(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년07월25일
(11) 등록번호 10-0587247
(24) 등록일자 2006년05월30일

(21) 출원번호 10-1998-0042983
(22) 출원일자 1998년10월14일

(65) 공개번호 10-1999-0037080
(43) 공개일자 1999년05월25일

(30) 우선권주장 97-297865 1997년10월15일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키가이샤 엔프라스
일본국 사이타마켄 가와구치시 나미키 2-30-1

고이께 야스히로
일본 가나가와껭 요꼬하마시 아오바꾸 이찌가오쵸 534-23

(72) 발명자 오까와 신고
일본 사이따마껭 고시가야시 미나미꼬시가야 5-22-12

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 장현근

(54) 사이드라이트형면광원장치

요약

사이드라이트형 면광원장치는, 도광판, 일차광원, 반사시트, 및 프리즘시트를 구비한다. 도광판의 배면은 광제어면(화살표 D 내지 F)을 제공한다. 이 광제어면은 입사단면과 거의 직교하여 연장하는 다수의 볼록부를 구비한다. 각 볼록부는 한 쌍의 사면을 가지고 있다. 도광판의 일반면에 세운 법선에 대한 한 쌍의 사면의 각각의 경사각은, 출사면의 거의 중앙부분에 있어서는 서로 동일하며, 입사단면으로부터 보아 양측 측부주변을 향하여 내측의 사면의 경사각이 외측사면의 경사각에 비하여 서서히 커진다.

도광판은, 입사단면으로부터 볼 때의 양측 가장자리 사이의 길이가 볼록부의 연장방향을 따른 길이에 비하여 커도 좋다. 도광판의 출사면이 광제어면을 제공하며, 그 볼록부의 사면쌍에 대하여 동일한 방식으로 경사각의 차이가 부여되어도 된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 제 1 실시예에 관련된 사이드라이트형 면광원장치를 나타내는 분해사시도.

도 2 는 도 1 의 면광원장치의 광산란 도광판으로부터 출사되는 조명광의 지향성을 설명하는 그래프.

도 3 은 도 2 의 그래프를 작성하기 위한 측정에 대하여 설명하는 사시도.

도 4 는 측면 주변에 있어서 휘도 저하를 보정하는 원리를 설명하는 사시도.

도 5 는 본 발명의 제 2 실시예에 관련된 사이드라이트형 면광원장치를 나타내는 분해사시도.

도 6 은 종래의 사이드라이트형 면광원장치를 나타낸 분해사시도.

도 7 은 도 6 중의 라인 A - A 를 따른 단면도.

도 8 은 종래 기술에 있어서의 휘도 저하를 나타낸 도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1, 10, 20 : 사이드라이트형 면광원장치

2, 12, 22 : 광산란 도광판

3 : 1차광원

4 : 반사시트

5 : 프리즘시트

7 : 냉음극관

8 : 리플렉터

2A, 12A, 22A : 입사단면

2B, 12B, 22B : 배면

2C, 12C, 22C: 출사면

5A, 5B, 12E, 12F, 22E, 22F : 사면

AR1 : 출사면의 중앙영역

AR2 : 측면 주변부영역

α, β : 경사각

L : 조명광

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 사이드라이트형 면광원장치에 관한 것으로, 더욱 자세하게 말하면, 간섭무늬를 방지하여 출력조명광의 품위를 향상시킨 사이드라이트형 면광원장치에 관한 것이다. 본 발명은, 예를들면, 액정표시장치의 백라이팅에 적용된다.

사이드라이트형 면광원장치는, 종래부터, 예를 들면 액정표시장치에 적용되어, 액정패널을 배면으로부터 조명한다. 이러한 배치는 장치의 전체 형상을 박형화하는 것에 적합하다.

사이드라이트형 면광원장치에는, 통상, 1차광원으로서 냉음극관 등의 막대형 광원이 사용되며, 도광판(판형상의 도광체)의 측방에 배치된다. 1차광원으로부터 출사된 조명광은 도광판의 측단면(입사단면)을 통하여 도광판 내로 도입된다. 도입된 조명광은 도광판내를 전파하며, 그 과정에서 도광판의 일방의 메이저면(출사면)으로부터 액정패널을 향하여 광출사가 일어난다.

사이드라이트형 면광원장치에 사용되는 도광판으로서, 거의 균일한 판두께를 갖는 형태의 것과, 1차광원으로부터 멀어짐에 따라서 판두께가 감소하는 경향을 갖는 형태의 것이 알려져 있다. 일반적으로, 후자는 전자에 비하여 효율적으로 조명광을 출사한다.

도 6 은, 후자의 형태의 도광판을 사용한 종래의 사이드라이트형 면광원장치를 나타내는 분해사시도이다. 도 7 에는 도 6 중의 라인 A-A 을 따른 단면이 나타나 있다. 도 6 과 도 7 을 참조하면, 사이드라이트형 면광원장치(1)는, 도광판(2), 1차광원(3), 반사시트(4), 및 광제어부재로서의 프리즘시트(5)를 갖추고 있다. 반사시트(4), 도광판(2), 및 프리즘시트(5)는 적층배치된다. 1차광원(3)은 도광판(2)의 측방에 배치된다.

도광판(2)은 쐐기형의 단면을 갖는 광산란 도광체로 이루어지며, 광산란 도광판으로 불리운다. 광산란 도광체는, 예컨데 PMMA(폴리메틸 메타크릴레이트)로 이루어지는 매트릭스와, 그 안에 균일하게 분산된 다수의 투광성 미립자로 이루어진다. 이 미립자들의 굴절률은, 매트릭스의 굴절률과 다르다.

1차광원(3)은, 냉음극관(형광램프)(7)과 그의 배면에 배치된 단면이 거의 반원 형상인 리플렉터(8)를 구비한다. 리플렉터(8)는, 정반사성 또는 난반사성의 시트로 이루어진다. 리플렉터(8)의 개구를 통하여 광산란 도광판(2)의 측단면인 입사단면(2A)을 향하여 조명광이 공급된다. 반사시트(4)에는 금속박 등으로 이루어지는 시트형상의 정반사부재, 또는 백색 PET 필름 등으로 이루어지는 시트 형상의 난반사부재가 채용된다.

조명광은, 입사단면(2A)을 통하여 도광판(2) 내에 도입되어, 2개의 메이저면(배면(2B)) 과 출사면(2C))과의 사이를 반복 반사하면서 말단을 향하여 전파한다.

그 도중에, 조명광은, 도광판(2) 내부의 미립자에 의한 광산란 작용을 받는다. 난반사부재로 이루어지는 시트(4)가 채용된 경우에는, 난반사작용도 받는다.

조명광은 경사진 배면(2B)에서의 반사를 거듭할 때마다 출사면(2C)에 대한 입사각이 서서히 저하한다. 입사각의 저하는 출사면에 대하여 임계각 이하로 되는 성분을 증대시켜, 출사면으로부터의 출사를 촉진한다. 따라서, 1차광원(3)으로부터 먼 영역에서의 출사광의 부족이 방지된다.

출사면(2C)으로부터 출사되는 조명광은, 광산란 도광판(2)의 내부의 미립자에 의한 광산란, 혹은 추가로 반사시트(4)에 의한 난반사를 경험하고 있기 때문에, 산란광의 성질을 가지고 있다. 그러나, 출사면(2C)으로부터의 조명광의 주요한 전파방향은, 입사단면(2A)에 수직인 면내에 있어서, 정면방향에 관하여 말단방향(입사단면(2A)으로부터 멀어지는 방향)으로 기울어져 있다. 즉, 광산란 도광판(2)의 출사광은 지향성을 가진다. 이와같은 성질은 지향출사성이라고 부른다.

만일 배면(2B)이 평활면이면, 출사면(2C)으로부터의 조명광의 전파방향은, 입사단면(2A)에 평행인 면내에 있어서, 정면방향에 관하여 대칭적으로 양측으로 넓어진다. 즉, 입사단면(2A)으로부터 보았을 때, 좌우 경사 방향으로 출사되는 성분이 조명광에 포함되어 있다. 이것을 교정하여 정면방향으로의 출사를 증대시키기 위하여, 배면(2B)상에도 프리즘면(광제어면)이 형성된다. 이 프리즘면은, 다수의 평행 프리즘열을 구비한다. 이들 프리즘열은 입사단면(2A)에 거의 수직으로 연장한다. 화살표 B 로 나타낸 바와 같이, 각 프리즘열은 예컨데 단면 삼각형 형상의 미소돌기열로 구성된다. 이들 돌기의 사면(2E, 2F)은, 입사단면(2A)에 평행한 면내에 있어서, 정면방향으로의 출사광을 증대시키도록 빛의 진행방향을 보정한다.

출사면(2C)을 따라 배치되는 프리즘시트(5)는, 폴리카보네이트 등의 투광성 시트부재로 이루어진다. 프리즘시트(5)는, 다수의 평행 프리즘열이 형성된 프리즘면을 구비하고 있다. 그 열에 있어서, 프리즘시트(5)는, 프리즘면이 도광판(2)의 방향을 향하고, 프리즘열이 입사단면(2A)에 거의 평행하게 연장하도록 배향되어 있다.

화살표 C 로 나타낸 바와 같이, 각 프리즘열은, 예컨데 단면 삼각형 형상의 미소돌기열로 구성된다. 이들 돌기의 사면(5A, 5B)은 비스듬히 출사된 조명광을 입사단면(2A)에 수직인 면내에 있어서 정면방향으로 보정한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 이와같은 종래 기술에는 미해결의 문제가 있다. 즉, 도 8 에 나타낸 바와 같이, 상술의 종래의 면광원장치에 있어서는, 출사면의 중앙영역(AR1)은 고휘도를 나타내지만, 양측면 주변부영역(AR2)은 저하된 휘도 레벨을 나타낸다. 영역(AR2)은 영역(AR1)에 비하여 어둡게 보인다. 이러한 휘도 저하는 면광원장치가 적용되는 디스플레이의 화면크기(내지, 출사면(2C)의 크기)가 클수록 현저해지는 경향이 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 이 문제를 해결한다. 본 발명은, 출사면의 측면 주변영역에서의 휘도 저하를 유효하게 회피할 수 있는 사이드라이트형 면광원장치를 제공하는데 있다.

본 발명은, 출사면과 배면을 제공하는 2개의 메이저면을 갖는 도광판과, 도광판의 입사단면으로부터 조명광을 공급하는 1차광원을 구비하며, 도광판의 2개의 메이저면 중의 적어도 일방이 입사단면과 거의 직교하는 방향으로 연재하는 볼록부가 반복적으로 배열된 광제어면을 제공하는 사이드라이트형 면광원장치에 적용될 수 있다. 광제어면(반복 볼록부)은, 그의 배면, 출사면 중 어디에 형성되어 있어도 좋다.

본 발명에 따르면, 광제어면의 각 볼록부의 1쌍의 사면 각각의 경사각은, 도광판의 출사면의 거의 중앙부분에서는 서로 동일한 반면, 입사단면으로부터 보아 양측 측부주변에서는, 내측의 사면(중앙부에 상대적으로 가까운 사면)의 경사각과 외측의 사면(중앙부로부터 상대적으로 먼 사면)의 경사각이 상이하다. 각 사면의 경사각은, 도광판의 일반면에 세운 법선에 대하여 이루는 각도로서 정의된다.

각 1쌍의 사면의 경사각의 차이는, 출사면의 거의 중앙부분으로부터, 입사단면으로부터 보아 양측 측부주변을 향하여 서서히 증대하는 것이 바람직하다. 본 발명은, 입사단면을 따른 길이가 볼록부의 연재방향을 따른 길이에 비하여 큰 도광판이 사용된 경우에 특히 유리하게 적용된다.

이하, 본 발명의 더욱 상세한 특징은, 첨부된 도면을 참조한 실시예의 설명에 의하여 이해될 것이다.

(1) 제 1 실시예

도 1 을 참조하면, 도 6 과 대비적으로 본 발명의 제 1 실시예에 관련된 사이드라이트형 면광원장치(10)가 도시되어 있다. 도 6 과 공통된 요소는 공통된 부호로 지시되고, 중복설명은 간단화된다. 면광원장치(10)는 1차광원(3), 반사시트(4), 광산란 도광판(12), 및 광제어부재로서 기능을 하는 프리즘시트(5)를 구비한다. 반사시트(4), 도광판(12), 및 프리즘시트(5)는 순차적으로 적층된다. 1차광원(3)은, 도광판(12)의 측단면(입사단면)(12A)을 따라 배치된다.

도광판(12)은 2개의 메이저면으로서, 배면(12B)과 출사면(12C)을 가진다. 광산란 도광판(12)은, 쐐기형 단면을 가지고, 출사면의 윤곽은 장방형이다. 입사단면(12A)은 1개의 장변에 대응하고 있다. 즉, 입사단면(12A)을 따른 길이(W)는, 입사단면(12A)에 직교하는 방향의 길이(H)에 비해 크다. 이러한 면광원장치(10)로, 가로방향으로 긴 화면을 가진 액정표시패널을 조명한 경우, 이 액정표시패널의 상변 또는 하변을 따라 1차광원(3)이 배치된다. 바꾸어 말하면, 입사단면(12A)을 따른 방향이 관찰자로부터 보아 좌우방향에 대응한다.

광산란 도광판(12)의 재료는, 예를 들면, PMMA(폴리메틸메타크릴레이트)로 이루어진 매트릭스와, 그 중에 균일하게 분산된 다수의 투광성 미립자로 이루어진다. 이들 미립자의 굴절율은 매트릭스의 굴절률과 다르다.

반사시트(4)는, 금속박 등으로 이루어진 시트형상의 정반사부재, 또는 백색 PET필름 등으로 이루어진 시트형상의 난반사부재이다. 형광램프(7)로부터 출사된 조명광(L)은, 직접 또는 리플렉터(8)에서 반사된 후, 입사단면(12A)로부터 도광판(12)의 내부로 도입된다. 도입된 조명광은, 배면(12B)과 출사면(12C)과의 사이에서 반사를 반복하면서 도광판(12)의 내부로 전파한다.

배면(12B)으로부터 누출된 빛은, 반사시트(4)에서 반사되어 도광판(12) 내로 되돌려진다. 그 도중에, 다수의 미립자에 의한 산란작용을 받는다. 만약, 반사시트(4)가 난반사성이면, 그에 의한 산란작용도 받는다. 도광판(12)이 쐐기형 단면이기 때문에, 배면(12B)에서의 반사마다 출사면(12C)에 대한 입사각이 저하된다. 출사면(12C)에 대해 임계각 이하의 성분은, 출사면(12C)으로부터 출사된다.

배면(12B)에 반복형성된 볼록부(화살표 D, E, F 참조)는, 입사단면(12A)과 거의 수직으로 연장되어 있다. 이들 볼록부는 입사단면(12A)에 평행한 면내에 대하여 지향성을 정면방향으로 보정한다. 출사면(12C)으로부터의 출사 후, 프리즘시트(5)의 다수의 볼록부의 사면쌍(도 6 에서의 화살표 C 참조)에 의해, 입사단면(12A)과 직교하는 면내에 대하여 지향성이 정면방향으로 보정된다. 프리즘시트(5)의 볼록부는 입사단면(12A)과 거의 평행하게 연장되어 있다.

본 실시예는, 배면(12B)에 형성된 다수의 볼록부의 사면쌍의 경사에 의해 특징지워져 있다. 볼록부는 입사단면(12A)을 따라 반복형성되고, 광제어면으로서의 기능을 하는 프리즘면을 제공하고 있다. 각 볼록부는, 1쌍의 사면(12E 및 12F)을 구비한다. 이들 사면은 주로 반사에 의해 광로를 변경시키고, 입사단면(12A)에 평행한 면내에 대하여, 출사면(12C)으로부터 출사된 조명광의 지향성을 보정한다. 볼록부의 반복피치는, 예를 들면, 약 50 ㎛ 이다. 각각의 볼록부는 입사단면(12A)과 거의 수직으로 쐐기말단을 향해 똑같은 단면형상으로 연장된다.

단, 여기에서 중요한 것은, 입사단면(12A)으로부터 보아 중앙부의 볼록부의 단면형상(화살표 D)과, 측부주변의 볼록부의 단면형상(화살표 E, F)은 상이하게 되어 있다는 것이다.

각 볼록부에 대해, 일방의 사면(12E)의 경사각을 α, 타방의 사면(12F)의 경사각을 β 로 나타낸다. 경사각 α, β 는, 도광판(12)의 일반면에 대해 세운 법선에 대하여 이루는 각도로 정의된다.

우선, 부분확대하여 부호 D 로 나타낸 바와 같이, 중앙부에서는, 경사각 α, β 는 서로 동일하다. 이 경우, 사면(12E, 12F)는 입사단면(12A)으로부터 보아 대칭이므로, 출사면(12C)의 중앙부에서의 주된 출사방향이 출사면(12C)에 거의 연직방향으로 되도록 기능한다.

이에 대하여, 부분확대하여 부호(E 및 F)로 나타낸 바와 같이, 측부주변에서는, 각 볼록부에 대해, 내측의 사면(12E)(또는 12F)의 각도 α (또는 β)가, 외측의 사면(12F)(또는 12E)의 각도 β (또는 α)에 비해 크다. 여기에서, 「내측」은 입사단면(12A)을 따른 방향에 대하여 중앙에 가까운 것을 의미하고, 「외측」은 중앙으로부터 먼 것을 의미한다.

이와 같은 경사각의 차이는, 입사단면(12A)에 평행한 면내에 대하여, 출사면(12C)의 측부주변의 영역에 있어서 주요한 출사방향을 출사면(12C)의 중앙측으로 기울어지도록 기능한다. 따라서, 도광판(12)이 예리한 출사지향성을 가지고 있어도 측부주변에서의 휘도저하(도 8 참조)를 유효하게 회피할 수 있다.

또한, 이 효과는, 측부가 가로방향이 긴 화면의 가로방향에 대응한 경우에서 특히 의의가 크다. 왜냐하면, 그와 같은 경우에서는, 만약 모든 볼록부에 대해 동일한 경사각의 사면(α = β : 종래 기술)이었다면, 양 측부주변에서의 휘도저하는 현저하게 될 것이기 때문이다. 상기 작용은 이와 같은 현저한 휘도저하를 유효하게 방지한다.

경사각 α 와 β 의 차이는, 측부주변으로부터 중앙부에 걸쳐 서서히 작아지는 것이 바람직하다. 이에 따라, 출사광의 휘도의 부자연스러운 변화가 회피된다.

바람직한 일례에 따르면, 내측의 사면(12E)(또는 12F)의 각도 α (또는 β)는, 우(좌)측부에서 60 도, 외측의 사면(12F)(또는 12E)의 각도 β (또는 α)는, 우(좌)측부에서 10 도로 설계된다. 중앙부분에서는, α= β= 50 도로 설계된다.

결국, 본 실시예에 따르면, 입사단면(12A)에 평행한 면내에 대하여(도 2 에서의 방향 : ±X), 출사면(12C)의 중앙부의 정면으로부터 출사면(12C)을 관찰했을 때에 출사면(12C)의 전체가 밝게 보인다. 입사단면(12A)과 직교하는 면내(도 2 에서의 방향 : ±Y)에 대해서는, 쐐기형 말단방향으로 기울어져 출사되지만, 이러한 비스듬한 출사는 프리즘시트(5)에 의해 보정 가능하다.

도 2 의 그래프(A 내지 C)는, 제 1 실시예에 대해서, 출사광의 출사방향을 등휘도선으로 표현한 그래프이다. 측정개소는 D 로 표시한 3 개소의 정면위치이다. X, Y 는 도 3 에 나타낸 바와 같이, 출사면(12C)의 연직선을 기준으로, 입사단면(12A)으로부터 보아 우측경사가 + X, 좌측경사가 -X 로 표시되어 있다. 또한, 쐐기말단 근처의 경사가 + Y, 입사단면 근처의 경사가 -Y 에 대응한다.

도 2 의 그래프로부터 다음의 사실이 이해된다.

(1) 그래프(B)에 나타낸 바와 같이, 중앙부에서는 X = 0 도 방향이 가장 밝다. 즉, 입사단면(12A)에 평행한 면내에 대하여 정면방향으로 우선적인 출사가 일어나고 있다.

(2) 그래프(A)에 나타낸 바와 같이, 입사단면(12A)으로부터 보아 중앙부로부터 좌측의 측부주변에서는, X = 약 12 도의 방향이 가장 밝다. 즉, 입사단면(12A)에 평행한 면내에 대하여, 정면방향으로부터 내측으로 비스듬하게 기울어 우선적인 출사가 일어나고 있다.

(3) 그래프(C)에 나타낸 바와 같이, 입사단면(12A)으로부터 보아 중앙부로부터 우측의 측부주변에서는, X = 약 -12 도의 방향이 가장 밝다. 즉, 입사단면(12A)에 평행한 면내에 대하여, 정면방향으로부터 내측으로 비스듬하게 기울어 우선적인 출사가 일어나고 있다.

이들 결과는, 주요한 출사방향의 기울기가 좌우측부를 향하여 증대하고 있는 것을 반영하고 있다. 이것은, 전술한 α 와 β 간의 서서히 변화하는 차이(중앙부에서는 α = β)에 의해서 초래된 결과이다.

프리즘시트(5)에 의해, Y = 약 0 도로 지향성이 보정된 상태를 도 4 를 참조하여 생각한다. 지금, 출사면(12C)의 중심부의 정면방향으로부터 출사면(12C)을 관찰할 때, 이 출사면(12C)을 보는 시선을 따라 각 영역으로부터 조명광이 출사되게 된다.

따라서, 출사광이 예리한 지향성을 가지고 있어도 측부주변에서의 휘도저하(관찰자에 있어서의 실질적인 휘도저하)를 유효하게 회피할 수 있다. 또한, 그에 따라 조명광의 낭비를 줄이고, 밝기를 증대시킬 수 있다.

이와같은 이점이, 도광판의 측부가 가로방향이 긴 화면의 가로방향에 대응한 경우에서 특히 의의가 큰 것은, 상기 설명에서 명백할 것이다.

또한, 여기에서 주목해야 할 것은, 이와 같은 특징은 하나의 부차적인 이점을 가져오는 것이다. 즉, 관찰방향이 출사면(12C)의 바로 정면으로부터 약간 벗어나면, 표시화면이 현저하게 어두워지고, 표시장치의 사용자 이외에 엿보는 것이 방지된다. 이러한 이점은, 예를 들면, 백라이팅 되는 디스플레이를 가진 휴대기기를 차량 내에서 사용하는 경우에 발휘될 것이다.

(2) 제 2 실시예

도 5 를 참조하면, 도 1 과 동일한 방식으로, 본 발명의 제 2 실시예에 관련한 사이드라이트형 면광원장치(20)가 도시되어 있다. 도 1 또는 도 6 과 공통된 요소는 공통된 부호로 표시되고, 중복설명은 간단화된다. 면광원장치(20)는, 1차광원(3), 반사시트(4), 광산란 도광판(22), 및 광제어부재로서 기능을 하는 프리즘시트(5)를 구비한다. 반사시트(4), 도광판(22), 및 프리즘시트(5)는 순차적으로 적층된다. 1차광원(3)은, 도광판(22)의 측단면(입사단면)(22A)을 따라 배치된다.

도광판(22)은, 2개의 메이저면으로서 배면(22B)과 출사면(22C)을 가진다. 광산란도광판(22)은 쐐기형 단면을 가지고, 출사면의 윤곽은 직사각형이다. 입사단면(22A)은 1 개의 장변에 대응하고 있다. 즉, 입사단면(22A)에 따른 길이(W)는, 입사단면(22A)에 직교하는 방향의 길이(H)에 비해 크다. 이 면광원장치(20)로, 횡장의 화면을 가진 액정표시패널을 조명한 경우, 이 액정표시패널의 상변 또는 하변을 따라 1차광원(3)이 배치된다. 바꾸어 말하면, 입사단면(22A)에 따른 방향이 관찰자로부터 보아 좌우방향에 대응한다.

광산란 도광판(22)의 재료는, 제 1 실시예에서의 광산란도광판(12)과 동일하다. 반사시트(4)는, 금속박 등으로 이루어진 시트형상의 정반사부재, 또는 백색 PET필름 등으로 이루어진 시트형상의 난반사부재이다. 형광램프(7)로부터 출사된 조명광(L)은, 직접 또는 리플렉터(8)에서 반사한 후, 입사단면(22A)으로부터 도광판(22)의 내부로 도입된다. 도입된 조명광은, 배면(22B)과 출사면(22C)과의 사이에서 반사를 반복하면서 도광판(22)의 내부를 전파한다.

배면(22B)으로부터 누출된 빛은, 반사시트(4)에서 반사되어 도광판(22) 내로 되돌려진다. 그 도중에, 다수의 미립자에 의한 산란작용을 받는다. 만약 반사시트(4)가 난반사성이면, 그에 따른 산란작용도 받는다. 도광판(22)이 쐐기형 단면이기 때문에, 배면(22B)에서 반사할 때마다 출사면(22C)에 대한 입사각이 작아진다. 출사면(22C)에 대해 임계각 이하의 성분은 출사면(22C)으로부터 출사된다.

본 실시예의 특징은, 배면(22B)이 아니고(제 1 실시예와 비교), 출사면(22C)이 광제어면(프리즘면)을 제공하고 있는 것이다. 이 광제어면은 다수의 볼록부를 구비한다.

출사면(22C)에 반복 형성된 볼록부(화살표 D,E,F 참조)는, 입사단면(22A)과 거의 수직으로 연장되어 있다. 이들 볼록부는 입사단면(22A)에 평행한 면내에 대하여 지향성을 정면방향으로 보정한다. 출사면(22C)으로부터의 출사 후, 프리즘시트(5)의 다수의 볼록부의 사면쌍(도 6 에서의 화살표 C 참조)에 의해, 입사단면(22A)과 직교하는 면내에 대하여 지향성이 정면방향으로 보정된다. 프리즘시트(5)의 볼록부는 입사단면(22A)과 거의 평행하게 연장되어 있다.

본 실시예는, 출사면(22C)에 형성된 다수의 볼록부의 사면쌍의 경사에 의해 특징지워져 있다. 각 볼록부는 1쌍의 사면(22E 및 22F)를 구비한다. 이들 사면은 주로 굴절에 의해 광로를 변경시키고, 입사단면(22A)에 평행한 면내에 대하여, 출사면(22C)으로부터 출사되는 조명광의 지향성을 보정한다. 볼록부의 반복피치는, 예를들면, 약 50 ㎛ 이다. 각각의 볼록부는 입사단면(22A)과 거의 수직으로 쐐기말단을 향해 똑같은 단면형상으로써 연장된다.

중요한 것은 입사단면(22A)으로부터 보아 중앙부 볼록부의 단면형상(화살표 D)과 측부주변 볼록부의 단면형상(화살표 E, F)이 상이하게 되어 있다는 것이다.

도 1 과 마찬가지로, 각 볼록부에 대하여, 일방의 사면(22E)의 경사각을 α, 다른쪽 사면(22F)의 경사각을 β 로 표시한다. 경사각 α, β 는 도광판(22)의 일반면에 대하여 세운 법선에 대해 이루는 각도로 정의된다.

중앙부(부호 D)에서는 경사각 α, β 는 서로 같다. 이 경우, 사면(22E, 22F)은 입사단면(22A)으로부터 보아 대칭이기 때문에, 출사면(22C)의 중앙부에서의 주요한 출사방향이 출사면(22C)에 거의 연직인 방향으로 되도록 기능한다.

이에 대하여 부분확대하여 부호(E 및 F)로 나타낸 바와 같이, 측부주변에서는 각 볼록부에 대하여, 내측의 사면(22E)(또는 22F)의 각도 α (또는 β)가 외측사면(22F)(또는 22E)의 각도β(또는 α)에 비해 작다. 여기에서 「내측」은 입사단면(22A)을 따른 방향에 대해 중앙에 가까운 것을 의미하고, 「외측」은 중앙으로부터 먼 것을 의미한다.

이와같은 경사각의 차이는, 입사단면(22A)에 평행한 면내에 대하여, 출사면(22C)의 측부주변의 영역에서의 주요한 출사방향을 출사면(22C)의 중앙측으로 기울리도록 기능한다. 따라서, 도광판(22)이 예리한 출사지향성을 갖고 있어도 측부주변에서의 휘도저하(도 8 참조)를 유효하게 회피할 수 있다.

또한, 이 효과는 측부가 가로방향이 긴 화면의 가로방향에 대응한 경우에서 특히 의의가 크다. 왜냐하면 그와 같은 경우에서는 만약 모든 볼록부에 대하여 동일한 경사각의 사면(α = β : 종래기술)이었다면 양 측부주변에서의 휘도저하는 현저하게 될 것이기 때문이다. 상기 작용은 이와 같은 현저한 휘도저하를 유효하게 방지한다.

경사각 α 와 β 의 차이는 측부주변으로부터 중앙부에 걸쳐 서서히 작아지는 것이 바람직하다. 이에 의해, 출사광의 휘도의 부자연스러운 변화가 회피된다.

바람직한 일례에 따르면, 내측의 사면(22E)(또는 22F)의 각도α(또는 β)는 우(좌)측부에서 10 도, 외측의 사면(22F)(또는 22E)의 각도β(또는 α)는 우(좌)측부에서 60 도로 설계된다. 중앙부분에서는 α = β = 50 도로 설계된다.

이상의 설명으로부터, 본 실시예에서도, 제 1 실시예와 동일한 작용과 이점이 얻어지는 것은 분명할 것이다. 즉, 도 4 를 참조하여 상술한 바와 같이 출사면(22C) 중심부의 정면방향으로부터 출사면(22C)을 관찰했을 때, 이 출사면(22C)을 보는 시선을 따라 각 영역으로부터 조명광이 출사되게 된다.

이에 의해, 출사광이 예리한 지향성을 갖고 있어도 측부주변에서의 휘도저하(관찰자에 있어서의 실질적인 휘도저하)를 유효하게 회피할 수 있다. 또, 그에 따라 조명광의 낭비를 줄이고, 외관의 밝기를 증대시킬 수 있다.

이와 같은 이점이 도광판의 측부가 가로방향이 긴 화면의 가로방향에 대응한 경우에서 특히 의의가 큰 것도 분명할 것이다. 옆자리로부터의 엿보기 방지에 대해서도 제 1 실시예와 동일하다.

(3) 변형예

이상 설명한 실시예는 본 발명을 한정하는 취지의 것은 아니다. 예를 들면 다음과 같은 변형예가 가능하다.

(i) 도광판의 배면 또는 출사면에 형성되는 볼록부의 피치는 일정하지 않아도 된다. 예를 들면, 피치는 부분적으로 변화시켜도 된다. 볼록부의 높이에 대해서도 일정하지 않아도 된다.

(ii) 상술한 실시예에 있어서는, 광제어면의 볼록부는 사면쌍의 직접접속에 의해 삼각형상 단면을 형성하고 있다. 그러나 이것은 본 발명을 한정하지 않는다. 예를 들면, 매끄러운 곡면으로 1쌍의 사면이 접속되어도 된다. 또, 사면 자체가 곡면에 형성되어도 된다.

(iii) 상술한 실시예에 있어서는, 입사단면으로부터 쐐기말단을 향해, 균일한 단면형상의 볼록부가 형성되어 있다. 그러나 이것은 본 발명을 한정하지 않는다. 예를 들면, 입사단면으로부터 쐐기말단을 향해 돌기의 단면형상이 변화해도 된다.

(iv) 도광판의 출사면에는, 전체적으로 또는 부분적으로, 매트처리, 잉크의 부착 등에 의해 광산란 기능이 부여되어도 된다.

(v) 본 발명은 배면 및 출사면의 쌍방에 볼록부를 형성한 도광판을 사용하는 경우에도 적용가능하다.

(vi) 프리즘시트를 구성하는 투광성 재료에 특별히 제한은 없다. 예를 들면, 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 등이 채택되어도 된다. 또, 프리즘시트는 가요성(flexiblity)이 있는 것이 바람직하다. 그러나 소위 프리즘체와 같은 가요성이 실질적으로 없는 소재가 채용되어도 된다.

(vii) 프리즘시트가 생략되는 경우도 있을 수 있다. 또, 프리즘시트가 생략되는 경우를 대신하여, 또는 이에 더하여 조명광을 산란시키는 광산란시트가 배치되는 경우에 본 발명은 적용 가능하다.

(viii) 상술한 제 1 실시예에 있어서는, 투광성 미립자를 혼입한 광산란 도광판을 채택하였다. 그러나 다른 종류의 광산란 도광판을 사용해도 된다. 또한, 투명도광판이 채택되어도 된다.

(ix) 도광판의 단면형상은 쐐기형이 아니어도 된다. 예를 들면, 균일한 두께의 도광판을 채택해도 된다.

(x) 도광판의 입사면은 2개 이상의 단면에 설정해도 된다. 그에 따라 복수의 1차광원이 형성되어도 된다.

(x i) 1차광원은 형광램프와 같은 막대형 광원 이외의 광원소자를 구비하고 있어도 된다. 예를 들면, 발광다이오드 등의 점광원을 복수배치하여 1차광원을 형성해도 된다.

(x ii) 본 발명의 면광원장치는 액정표시장치의 백라이팅 이외의 용도에 적용되어도 된다. 예를 들면, 여러 가지 조명기기, 디스플레이에 널리 적용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 측부주변의 영역에 있어서의 주요한 출사방향을 중앙측으로 기울도록 하여, 도광판이 예리한 출사지향성을 가지고 있어도 측부주변에서의 휘도저하를 유효하게 회피할 수 있다. 또한, 그에 따라 조명광의 낭비를 줄이고, 밝기를 증대시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

출사면과 배면을 제공하는 2개의 메이저면을 갖는 도광판과, 상기 도광판의 입사단면으로부터 조명광을 공급하는 1차광원을 구비한 사이드라이트형 면광원장치에 있어서,

상기 2개의 메이저면 중의 적어도 일방은, 상기 입사단면과 거의 직교하는 방향으로 연재(延在)하는 볼록부가 반복 배열된 광제어면을 제공하고,

상기 볼록부는 각각 1쌍의 사면을 포함하며,

상기 도광판의 일반면에 세운 법선에 대한 상기 1쌍의 사면 각각의 경사각은, 상기 출사면의 거의 중앙부분에서는 서로 동일하고, 상기 입사단면으로부터 보아 양측 측부 주변에서는 내측의 사면의 경사각과 외측의 사면의 경사각이 상이하게 되어 있으며,

상기 각 1쌍의 사면의 경사각 차이가, 상기 출사면의 거의 중앙부분으로부터, 상기 입사단면으로부터 보아 양측 측부 주변을 향해 서서히 증대하고 있고,

또한 상기 도광판은, 상기 입사단면을 따른 길이가 상기 볼록부의 연재방향을 따른 길이에 비해 큰 것을 특징으로 하는 사이드라이트형 면광원장치.

청구항 2.

출사면과 배면을 제공하는 2개의 메이저면을 갖는 도광판과, 상기 도광판의 입사단면으로부터 조명광을 공급하는 1차광원을 구비한 사이드라이트형 면광원장치에 있어서,

상기 배면은, 상기 입사단면과 거의 직교하는 방향으로 연재하는 볼록부가 반복 배열된 광제어면을 제공하고,

상기 볼록부는 각각 1쌍의 사면을 포함하며,

상기 도광판의 일반면에 세운 법선에 대한 상기 1쌍의 사면 각각의 경사각은, 상기 출사면의 거의 중앙부분에서는 서로 동일하고, 상기 입사단면으로부터 보아 양측 측부 주변에서는 내측의 사면의 경사각이 외측의 사면의 경사각보다도 크게 되어 있고,

또한 상기 각 1쌍의 사면의 경사각 차이가, 상기 출사면의 거의 중앙부분으로부터, 상기 입사단면으로부터 보아 양측 측부 주변을 향해 서서히 증대하고 있는 사이드라이트형 면광원장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 도광판은, 상기 입사단면을 따른 길이가 상기 볼록부의 연재방향을 따른 길이에 비해 큰 것을 특징으로 하는 사이드라이트형 면광원장치.

청구항 4.

출사면과 배면을 제공하는 2개의 메이저면을 갖는 도광판과, 상기 도광판의 입사단면으로부터 조명광을 공급하는 1차광원을 구비한 사이드라이트형 면광원장치에 있어서,

상기 출사면은, 상기 입사단면과 거의 직교하는 방향으로 연재하는 볼록부가 반복 배열된 광제어면을 제공하고,

상기 볼록부는 각각 1쌍의 사면을 포함하며,

상기 도광판의 일반면에 세운 법선에 대한 상기 1쌍의 사면 각각의 경사각은, 상기 출사면의 거의 중앙부분에서는 서로 동일하고, 상기 입사단면으로부터 보아 양측 측부 주변에서는 내측의 사면의 경사각이 외측의 사면의 경사각보다도 작게 되어 있고,

또한, 상기 각 1 쌍의 사면의 경사각 차이가, 상기 출사면의 거의 중앙부분으로부터, 상기 입사단면으로부터 보아 양측 측부 주변을 향해 서서히 증대하고 있는 사이드라이트형 면광원장치.

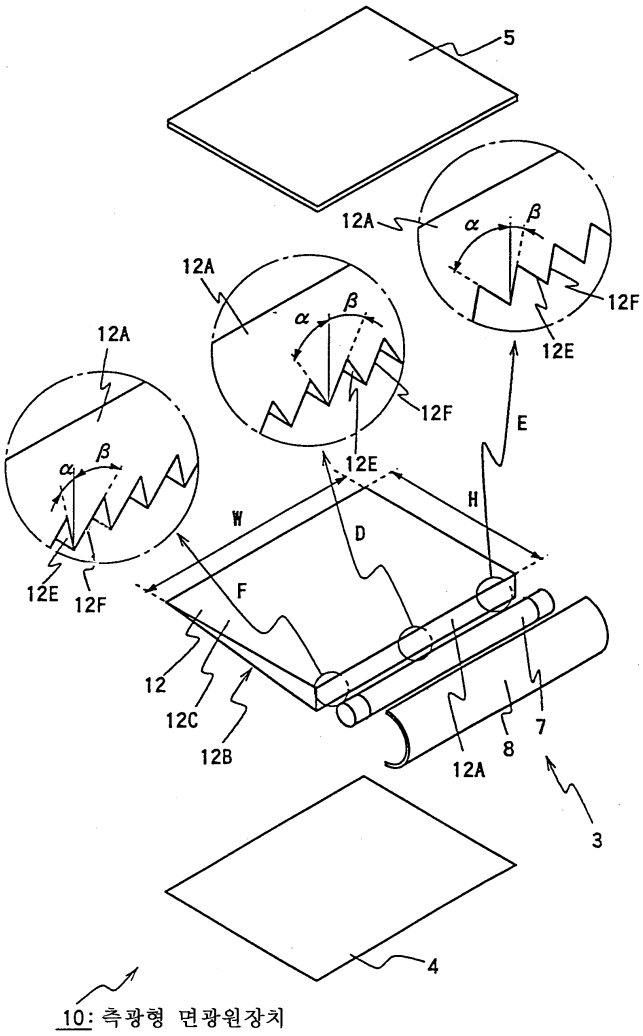
청구항 5.

제 4 항에 있어서,

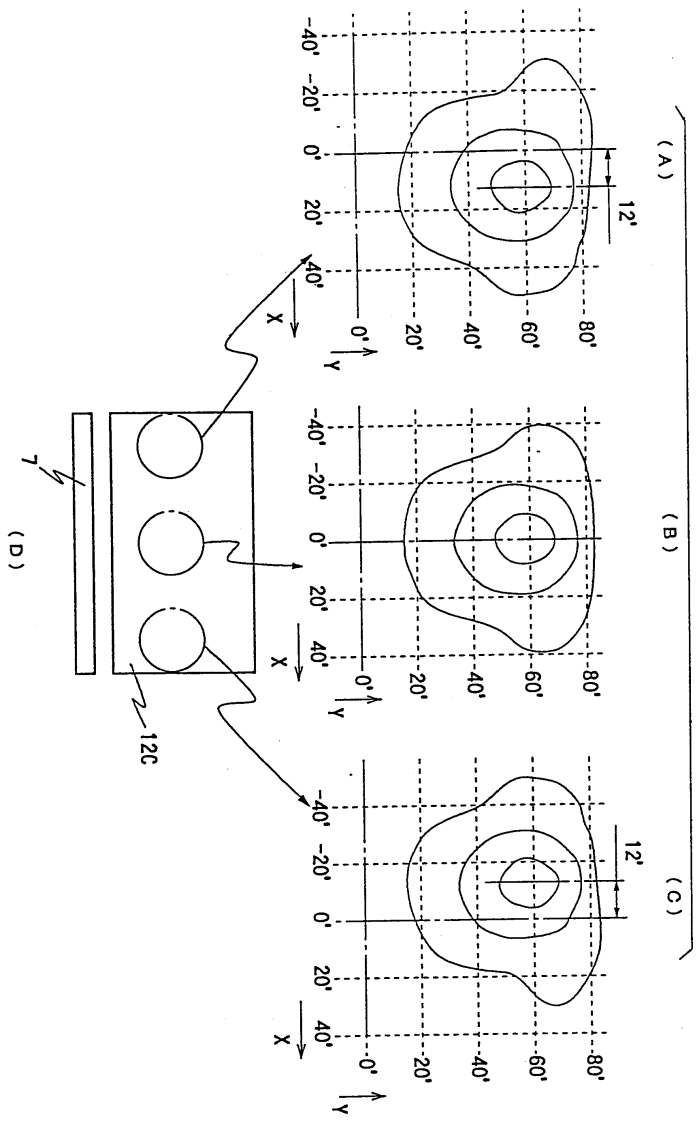
상기 도광판은, 상기 입사단면을 따른 길이가 상기 볼록부의 연재방향을 따른 길이에 비해 큰 것을 특징으로 하는 사이드라이트형 면광원장치.

도면

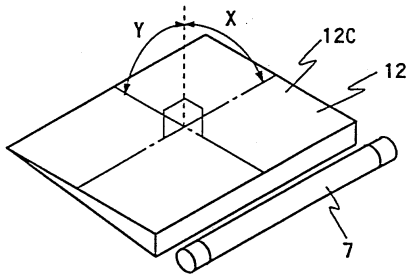
도면1



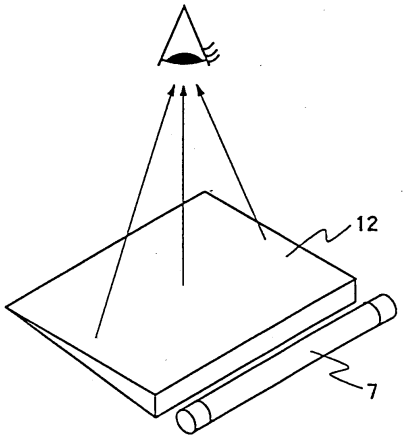
도면2



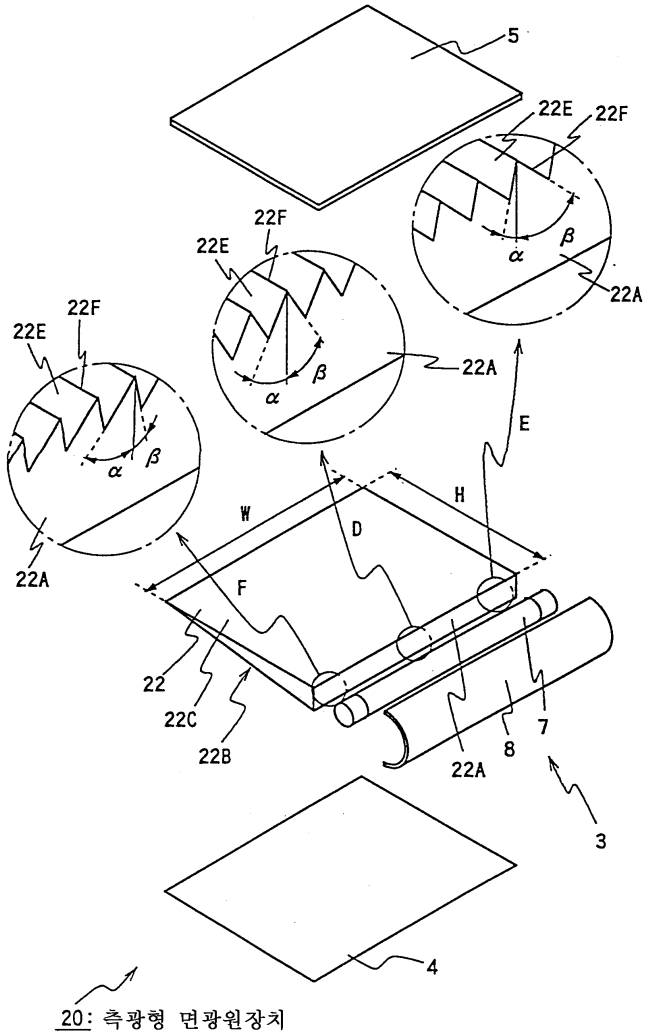
도면3



도면4



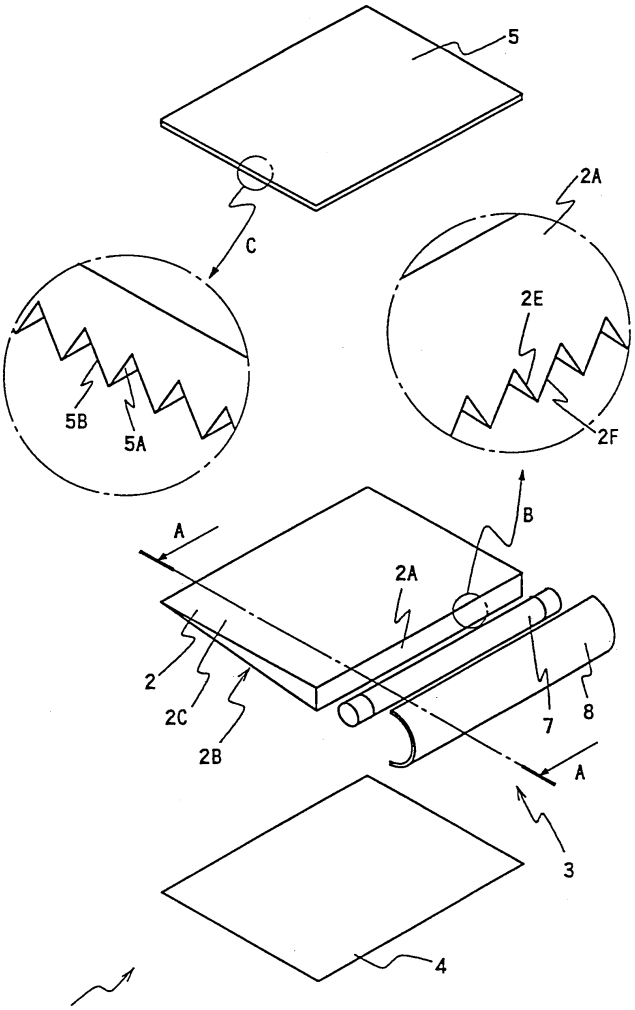
도면5



20: 측광형 면광원장치

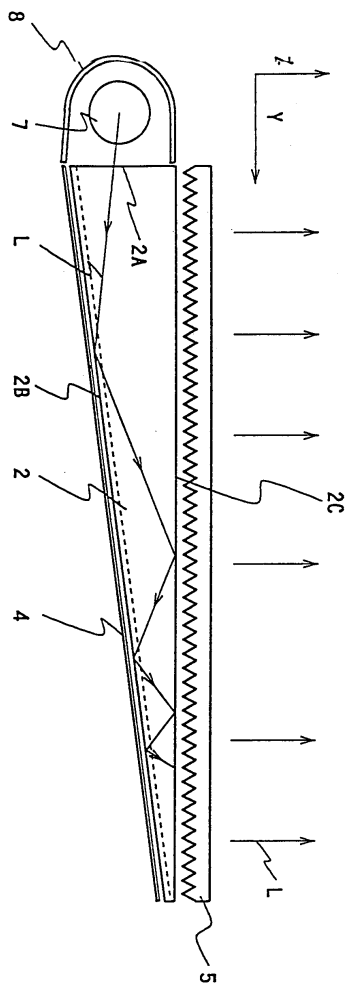
도면6

종 래 기 술



1: 측광형 면광원장치

도면7



도면8

