



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월23일
(11) 등록번호 10-1086523
(24) 등록일자 2011년11월17일

(51) Int. Cl.

F21V 8/00 (2006.01) *F21V 7/04* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7026100

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년06월20일

심사청구일자 2009년12월15일

(85) 번역문제출일자 2009년12월15일

(65) 공개번호 10-2010-0009585

(43) 공개일자 2010년01월27일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/001597

(87) 국제공개번호 WO 2009/001532

국제공개일자 2008년12월31일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-164796 2007년06월22일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP02183903 A*

JP08153405 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

가부시키가이샤 오푸토 디자인

일본국 192-0364 도쿄도 하치오우지시 미나미오오
사와 3쵸메 2반치 6-108

(72) 발명자

사토 에이이치

일본국 192-0364 도쿄도 하치오우지시 미나미오오
사와 3쵸메 2반치 6-108 가부시키가이샤 오푸토
디자인내

후쿠오카 겐지

일본국 192-0364 도쿄도 하치오우지시 미나미오오
사와 3쵸메 2반치 6-108 가부시키가이샤 오푸토
디자인내

(74) 대리인

손은진, 김문종

전체 청구항 수 : 총 12 항

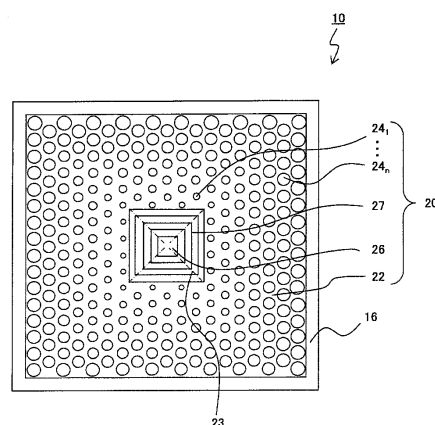
심사관 : 문형섭

(54) 면조명광원장치

(57) 요약

이 발명은 광원으로부터의 광을 높은 효율로 이용하면서, 광의 방사방향의 두께를 증대시키는 일없이, 방사면으로부터 소정의 거리 떨어진 면에 있어서 균일한 조명광을 얻는다. 이 발명은 광을 방사하는 광원과, 광원으로부터의 광을 전파해서 그 방사방향의 소정위치에 방사면을 갖는 도광체와, 도광체의 방사면 이외의 면을 폐쇄하여 광원을 대략 중앙에 배치한 케이싱과, 케이싱과 도광체의 사이에 설치되어 도광체 내부를 전파하는 광을 반사하는 반사면을 갖는 내측 반사부와, 방사면 위에 배치되어 도광체 내부를 전파하는 광을 소정의 비율로 반사시키는 반사면을 갖는 바깥쪽 반사부, 및 바깥쪽 반사부에 형성되어 광원(12)으로부터의 광 중 적어도 1회는 어느 하나의 방사면에서 반사된 반사광을 통과시키는 개구부를 갖는 방사측 반사부를 구비하고 있다.

대표도 - 도1A



특허청구의 범위

청구항 1

광을 방사하는 1개의 발광 다이오드 또는 복수개의 발광 다이오드의 집합체로 형성된 1군의 광원과,
 상기 광원으로부터의 광을 전파해서 그 방사방향의 소정위치에 방사면을 갖는 광학적으로 투명한 도광체와,
 상기 도광체의 상기 방사면 이외의 면을 폐쇄하고, 광을 반사시키는 저면 및 측면 반사부로 이루어지는 내측 반사수단이 설치되며, 그 저면의 중앙부에 상기 광원이 배치 설치된 케이싱과,
 상기 방사면 위에 배치된 방사측 반사수단을 구비하고,
 상기 방사측 반사수단은 상기 도광체 내부를 전파하는 광을 소정의 비율로 투과 및 반사시키는 부재로 이루어지며, 상기 방사측 반사수단의 주변부에 개구부를 설치하는 동시에, 중심부를 미개구부로 해 둡으로써, 상기 방사측 반사수단의 투과광량이 상기 광원에 대향하는 상기 방사면의 중심위치로부터 바깥쪽으로 멀어짐에 따라서 많아지도록 조절되며, 상기 개구부는 상기 광원으로부터의 광의 적어도 1회는 어느 것인가의 방사면에서 반사된 반사광을 통과시키는 것을 특징으로 하는 면조명광원장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 개구부는 상기 미개구부로부터 바깥쪽으로 멀어짐에 따라서 상기 개구부의 면적이 커지는 것을 특징으로 하는 면조명광원장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 개구부는 미리 설정한 기준면적과 해당 기준면적에 대한 해당 개구부의 개구면적의 비를 개구율 A, 정수 b, c, 상기 광원에 대향하는 상기 방사면의 중심으로부터의 거리를 x로 하고, 이들이 이하의 관계식 (1),

$$A=bx^2+c \quad (1)$$

을 만족시키는 것을 특징으로 하는 면조명광원장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 도광체는 공기인 것을 특징으로 하는 면조명광원장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 내측 반사수단 및 상기 방사측 반사수단을 구성하는 재료는 초미세 발포광 반사판재인 것을 특징으로 하는 면조명광원장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 광원에 대향하는 상기 방사면의 중심에서 해당 방사면을 따라서 상기 개구부까지의 거리를 x, 상기 광원에서 상기 방사측 반사수단까지의 상기 방사방향의 이간 거리를 d, 상기 개구부의 개구 치수를 a, 상기 방사측 반사수단의 두께를 t로 했을 때,

$$d/x < t/a$$

의 관계를 갖는 것을 특징으로 하는 면조명광원장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 개구부는 둥근 구멍, 각진 구멍, 환상 구멍, 또는 불연속인 환상 구멍을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 면조명광원장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 개구부는 측면벽을 갖고, 해당 측면벽에서 반사한 반사광을 통과시키는 것을 특징으로 하는 면조명광원장치.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 방사측 반사수단은 상기 미개구부에 광의 반사량을 조정하는 미관통 구멍을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 면조명광원장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 8 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 방사측 반사수단은 광의 반사량을 조정하는 폭 좁은 관통홀을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 면조명광원장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 케이싱은 평면에서 보아 사각형 형상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 면조명광원장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 케이싱은 내부가 복수로 구획되고, 해당 구획된 저면의 중앙부에 각각 1개의 점광원이 배치 설치되며, 상기 각 점광원의 바로 위에 상기 방사측 반사수단이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 면조명광원장치.

청구항 14

삭제

명 세 서

기술 분야

[0001] 본 발명은 LCD백라이트, 조명용 간판, 조명등, 각종 차량 등의 표시장치에 이용되는 면조명광원장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 표시장치나 조명 등의 광원으로서, 전력소비량이나 발열이 적은 점에서 발광다이오드(LED)의 사용이 검토되고 있는데, LED는 지향성이 강하기 때문에, 넓은 면에서 균일광량분포를 얻기 위해서는, 여러 가지의 고안이 필요하게 되어 있다.

[0003] 예를 들면 특허문헌 1에는 광원으로부터 발해진 광이 입사하는 광입사 단면 및 도광되는 광이 출사하는 광출사면을 갖는 도광체를 구비하고, 이 도광체에 형성된 국소적 렌즈열을, 광입사 단면에 입사한 광 중의 최대강도 광의 입사위치에서의 휘도분포에 있어서의 피크광의 방향과 다른 방향에 형성하여, 휘도 불균일을 해소하는 점

이 개시되어 있다.

- [0004] 또, 특허문헌 2에는 일단에 개구부가 형성되고, 그 내측벽이 광의 반사면인 광원수용부를 갖는 램프 하우징과, 광원수용부에 설치된 발광다이오드와, 개구부의 전면(前面)에 설치된 표시판을 구비하며, 발광다이오드로부터의 광을 확산 반사해서 균일하게 한 점이 개시되어 있다.
- [0005] 또한, 특허문헌 3에서는 광의 방사면 위에 형성된 확산층에 있어서의 미소(微小)반사부로부터의 반사광과, 발광다이오드의 주변에 설치된 반사기의 사이에서의 반사의 반복에 의해 균일광을 얻는 취지가 개시되어 있다.
- [0006] 또, 특허문헌 4에서는 LED로부터 출사된 지향성이 있는 광(특히 LED 바로 위의 강한 광)을 방사면에 형성된 반사부에서 LED측에 반사시키고, 이에 따라, 광의 방향을 변화시켜서 LED로부터의 광강도를 감소시켜, 균일한 광을 얻는 점이 개시되어 있다.
- [0007] 특허문헌 1: 일본국 특개2002-343124호 공보
- [0008] 특허문헌 2: 일본국 특개2003-186427호 공보
- [0009] 특허문헌 3: 일본국 특개2005-284283호 공보
- [0010] 특허문헌 4: 일본국 특개2006-12818호 공보

발명의 상세한 설명

- [0011] 그러나, 특허문헌 1에서는 LED에 의한 지향성이 강한 광을 균등화하기 위해 LED광원을 방사방향에 대해서 가로로 설치하거나 하고 있다. 이로 인해, 큰 스페이스를 필요로 한다.
- [0012] 또, 특허문헌 2에서는 LED의 방사방향에 소정의 두께가 필요하게 된다. 또, 내측 확산필름에서 산란된 광은 베이스판에서 흡수되어 버리는 등, LED로부터의 광을 모두 이용한다는 사상은 갖지 않는다.
- [0013] 또한, 특허문헌 3에서는 방사면이나 LED 주변의 저면에는 반사판이 설치되어 있어도, 측면에는 반사판이 설치되어 있지 않다. 이로 인해, LED를 둘러싸는 공간에 있어서, 광의 다중반사를 일으키게 해서 모든 LED로부터의 광을 이용하면서 균일한 조명광을 얻을 수 없다.
- [0014] 또, 특허문헌 4에서는 LED로부터의 광의 진행경로를 컨트롤하는 것으로, 균일한 조명을 얻으려고 하는 것이며, 방사면 위의 반사부는 광의 진행방향을 바꾸기 위해 이용되고 있다. 그러나, 이것에서는 광강도가 약해져 버리는 동시에, 다중반사를 이용해서 균일한 광을 얻을 수 없다.
- [0015] 본 발명은 이와 같은 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 광원으로부터의 광을 높은 효율로 이용하면서, 광의 방사방향의 두께를 증대시키는 일없이, 방사면으로부터 소정의 거리 떨어진 면에 있어서 균일한 조명광을 얻을 수 있는 면조명광원장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0016] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 면조명광원장치는, 광을 방사하는 1개의 발광 다이오드 또는 복수개의 발광 다이오드의 집합체로 형성된 1군의 광원과, 상기 광원으로부터의 광을 전파해서 그 방사방향의 소정위치에 방사면을 갖는 광학적으로 투명한 도광체와, 상기 도광체의 상기 방사면 이외의 면을 폐쇄하고, 광을 반사시키는 저면 및 측면 반사부로 이루어지는 내측 반사수단이 설치되며, 그 저면의 중앙부에 상기 광원이 배치 설치된 케이싱과, 상기 방사면 위에 배치된 방사측 반사수단을 구비하고, 상기 방사측 반사수단은 상기 도광체 내부를 전파하는 광을 소정의 비율로 투과 및 반사시키는 부재로 이루어지며, 상기 방사측 반사수단의 주변부에 개구부를 설치하는 동시에, 중심부를 미개구부로 해 둠으로써, 상기 방사측 반사수단의 투과광량이 상기 광원에 대항하는 상기 방사면의 중심위치로부터 바깥쪽으로 멀어짐에 따라서 많아지도록 조절되며, 상기 개구부는 상기 광원으로부터의 광의 적어도 1회는 어느 것인가의 반사면에서 반사된 반사광을 통과시키는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또, 본 발명의 면조명광원장치에 있어서는, 상기 개구부는 상기 미개구부로부터 바깥쪽으로 멀어짐에 따라서 상기 개구부의 면적이 커지는 것이 바람직하다.
- [0018] 또, 본 발명의 면조명광원장치에 있어서는, 상기 개구부는 미리 설정한 기준면적과 해당 기준면적에 대한 해당 개구부의 개구변적의 비를 개구율 A, 정수 b, c, 상기 광원에 대항하는 상기 방사면의 중심으로부터의 거리를 x로 하고, 이들이 이하의 관계식 (1),

$$A = bx^2 + c \quad (1)$$

을 만족시키는 것이 바람직하다.

[0019] 또, 본 발명의 면조명광원장치에 있어서는, 상기 도광체는 공기인 것이 바람직하다.

[0020] 또, 본 발명의 면조명광원장치에 있어서는, 상기 내측 반사수단 및 상기 방사측 반사수단을 구성하는 재료에는 초미세 발포광 반사판재를 이용할 수 있다.

[0021] 또, 본 발명의 면조명광원장치에 있어서는, 상기 광원에 대향하는 상기 방사면의 중심에서 해당 방사면을 따라서 상기 개구부까지의 거리를 x , 상기 광원에서 상기 방사측 반사수단까지의 상기 방사방향의 이간 거리를 d , 상기 개구부의 개구 치수를 a , 상기 방사측 반사수단의 두께를 t 로 했을 때,

$$d/x < t/a$$

의 관계를 갖는 것이 바람직하다.

[0022] 또, 본 발명의 면조명광원장치에 있어서는, 상기 개구부는 둥근 구멍, 각진 구멍, 환상 구멍, 또는 불연속인 환상 구멍을 갖고 있는 것이 바람직하다.

[0023] 또, 본 발명의 면조명광원장치에 있어서는, 상기 개구부는 측면벽을 갖고, 해당 측면벽에서 반사한 반사광을 통과시키는 것이 바람직하다.

[0024] 또, 본 발명의 면조명광원장치에 있어서는, 상기 방사측 반사수단은 상기 미개구부에 광의 반사량을 조정하는 미관통 구멍을 갖고 있는 것이 바람직하다.

[0025] 또, 본 발명의 면조명광원장치에 있어서는, 상기 방사측 반사수단은 광의 반사량을 조정하는 폭 좁은 관통홈을 갖고 있는 것이 바람직하다.

[0026] 또, 본 발명의 면조명광원장치에 있어서는, 상기 광원은 1개의 발광다이오드 또는 복수개의 발광다이오드의 집합체로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0027] 또, 본 발명의 면조명광원장치에 있어서는, 상기 케이싱은 평면에서 보아 사각형 형상으로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0028] 또, 본 발명의 면조명광원장치에 있어서는, 상기 케이싱은 내부가 복수로 구획되고, 해당 구획된 저면의 중앙부에 각각 1개의 점광원이 배치 설치되며, 상기 각 점광원의 바로 위에 상기 방사측 반사수단이 설치되어 있는 것이 바람직하다.

[0029] 본 발명에 따르면, 광원으로부터의 광을 높은 효율로 이용하면서, 광의 방사방향의 두께를 증대시키는 일없이, 방사면으로부터 소정의 거리 이상 떨어진 면에 있어서 균일한 조명을 얻을 수 있다.

실시예

[0037] 이하, 도면에 의거해서 본 발명의 실시형태를 설명한다.

[0038] (제 1 실시형태)

[0039] 도 1A 및 도 1B는 제 1 실시형태의 면조명광원장치의 구성을 나타내는 도면이다.

[0040] 이 면조명광원장치(10)는 발광다이오드 등의 광을 방사하는 단체 또는 복수의 집합체로 이루어지는 1군의 광원(12)과, 이 광원(12)으로부터의 광을 전파해서 그 방사방향의 소정위치에 방사면(14A)을 갖는 광학적으로 투명한 도광체(14)와, 이 도광체(14)의 방사면(14A) 이외의 면을 폐쇄하고, 광원(12)을 대략 중앙에 배치한 덮개가 없는 케이싱(16)을 구비하고 있다.

[0041] 본 실시형태에서는 케이싱(16)의 크기로서 예를 들면 $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 1.5\text{cm}$ (높이)의 직육면체를 채용하고 있다. 단, 이 케이싱(16)의 크기는, 이것에 한정되는 것은 아니다. 또, 케이싱(16)의 재질도, 특별히 한정되는 것은 아닌데, 예를 들면 금속이나 합성수지가 이용된다.

[0042] 도광체(14)는, 예를 들면 광학유리에 의해 구성할 수 있고, 아크릴수지 등의 투명도가 좋은 플라스틱을 사용할 수 있다. 또, 실리콘수지 등의 유연한 투명 플라스틱을 이용해도 좋다. 게다가 기체나 액체라도 좋다. 또한, 본 실시형태에서는 도광체(14)가 공기인 경우를 예로서 설명한다.

[0043] 케이싱(16)과 도광체(14) 사이의 전체에는, 내측 반사수단으로서의 저면 반사부(18A) 및 측면 반사부(18B)를 갖

는 내측 반사부(18)가 설치되어 있다. 또, 방사면(14A) 위에는 방사측 반사수단으로서의 방사측 반사부(20)가 설치되어 있다.

- [0044] 이들 내측 반사부(18) 및 방사측 반사부(20)에는 어느 것이나 광흡수가 적은 재질이 이용되고 있다. 그리고, 내측 반사부(18) 및 방사측 반사부(20)는 초미세 발포광 반사판, 티탄 화이트의 미립자를 에멀전화한 것, 폴리테트라플로로에틸렌 (poly fluoro carbon)의 미립자의 어느 하나, 또는 이들을 조합한 것으로 이루어져 있다.
- [0045] 방사측 반사부(20)는 방사면(14A) 위에 배치되어 도광체(14)의 내부를 전파하는 광을 소정의 비율로 반사시키는 반사면(22a)을 갖는 바깥쪽 반사부(22)와, 이 바깥쪽 반사부(22)에 형성되어 광원(12)으로부터의 광 중 적어도 1회는 어느 하나의 반사면(반사면(22a)이나 내측 반사부(18) 등)에서 반사된 반사광을 통과시키는 개구부(24)를 갖고 있다.
- [0046] 바깥쪽 반사부(22)는 광의 방사방향의 두께(t, 도 1B 참조)가 대략 균일하게 형성되어 있다. 이 바깥쪽 반사부(22)에는 광원(12)에 대항하는 방사면(14A)의 중심축에 동심형상으로 다수의 미관통 구멍(하프 컷 구멍, 26)과, 그 외주측에 폭 좁은 다수의 폭협홈(幅狹)홈(27)이 형성되어 있다. 이 폭협홈(27)은 방사면(14A)의 중심에 대해 동심형상 또한 불연속인 환상(사각형 링 형상)으로 형성되어 있다. 즉, 폭협홈(27)은 미관통(하프 컷)의 접속부(23)에 의해 불연속인 방형 링 형상으로 형성되어 있다. 불연속인 방형 링 형상이 아닌 것으로 하면, 방사측 반사부(20)로부터 바깥쪽 반사부(22)의 중심축만이 이탈해 버리기 때문이다.
- [0047] 또한, 이들 미관통 구멍(26) 및 폭협홈(27)은 광원(12)으로부터의 광의 반사량(또는 광의 투과량)을 조절하기 위해서 설치되는 것이다.
- [0048] 개구부(24)는 광원(12)에 대항하는 방사면(14A)의 중심에 대해, 방사면(14A)을 따라서 중심축 대칭으로 형성된 다수의 둥근 구멍(관통 구멍, 24_1 , 24_2 , \dots , 24_n)을 갖고 있다. 이들의 둥근 구멍(24)에는 광을 반사하는 측면벽(24a)이 형성되어 있다. 광원(12)으로부터 방사된 광은 적어도 1회는, 내측 반사부(18)의 저면 반사부(18A), 측면 반사부(18B), 바깥쪽 반사부(22)의 반사면(22a), 또는 측면벽 (24a)에 있어서 반사되어 개구부(24)를 통과한다. 즉, 광원(12)으로부터 방사된 광이 직접적으로 개구부(24)를 통과하는 일이 없도록 구성되어 있다.
- [0049] 개구부(24)의 둥근 구멍(24_1 , 24_2 , \dots , 24_n)은 그 구멍 지름이 균일하지 않고, 광원(12)에 대항하는 방사면(14A)의 중심으로부터 방사면(14A)을 따라 멀어짐에 따라서, 그 지름이 변화하도록 설정되어 있다. 그 변화의 정도에 대해서는 도 3에서 후술한다.
- [0050] 도 2는 방사측 반사부(20)의 확대 단면도를 나타내고 있다.
- [0051] 바깥쪽 반사부(22)의 중심축의 미관통 구멍(26)은, 예를 들면 단면 V자 형상 또는 단면 직사각형 형상의 오목부에 형성되어 있다. 이 미관통 구멍(26)에 의해서, 바깥쪽 반사부(22)의 반사량(즉, 바깥쪽 반사부(22)의 내부를 투과하는 광의 투과량)을 조정하고 있다. 이 바깥쪽 반사부(22)는 광원(12)과의 대항면측에 광을 소정의 비율로 반사시키는 반사면(22a)을 갖는데, 광이 내부를 조금 투과하는 성질도 갖고 있다. 이로 인해, 미관통 구멍(26)이 형성된 부분의 바깥쪽 반사부(22)의 두께를 변화시키는 것으로, 광의 투과량을 조정하고 있다.
- [0052] 이 미관통 구멍(26)은 광원(12)에 대항하는 방사면(14A)의 중심(O)의 근방에 복수개가 형성되어 있다. 이 미관통 구멍(26)은 방사면(14A)의 중심위치(O)로부터 방사면(14A)을 따라 바깥쪽으로 멀어짐에 따라서, 그 구멍 치수 및 깊이가 커지도록 형성되어 있다. 이것은 광원(12)의 지향성 등에 기인하여, 중심위치(O)로부터 바깥쪽으로 멀어짐에 따라서 광량이 감소하기 때문에, 그것에 따라서 미관통 구멍 (26)에서의 투과광량이 많아지도록 조절하기 위함이다.
- [0053] 또한, 본 실시형태에서는 미관통 구멍(26)을 방사측 반사부(20)의 외측면(반사면(22a)과 반대측)에 형성한 경우에 대해 설명했는데, 이것에 한정하지 않고, 방사측 반사부(20)의 내측면(반사면(22a)과 같은 측)에 형성해도 좋다.
- [0054] 게다가 복수 형성된 미관통 구멍(26)의 외주측에는 방사면(14A)의 중심(O)을 중심축 대칭으로 하여 폭 좁은 폭협홈(27)이 복수 형성되어 있다. 이 폭협홈(27)도 바깥쪽 반사부(22)의 내부를 투과하는 광의 투과량을 조정하는 역할을 행한다. 또한, 이들 미관통 구멍(26)과 폭협홈(27)은 어느 것이나 광의 반사량(투과량)을 조정하는 것이지만, 폭협홈(27)은 미관통 구멍(26)보다도 광의 반사량(투과량)을 더욱 많은 비율로 조정할 수 있다.
- [0055] 또, 개구부(24)는 광원(12)으로부터 방사된 광이 직접적으로 해당 개구부 (24)를 통과하지 않는 위치 및 크기로

형성되어 있다. 이것은 광원(12)으로부터 방사된 광이 개구부(24)를 직접적으로 통과하면, 방사측 반사부(20)를 통과한 광의 광속이 너무 강하게 되기 때문이다. 이 경우는, 방사면(14A)으로부터 광의 방사방향으로 소정 거리 이간한 위치에서의 광의 분포를 균일하게 하는 것은 곤란하게 된다.

[0056] 따라서, 본 실시형태에서는 광원(12)으로부터의 광 중 적어도 1회는 어느 하나의 방사면에서 반사된 반사광만을 개구부(24)에서 통과시키도록 하고 있다. 이로 인해, 개구부(24)의 위치 및 크기는 다음의 조건을 만족시키도록 방사측 반사부(20)에 형성되어 있다.

[0057] 즉, 광원(12)에 대향하는 방사면(14A)의 중심(O)에서 방사면(14A)을 따라서 개구부(24)까지의 최소거리를 x , 광원(12)에서 바깥쪽 반사부(22)까지의 방사방향의 이간 거리를 d , 개구부(24)의 직경을 a , 바깥쪽 반사부(22)의 두께를 t 로 했을 때,

[0058] $d/x < t/a$

[0059] 의 관계를 갖는다.

[0060] 이에 따라, 광원(12)으로부터 방사된 광이 직접적으로 개구부(24)를 통과하는 것이 방지된다. 또, 광원(12)으로부터 방사된 광은 적어도 1회는 내측 반사부(18)의 방사면 또는 바깥쪽 반사부(22)의 방사면(22a), 혹은 개구부(24)의 측면벽(24a)에서 반사한 반사광만을 통과시키게 된다. 이로 인해, 방사측 반사부(20)를 통과한 광(반사광)에 의해 방사면(14A)으로부터 소정거리 떨어진 위치에서의 광의 분포가 균일하게 된다.

[0061] 또한, 이 개구부(24)도 방사면(14A)의 중심위치(O)로부터 바깥쪽으로 멀어짐에 따라서, 그 구멍 지름이 커지도록 형성되어 있다.

[0062] 즉, 미리 설정한 기준면적에 대한 개구부(24)의 면적 합의 비율을 개구율 A (소정부분의 개구부(24)의 면적/기준면적)로 하고, b , c 를 정수, $x(\text{mm})$ 를 광원(12)에 대향하는 방사면(14A)의 중심(O)으로부터의 거리로 했을 때, 개략

[0063] $A = bx^2 + c$

[0064] 의 관계를 갖는다.

[0065] 이것은 도 3에 나타내는 바와 같이, 가로축에 거리 x 를 취하고 세로축에 개구율 A 를 취하면, 소위 2차 곡선이 된다. 또한 개구율 $A=1$ 은 전개의 상태를 의미한다.

[0066] 이 도 3에서, 본 실시형태에서는 $b=0.000375$ 로 하고, 또, 정수 c 는, 예를 들면 광원(12)에 대향하는 방사면(14A)의 중심(O)에 미관통 구멍(26)이 있으면 $c=0.04$ 로 설정하여 둔다. 이에 따라, $x=0$ 의 점의 개구율 $A=0.04$ 가 된다.

[0067] 이 도 3에 나타내는 바와 같이, 개구율 A 는 광원(12)에 대향하는 방사면(14A)의 중심(O)으로부터 방사면(14A)을 따라 바깥쪽으로 멀어짐에 따라서 거리의 2승에 비례하여 커지고 있다. 구체적으로는, 도 1A에서 나타내는 바와 같이, 방사면(14A)의 중심(O)으로부터 바깥쪽으로 멀어짐에 따라서, 개구부(24)의 크기(지름)가 커지도록 설계하고 있다.

[0068] 본 실시형태에 따르면, 개구부(24)에서는 광원(12)으로부터의 광 중 적어도 1회는 어느 하나의 방사면에서 반사된 반사광을 통과시키도록 했으므로, 방사측 반사부(20)의 표면으로부터 광의 방사방향으로 소정의 거리(예를 들면 5mm) 이상 떨어진 면에 있어서 균일한 조명광을 얻을 수 있었다.

[0069] 또, 본 실시형태에서는 바깥쪽 반사부(22)에서의 광의 반사량을 조절하는 미관통 구멍(26)과 폭협홈(27)을 설치했으므로, 광원(12)으로부터의 광을 미묘하게 컨트롤해서 균일한 조명광을 얻을 수 있다.

[0070] 게다가 개구율 A 를 수식에서 정의하는 것으로, 개구부(24)의 치수를 정량적으로 설정할 수 있다. 이로 인해, 개구부(24)의 가공 작업이 용이하게 된다.

[0071] (제 2 실시형태)

[0072] 도 4는 제 2 실시형태의 면조명광원장치의 구성을 나타내는 도면이다.

[0073] 또한, 본 실시형태에서는 도 1B에 나타난 광원(12), 도광체(14), 및 케이싱(16)의 도시를 생략하고, 방사측 반사부(30)만을 도시하고 있다.

- [0074] 본 실시형태의 방사측 반사부(30)는 방사면(14A) 위에 배치되어 도광체(14)의 내부를 전파하는 광을 소정의 비율로 반사시키는 반사면(32a)을 갖는 바깥쪽 반사부(32)와, 이 바깥쪽 반사부(32)에 형성되어 광원(12)으로부터의 광 중 적어도 1회는 어느 하나의 반사면(반사면(32a)이나 내측 반사부(18) 등)에서 반사된 반사광을 통과시키는 개구부(34)를 갖고 있다.
- [0075] 바깥쪽 반사부(32)는 광의 방사방향의 두께(t , 도 1B참조)가 대략 균일하게 형성되어 있다. 이 바깥쪽 반사부(32)에는 광원(12)에 대향하는 방사면(14A)의 중심측에, 동심형상으로 다수의 미관통 구멍(하프 컷 구멍, 36)과, 그 외주측에 폭 좁은 다수의 폭협홈(37)이 형성되어 있다. 이 폭협홈(37)은 방사면(14A)의 중심에 대해 동심형상 또한 불연속인 환상(사각형 링 형상)으로 형성되어 있다. 즉, 폭협홈(37)은 접속부(33)에 의해 불연속인 방형 링 형상으로 형성되어 있다. 불연속인 방형 링 형상이 아닌 것으로 하면, 방사측 반사부(30)로부터 바깥쪽 반사부(32)의 중심측만이 이탈해 버리기 때문이다.
- [0076] 또한, 이들 미관통 구멍(36) 및 폭협홈(37)은 상기한 바와 같이, 광원(12)으로부터의 광의 반사량(또는 광의 투과량)을 조절하기 위해 설치되는 것이다. 즉, 불균일한 조명이 발생하는 것을 방지하고, 균일한 조명을 얻을 수 있도록 하고 있다.
- [0077] 또, 개구부(34)는 광원(12)에 대향하는 방사면(14A)의 중심으로부터 방사면(14A)을 따라서 바깥쪽으로, 소정의 간격을 두고서 중심측 대칭으로 방형 링 형상의 환상 구멍($34_1, 34_2, \dots, 34_n$)이 형성되어 있다. 이 환상 구멍(34)은 그 폭 치수가 균일하지 않고, 광원(12)에 대향하는 방사면(14A)의 중심으로부터 방사면(14A)을 따라 멀어짐에 따라서 그 치수가 변화하고 있다. 그 변화의 정도에 대해서는 도 3에서 설명한 대로이다. 이 환상 구멍(34)에는 광을 반사하는 측면벽(34a)이 형성되어 있다.
- [0078] 광원(12)으로부터 방사된 광은 적어도 1회는, 도 1B에 나타난 내측 반사부(18)의 저면 반사부(18A), 측면 반사부(18B), 바깥쪽 반사부(32)의 반사면(32a), 또는 측면벽(34a)에 있어서 반사되어 개구부(34)를 통과한다. 즉, 광원(12)으로부터 방사된 광이 직접적으로 개구부(34)를 통과하는 일이 없도록 구성되어 있다.
- [0079] 또, 바깥쪽 반사부(32)에는 인접하는 환상 구멍($34_n, 34_{n+1}$)의 사이를 접속하는 접속부(33)가 형성되어 있다. 이 접속부(33)는 방사면(14A)의 중심으로부터 방사상으로 연장하고 있다. 본 실시형태에서는 사각형 링 형상의 환상 구멍(34)이 중심측 대칭으로 형성되어 있으므로, 이들을 접속하는 것이 없으면 바깥쪽 반사부(32)가 뿔뿔이 흩어져 이탈해 버린다. 이것을 방지하기 위해 접속부(33)에 의해 이들을 일체적으로 접속하고 있다.
- [0080] 또한, 이 접속부(33)는 그 위치, 크기, 방향을 임의로 설정한 것은, 균일한 조명광을 얻는 것이 곤란하게 된다. 그래서, 접속부(33)의 위치, 크기, 방향은 실험에 의해서 최적인 조건으로부터 구하고 있다.
- [0081] (제 3 실시형태)
- [0082] 도 5는 제 3 실시형태의 면조명광원장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0083] 또한, 본 실시형태에서는 도 1B에 나타난 광원(12), 도광체(14), 및 케이싱(16)의 도시를 생략하고, 방사측 반사부(40)만을 도시하고 있다.
- [0084] 본 실시형태의 방사측 반사부(40)는 방사면(14A) 위에 배치되어 도광체(14)의 내부를 전파하는 광을 소정의 비율로 반사시키는 반사면(42a)을 갖는 바깥쪽 반사부(42)와, 이 바깥쪽 반사부(42)에 형성되어 광원(12)으로부터의 광 중 적어도 1회는 어느 하나의 반사면(반사면(42a)이나 내측 반사부(18) 등)에서 반사된 반사광을 통과시키는 개구부(44)를 갖고 있다.
- [0085] 바깥쪽 반사부(42)는 광의 방사방향의 두께(t , 도 1B 참조)가 대략 균일하게 형성되어 있다. 이 바깥쪽 반사부(42)에는 광원(12)에 대향하는 방사면(14A)의 중심측에 동심형상 또한 불연속인 폭 좁은 다수의 원형 링 형상의 폭협홈(47)이 형성되어 있다. 즉, 원형 링 형상의 폭협홈(47)은 접속부(43)에 의해 불연속인 환상으로 형성되어 있다. 불연속인 환상으로 한 것은, 만약 연속인 환상으로 형성했다고 하면, 방사측 반사부(40)로부터 바깥쪽 반사부(42)의 중심측만이 이탈해 버리기 때문이다.
- [0086] 또한, 이 폭협홈(47)은 광원(12)으로부터의 광의 반사량(또는 광의 투과량)을 조절하기 위해 설치되는 것이다. 또, 이 바깥쪽 반사부(42)의 중심측에, 필요에 따라서 미관통 구멍(하프 컷 구멍)을 설치해도 좋다.
- [0087] 개구부(44)는 광원(12)에 대향하는 방사면(14A)의 중심에 대해 중심측 대칭으로 형성된 다수의 둥근 구멍(관통 구멍, $44_1, 44_2, \dots, 44_n$)을 갖고 있다. 이들 둥근 구멍(44)에는 광을 반사하는 측면벽(44a)이 형성되어 있다.

광원(12)으로부터 방사된 광은 적어도 1회는 도 1B에 나타난 내측 반사부(18)의 저면 반사부 (18A), 측면 반사부(18B), 바깥쪽 반사부(42)의 반사면(42a), 또는 측면벽(44a)에 있어서 반사되어 개구부(44)를 통과한다. 즉, 광원(12)으로부터 방사된 광이 직접적으로 개구부(44)를 통과하는 일이 없도록 구성되어 있다.

[0088] 개구부(24)의 각 둥근 구멍(44₁, 44₂, . . . 44_n)은 그 구멍 지름이 균일하지 않고, 광원(12)에 대항하는 방사면 (14A)의 중심으로부터 방사면(14A)을 따라 멀어짐에 따라서 그 지름이 변화하도록 설정되어 있다. 그 변화의 정도에 대해서는 도 3에서 설명한 대로이다.

[0089] 또한, 이상 설명한 각 실시형태에서는 개구부(24, 34, 44)의 형상으로서 둥근 구멍이나 사각형 링 형상의 연속 적 또는 불연속인 환상 구멍으로서 설명했는데, 이것들에 한정되지 않는다. 예를 들면, 개구부(24, 34, 44)가 각진 구멍이라도 좋고, 원형 링 형상의 환상 구멍이라도 좋다.

[0090] (제 4 실시형태)

[0091] 도 6은 면조명광원장치(10)를 복수 배치해서 구성된 면조명장치(10')의 실시형태를 나타내는 도면이다. 또한, 도 1과 동일 또는 상당하는 부재에는 동일한 부호를 붙이고 있다.

[0092] 또한, 이 면조명장치(10')는 내용 파악을 용이하게 하기 위해 방사측 반사부(20)의 도시를 생략하고 있다. 실 제로는 면조명광원장치(10)의 각각에 대해서, 방사측 반사부(20)가 형성되어 있다.

[0093] 본 실시형태에 따르면, 개개의 면조명광원장치(10)의 방사면(14A)으로부터 광의 방사방향으로 소정의 거리 떨어진 면에 있어서 얻어지는 균일한 조명광의 영역을 임의로 확대할 수 있다. 이로 인해, 복수의 면조명광원장치 (10)를 매트릭스 형상으로 배치하면, 필요한 영역범위에 있어서 균일한 조명광을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1A는 제 1 실시형태의 면조명광원장치의 평면도이다.

[0031] 도 1B는 상동(上同)의 단면 정면도이다.

[0032] 도 2는 상동의 방사측 반사부의 확대 단면도이다.

[0033] 도 3은 상동의 방사측 반사부의 개구율의 곡선을 나타내는 도면이다.

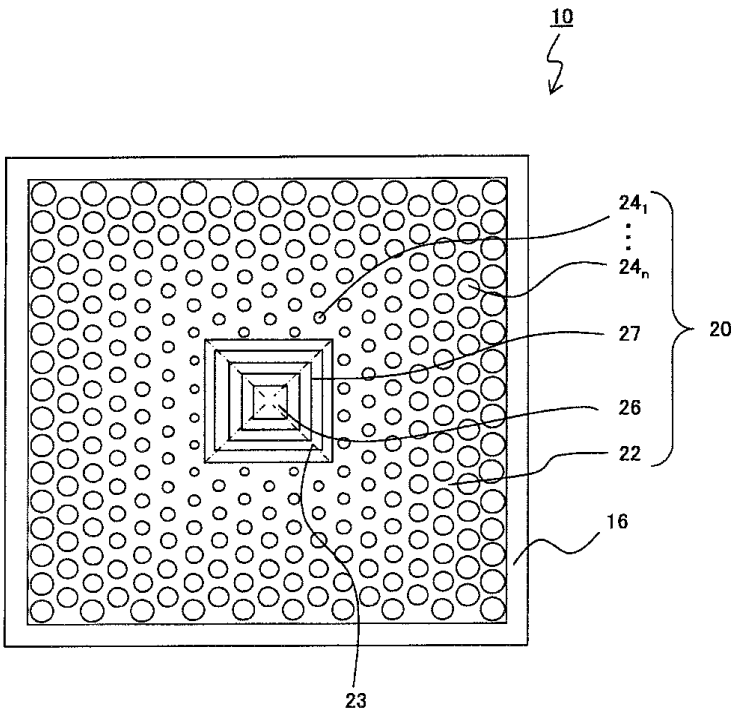
[0034] 도 4는 제 2 실시형태의 면조명광원장치에 있어서의 방사측 반사부의 평면도이다.

[0035] 도 5는 제 3 실시형태의 면조명광원장치에 있어서의 방사측 반사부의 평면도이다.

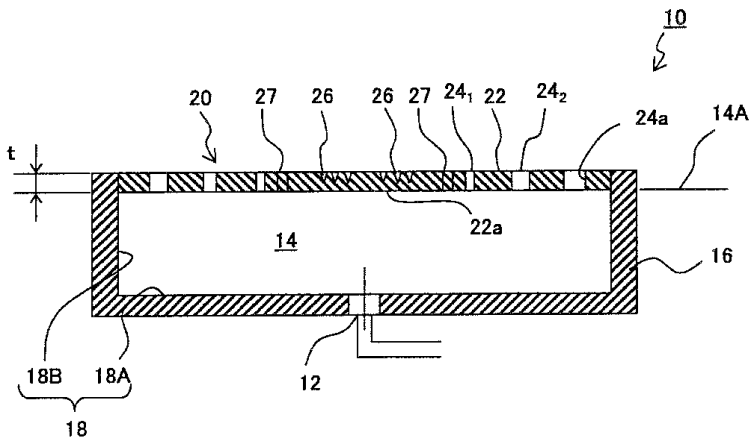
[0036] 도 6은 면조명장치의 개략의 외관 사시도이다.

도면

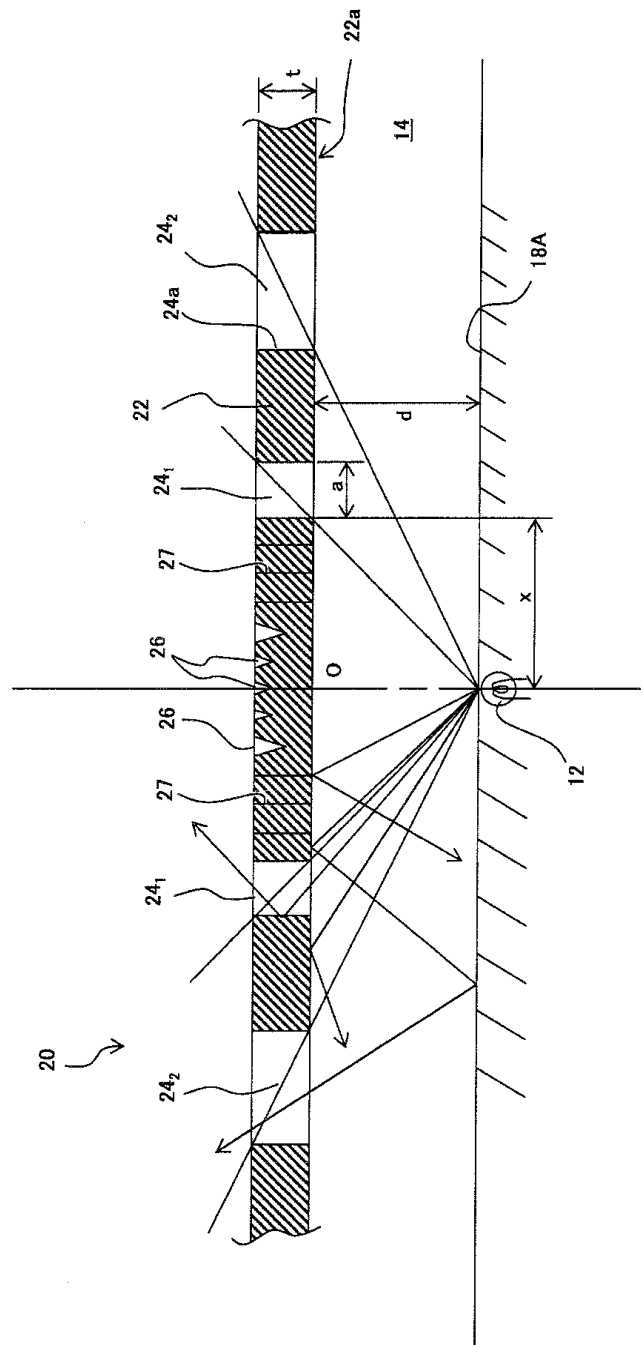
도면1A



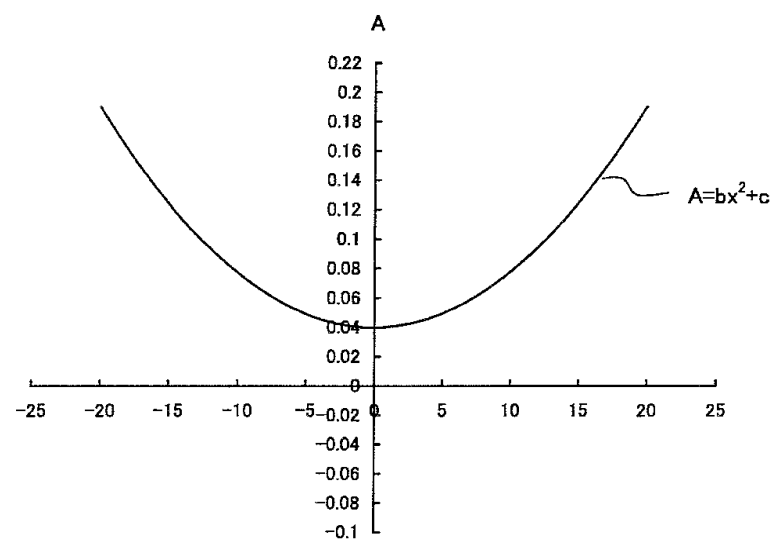
도면1B



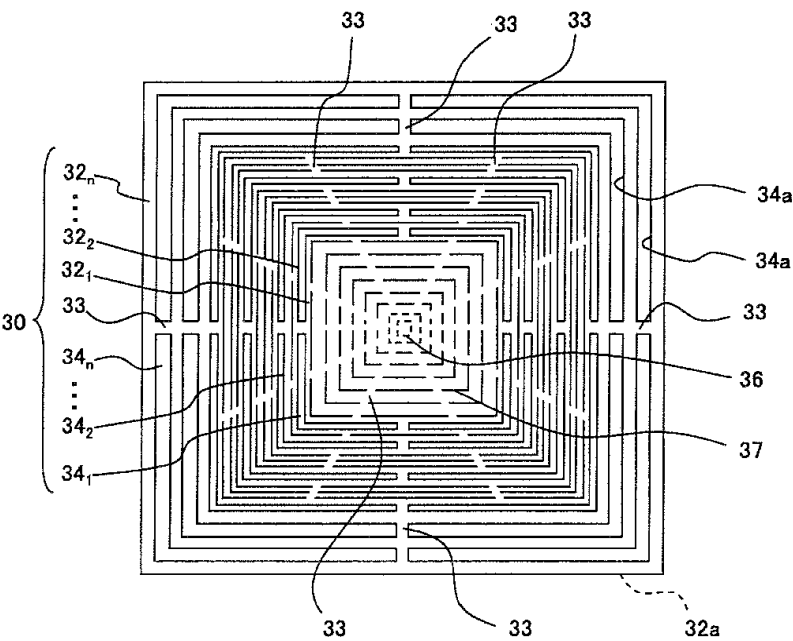
도면2



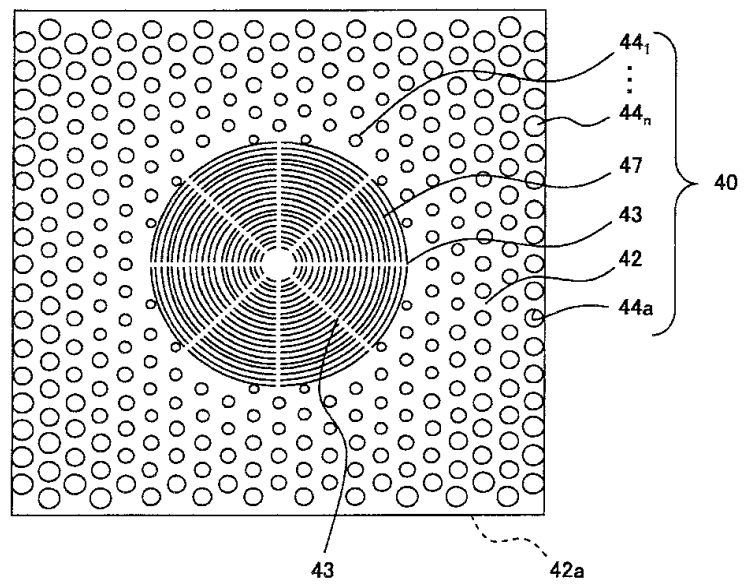
도면3



도면4



도면5



도면6

