



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0057321

(43) 공개일자 2015년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02B 5/32 (2006.01) G02B 5/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0140530

(22) 출원일자 2013년11월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 캄파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

서정연

경기 화성시 삼성1로5길 7, 한국쓰리엠 기술연구
소 (석우동)

김병규

경기 화성시 삼성1로5길 7, 한국쓰리엠 기술연구
소 (석우동)

장수진

경기 화성시 삼성1로5길 7, 한국쓰리엠 기술연구
소 (석우동)

(74) 대리인

김진희, 김태홍

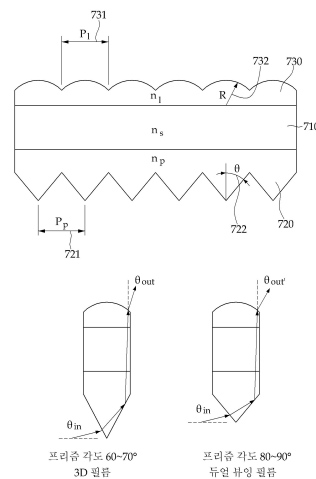
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 듀얼 뷰잉 필름과 이를 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 듀얼 뷰잉 필름과 이를 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 좌우 측면 발광 광원(예컨대, LED 광원), 구조화된 도광판, 기판의 하부에 프리즘 패턴을 가진 렌즈 모양의 듀얼 뷰잉 필름 및 높은 재생률을 가진 디스플레이 패널(예컨대, LCD 패널)을 포함함으로써, 좌측 및 우측 방향의 시청자에게 해상도가 감소되지 않은 서로 다른 이미지를 디스플레이할 수 있는 듀얼 뷰잉 필름과 이를 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도7



명세서

청구범위

청구항 1

듀얼 뷰 디스플레이에서의 듀얼 뷰잉 필름에 있어서,

기관층;

상기 기관층 하부에 프리즘 꼭지각 및 프리즘 피치를 가지는 복수의 프리즘이 형성되는 프리즘 입력층; 및

상기 기관층 상부에 렌즈 피치와 렌즈 곡률 반경을 가지는 복수의 렌즈가 형성되는 렌즈 출력층을 포함하고,

상기 프리즘 입력층의 좌측 또는 우측으로 입력된 빛이 반사되고, 상기 반사된 빛이 상기 렌즈 출력층을 통해 상기 듀얼 뷰 디스플레이의 법선 축에서 벗어난 좌측 또는 우측 방향의 시청자를 향하도록 굴절되는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 렌즈 출력층에서 굴절된 빛이 상기 듀얼 뷰 디스플레이의 법선 축에서 $\pm 10^\circ$ 이상 벗어난 좌측 또는 우측 방향의 시청자를 향하는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 프리즘 입력층은,

80도 내지 90도 사이의 프리즘 꼭지각과 40um 내지 60um 사이의 프리즘 피치를 가지는 복수의 프리즘이 형성되는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 듀얼 뷰 디스플레이의 크로스토크가 기설정된 값 이하로 감소되도록, 상기 프리즘 입력층의 프리즘 피치와 상기 렌즈 출력층의 렌즈 피치의 피크 중심이 서로 어긋나있는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 프리즘 입력층의 프리즘 피치와 상기 렌즈 출력층의 렌즈 피치 간의 피크-투-피크 피치 값이 0um 내지 20um 범위로 어긋나는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름.

청구항 6

빛의 경로를 가이드하는 도광판;

상기 도광판의 양측 에지에 인접하고, 연속적인 좌측 및 우측 타이밍에 따라 좌측 또는 우측으로 빛을 상기 도광판으로 출력하는 좌측 및 우측 광원;

상기 도광판의 하부에 위치하고, 상기 도광판으로부터 출력된 빛을 후면 반사시키는 반사면;

복수의 프리즘이 전체 하부면에 걸쳐 연속적인 프리즘 입력층과 복수의 렌즈가 전체 상부면에 걸쳐 연속적인 렌즈 출력층을 포함하고, 상기 도광판의 상부에 위치하고 상기 도광판으로부터 상기 프리즘 입력층의 좌측 또는 우측으로 입력된 빛을 반사시키고, 상기 반사된 빛을 상기 렌즈 출력층을 통해 듀얼 뷰 디스플레이의 법선 축에서 벗어난 좌측 또는 우측 방향의 시청자를 향하도록 굴절시키는 듀얼 뷰잉 필름; 및

상기 듀얼 뷰잉 필름의 상부에 위치하고, 상기 굴절된 빛을 이용하여 상기 좌측 또는 우측 방향의 시청자에게 서로 다른 이미지를 표시하는 디스플레이 패널을 포함하는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 프리즘 입력층은 상기 듀얼 뷰잉 필름의 하부에 상기 좌측 및 우측 광원의 발광 방향과 수직인 패턴을 가지고, 상기 렌즈 출력층은 상기 듀얼 뷰잉 필름의 상부에 상기 좌측 및 우측 광원의 발광 방향과 수직인 패턴을 가지는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 듀얼 뷰잉 필름의 프리즘 입력층 및 렌즈 출력층 간의 피치 편차가 있고, 상기 좌측 및 우측 광원은 비대칭적인 빛의 분포를 가지도록 서로 다른 밝기 강도의 빛을 좌측 및 우측으로 각각 출력하는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 도광판은,

수평 방향으로 위치한 제1 및 제2 도광판으로 이루어지고, 상기 제1 및 제2 도광판이 상기 좌측 및 우측 광원과 각각 결합되고, 상기 좌측 및 우측 광원으로부터 출력된 빛의 경로를 상기 각각 결합된 제1 및 제2 도광판을 통해 각각 가이드하는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1 도광판 및 상기 제2 도광판이 각각 결합된 도광판의 상부 및 하부에 위치하고, 상기 제2 도광판의 상부 표면과 상기 제1 도광판의 하부 표면 사이에 에어 갭이 형성되는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치.

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널은,

상기 좌측 또는 우측 방향의 시청자에게 서로 다른 이미지를 90Hz 이상의 재생률로 재생시켜 액정 디스플레이를 통해 표시하는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

상기 도광판의 에지 표면은 상기 반사면에 의해 후면 반사된 빛으로부터 생성된 크로스토크를 최소화하는 패턴 처리하는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치.

청구항 13

제 6 항에 있어서,

상기 렌즈 출력층에서 굴절된 빛이 상기 듀얼 뷰 디스플레이의 법선 축에서 $\pm 10^\circ$ 이상 벗어난 좌측 또는 우측 방향의 시청자를 향하는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치.

청구항 14

제 6 항에 있어서,

상기 프리즘 입력층은,

80도 내지 90도 사이의 프리즘 꼭지각과 40um 내지 60um 사이의 프리즘 피치를 가지는 복수의 프리즘이 형성되는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치.

청구항 15

제 6 항에 있어서,

상기 듀얼 뷰 디스플레이의 크로스토크가 기설정된 값 이하로 감소되도록, 상기 프리즘 입력층의 프리즘 피치와 상기 렌즈 출력층의 렌즈 피치의 피크 중심이 서로 어긋나있는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 프리즘 입력층의 프리즘 피치와 상기 렌즈 출력층의 렌즈 피치 간의 피크-투-피크 피치 값이 0um 내지 20um 범위로 어긋나는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 듀얼 뷰잉 필름(Dual Viewing Film)과 이를 이용한 듀얼 뷰 디스플레이(Dual View Display) 장치에 관한 것으로서, 상세하게는 프리즘 입력층 및 렌즈 출력층을 구비하여 빛을 듀얼 뷰 디스플레이의 법선 축에서 벗어난 좌측 또는 우측 방향의 시청자를 향하도록 굴절시키는 듀얼 뷰잉 필름과 이를 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 내비게이션 맵, 후방 카메라 디스플레이, 자동차 제어 디스플레이, 웹-브라우징 디스플레이, 브로드캐스트 디스플레이 등의 다양한 목적을 위해, 디스플레이 시스템이 자동차에 장착되고 있다.

[0003] 자동차 내비게이션 디스플레이는 특정 경로를 이용하여 운전자를 올바른 목적지로 가이드 해주는 간단한 자동차 내비게이션 기능, 후방으로 이동할 때 운전자에게 어떤 객체나 사물이 있는지를 표시하는 기능, 많은 다른 콘텐츠(영화, TV 콘텐츠 등)를 공유하는 기능과 같은 다양한 목적을 위해 차량에 널리 채택된다.

[0004] 그러나 내비게이션 이외의 다른 많은 정보는 운전을 방해할 수 있다. 그것은 심각한 자동차 사고를 초래할 수 있다. 운전자가 운전하면서 다양한 콘텐츠를 보는 것을 방지하기 위해, 듀얼 이미지 디스플레이는 운전자와 조수석 승객 모두에 적합하다. 운전자는 단지 내비게이션 콘텐츠들을 볼 것이고, 반면, 조수석 승객들은 원하는 콘텐츠를 볼 수 있다. 즉, 자동차 내비게이션의 듀얼 이미지 디스플레이는 운전자에게 내비게이션 이미지를 표시하고, 반면, 조수석 승객에게는 다른 콘텐츠를 표시한다.

[0005] 전형적인 듀얼 이미지 디스플레이는 이미지를 좌측 이미지와 우측 이미지로 분할하기 위해 시차 장벽 디스플레이(Parallax Barrier Display)로 구현된다.

[0006] 도 1 및 도 2는 자동차에 장착된 종래의 듀얼 이미지 디스플레이에 대한 설명도이다.

[0007] 이미지 분할과 같은 시차 장벽 기능의 전형적인 예가 도 1 및 도 2에 도시되어 있다.

[0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 듀얼 이미지 디스플레이는 스크린(110) 및 시차 장벽(120)으로 구성된다. 시차 장벽(120)은 의도적으로 스크린(110)의 좌측 이미지(111)와 우측 이미지(112)를 분할하기 위한 장벽으로 이루어진다. LCD 패널로부터의 스크린(110)의 빛이 시차 장벽(120)에 의해 개별적으로 분할되어 좌측(101) 및 우측(102)에 도달한다.

[0009] 대안적으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 듀얼 이미지 디스플레이는 스크린(110) 및 볼록 렌즈(220)로 구성된다. 볼록 렌즈(220)는 스크린(110)의 좌측 이미지(212)와 우측 이미지(211)를 굴절시키는 렌즈로 이루어진다. 스크린(110)으로부터 빛이 볼록 렌즈(220)에 의해 개별적으로 굴절되어 좌측(201) 및 우측(202)에

도달한다.

- [0010] 도 1 및 도 2에 도시된 기술은 좌측 및 우측 뷰잉 존(Viewing Zone)에서 각각의 위치에 해당하는 하나의 시야(View)를 보여준다. 따라서 시청자는 특수한 안경들의 사용 없이 시차 모션과 양안 스테레오를 경험한다. 이러한 디스플레이 유형의 단점은 LCD 패널이 라인별로 얇은 2개의 좌측 및 우측 이미지를 디스플레이하기 때문에 해상도가 반으로 감소하는 것이다.
- [0011] 도 3은 종래의 시차 장벽 디스플레이에 의한 좌측 및 우측 시야에 대한 예시도이다.
- [0012] 종래의 듀얼 뷰 디스플레이는 시차 장벽(320)을 사용하거나 렌즈 모양의 렌즈 또는 프리즘 렌즈를 사용하는 공간 멀티플렉싱(Spatial Multiplexing) 방식을 이용한다. 이러한 공간 멀티플렉싱 방식은 원본 이미지(310)의 해상도를 반으로 감소시킨다. 이는 원본 이미지(310)가 듀얼 뷰 디스플레이를 구현하기 위해 공간적으로 분할되기 때문이다. 이것은 공간 멀티플렉싱의 듀얼 뷰 디스플레이가 기술적으로 용이하게 채택되더라도 시차 장벽 디스플레이로 해결될 수 없는 단점 중의 하나이다.
- [0013] 도 4는 종래의 시차 장벽 방식이 이용된 듀얼 뷰 디스플레이를 통해 좌측, 중앙 및 우측 시청자가 바라보는 이미지에 대한 설명도이다.
- [0014] 종래의 시차 장벽이 이용된 듀얼 뷰 디스플레이는 전체 좌측(L) 이미지와 우측(R) 이미지를 교대로 좌측 사용자(401), 중앙 사용자(403) 및 우측 사용자(402)에게 표시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 시차 장벽 및 렌즈 타입의 듀얼 이미지 디스플레이로부터의 이슈를 해결한다. 본 발명은 높은 재생률 패널 조합을 가진 필드 연속(Sequential) 양방향 백라이트를 이용하여 이미지 해상도 감소에 대한 문제를 해결한다.
- [0016] 본 발명은 좌우 측면 발광 광원(예컨대, LED 광원), 구조화된 도광판, 기관의 하부에 프리즘 패턴을 가진 렌즈 모양의 듀얼 뷰잉 필름 및 높은 재생률을 가진 디스플레이 패널(예컨대, LCD 패널)을 포함함으로써, 좌측 및 우측 방향의 시청자에게 해상도가 감소하지 않은 서로 다른 이미지를 디스플레이할 수 있는 듀얼 뷰잉 필름과 이를 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치를 제공한다. 3D 디스플레이는 3D 효과를 실현하기 위해 높은 재생률 LCD 패널을 이용한다. 전형적인 재생률은 3D LCD TV의 대부분 서터 안경들이 이용하는 120Hz 및 240Hz이다. 본 발명은 이러한 높은 재생률을 필수적으로 요구하지 않는다. 본 발명은 3D 디스플레이가 아니기 때문에 90Hz 이상 120Hz 미만의 재생률 패널이 충분하다.
- [0017] 또한, 본 발명은, 듀얼 뷰 디스플레이 장치에서 크로스토크가 발생하는 경우, 프리즘 입력층의 프리즘 피치와 렌즈 출력층의 렌즈 피치 간의 피크-투-피크 편차를 가진 듀얼 뷰잉 필름을 통해 크로스토크를 최소화하고자 한다.
- [0018] 또한, 본 발명은, 피치 편차를 가진 듀얼 뷰잉 필름으로 인해 비대칭적인 빛의 출력 분포가 발생하는 경우, 서로 다른 밝기를 가진 광원을 이용하여 대칭적인 빛의 출력 분포를 가지는 듀얼 뷰 디스플레이 장치를 제공하고 자 한다.
- [0019] 또한, 본 발명은, 좌측 및 우측 광원의 밝기 강도가 조절되지 않는 경우, 동일한 밝기 강도를 가진 광원을 이용하더라도 제1 및 제2 도광판으로 이루어진 듀얼 도광판을 이용하여 대칭적인 빛의 출력 분포를 가지는 듀얼 뷰 디스플레이 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0020] 이를 위하여, 본 발명의 제1 측면에 따르면, 듀얼 뷰 디스플레이에서의 듀얼 뷰잉 필름에 있어서, 기관층; 상기 기관층 하부에 프리즘 꼭지각 및 프리즘 피치를 가지는 복수의 프리즘이 형성되는 프리즘 입력층; 및 상기 기관층 상부에 렌즈 피치와 렌즈 곡률 반경을 가지는 복수의 렌즈가 형성되는 렌즈 출력층을 포함하고, 상기 프리즘 입력층의 좌측 또는 우측으로 입력된 빛이 반사되고, 상기 반사된 빛이 상기 렌즈 출력층을 통해 상기 듀얼 뷰 디스플레이의 법선 축에서 벗어난 좌측 또는 우측 방향의 시청자를 향하도록 굴절되는 것을 특징으로 하는 듀얼 뷰잉 필름이 제공될 수 있다.

- [0021] 상기 렌즈 출력층에서 굴절된 빛이 상기 듀얼 뷰 디스플레이의 법선 축에서 $\pm 10^\circ$ 이상 벗어난 좌측 또는 우측 방향의 시청자를 향하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 프리즘 입력층은, 80° 내지 90° 사이의 프리즘 꼭지각과 $40\mu\text{m}$ 내지 $60\mu\text{m}$ 사이의 프리즘 피치를 가지는 복수의 프리즘이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 듀얼 뷰 디스플레이의 크로스토크가 기설정된 값 이하로 감소하도록, 상기 프리즘 입력층의 프리즘 피치와 상기 렌즈 출력층의 렌즈 피치의 피크 중심이 서로 어긋나있는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 프리즘 입력층의 프리즘 피치와 상기 렌즈 출력층의 렌즈 피치 간의 피크-투-피크 피치 값이 $0\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 범위로 어긋나는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 한편, 본 발명의 제2 측면에 따르면, 빛의 경로를 가이드하는 도광판; 상기 도광판의 양측 에지에 인접하고, 연속적인 좌측 및 우측 타이밍에 따라 좌측 또는 우측으로 빛을 상기 도광판으로 출력하는 좌측 및 우측 광원; 상기 도광판의 하부에 위치하고, 상기 도광판으로부터 출력된 빛을 후면 반사시키는 반사면; 복수의 프리즘이 전체 하부면에 걸쳐 연속적인 프리즘 입력층과 복수의 렌즈가 전체 상부면에 걸쳐 연속적인 렌즈 출력층을 포함하고, 상기 도광판의 상부에 위치하고 상기 도광판으로부터 상기 프리즘 입력층의 좌측 또는 우측으로 입력된 빛을 반사시키고, 상기 반사된 빛을 상기 렌즈 출력층을 통해 듀얼 뷰 디스플레이의 법선 축에서 벗어난 좌측 또는 우측 방향의 시청자를 향하도록 굴절시키는 듀얼 뷰잉 필름; 및 상기 듀얼 뷰잉 필름의 상부에 위치하고, 상기 굴절된 빛을 이용하여 상기 좌측 또는 우측 방향의 시청자에게 서로 다른 이미지를 표시하는 디스플레이 패널을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 프리즘 입력층은 상기 듀얼 뷰잉 필름의 하부에 상기 좌측 및 우측 광원의 발광 방향과 수직인 패턴을 가지고, 상기 렌즈 출력층은 상기 듀얼 뷰잉 필름의 상부에 상기 좌측 및 우측 광원의 발광 방향과 수직인 패턴을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 듀얼 뷰잉 필름의 프리즘 입력층 및 렌즈 출력층 간의 피치 편차가 있고, 상기 좌측 및 우측 광원은 비대칭적인 빛의 분포를 가지도록 서로 다른 밝기 강도의 빛을 좌측 및 우측으로 각각 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 도광판은, 수평 방향으로 위치한 제1 및 제2 도광판으로 이루어지고, 상기 제1 및 제2 도광판이 상기 좌측 및 우측 광원과 각각 결합되고, 상기 좌측 및 우측 광원으로부터 출력된 빛의 경로를 상기 각각 결합된 제1 및 제2 도광판을 통해 각각 가이드하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 제1 도광판 및 상기 제2 도광판이 각각 결합된 도광판의 상부 및 하부에 위치하고, 상기 제2 도광판의 상부 표면과 상기 제1 도광판의 하부 표면 사이에 에어 갭이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 상기 디스플레이 패널은, 상기 좌측 또는 우측 방향의 시청자에게 서로 다른 이미지를 90Hz 이상의 재생률로 재생시켜 액정 디스플레이를 통해 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 상기 도광판의 에지 표면은 반사면에 의해 후면 반사된 빛으로부터 생성된 크로스토크를 최소화하는 패턴 처리하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 상기 렌즈 출력층에서 굴절된 빛이 상기 듀얼 뷰 디스플레이의 법선 축에서 $\pm 10^\circ$ 이상 벗어난 좌측 또는 우측 방향의 시청자를 향하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 상기 프리즘 입력층은, 80° 내지 90° 사이의 프리즘 꼭지각과 $40\mu\text{m}$ 내지 $60\mu\text{m}$ 사이의 프리즘 피치를 가지는 복수의 프리즘이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 상기 듀얼 뷰 디스플레이의 크로스토크가 기설정된 값 이하로 감소되도록, 상기 프리즘 입력층의 프리즘 피치와 상기 렌즈 출력층의 렌즈 피치의 피크 중심이 서로 어긋나있는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 상기 프리즘 입력층의 프리즘 피치와 상기 렌즈 출력층의 렌즈 피치 간의 피크-투-피크 피치 값이 $0\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 범위로 어긋나는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명은, 높은 재생률 패널 조합을 가진 필드 연속(Sequential) 양방향 백라이트를 이용하여 이미지 해상도 감소를 해결할 수 있는 효과가 있다.

[0037] 또한, 본 발명의 실시 예들은 좌우 측면 발광 광원(예컨대, LED 광원), 구조화된 도광판, 기관의 하부에 프리즘 패턴을 가진 렌즈 모양의 듀얼 뷰잉 필름 및 높은 재생률을 가진 디스플레이 패널(예컨대, LCD 패널)을 포함함으로써, 좌측 및 우측 방향의 시청자에게 해상도가 감소하지 않은 서로 다른 이미지를 디스플레이할 수 있는 효과가 있다.

[0038] 또한, 본 발명의 실시 예들은, 듀얼 뷰 디스플레이 장치에서 크로스토크가 발생하는 경우, 프리즘 입력층의 프리즘 피치와 렌즈 출력층의 렌즈 피치 간의 피크-투-피크 편차를 가진 듀얼 뷰잉 필름을 통해 크로스토크를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[0039] 또한, 본 발명의 실시 예들은, 피치 편차를 가진 듀얼 뷰잉 필름으로 인해 비대칭적인 빛의 출력 분포가 발생하는 경우, 서로 다른 밝기를 가진 광원을 이용하여 대칭적인 빛의 출력 분포를 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0040] 또한, 본 발명의 실시 예들은, 좌측 및 우측 광원의 밝기 강도가 조절되지 않는 경우, 동일한 밝기 강도를 가진 광원을 이용하더라도 제1 및 제2 도광판으로 이루어진 듀얼 도광판을 이용하여 대칭적인 빛의 출력 분포를 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1 및 도 2는 자동차에 장착된 종래의 듀얼 이미지 디스플레이에 대한 설명도이다.

도 3은 종래의 시차 장벽 디스플레이에 의한 좌측 및 우측 시야에 대한 예시도이다.

도 4는 종래의 시차 장벽 방식이 이용된 듀얼 뷰 디스플레이를 통해 좌측, 중앙 및 우측 시청자가 바라보는 이미지에 대한 설명도이다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시 예에 따른 좌우 측면 발광을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치에 대한 개념도이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 뷰 디스플레이의 구동을 위한 LCD 패널 및 백라이트 제어 타이밍에 대한 설명도이다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 뷰잉 필름의 구조도 및 빛 출력 각도에 대한 설명도이다.

도 8은 다양한 디스플레이 구조에서의 각도 빛 분포에 대한 코노스코프 설명도이다.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 뷰잉 필름이 적용된 듀얼 뷰 디스플레이에서의 좌우측 시야에 대한 예시도이다.

도 10 및 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 시간적 멀티플렉싱의 듀얼 뷰 디스플레이를 통해 좌측, 중앙 및 우측 시청자가 바라보는 이미지에 대한 설명도와 이미지에 대한 예시도이다.

도 12 및 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 프리즘 꼭지각 및 입력 각도에 의한 출력 각도 시뮬레이션과 출력 각도 계산 과정에 대한 설명도이다.

도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 프리즘 입력층 및 렌즈 출력층 간의 피크 편차에 따른 크로스토크에 대한 설명도이다.

도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 프리즘 입력층 및 렌즈 출력층 간의 피크 편차에 따른 시야각 분포 시뮬레이션에 대한 설명도이다.

도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 프리즘 각도와 피크-투-피크 편차에 따른 광학 시뮬레이션 결과에 대한 설명도이다.

도 17은 본 발명의 듀얼 뷰잉 필름에서 발생하는 1차 및 2차 크로스토크에 대한 설명도이다.

도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치의 구성도이다.

도 19는 본 발명에 적용된 양쪽 측면 LED들을 가진 도광판을 이용한 빛 출력 분포의 광학 시뮬레이션 결과에 대한 설명도이다.

도 20 및 도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 두 가지 종류의 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 광학 시뮬레이션 결과에 대한 설명도이다.

도 22 및 도 23은 본 발명의 실시 예에 따른 서로 다른 밝기 강도를 가지는 광원을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치의 빛 출력 분포에 대한 설명도이다.

도 24는 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 도광관을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치의 구성도이다.

도 25는 본 발명의 실시 예에 따른 동일한 광원과 결합된 듀얼 도광관에 대한 비대칭적인 광학 시뮬레이션 결과에 대한 설명도이다.

도 26은 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 도광관을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치에 대한 광학 시뮬레이션 결과에 대한 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다. 본 발명의 구성 및 그에 따른 작용 효과는 이하의 상세한 설명을 통해 명확하게 이해될 것이다. 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 동일한 구성요소에 대해서는 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 동일한 부호로 표시하며, 공지된 구성에 대해서는 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 구체적인 설명은 생략하기로 함에 유의한다.
- [0043] 본 발명의 실시 예들에 따른 듀얼 이미지 디스플레이는 시차 장벽 방식의 듀얼 이미지 디스플레이에서 전형적으로 나타나는 해상도의 손실 없이 차량에서 듀얼 이미지 디스플레이를 제공한다.
- [0044] 3차원 필름은 시청자의 각각의 눈을 향하여 측면 발광 LED에서 발광된 빛을 터닝시켜 자동 스테레오스코픽 이미지를 제공한다. 이와 다르게, 본 발명의 실시 예들에 따른 듀얼 이미지 디스플레이는 필름의 프리즘 기하학적 구조에 의해, 균등하게 분산된 빛을 듀얼 이미지 디스플레이에 적합하게 생성할 수 있다. 듀얼 이미지 디스플레이는 차량에 내장된 자동차 내비게이션 디스플레이에 매우 유용하게 적용될 수 있다.
- [0045] 종래의 자동차 내비게이션 디스플레이는 하나의 이미지를 운전자 및 승객 모두에게 제공한다. 반면, 본 발명의 실시 예들은 운전자 및 승객에게 서로 다른 이미지를 해상도 감소 없이 제공할 수 있다. 예를 들어, 운전자는 내비게이션 지도를 본다. 반면, 승객은 영화, 웹 브라우징 또는 트래픽 정보와 같은 다른 콘텐츠를 본다.
- [0046] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시 예에 따른 좌우 측면 발광을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치에 대한 개념도이다.
- [0047] 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 듀얼 뷰 디스플레이(500)는 좌우 측면 발광 LED(511 및 512), 반사면(520), 패턴을 가진 도광관(530), 듀얼 뷰잉 필름(Dual Viewing Film)(540) 및 디스플레이 패널(550)을 포함한다.
- [0048] 여기서, 듀얼 뷰잉 필름(540)은 상부에 렌즈 구조와 하부에 프리즘 구조를 가진다. 그리고 디스플레이 패널(550)은 높은 재생률(Refresh rate)을 가진 액정(LCD: Liquid Crystal Display) 패널로 이루어진다.
- [0049] 도 5a에는 조수석 승객(502)이 이미지 1을 볼 수 있는 구조가 나타나 있다.
- [0050] 좌측 LED 광원(511)이 턴온(Turn On)되고, 좌측 LED 광원(511)으로부터의 빛이 도광관(530)으로 주입된다. 도광관(530)으로 주입된 빛은 굴절되거나 반사면(520)에 후면 반사된다. 예를 들어, 반사면(520)은 강화 반사면(ESR: Enhanced Specular reflector)으로 이루어진다. 강화 반사면(ESR)은 경면 반사판 중 하나이다. 은(Silver)이 침전된 PET 필름 반사판도 이용될 수 있지만 ESR 보다 덜 효율적이다.
- [0051] 이때, 듀얼 뷰잉 필름(540)은 반사면(520)에 후면 반사된 빛의 일부 및 도광관(530)으로부터의 빛을 자동차의 조수석 승객(502)을 향해 리다이렉션한다. 우측 LED 광원(512)이 턴온되기 전에, 좌측 이미지는 풀 해상도로 디스플레이 패널(550)에 업로드된다.
- [0052] 이후, 우측 LED 광원(512)이 턴온되고, 운전자(501)는 우측 LED 광원(512)으로부터 주입된 빛을 통해 다른 이미지 2를 볼 수 있다.
- [0053] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 뷰 디스플레이의 구동을 위한 LCD 패널 및 백라이트 제어 타이밍에 대한 설명도이다.
- [0054] 도 6에 도시된 바와 같이, 좌측 프레임(611)이 LCD 패널(610)에서 디스플레이될 때, 좌측 및 우측 백라이트(620 및 630)는 프레임의 시작 시간(time=0)에 켜져있다. Tstart 시간(621)에, 좌측 백라이트(620)는 켜진다. Tstop 시간(622)에, 좌측 백라이트(620)는 꺼진다. 유사한 방식으로, 우측 프레임(612)이 LCD 패널(610)에서 디스플레이

이될 때, 좌측 및 우측 백라이트(620 및 630)는 프레임의 시작 시간(time=0)에 꺼져있다. Tstart 시간(631)에, 우측 백라이트(630)는 켜진다. Tstop 시간(632)에, 우측 백라이트(630)는 꺼진다.

[0055] 여기서, Tstart 시간(621, 631)과 Tstop 시간(622, 632)은, 예를 들어, 0 내지 8ms 사이의 값으로 설정될 수 있다. Tstart 시간(621, 631)과 Tstop 시간(622, 632)은 원하는 명도 및 명암을 유지하면서 LCD 응답 시간에 따른 타이밍 크로스토크(Timing Crosstalk)를 제거하기 위해 최적화될 수 있다. 일반적으로, Tstop 시간(622, 632)은 프레임의 끝 또는 그 이전에 존재한다. Tstart 시간(621, 631) 값은 가시적인 비디오의 모든 라인들을 기록하는 시간 즉, 비디오 기록 시간과 LCD 패널 응답 시간을 더한 값과 동일하다.

[0056] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 뷰잉 필름의 구조도 및 빛 출력 각도에 대한 설명도이다.

[0057] 듀얼 뷰 디스플레이에서의 듀얼 뷰잉 필름(700)은 기관층(710), 프리즘 입력층(720) 및 렌즈 출력층(730)을 포함한다.

[0058] 여기서, 듀얼 뷰 디스플레이에서의 필름 위치는 다음과 같이 정의하기로 한다. 듀얼 뷰잉 필름(700)의 상부는 상측을 의미하고, 시청자가 디스플레이를 보는 방향에 위치한다. 반면, 듀얼 뷰잉 필름(700)의 하부는 하측(시청자의 반대측)을 의미한다. 듀얼 뷰잉 필름(700)의 좌측 및 우측은 백라이트에서 광원 위치를 의미한다. 광원은 선택적으로 온 및 오프되는 곳에 위치한다. 운전자가 좌측에 위치하면, 우측 광원으로부터의 빛이 운전자 측으로 향하게 된다. 반면, 좌측 광원으로부터의 빛은 조수석 승객으로 향하게 된다. 빛의 방향, 운전자 및 조수석 승객의 위치는 나라마다 바뀔 수 있다.

[0059] 프리즘 입력층(720)은 기관층(710)의 하부에 프리즘 꼭지각 $2 \times \Theta$ (722) 및 프리즘 피치 P_p (721)를 가지는 복수의 프리즘으로 이루어진다.

[0060] 렌즈 출력층(730)은 기관층(710)의 상부에 렌즈 피치 P_l (731)와 렌즈 곡률 반경 R (732)을 가지는 복수의 렌즈로 이루어진다.

[0061] 여기서, 프리즘 입력층(720)의 좌측 또는 우측으로 입력된 빛이 반사되고, 반사된 빛이 렌즈 출력층(730)을 통해 듀얼 뷰 디스플레이의 법선 축에서 벗어난 좌측 또는 우측 방향의 시청자를 향하도록 굴절된다. 예를 들어, 렌즈 출력층(730)에서 굴절된 빛이 듀얼 뷰 디스플레이의 법선 축에서 $\pm 10^\circ$ 이상 벗어난 좌측 또는 우측 방향의 시청자를 향할 수 있다.

[0062] 듀얼 뷰잉 필름(700)은 듀얼 뷰 디스플레이를 위한 것으로 좁은 터닝(Turning) 각도가 아닌 넓은 터닝 각도를 가진다. 기관층(710) 하부 측의 프리즘 구조는 프리즘 꼭지각 $2 \times \Theta$ (722)를 증가시켜 빛을 좀더 넓게 리디렉션(Redirection)하여 트윈 빛 분포(Twin Light Distribution)를 퍼지게 하도록 한다. 프리즘 입력층(720)은, 프리즘 꼭지각 $2 \times \Theta$ (722)(예컨대, 예를 들어, 80° 내지 90° 사이)와 프리즘 피치 P_p (721)(예컨대, $40\mu\text{m}$ 내지 $60\mu\text{m}$ 사이)를 가지는 복수의 프리즘으로 이루어질 수 있다.

[0063] 듀얼 뷰잉 필름(700)은 3D(Three Dimension) 필름과 다른 프리즘 구조에 의해 생성된 다른 출력 각도를 가진다. 프리즘 꼭지각도 $2 \times \Theta$ (722)는 90° 로 형성되고, 프리즘 피치 P_p (721)는 $70\mu\text{m}$ 에서 $50\mu\text{m}$ 로 형성된다. 양쪽 필름에서 입력 각도가 동일하다면, 3D 필름의 출력 각도는 법선 축(Normal Axis)에 근접할 것이다. 양쪽 필름에서 입력 각도(Θ_{in})가 동일한 경우, 3D 필름의 프리즘 꼭지각도는 60° 내지 70° 정도라서 3D 필름으로부터 출력된 빛은 주축(on-axis)을 향하는 반면, 듀얼 뷰잉 필름은 프리즘 꼭지각도가, 자동차 안에서 운전자와 조수석 승객 모두에게 최적화된, 80° 내지 90° 의 범위이기 때문에 오프 축을 향한다. 프리즘 꼭지각도 및 경로 길이가 다르기 때문에 3D 필름의 출력 각도(Θ_{out}) 및 듀얼 뷰잉 필름의 출력 각도($\Theta_{out}^?$)는 동일하지 않다.

[0064] 한편, 듀얼 뷰잉 필름(700)의 기관층(710)은, 예를 들어, PET(Poly Ethylene Terephthalate) 기관으로 이루어진다. 프리즘 입력층(720) 및 렌즈 출력층(730)은 휘도 향상 수지(Brightness Enhancement Resin)로 이루어질 수 있다. 기관은 PET 외에도 PC, PEN, CoPEN이 될 수 있으나 PET는 기하학 구조의 패턴을 형성하는 필름 공정에 가장 용이하고 안정적인 기관이다. 본 발명은 일반적으로 구조적인 필름에 이용되는 아크릴 수지를 이용한다.

[0065] 도 8은 다양한 디스플레이 구조에서의 각도 및 분포에 대한 코노스코프 설명도이다.

[0066] 도 8에 도시된 바와 같이, 좌측 도면(801)은 3D 자동 스테레오스코픽 디스플레이(810)의 자동 스테레오스코픽 코노스코프(Autostereoscopic Conoscope) 이미지를 나타내고, 중앙 도면(802)은 상부 및 하부의 프리즘 구조를 가지는 2 피크 디스플레이(820)의 2 피크 코노스코프(Twin Peak Conoscope) 이미지를 나타내고, 우측 도면(803)

3)은 듀얼 뷰 디스플레이(830)의 코노스코프 이미지를 나타낸다.

- [0067] 구체적으로 살펴보면, 좌측 도면(801)은 3D 자동 스테레오스코픽 디스플레이(810)의 전형적인 빛 분포이고 3D 자동 스테레오스코픽 디스플레이(810)의 단면도가 나타나 있다.
- [0068] 중앙 도면(802)은 2 피크 디스플레이(820)의 경우로 상부 및 하부에 각기 다른 프리즘이 사용된다.
- [0069] 우측 도면(803)은 듀얼 뷰잉 필름(830)의 경우로서, 90도의 프리즘 각도 및 50um의 프리즘 피치와, 30um의 렌즈 피치를 가지는 구조에서 측정된 코노스코프 이미지를 나타낸다. 여기서, 측정된 코노스코프 이미지는 픽셀 모아레(pixel moiré)를 감소시키기 위해 약간 바이어스(Bias)되어 있다. 측정된 코노스코프 이미지는 비대칭적인 빛의 분포를 보여준다.
- [0070] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 뷰잉 필름이 적용된 듀얼 뷰 디스플레이에서의 좌우측 시야에 대한 예시도이다.
- [0071] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 뷰 디스플레이는 좌우 측면 발광 LED(511 및 512), 반사면(520), 패턴을 가진 도광판(530), 듀얼 뷰잉 필름(540) 및 디스플레이 패널(550)을 포함한다. 듀얼 뷰잉 필름(540)은 상부에 높은 정밀도를 가지는 미세 복사를 이용한 렌즈 출력층과 하부에 프리즘 입력층을 포함한다. 도광판(530)은 양측의 구조화된 도광판 패턴을 가진다. 이미지 아래의 상부 측은 수평 방향으로 정렬된 렌즈 패턴을 가지는 반면, 하부 측은 렌즈 패턴에 수직인 얇은 프리즘 패턴을 가진다.
- [0072] 듀얼 뷰 디스플레이는 높은 재생률을 가진 디스플레이 패널(550)을 이용함으로써, 시차 장벽 디스플레이에서 발생하는 해상도 감소 문제와 좌측뷰(901) 및 우측뷰(902)에 대한 시야 반전을 향상시킬 수 있다.
- [0073] 듀얼 뷰 디스플레이는 좌측뷰(901)와 우측뷰(902)에 나타난 바와 같이, 이미지의 해상도를 감소시키지 않는 시간적 멀티플렉싱(Temporal Multiplexing)을 이용한다. 듀얼 뷰 디스플레이는 풀 해상도(Full Resolution) 이미지를 유지하도록, 다른 이미지를 연속적으로 디스플레이한다. 일반적인 LCD 디스플레이 패널과의 차이점은 높은 재생률(예컨대, 60Hz 이상)의 디스플레이 패널(550), 좌우 측면 발광 LED(511 및 512) 및 듀얼 뷰잉 필름(540)을 이용하는 것이다.
- [0074] 도 10 및 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 시간적 멀티플렉싱의 듀얼 뷰 디스플레이를 통해 좌측, 중앙 및 우측 시청자가 바라보는 이미지에 대한 설명도와 이미지에 대한 예시도이다.
- [0075] 도 10에 도시된 바와 같이, 시간적 멀티플렉싱의 듀얼 뷰 디스플레이는 하나의 뷰잉 존(Single Viewing Zone)을 제공한다. 시간적 멀티플렉싱의 듀얼 뷰 디스플레이는 우측 사용자(1001) 및 좌측 사용자(1002)에게 이미지의 해상도가 감소되지 않은 우(R) 이미지와 좌(L) 이미지를 각각 제공한다. 즉, 원본 이미지의 해상도 및 시야 반전에 영향을 미치지 않는다. 단, 중앙 사용자(1003)는 우(R) 및 좌(L) 이미지가 혼합된 이미지를 보게 된다.
- [0076] 도 11에 도시된 바와 같이, 시간적 멀티플렉싱의 듀얼 뷰 디스플레이(500)는 프리즘 각도 및 프리즘 피치가 90도 및 50um이고 상부에 렌즈를 가진 듀얼 뷰잉 필름을 이용하여 서로 다른 이미지를 디스플레이한다.
- [0077] 도 12 및 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 프리즘 꼭지각 및 입력 각도에 의한 출력 각도 시뮬레이션과 출력 각도 계산 과정에 대한 설명도이다.
- [0078] 듀얼 뷰잉 필름은 빛의 분포를 대칭적으로 축 이동시키기 위해, 프리즘 꼭지각은 80도 이상이 된다.
- [0079] 도 12에 도시된 바와 같이, 프리즘 하프 각도가 10도 내지 55도의 범위를 가지고, 입력 각도가 50도 내지 80의 범위를 가지는 경우, 듀얼 뷰잉 필름의 출력 각도가 시뮬레이션되어 나타나 있다.
- [0080] 이러한 시뮬레이션에 기초하여, 도 13에 도시된 도광판(520)에서부터 입사된 빛이 프리즘 입력층(720)과 렌즈 출력층(730)을 통해 출력되는 출력 각도가 나타나 있다.
- [0081] 듀얼 뷰잉 필름의 특정 오프 축의 출력 각도(θ_c)를 만들기 위해 프리즘의 하프 각도(ϕ)가 결정된다. 하기의 [수학식 1]은 도광판(520), 프리즘 입력층(720) 및 렌즈 출력층(730) 사이의 빛의 각도에 관련된 수식이다.

수학식 1

$$\begin{aligned}\sin \theta_e &= n \sin \theta \\ \delta &= -\phi + \cos^{-1} \left[n \cos (\theta + 3\phi) \right] \\ \eta &= \cos^{-1} \left(\frac{\sin \delta}{n_{lg}} \right)\end{aligned}$$

[0082]

[0083]

여기서, η 는 도광판(520)에서 출사면의 법선에 대한 입사각, δ 는 도광판(520)의 출사면의 법선에 대한 굴절각, n_{lg} 는 도광판(520)의 굴절률, n 는 렌즈 출력층(730)의 굴절률, θ_e 는 렌즈 출력층(730)의 법선에 대한 굴절각, θ 는 렌즈 출력층(730)의 법선에 대한 입사각, ϕ 는 프리즘 입력층(720)의 꼭지점 하프 각도를 나타낸다.

[0084]

상기 [수학식 1]에 따르면, 프리즘 입력층(720)의 꼭지점 하프 각도(ϕ)가 30도이고, 도광판(520) 및 렌즈 출력층(730)의 굴절률(n_{lg} , n)이 각각 1.5인 경우, 렌즈 출력층(730)의 법선에 대한 굴절각(θ_e)이 7도이면 도광판(520)의 출사면의 법선에 대한 굴절각(δ) 및 입사각(η)은 약 67도와 52도가 된다.

[0085]

예를 들어, 시청자 위치가 주축(on-axis)으로부터 40도에 있다면, 듀얼 뷰 디스플레이에 대한 빛의 입력 각도는 70도가 된다. 그리고 프리즘 하프 각도는 43가 될 것이다. 이러한 듀얼 뷰잉 필름의 출력 각도에 기초하여 빛이 시청자를 향하도록 듀얼 뷰 디스플레이가 구현될 수 있다.

[0086]

도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 프리즘 입력층 및 렌즈 출력층 간의 피크 편차에 따른 크로스토크에 대한 설명도이다.

[0087]

좌측 듀얼 뷰잉 필름(1410)은 프리즘 입력층(720) 및 렌즈 출력층(730) 간의 피크가 어긋나지 않아 피크 편차가 없고 정확하게 피크 정렬이 맞은 경우이다. 이러한 좌측 듀얼 뷰잉 필름(1410)의 빛의 분포를 살펴보면, 크로스토크에서 다른 입력 각도(예컨대, 10°)를 가진다.

[0088]

크로스토크는 좌측 및 우측 이미지 채널들의 불완전한 분리를 나타내며 이미지가 중첩되어 보이는 현상을 의미한다. 그래서 하나는 이중 노출과 같이 다른 곳으로 누출되거나 번진다. 그리고 본 발명에서의 크로스토크는 좌측 또는 우측의 최대 밝기 강도를 갖는 시야 각도에서 좌측 광원 및 우측 광원 사이의 밝기 강도의 비율을 나타낸다. 좌측 LED의 최대 밝기 강도 및 그 위치가 각각 1 및 30도일 때, 30도에서 우측 LED의 밝기 강도는 0.1이다. 그러면, 크로스토크는 10%(0.1/1)이다.

[0089]

크로스토크가 적을수록, 적게 번질수록, 시청자에게 더욱 편안한 시야가 제공될 수 있다. 3D에서 많이 다른 크로스토크 레벨이 존재하고, 크로스토크의 레벨은 시청자의 양쪽 눈 사이의 거리 및 주관적인 느낌에 상당히 의존되기 때문에, 더 좋은 크로스토크 레벨을 결정하는 것은 쉽지 않다. 본 발명에 따른 크로스토크 레벨은 0.47% 내지 1%가 될 수 있다. 0.47% 내지 1%의 크로스토크 레벨은 자동 스테레오스코픽 3D에서 5%의 크로스토크에 비하면 매우 적은 크로스토크 레벨이라는 것을 알 수 있다.

[0090]

좌측 및 우측 듀얼 뷰잉 필름(1410 및 1420)은 프리즘 피크와 렌즈 피크 사이의 미정렬의 일례를 설명한다. 좌측 듀얼 뷰잉 필름(1410)은 프리즘 피크와 렌즈 피크 사이의 어긋나지 않는다. 좌측 듀얼 뷰잉 필름(1410)의 크로스토크는 하기의 [표 1]의 모델링 결과에 따르면 7.75%이다. 우측 듀얼 뷰잉 필름(1420)은 5um 어긋나 있다. 우측 듀얼 뷰잉 필름(1420)의 크로스토크 레벨은 하기의 [표 1]의 모델링 결과에 따르면 0.94%로 줄어든다.

[0091]

우측 듀얼 뷰잉 필름(1420)은 프리즘 입력층(720) 및 렌즈 출력층(730) 간의 피크 중심이 어긋나서 피크 편차가 있는 경우이다. 이러한 우측 듀얼 뷰잉 필름(1420)의 빛을 분포를 살펴보면, 어긋남은 프리즘 입력층(720) 및

렌즈 출력층(730)간에 어떤 오버랩을 주지 않아 크로스토크가 감소되는 것을 알 수 있다.

[0092] 즉, 우측 듀얼 뷰잉 필름(1420)의 일례에서 살펴본 바와 같이, 듀얼 뷰 디스플레이의 크로스토크가 기설정된 값 이하로 감소되도록, 프리즘 입력층(720)의 프리즘 피치(P_p)와 렌즈 출력층(730)의 렌즈 피치(P_l)의 피크 중심이 서로 어긋나는 것을 특징으로 한다. 예를 들어, 프리즘 입력층(720)의 프리즘 피치(P_p)와 렌즈 출력층(730)의 렌즈 피치(P_l) 간의 피크 편차(X)는 하기의 [수학식 2]와 같이 나타난다.

수학식 2

$$P_l - P_p = X, P_l / P_p = N, 0.05 < X / P_p < 1.3$$

[0093]

[0094] 여기서, P_l 은 렌즈 피치, P_p 는 프리즘 피치, X 는 피크 편차를 나타낸다.

[0095] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 프리즘 입력층 및 렌즈 출력층 간의 피크 편차에 따른 시야각 분포 시뮬레이션에 대한 설명도이다.

[0096] 프리즘 입력층(720) 및 렌즈 출력층(730) 간의 피크 편차에 따른 시야각 분포 시뮬레이션 결과 그래프가 도 15에 나타나 있고, 시뮬레이션 결과표는 하기의 [표 1]과 같이 나타난다. 크로스토크 시뮬레이션을 위한 프리즘 각도는 고정되어 있고 피크가 어긋난 값은 0um 내지 22um까지 변화한다.

표 1

[0097]

	피치 변화[um]											
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
시야각[도]	32.4	30.6	28.8	27	25.2	23.4	21.6	19.8	19.8	18	16.2	14.4
크로스토크	7.75%	4.67%	1.56%	0.46%	0.62%	0.86%	1.33%	1.33%	0.64%	1.31%	4.17%	6.41%
상대적인 밝기 강도[a.u.]	1.00	1.09	1.14	1.22	1.27	1.27	1.24	1.20	1.17	1.15	1.06	0.94

[0098]

상기 [표 1]의 크로스토크 시뮬레이션 결과에 따르면, 피크 차이가 0um의 경우는 7.75% 크로스토크를 가지는 32.4도의 피크 각도를 보인다. 피크 차이가 4um의 경우는 1.56% 크로스토크를 가지는 28.04 피크 각도를 보인다. 0um 내지 22um 범위까지의 경우들을 비교하면, 프리즘 입력층(720) 및 렌즈 출력층(730) 간의 피크-투-피크 어긋남은 크로스토크 감소를 현저하게 향상시킨다. 이는 시스템 성능을 향상시키고, 최대 밝기를 증폭하기 위함이다.

[0099]

상기 시뮬레이션 결과를 살펴보면, 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 뷰잉 필름은 최소 크로스토크(5% 이하)를 유지하고 최고의 주축(On axis) 밝기를 가질 수 있다. 듀얼 뷰잉 필름은 프리즘 입력층의 프리즘 피치와 렌즈 출력층의 렌즈 피치 간의 피크-투-피크 피치 값이 0um 내지 20um 범위로 어긋날 때 시야각이 최소 14.4도 이상이 된다. 여기서, 더 바람직하게는 프리즘 꼭지각이 85도 내지 90도의 범위로 변화하고, 피크-투-피크 어긋남이 0um 내지 7um 범위의 구조로 구현되는 것이 바람직하다.

[0100]

도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 프리즘 각도와 피크-투-피크 편차에 따른 광학 시뮬레이션 결과에 대한 설명도이다.

[0101]

서로 다른 피크-투-피크 어긋남과 서로 다른 프리즘 각도를 가지는 조건으로 광학 시뮬레이션 그래프가 도 16에 도시되어 있고, 광학 시뮬레이션 결과표는 하기의 [표 2]에 나타나 있다.

표 2

[0102]

	86도			88도			90도			92도			94도	
	2	4	6	2	4	6	2	4	6	2	4	6	4	6
시야각[도]	30.6	28.8	27	30.6	28.8	27	30.6	28.8	28.8	30.6	28.8	28.8	30.6	28.8
크로스토크	4.67%	1.56%	0.46%	4.64%	1.63%	0.12%	4.67%	1.69%	0.25%	4.57%	1.33%	0.19%	3.13%	0.30%
상대적인 밝기 강도[a.u.]	1.00	1.05	1.12	1.03	1.06	1.12	1.05	0.99	1.03	0.96	0.90	0.88	0.88	0.77

[0103] 상기 [표 2]에 따르면, 크로스토크가 작으면서 상대적인 밝기가 높은 범위는 프리즘 각도가 86도이고 피크 편차가 4 μ m 및 6 μ m인 경우, 프리즘 각도가 88도이고 피크 편차가 4 μ m 및 6 μ m인 경우 및 프리즘 각도가 90도이고 피크 편차가 6 μ m인 경우이다.

[0104] 상기 [표 2]에 따르면, 4 μ m 내지 6 μ m의 피크-투-피크 편차에 86, 88 및 90의 프리즘 각도를 가지는 경우가 가장 적은 크로스토크와 최대 밝기를 가질 수 있다. 크로스토크가 최저인 경우는 6 μ m의 피크-투-피크 편차에 프리즘 각도가 88도일 때이다. 그리고 최고의 밝기인 경우는 6 μ m의 피크-투-피크 편차를 가지고 프리즘 각도가 86도일 때와 6 μ m의 피크-투-피크 편차를 가지고 프리즘 각도 88도일 때이다.

[0105] 도 17은 본 발명의 듀얼 뷰잉 필름에서 발생하는 1차 및 2차 크로스토크에 대한 설명도이다.

[0106] 피크-투-피크 편차가 5 μ m로 고정된 분석 결과가 하기의 [표 3]에 나타나 있으며, 1차 및 2차 크로스토크에 대한 그래프가 도 17에 도시되어 있다.

표 3

[0107]	프리즘 각도[도]	86	87	88	89	90	
	프리즘 피치[μ m]	5	5	5	5	5	6
	시야각[도]	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	27
	1차 크로스토크[%]	1.92	1.89	1.62	1.55	1.79	0.55
	2차 크로스토크[%]	41	46	53	57	58	54
	상대적인 밝기 강도	1.00	0.97	0.95	0.90	0.84	0.83

[0108] 상기 [표 3]에 따르면, 5개의 다른 프리즘 각도 중에서 88도의 프리즘 각도일 때가 크로스토크가 낮으면서 밝기가 높게 된다.

[0109] 듀얼 뷰잉 디스플레이의 시청자가 두 명이기에 때문에, 양쪽 위치에서 크로스토크 레벨이 고려되어야 한다. 그리고 시청자가 디스플레이를 볼 때, 크로스토크 레벨이 고려되어야 한다.

[0110] 도 17에 도시된 바와 같이, 1차 크로스토크는 최대 밝기 시야각에서 다른 쪽 LED로부터의 밝기 값으로 한쪽 LED로부터의 밝기 최대값을 나눈 비율로 나타난다. 1차 크로스토크는 낮은 레벨로 나타난다. 반면, 반대쪽 도광판으로부터 후면 반사된 LED 빛은 2차 크로스토크를 발생시킨다.

[0111] 후면 반사로부터 본질적으로 야기된 이러한 2차 크로스토크는 반사된 도광판(1700)의 에지 표면의 패턴 처리(1710)에 의해 최소화될 수 있다. 도광판(1700)의 반사된 에지 표면을 최소화하기 위한 패턴 처리(1710)는 도 17에 도시된 바와 같이 가로 1 μ m 내지 2 μ m 피치 및 1 μ m 내지 2 μ m 깊이 패턴이 된다.

[0112] 2차 크로스토크 레벨은 상대적으로 후면 반사 때문에 높기 때문에, 도광판 수정과 블랙 마스킹과 같은 에지 표면 처리가 된 듀얼 뷰잉 필름에 의해 최소화될 수 있다.

[0113] 도 19은 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치의 구성도이다.

[0114] 도 19에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 뷰 디스플레이 장치(1800)는 좌측 및 우측 LED 광원(1811 및 1812)으로 이루어진 좌측 및 우측 광원(1810), 반사면(1820), 도광판(1830), 듀얼 뷰잉 필름(1840) 및 디스플레이 패널(1850)을 포함한다.

[0115] 좌측 및 우측 광원(1810)은 연속적인 좌측 및 우측 타이밍에 따라 좌측 또는 우측으로 빛을 출력한다. 좌측 및 우측 광원(1810)은 좌측 LED 광원(1811) 및 우측 LED 광원(1812)으로 이루어진다. 여기서, 좌측 및 우측 LED 광원(1811 및 1812)은 듀얼 뷰 디스플레이 장치(1800)의 양쪽 측면에서 동일한 밝기 강도를 가지거나 서로 다른 밝기 강도를 가질 수 있다.

[0116] 반사면(1820)은 좌측 및 우측 광원(1810)에서 출력된 빛을 후면 반사시킨다.

[0117] 도광판(1830)은 좌측 및 우측 광원(1810)에서 출력된 빛의 경로를 가이드한다.

[0118] 듀얼 뷰잉 필름(1840)은 하부에 복수의 프리즘이 연속적으로 형성되는 프리즘 입력층과 상부에 복수의 렌즈가 연속적으로 형성되는 렌즈 출력층을 포함한다. 듀얼 뷰잉 필름(1840)은 도광판(1830)으로부터 프리즘 입력층의 좌측 또는 우측으로 입력된 빛을 반사시키고, 그 반사된 빛을 렌즈 출력층을 통해 듀얼 뷰 디스플레이의 법선

측에서 벗어난 좌측 또는 우측 방향의 시청자를 향하도록 굴절시킨다. 여기서, 프리즘 입력층은 듀얼 뷰잉 필름(1840)의 하부에 좌측 및 우측 광원(1810)의 발광 방향과 수직인 패턴을 가진다. 그리고 렌즈 출력층은 듀얼 뷰잉 필름(1840)의 상부에 좌측 및 우측 광원(1810)의 발광 방향과 평행한 패턴을 가진다.

[0119] 디스플레이 패널(1850)은 듀얼 뷰잉 필름(1840)에서 굴절된 빛을 이용하여 좌측 또는 우측 방향의 시청자에게 서로 다른 이미지를 표시한다. 디스플레이 패널(1850)은 일반적인 LCD 디스플레이 패널보다 높은 재생률을 가진다. 즉, 디스플레이 패널(1850)은 좌측 또는 우측 방향의 시청자에게 서로 다른 이미지를 미리 설정된 재생률 이상으로 재생시켜 액정 디스플레이를 통해 표시할 수 있다.

[0120] 한편, 동일한 밝기 강도를 가지는 좌측 및 우측 LED 광원(1811 및 1812)에서 듀얼 뷰잉 필름(1840)은 필름에서 상부 렌즈의 패턴과 하부 프리즘 패턴 사이의 피치 편차로 인해 비대칭적인 빛의 출력 분포를 가진다. 이는 크로스트록 감소를 위함이다.

[0121] 하지만, 좌측 및 우측에서 서로 다른 강도를 가지는 좌측 및 우측 LED 광원(1811 및 1812)을 가지는 듀얼 뷰 디스플레이 장치(1800)는 비대칭적인 빛의 출력 분포가 아닌 대칭적인 빛의 출력 분포를 가질 수 있다.

[0122] 도 19는 본 발명에 적용된 양쪽 측면 LED들을 가진 도광판을 이용한 빛 출력 분포의 광학 시뮬레이션 결과에 대한 설명도이다.

[0123] 오른쪽 빛 출력 분포 곡선(1902)은 듀얼 뷰 디스플레이 장치(1800)에서 좌측 LED 광원(1811)을 이용한 단일 측면 입력에 대한 빛 출력을 보여준다. 반면, 왼쪽 빛 출력 분포 곡선(1901)은 듀얼 뷰 디스플레이 장치(1800)에서 우측 LED 광원(1812)을 이용한 단일 측면 입력에 대한 빛 출력을 보여준다. 즉, 도 19의 결과에 따르면, 좌측 및 우측 광원(1810)을 가진 도광판(1820)의 빛 출력은 대칭적으로 분포한다.

[0124] 도 20 및 도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 두 가지 종류의 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 광학 시뮬레이션 결과에 대한 설명도이다.

[0125] 도 20에는 86도의 프리즘 각도와 5um의 피치 편차를 가지는 듀얼 뷰잉 필름의 광학 시뮬레이션 결과가 나타나 있다. 또한, 도 21에는 88도의 프리즘 각도와 5um의 피치 편차를 가지는 듀얼 뷰잉 필름의 광학 시뮬레이션 결과가 나타나 있다. 도 20 및 도 21에 도시된 바와 같이, 듀얼 뷰잉 필름은 광학 시뮬레이션 결과에서 듀얼 뷰잉 필름의 상부 및 하부의 피치 편차 때문에 비대칭적 빛 분포를 가진다. 두 가지(86도/5um, 88도/5um) 종류의 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 광학 시뮬레이션 결과에서 우측 LED 광원(1812)에 의한 빛 출력은 좌측 LED 광원(1811)보다 30% 이하를 가진다.

[0126] 이와 같은 결과에 따라, 듀얼 뷰잉 필름에서 비대칭적 빛 입력이 필요하다. 듀얼 뷰잉 필름의 프리즘 입력층 및 렌즈 출력층 간의 피치 편차가 있는 경우, 좌측 및 우측 LED 광원(1811 및 1812)은 비대칭적인 빛의 분포를 가지도록 서로 다른 밝기 강도의 빛을 좌측 및 우측으로 각각 출력한다. 예를 들어, 우측 LED 광원(1812)의 밝기 강도는 좌측 LED 광원(1811)보다 최소 20% 이상으로 설정될 수 있다. 여기서, 우측 LED 광원(1812)의 발광 각도는 좌측 LED 광원(1811)과 동일하게 한다.

[0127] 도 22 및 도 23은 본 발명의 실시 예에 따른 서로 다른 밝기 강도를 가지는 광원을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치의 빛 출력 분포에 대한 설명도이다.

[0128] 도 22 및 도 23에 도시된 그래프는 86도의 프리즘 각도와 5um의 피치 편차를 가지는 듀얼 뷰잉 필름을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치에 대한 것이다.

[0129] 도 22에는 1.0의 밝기 강도를 가지는 좌측 LED 광원, 1.23의 밝기 강도를 가지는 우측 LED 광원, 1.32의 밝기 강도를 가지는 우측 LED 광원에 대한 빛 출력 분포가 나타나 있다. 구체적으로 살펴보면, 1.23의 밝기 강도를 가지는 우측 LED 광원에 대한 빛 출력 분포는 1.0의 밝기 강도를 가지는 좌측 LED 광원에 빛 출력 분포에 비해서 비대칭적인 출력 분포를 가진다. 반면, 1.32의 밝기 강도를 가지는 우측 LED 광원에 대한 빛 출력 분포는 1.23의 밝기 강도의 광원에 비해 대칭적인 빛 출력 분포를 가진다.

[0130] 도 23에는 1.0의 밝기 강도를 가지는 좌측 LED 광원과 1.23의 밝기 강도를 가지는 우측 LED 광원에 대한 빛의 출력은 대칭적인 분포를 가진다. 결론적으로, 듀얼 뷰 디스플레이 장치는 대칭적인 빛의 출력 분포를 위해, 좌측 또는 우측의 방향적 분포를 고려하여, 백라이트의 양쪽 측면에서 서로 다른 강도를 가지는 광원을 가진다. 이는 듀얼 뷰잉 필름의 피치 편차에 의한 비대칭적인 빛의 출력이 대칭적으로 변경하기 위함이다.

[0131] 도 24는 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 도광판을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치의 구성도이다.

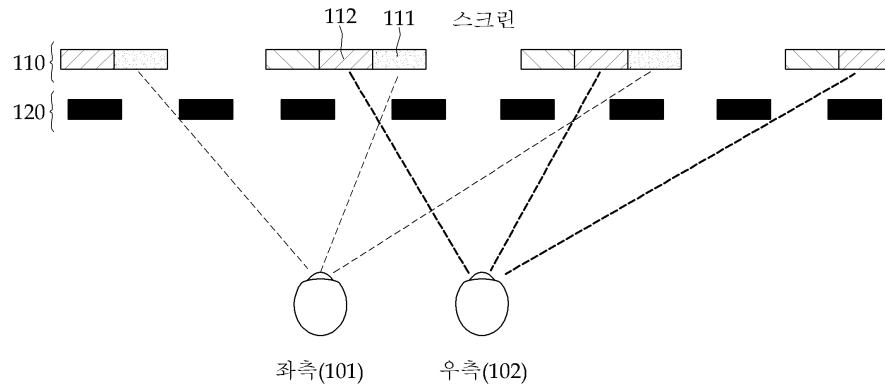
- [0132] 도 24에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 도광판을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치(1800)는 좌측 및 우측 LED 광원(1811 및 1812)으로 이루어진 좌측 및 우측 광원(1810), 반사면(1820), 제1 및 제2 도광판(1831 및 1832)으로 이루어진 듀얼 도광판, 듀얼 뷰잉 필름(1840) 및 디스플레이 패널(1850)을 포함한다.
- [0133] 피크 편차를 가지는 듀얼 뷰잉 필름에서는 비대칭적인 밝기 강도를 가지는 좌측 및 우측 LED 광원(1811 및 1812)에 의한 빛 입력이 필요하다. 만약 좌측 및 우측 LED 광원(1811 및 1812)의 밝기 강도가 수정되지 않는다면, 제1 및 제2 도광판(1831 및 1832)은 동일한 밝기 강도를 가지는 좌측 및 우측 LED 광원(1811 및 1812)을 구비한 듀얼 뷰 디스플레이 장치(1800)에서도 대칭적인 빛의 출력 분포를 가지게 한다.
- [0134] 구체적으로 살펴보면, 듀얼 도광판은 수평 방향으로 위치한 제1 및 제2 도광판(1831 및 1832)으로 이루어지고, 제1 및 제2 도광판(1831 및 1832)이 좌측 및 우측 LED 광원(1811 및 1812)과 각각 결합된다. 우측 LED 광원(1812)은 제1 도광판(1831)과 결합되고, 좌측 LED 광원(1811)은 제2 도광판(1832)과 결합된다. 듀얼 도광판은 제1 및 제2 도광판(1831 및 1832)은 좌측 및 우측 광원으로부터 출력된 빛의 경로를 각각 결합된 제1 및 제2 도광판(1831 및 1832)을 통해 각각 가이드한다. 또한, 제1 도광판(1831) 및 제2 도광판(1832)이 각각 듀얼 도광판의 상부 및 하부에 위치한 경우, 제2 도광판(1832)의 상부 표면과 제1 도광판(1831)의 하부 표면 사이에 에어 갭(Air Gap)이 형성될 수 있다. 제1 및 제2 도광판(1831 및 1832)은 하나의 도광판과 같이 상부 및 하부 표면상에서 동일한 연속적인 렌즈 패턴 및 프리즘 패턴을 가진다.
- [0135] 도 25는 본 발명의 실시 예에 따른 동일한 광원과 결합된 듀얼 도광판에 대한 비대칭적인 광학 시뮬레이션 결과에 대한 설명도이다.
- [0136] 도 25에 도시된 바와 같이, 동일한 좌측 및 우측 LED 광원(1811 및 1812)에 의한 듀얼 도광판은 비대칭적인 빛 출력 분포를 가진다. 우측 LED 광원(1812)과 결합된 제1 도광판(1831)의 빛 출력 분포가 좌측 LED 광원(1811)과 결합된 제2 도광판(1832)의 빛 출력 분포에 비해 낮은 분포를 가진다.
- [0137] 도 26은 본 발명의 실시 예에 따른 듀얼 도광판을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치에 대한 광학 시뮬레이션 결과에 대한 설명도이다.
- [0138] 도 26에 도시된 바와 같이, 비대칭적인 빛의 출력 분포를 가지는 듀얼 도광판을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치(1800)는 대칭적인 빛의 출력 분포를 가진다. 좌측 및 우측 LED 광원(1811 및 1812)의 밝기 강도 수정이 가능하지 않은 경우, 듀얼 도광판을 이용한 듀얼 뷰 디스플레이 장치(1800)가 적용될 수 있다.
- [0139] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

부호의 설명

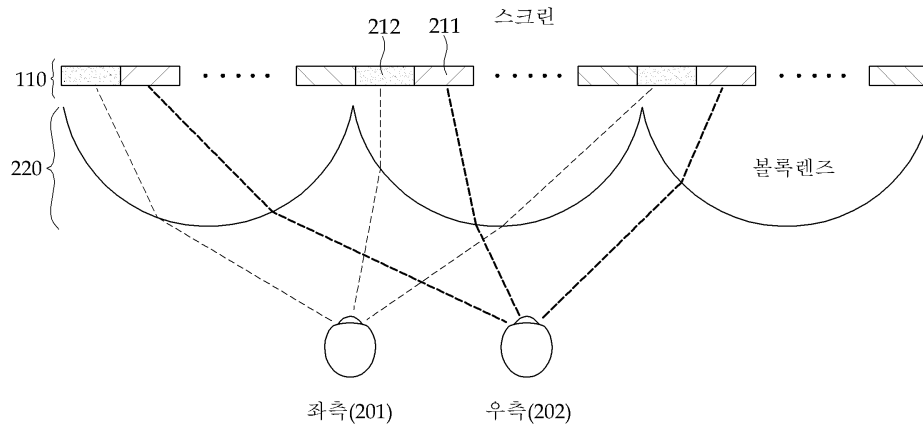
- [0140] 511, 1811: 좌측 LED 광원 512, 1812: 우측 LED 광원
- 520, 1820: 반사면 530, 1830: 도광판
- 1831: 제1 도광판 1832: 제2 도광판
- 540, 1840: 듀얼 뷰잉 필름 550, 1850: 디스플레이 패널
- 710: 기관층 720: 프리즘 입력층
- 730: 렌즈 입력층

도면

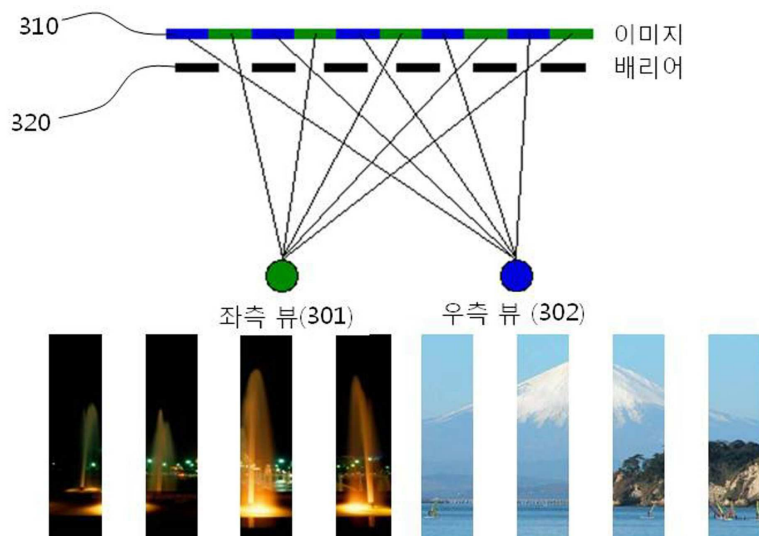
도면1



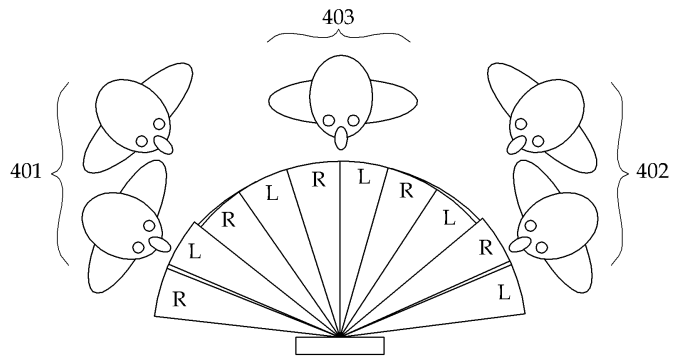
도면2



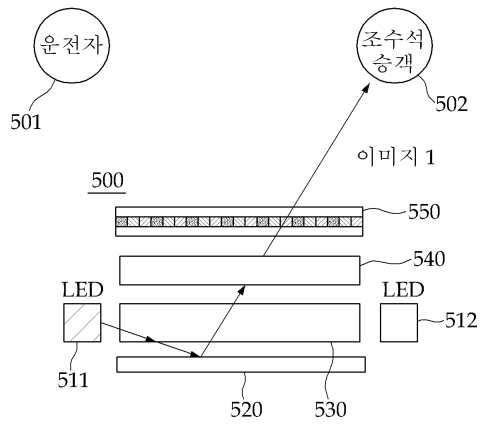
도면3



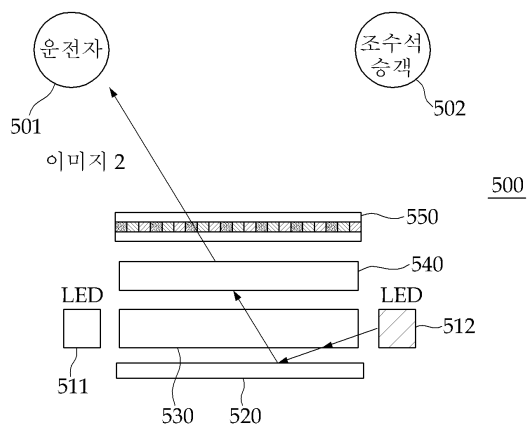
도면4



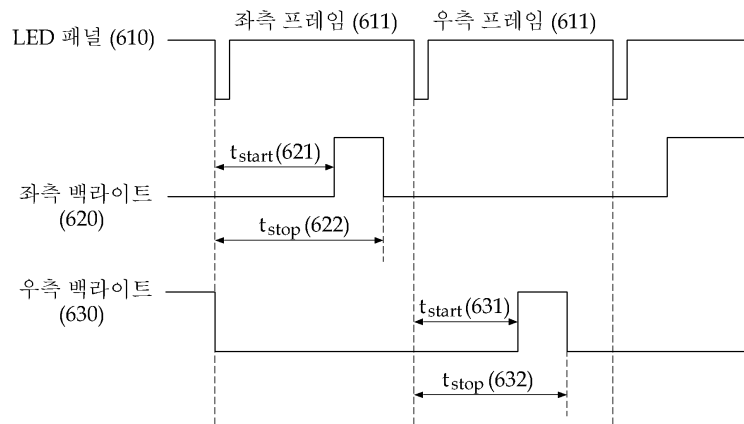
도면5a



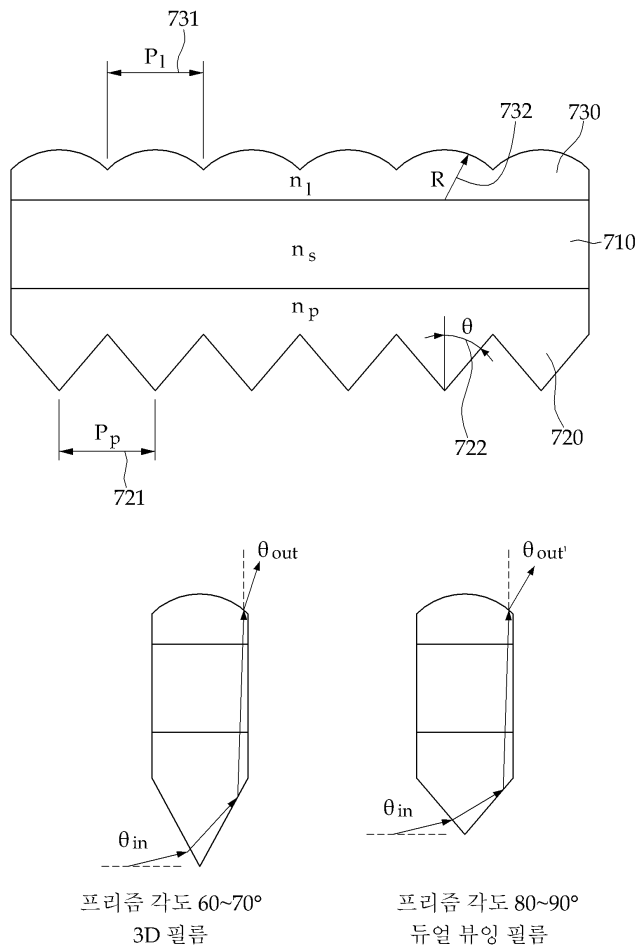
도면5b



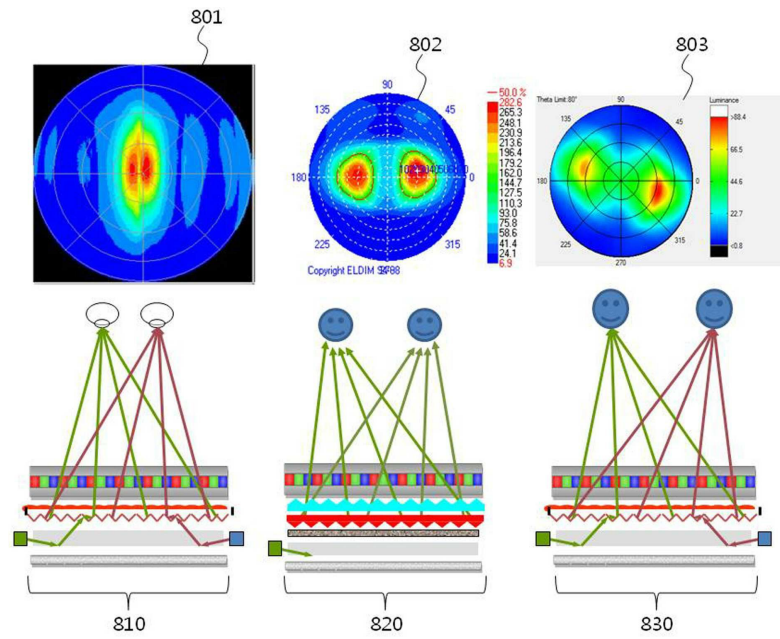
도면6



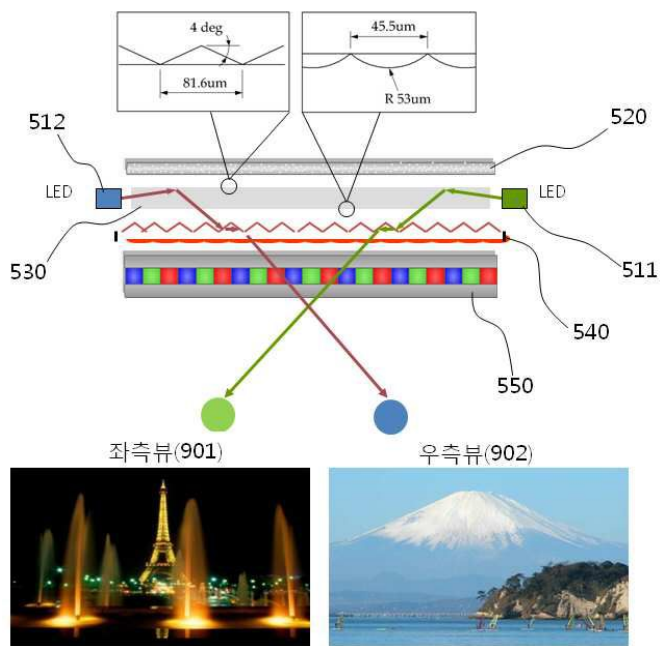
도면7



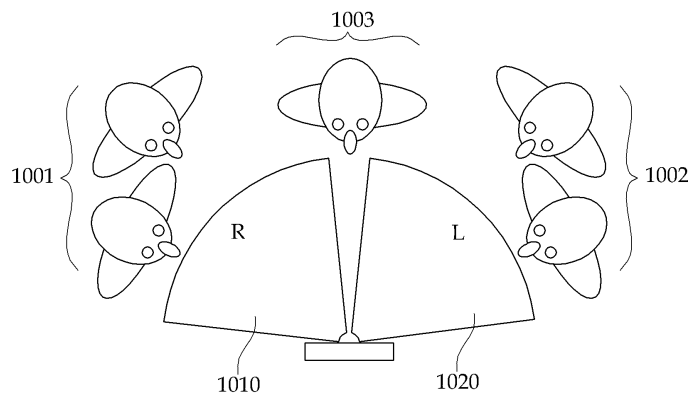
도면8



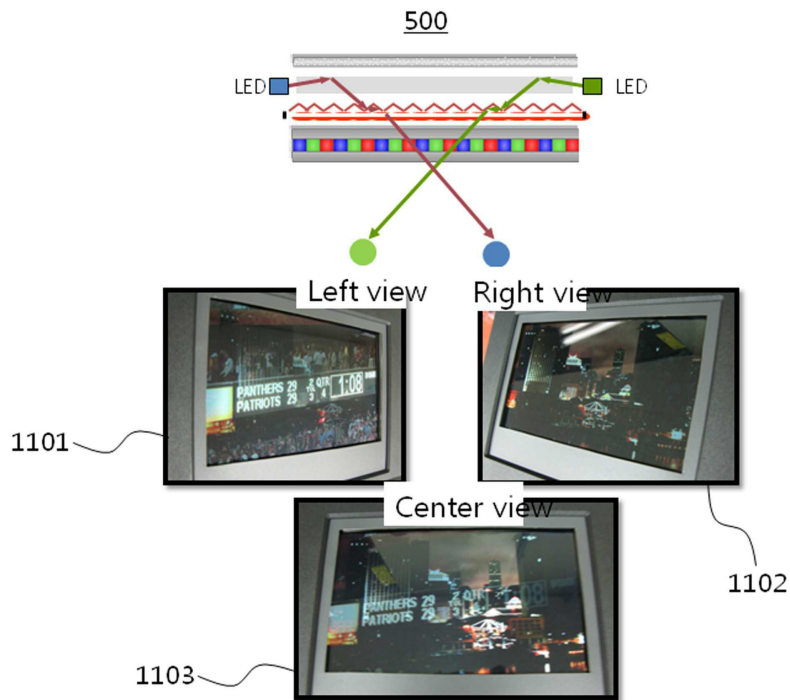
도면9



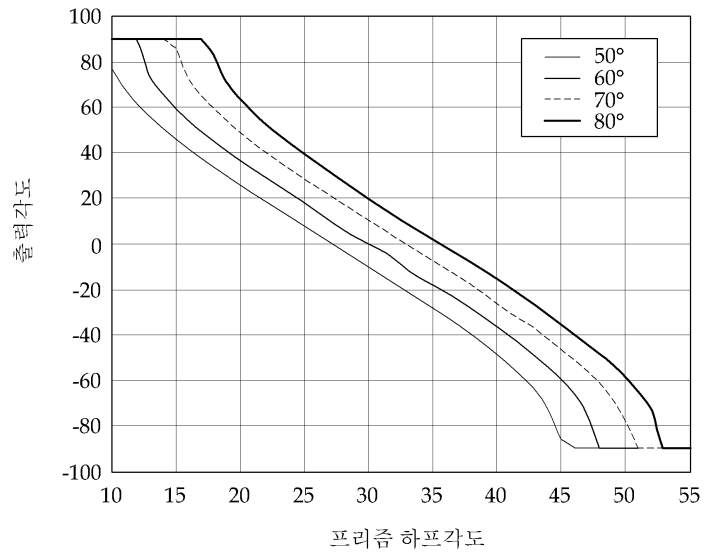
도면10



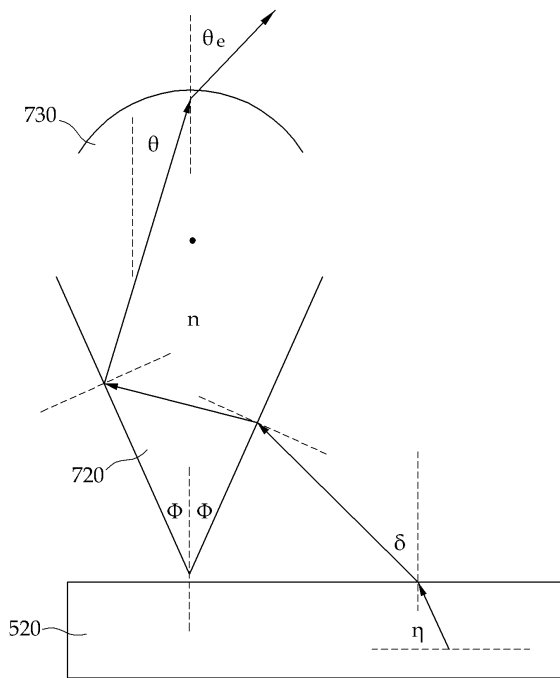
도면11



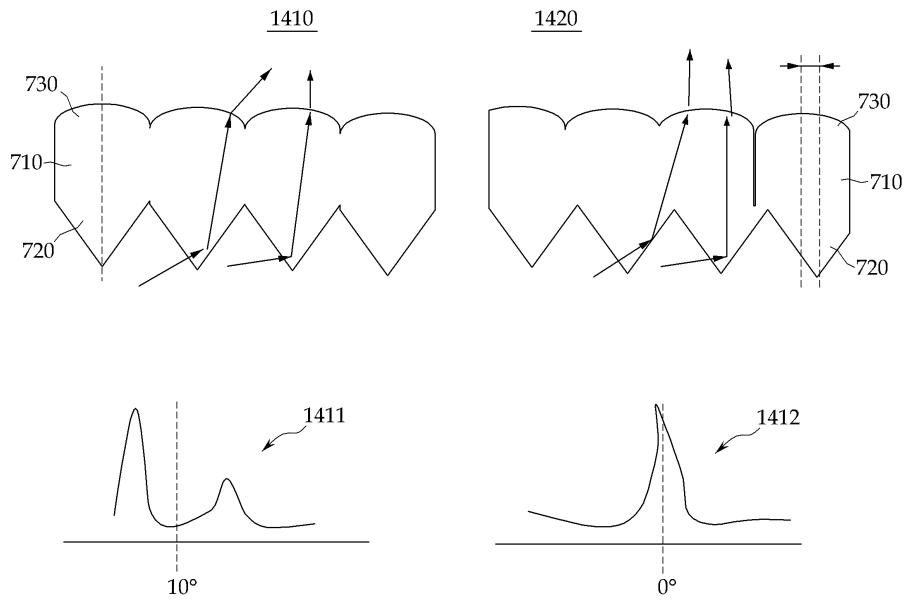
도면12



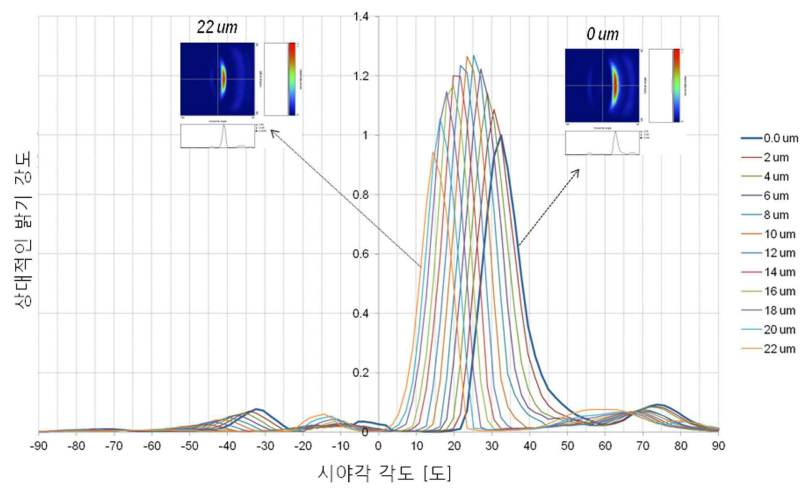
도면13



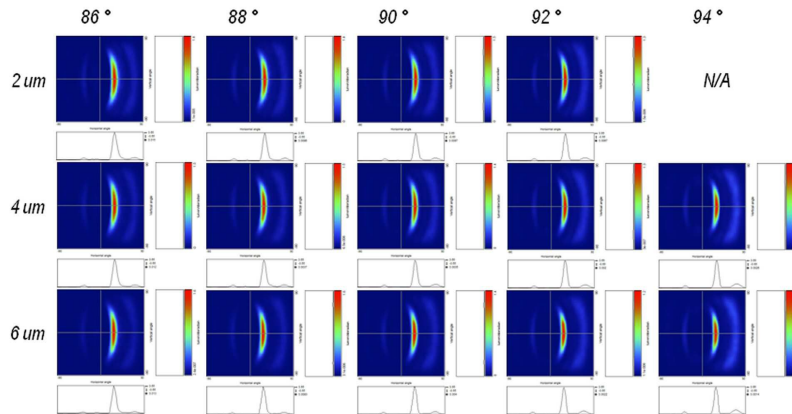
도면14



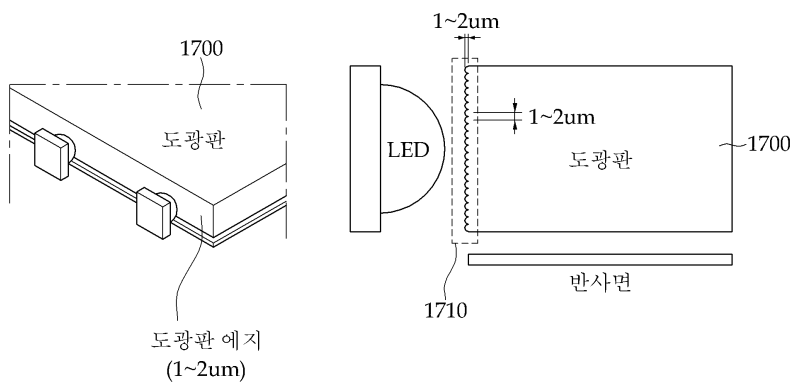
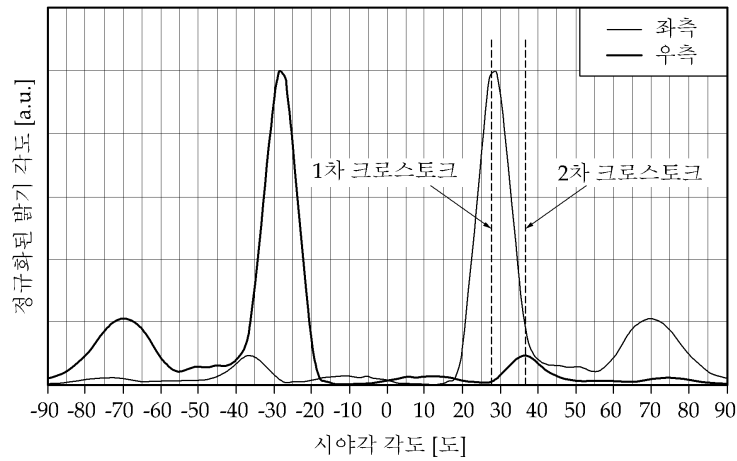
도면15



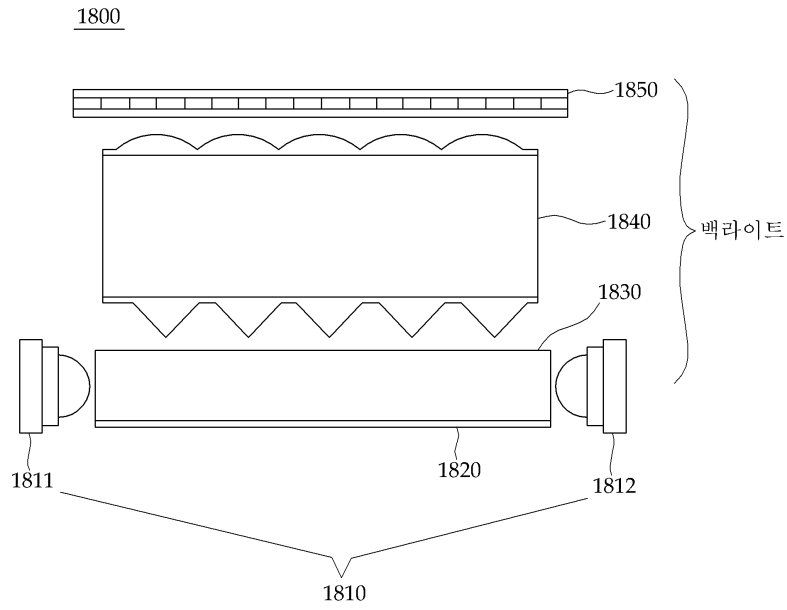
도면16



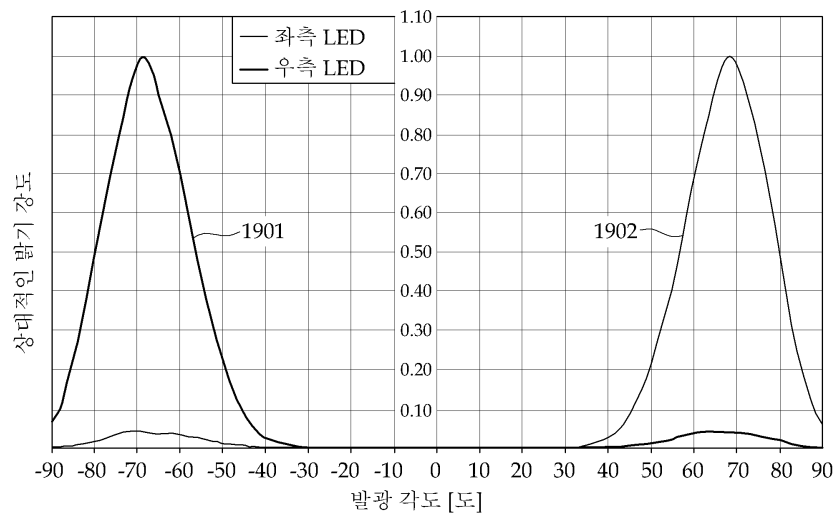
도면17



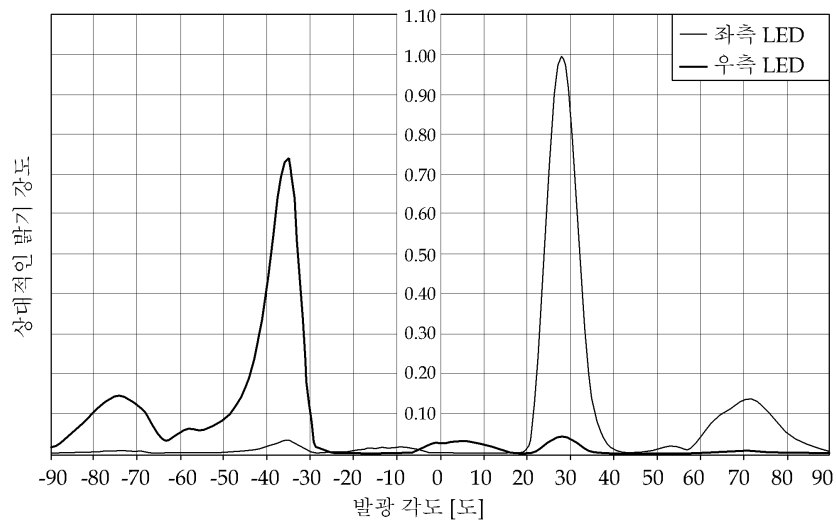
도면18



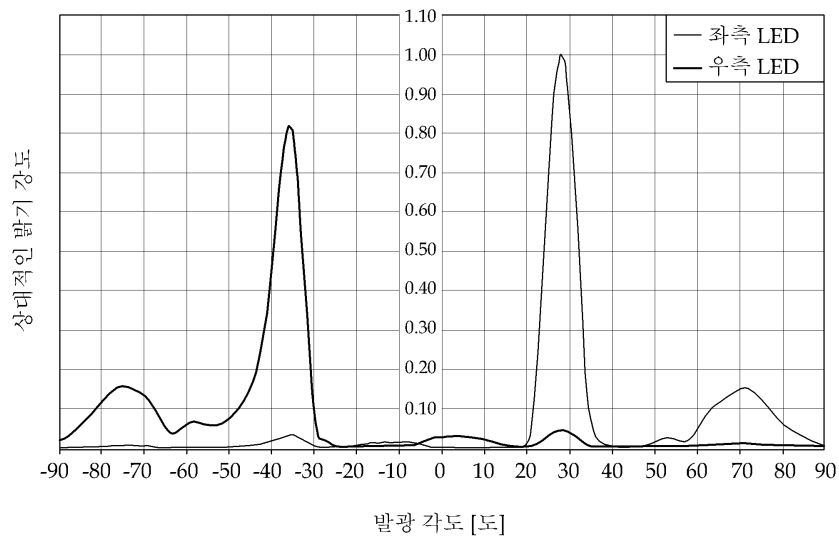
도면19



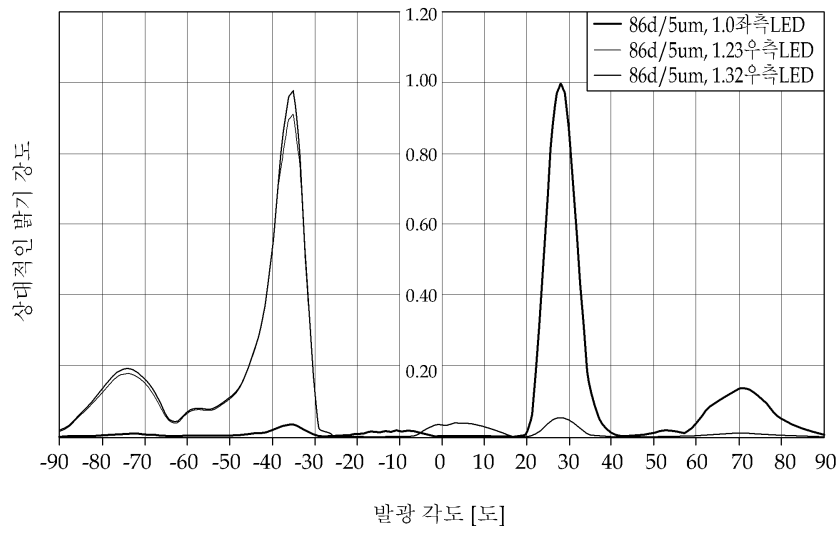
도면20



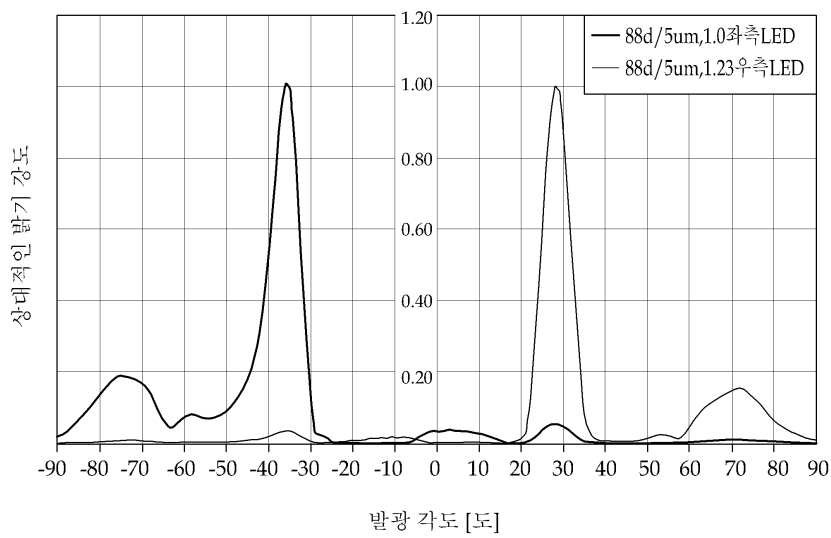
도면21



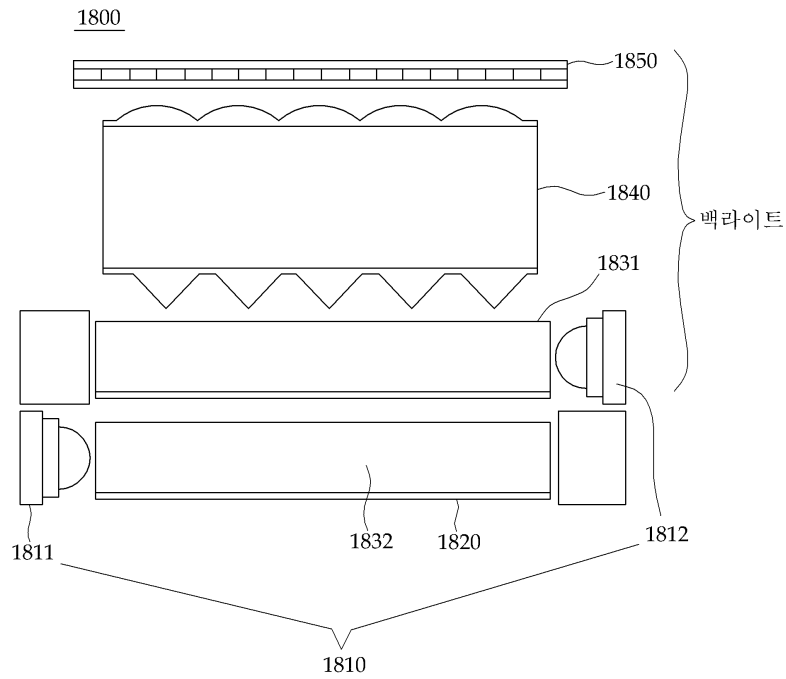
도면22



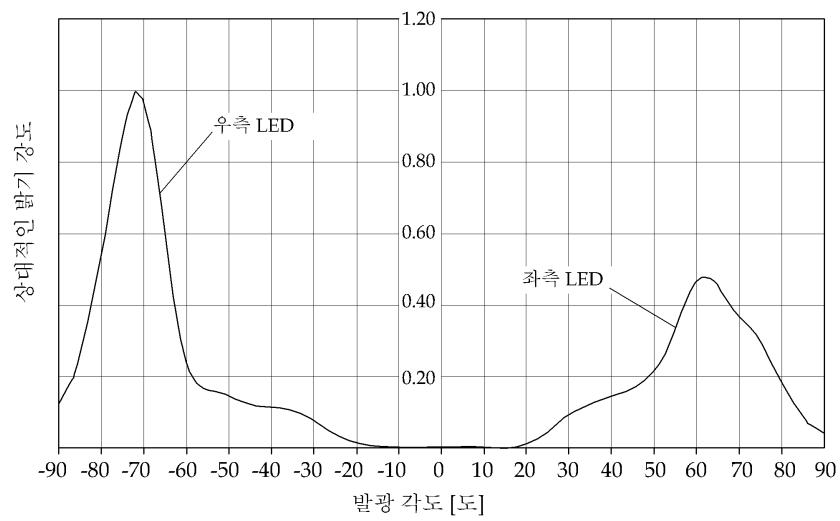
도면23



도면24



도면25



도면26

