



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0042167
(43) 공개일자 2020년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21K 9/69 (2016.01) F21K 9/68 (2016.01)
F21S 2/00 (2016.01) F21V 17/10 (2006.01)
F21V 5/04 (2006.01) F21Y 105/10 (2016.01)
F21Y 115/10 (2016.01) G02B 3/00 (2006.01)

(71) 출원인
문승호
경기도 안산시 상록구 석호로2길 12 (본오동)
(72) 발명자
문승호
경기도 안산시 상록구 석호로2길 12 (본오동)

(52) CPC특허분류
F21K 9/69 (2016.08)
F21K 9/68 (2016.08)
(21) 출원번호 10-2018-0122383
(22) 출원일자 2018년10월15일
심사청구일자 2018년10월15일

전체 청구항 수 : 총 4 항

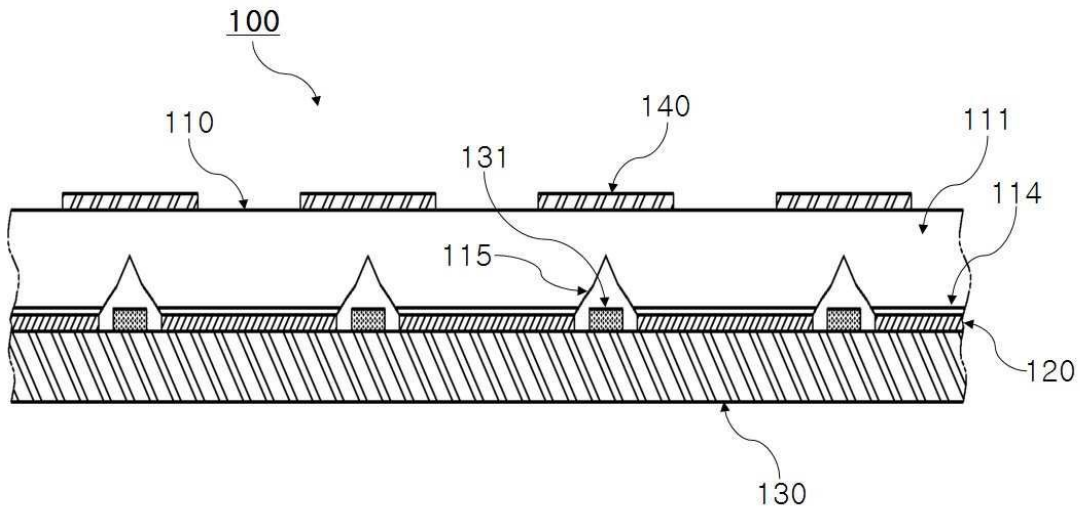
(54) 발명의 명칭 휘도 및 휘도의 균일도를 향상시킨 직하형 면광원 장치

(57) 요약

[기술분야/해결과제]

본 발명은 휘도 및 휘도의 균일도를 향상시킨 직하형 면광원 장치에 관한 것으로, LED와 LED 사이에 암부가 발생되어 휘도가 균일하지 못하고, 휘도를 균일하게 하기 위해 LED의 개수를 늘여서 간격을 줄이게 되면 사용해야 하 (뒷면에 계속)

대표도 - 도11



는 LED의 숫자가 크게 늘어나기 때문에 소비전력이 늘어나는 문제점을 해결하기 위한 것이다.

[해결수단]

본 발명의 직하형 면광원 장치는, 투광성 재질로 형성되고, 상면은 평평한 면으로 형성되며, 하면은 광 확산 패턴이 일체로 형성되고 내측으로 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성된 도광판; 상기 도광판의 하면에 배치되어 빛을 반사하며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 드러나도록 구멍이 형성된 반사판; 상기 반사판의 하부에 배치되며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴 내부에 배치되도록 상측에 소정의 간격으로 광원이 배치된 기관; 및 상기 도광판과 동일한 크기와 모양으로 상기 도광판의 상면에 접촉 또는 접착되며, 상기 원뿔형 렌즈 패턴 상부의 도광판 상면에 소정의 크기와 모양을 갖는 반사시트가 일면에 인쇄 또는 형성된 점착형 투명시트;를 포함한다.

[기대효과]

본 발명에 따르면, 기존에 비해 적은 수의 광원을 사용하면서도 면광원 장치의 두께를 줄일 수 있고 광 휘도 및 광 효율을 크게 향상시킬 수 있다.

(52) CPC특허분류

- F21S 2/005* (2013.01)
- F21V 17/101* (2013.01)
- F21V 5/04* (2013.01)
- G02B 3/0037* (2013.01)
- F21Y 2105/10* (2016.08)
- F21Y 2115/10* (2016.08)

명세서

청구범위

청구항 1

투광성 재질로 형성되고, 상면은 평평한 면으로 형성되며, 하면은 광 확산 패턴이 일체로 형성되고 내측으로 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성된 도광판;

상기 도광판의 하면에 배치되어 빛을 반사하며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 드러나도록 구멍이 형성된 반사판;

상기 반사판의 하부에 배치되며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴 내부에 배치되도록 상측에 소정의 간격으로 광원이 배치된 기관; 및

상기 도광판과 동일한 크기와 모양으로 상기 도광판의 상면에 접촉 또는 접촉되며, 상기 원뿔형 렌즈 패턴 상부의 도광판 상면에 소정의 크기와 모양을 갖는 반사시트가 일면에 인쇄 또는 형성된 접촉형 투명시트;

를 포함하는 직하형 면광원 장치.

청구항 2

투광성 재질로 형성되고, 상면은 평평한 면으로 형성되며, 하면은 광 확산 패턴이 일체로 형성되고 내측으로 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성된 도광판;

상기 도광판의 하면에 배치되어 빛을 반사하며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 드러나도록 구멍이 형성된 반사판;

상기 반사판의 하부에 배치되며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴 내부에 배치되도록 상측에 소정의 간격으로 광원이 배치된 기관; 및

상기 원뿔형 렌즈 패턴 상부의 상기 도광판의 상면에 소정의 크기와 모양으로 접촉 또는 접촉되며, 상기 광원의 빛을 상기 도광판 내부로 반사하는 반사시트;

를 포함하는 직하형 면광원 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 광원의 빛은 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴을 통해 투과 및 굴절되고, 상기 반사필름의 반사층 또는 상기 반사시트를 통해 상기 도광판의 내부로 전반사되고, 상기 광 확산 패턴에 의해 상기 도광판의 내부로 전반사 및 난반사됨과 동시에 상기 반사판에 의해 반사되어 면발광되는,

직하형 면광원 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴은 대략 원뿔 형상을 가지되 원뿔의 꼭지점 사이에 있는 두변이 각각 소정의 길이를 갖는 직선과 원호를 이루며, 규칙 또는 불규칙하게 배열된,

직하형 면광원 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 휘도 및 휘도의 균일도를 향상시킨 직하형(Direct Type) 면광원 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기존에 비해 적은 수의 광원을 사용하면서도 면광원 장치의 두께를 줄이고 광 휘도 및 광 효율을 크게 향상시킬 수 있는 직하형 면광원 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 오늘날, LED(Light Emitting Diode) 조명은 일반 광원에 비해 수명이 길고 에너지 효율이 높은 친환경적 특성으로 인해 차세대 광원으로 주목을 받고 있다. LED 조명은 이같이 많은 장점을 지니고 있지만, 발열문제, 가격, 확산판 및 전원장치가 필요한 점 등 몇 가지 해결해야 할 문제점이 있다. 특히, 많은 열이 발생하여 방열설계를 하지 않으면 수명과 효율이 떨어지는 단점이 존재한다. 또한, LED 조명은 초기 시장형성 단계여서 기존 조명에 비해 상당히 높은 가격을 형성하고 있기 때문에 보급에 어려움을 겪고 있다.

[0003] LED 조명에 사용되는 면광원 장치는 광원의 위치에 따라 직하형(Direct Type)과 에지형(Edge Type)으로 구분된다.

[0004] 여기서, 직하형은 광원을 도광판의 후면에 배치하여 정면으로 빛을 보내는 방식으로, 밝기와 색상 조절에 유리하다. 그리고, 에지형은 광원을 도광판의 측면에 배치하여 도광판의 굴절 및 반사를 이용하여 광원으로부터 출사되는 빛을 정면으로 보내는 방식으로, 직하형에 비해 더 적은 수의 LED를 채용해 두께가 더 얇고 가격도 저렴한 편이다.

[0005] 최근 LED 조명에 사용되는 면광원 장치는 직하형, 에지형 뿐만 아니라 다양한 형태로 진화를 거듭하면서 기술적 진보를 이르고 있다.

[0006] 그러나, 면광원 장치 중 직하형 방식은 LED에 의해 발생하는 휘점을 제거하기 위해 도광판에서 확산판까지 일정 이상 거리를 둘 수밖에 없어 박형의 백라이트를 구성하는 것이 쉽지 않았다. 그리고, LED는 점광원에 해당하므로 면광원 장치의 광원으로 사용될 때, LED와 LED 사이에 암부가 발생하여 휘도가 균일하지 못한 문제점이 있다. 그러므로, 휘도를 균일하게 하기 위해 LED의 개수를 늘여서 간격을 줄이게 되면 사용해야 하는 LED의 숫자가 크게 늘어나기 때문에 소비전력이 늘어나고 제조 비용을 크게 증가하는 등 여러 가지 문제점이 발생하게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본 특허 제2005-00375905호(2005.12.27.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 진술한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 기존에 비해 적은 수의 광원을 사용하면서도 면광원 장치의 두께를 줄이고 광 휘도 및 광 효율을 크게 향상시킬 수 있는 직하형 면광원 장치를 제시하는 데 있다.

[0009] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 광 확산 패턴이 형성된 도광판의 하면에 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성된 직하형 면광원 장치를 제시하는 데 있다.

[0010] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 광 확산 패턴이 형성된 도광판의 하면에 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성되고 반사층이 배치된 직하형 면광원 장치를 제시하는 데 있다.

[0011] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 광 확산 패턴이 형성된 도광판의 하면에 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성되고 반사층이 배치되고, 상기 원뿔형 렌즈 패턴 상부의 상기 도광판의 상면에 반사시트가 배

치된 직하형 면광원 장치를 제시하는 데 있다.

- [0012] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 광 확산 패턴이 형성된 도광관의 하면에 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성되고 반사층이 배치되고, 상기 원뿔형 렌즈 패턴 상부의 상기 도광관의 상면에 반사시트가 배치되며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴 내부에 광원이 배치된 직하형 면광원 장치를 제시하는 데 있다.
- [0013] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 광 확산 패턴이 형성된 도광관의 하면에 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성되고 반사층이 배치되고, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴 내부에 광원이 배치되며, 상기 도광관의 상부에 점착 또는 접착되며 상기 원뿔형 렌즈 패턴의 상부에 대향 배치되는 반사시트가 일면에 형성된 점착형 투명시트를 제공하는 직하형 면광원 장치를 제시하는 데 있다.
- [0014] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 광원의 직상 부분에서 높은 휘도에 의해 초래되는 휘도 불균일을 저감시킴으로써, 광 휘도 및 광 효율을 크게 향상시킬 수 있는 직하형 면광원 장치를 제시하는 데 있다.
- [0015] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 전술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명에 의한 직하형 면광원 장치는, 투광성 재질로 형성되고, 상면은 평평한 면으로 형성되며, 하면은 광 확산 패턴이 일체로 형성되고 내측으로 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성된 도광관; 상기 도광관의 하면에 배치되어 빛을 반사하며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 드러나도록 구멍이 형성된 반사판; 상기 반사판의 하부에 배치되며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴 내부에 배치되도록 상측에 소정의 간격으로 광원이 배치된 기관; 및 상기 도광관과 동일한 크기와 모양으로 상기 도광관의 상면에 점착 또는 접착되며, 상기 원뿔형 렌즈 패턴 상부의 도광관 상면에 소정의 크기와 모양을 갖는 반사시트가 일면에 인쇄 또는 형성된 점착형 투명시트;를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0017] 또한, 전술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명에 의한 직하형 면광원 장치는, 투광성 재질로 형성되고, 상면은 평평한 면으로 형성되며, 하면은 광 확산 패턴이 일체로 형성되고 내측으로 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성된 도광관; 상기 도광관의 하면에 배치되어 빛을 반사하며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 드러나도록 구멍이 형성된 반사판; 상기 반사판의 하부에 배치되며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴 내부에 배치되도록 상측에 소정의 간격으로 광원이 배치된 기관; 및 상기 원뿔형 렌즈 패턴 상부의 상기 도광관의 상면에 소정의 크기와 모양으로 점착 또는 접착되며, 상기 광원의 빛을 상기 도광관 내부로 반사하는 반사시트;를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0018] 여기서, 상기 광원의 빛은 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴을 통해 투과 및 굴절되고, 상기 반사필름의 반사층 또는 상기 반사시트를 통해 상기 도광관의 내부로 전반사되고, 상기 광 확산 패턴에 의해 상기 도광관의 내부로 전반사 및 난반사 됨과 동시에 상기 반사판에 의해 반사되어 면발광되게 된다.
- [0019] 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴은 대략 원뿔 형상을 가지되 원뿔의 꼭지점 사이에 있는 두변이 각각 소정의 길이를 갖는 직선과 원호를 이루며, 규칙 또는 불규칙하게 배열된다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따르면, 광 확산 패턴이 형성된 도광관의 하면에 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성되고 반사층이 배치되며, 상기 원뿔형 렌즈 패턴 상의 도광관 상면에 소정의 크기로 반사시트가 배치되고, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴 내부에 광원이 배치되어, 도광관 내부로 입사된 광원의 빛을 전반사와 난반사에 의해 면광원으로 변환하여 출사함으로써, 기존에 비해 적은 수의 광원을 사용하면서도 면광원 장치의 두께를 줄일 수 있고 광 휘도 및 광 효율을 크게 향상시킬 수 있다.
- [0021] 또한, 도광관 내부로 입사된 빛을 균일한 휘도와 넓은 면적으로 산란시켜 면광원으로 변환하여 전방으로 균일하게 분산 방출되도록 함으로써, 고품질의 도광관 및 고휘도의 점광원을 사용하지 않고 기존에 비해 적은 수량의 광원을 사용하면서도 균일한 광도를 구현할 수 있다.
- [0022] 또한, 전방의 표지판 또는 확산판과 도광관 사이의 거리를 크게 줄일 수 있어 디스플레이장치나 표지판 또는 광고판의 두께를 크게 줄일 수 있다.

- [0023] 또한, 광원의 빛을 균일하게 확산 방출하여 넓은 영역에 대하여 고른 광도의 빛을 조사함으로써, 고품질의 면광원 장치를 제공할 수 있다.
- [0024] 또한, 도광판 내부로 입사된 빛이 광학 패턴에 의하여 구석구석 전달되고 산란하므로 면광원에서 부분적인 명암 차이가 발생하지 않아 표시되는 정보의 품질을 높일 수 있다.
- [0025] 또한, 광원의 수를 크게 줄이면서도 계면에서의 휘도 감쇄를 없애고 출사되는 면광원의 밝기를 크게 향상시킬 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 광 확산 패턴, 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 일체로 형성된 도광판을 사출금형 또는 압출금형을 사용하여 한번의 공정으로 성형함으로써, 생산 시간을 줄이고 제조 공정을 간단하게 하며 불량률을 줄여 양산을 용이하게 하는 산업적 이용 효과가 있다.
- [0027] 또한, 금형을 사용하여 도광판의 다양한 문양의 광학패턴을 정확하게 형성할 수 있는 효과가 있다.
- [0028] 또한, 종래 기술에 비해 소비 전력을 1/3 이하로 감소시킬 수 있어 유지 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.
- [0029] 또한, 다양한 실험을 통해 최적의 도광판 두께, 최적의 홈 크기, 반사시트의 크기 및 홈의 형상을 특정함으로써 최대 효율을 얻을 수 있다.
- [0030] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1 내지 도 15는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 직하형 면광원 장치를 나타낸 도면으로,
 - 도 1은 직하형 면광원 장치의 사시도이고,
 - 도 2는 직하형 면광원 장치의 분해 사시도이고,
 - 도 3은 도광판과 기관의 분해 사시도이고,
 - 도 4는 도광판 상부의 모습을 나타낸 사시도이고,
 - 도 5는 도광판 하부의 모습을 나타낸 사시도이고,
 - 도 6은 반사시트의 구성도이고,
 - 도 7 내지 도 11은 직하형 면광원 장치의 제조 과정을 나타낸 공정 단면도이고,
 - 도 12 내지 도 13은 도광판에 형성된 음각의 렌즈 패턴의 형상과 크기를 설명하기 위한 단면도이고,
 - 도 14는 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성된 도광판 하면을 보인 제품사진이고,
 - 도 15는 도광판 상면에 반사시트가 부착된 모습의 제품사진이다.
- 도 16 내지 도 17은 본 발명의 제2 실시 예에 의한 직하형 면광원 장치를 나타낸 도면으로,
 - 도 16은 직하형 면광원 장치의 분해 사시도이고,
 - 도 17은 직하형 면광원 장치의 단면도이다.
- 도 18 내지 도 20은 본 발명의 직하형 면광원 장치를 사용한 관광안내판의 예를 보인 제품 사진으로,
 - 도 18은 관광안내판의 판넬에 LED 기관을 설치한 모습의 사진이고,
 - 도 19는 반사시트가 부착된 도광판을 설치한 모습을 나타낸 사진이고,
 - 도 20은 최종 완성된 관광안내판의 제품 사진이다.
- 도 21은 본 발명의 직하형 면광원 장치를 사용한 도로표지판의 예를 보인 제품 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며

여기에서 설명되는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙여 설명하기로 한다.

- [0033] 이하, 본 발명에서 실시하고자 하는 구체적인 기술내용에 대해 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0034] **직하형 면광원 장치(100)의 제1실시 예**
- [0035] 도 1 내지 도 13은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 직하형 면광원 장치를 나타낸 도면으로, 도 1은 직하형 면광원 장치의 사시도이고, 도 2는 직하형 면광원 장치의 분해 사시도이고, 도 3은 도광판과 기관의 분해 사시도이고, 도 4는 도광판 상부의 모습을 나타낸 사시도이고, 도 5는 도광판 하부의 모습을 나타낸 사시도이고, 도 6은 반사시트의 구성도이고, 도 7 내지 도 11은 직하형 면광원 장치의 제조 과정을 나타낸 공정 단면도이다. 그리고, 도 12 내지 도 13은 도광판에 형성된 음각의 렌즈 패턴의 형상과 크기를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0036] 본 발명의 직하형 면광원 장치(100)의 제1실시 예는 도 1 내지 도 11에 나타낸 바와 같이, 도광판(110), 반사판(120), 기관(130), 반사시트(140)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0037] 상기 도광판(110)은 하면 전체에 광 확산 패턴(114)이 일체로 형성되고 하면에 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)이 내측 방향으로 형성되어 있다.
- [0038] 상기 도광판(110)은 투광성 재질로 형성될 수 있으며, 하면 전체에 상기 광 확산 패턴(114)이 일체로 형성될 수 있다. 또한, 상기 도광판(110)은 하나의 단일판이거나 하나 이상의 층이 포함될 수 있다. 상기 도광판(110)은 그 최소 두께가 광학적인 고려사항에 의해 결정되는 박판이다.
- [0039] 상기 도광판(110)의 두께는 상기 도광판(110)이 설치되는 장치의 크기와 무게 및 제조 비용 등의 고려사항에 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 도광판(110)의 두께(T)는 1~20mm의 범위를 가질 수 있으며, 바람직하게는 4.5~5mm와 같은 2~10mm의 범위로 구성될 수 있다. 더 구체적으로 한정하면, 상기 도광판(110)의 두께는 5mm로 사용하여 구성될 수 있다.
- [0040] 이때, 상기 도광판(110)의 두께를 4mm 이하로 형성할 경우에는 빛의 간섭 현상으로 무아레(Moire) 현상이 발생하여 검은 줄무늬로 인화 화면의 품질에 영향을 줄 수 있다. 그리고, 상기 도광판(110)의 두께를 7mm 이상으로 형성할 경우에는 넓은 면적에서 무게로 인한 취급의 불편함과 빛의 변환 효율이 많이 떨어지게 된다.
- [0041] 상기 도광판(110)은 투광성이 뛰어나고 내후성이 양호하며 경도가 높고 성형성과 표면 광택성이 우수한 폴리메틸메타크릴레이트 아크릴 수지(PMMA: Poly-Methyl-Methacrylate)나 PC(polycarbonate) 또는 레진 수지를 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 상기 도광판(110)은 예를 들어 폴리카보네이트(polycarbonate) 또는 퍼스펙스(Perspex)와 같은 플라스틱으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 상기 도광판(110)은 빛의 회절 및 내부 전반사 효과를 구비하기 위하여 굴절률이 1.3 이상을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 도광판(110)이 PMMA로 구성된 경우 굴절률은 1.5일 수 있다.
- [0043] 통상적으로, 도광판은 면광원으로 변환된 후에 부분적인 명암의 차이가 없고, 면광원의 유효면적을 넓게 하기 위하여 도광판 내부에서 빛의 산란이 잘 이루어져야 한다. 이때, 산란이 잘 이루어지기 위해서는 내부에서 전반사 및 난반사가 원활하게 이루어져야 하고 또한, 빛의 출사 경로에서 휘도가 불필요하게 감쇄하지 않아야 한다.
- [0044] 이를 위해, 본 발명의 상기 도광판(110)에서는 하면 전체에 광 확산 패턴(114)이 일체로 형성하고, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)이 하면의 내측으로 형성하고, 상기 도광판(110)의 원뿔형 렌즈 패턴(115) 상에 소정의 크기로 반사시트(140)를 배치함으로써, 도광판 내부로 입사된 광원의 빛을 전반사와 난반사에 의해 면광원으로 변환하여 출사되도록 구현하였다.
- [0045] 먼저, 상기 광 확산 패턴(114)은 상기 도광판(110)의 하면 전체에 상기 도광판(110)과 일체로 형성될 수 있다. 상기 광 확산 패턴(114)은 원뿔, 삼각추, 사각추 중에 선택된 한 개 또는 두 개 이상의 형상이 소정의 간격을 두고 규칙적으로 또는 불규칙적으로 배열되어 형성될 수 있다. 또한, 상기 광 확산 패턴(114)은 수직패턴, 수평패턴, 사선패턴, 물결패턴, 바둑판 패턴 중에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수도 있다. 이때, 상기 광 확산 패턴(114)은 패턴에 의한 각 문양의 폭과 간격 등이 조정될 수 있으며, 규칙적 또는 불규칙하게 반복되는 문양이나 스타일(style)을 모두 포함하고 있다.
- [0046] 이러한 형상을 갖는 상기 광 확산 패턴(114)은 패턴의 불규칙한 면에 의하여 입사된 빛을 전반사와 난반사 시켜 상기 도광판(110)의 내부 전체로 산란 및 확산시킴으로써 면광원을 구현하고 상면 및 하면으로 각각 빛을 출사

하게 된다.

- [0047] 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)은 상기 도광판(110)의 하면에서 내측으로 음각으로 형성될 수 있다. 이때, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)은 대략 원뿔 형상을 가지되 원뿔의 꼭지점 사이에 있는 두 변이 각각 소정의 길이를 갖는 직선(도 13의 115a)과 원호(도 13의 115b)로 이루어져 있다(도 7 내지 도 13 참조). 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)의 치수에 대해서는 후술하는 도 12 내지 도 13에서 상세히 설명하기로 한다.
- [0048] 이러한 구조를 갖는 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)은 아래의 광원(131)에서 출사하는 빛을 원뿔형의 두 변을 통해 상기 도광판(110)의 내부로 투과, 굴절 및 확산시키는 역할을 한다. 즉, 상기 원뿔형 렌즈 패턴(115)의 꼭지점 사이에 있는 두 변에서 변이 직선으로 된 부분(도 13의 115a)에서는 상기 광원(131)의 빛을 자신의 위에 배치된 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)으로 투과 및 굴절시키고, 변이 원호로 된 부분(도 13의 115b)에서는 상기 광원(131)의 빛을 상기 도광판(110)의 내부로 굴절 및 확산시키게 된다.
- [0049] 상기 도광판(110)에 형성된 상기 광 확산 패턴(114)과 상기 음각의 렌즈 패턴(115)은 상기 도광판(110)을 형성할 때 일체로 형성될 수 있다.
- [0050] 예를 들어, 상기 도광판(110)은 사출금형을 통해 액체 상태인 재료를 주입(injection)하여 미세한 패턴이 형성된 도광판(110)을 성형할 수 있다. 즉, 상기 광 확산 패턴(114), 상기 음각의 렌즈 패턴(115)과 같이 미세한 패턴이 형성된 상기 도광판(110)을 사출금형을 통해 성형할 수 있다. 이때, 상기 도광판(110)에 형성된 상기 광 확산 패턴(114), 상기 음각의 렌즈 패턴(115)은 광학적 설계에 의해 형성될 수 있다.
- [0051] 여기서, 사출금형은 성형하고자 하는 물체의 외형을 음각 형상으로 만든 것으로, 가열되어 액체 상태인 재료를 주입(injection)하고 식힌 후에 꺼내므로 양각 상태의 물체로 성형하는 장치이다.
- [0052] 다음으로, 상기 도광판(110)의 하면에는 빛을 반사하는 반사층(120)이 배치될 수 있다. 상기 반사층(120)은 상기 광 확산 패턴(114)에 의해 변환된 면광원이 상기 도광판(110)의 하면으로 출사되지 못하도록 상기 도광판(110)의 상면으로 빛을 반사하는 역할을 한다.
- [0053] 상기 반사층(120)은 상기 도광판(110)의 하면에 배치되어 빛을 반사하며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)이 드러나도록 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)과 대향되는 위치에 구멍이 각각 형성되어 있다.
- [0054] 상기 반사층(120)은 일 면에 빛을 반사하는 물질이 형성된 점착성 또는 접착성 시트 형태로 구성될 수 있다. 이때, 상기 반사층(120)이 점착성 또는 접착성 시트 형태로 구성된 경우 상기 광 확산 패턴(114)이 형성된 상기 도광판(110)의 하면에 부착하여 구성될 수 있다.
- [0055] 또한, 상기 반사층(120)은 빛을 반사하는 재질을 사용하여 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 반사층(120)은 알루미늄(Al) 박판으로 이루어질 수 있으며, 평평하거나 광학패턴이 형성된 것 중에서 선택된 어느 하나를 사용할 수 있고, 상기 도광판(110)의 하면에 밀착 상태로 부착된다.
- [0056] 만약, 상기 반사층(120)에 광학패턴이 형성된 경우, 상기 도광판(110)의 하면에 형성된 광 확산 패턴과 동일하거나 또는 다르게 성형될 수 있으며, 필요에 의하여 어느 하나를 선택하여 형성될 수도 있다.
- [0057] 계속해서, 상기 반사층(120)의 하부에는 광원(131)이 포함된 기관(130)이 배치될 수 있다. 상기 광원(131)은 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115) 내부에 배치되도록 상기 기관(130)의 상측에 소정의 간격으로 배치될 수 있다. 이때, 상기 광원(131)의 개수는 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)의 개수와 동일하게 구성될 수 있다. 그리고, 상기 광원(131)이 배치된 위치는 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)이 형성된 위치와 대향되게 형성될 수 있다. 따라서 상기 광원(131)은 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)의 배치 형태에 따라 규칙 또는 불규칙하게 배열될 수 있다.
- [0058] 상기 광원(131)은 상기 도광판(110)의 후방에 등 간격을 이루어 2차원으로 배열될 수 있다.
- [0059] 상기 광원(131)은 LED를 사용하여 구성될 수 있다. 이때, 상기 광원(131)을 LED를 사용하여 백색광원으로 구현하는 경우에는 빛의 3원색인 빨강(R), 초록(G), 파랑(B) 색상의 LED를 동시에 사용하는 방식과, 청색(B)의 LED에 황색(Yellow)을 발광하는 형광물질을 도포하여 백색 광원을 구현하는 방식을 사용할 수 있다.
- [0060] 또한, 상기 광원(131)은 백색, 적색, 등색, 황색, 녹색, 청색, 남색, 또는 자색 중 어느 1개 또는 2개 이상을 조합시켜 이루어진 LED로 구성될 수 있다.
- [0061] 상기 광원(131)에서 나온 빛은 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)을 통해 일부는 상기 도광판(110)의 내부로

확산되어 상기 도광판(110)의 전면으로 출사되거나 상면에 일부가 반사되어 아래로 반사된다. 즉, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)을 통해 상측 방향으로 투과된 빛은 상기 반사시트(140)에 의해 상기 도광판(110) 내부로 반사되며, 상기 도광판(110) 내부로 입사된 상기 광원(131)의 빛은 전반사와 난반사에 의해 면광원으로 변환된다.

[0062] 상기 반사시트(140)는 상기 원뿔형 렌즈 패턴(115)의 상부를 충분히 덮을 수 있도록 소정의 크기를 가지며, 원형, 사각형 등 소정의 모양을 가질 수 있다. 그리고, 상기 반사시트(140)는 점착성 또는 접착성 시트로 구성될 수 있다. 이때, 상기 반사시트(140)는 상기 도광판(110)의 상면과 접촉되는 면이 빛을 반사하도록 형성될 수 있다.

[0063] 한편, 상기 반사시트(140)는 도 6의 실시 예와 같이, 시트층(141), 반사층(142), 접착층(143)으로 구성될 수 있다. 상기 반사층(142)은 상기 시트층(141)의 일면에 증착, 인쇄, 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다.

[0064] 또한, 다른 예로써, 상기 반사시트(140)는 상기 시트층(141)과 상기 반사층(142)이 하나로 구성될 수도 있다.

[0065] 본 발명의 실시 예와 같이 직하형 면광원 장치의 경우, 상기 광원(131)에서 출사되는 빛이 상기 광원(131)의 상부에 집중되면서 휘도가 불균일한 문제가 있었지만, 상기 광원(131) 상부에 상기 반사시트(140)를 배치하여 상기 광원(131)에서 직접 출사하는 빛을 상기 도광판(110)의 내부로 반사시켜 면광원을 구현함으로써, 휘도 및 휘도의 균일도를 보다 더 향상시킬 수 있다.

[0066] 따라서 본 발명의 실시 예에 의한 직하형 면광원 장치(100)는 상기 도광판(110)의 상부 및 하부에 형성된 광학 패턴으로 인하여 상기 도광판(110)의 내부에서 전반사 및 난반사가 원활하게 이루어지기 때문에 빛의 출사 경로에서 휘도가 불필요하게 감소하지 않는다. 이로 인해, 상기 직하형 면광원 장치(100)는 면광원으로 변환된 후에도 부분적인 명암의 차이가 없고, 상기 도광판(110)의 내부에서 빛의 산란이 잘 이루어짐으로써 면광원의 유효 면적을 넓게 향상시킬 수 있다.

[0067] 그러므로, 실시 예의 직하형 면광원 장치(100)는 면광원의 향상에 따라 광 휘도 및 광 효율을 크게 향상시킬 수 있다. 또한, 기존에 비해 적은 수의 광원(131)을 사용하더라도 광 휘도 및 광 효율을 크게 향상시킬 수 있으며, 면광원 장치의 두께를 줄일 수 있다.

[0068] 한편, 본 발명의 실시 예에서는 상기 직하형 면광원 장치(100)가 원형으로 구성된 예를 도면에 나타내고 있으나, 타원형, 마름모형, 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형, 팔각형 등 필요에 따라 여러 가지 형태와 모양으로 구현될 수 있다.

[0069] **도광판(110)의 광학 패턴 치수의 예**

[0070] 도 12 및 도 13은 도광판(110)에 형성된 음각의 렌즈 패턴(115)의 형상과 크기를 설명하기 위한 단면도이다.

[0071] 본 발명의 실시 예에 의한 직하형 면광원 장치(100)는 상기 도광판(110)에 형성된 광학 패턴의 형상과 크기를 다음과 같은 설계 치수로 구성할 수 있다.

[0072] 도 12 및 도 13을 참조하여 설명하면, 상기 도광판(110)의 두께(a)는 3.5~5.0mm(예를 들어, 4.0mm)의 범위를 가질 수 있다. 이때, 상기 반사층(120)의 두께(b)는 0.15~0.25mm(예를 들어, 0.20mm)의 크기로 구성될 수 있다.

[0073] 그리고, 상기 원뿔형 렌즈 패턴(115)은 상기 도광판(110)의 하면에 7.00~8.00mm(예를 들어, 7.27mm)의 패턴의 폭(e)을 가질 수 있고, 상기 도광판(110)의 하면에서 내측으로 2.7~3.2mm(예를 들어, 2.90mm)의 패턴의 깊이(f)를 가질 수 있으며, 원뿔의 꼭지점 사이에 있는 두 변이 각각 85~95도(예를 들어, 90도)의 꼭지점 사이각(h)을 가지며 9~10mm의 반지름을 갖는 원호(i,k)로 이루어질 수 있다.

[0074] 상기 도광판(110)의 광학 패턴의 치수는 하나의 예를 들어 설명한 것으로, 상기 직하형 면광원 장치(100)의 크기, 상기 도광판(110)의 두께 및 길이(크기) 등에 따라 다르게 설계될 수 있다. 하지만, 상기 원뿔형 렌즈 패턴(115)은 상기 도광판(110)의 크기에 따라 치수가 달라질 수는 있으나 형상과 모양은 앞에서 설명한 바와 같고 도 12 및 도 13에 나타난 바와 같다.

[0075] 한편, 도 14는 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)이 형성된 도광판(110) 하면을 보인 제품사진이고, 도 15는 도광판(110) 상면에 반사시트(140)가 부착된 모습의 제품사진이다.

[0076] 직하형 면광원 장치(100)의 제2실시 예

[0077] 도 16 내지 도 17은 본 발명의 제2 실시 예에 의한 직하형 면광원 장치를 나타낸 도면으로, 도 16은 직하형 면광원 장치의 분해 사시도이고, 도 17은 직하형 면광원 장치의 단면도이다.

[0078] 본 발명의 직하형 면광원 장치(100)의 제2실시 예는 도 16 내지 도 17에 나타낸 바와 같이, 도광판(110), 반사판(120), 기관(130), 점착형 투명시트(150), 반사시트(151)를 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 상기 도광판(110), 반사판(120), 기관(130)은 제1실시 예와 그 구성이 동일하고, 상기 점착형 투명시트(150)와 반사시트(151)의 구성이 제1실시 예와 다르다.

[0079] 상기 도광판(110)은 제1실시 예와 마찬가지로, 투광성 재질로 형성되고, 상면은 아무것도 형성되지 않은 평평한 면으로 형성되어 있으며, 하면은 광 확산 패턴(114)이 일체로 형성되고 내측으로 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)이 형성되어 있다.

[0080] 상기 반사판(120)은 상기 도광판(110)의 하면에 배치되어 빛을 반사하며, 원형의 관상 형태의 몸체(121)를 갖고, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)이 드러나도록 상기 몸체(121)에 구멍(122)이 관통 형성되어 있다.

[0081] 상기 기관(130)은 상기 반사판(120)의 하부에 배치되며, 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115) 내부에 배치되도록 상측에 소정의 간격으로 광원(131)이 배치되어 있다.

[0082] 상기 점착형 투명시트(150)는 상기 도광판(110) 상면에 점착 또는 접착되며, 상기 도광판(110)과 동일한 크기와 모양으로 형성될 수 있다. 상기 점착형 투명시트(150)는 시트의 일면에 반사시트(151)가 형성되어 있다.

[0083] 상기 반사시트(151)는 상기 음각의 원뿔형 렌즈 패턴(115)의 상부에 위치하도록 형성되어 있으며, 상기 원뿔형 렌즈 패턴(115)의 상부를 충분히 덮을 수 있도록 소정의 크기와 모양으로 형성되어 있다. 상기 반사시트(151)는 상기 점착형 투명시트(150)의 일면에 UV 인쇄 공정으로 형성할 수 있다.

[0084] 상기 점착형 투명시트(150)는 시트의 일면에 핀홀(142)이 형성된 반사시트(141)를 UV 인쇄하여 상기 도광판(110)의 상면에 일괄 공정으로 점착 또는 부착함으로써, 반사시트를 일일이 부착하는 것에 비해 작업 공수를 크게 줄일 수 있다.

[0085] 제품 적용 예

[0086] 도 18 내지 도 20은 본 발명의 직하형 면광원 장치를 사용한 관광안내판의 예를 보인 제품 사진으로, 도 18은 관광안내판의 판넬에 LED 기관을 설치한 모습의 사진이고, 도 19는 반사시트가 부착된 도광판을 설치한 모습을 나타낸 사진이고, 도 20은 최종 완성된 관광안내판의 제품 사진이다.

[0087] 도 21은 본 발명의 직하형 면광원 장치를 사용한 도로표지판의 예를 보인 제품 사진이다.

[0088] 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 직하형 면광원 장치는 광 확산 패턴이 형성된 도광판의 하면에 음각의 원뿔형 렌즈 패턴이 형성되고 도광판의 하면에 반사층이 배치되며, 상기 원뿔형 렌즈 패턴 상의 도광판 상면에 반사시트 또는 반사시트가 형성된 점착형 투명시트가 배치되고 광원이 음각의 원뿔형 렌즈 패턴 내부에 배치되어, 도광판 내부로 입사된 광원의 빛을 전반사와 난반사에 의해 면광원으로 변환하여 출사함으로써, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제를 해결할 수 있다.

[0089] 이상에서 설명한 본 발명의 바람직한 실시 예들은 기술적 과제를 해결하기 위해 개시된 것으로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자(당업자)라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가 등이 가능할 것이며, 이러한 수정 변경 등은 이하의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

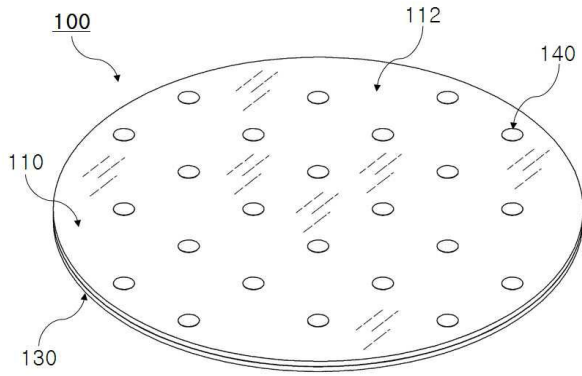
부호의 설명

- [0090] 100 : 직하형 면광원 장치 110 : 도광판
- 111 : 몸체 112 : 상면
- 113 : 하면 114 : 광 확산 패턴
- 115 : 음각의 원뿔형 렌즈 패턴 120 : 반사판
- 121 : 몸체 122 : 구멍
- 130 : 기관 131 : 광원

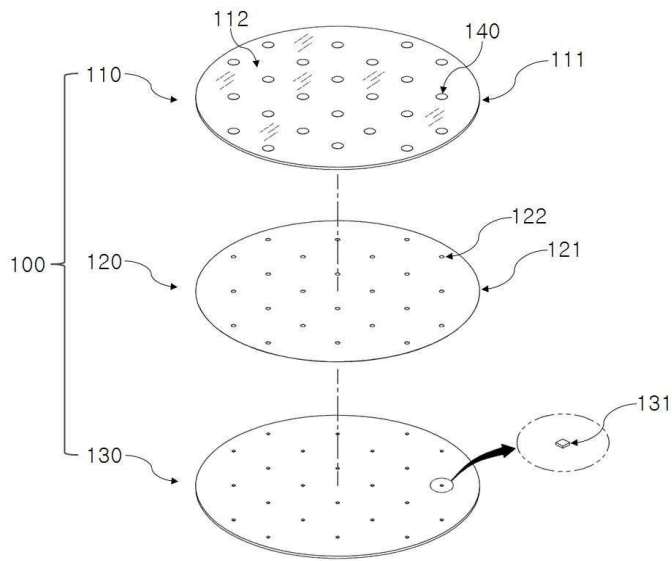
- 140 : 반사시트 141 : 시트층
 142 : 반사층 143 : 접착층
 150 : 점착형 투명시트 151 : 반사시트

도면

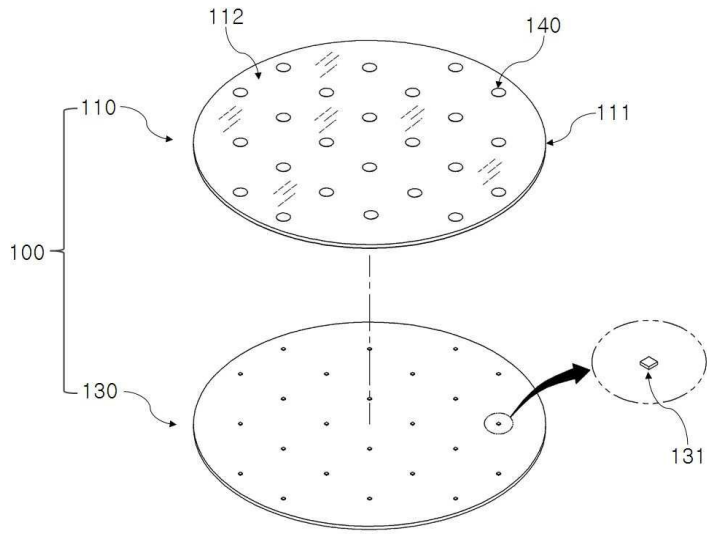
도면1



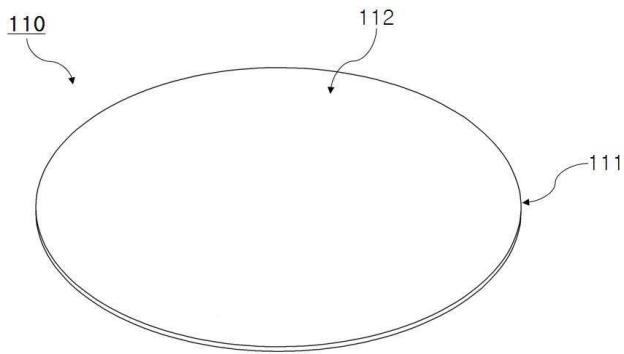
도면2



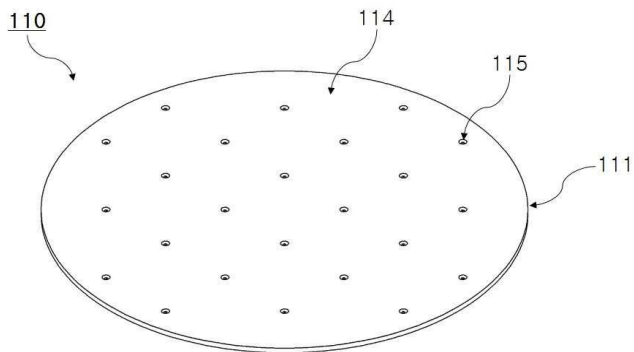
도면3



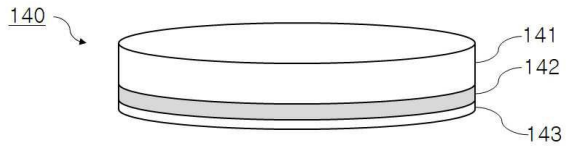
도면4



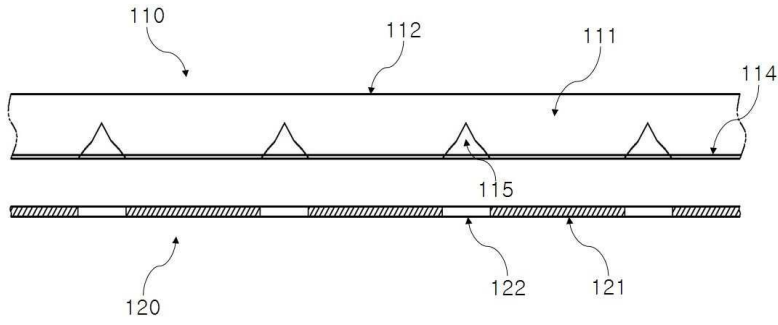
도면5



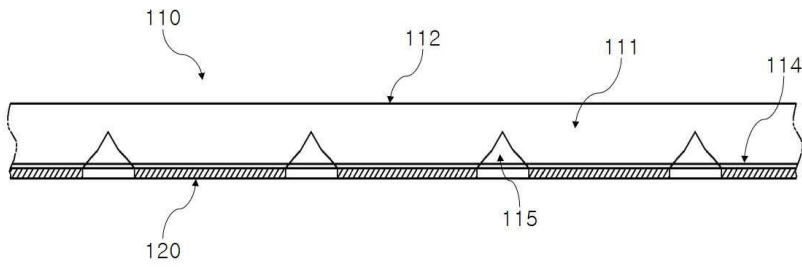
도면6



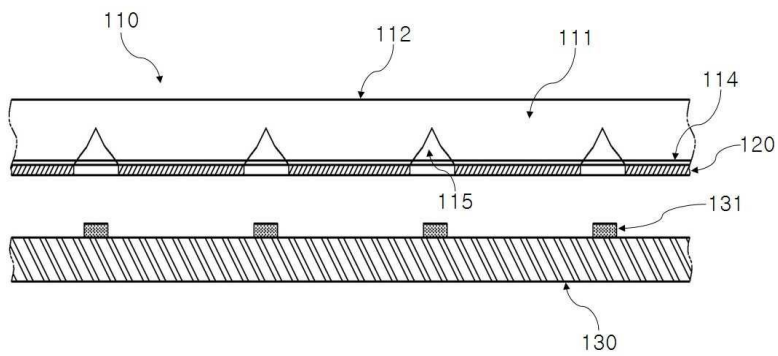
도면7



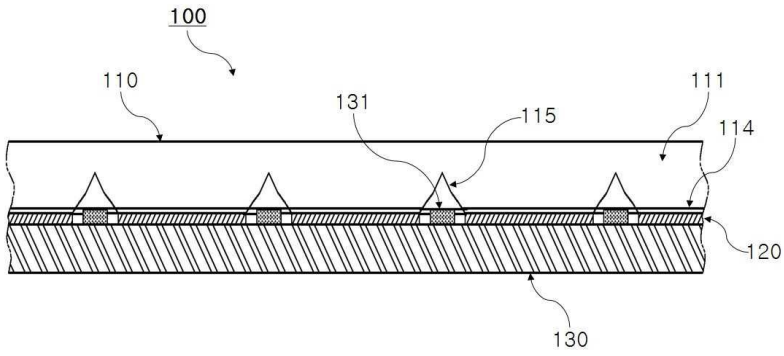
도면8



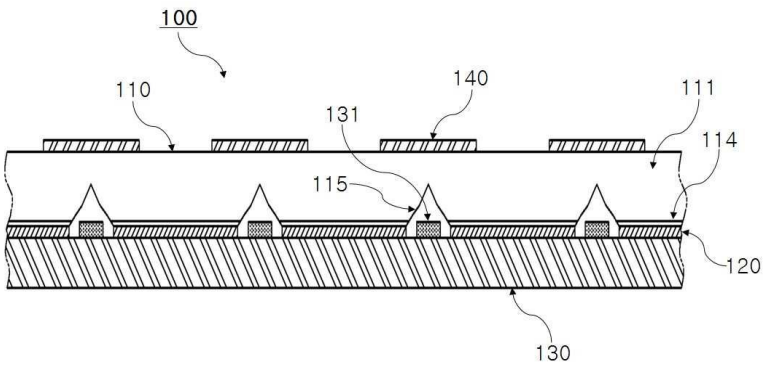
도면9



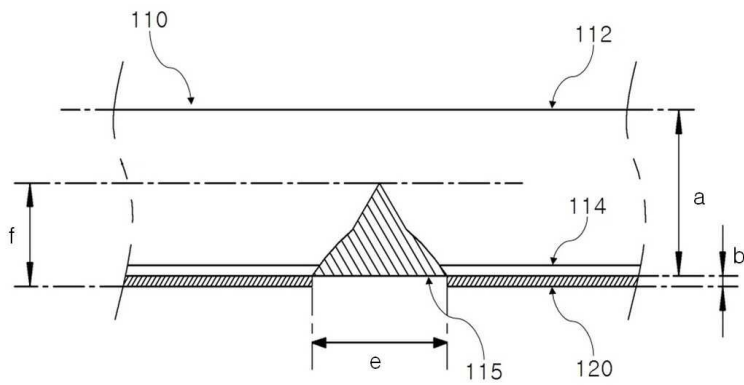
도면10



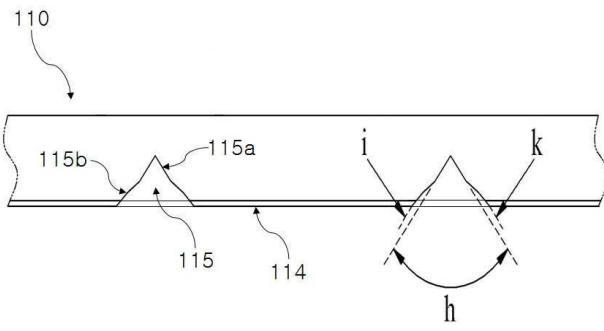
도면11



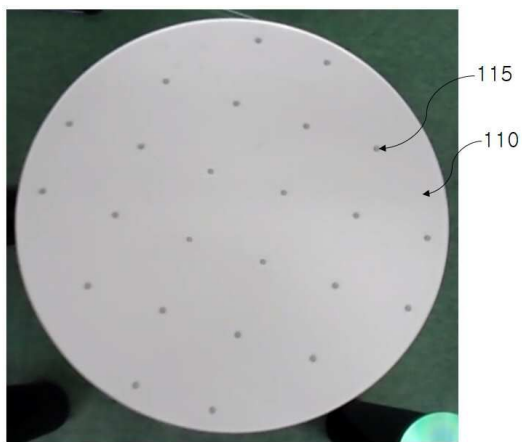
도면12



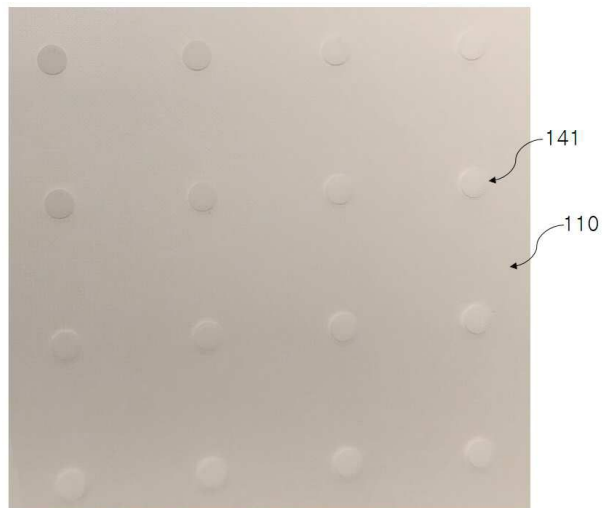
도면13



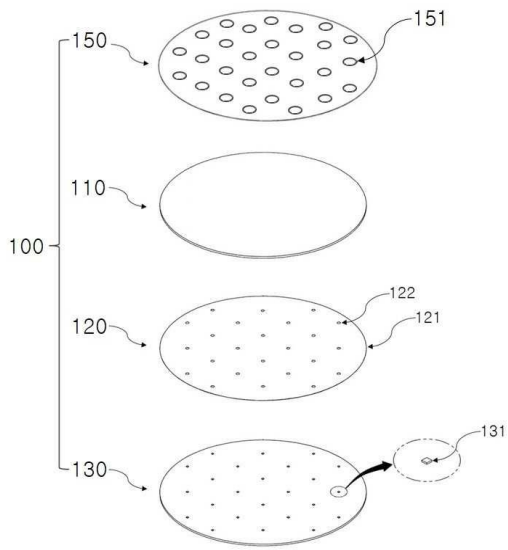
도면14



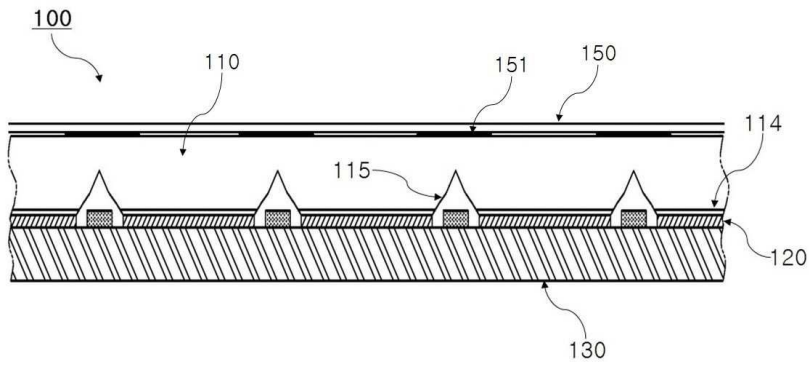
도면15



도면16



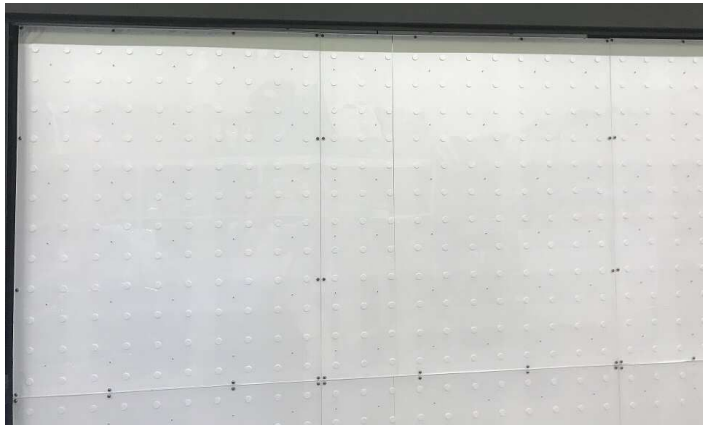
도면17



도면18



도면19



도면20



도면21

