이 표시패널부와 이루는 예각인 제1각도(θ_1)는 외측 경사면이 표시패널부와 이루는 예각인 제2각도(θ_2)보다 작아야 한다.
- [0089] 따라서, 도 7의 (a)에서와 같이 액자형 광학부재의 프레임부 저면부의 폭(Wds)은 외측경사면의 투영길이인 개별 표시장치의 비표시영역의 폭(Wna)보다 더 커지게 된다.
- [0090] 또한, 내측 경사면(530)이 표시패널부와 이루는 예각인 제1각도(θ_1)는 10도보다 크고 20도 보다 작은 것이 바람직하다.
- [0091] 도 8은 액자형 광학부재의 내측경사면(530)의 제1각도 θ_1 에 따른 영향을 도시한다.

- [0092] 도 8의 (a)에서와 같이, 액자형 광학부재의 내측경사면(530)의 제1각도 θ_1 가 커지면 그 경사각에 대응하여 광섬유의 출력단의 크기가 커지게 된다.
- [0093] 즉, 도 8 (a)의 세번째 광섬유 F3을 예로 들면, 제1각도가 θ_1 인 경우에는 그 광섬유의 출력단 크기 W03는 제1각도가 0인 경우(즉, 광섬유 F3의 출력단이 저면부와 평행한 면으로 형성되는 경우)에 비하여 $1/\cos \theta_1$ 만큼 커진다.
- [0094] 따라서, 만일 제1각도 θ_1 이 60도라면 광섬유의 출력단은 수평면으로 배치되는 출력단 크기에 비하여 2배 이상으로 커지게 된다.
- [0095] 한편, 출력단 크기(W0i)와 입력단 크기(WIi)의 비가 해당 광섬유에 의한 영상의 확대비율이 되기 때문에, 위와 같이 제1각도 θ_1 이 커지게 되면 내측 경사면으로 출력되는 영상의 확대비율이 커진다.
- [0096] 도 8의 (a)를 예로 들면, 액자형 광학부재의 프레임이 배치되지 않는 가장 바깥쪽의 화소 P4의 영상은 액자형 광학부재의 중앙 영역을 통해 확대 없이 그대로 출사되는 반면, 그 바로 옆에 배치되는 화소 P3의 영상은 갑자기 $1/\cos \theta_1$ 만큼 확대되어 내측 경사면에 맺히게 된다.
- [0097] 따라서, 내측경사면(530)의 제1각도 θ_1 가 커지게 되면 액자형 광학부재의 내측 경계부에서 이미지가 급격하게 확대표시되게 되므로, 이미지의 연속적인 제공이 불가능해 진다.
- [0098] 그 외에도, 도 8의 (b)와 같이, 내측경사면(530)의 제1각도 θ_1 가 커지게 되면, 정면 시야각에 있는 관찰자(910)에게는 내측 경사면이 잘 시인되지 않지만, 측면 시야각에 있는 관찰자(920)에게는 내측경사면 자체가 또 하나의 이미지 불연속 라인으로 시인될 수 있다.
- [0099] 반면, 도 7의 (b)와 같이, 내측경사면(530)의 제1각도 θ_1 가 작아지면 전술한 바와 같이, 내측경사면에서의 이미지의 확대가 적절하게 이루어질 수 있고, 정면 관찰자(910) 및 측면 관찰자(920) 모두에게 심리스(Seamless)한 영상을 제공할 수 있게 된다.
- [0100] 따라서, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재의 프레임부에 포함되는 내측경사면(530)의 각도는 약20도를 넘지 않는 것이 바람직하다.
- [0101] 한편, 내측 경사면의 제1각도 θ_1 가 작아지게 되면 전술한 문제점은 해결할 수 있지만, 프레임부가 일정한 두께(d)를 가져야 하므로, 표시영역의 내측으로 연장되어야 하는 저면부의 폭(Wds)의 크기가 너무 커진다.
- [0102] 이와 같이, 내측 경사면의 제1각도 θ_1 가 작아져서 프레임 저면부(560)의 폭(Wds)이 커지게 되면, 전체적으로 액자형 광학부재의 크기가 커지고, 그에 포함되어야 하는 광섬유의 개수도 증가하는 문제가 발생한다.
- [0103] 따라서, 본 실시예에서는 액자형 광학부재를 구성하는 프레임부의 내측 경사면의 제1각도를 외측경사면의 제2각도보다 더 작게 하되, 내측 경사면의 제1각도를 약10 내지 20도 범위에서 결정함으로써, 광학부재의 크기를 적당히 유지하면서도, 다중 패널 표시장치의 연결부에서의 자연스러운 영상 제공이 가능한 최적의 상태가 가능해 진다.
- [0104] 실제 실험결과, 개별표시장치의 비표시영역의 폭(Wna)이 약 4mm인 경우, 프레임부의 저면부 폭(Wds)이 약 40~50mm로 정해지는 것이 가장 바람직한 것으로 테스트되었다.
- [0105] 한편, 액자형 광학부재의 프레임부 내부에 배치되는 광섬유(510)의 입력단 크기(WIi)는 개별표시장치의 화소에 대응되는 크기로서 모두 동일할 수 있지만, 광섬유(510)의 출력단의 크기(W0i)는 도 9 및 도 10에서 다시 설명할 바와 같이, 입력단의 크기보다 동일하거나 더 클 수도 있다.
- [0106] 도 9는 본 발명의 제1실시예에 의한 광섬유의 입력단 및 출력단의 크기 및 배치를 도시한다.
- [0107] 도 9에 도시된 제1실시예에서는, 액자형 광학장치의 프레임 부 내부에 배치되는 광섬유 F0~F5의 입력단은 개별 표시장치의 표시영역에 배치되는 화소에 대응되어 배치되며, 광섬유 F0~F5의 입력단의 크기 WI0~WI4는 모두 동일한 반면, 광섬유 F0~F5의 출력단의 크기는 입력단의 크기 WIi 보다는 크되 개별표시장치의 가장자리로 갈수록 커지는 구조이다.
- [0108] 즉, 도 9에서 광섬유인 F0, F1, F2, F3, F4, F5의 입력단의 크기인 WI0~WI5는 모두 동일한 크기를 가지지만, 출력단의 크기에 있어서는 가장 내측에 배치된 광섬유 F5의 출력단 크기 W05가 가장 작고 외곽측으로 갈수록 그 출력단의 크기가 더 커지도록 구성된다.

[0109] 따라서, 도 9의 제1실시예에 의하면 액자형 광학부재(500)의 프레임부에 배치되는 광섬유(510)의 입력단 및 출력단의 크기 관계를 아래 수학적 식 1과 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 1

[0110] $WI < W05 < W04 < W03 < W02 < W01 < W00$

[0111] 도 9의 제1실시예에 의하면, 액자형 광학부재(500)의 프레임부에서는 개별표시장치의 표시영역의 가장자리 화소의 영상이 외곽으로 갈수록 점진적으로 확대되어 표시된다.

[0112] 이 때, 광섬유(510)의 출력단 크기의 증가율은 개별표시장치의 비표시영역의 크기 및 액자형 광학부재의 두께 등에 따라 결정될 수 있으나, 가장 큰 출력단의 크기(즉, 개별표시장치의 최외곽에 배치되는 광섬유의 크기)는 입력단의 크기의 3배보다 작은 것이 바람직하다.

[0113] 따라서, 도 9의 제1실시예에 의하면, 다중 패널 표시장치의 연결부분에서의 이미지 확대율이 연속적으로 증가됨으로써, 연속적인 이미지 제공이 가능하다는 효과가 있다.

[0114] 도 10은 본 발명의 제2실시예에 의한 광섬유의 입력단 및 출력단의 크기 및 배치를 도시한다.

[0115] 도 10에 도시된 실시예에서는, 광섬유의 입력단의 크기 $WI0$ ~ $WI7$ 가 모두 동일한 점에서는 도 9의 제1실시예와 동일하지만, 광섬유의 출력단의 크기 WOi 는 입력단의 크기 WIi 보다 크거나 동일하되, 모든 광섬유의 출력단 크기가 모두 동일한 값을 가지는 점에서 제1실시예와 차별화된다.

[0116] 즉, 도 10에서와 같이, 광섬유 $F0$ ~ $F7$ 의 입력단의 크기인 $WI0$ ~ $WI7$ 는 모두 동일한 크기를 가지고, 광섬유 $F0$ ~ $F7$ 의 출력단의 크기 WOi 는 모두 동일하다. 이 때, 모든 광섬유의 출력단 크기 WOi 는 입력단의 크기 WIi 와 동일하거나 그보다 클 수 있다.

[0117] 따라서, 도 10의 제2실시예에 의한 액자형 광학부재(500)의 프레임부 배치되는 광섬유(510)의 입력단 및 출력단의 크기 관계를 아래 수학적 식 2와 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 2

[0118] $WI \leq WO_i \quad (i = 1, 2, \dots, 7)$

[0119] 이상과 같은 제2실시예에 의하면, 액자형 광학부재(500)의 프레임부의 내측경사면 또는 상부면 전체에서 이미지의 확대율이 동일하게 된다. 따라서, 영상의 종류에 따라서 제1실시예와 같이 확대율이 점진적으로 증가하는 경우보다 더 자연스러운 심리스 영상을 제공할 수 있다.

[0120] 즉, 제2실시예와 같이 비표시영역에서 모두 동일한 확대율 또는 입력단과 동일한 크기의 영상을 제공하는 경우에는 개별표시장치 외곽으로 갈수록 확대율이 커져서 이미지가 왜곡되는 문제를 방지할 수 있다.

[0121] 특히, 모든 광섬유의 출력단 크기(WOi)가 입력단 크기(WIi)와 동일한 경우에는, 비록 광섬유의 출력단(WOi) 사이의 공간인 레진 지지부 영역이 외곽으로 갈수록 커지기는 하지만, 화소의 이미지를 그대로 전달하는 점에서 광섬유의 이미지 확대에 의한 이미지 왜곡을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[0122] 즉, 제2실시예에 의하면, 다중 패널 표시장치의 연결부분에서도 개별표시장치 가장자리에 위치한 화소의 이미지를 확대없이 그대로 더 넓은 영역으로 전사하므로 해상도가 다소 떨어질 수는 있지만, 개별표시장치의 해상도가 충분한 경우에는 확대에 의한 이미지 왜곡을 최소화하면서도 심리스한 영상 제공이 가능하다는 효과가 있다.

[0123] 또한, 본 발명의 모든 실시예에서, 액자형 광학부재의 프레임부 내부에 배치되는 광섬유(510)는 그 입력단 및 출력단의 크기 관계에도 불문하고, 입력단과 출력단 사이의 전송단(도 9의 516)은 일정 정도 굽절되어 있으며, 표시패널의 법선방향(A)과 일정한 경사각(α)을 형성한다.

[0124] 이 때, 액자형 광학부재의 가장자리에 배치되는 광섬유일수록 광섬유의 전송단과 표시패널의 법선방향(A)이 이루는 경사각(α)이 커지는 것이 바람직하다.

- [0125] 결과적으로 도 6 등에 도시된 바와 같이, 액자형 광학부재(500)의 프레임부(590) 내부에 배치되는 광섬유(510)는 개별표시장치의 화소로부터의 광을 그보다 더 외곽측으로 이동시켜 출력하고, 그러한 광섬유(510)의 출력단 중 일부가 다중 패널 표시장치의 연결부(300) 또는 개별표시장치의 비표시영역(414)에 배치됨으로써, 다중패널 표시장치의 연결부에도 영상을 출력할 수 있게 된다.
- [0126] 그러나, 본 발명의 실시예에 사용되는 광섬유의 입력단 크기(WIi) 및 출력단 크기(WOj)는 전술한 제1실시예 및 제2실시예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어 모든 광섬유의 출력단의 크기가 동일하고, 입력단의 크기는 출력단 크기보다는 작되 가장자리로 갈수록 작아지거나, 입력단의 크기가 랜덤하게 구성될 수도 있을 것이다
- [0127] 도 11은 액자형 광학부재의 프레임부의 여러 단면 형상의 예를 도시한다.
- [0128] 앞선 도 4 내지 도 10의 실시예에서는 액자형 광학부재의 프레임부(590)가 내측경사면(530), 외측경사면(540), 상면부(550) 및 저면부(560)를 모두 포함하는 사각 단면 형상을 가지는 것으로 설명하였다.
- [0129] 그러나, 그러한 형태에 한정되는 것은 아니며, 도 11의 (b)와 같이 내측경사면(530')과 저면부(560') 만을 가지는 직각 삼각형상일 수도 있고, 도 11의 (a)와 같이 상면부 없이 내측경사면(530')과, 저면부(560') 및 외측 경사면(540')만으로 형성되는 삼각형상일 수도 있다.
- [0130] 도 11의 (a)와 같이 액자형 광학부재의 프레임부가 상면부 없이 내측경사면(530')과, 저면부(560') 및 외측 경사면(540')만으로 형성되는 삼각형상의 단면을 가지는 경우에는, 내측경사면에 형성되는 광섬유 출력단의 크기 변화율이 일정하므로 영상 확대비율을 일정하게 조정할 수 있다는 장점이 있다.
- [0131] 또한, 도 11의 (b)와 같이 액자형 광학부재의 프레임부가 내측경사면(530')과 저면부(560') 만을 가지는 직각 삼각형상 단면을 가지는 경우에는 구조가 단순해지고 연결부분에서의 이미지 확대비율이 일정해진다는 장점과 함께, 최외곽 광섬유의 아래 부분이 레진 지지부(520')로 채워지기 때문에 광학부재의 강성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0132] 반면, 도 4 내지 도 10에 도시된 바와 같이, 액자형 광학부재의 프레임부(590)가 내측경사면(530), 외측경사면(540), 상면부(550) 및 저면부(560)를 모두 포함하는 사각 단면 형상을 가지는 경우에는, 광섬유의 출력단을 내측경사면(530) 및 상면부(550)에 배치할 수 있어서 도 11의 실시예에 비하여 액자형 광학부재 전체 두께를 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0133] 도 12는 본 발명에 의한 액자형 광학부재에 사용되는 여러 실시예에 의한 광섬유의 단면을 도시하며, 도 13은 본 발명에 사용될 수 있는 광섬유의 여러 단면 형태를 도시한다.
- [0134] 도 12에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재에 사용되는 광섬유(510)는 중앙에 배치되는 1 이상의 코어부(517)와 코어부 주위를 둘러싸는 클래딩(Cladding)부(518)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0135] 이 때, 광섬유(510)의 코어부(517)의 굴절률 A는 클래딩부(518)의 굴절률 B보다 커야 하며, 광섬유(510)의 클래딩부(518)의 굴절률 B는 레진 지지부(520) 재료의 굴절률 C보다 커야 한다.
- [0136] 이러한 굴절률 관계를 가짐으로써, 광섬유(510)의 입력단으로 입력된 광이 클래딩부(518)의 내면에서 전반사되어 코어부(517) 내에서만 진행하게 된다.
- [0137] 또한, 광섬유 입력단으로의 입사각에 따라 일부 광이 광섬유의 클래딩부(518)를 투과하더라도 그보다 낮은 굴절률을 가지는 레진 지지부(520)에서 다시 전반사되어 클래딩부(518) 내에 갇히게 되므로, 광섬유 외부로의 광누설을 최소화할 수 있다.
- [0138] 한편, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재의 광섬유(510) 및 레진 지지부(520)를 구성하는 재료로는 광투과성을 가지는 폴리메타크릴산 메틸(poly-methyl methacrylate; PMMA), 폴리카보네이트(Poly Carbonate; PC), 폴리에테르 술폰(Poly Ether Sulfone; PES), 메타크릴레이트스티렌(Methacrylate Styrene; MS), 폴리프로필렌(Polypropylene;PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate;PET), 아크릴(Acryl), 실리카(Silica), 글래스(Glass) 등이 될 수 있으며, 전술한 굴절률 관계에 따라 적절한 재료를 선택하여 사용할 수 있다.
- [0139] 예를 들면, 폴리메틸메타크릴레이트(polymethyl methacrylate; PMMA) 재료는 약90%의 광투과율과 약1.49~1.50의 굴절율을 가지며, 폴리카보네이트(Poly Carbonate; PC) 재료는 약 86~89%의 광투과율과 약1.57 이상의 굴절율을 가진다.

- [0140] 또한, 폴리에테르 술폰(Poly Ether Sulfone; PES) 재료는 약73%의 광투과율과 약1.65의 굴절율을 가지며, 메타크릴레이트스티렌(Methacrylate Styrene; MS) 재료는 약 90%의 광투과율과 약1.5677의 굴절률을 가진다. 또한, 글래스(Glass)는 약1.89이상의 굴절율을 가진다.
- [0141] 따라서, 예를 들면, 광섬유(510)의 코어부(517) 재료로서 폴리에테르 술폰(Poly Ether Sulfone; PES) 또는 글래스를 이용하고, 광섬유의 클래딩부(518)로서 폴리카보네이트(Poly Carbonate; PC) 또는 메타크릴레이트스티렌(Methacrylate Styrene; MS)를 이용하며, 레진 지지부(520)의 재료로 폴리메타크릴산 메틸(poly-methyl methacrylate; PMMA) 등을 이용함으로써, 본 발명에서 요구하는 액자형 광학부재(500)의 광학적 특성을 확보할 수 있다.
- [0142] 그러나, 반드시 상기 재료 조합에 한정되는 것은 아니며, 광섬유(510)의 코어부(517)의 굴절률 A는 클래딩부(518)의 굴절률 B보다 커야 하며, 광섬유의 클래딩부(518)의 굴절률 B는 레진 지지부(520) 재료의 굴절률 C보다 커야 한다는 조건에 부합하면서, 일정 이상의 광투과율을 가지는 모든 재료가 사용될 수 있을 것이다.
- [0143] 또한, 도 12의 (a)에 도시된 바와 같이 광섬유(510)가 중앙영역에 배치되는 단일 코어부를 포함하는 형태일 수 있으나, 그에 한정되는 것은 아니며 도 12의 (b)에서와 같이 코어부가 광섬유 내부에 다수의 다발로 구성되는 다중 코어 광섬유(Multi-Core Fiber)일 수도 있다.
- [0144] 즉, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재에 사용될 수 있는 광섬유는 도 12의 (b)와 같이 하나의 공동 클래딩부(518') 내에 다수의 코어부(517')가 배치되는 다중코어 광섬유일 수 있으며, 이와 같이 다중코어 광섬유를 이용하면 광전송 경로의 단위 면적당 집적 밀도를 높일 수 있다.
- [0145] 또한, 도 12의 (c)에 도시한 바와 같이, 광섬유의 클래딩부(518') 내부에는 다수의 블랙 비드(Black Bead; 519)가 포함될 수 있다.
- [0146] 이러한 블랙 비드(519)는 광섬유 코어 내부에서 진행하지 않고 광섬유 코어를 벗어나 클래딩부 또는 매트릭스로 이탈하는 노이즈 광을 흡수하여 인접한 광섬유간 색혼합을 감소시키는 기능을 한다.
- [0147] 이러한 블랙비드(519)는 클래딩부 재료의 굴절율과 상이한 광굴절율을 가질 수 있다.
- [0148] 또한, 블랙비드는 검은색을 가지는 PMMA, 실리카, PC 중 적어도 하나의 물질로 이루어질 수 있으며, 블랙 비드의 형상은 원형 비드, 사각뿔(피라미드) 비드 등의 형상일 수 있으나, 특정 형상을 가지지 않는 비정형으로 형성될 수도 있다.
- [0149] 또한, 경우에 따라서 확산 성능 및 광흡수 성능을 향상시키기 위하여 블랙비드(519)는 각각 다른 굴절율 및/또는 크기를 가지는 2종류 이상의 비드가 사용될 수도 있을 것이다. 예를 들면, 1 μ m 내지 10 μ m의 직경과 제1굴절율을 가지는 제1 블랙비드와, 20 μ m 내지 80 μ m의 직경을 가지되 제1굴절율보다 0.02~0.2만큼 작은 제2굴절율을 가지는 제2 블랙비드를 포함할 수 있다. 이 때, 제1 블랙비드와 제2 블랙비드의 단위 체적당 분포 밀도를 조절함으로써 원하는 광흡수 성능을 확보할 수 있을 것이다.
- [0150] 도 13은 본 발명에 사용될 수 있는 광섬유의 여러 단면 형태를 도시한다.
- [0151] 도 12에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재에 사용되는 광섬유는 일반적으로 단면이 원형인 원형 광섬유일 수 있다.
- [0152] 광섬유의 광전달 효율은 광섬유가 차지하는 면적 비율인 필-팩터(Fill Factor)와 관련이 되며, 원형 단면 광섬유가 광전달 효율이 우수하므로 본 실시예에서도 원형 광섬유를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0153] 그러나, 그에 한정되는 것은 아니며 도 13의 (a) 또는 (b)와 같이 단면이 사각형 또는 다각형 형태의 다각형 광섬유가 사용될 수 있다.
- [0154] 특히, 본 발명에 사용되는 광섬유는 하부에 배치되는 개별 표시장치의 화소와 대응되는 형태인 것이 바람직한데, 일반적으로 화소의 개략 형태가 사각형이므로, 도 13의 (a) 또는 (b)와 같이 다각형 광섬유를 사용함으로써 광섬유의 입력단과 해당 화소 영역의 매칭 정도를 향상시킬 수 있다.
- [0155] 또한, 도 13의 (a) 또는 (b)와 같이 다각형 광섬유를 사용하면 인접한 광섬유와의 근접성을 증가시키고 광섬유들 사이의 공간을 감소시켜, 결과적으로 액자형 광학부재의 프레임부 전영역에서 광섬유가 차지하는 면적이 비율을 향상시킬 수 있다.
- [0156] 즉, 도 13의 (a) 또는 (b)와 같이 다각형 광섬유를 사용하게 되면 광섬유 사이의 간극이 거의 없도록 분포시킬

수 있고 광전달에 기여하지 않는 레진 지지부의 영역을 감소시켜, 액자형 광학부재 전체의 광전달 효율을 향상시킬 수 있다.

- [0157] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 액자형 광학부재를 포함하는 다중 패널 표시장치의 단면도이다.
- [0158] 도 13까지의 실시예에서는 액자형 광학부재(500)의 프레임부(590) 내측에 배치되는 중앙영역(580)을 개구부(Opening)로 친공시킨 구조였다.
- [0159] 그러나, 도 14에 의한 액자형 광학부재(1500)는 1 이상의 광섬유가 배치되고 내측경사면을 가지는 프레임부(1590)과, 프레임부 내부의 중앙영역(1580)에 배치되는 광투과층(1600)을 포함하는 구조이다.
- [0160] 즉, 액자형 광학부재(1500)의 프레임부(1590)은 앞선 실시예와 동일하지만, 프레임부 내부의 중앙영역(1580)을 개구된 형태로 두지 않고, 별도의 광투과 필름 또는 광투과 충전재료를 배치한 광투과층(1600)을 형성하는 것이다.
- [0161] 도 14의 (a)에서는 광투과 필름을 액자형 광학부재의 프레임부(1590)의 상면과 중앙영역(1580) 전체에 부착하여 광투과층(1600)을 형성할 수 있다.
- [0162] 또한, 도 14의 (b)에서는 프레임부(1590) 내부의 중앙영역(1580)을 광투과성 재료로 채워서 프레임부와 동일한 두께를 가지는 광투과층(1600)을 형성할 수도 있다.
- [0163] 이 때, 광투과층(1600)을 형성하는 재료로는 프레임부에서 광섬유들을 지지하기 위하여 사용되는 레진 지지부(520)과 동일한 재료가 사용될 수 있으나, 그에 한정되는 것은 아니며 광투과층(1600)과 레진 지지부(520)은 상이한 재료일 수 있다.
- [0164] 다만, 도 14과 같은 액자형 광학부재(1500)의 제조 공정을 고려할 때 광투과층(1600)을 구성하는 재료는 광섬유를 지지하기 위한 레진 지지부(520)과 동일한 재료인 것이 바람직할 것이다.
- [0165] 이상과 같이, 액자형 광학부재의 중앙영역을 개구된 형태로 두지 않고 별도의 광투과층으로 채우게 되면, 개별 표시장치의 중앙 표시영역의 영상을 그대로 상부로 제공하면서도, 개별 표시장치의 중앙영역을 외부 충격으로부터 보호하고, 다중패널 표시장치에 광학부재를 장착할 때의 편의성을 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0166] 도 15는 본 실시예에 의한 액자형 광학부재의 제조방법과 그에 의하여 제조된 액자형 광학부재의 프레임부를 도시한다.
- [0167] 도 15의 (a)에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 의한 액자형 광학부재 또는 그에 포함되는 프레임부를 제조하기 위하여, 우선 광섬유(510) 및 레진(1304)이 번들(Bundle) 또는 다발로 포함된 블록형태로 제작되고, 그 블록을 광섬유 및 레진이 변형될 수 있는 온도까지 가열한다.
- [0168] 다음으로, 일반 지그(1302)와 테이퍼진 경사면을 가지는 경사지그(1308)를 이용하여 블록을 가압하면서 냉각하면 도 15의 (b)와 같이 액자형 광학부재(500)의 프레임부의 외측경사면이 형성될 수 있다.
- [0169] 이 상태에서 내측경사면에 해당되는 커팅라인(1310)을 따라 절단하면 도 7과 같은 형태의 액자형 광학부재의 프레임부가 제작될 수 있다.
- [0170] 이 같은 공정에 따르면, 프레임부의 외측경사면 부근의 광섬유의 경우 입력단의 크기 W1보다 출력단의 크기 W0를 더 크게 할 수 있으며, 광섬유의 출력단이 입력단보다 더 외곽에 배치되도록 함으로써, 전술한 본 실시예에 의한 프레임부를 형성할 수 있게 된다.
- [0171] 도 16은 본 발명의 또다른 실시예에 의한 액자형 광학부재를 포함하는 다중 패널 표시장치의 단면도로서, 프레임부의 상면부에 배치되는 제1시야각 확장 플레이트를 더 포함하는 구성을 도시한다.
- [0172] 도 16의 실시예에서는, 액자형 광학부재를 구성하는 프레임부(2590)가 개별 표시장치의 표시영역의 가장자리 일부 위를 커버하는 저면부(2560)와, 저면부 상부에서 표시패널부와 제1각도($\theta 1$)를 가지면서 연장되는 내측 경사면(2530)과, 내측 경사면(2530)과 연장 형성되고 저면부(2560)와 평행하게 연장되는 상면부(2550)를 포함하는 형태이며, 상면부(2550)의 상부에는 시야각 확장 플레이트(2600)가 더 배치되어 있다.
- [0173] 시야각 확장 플레이트(2600)는 다수의 직선형 광섬유(2610)와, 그 직선형 광섬유를 결합 고정하기 위하여 레진 등으로 형성되는 지지부(2620)로 구성되는 관상 부재로서, 프레임부(2690)의 상면부(2560)을 통하여 출광한 광의 시야각을 확장시키는 기능을 한다.

- [0174] 한편, 도 16의 실시예에서 프레임부에 포함되는 광섬유는 내측경사면(2530)의 위치에 배치되며 입력단과 출력단 사이의 크기의 변화가 없는 직선형 광섬유를 제1광섬유(2510)로, 상면부(2550)의 위치에 배치되며 입력단보다 출력단의 크기가 더 큰 확대용 광섬유를 제2광섬유(2520)로 표현한다.
- [0175] 즉, 도 16에서 제1광섬유(2510)는 프레임부(2590)의 저면부(2560)와 내측경사면(2530) 사이에 연장되되 직경의 변화가 없는 광섬유인 F4~F8로 표시되며, 이러한 제1광섬유(F4~F8)은 개별 표시패널의 표시영역(412)에 포함된 픽셀 P4~P8로부터의 광을 확대 없이 상부로 전달 출력하는 기능을 한다.
- [0176] 한편, 제2광섬유(2510')는 프레임부(2590)의 저면부(2560)와 상면부(2550) 사이에 연장되되 입력단에서 출력단으로 갈수록 직경이 커지는 광섬유인 F0~F3으로 표시되며, 이러한 제2광섬유(F0~F3)은 개별 표시패널의 표시영역(412)의 최외곽 가장자리에 포함된 픽셀 P0~P3로부터의 광을 확대하여 상부로 전달 출력하는 기능을 한다.
- [0177] 따라서, 도 16의 실시예에서, 제1광섬유(F4~F8)가 배치되는 프레임부의 내측경사면 영역을 비확대부, 제2광섬유(F0~F3)가 배치되는 프레임부의 상면부 영역을 확대부로 표현할 수 있다.
- [0178] 도 17은 본 실시예에 사용되는 광섬유 중 직경이 증가하지 않는 제1광섬유와 직경이 증가하는 제2광섬유의 광전달 특성을 도시한다.
- [0179] 도 17은 도 16에서 사용되는 시야각 확장 플레이트(2600)의 기능 설명을 위한 사전 설명에 해당된다.
- [0180] 도 17에 도시된 바와 같이, 직경의 변화가 없는 제1광섬유(2510)의 경우, 광섬유 내에서의 전반사 특성상 출력단으로 출력되는 출사광의 출사 시야각 β_0 이 입력단으로부터 입사되는 입사 시야각 β_i 보다 크거나 같게 된다. 즉, 제1광섬유(2510)는 개별표시장치의 픽셀이 보유하는 시야각과 동일하거나 적어도 그보다 더 큰 시야각으로 광을 전달할 수 있다.
- [0181] 반면, 출력단으로 갈수록 직경이 증가하는 제2광섬유(2510')의 경우에는 출력단으로 출력되는 출사광의 출사 시야각 β_0' 이 입력단으로부터 입사되는 입사 시야각 β_i' 보다 감소한다. 즉, 제2광섬유(2510')는 픽셀 P0~P3가 가지는 시야각보다 더 좁은 시야각으로 광을 전달한다.
- [0182] 따라서, 프레임부의 상면부(2550)의 상측으로 출광되는 광들은 픽셀 단위로 볼 때 나머지 부분보다 시야각이 작게 되고, 따라서 측면에서 바라보는 경우 영상의 시인성이 감소될 수 있다.
- [0183] 따라서, 본 발명에 의한 액자형 광학부재의 확대부에 해당되는 프레임부의 상면부(2550) 상측에는 시야각을 더 크게 해주는 광학 부재가 더 필요하며, 이를 위하여 다수의 직선형 광섬유(2610)와, 그 직선형 광섬유를 결합 고정하기 위한 지지부(2620)로 구성되는 관상 부재인 시야각 확장 플레이트(2600)를 배치하는 것이다.
- [0184] 이 때, 시야각 확장 플레이트(2600)에 포함되는 직선형 광섬유(2610) 및 지지부(2620)의 재료 및 제조방법은 전술한 액자형 광학부재의 프레임부(590)의 경우와 동일할 수 있으므로, 중복을 피하기 위하여 상세한 설명은 생략한다. 또한, 시야각 확장 플레이트(2600)에 포함되는 지지부는 레진 등의 재료로 형성될 수 있으나 그에 한정되는 것은 아니며, 시야각 확장을 위한 다수의 직선형 광섬유(2610)를 지지하여 고정하기 위한 재료이면 모두 사용 가능할 것이다.
- [0185] 도 18은 도 16의 실시예에 사용되는 시야각 확장 플레이트에 의한 시야각 확대 효과를 도시한다.
- [0186] 도 18과 같이, 확대부에 배치되는 제2광섬유(2510)의 출력단의 출사 시야각 β_0' 이 픽셀의 시야각인 입사 시야각 β_i' 보다 작아지지만, 시야각 확장 플레이트(2600)의 직선형 광섬유(2610)를 통과하면서 최종적인 출사 시야각이 β_0'' 로 증가될 수 있게 된다.
- [0187] 즉, 제2광섬유(2510')의 출사광은 시야각 확장 플레이트의 직선형 광섬유(2610)에 입사 시야각 β_i'' 로 입사된 후, 도 16의 (a)에서 설명한 바와 같이 직선형 광섬유(2610) 내에서 전반사된 다음에는 시야각 확장 플레이트(2600)를 벗어날 때에는 출사 시야각이 β_0'' 로 증가된다는 것이다.
- [0188] 결과적으로, 사용자가 시인하는 최종적인 광의 시야각은 β_0'' 가 되며 이는 해당 픽셀이 보유한 시야각에 근접하게 됨으로써, 전술한 바와 같은 확대용 제2광섬유에 의한 시야각 감소를 일정 부분 보상할 수 있게 되는 것이다.
- [0189] 한편, 도 18의 (b)에 도시된 바와 같이, 시야각 확장 플레이트(2600) 내에 포함되는 직선형 광섬유(2610)의 직경 D2는 액자형 광학부재의 프레임부에 포함되는 제1광섬유 또는 제2광섬유의 직경과 동일하지 않는 것이 바람직하다.

- [0190] 더 구체적으로, 시야각 확장 플레이트(2600) 내에 포함되는 직선형 광섬유(2610)의 직경 D2은 프레임부에 포함되는 제1광섬유 또는 제2광섬유의 입력단 직경인 D1(또는 WI)의 50% 이하이거나, 200% 이상인 것이 바람직하다.
- [0191] 실험 결과, 시야각 확장 플레이트(2600) 내에 포함되는 직선형 광섬유(2610)의 직경 D2와 프레임부에 포함되는 제1광섬유 또는 제2광섬유의 입력단 직경인 D1(또는 WI)이 근사한 값을 가질수록 할수록 2개의 연속된 광섬유의 간섭에 의하여 줄무늬가 시인되는 일명 모아레(Moire) 현상이 강해지는 것으로 확인되었다.
- [0192] 한편, 시야각 확장 플레이트(2600) 내에 포함되는 직선형 광섬유(2610)의 직경 D2은 프레임부에 포함되는 제1광섬유 또는 제2광섬유의 입력단 직경인 D1(또는 WI)의 50% 이하가 되는 경우에는 전술한 모아레 현상이 개선되고 직선형 광섬유(2610)의 시야각 확대 효과가 증가될 수 있지만, 시야각 확장 플레이트(2600)의 투과율이 다소 감소할 수 있음을 확인하였다.
- [0193] 또한, 시야각 확장 플레이트(2600) 내에 포함되는 직선형 광섬유(2610)의 직경 D2은 프레임부에 포함되는 제1광섬유 또는 제2광섬유의 입력단 직경인 D1(또는 WI)의 200% 이상이 되는 경우에는, 전술한 모아레 현상이 개선되고 시야각 확장 플레이트의 투과율은 우수하지만, 직선형 광섬유(2610)의 시야각 확대 효과가 일부 제한적일 수 있음을 확인하였다.
- [0194] 따라서, 시야각 확장 플레이트(2600) 내에 포함되는 직선형 광섬유(2610)의 직경 D2은 프레임부에 포함되는 제1광섬유 또는 제2광섬유의 입력단 직경인 D1(또는 WI)의 50% 이하이거나, 200% 이상으로 구성함으로써, 시야각 확장 플레이트의 고유한 기능인 확대용 제2광섬유의 시야각 감소를 보상함과 동시에 모아레 현상을 최소화 할 수 있다.
- [0195] 특히, 50% 이하 또는 200% 이상 중에서 하나를 선택함으로써, 시야각 확장 플레이트(2600)의 투과율 또는 시야각 확장 성능 중 더 중요한 기능을 보강할 수 있는 효과가 있다.
- [0196] 또한, 본 실시예에 의한 시야각 확장 플레이트(2600)의 두께 t는 약0.1~3mm인 것이 바람직하다.
- [0197] . 이 때, 시야각 증가 효과는 시야각 확장 플레이트(2600)에 포함되는 직선형 광섬유의 직경(D)에 따라 가변될 수 있으므로, 시야각 확장 플레이트(2600)의 두께 t는 직선형 광섬유의 직경(D)에 따라 결정될 수 있다. 그러나 실험 결과, 시야각 확장 플레이트(2600)에 포함되는 직선형 광섬유의 직경(D)에도 불구하고 시야각 확장 플레이트(2600)의 두께 t가 0.1mm 이하가 되면 시야각 증가 효과가 충분하지 않을 뿐 아니라 시야각 확장 플레이트의 제작이 어려우며, 시야각 확장 플레이트(2600)의 두께 t가 3mm 이상이 되는 경우에는 전체 광학부재의 두께(즉, 도 18에서와 같은 프레임부의 두께 d와 시야각 확장 플레이트의 두께 t의 합)가 커진다는 단점이 있다 시야각
- [0198] 따라서, 본 실시예에서는 시야각 확장 플레이트(2600)의 두께 t를 약0.1~3mm로 함으로써, 부재 전체의 두께를 최소화하면서도 시야각 증대효과와 제작의 용이성을 함께 확보할 수 있게 된다.
- [0199] 도 19는 본 발명의 또다른 실시예에 의한 액자형 광학부재를 도시하는 것으로서, 프레임부의 내측경사면 상에 배치되는 굴절보상부재가 더 포함되는 경우이다.
- [0200] 도 19의 실시예에서는, 액자형 광학부재의 프레임부(2590)를 구성하는 내측경사면(2530) 상에 고굴절율을 가지는 광투과성 재료인 굴절 보상 부재(2700)가 더 배치된다.
- [0201] 이러한 굴절보상 부재(2700)는 액자형 광학부재인 프레임부(2590)를 구성하는 재료, 즉 프레임부에 포함되는 광섬유(2510, 2510') 및 지지부를 구성하는 재료의 굴절율과 유사한 재료(예를 들면, ±0.3)로 형성되는 광투과성 광학부재이다.
- [0202] 더 구체적으로 굴절보상부재(2700)는 굴절율이 약1.4 이상인 광투과성 재료로 제작되며, 바람직하게는 굴절율이 약1.6 이상인 글래스 재료로 형성된다.
- [0203] 더 구체적으로, 굴절보상 부재(2700)는 광투과성을 가지는 폴리메타크릴산 메틸(poly-methyl metha crylate; PMMA), 폴리카보네이트(Poly Carbonate; PC), 폴리에테르 술폰(Poly Ether Sulfone; PES), 메타크릴레이트스티렌(Methacrylate Styrene; MS), 폴리프로필렌(Polypropylene:PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate:PET), 아크릴(Acryl), 실리카(Silica), 글래스(Glass) 등으로 제작될 수 있다.
- [0204] 굴절보상부재(2700)는 하면(2710)과 상면(2720)을 포함하며, 하면(2710)은 프레임부의 내측경사면(2530)에 접촉하여 배치되고, 상면(2720)은 광학부재의 외부로 노출된다.
- [0205] 또한, 굴절보상부재(2700)는 프레임부의 내측경사면(2530)을 커버하는 것 이외에도, 도 14에 도시된 바와 같이

프레임부 내부의 중앙영역(1580)을 모두 커버하도록 배치된다.

- [0206] 이러한 굴절보상부재(2700)는 본 실시예에 의한 액자형 광학부재의 프레임부 중 내측경사면에 배치되는 제1광섬유(2510)의 출력단에서 발생하는 광경로 정렬 옵셋을 보상하는 기능을 하는 것으로, 이에 대해서는 아래에서 도 19를 참고로 더 상세하게 설명한다.
- [0207] 도 20은 굴절보상 부재에 의한 광굴절 보상 효과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0208] 도 20의 (a)에 도시한 바와 같이, 프레임부의 내측경사면 영역에 배치되는 제1광섬유(2510)의 경우, 직경은 동일하지만 내측경사면의 제1각도 θ_1 로 인하여 제1광섬유의 출력단이 개별표시장치의 표면에 대하여 제1각도 θ_1 만큼 경사지도록 형성된다.
- [0209] 따라서, 제1광섬유(2510)의 출력단으로부터 출사되는 출사광 R_0 은 제1광섬유의 입력단으로 입사되는 입사광 R_i 의 방향과 일치하지 않으며, 본 명세서에서는 이러한 현상을 제1광섬유의 광경로 정렬 옵셋으로 표현한다.
- [0210] 즉, 도 20의 (a)에서와 같이, 제1광섬유의 출사광 R_0 의 방향은 입사광의 방향 R_i 와 제1각도 θ_1 만큼 어긋나며, 따라서 제1광섬유의 하부에 배치되는 픽셀로부터의 광이 픽셀에 수직으로 향하는 것이 아니라 광경로 정렬 옵셋만큼 어긋나서 출사된다.
- [0211] 이러한 현상에 의하여 프레임부의 내측경사면에서 출사되는 광과 나머지 부분(즉, 프레임부 내부의 중앙영역 및 프레임부의 상부면)을 통하여 출사되는 광의 지향방향이 상이해지고, 따라서 영상의 불연속 현상 또는 관찰자의 위치에 따른 영상 차이가 발생할 수 있다.
- [0212] 본 실시예에 의한 굴절보상부재(2700)는 이러한 광경로 정렬 옵셋 현상을 일정부분 보상하기 위하여 사용된다.
- [0213] 도 20의 (b)와 같이, 굴절보상부재(2700)는 프레임부의 내측경사면에 배치되면서 일정한 두께를 가지는 유리 등의 광학 부재이고 굴절율이 1.4 이상으로 크기 때문에, 제1광섬유(2510)으로부터 출사되는 출사광 R_2 이 굴절보상부재의 하면(2710)에서 1차 굴절되고, 굴절보상부재의 상면(2720)에서 2차 굴절되어 최종적으로 굴절보상부재의 상면을 통해 나오는 최종 출사광 R_3 은 최초 입사광 R_1 의 지향방향과 유사해진다. 따라서, 도 20의 (a)에 도시된 바와 같은 광경로 정렬 옵셋이 일정부분 감소될 수 있다.
- [0214] 특히, 본 실시예에 의한 굴절보상부재(2700)의 상면(2720)은 수평면에 대하여 제2경사각 θ_w 만큼 경사져 있으며, 제2경사각 θ_w 이 작을수록 전술한 2차 굴절에 의한 광경로 정렬 옵셋의 보상 성능이 증가된다. 참고로, 굴절보상부재(2700)의 하면이 수평면과 이루는 제1경사각은 프레임부 내측경사각(2530)의 제1각도 θ_1 와 동일하다.
- [0215] 즉, 수평면에 대한 굴절보상부재(2700)의 상면 및 하면의 경사각의 차이가 클수록 광경로 정렬 옵셋의 보상 성능이 증가되지만, 굴절보상부재(2700)의 상면(2720)의 제2경사각 θ_w 이 작아질수록 굴절보상부재의 전체적인 두께가 증가될 수 있다.
- [0216] 따라서, 본 실시예에서는 이러한 제2경사각 θ_w 을 0도 내지 프레임부 내측 경사면의 제1각도 θ_1 사이에서 적절히 조절함으로써, 광경로 정렬 옵셋의 보상 정도를 최적으로 설계할 수 있으며 이에 대해서는 아래에서 도 21을 참고로 더 상세하게 설명한다.
- [0217] 도 21은 도 19의 실시예에 의한 굴절 보상 부재의 다양한 형태에 대하여 도시한다.
- [0218] 도 21은 굴절보상부재(2700)의 형태, 더 구체적으로 굴절보상부재(2700)의 상면(2720)이 수평면과 이루는 각도인 제2경사각 θ_w 의 크기를 가변시킨 여러 형태를 예시한다.
- [0219] 도 21의 (a)는 굴절보상부재(2700)의 상면의 제2경사각 θ_w 이 0인 경우, 즉 굴절보상부재(2700)의 상면이 수평면과 동일 평면인 경우에 해당된다.
- [0220] 이 경우에는 도 20의 (b)에서 설명한 바와 같이, 2차 굴절량이 커져서 광경로 정렬 옵셋의 보상을 최대화할 수 있다는 장점이 있으며, 이론적으로는 굴절보상부재(2700)의 상면으로 출광되는 광의 시야각이 해당 픽셀의 시야각 방향과 거의 일치하도록 함으로써, 프레임부의 내측경사면에 의한 광경로 정렬 옵셋 량을 최소화할 수 있다.
- [0221] 도 21의 (c)는 굴절보상부재(2700)의 상면의 제2경사각 θ_w 이 프레임부(2590)의 내측경사면의 제1각도 θ_1 과 거의 동일한 경우에 해당된다. 이 경우 굴절보상부재는 일정한 두께를 가지면서 개별표시장치의 중앙영역의 상부와 액자형 광학부재의 프레임부의 내측경사면을 커버하는 판상 광학부재로 형성된다.
- [0222] 이러한 도 21의 (c)의 경우에는, 도 21의 (a)의 경우에 비하여 광경로 정렬 옵셋의 보상 정도는 다소 감소할 수

있으나, 굴절보상부재(2700')의 전체적인 두께 및 중량을 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

- [0223] 도 21의 (b)는 굴절보상부재(2700')의 상면의 제2경사각 θ_w 이 0보다는 크고 프레임부(2590)의 내측경사면의 제1각도 θ_1 보다는 작은 경우에 해당된다.
- [0224] 도 21의 (b)의 실시예를 이용하면, 굴절보상부재(2700')의 상면의 제2경사각 θ_w 를 적절히 조절함으로써, 광경로 정렬 옵셋의 보상 정도와 액자형 광학부재의 전체적인 두께 및 중량을 최적화할 수 있다. 즉, 발생하는 광경로 정렬 옵셋의 양과 원하는 광학부재의 두께/중량을 고려하여 굴절보상부재(2700')의 상면의 제2경사각 θ_w 를 최적으로 설정할 수 있다는 것이다.
- [0225] 도 22는 본 발명의 또다른 실시예에 의한 액자형 광학부재를 도시한다.
- [0226] 도 22에 의한 실시예는, 액자형 광학부재의 프레임부의 상면부(2550) 이외에 내측경사면(2530)에도 제2시야각 확장 플레이트가 더 배치되고, 그 제2시야각 확장 플레이트 상부에 굴절보상부재(2700)가 더 배치되는 구조이다.
- [0227] 전술한 바와 같이 액자형 광학부재의 프레임부의 내측경사면(2530)은 수평면을 기준으로 일정한 제1각도 θ_1 만큼 경사져 있으므로 내측경사면(2530)을 따라서 형성되는 제1광섬유(2510)의 출력단 역시 수평면과 일정 각도만큼 경사진다.
- [0228] 따라서, 도 22의 (b)에서 도시한 바와 같이, 제1광섬유의 출력단의 경사에 의하여 제1광섬유의 입력단으로 입사되는 입사광의 시야각 β_1 보다 제1광섬유(2510)의 출력단에서의 출사광의 시야각 β_2 이 더 좁아질 수 있다.
- [0229] 따라서, 프레임부의 내측경사면(2530)에 배치되는 제1광섬유에 대해서도 시야각 확장 기능이 필요할 수 있으며, 이에 도 22의 실시예에서는 프레임부의 내측경사면(2530) 상부에도 제2시야각 확장 플레이트(2600')을 더 배치한다.
- [0230] 이 때 제2시야각 확장 플레이트(2600')는 배치되는 위치만 상이할 뿐, 재료, 형태 등의 세부적인 구성은 도 16 내지 도 18에서 설명한 시야각 확장 플레이트(2600)와 동일할 수 있다.
- [0231] 즉, 제2시야각 확장 플레이트(2600')는 다수의 직선형 광섬유와 그를 결합하기 위한 지지부로 구성되는 판상 부재이다.
- [0232] 또한, 제2시야각 확장 플레이트(2600')에 포함되는 직선형 광섬유의 직경은 프레임부에 포함되는 제1광섬유의 직경인 D1(또는 W1)의 50% 이하이거나, 200% 이상으로 구성함으로써, 시야각 확장 플레이트의 고유한 기능인 제1광섬유의 시야각 감소를 보상함과 동시에 모아레 현상을 최소화 할 수 있다.
- [0233] 또한, 도 22의 실시예에서는, 제2시야각 확장 플레이트(2600')의 상부에 굴절보상부재(2700)가 더 배치되어, 내측경사면에 의한 광경로 정렬 옵셋을 보상한다. 이 때, 굴절보상부재는 도 19 내지 도 21에서 설명한 구성과 동일하므로 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0234] 이 때, 제2시야각 확장 플레이트(2600')의 상부에 배치되는 굴절보상부재(2700)는 프레임부 또는 제2시야각 확장 플레이트(2600')를 구성하는 재료의 굴절율과 유사한 굴절율(예를 들면, ± 0.3)을 가지는 재료로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0235] 도 22의 (c)에 도시한 바와 같이, 제1광섬유(2510)를 통과한 제1광 R1이 제2시야각 확장 플레이트(2600')의 직선형 광섬유를 통과하면서 시야각이 증가되고(R2), 굴절보상부재(2700)의 상면을 통과하면서 굴절되어 내측경사면의 제1각도(θ_1)에 의한 광경로 정렬 옵셋이 보상되어 최종광인 R3으로 출사된다.
- [0236] 물론, 도 22의 실시예에서도 프레임부의 상면부(2550)에는 제1시야각 확장 플레이트(2600)가 배치될 수 있으며, 이러한 제1시야각 확장 플레이트(2600)는 확대부에 배치되는 제2광섬유(2510')의 직경 증가에 따른 시야각 감소를 보상한다.
- [0237] 이와 같이, 도 22의 실시예에 의하면, 프레임부의 내측경사면(2530) 및 상면부(2550)에 제2시야각 확장 플레이트(2600') 및 제1시야각 확장 플레이트(2600)를 각각 배치하여 내측경사면 및 제2광섬유 직경 증가에 따른 시야각 감소를 보상함과 동시에, 제2시야각 확장 플레이트의 상부에 굴절보상부재(2700)를 배치하여 내측경사면에 의한 광경로 정렬 옵셋도 보상할 수 있게 된다.
- [0238] 도 23은 본 발명의 또다른 실시예에 의한 액자형 광학부재를 도시한다.
- [0239] 도 23의 실시예는, 액자형 광학부재의 프레임부(2590)가 상면부 없이 내측경사면(2530)만으로 이루어지고, 그

내측경사면상에 제2시야각 확장 플레이트(2600')와 굴절보상부재(2700)가 배치되는 구성을 가진다.

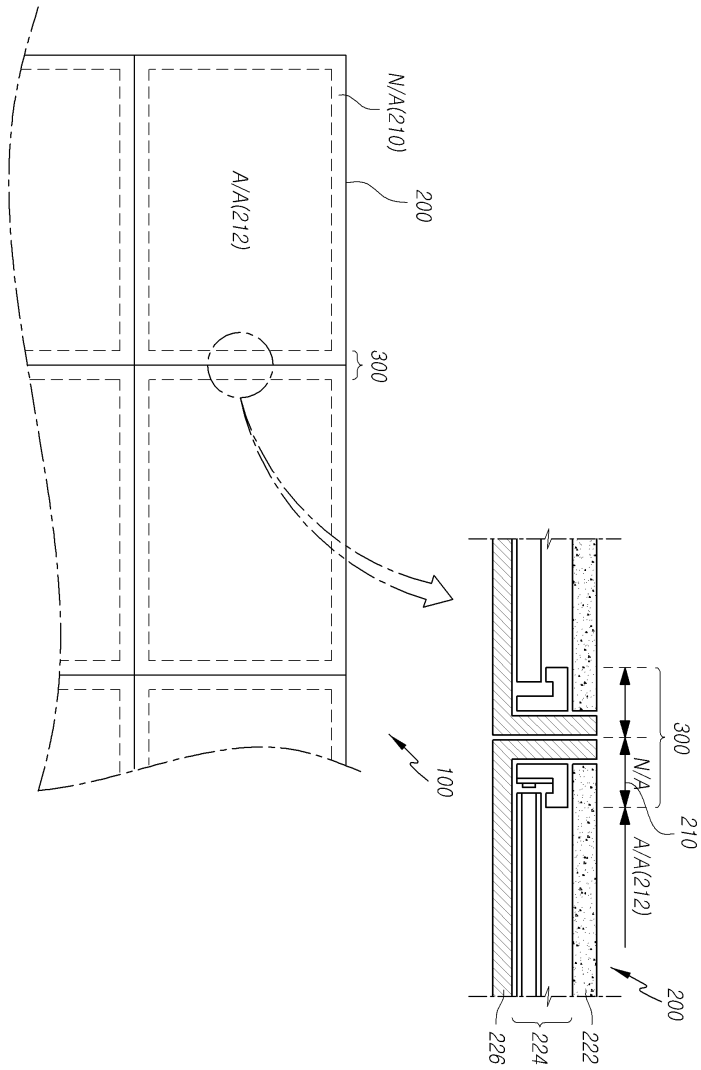
- [0240] 도 23의 실시예에서는, 균일 직경의 제1광섬유 및 직경이 증가하는 제2광섬유가 모두 내측경사면(2530)과 저면부(2560) 사이에 배치되며, 제2광섬유가 제1광섬유의 외곽에 배치된다.
- [0241] 이상 설명한 바와 같이, 다수의 개별 표시장치가 연결되어 구성되는 다중 패널 표시장치에 있어서, 화소로부터의 광을 입력받아 개별 표시장치의 연결부분을 커버하는 영역으로 출력하는 광섬유가 포함된 액자형 광학부재를 다중 패널 표시장치의 전면에 배치함으로써 패널 연결부분에서의 이미지 연속성을 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0242] 특히, 액자형 광학부재를 구성하는 프레임부의 내측경사면과 프레임부에 포함되는 광섬유들의 구조를 최적화함으로써, 다중 패널 표시장치의 패널 연결부분에서 연속적이고 자연스러운 영상 제공이 가능하다는 효과가 있다.
- [0243] 또한, 액자형 광학부재의 프레임부의 내측경사면 또는 상면부에 시야각 확장 플레이트를 배치함으로써, 광섬유의 입력단 및 출력단 크기 차이로 인하여 발생하는 시야각 감소를 보상할 수 있으며, 프레임부의 내측경사면 상부에 유리 등의 재료로 형성되는 굴절보상부재를 배치함으로써, 프레임부의 내측경사면에 의한 광경로 정렬 옵셋을 보상할 수 있는 효과를 더 가질 수 있다.
- [0244] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

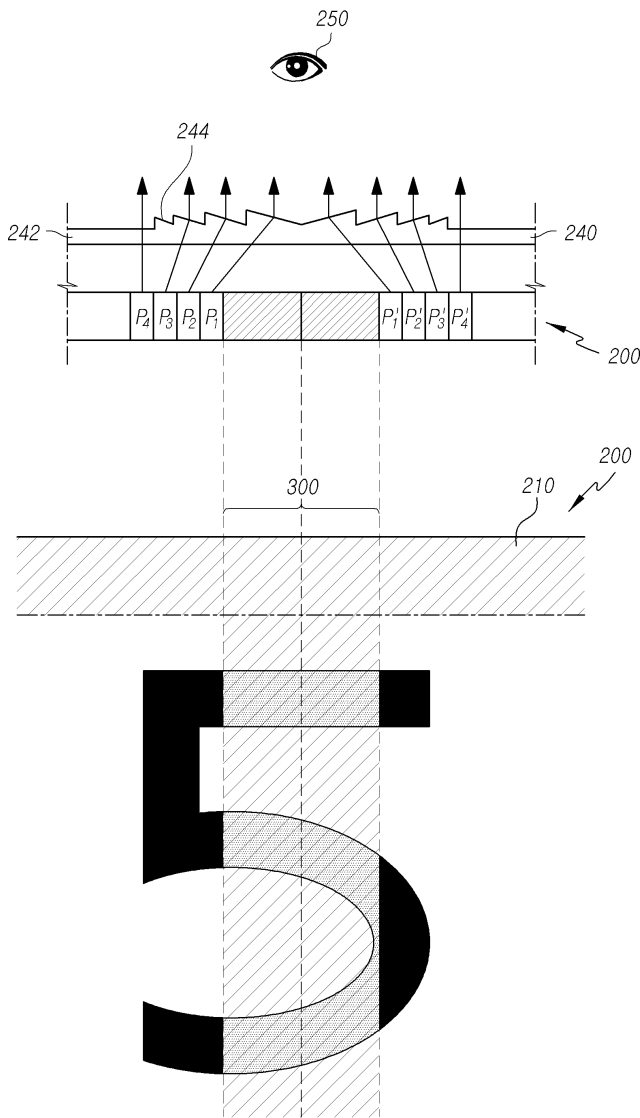
- [0245] 400 : 표시패널부 410 : 개별 표시장치
- 300 : 연결부분
- 500, 1500 : 액자형 광학부재 510 : 광섬유
- 520 : 레진 지지부 580 : 중앙영역
- 590, 2590 : 프레임부 530, 2530 : 내측경사면
- 540 : 외측경사면 550, 2550 : 상면부
- 560, 2560 : 저면부 1600 : 광투과층
- 517 : 코어부 518 : 클래딩부
- 519 : 블랙 비드
- 2510 : 제1광섬유 2510' : 제2광섬유
- 2600, 2600' : (제1 및 제2) 시야각 확장 플레이트
- 2700 : 굴절보상부재

도면

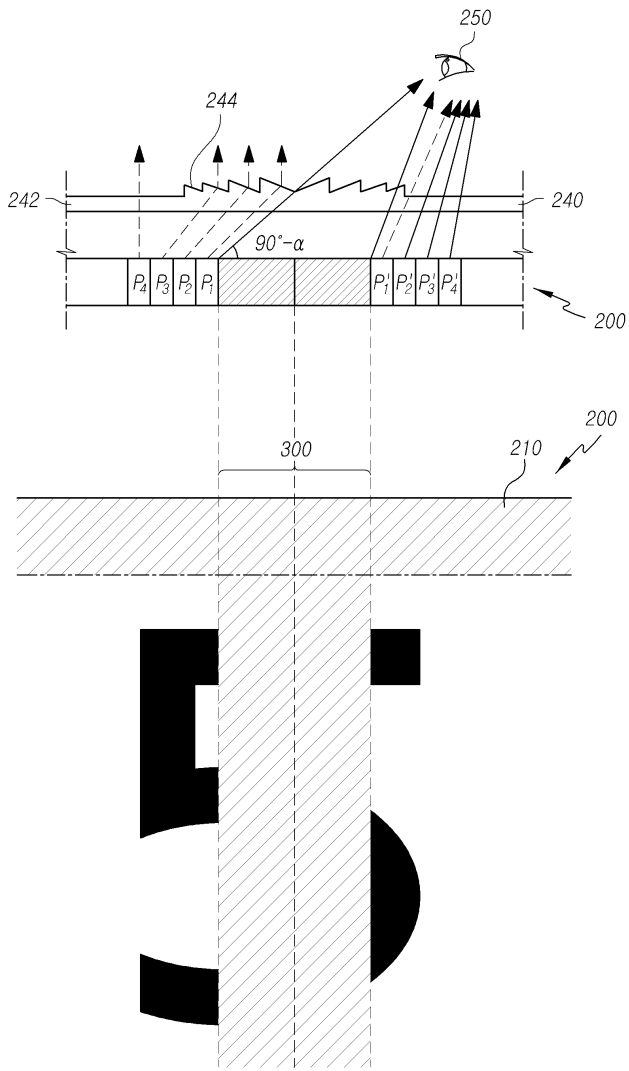
도면1



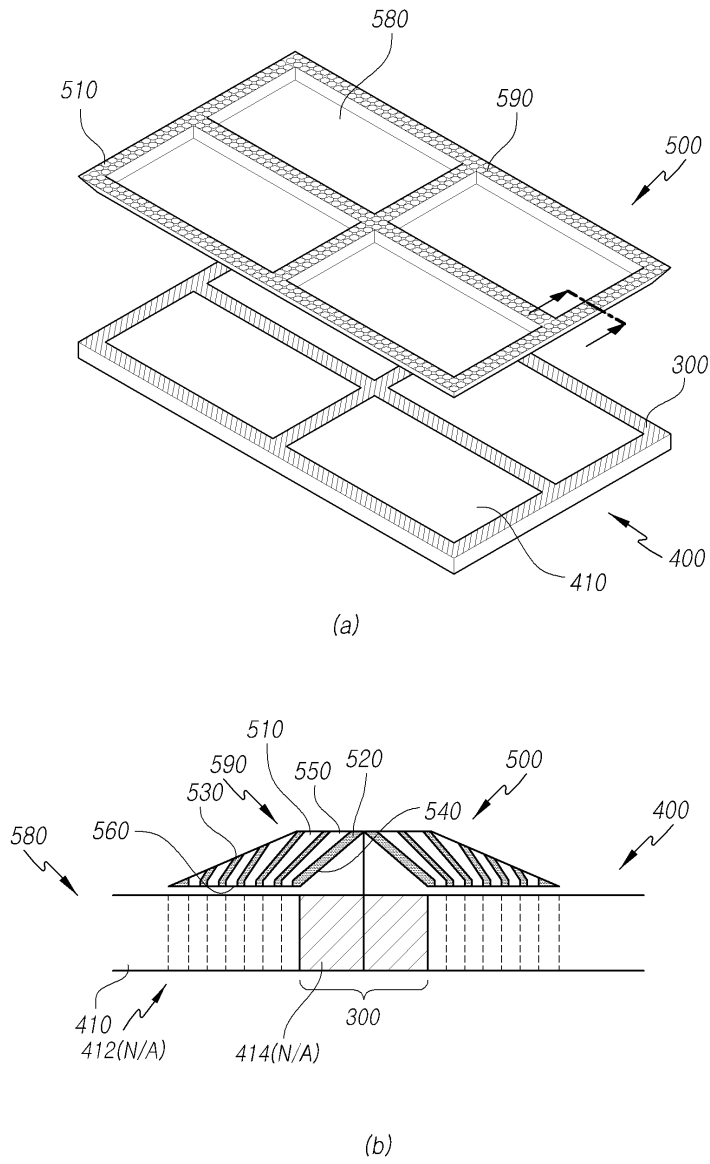
도면2



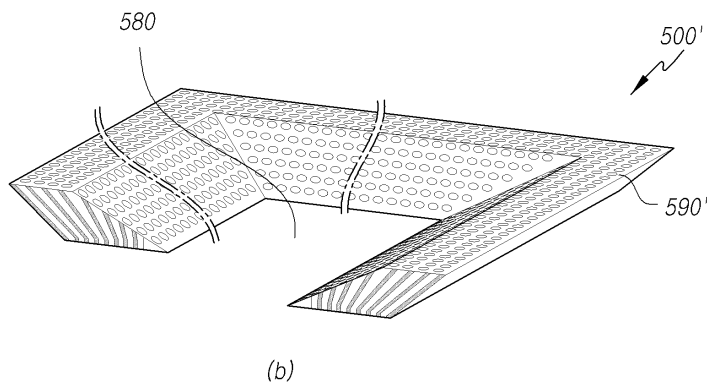
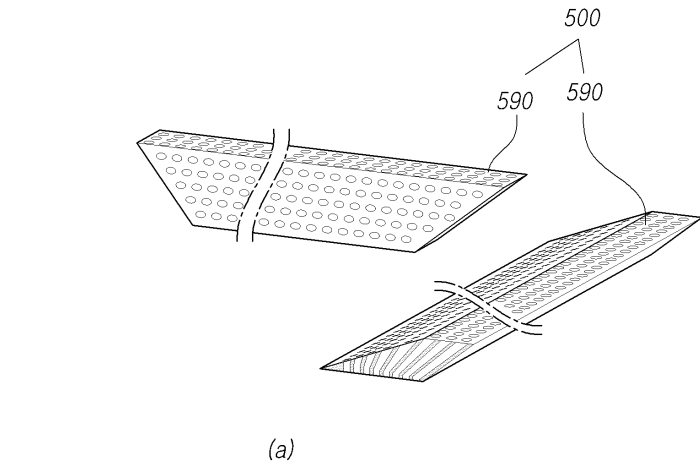
도면3



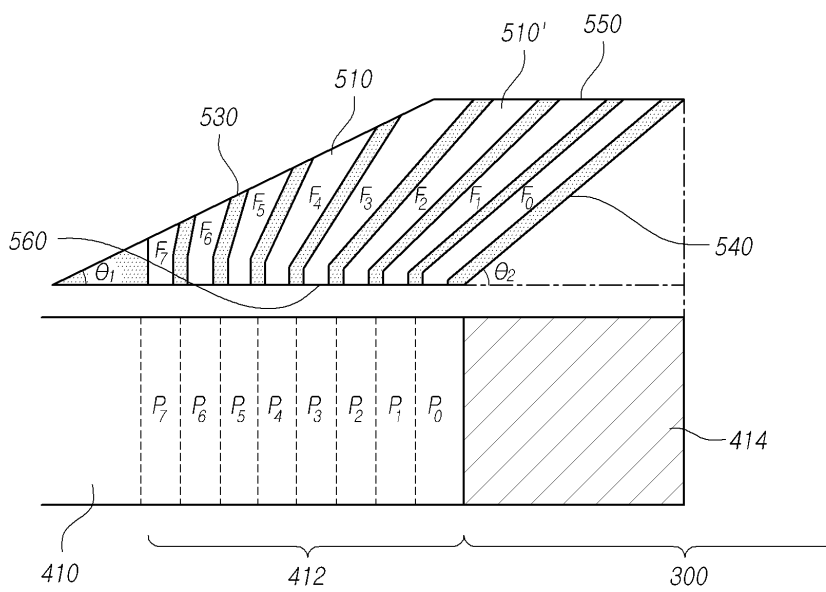
도면4



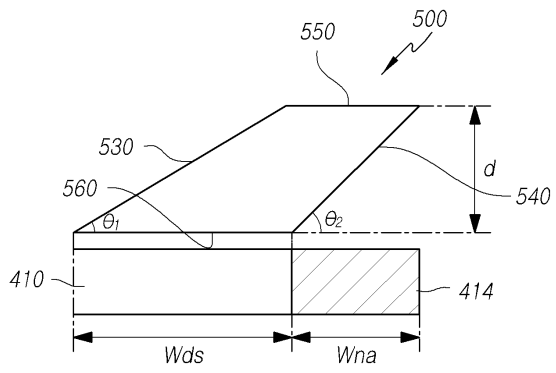
도면5



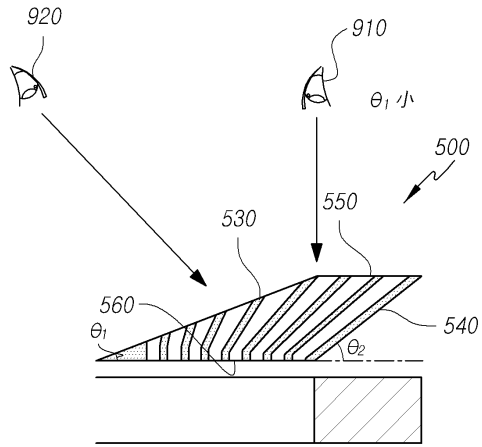
도면6



도면7

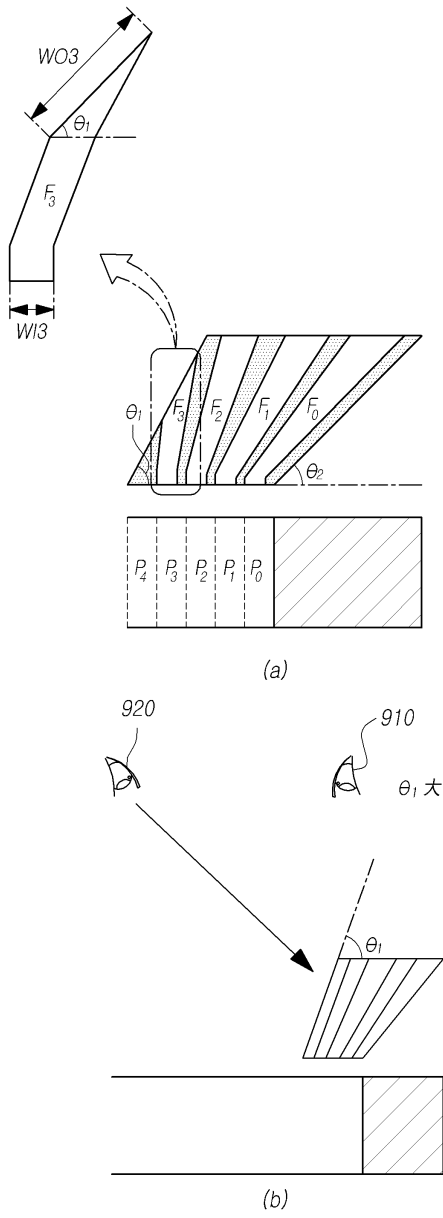


(a)

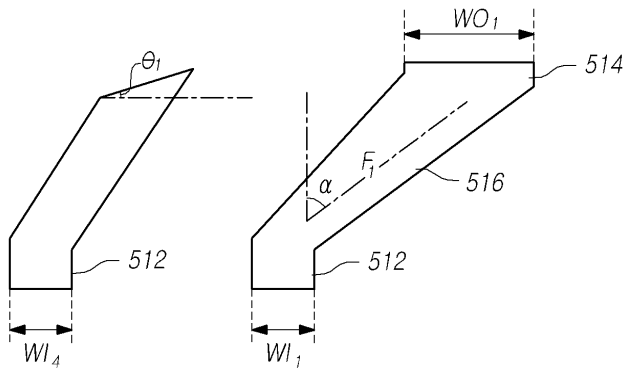
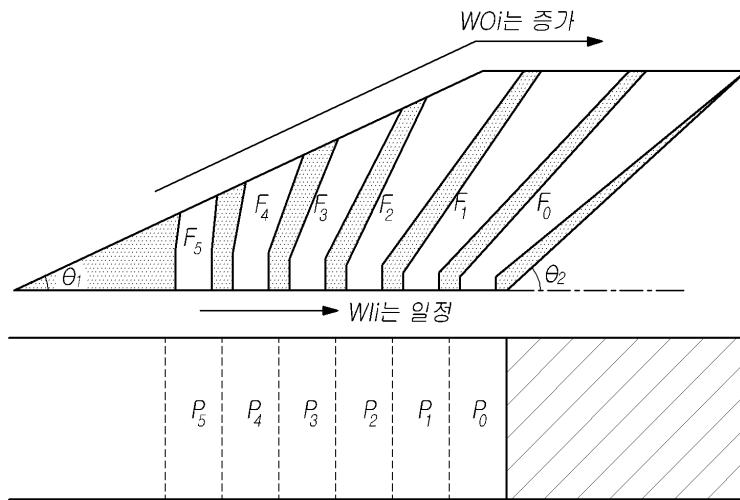


(b)

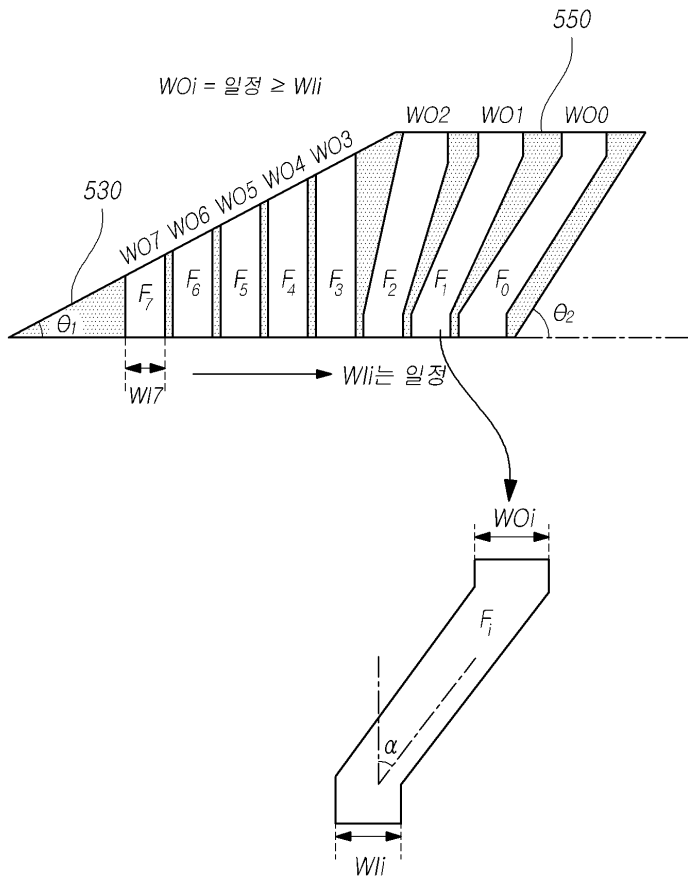
도면8



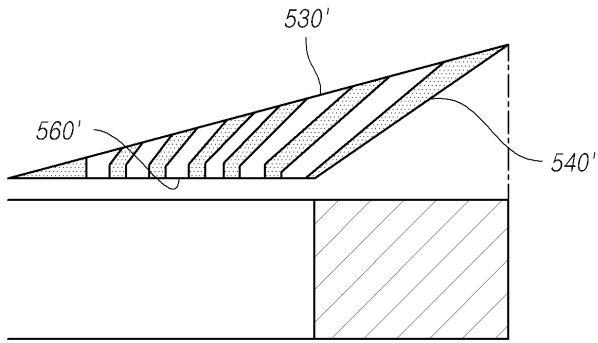
도면9



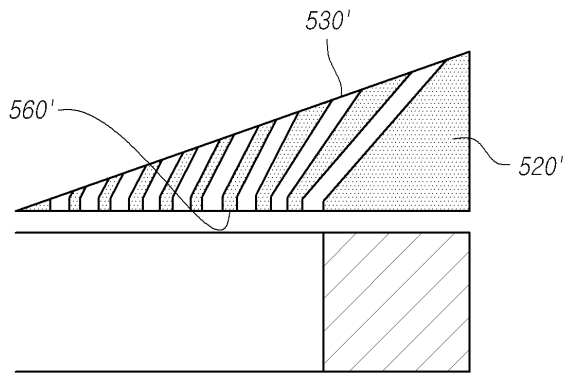
도면10



도면11

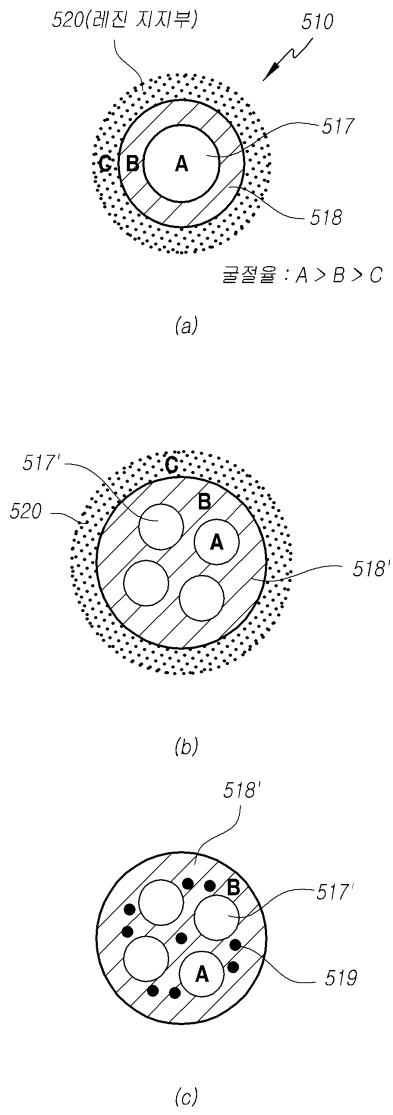


(a)

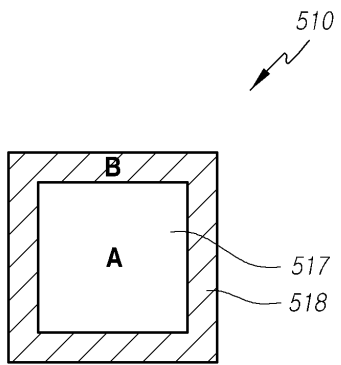


(b)

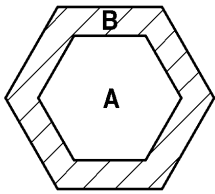
도면12



도면13

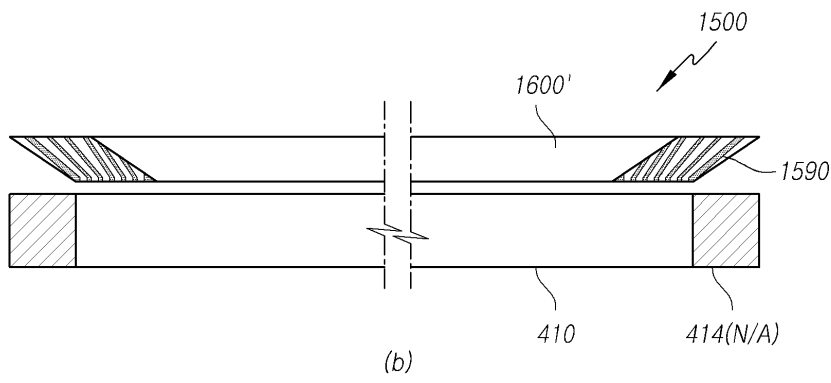
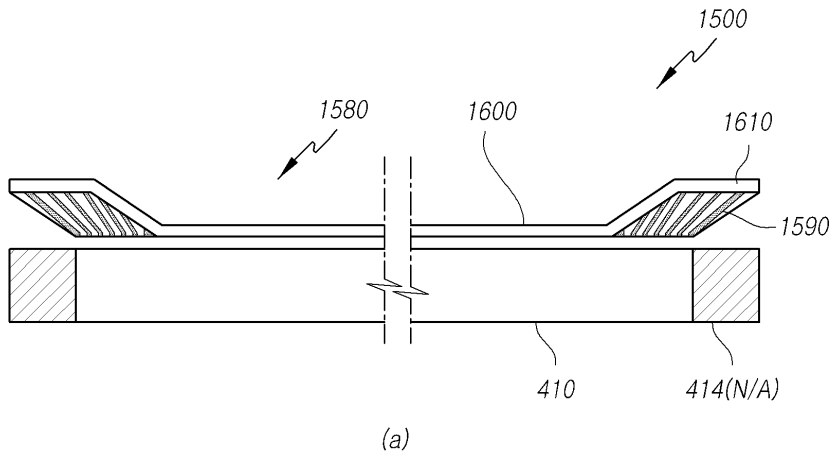


(a)

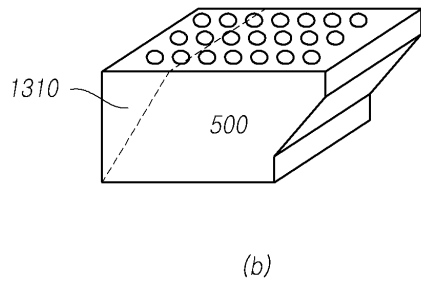
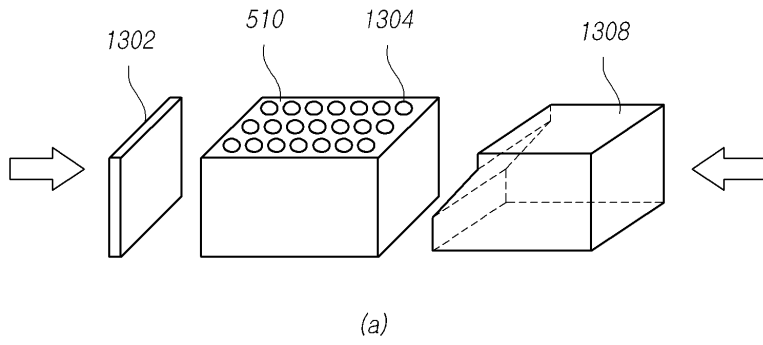


(b)

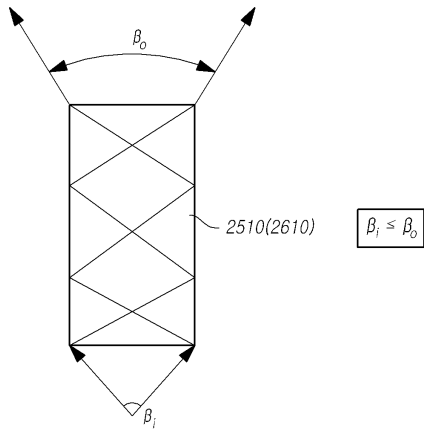
도면14



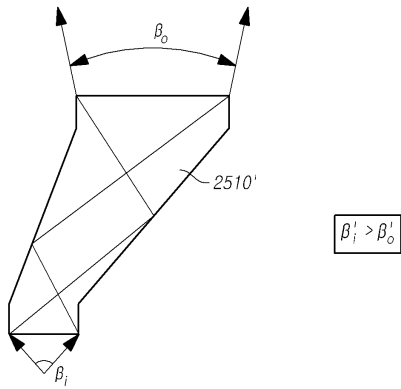
도면15



도면17

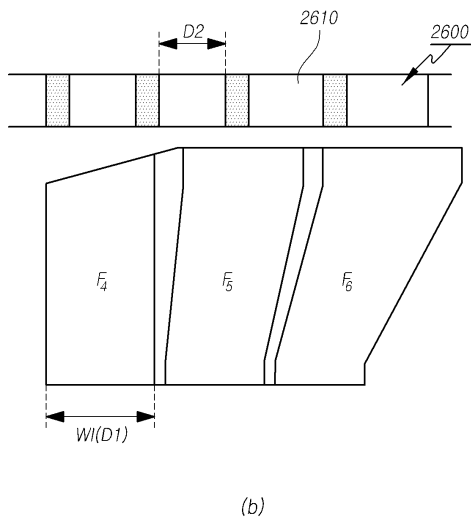
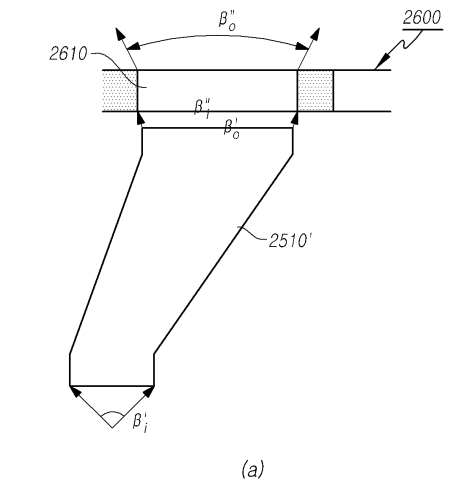


(a)

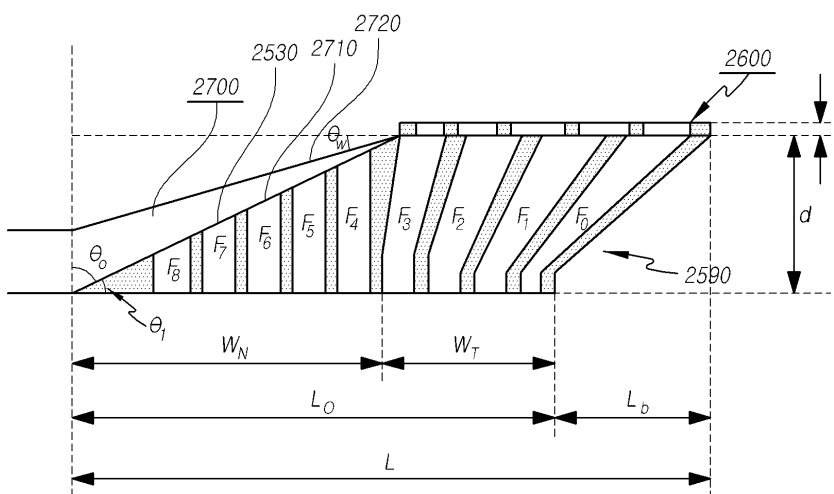


(b)

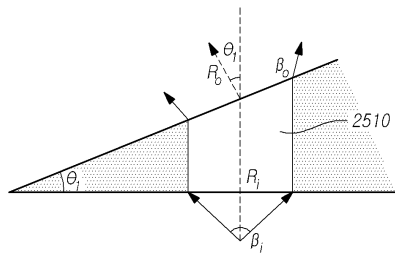
도면18



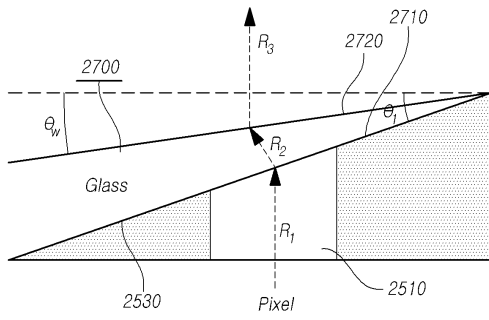
도면19



도면20

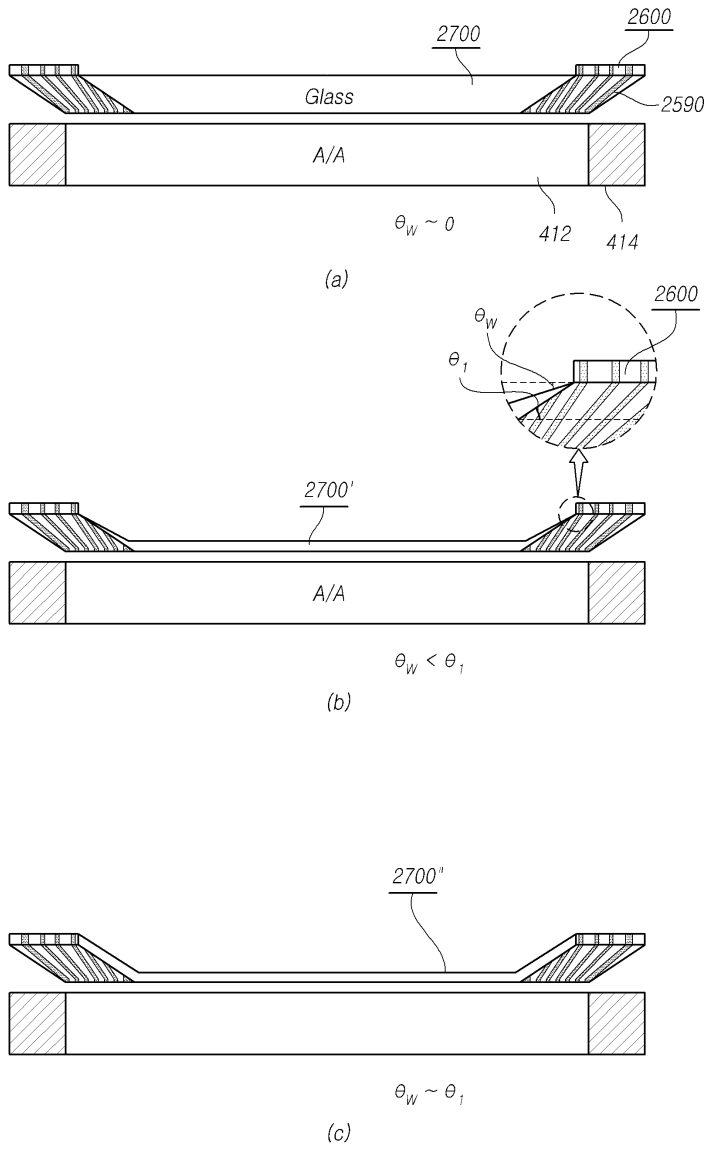


(a)

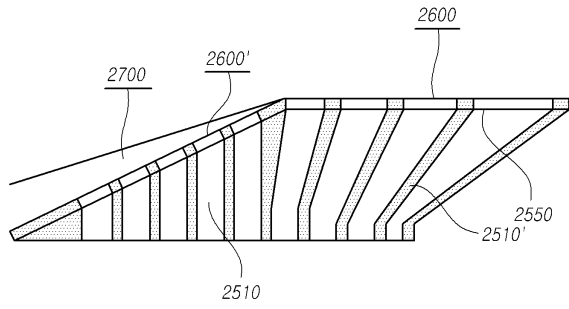


(b)

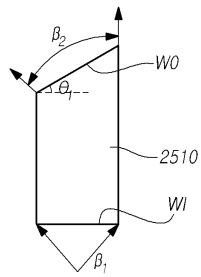
도면21



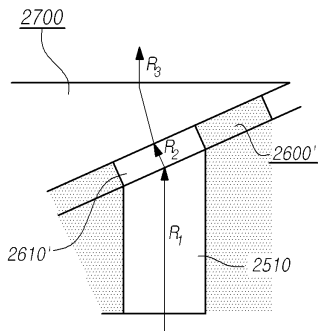
도면22



(a)



(b)



(c)

도면23

