

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2019-0119460
(43) 공개일자 2019년10월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 25/075 (2006.01) H01L 33/50 (2010.01)
H01L 33/58 (2010.01)
(52) CPC특허분류
H01L 25/0753 (2013.01)
H01L 33/50 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0042937
(22) 출원일자 2018년04월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 루멘스
경기도 용인시 기흥구 원고매로 12 (고매동)
(72) 발명자
조경민
경기도 용인시 기흥구 원고매로 12(고매동, 주식
회사 루멘스)
(74) 대리인
유창열

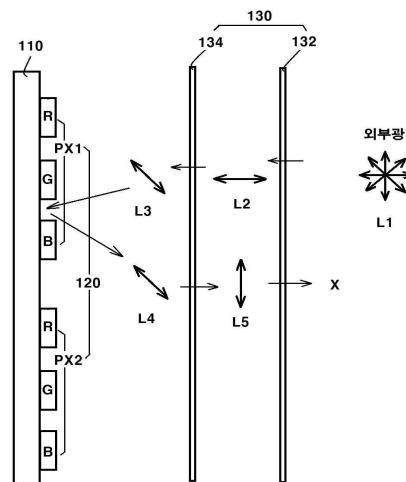
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 외부광 반사 차단 필름을 갖는 마이크로 LED 디스플레이 패널

(57) 요약

야외 시인성을 확보하기 위한 외부광 반사 차단 필름이 부착된 마이크로 LED 디스플레이 패널이 개시된다. 상기 마이크로 LED 디스플레이 패널은, 각각이 제1 마이크로 LED 칩, 제2 마이크로 LED 칩 및 제3 마이크로 LED 칩을 포함하는 복수 개의 픽셀 유닛들이 매트릭스 형태로 어레이되는 기판과, 상기 복수 개의 픽셀 유닛들의 상부를 덮도록 상기 기판에 부착되는 외부광 반사 차단 필름을 포함하며, 상기 외부광 반사 차단 필름은 입사되는 외부광을 선풍광시키는 선풍광필름과 상기 선풍광필름에 의해 선풍광된 광을 45° 위상 지연시키는 위상지연필름을 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 33/58 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 매트릭스 형태로 어레이 되며, 각각이 제1 마이크로 LED 칩, 제2 마이크로 LED 칩 및 제3 마이크로 LED 칩을 포함하는 복수 개의 픽셀 유닛들; 및

상기 복수 개의 픽셀 유닛들의 상부를 덮도록 상기 기관에 부착되는 외부광 반사 차단 필름;을 포함하며,

상기 외부광 반사 차단 필름은 입사되는 외부광을 선편광시키는 선편광필름과 상기 선편광필름에 의해 선편광된 광을 45° 위상 지연시키는 위상지연필름을 포함하는 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 선편광필름은 입사되는 외부광을 90도 편광시키는 X축 선편광필름인 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 선편광필름은 외부광을 180° 편광시키는 Y축 선편광필름인 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 위상지연필름은 상기 복수 개의 픽셀 유닛들과 상기 선편광필름 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 기관은 각각에 상기 복수 개의 픽셀 유닛들이 매트릭스 형태로 어레이되는 복수 개의 마이크로 LED 모듈 기관들을 포함하는 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 기관과 상기 외부광 반사 차단 필름 사이에 배치되는 메쉬;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 메쉬는, 상기 기관의 전체 영역 중 상기 픽셀 유닛들 사이에 노출된 적어도 일부 영역을 덮는 픽셀 간격부와, 상기 복수 개의 픽셀 유닛들 각각을 수용하는 복수 개의 개구들을 갖는 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 8

청구항 6에 있어서, 상기 메쉬는 블랙 컬러인 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 제1 마이크로 LED 칩, 상기 제2 마이크로 LED 칩 및 상기 제3 마이크로 LED 칩은 청색 마이크로 LED 칩인 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 제1 마이크로 LED 칩의 상부를 덮는 제1 파장 변환 재료를 포함하며, 상기 제1 파장 변환 재료는 상기 제1 마이크로 LED 칩에서 나오는 광을 적색광으로 파장 변환하는 것을 특징으로 하는, 마이크로

로 LED 디스플레이 패널.

청구항 11

청구항 9에 있어서, 상기 제2 마이크로 LED 칩의 상부를 덮는 제2 파장 변환 재료를 포함하며, 상기 제2 파장 변환 재료는 상기 제2 마이크로 LED 칩에서 나오는 광을 녹색광으로 파장 변환하는 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 12

청구항 9에 있어서, 상기 제3 마이크로 LED 칩의 상부를 덮는 광 투과 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 13

청구항 1에 있어서, 상기 제1 마이크로 LED 칩 및 상기 제3 마이크로 LED 칩은 청색 마이크로 LED 칩이고, 상기 제2 마이크로 LED 칩은 녹색 마이크로 LED 칩인 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 제1 마이크로 LED 칩의 상부를 덮는 제1 파장 변환 재료를 포함하며, 상기 제1 파장 변환 재료는 상기 제1 마이크로 LED 칩에서 나오는 광을 적색광으로 파장 변환하는 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 15

청구항 13에 있어서, 상기 제2 마이크로 LED 칩의 상부를 덮는 광 투과 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

청구항 16

청구항 13에 있어서, 상기 제3 마이크로 LED 칩의 상부를 덮는 광 투과 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는, 마이크로 LED 디스플레이 패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 마이크로 LED 디스플레이 패널과 관련되며, 구체적으로는 마이크로 LED 디스플레이 패널에서 야외 시인성을 확보하기 위한 기술과 관련된다.

배경 기술

[0002] 백라이트 유닛(Back Light Unit)의 광원으로서 LED(Light Emitting Diode)를 사용하는 디스플레이 장치에서 더 나아가, 서로 다른 파장의 광을 발광하는 LED들이 그룹화되어 하나의 픽셀을 구성하고, 이렇게 구성된 픽셀들이 매트릭스 형태로 배열되어 구현된 풀-컬러(full color) LED 디스플레이 장치가 제안된 바 있다. 더 나아가, 고해상도의 풀-컬러 LED 디스플레이 장치를 구현하기 위해, 하나의 픽셀을 구성하는 칩들의 크기(칩의 크기는 칩의 한 면의 길이임)가 대체로 100 마이크로미터 이하인 마이크로 LED들로 이루어진 마이크로 LED 디스플레이도 또한 제안된 바 있다. 이러한 마이크로 LED 디스플레이에서 하나의 픽셀은 서로 다른 파장의 광을 발광하는 마이크로 LED들이 그룹화되어 구성된다.

[0003] 마이크로 LED 디스플레이에서의 마이크로 LED 디스플레이 패널은, 기존의 LCD 패널, 즉 BLU로서 LED를 사용하는 타입의 패널과 비교하면, 액정이 불필요하고, 패널의 두께도 또한 얇아질 수 있는 장점이 있을 뿐만 아니라, 마이크로 LED 디스플레이 패널로 구현된 디스플레이의 경우, LCD 디스플레이에 비해 응답속도, 시야각, 잔상 문제, 및 색표현의 다양성 등에서 많은 장점을 갖고 있다.

[0004] 마이크로 LED 디스플레이 패널에 있어서, 기판의 전체 영역에서 LED 칩들이 실장되지 않는 부분, 즉, 서로 이웃하는 픽셀들 사이의 노출된 기판 영역에서의 외부광(External light, 예컨대, 외부 조명이나 자연광 등) 반사가 문제된다. 특히, 마이크로 LED 칩들 각각의 전극을 전기적으로 연결하기 위해 기판 상에 해당 마이크로 LED 칩

에 대응되게 형성되는 전극 패드들의 일부 영역이 노출되는 경우, 이러한 노출된 전극 패드들의 일부 영역에 의한 외부광의 반사가 더욱 심하게 일어나게 된다.

[0005] 이와 같이, 전극 패드들에 의한 외부광의 반사 그리고 노출된 기관 영역에 의한 외부광의 반사로 인해, 디스플레이의 콘트라스트 특성이나 블랙 특성이 나빠지게 되고, 특히 태양광이 강한 맑고 화창한 날에는 야외 시인성(Outdoor Visibility)이 현저히 떨어지는 결과로 이어진다. 따라서, 기관 상에서 픽셀들이 실장되지 않고 노출된 이러한 영역들에서의 외부광의 반사로 인한 문제를 해결하여 콘트라스트 특성이나 블랙 특성을 향상시켜 시인성(Visibility)을 개선하기 위한 방안이 당해 기술 분야에서 요구되고 있다.

[0006] 뿐만 아니라, 마이크로 LED 디스플레이 패널이 복수 개의 모듈들(modules)의 배열로 이루어진 경우, 이들 모듈들 간의 이음부(이하, 이를 '심(seam)'이라 함)도 또한 디스플레이의 화질과 관련하여 이슈화되고 있어, 이를 해결하여 심리스(seamless) 디스플레이를 구현하기 위한 방안도 또한 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 마이크로 LED 디스플레이 패널에 있어서 외부광의 반사에 기인한 콘트라스트 특성 불량 또는 블랙 특성 불량 문제를 해결하여 시인성을 개선할 수 있도록, 외부광 반사 차단 필름을 갖는 마이크로 LED 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 또 하나의 과제는, 콘트라스트 특성 불량 또는 블랙 특성 불량과 더불어 심리스 디스플레이를 구현할 수 있도록, 외부광 반사 차단 필름과 기관 사이에 메쉬를 더 구비한 마이크로 LED 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 마이크로 LED 디스플레이 패널은, 기관과, 상기 기관에 매트릭스 형태로 어레이되며, 각각이 제1 마이크로 LED 칩, 제2 마이크로 LED 칩 및 제3 마이크로 LED 칩을 포함하는 복수 개의 픽셀 유닛들과, 상기 복수 개의 픽셀 유닛들의 상부를 덮도록 상기 기관에 부착되는 외부광 반사 차단 필름을 포함하며, 상기 외부광 반사 차단 필름은 입사되는 외부광을 선편광시키는 선편광필름과 상기 선편광필름에 의해 선편광된 광을 45° 위상 지연시키는 위상지연필름을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 일 실시예에 따라, 상기 선편광필름은 입사되는 외부광을 90도 편광시키는 X축 선편광필름이다.

[0011] 일 실시예에 따라, 상기 선편광필름은 외부광을 180° 편광시키는 Y축 선편광필름이다.

[0012] 일 실시예에 따라, 상기 위상지연필름은 상기 복수 개의 픽셀 유닛들과 상기 선편광필름 사이에 위치한다.

[0013] 일 실시예에 따라, 상기 기관은 각각에 상기 복수 개의 픽셀 유닛들이 매트릭스 형태로 어레이되는 복수 개의 마이크로 LED 모듈 기관들을 포함한다.

[0014] 일 실시예에 따라, 상기 기관과 상기 외부광 반사 차단 필름 사이에 배치되는 메쉬를 더 포함한다.

[0015] 일 실시예에 따라, 상기 메쉬는, 상기 기관의 전체 영역 중 상기 픽셀 유닛들 사이에 노출된 적어도 일부 영역을 덮는 픽셀 간격부와, 상기 복수 개의 픽셀 유닛들 각각을 수용하는 복수 개의 개구들을 갖는다.

[0016] 일 실시예에 따라, 상기 메쉬는 블랙(black) 컬러이다.

[0017] 일 실시예에 따라, 상기 제1 마이크로 LED 칩, 상기 제2 마이크로 LED 칩 및 상기 제3 마이크로 LED 칩은 청색 마이크로 LED 칩이다.

[0018] 일 실시예에 따라, 상기 제1 마이크로 LED 칩의 상부를 덮는 제1 파장 변환 재료를 포함하며, 상기 제1 파장 변환 재료는 상기 제1 마이크로 LED 칩에서 나오는 광을 적색광으로 파장 변환한다.

[0019] 일 실시예에 따라, 상기 제2 마이크로 LED 칩의 상부를 덮는 제2 파장 변환 재료를 포함하며, 상기 제2 파장 변환 재료는 상기 제2 마이크로 LED 칩에서 나오는 광을 녹색광으로 파장 변환한다.

[0020] 일 실시예에 따라, 상기 제3 마이크로 LED 칩의 상부를 덮는 광 투과 재료를 포함한다.

[0021] 일 실시예에 따라, 상기 제1 마이크로 LED 칩 및 상기 제3 마이크로 LED 칩은 청색 마이크로 LED 칩이고, 상기

제2 마이크로 LED 칩은 녹색 마이크로 LED 칩이다.

- [0022] 일 실시예에 따라, 상기 제1 마이크로 LED 칩의 상부를 덮는 제1 파장 변환 재료를 포함하며, 상기 제1 파장 변환 재료는 상기 제1 마이크로 LED 칩에서 나오는 광을 적색광으로 파장 변환한다.
- [0023] 일 실시예에 따라, 상기 제2 마이크로 LED 칩의 상부를 덮는 광 투과 재료를 포함한다.
- [0024] 일 실시예에 따라, 상기 제3 마이크로 LED 칩의 상부를 덮는 광 투과 재료를 포함한다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명은 외부 광 반사 차단 필름을 갖는 마이크로 LED 디스플레이 패널을 제공함으로써, 마이크로 LED 디스플레이 패널에 의한 외부 광의 반사를 저감함으로써 콘트라스트 특성이나 블랙 특성을 향상시켜 마이크로 LED 디스플레이의 시인성을 개선하는 효과를 갖는다.
- [0026] 또한, 본 발명은 외부광 반사 차단 필름과 기판 사이에 메쉬를 더 구비한 마이크로 LED 디스플레이 패널을 제공함으로써, 콘트라스트 특성 불량 또는 블랙 특성 불량 문제의 개선과 더불어 심리스 디스플레이를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 외부광 반사 차단 필름의 원리를 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 LED 디스플레이 패널을 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 LED 디스플레이 패널의 특징을 설명하기 위한 단면도의 일부분이고, 도 4 내지 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따라, 외부광 반사 차단 필름과 기판 사이에 메쉬(150)가 배치된 마이크로 LED 디스플레이 패널의 특징을 설명하기 위한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 첨부된 도면들 및 실시예들은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자로 하여금 본 발명에 관한 이해를 쉽게 하기 위한 의도로 간략화되고 예시된 것임에 유의하여야 할 것이다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 외부광 반사 차단 필름의 원리를 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 LED 디스플레이 패널을 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 LED 디스플레이 패널의 특징을 설명하기 위한 단면도의 일부분이고, 도 4 내지 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따라, 외부광 반사 차단 필름과 기판 사이에 메쉬(150)가 배치된 마이크로 LED 디스플레이 패널의 특징을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0030] 먼저, 도 1을 참조하면, 선편광필름은 광의 진동이 특정 축(90° 또는 180°) 방향으로만 놓이게 된다. 도시된 바와 같이, X축 선편광필름인 경우 무 편광인 자연광이 선편광필름을 통과하게 되면 90° 선편광된다(이와 다르게, Y축 선편광필름인 경우에는 180° 선편광됨). 이렇게 특정 축 방향으로 선편광된 광이 다시 45° 위상 지연 필름을 통과하게 되면, 광은 135° 원편광으로 변하게 된다(선편광필름이 Y축 선편광필름인 경우, 225° 원편광됨). 135° 원편광된 광은 선편광축인 90° 와 180° 의 중간에 있는 값으로서, X축과 Y축, 즉 90° 와 180° 의 위상을 모두 가지면서 진동하게 된다. 즉, 특정 축에 놓여 있지 않고 균등하게 진폭을 가지면서 축이 변동하게 되는 원편광으로 변하게 된다. 상기 설명에서 X축 선편광필름에 대하여는 90° 선편광, 그리고 Y축 선편광필름에 대하여는 180° 선편광에 국한하여 기술하였으나, 270° 선편광시키는 필름도 X축 선편광필름에 포함되며, 0° 선편광시키는 필름도 Y축 선편광필름에 포함된다.
- [0031] 본 발명에서는 무 편광된 광인 외부광(External Light)에 대한 이러한 작용 특성을 갖는 선편광필름과 위상 지연 필름을 하나의 세트로 갖는 외부광 반사 차단 필름을 마이크로 LED 기판의 디스플레이 면 상에 부착한 타입의 마이크로 LED 디스플레이 패널에 관한 것이다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 LED 디스플레이 패널은, 복수 개의 픽셀 유닛들(PX1, PX2, ... : 120 또는 PX)과 픽셀 유닛들(PX)이 매트릭스 형태로 어레이된 기판(110), 복수 개의 픽셀 유닛들

(120)의 상부를 덮도록 기관(110)에 부착되는 외부광 반사 차단 필름(130)을 포함한다.

- [0033] 기관(110)에 매트릭스 형태로 어레이된 복수 개의 픽셀 유닛들(120) 각각(PX1, PX2, ...)은 제1 마이크로 LED 칩(R), 제2 마이크로 LED 칩(G) 및 제3 마이크로 LED 칩(B)을 포함한다. 상기 마이크로 LED 칩들(R, G, B)은 한 번의 길이가 100 마이크로미터 이하인 것으로서, 픽셀 유닛 별로 그리고 픽셀 내에서 마이크로 LED 칩들 별로 독립적으로 구동가능하도록 기관(110) 상에 실장된다.
- [0034] 외부광 반사 차단 필름(130)은, 복수 개의 픽셀 유닛들(120)이 실장된 기관(110)에 부착되는 것으로서, 복수 개의 픽셀 유닛들(120)의 상부를 덮도록 기관(110)의 디스플레이 면(즉, 픽셀 유닛들(120)이 실장된 면)에 부착되며, 선편광필름(132)과 위상지연필름(134)을 포함한다.
- [0035] 선편광필름(132)은 외부로부터 입사되는 광(외부광, L1)을 선편광시키는 것으로서, 선편광필름(132)이 X축 선편광필름인 경우, 무 편광인 외부광(L1)이 선편광필름(132)을 통과하게 되면 90° 선편광된다. 선편광필름(132)을 통과한 후의 90° 선편광된 광은 L2로 도시되어 있다.
- [0036] 위상지연필름(134)은 선편광필름(132)에 의해 90° 선편광된 광을 45° 위상 지연시키는 것으로서, 무 편광인 외부광(L1)이 선편광필름(132)을 통과하여 90° 선편광된 후 다시 45° 위상지연필름(134)을 통과하게 되면, 광은 135° 원편광으로 변하게 된다. 135° 원편광된 광은 선편광축인 90° 와 180° 의 중간에 있는 값으로서, X축과 Y축, 즉 90° 와 180° 의 위상을 모두 가지면서 진동하게 된다. 즉, 특정 축에 놓여 있지 않고 균등하게 진폭을 가지면서 축이 변동하게 되는 원편광으로 변하게 된다. 결국, 기관(110) 측으로 입사되는 광은 135° 원편광된 광이 된다.
- [0037] 한편, 이와는 달리 선편광필름(132)이 Y축 선편광필름인 경우에는 외부광(L1)이 선편광필름(132)을 통과하면 180° 선편광되고, 다시 45° 위상지연필름(134)을 통과하게 되면 225° 원편광된 광이 기관(110) 측으로 입사하게 된다.
- [0038] 다시 선편광필름(132)이 X축 선편광필름인 경우에 대하여 설명하면, 135° 원편광된 광이 기관(110) 측으로 입사하면, 기관(110)의 전체 영역에서 전극 패드의 노출 영역이나 픽셀 유닛들(120)이 실장되지 않은 그 밖의 노출 영역에 의해 입사광, 즉 225° 원편광된 광이 그대로 반사된다. 여기서, 기관(110)의 전체 영역은 외부광 반사 차단 필름과 마주하는 면, 즉 디스플레이 면의 전체를 의미하고, 기관에 의해 반사된 이후의 광(L4)은 반사광(L4)으로 표현된다. 따라서, 반사광(L4)은 135° 원편광된 광이며, 반사광(L4)은 재차 45° 위상지연필름(134)을 통과하게 된다. 반사광(L4)이 45° 위상지연필름(134)을 통과하게 되면, 180° Y축 선편광된 광이 되고, 이는 X축 선편광필름(132)을 통과하지 못하고 차단된다.
- [0039] 한편, 이와는 달리 선편광필름(132)이 Y축 선편광필름인 경우, 반사광(L4)은 225° 원편광되고, 225° 원편광된 광이 재차 위상지연필름(134)을 통과하게 되면, 270° (X축) 선편광된 광이 되므로, Y축 선편광필름(132)을 통과하지 못하고 차단된다.
- [0040] 이와 같이, 무 편광인 외부광(L1)이 기관(110) 측으로 입사되더라도 외부광 반사 차단 필름(130)에 의해, 선편광판에 의한 선편광(90° 또는 180°), 위상지연필름에 의한 선편광된 광의 위상지연(45°), 반사된 광의 위상지연(45°) 및 선편광판에 의한 차단 과정을 거쳐, 마이크로 LED 디스플레이 패널에 의한 반사광이 눈에 도달하지 않게 되어 특히 외부광이 강한 맑고 화창한 날 야외 시인성을 개선할 수 있게 된다.
- [0041] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 LED 디스플레이 패널에서 기관(110)은 복수 개의 마이크로 LED 모듈 기관들(110a, 110b, 110c)을 포함할 수 있다. LED 모듈 기관들(110a, 110b, 110c) 각각에는 복수 개의 픽셀 유닛들(PX, 120)이 매트릭스 형태로 어레이되어 있으며, 복수 개의 픽셀 유닛들(120) 각각은 제1 마이크로 LED 칩(R), 제2 마이크로 LED 칩(G) 및 제3 마이크로 LED 칩(B)을 포함한다. LED 모듈 기관들(110a, 110b, 110c)이 서로 인접하게 배열되는 경우, 심(S1, S2)이 발생하게 된다.
- [0042] 풀-컬러 구현을 위해 하나의 픽셀 유닛(PX)을 복수 개의 마이크로 LED 칩들로 구현하는 방식은 다양할 수 있다. 예를 들어, 제1 마이크로 LED 칩(R), 제2 마이크로 LED 칩(G) 및 제3 마이크로 LED 칩(B)을 모두 청색 마이크로 LED 칩으로 구현할 수 있다. 청색 마이크로 LED 칩은 청색광을 발광하는 마이크로 LED 칩으로서, GaN 화합물 반도체 재료로 제조된다. 그리고, 제1 마이크로 LED 칩(R)의 상부를 덮도록 제1 파장 변환 재료(122R)가 추가된다. 제1 파장 변환 재료(122R)는 제1 마이크로 LED 칩(R)에서 나오는 광을 적색광으로 파장 변환시켜 최종적으로 적색광이 출력되도록 하는 파장 변환 재료이다. 또한, 제2 마이크로 LED 칩(G)의 상부를 덮도록 제2 파장 변환 재료(122G)가 추가된다. 제2 파장 변환 재료(122G)는 제2 마이크로 LED 칩(G)에서 나오는 광을 녹색광으로 파장 변환시켜 최종적으로 녹색광이 출력되도록 하는 파장 변환 재료이다. 제1 파장 변환 재료(122R) 및

제2 파장 변환 재료(122G)는 퀀텀닷(Quantum Dot) 수지 재료, PIG(Phosphor In Glass), PIS(Phosphor In Silicon) 및 PC(Phosphor Ceramic) 중 하나일 수 있다.

[0043] 또한, 제3 마이크로 LED 칩(B)의 상부를 덮도록 광 투과 재료(122B)가 추가된다. 따라서 제3 마이크로 LED 칩(B)에서 나온 청색광은 광 투과 재료(122B)를 통과하여 최종적으로 청색광이 출력된다. 풀-컬러 구현을 위한 하나의 픽셀 유닛(PX)은 이와 같이 구성될 수 있다.

[0044] 또 다른 방법으로, 하나의 픽셀 유닛(PX)에서 제1 마이크로 LED 칩(R)과 제3 마이크로 LED 칩(B)은 청색 마이크로 LED 칩으로 구현하고, 제2 마이크로 LED 칩은 녹색 마이크로 LED 칩으로 구현된다. 청색 마이크로 LED 칩은 청색광을 발광하는 마이크로 LED 칩이고, 녹색 마이크로 LED 칩은 녹색광을 발광하는 마이크로 LED 칩이며, 각각 GaN 화합물 반도체 재료, InGaN 화합물 반도체 재료로 제조된다. 또한, 제1 마이크로 LED 칩(R)의 상부를 덮도록 제1 파장 변환 재료(122R)가 추가된다. 제1 파장 변환 재료(122R)는 제1 마이크로 LED 칩에서 나오는 광을 적색광으로 파장 변환하는 파장 변환 재료이다. 또한, 제2 마이크로 LED 칩과 제3 마이크로 LED 칩의 상부를 덮도록 광 투과 재료가 추가된다.

[0045] 도 3에서 참조부호 140은 픽셀 유닛들(PX) 사이의 간격으로서, 기판의 전체 영역 중에서 이와 같이 픽셀 유닛들이 어레이되지 않고 노출된 영역에 의해 외부광의 반사가 일어나게 된다. 또한, 도 4에서 참조부호 RP, GP, BP는 각각의 마이크로 LED 칩들을 실장하기 위한 전극 패드들로서, 이러한 전극 패드는 자발광을 하는 마이크로 LED의 특성상, 전기 전도도가 매우 높은 재료가 주로 사용되는데, 그에 따라 광 반사율도 또한 매우 높게 나타난다. 따라서, 전극 패드들 중 노출된 부분에 의한 외부광 반사는 기판의 노출된 영역에 비해 시인성을 더욱 저해하는 요인이 된다. 따라서, 본 발명은 이를 해결하여 시인성을 개선하고자 기판(110)에 외부 광 반사 차단 필름(130)을 부착한 형태의 마이크로 LED 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.

[0046] 도 4 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 마이크로 LED 디스플레이 패널을 설명한다.

[0047] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 마이크로 LED 디스플레이 패널은, 각각이 제1 마이크로 LED 칩(R), 제2 마이크로 LED 칩(G) 및 제3 마이크로 LED 칩(B)을 포함하는 복수 개의 픽셀 유닛들(PX)이 매트릭스 형태로 어레이되는 기판(110)과, 복수 개의 픽셀 유닛들(PX)의 상부를 덮도록 기판(110)에 부착되는 외부광 반사 차단 필름(130)과, 기판(110)과 외부광 반사 차단 필름(130) 사이에서 외부광의 반사를 방지하기 위한 메쉬(150)를 포함한다. 메쉬(150)는 반사를 최소화하도록 블랙(black) 컬러로 형성된다. 메쉬(150)의 재료로서, 수지 재료나 금속 재료가 사용될 수 있다. 또한, 메쉬(150)의 재료로서, 플라스틱 재질에 블랙 컬러를 입히거나 블랙재료를 사용할 수 있다. 즉, 이 실시예에서는, 기판(110)에 픽셀 유닛들(PX)을 덮도록 외부광 반사 차단 필름(130)을 부착하기에 앞서, 도 5에 도시된 바와 같이, 기판(110) 상에서 픽셀 유닛들(PX)이 실장되지 않은 부분을 덮도록 메쉬(150)를 배치한 상태에서, 그 상부에 외부광 반사 차단 필름(130)을 부착한다. 외부광 반사 차단 필름(130)은 설명된 바와 같이, 입사되는 외부광을 선풍광시키는 선풍광필름(132)과 선풍광필름(132)에 의해 선풍광된 광을 45° 위상 지연시키는 위상지연필름(134)을 포함한다.

[0048] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 메쉬(150)는 기판(110)의 전체 영역 중 픽셀 유닛들(PX) 사이에 노출된 영역들(도 3의 140) 전체 또는 그 영역들 중 적어도 일부를 덮는 픽셀 간격부(152)와, 복수 개의 픽셀 유닛들(PX) 각각을 수용하는 복수 개의 개구들(154)을 갖는다. 따라서, 픽셀 유닛들(PX)과 메쉬(150)이 기판 상에 배치된 상태를 도 6에 도시된 단면도에서 보여지는 바와 같이, 픽셀 유닛들(PX) 사이 사이에 메쉬(150)의 픽셀 간격부(152)가 위치하게 된다. 그런 다음, 그 상부에 외부광 반사 차단 필름(130)이 부착된다. 이렇게 함으로써, 외부광의 반사 문제를 1차적으로는 선풍광필름(132)과 위상지연필름(134)을 포함하는 외부광 반사 차단 필름(130)으로, 그리고 2차적으로는 메쉬로 해결함으로써, 콘트라스트 특성이나 블랙 특성을 개선하여 야외 시인성을 개선할 수 있게 된다. 특히 메쉬(150)는 복수 개의 모듈 기판들의 이음부인 심(S1, S2)의 상부를 덮음으로써 심리스 디스플레이를 구현할 수 있도록 해준다.

[0049] 한편, 외부광 반사 차단 필름을 픽셀 유닛들을 덮도록 기판 상에 부착한 상태에서는 픽셀 유닛들로부터 발광되어 시청자에게 도달하는 광량도 또한 일부 줄어들 수 있으므로, 외부광 반사 차단 필름으로 인한 최종 광량 감소를 픽셀 유닛들 자체의 광량을 높임으로써 보완할 수 있다.

부호의 설명

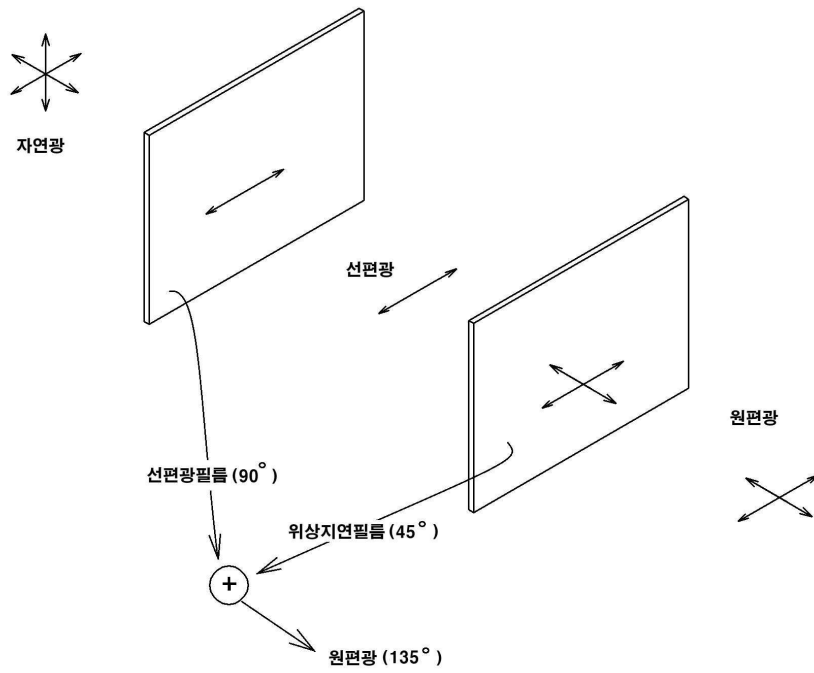
[0050] 110 : 기판

120, PX : 픽셀 유닛

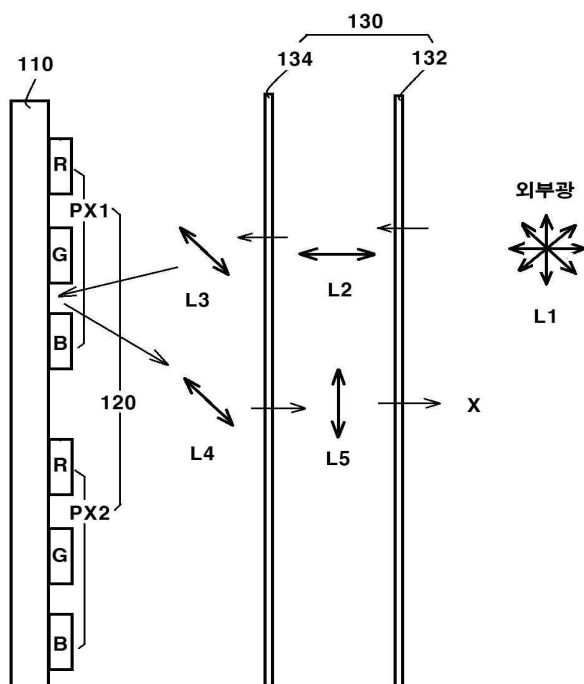
- 130 : 외부광 반사 차단 필름
 132 : 선편광필름
 134 : 위상지연필름
 150 : 메쉬

도면

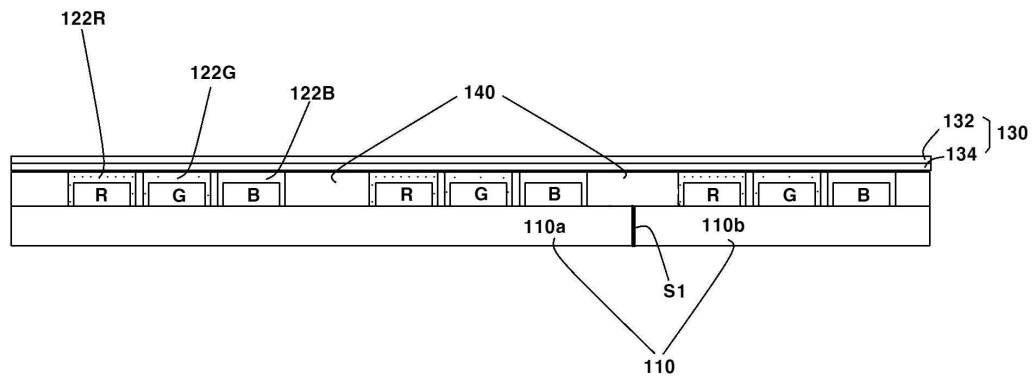
도면1



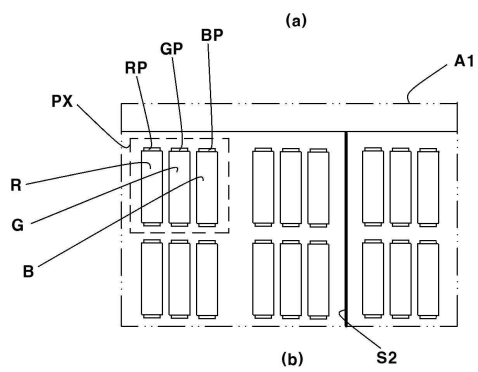
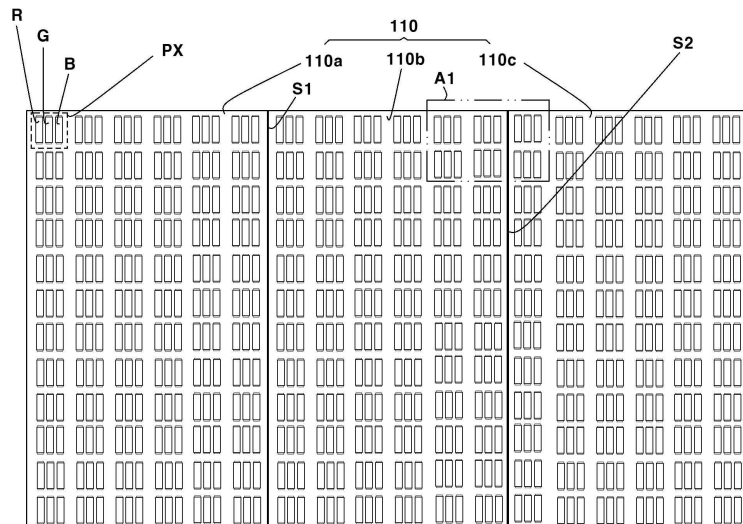
도면2



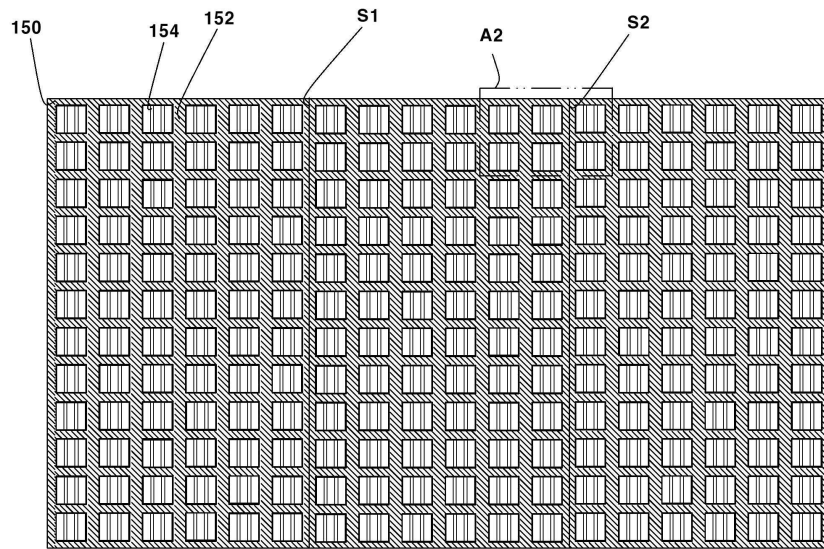
도면3



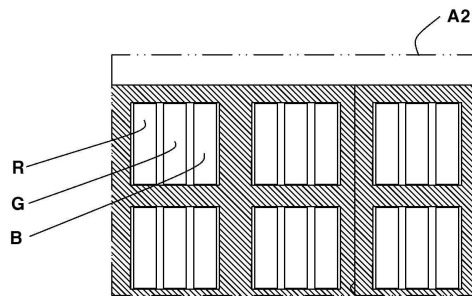
도면4



도면5

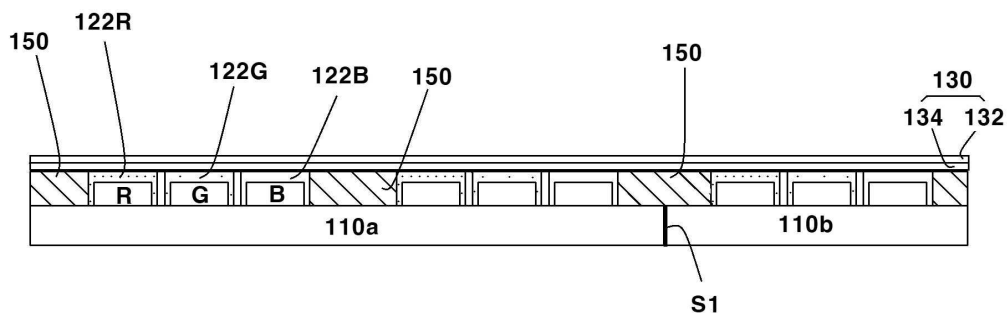


(a)



(b)

도면6



专利名称(译)	带外部光反射膜的Micro LED显示面板		
公开(公告)号	KR1020190119460A	公开(公告)日	2019-10-22
申请号	KR1020180042937	申请日	2018-04-12
申请(专利权)人(译)	流明公司		
[标]发明人	조경민		
发明人	조경민		
IPC分类号	H01L25/075 H01L33/50 H01L33/58		
CPC分类号	H01L25/0753 H01L33/50 H01L33/58		
代理人(译)	Yuchangyeol		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种微型LED显示面板，其上附着有用于外部光的防反射膜以确保室外可见度。微型LED显示面板包括：具有以矩阵形式排列的多个像素单元的基板，其中每个像素单元包括第一微型LED芯片，第二微型LED芯片和第三微型LED芯片；附在基板上的用于外部光的减反射膜覆盖多个像素单元的上部。用于外部光的抗反射膜包括：用于使入射的外部光线性偏振的线性偏振膜；以及用于将被线性偏振膜线性偏振的光延迟45°的相位延迟膜。

