



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년06월01일
(11) 등록번호 10-1038450
(24) 등록일자 2011년05월26일

(51) Int. Cl.
H01J 61/86 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-7005489
(22) 출원일자(국제출원일자) 2002년10월15일
심사청구일자 2007년10월15일
(85) 번역문제출일자 2004년04월14일
(65) 공개번호 10-2004-0048954
(43) 공개일자 2004년06월10일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2002/004246
(87) 국제공개번호 WO 2003/033959
국제공개일자 2003년04월24일
(30) 우선권주장
10151267.8 2001년10월17일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
JP12353493 A*
KR1020020064103 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
코닌클리즈케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네덜란드 엔엘-5621 베에이 아인드호펜 그로네보
드세베그 1
(72) 발명자
모엔크홀거
네덜란드엔엘-5656에이에이아인드호펜홀스트란6
리츠아르트
네덜란드엔엘-5656에이에이아인드호펜홀스트란6
(74) 대리인
김창세, 제일광장특허법인, 김원준

전체 청구항 수 : 총 15 항

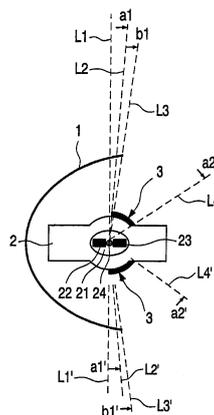
심사관 : 김성훈

(54) 조명 장치 및 투사 시스템

(57) 요약

본 발명은 특히 고압 방전 램프 또는 초 고성능 램프인 광원과, 주 반사기(1)와 주 반사기와 맞은편에 개구를 갖는 후면 반사기를 갖는 조명 장치에 관한 것으로서, 이 개구를 통해 광원으로부터의 광이 주 반사기로 반사된다. 상기 조명 장치는 광원(24)의 중심과 후면 반사기(3)가, 광원의 중심과 후면 반사기(3)의 개구의 가장자리 사이에서 둘러싸인 제 1 섹터 각(L2-L2')이 180°보다 더 작도록, 서로에 대해 배치되거나 형성된다. 따라서 광 방사의 효율이 크게 증가될 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시예는, 후면 반사기(3)의 다양한 형상 및 기체 방전 공간의 내벽과, 기체 방전 공간을 둘러싸는 유리 전구의 일부의 형상과 관련되며, 이들 각각은 광 출력을 더 증가시킬 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

조명 장치에 있어서,
 고압 기체 방전 램프 형태의 광원(24)과,
 주 반사기(a main reflector)(1)와,
 상기 주 반사기와 마주보는 개구(aperture)를 갖는 후면 반사기(a back reflector)(3)를 구비하되,
 상기 개구를 통해 광이 상기 광원(24)으로부터 상기 주 반사기 상으로 반사되고,
 상기 광원(24)의 중심과 상기 주 반사기(1)와 상기 후면 반사기(3)는, 상기 광원 중심과 상기 후면 반사기(3)의 개구의 가장자리 사이에 둘러싸인 제 1 섹터 각(L2-L2')이 180° 보다 작은 값을 갖고, 상기 광원(24)과 상기 주 반사기(1)의 개구의 가장자리 사이에 둘러싸인 제 2 섹터 각(L3-L3')이 360° 와 상기 후면 반사기(3)의 상기 제 1 섹터 각(L2-L2')의 값 간의 차보다 크거나 같은 값을 갖도록, 서로에 대해 배치되거나 형성되는
 조명 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 광원(24)과 상기 후면 반사기(3)는, 상기 광원(24)이 상기 후면 반사기(3)의 개구의 가장자리에 의해 규정된 평면 외부에 위치하도록 서로에 대해 배치되거나 형성되는
 조명 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 후면 반사기(3)는 구면 상에 증착되고, 상기 제 1 섹터 각은 적어도 140° 의 값을 갖는
 조명 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 주 반사기(1)의 직경(d)과 초점 길이(f)의 비는 조건 $d > 4f$ 를 만족하는
 조명 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 주 반사기(1)는 포물선 거울 형상 또는 타원형인

조명 장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 고압 기체 방전 램프는 기체 방전 공간(21)을 포함하는 유리 전구(2)를 가지며 2mm보다 작은 아크 길이를 갖는 쇼트아크 램프이고, 그 방전 기체는 산소뿐 아니라 아르곤과 같은 희유 가스(rare gas), 고압 하의 수은 및 0.001 내지 10 $\mu\text{mole}/\text{cm}^3$ 의 브롬을 포함하되, 상기 후면 반사기(3)는 상기 기체 방전 램프의 유리 전구(2) 상에 증착된 반사 코팅으로 구성되는

조명 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 후면 반사기(3) 개구의 가장자리의 형상은 상기 주 반사기(1) 개구의 가장자리를 상기 광원(24)의 방향으로 상기 기체 방전 램프의 상기 유리 전구(2) 상에 투사시킨 것인

조명 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 기체 방전 공간(21)은 본질적으로, 경사도가 0.3 내지 0.8인 벽 부분(wall section)(210, 211, 212, 213)을 갖는 타원체 형상인

조명 장치.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 기체 방전 공간(21)을 둘러싸는 영역 내의 상기 유리 전구(2)는, 상기 후면 반사기(3)로 인해 상기 유리 전구(2)의 온도가 상승하는 것을 방지하기 위해, 후면 반사기를 갖지 않는 유리 전구의 외부 직경보다 5% 내지 15% 더 큰 외부 직경을 갖는

조명 장치.

청구항 22

제 18 항에 있어서,

상기 후면 반사기(3)를 구성하는 상기 코팅은 이색성 반사(dichroically reflecting)를 하는

조명 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 코팅은 제 1 재료와 제 2 재료를 포함하는 간섭 필터에 의해 형성되며, 상기 제 1 재료의 굴절률은 상기 제 2 재료의 굴절률보다 더 낮은

조명 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 재료는 SiO_2 인

조명 장치.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 제 2 재료는 TiO_2 또는 ZrO_2 또는 Ta_2O_5 또는 이들의 조합인

조명 장치.

청구항 26

삭제

청구항 27

제 1 항에 있어서,

상기 고압 기체 방전 램프는 제 2 전극(23) 및 상기 주 반사기(1)와 마주보도록 위치하는 제 1 전극(22)을 포함하며, 상기 후면 반사기(3)는 상기 주 반사기(1) 방향으로 상기 제 2 전극(23)의 선단(先端)까지 연장되는

조명 장치.

청구항 28

제 1 항 내지 3 항, 제 5 항, 제 16 항, 제 18 항 내지 25 항, 제 27 항 중 어느 한 항에 청구된 조명 장치들 중 적어도 하나의 조명 장치를 구비한

투사 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광원, 특히 HID(high-intensity discharge) 램프 또는 UHP(ultra high performance) 램프 형태의 광원과, 주 반사기(main reflector) 및 후면 반사기(back reflector)를 가지며, 광원으로부터의 광이 주 반사기와 맞은편에 위치하고 있는 후면 반사기 내의 개구를 통해 주 반사기로 반사되는, 조명 장치에 관한 것이다.

[0002] 이들 광학 특성 때문에, 이 유형의 조명 장치는 투사(projection)용으로 널리 사용되고 있다. 특히, 전극의 끝 사이의 간격이 비교적 가까운 이른바 쇼트아크(short-arc) HID 램프가 이 용도로 사용되며, 따라서 실제 광원(아크)은 본질적으로 포인트 형상을 하고 있다.

배경 기술

[0003] 미국특허 제 5,491,525 호에는, 주 반사기, 방전 램프와 같은 광원, 반구체형의 광원을 둘러싸서 광원으로부터의 광을 주 반사기로 반사시키는 후면 반사기를 갖는 액정 투사 장치용 조명 장치가 공지되어 있다. 또한, 어떠한 방법으로 방사된 광선의 경로에 영향을 주어, 투사면 상에서 밝기(brightness)를 증가시키기 위해, 다양한 필터와, 이색성 반사층(dichroic reflecting layer) 및 렌즈 어레이가 제공된다.

발명의 상세한 설명

[0004] 본 발명의 목적은, 종래에 비해 효율(루멘(lumen) 출력)을 크게 증가시키고 광학 특성 및 성능을 향상시킨, 기술한 유형의 조명 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 방사된 광의 집광(focusing)을 더욱 향상시킨 조명 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 또 다른 목적은, 평면으로 봤을 때(즉, 광 방사 방향과 반대 방향에서 봤을 때), 예컨대 직사각형 또는 원형이 아닌 다른 형상의 반사기에 대해서도 방사된 광의 집광을 향상시킨 조명 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 마지막으로, 본 발명의 목적은, 광원으로 사용되는 방전 램프의 유리 전구가 예컨대 고압 쇼트아크 램프에 필요한 비교적 두꺼운 벽을 갖고 있는 경우에도 집광이 개선되는 조명 장치를 제공하는 것이다.

[0008] 서두에 언급한 유형의 조명 장치는, 청구항 1에 청구되어 있는 바와 같이, 광원의 중심과 후면 반사기가, 광원 중심과 후면 반사기 개구의 가장자리 사이에서 둘러싸인 제 1 섹터각이 180° 보다 작도록, 서로에 대해 배치되거나 형성되는 것을 특징으로 한다면, 상기 목적을 달성한다.

[0009] 본 명세서에서 광원의 중심은 광의 본질적(essential) 부분 또는 가장 큰 부분이 발생하는 영역으로 규정된다.

[0010] 이 해법의 이점은, 후면 반사기로부터의 다수의 반사를 완전히 또는 적어도 거의 완전히 회피할 수 있으며(이것은 광원의 크기에 의존하며, 또한 후면 반사기의 가장자리를 완전히 둘러싸는 모든 섹터 각이 180° 보다 작은지의 여부에 의존한다), 따라서 광 출력이 상당히 향상될 수 있다.

[0011] 종속항들은 본 발명의 바람직한 추가적인 실시예들을 다루고 있다.

[0012] 광 출력은 청구항 2 및 3에 청구된 실시예에 의해 더욱 증가할 수 있다.

[0013] 청구항 1에 청구된 실시예는 조명 장치로부터의 광의 어떠한 측면 방사도 회피한다고 하는 이점을 갖고 있다.

[0014] 청구항 5에 청구된 실시예는 아주 작은 직경을 갖는 주 반사기의 경우에 특히 바람직하다.

[0015] 청구항 18에서 사용된 광원은 투사용으로 조명장치를 사용할 때 바람직하다.

[0016] 청구항 19에 청구된 바와 같은 후면 반사기의 설계는, 주 반사기가 평면으로 봤을 때 원형이 아닌 경우에 특히 유용하다.

[0017] 청구항 20에 청구된 실시예는, 기체 방전 공간을 둘러싸는 유리 전구 벽의 부분이 비교적 두꺼운 경우에도, 발생된 광의 광선 경로에 렌즈 효과 또는 기타 불리한 영향을 주지 않는다고 하는 이점을 갖는다.

[0018] 청구항 21에 청구된 실시예에 의하면, 후면 반사기에 의한 유리 전구의 온도 증가가 회피될 수 있다.

[0019] 청구항 22에 청구된 실시예에 의하면, 특정 스펙트럼 범위의 광이 선택적으로 방사될 수 있다. 청구항 23 내지 25에 청구된 실시예는, 확장 계수(expansion coefficient)의 적절한 조정을 허용하는, 이색성 반사를 발생하기 위해 바람직하게 사용될 수 있는 재료를 기재하고 있다.

[0020] 본 발명의 다른 상세, 특징 및 이점은 도면을 참조하여 주어진 다음의 바람직한 실시예의 설명으로부터 명확해

질 것이다.

실시예

- [0025] 후술하는 실시예는 투사 시스템에 사용하기에 특히 적합한 것이다.
- [0026] 본 발명에 따른 조명 장치의 제 1 실시예는, 도 1에서 알 수 있듯이, 본질적으로 포물선 거울 모양 또는 타원체 또는 특정한 응용에 요구되는 집광(focusing)에 따라서 선택되는 기타 횡단면을 하고 있는 주 반사기를 포함하고 있다.
- [0027] 또한, 도 1은 기체 방전 램프의 필수 부분으로서, 방전 기체와 전극 구성을 포함하는 방전 공간(21)을 갖는 유리 전구(2)를 도시하고 있다. 전극 구성은 주 반사기와 맞은편에 위치한 제 1 전극(22)과 제 2 전극(23)으로 이루어진다. 이들 전극의 끝 사이에서 기체 방전(24)이 통상적인 방법으로 여기된다. 유리 전구(2)와 주 반사기(1)는, 실제 광원을 나타내는 기체 방전(24)이 본질적으로 주 반사기의 초점과 일치하도록 서로에 대해 정렬된다.
- [0028] 유리 전구(2) 상에는 반사층 형태의 후면 반사기(3)가 있는데, 이 후면 반사기는 방전 공간을 둘러싸는 유리 전구의 표면의 일부 상에 증착되어 있다. 표면 상의 이 부분은, 기체 방전(24)으로부터 후면 반사기(3)로 방사된 광이 후면 반사기의 개구를 통해 주 반사기(1)로 반사되는 방식으로, 그 형상이 정해진다. 표면은 일반적으로 구형이다.
- [0029] 주 반사기(1) 및 후면 반사기(3)의 치수를 설명하기 위해, 도 1에는 다양한 치수의 선이 나타나 있다. L1 및 L1'으로 표시된 첫 번째 치수의 선은 광원(기체 방전)(24)의 중심으로부터 직각으로 램프의 세로 방향(즉, 방사 방향)으로 연장되며, 기준선을 나타낸다. 제 2 치수 선(L2 및 L2')은 기체 방전(24)의 중심과 후면 반사기(3)의 개구의 가장자리 사이에서 연장된다. 제 3 치수 선(L3 및 L3')은 기체 방전(24)의 중심과 주 반사기(1)의 개구의 가장자리 사이에서 연장된다. 마지막으로, 제 4 치수 선(L4, L4')은 기체 방전(24)의 중심과 주 반사기로부터 먼 방향에서 마주보는 후면 반사기(3)의 단부 사이에서 연장된다.
- [0030] 따라서, 제 1 각(a1)(및 a1') 각각은 제 1 치수 선(L1)(및 L1' 각각)과 제 2 치수 선(L2)(및 L2' 각각) 사이에서 둘러싸여 있고, 제 2 각(b1)(및 b1') 각각은 제 1 치수 선(L1)(및 L1' 각각)과 제 3 치수 선(L3)(및 L3' 각각) 사이에서 둘러싸여 있고, 제 3 각(a2)(및 a2') 각각은 제 1 치수 선(L1)(및 L1' 각각)과 제 4 치수 선(L4)(및 L4' 각각) 사이에서 둘러싸여 있다.
- [0031] 다음의 치수 지침들 중 하나 또는 몇 개를 이용하면 방사된 광의 최적의 집광을 얻을 수 있다.
- [0032] 기체 방전(아크)의 한정된 확장으로 인해 측면 방사를 통한 광의 손실을 회피하기 위해, 제 1 각(a1, a1')은 항상 제 2 각(b1, b1')보다 더 작아야 한다.
- [0033] 또한, 제 1 각(a1, a1')이 0보다 더 크면, 광 출력은 특히 양호한 것으로 나타났다. 이것은, 상기 정의에 따르면, 후면 반사기(3)가 방전 공간을 둘러싸는 유리 전구 부분의 중간을 넘지 않게 주 반사기 방향으로 연장된다는 것을 의미한다. 이렇게 하면, 특히 광원에 의해 방사된 임의의 광 성분이, 주 반사기(1)에 도달하지 않고 후면 반사기(3)의 개구의 가장자리의 영역 내에서 여러 차례 반사되는 것이 방지된다.
- [0034] 램프의 특히 바람직한 특성은, 제 1 각(a1, a1')이 각각 0° 보다 더 크고 약 20° 보다 작도록 선택되는 경우에 달성된다.
- [0035] 이것은, 한편으로는 광원(24)과 다른 한편으로는 후면 반사기(3)의 가장자리 사이에서 둘러싸여 있으며, 따라서 도 1에 도시된 바와 같이, 두 치수 선(L2, L2') 사이의 각을 나타내는, 제 1 섹터 각(L2-L2')이 180° 보다 작고 약 140° 보다 커야한다는 것을 의미한다. 이 조건은 바람직하게는 개구의 가장자리를 둘러싸서 얻어지는 모든 섹터 각에 의해 만족되어야 한다.
- [0036] 상기 치수 지침은, 전극 끝(22, 23) 사이의 거리가 비교적 작을 때, 예컨대 쇼트아크 램프에서 특히 유효하다. 그러나, 이 거리가 더 크고 아크가 더 길면, 다른 방법으로 반사기의 치수를 정하는 것이 바람직하다.
- [0037] 도 2의 치수 선은 이 목적에 사용된다. 여기서, 제 1, 제 3 및 제 4 치수 선(L1, L3, L4)은 도 1의 동일한 명칭의 선과 동일하다. 그러나, 제 2 치수 선은 제 2 전극(23)의 끝과 후면 반사기(3)의 개구의 가장자리에 의해 정의된다.

- [0038] 이 경우에, 후면 반사기(3)가 주 반사기 방향으로 제 2 전극의 선단까지 연장되면, 방사된 광의 최적의 집광이 얻어진다. 따라서 이 경우에, 제 2 치수 선(L2)은 본질적으로 제 1 치수 선(L1)에 평행하다. 또한, 제 2 각(b1)은 또한 충분히 크며, 따라서 임의의 측면 광 방사가 회피된다.
- [0039] 예컨대, 아주 작은 디스플레이 내에서의 응용과 같은 집광을 특별히 요구하는 어떠한 응용에 있어서, 광 방사의 효율을 최적화하기 위해서는, 광원, 후면 반사기 및 주 반사기를 포함하는 전체 시스템을 고려할 필요가 있다. 주 반사기(1)의 직경은 일반적으로 최소로 유지되고, 따라서 각(b1)은 0° 보다 훨씬 크지는 않다. 이 경우에 그리고 이 특별한 응용에 있어서, 후면 반사기(3)의 개구의 가장자리가 한편으로는 제 2 전극(23)의 끝과 다른 한편으로는 두 개의 전극의 끝(22, 23) 사이의 중간 지점 사이에 대략 중간만큼 연장되면 된다.
- [0040] 따라서 모든 실시예의 바람직한 공통적인 특징은, 후면 반사기를 형성하는 유리 전구 코팅이 기체 방전 공간을 둘러싸는 유리 전구 영역의 중간의 짧은 지점까지만 연장된다.
- [0041] 특히 주 반사기(1)로서 포물선 반사기를 사용할 경우, 직경(d)과 초점 길이(f) 사이의 비가 조건 $d > 4f$ 를 만족한다고 가정하면, 주 반사기가 아주 작은 직경을 갖고 있는 경우에도 고도의 집광 효율을 얻는 것이 가능하다. 만약, 예를 들어, 포물선 반사기의 직경이 약 30mm이고 초점 길이가 약 6mm인 경우, 투사 시스템 내의 유리 전구 상에 전술한 바와 같은 치수의 후면 반사기(3)를 사용하면 후면 반사기가 없는 시스템에 비해 약 30 내지 40 퍼센트의 효율이 증가한다.
- [0042] 이 효율을 지속적으로 증가시키고 이에 따라서 조명 장치의 수명을 연장시키기 위해서는, 방전 공간의 내벽이 흑화(blackening)되지 않도록 해야 한다. 이와 같은 흑화는 후면 반사기의 반사율을 저감시킬 뿐만 아니라, 광 방사의 부분적인 흡수로 인해 유리 전구 상에 열적 부담을 증가시키게 된다. 흑화는 공지되어 있는 재생 화학 사이클(regenerative chemical cycle) 중 하나에 의해 최선으로 방지되며, 따라서 바람직한 광원은 고압 방전 램프 또는 초 고성능 램프이다. 후면 반사기를 갖는 이 유형의 램프는 전극 또는 유리 전구에 아무런 문제도 일으키지 않고 또는 후면 반사기가 없는 기존의 램프에 비해 전극 또는 유리 전구에 어떠한 변화를 가할 필요 없이, 1000 시간 이상 사용될 수 있다.
- [0043] 조명 장치의 바람직한 실시예에서, 쇼트아크 램프는 2mm 보다 작은 아크 길이, 1 W/mm^2 보다 큰 벽 부하(Wall load) 및 50 내지 1200 W의 램프의 총 전력비를 갖도록 선택되었다. 방전 기체는 아르곤과 같은 희유 가스(rare gas), 고압(예를 들면, 약 0.15 mg/mm^3 보다 더 많은 양) 하의 수은 및 약 0.001 내지 약 $10 \text{ } \mu\text{mole/cm}^3$ 의 브롬과, 산소를 포함하였고, 따라서 텅스텐-운반 사이클이 발생할 수 있다.
- [0044] 실용상의 이유로, 일부 투사 시스템은 평면에서 봤을 때 사각형인 반사기를 갖는 조명 장치를 사용한다. 도 3a는 그러한 조명 장치를 평면도로 도시한 것이며, 도 3b는 측면도인데, 여기서는 반사기(1)와 유리 전구(2)만이 개략적으로 도시되어 있다. 이 유형의 주 반사기에 있어서, 도 1 및 2에서와 상이한 후면 반사기(3)의 형상은 방사된 광의 특히 효율적인 집광을 제공한다. 이것은 도 3c에 도시되어 있다. 도 3c는 제 1 및 제 2 전극(22, 23)(기체 방전(24)은 이들 전극 사이에서 여기된다)과 후면 반사기(3)를 갖는 유리 전구(2)의 측면도이다. 도 3c에서, 주 반사기(도시되어 있지 않음)와 마주보는 후면 반사기의 개구의 가장자리는 다음의 구성에 의해 결정되는 것이 바람직하다.
- [0045] 처음에 제 2 전극(23)의 끝과 광학적으로 활성인 영역인 주 반사기의 개구의 가장자리 사이에 직선이 그려진다. 그 다음에 이 선이 유리 전구의 대칭 축 주위로 360° 회전을 통해 이 가장자리로 이동된다. 상기 선과 유리 전구에 의해 이 방법으로 생성된 교차 곡선은 최적의 효율을 위해 바람직한 형상으로 후면 반사기의 가장자리를 나타낸다. 즉, 이 가장자리는 제 2 전극의 끝으로부터 시작하는 깔때기 모양의 표면을 따라서 주 반사기의 가장자리를 투사함으로써, 유리 전구 상에서 생성된다.
- [0046] 반사기 역할을 할 코팅의 최적의 가장자리의 형상은, 유리 전구의 위치로부터 얻어지는 것이 아니라, 전극의 위치 및 주 반사기의 위치로부터 얻어진다. 예로서 전술한 응용들과 같은 특정 응용에 있어서, 전극(23)의 끝 보다는 두 전극(22, 23) 사이의 연결선 상의 점으로부터 선을 그림으로써 후면 반사기의 개구의 상기 가장자리를 결정하는 것이 바람직할 수도 있다. 그러나, 이 점은 어떠한 경우에서든 제 1 전극(22)보다 제 2 (전방(front)) 전극(23)에 더 가깝게 된다. 도 3c는 후면 반사기와, 특히 도 3에 도시된 바와 같이 주 반사기에 대해 상기 인스트럭션이 수행되면 얻어지는 개구를 구획하는 가장자리를 도시하고 있는데, 이것은 평면에서 봤을 때 본질적으로 사각형이다.
- [0047] 광학 성능 향상의 관점에서 주목해야 할 다른 점은, 유리 전구, 특히 기체 방전 공간을 둘러싸는 영역의 기하학

적인 치수이다. 이것은 이른바 쇼트아크 램프와 특히 관련이 있다. 이들 램프의 높은 기체 압력은 비교적 두꺼운 벽을 필요로 하는데, 이 벽은 렌즈 역할을 하며 주 반사기로 재반사되는 아크의 이미지를 방해할 수 있다.

- [0048] 도 4는 전극 구성(22, 23)을 포함하는 기체 방전 공간(21)의 단순화된 표현을 포함하는, 유리 전구의 중앙영역의 측면도이다. 기체 방전 공간의 횡단면은 타원형이며, 벽 부분(210, 211, 212, 213)과 두 개의 끝 벽(214, 215)에 의해 길이 방향으로 접근한다. 벽 부분의 경사(이것은 기체 방전 공간의 직경 내에서 최대(d_1)와 최소(d_{b0}) 사이의 차를 길이(l_1)로 나눈 것과 대략 같음)가 0.3 내지 0.8의 범위 내의 값으로 설정되면, 특히 바람직한 광학 특성이 얻어질 수 있는 것으로 밝혀졌다.
- [0049] 기체 방전 공간(21)을 둘러싸는 유리 전구의 외부 형상은 본질적으로 구 또는 타원체 형상이다. 구의 경우에는, 아크가 구의 중심에 위치해야 한다. 타원체의 경우에는, 초점 거리가 두 전극의 끝(22, 23) 사이의 거리를 넘어서는 안되며, 초점은 아크 내부에 위치해야 한다.
- [0050] 유리 전구는 또한 반사층을 갖는 코팅이 있을 경우 이러한 코팅이 없는 경우보다 더 높은 온도에 도달하는 것으로 밝혀졌다. 이 온도의 상승은 반사 코팅의 내구성 및 안정성의 증가를 요구할 뿐만 아니라, 유리 전구에 또는 유리 전구를 형성하는 수정 재료에 해로운 변화를 가속시킨다. 이들 변화는 한편으로는 기체 방전 공간의 내벽의 재결정화(re-crystallization)를 포함할 수도 있으며, 다른 한편으로는 이 공간 내의 높은 기체 압력으로 인해 전구의 변형을 초래할 수도 있다.
- [0051] 이들 문제점들은 대체로 기체 방전 공간의 영역 내의 유리 전구의 외부 직경(d_a)을 약간 증가시킴으로써 해결될 수 있는 것으로 밝혀졌다. 예를 들면, 반사 코팅을 갖는 유리 전구의 외부 직경이 동일한 파워를 갖지만 코팅이 없는 방전 램프용의 유리 전구에 비해 약 10% 증가되면, 양 램프는 본질적으로는 동일한 온도 및 동일한 수명을 가질 것이다. 외부 직경이 약 5 내지 15% 증가하면 동일한 결과가 얻어진다.
- [0052] 후면 반사기에 대해서는, 예컨대 스퍼터링 공정을 이용하여 유리 전구 상에 증착될 수 있는 이색성 반사 코팅을 사용하는 것이 바람직한 것으로 증명되었다.
- [0053] 후면 반사기가 간섭 필터로 구현되면, 고 굴절률 및 저 굴절률을 각각 갖는 적어도 두 재료가 필요하다. 양호한 필터 효과를 얻기 위해, 두 재료의 굴절률 사이의 절대 차는 가능한 한 커야 한다.
- [0054] 재료를 선택하는데 있어서의 다른 중요한 파라미터는 열팽창 계수이다. 높은 기계적 스트레스를 방지하기 위해, 이 팽창 계수는, 일반적으로 유리 전구를 형성하는 재료인 기본 재료(basic material)의 팽창 계수와 대체로 일치해야 한다. 또한, 이들 재료는 특히 UHP 램프(900°C-1000°C) 상에서 증착되면, 충분한 온도 안정성을 가져야 한다.
- [0055] 낮은 굴절률을 갖는 바람직한 재료는 실리콘 이산화물(SiO_2)로서, 이 또한 유리 전구를 형성하는 재료이다. 높은 굴절률을 갖는 재료는 다음의 재료들, 즉, TiO_2 , ZrO_2 , Ta_2O_5 및 기타 재료들로부터 선택될 수도 있다.
- [0056] TiO_2 는 아주 높은 굴절률을 가지며 또한 아주 높은 열팽창 계수를 갖는 아주 양호한 광학 재료이다. 통상적인 증착 공정에 있어서, TiO_2 는 결정학상의 변형(crystallographic modification)인 아나타제(anatase) 형태로 사용된다. 650°C가 넘는 온도에서, TiO_2 는 보다 큰 밀도를 갖는 금홍석(rutile)으로 변형된다. 이것은 층 내에서 추가적인 스트레스를 유발할 수 있으며, 따라서 TiO_2 의 사용이 UHP 램프의 동작 온도보다 훨씬 더 낮은 온도로 제한된다. 그러나, 가능한 해법은 제 1 단계로서 금홍석의 형태로 직접 TiO_2 를 증착하는데 있다. 이 목적을 위해, 예를 들면, 레이볼드사의 트윈매그 공정(Leybold Company's TwinMag process)이 사용될 수 있다. 필터의 안정화가 제 2 단계에서 수행되는데, 이는 ZrO_2 를 참고로 하여 후술한다.
- [0057] ZrO_2 는 중간 굴절률을 갖는 광학 재료로서, 고온에서의 그 광학 특성은 매우 안정적이다. 그러나, 이것은 아주 높은 열팽창 계수를 갖는다. 기본 재료는 일반적으로 훨씬 더 낮은 열팽창 계수를 갖기 때문에, 필터 스택들은 크랙을 발생시킨다. 그러나, 이들 크랙은 대체로 필터 스택에 실리카를 코팅함으로써(WO 98/23897 참조) 회피될 수 있으며, 따라서 스트레스가 적어도 부분적으로 보상된다. 이 과정은 또한 전술한 TiO_2 를 적용한 경우에서도 가능하다.
- [0058] 마지막으로, Ta_2O_5 는 높은 굴절률 및 중간 열팽창률을 갖는 양호한 광학 재료이다. 열팽창 계수에 대한 부정합

의 정도는 경미하기 때문에, UHP 램프에 대해 사용될 때, 필터 스택들은 안정된다. 긴 동작 기간 후에(예컨대 램프의 수명이 끝나기 전 수백 시간), 층들은 희끄무레한 외양을 취하며, 따라서 광학 특성이 확산으로 인해 나빠질 수 있다. 이것은, 층들이 램프 수명 동안 그 광학 특성을 유지하는 정도로 층들의 온도가 감소되는 방식으로, 램프의 구조를 변경시킴으로써 극복될 수 있다.

[0059] 또한, 둘 이상의 기지의 코팅 재료를 혼합시킴으로써 최적화된 특성을 갖는 새로운 재료를 생성하는 것이 가능하다. 필터에 대한 그러한 재료들 및 딥 코팅(dip-coating) 절차는 미국 특허 제 4,940,636 호 및 1997년 Non-Crystalline Solids 간행물 347-353 페이지에 실린 H.Kostlin 등의 논문 "Optical filters on linear halogen-lamps prepared by dip-coating"에 각각 기재되어 있으며, 이들은 본원 명세서에 참조로서 포함된다. 특히, TiO_2 및 Ta_2O_5 의 혼합물은 약 $1000^\circ C$ 온도까지 양호한 열적 안정성을 갖는데, 이것은 일반적으로 UHP 램프에 대해 충분하다. 그러나, 딥 코팅은 비교적 작은 타원형 UHP 램프의 경우에 문제를 발생시키기 때문에, 일반적으로는 스퍼터링이 바람직한 코팅 공정이 된다.

[0060] 전술한 재료 및 재료들의 혼합물과 별도로, 수많은 다른 재료들 및 이들의 혼합물들이 사용될 수 있으며 실험에 의해 결정될 수 있다.

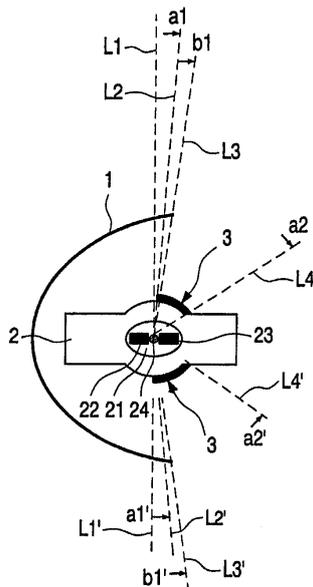
[0061] 본 발명에 따른 조명 장치는 디스플레이와 같은 투사 시스템에 특히 적합하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

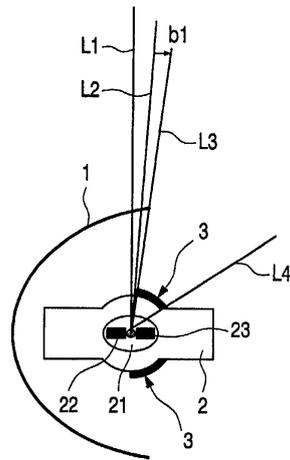
- [0021] 도 1은 제 1 실시예의 횡단면도.
- [0022] 도 2는 제 2 실시예의 횡단면도.
- [0023] 도 3는 제 3 실시예의 횡단면도.
- [0024] 도 4는 제 4 실시예의 횡단면도.

도면

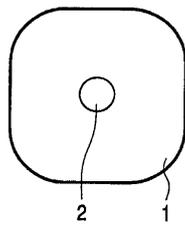
도면1



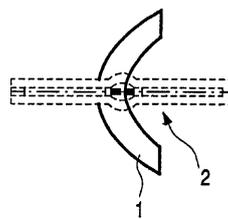
도면2



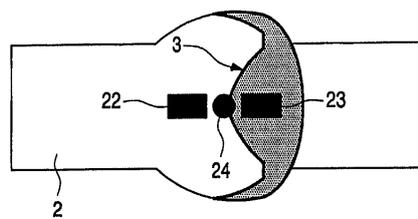
도면3a



도면3b



도면3c



도면4

