



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0111237
(43) 공개일자 2010년10월14일

(51) Int. Cl.

H01L 21/027 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0022919

(22) 출원일자 2010년03월15일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2009-091716 2009년04월06일 일본(JP)

(71) 출원인

우시오덴키 가부시키키가이샤

일본국 도쿄도 치요다구 오테마치 2초메 6반 1코

(72) 발명자

스즈키 가즈요시

일본국 가나가와켄 요코하마시 아오바구 모토이시

카와초 6409반지 우시오덴키 가부시키키가이샤 내

(74) 대리인

한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 2 항

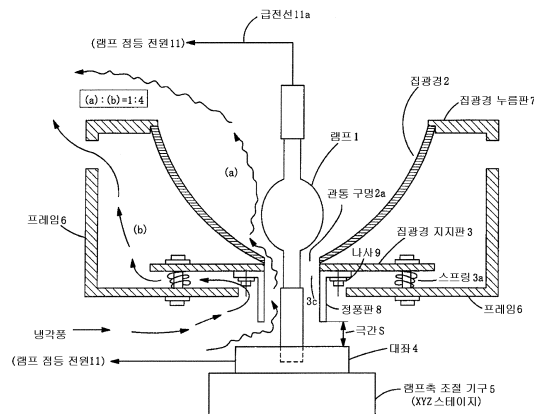
(54) 광조사 장치

(57) 요약

램프와 집광경을 구비한 광조사 장치에 있어서, 램프의 온도를 낮추는 일 없이, 집광경의 온도를 낮출 수 있도록 하는 것이다.

집광경(2)의 후측에 원통 형상의 정풍판(8)이 장착되고, 이 정풍판(8)에 의해 집광경(2)의 관통 구멍(2a)으로부터 램프(1)를 고정하고 있는 대좌(4)까지의 간격을 좁게 한다. 집광경(2)의 관통 구멍(2a)을 통과하여 집광경(2)의 내측을 향하는 냉각풍(도 2의 (a))은, 이 극간을 통과하여 흐르고, 집광경(2)의 내측을 흘러 램프(1)를 냉각하는 바람의 풍량은 적어진다. 또, 그 만큼, 집광경(2)의 외측을 흐르는 바람(도 2의 (b))의 풍량은 늘어난다. 이것에 의해, 집광경(2)의 외측을 흘러 집광경(2)을 냉각하는 바람의 풍량이 많아져, 집광경(2)의 온도 상승을 적게 할 수 있다. 또, 램프(1)를 냉각하는 바람의 풍량은 적어지므로, 냉각 풍량을 늘려도, 램프(1)가 과냉각이 되는 것을 방지할 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

쇼트 아크형의 방전 램프와, 그 램프로부터 방사하는 광을 반사하고 그 반사한 광을 출사하는 개구를 구비한 타원 집광경과, 상기 램프와 상기 집광경을 냉각하는 냉각풍을 상기 집광경의 상기 개구와는 반대의 배후측으로부터 도입하는 냉각풍 도입구와, 상기 냉각풍을 상기 집광경의 상기 개구측으로부터 배기하는 냉각풍 배기구를 구비하고,

상기 집광경에는, 상기 개구와는 반대측에 관통 구멍이 형성되고, 상기 램프는, 그 일단이 상기 관통 구멍을 통하여, 상기 집광경의 배후에 설치된 대좌에 고정되며,

상기 냉각풍은, 상기 집광경의 외측과, 상기 관통 구멍으로부터 들어가 상기 집광경의 내측을 흐르는 광조사 장치에 있어서,

상기 집광경의 관통 구멍의 둘레에, 그 관통 구멍으로부터 상기 집광경의 내측에 흘러드는 냉각 풍량을 제한하는 정풍판(整風板)이 설치되고,

상기 정풍판은, 상기 관통 구멍으로부터 상기 램프를 고정하는 대좌까지의 간격을 좁히는 원통 형상의 부재인 것을 특징으로 하는 광조사 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 집광경의 배후에 집광경을 지지하는 집광경 지지판이 설치되고, 그 지지판에 통풍 구멍이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 광조사 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 반도체 소자나 프린트 기관, 액정 기관 등의 제조용의 노광 장치에 이용하는 광조사 장치에 관한 것으로, 특히, 당해 광조사 장치에 있어서, 냉각풍에 의한 램프와 집광경을 효과적으로 냉각하는 수단을 구비한 광조사 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 반도체 소자나 프린트 기관, 액정 표시 기관의 노광 장치에 이용되는 광원으로서, 쇼트 아크형의 방전 램프, 예를 들면 수 kW부터 수 10kW의 대형의 초고압 수은 램프가 이용되어 왔다.

[0003] 도 7에, 상기 노광 장치의 광조사부로서 사용되는, 종래의 광조사 장치의 구조의 일례를 나타낸다.

[0004] 광조사 장치(30)는, 쇼트 아크형의 램프(1), 타원 집광경(2) 등으로 구성되는 광원부(10)와, 제1 평면경(13), 인티그레이터 렌즈(14), 제2 평면경(16), 콜리메이터 렌즈(17) 등을 구비한다.

[0005] 쇼트 아크형의 방전 램프(1)는, 타원 집광경(2)의 제1 초점에 발광점이 오도록 배치되고, 램프 점등 전원(11)으로부터 전력이 공급되어 점등된다. 램프(1)로부터 방사된 광은, 집광경(2)의 내측에 형성되어 있는 반사면에 의해 반사되어, 이 도면 상측의 개구로부터 출사한다.

[0006] 집광경(2)의 개구로부터 출사한 광은, 제1 평면경(13)에 의해 반사되어, 집광경(2)의 제2 초점에 집광된다. 제2 초점에는, 광조사면에서의 조도 분포를 균일하게 하는 인티그레이터 렌즈(14)(플라이아이 렌즈라고도 한다)가 배치된다.

[0007] 인티그레이터 렌즈(14)로부터 출사한 광은, 셔터 기구(15)를 통하여 제2 평면경(16)에 의해 굴절되어, 광을 평행광으로 하는 콜리메이터 렌즈(17)에 입사하고, 평행광이 되어 광조사 장치(30)로부터 출사하여, 광조사면(18)에 조사된다. 또한, 콜리메이터 렌즈(17) 대신에 콜리메이터 미러를 사용해도 된다.

[0008] 램프(1) 및 집광경(2)을 냉각하는 냉각풍은, 냉각풍 도입구(10a)로부터 도입되어, 배기팬(20)에 의해 배기구

(19)로부터 배기된다.

- [0009] 도 8에, 램프(1)와 집광경(2)을 구비하는 광원부(10)의 확대도를 나타낸다. 이 도를 이용하여, 램프와 집광경의 지지 구조에 대해서 설명한다.
- [0010] 집광경(2)은, 반사한 광을 출사하는 개구가 상방향이 되도록 배치된다. 집광경(2)은, 집광경 지지판(3) 상에 놓여져 있다. 집광경 지지판(3)은, 프레임(6)에 대해 스프링(3a)을 통하여 장착되어 있다. 이 스프링(3a)에 의해, 집광경 지지판(3)에는, 집광경(2)을 이 도면 상방향으로 들어 올리려고 하는 힘이 작용한다.
- [0011] 집광경 지지판(3) 상의 집광경(2)은, 이 스프링(3a)의 힘에 의해, 집광경(2)의 개구를 누르는 집광경 누름판(7)에 눌린다. 집광경(2)의 개구와는 반대측에는, 관통 구멍(2a)이 형성되어 있다. 집광경(2)은, 이 관통 구멍(2a)의 주변부에 있어서, 집광경 지지판(3)에 의해 지지된다. 또한, 집광경 지지판(3)에도, 관통 구멍(2a)과 동일 직경의 관통 구멍(3c)이 형성되어 있다.
- [0012] 또한, 이와 같이, 개구를 상방향에 배치한 집광경(2)의 지지 구조에 관한 선행 기술로서, 특허 문헌 1이 있다.
- [0013] 집광경 내에 장착되는 쇼트 아크형의 램프(1)는, 램프(1)의 축을 상기 관통 구멍(2a)에 통과시켜, 집광경(2)의 외측 배후에 설치된 대좌(4)에 고정되어 지지된다.
- [0014] 이 대좌(4)는 광조사 장치의 램프축 조절 기구(5)에 장착된다. 램프축 조절 기구(5)는, 램프(1)를 XYZ 방향으로 이동시키는 스테이지를 구비한다. 램프축 조절 기구(5)를 이동시킴으로써, 램프(1)의 발광점이 집광경(2)의 제1 초점에 오도록 조절한다.
- [0015] 또, 대좌(4)는, 램프 점등 전원(11)에 접속되어 있다. 램프(1)로의 전력의 공급은, 대좌(4)에 고정되는 축의 극에는 이 대좌(4)를 통하여, 다른쪽 집광경(2)의 개구측의 극에는, 램프 전원(11)으로부터의 급전선(11a)이 장착되어, 이 선을 통하여 행해진다.
- [0016] 도 7과 도 8을 이용하여, 램프(1)와 집광경(2)의 냉각에 대해서 설명한다. 또한, 도 8에서는, 냉각풍의 흐름을, 도의 좌측 밖에 나타내고 있지 않지만, 도의 우측에도 동일한 바람의 흐름이 발생하고 있다. 또한, 실제로는, 냉각풍은, 램프와 집광경의 주위 전체에 흐르고 있다.
- [0017] 램프(1)와 집광경(2)은, 점등시 고온이 되므로 냉각풍에 의해 냉각된다. 냉각풍은, 광조사 장치(30)의 집광경(2)의 배후에 형성된 냉각풍 도입구(10a)로부터 내부로 도입된다.
- [0018] 램프(1)와 집광경(2)을 냉각한 냉각풍은, 광조사 장치(30)의 집광경(2)의 개구측에 형성된 배기구(19)로부터 배기된다. 배기구(19)에는 덕트를 통하여 배기팬(20)이 장착되어 있다.
- [0019] 냉각풍 도입구(10a)로부터 도입된 냉각풍은, 도 8에 나타내는 바와 같이, 다음의 두개로 나누어져 흐른다. 하나는, 도 중(a)에서 나타낸, 집광경(2)의 관통 구멍(2a)으로부터 집광경(2)의 내측에 들어가 배기구(19)를 향하는 흐름. 또 다른 하나는, (b)에서 나타낸 집광경(2)의 외측을 돌아 배기구(19)를 향하는 흐름이다.
- [0020] 또한, 특허 문헌 2에는, 램프의 냉각 풍량을 조절하는 수단과, 냉각풍 조절 수단을 제어하여 냉각 풍량을 변경하는 제어 수단을 구비한 노광 장치가 제안되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0021] (특허문헌 0001) (특허문헌1)일본공개특허2000-40655호공보
(특허문헌 0002) (특허문헌2)일본공개특허2008-58899호공보.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0022] 냉각풍은, 램프(1)뿐만 아니라 집광경(2)의 냉각에도 사용된다. 광조사 장치가 노광 장치의 광조사부로서 사용되는 경우, 집광경(2)은 노광에 불필요한 가시광이나 적외광을 반사하지 않고, 노광에 필요한 자외선만을 반사하는 증착막을 유리에 증착한 반사경을 이용하는 경우가 많다.

- [0023] 그러한 증착막 반사경을 이용하는 경우에는, 증착막이 벗겨지지 않도록, 반사경의 온도를, 증착막의 내열 온도 인 예를 들면 350℃ 이하로 유지할 필요가 있다. 이에 반해, 램프의 봉체(封體)로 불리는 발광관의 부분의, 점 등 중의 최적 온도는 650℃~750℃로 알려져 있다.
- [0024] 이 때문에, 집광경(2)은 냉각을 행하지 않으면, 램프(1)의 봉체로부터의 복사열 등에 의해 온도가 상승하여, 예를 들면 350℃ 이상이 되어, 증착막이 벗겨져 버리는 등의 문제를 일으키는 경우가 있다.
- [0025] 즉, 집광경(2)은 램프(1)보다도 낮은 온도로 유지하지 않으면 안되어, 냉각은, 램프(1)보다도 오히려 집광경(2)을 중점적으로 행할 필요가 있다. 특히, 집광경(2)은, 램프(1)가 통과하는 관통 구멍(2a)의 근방의 부분이 램프(1)의 발광 부분에 가장 가까워지므로, 온도가 높아지기 쉽다.
- [0026] 따라서, 냉각풍은, 집광경(2)의 관통 구멍(2a)의 근방에 많은 양을 공급하지 않으면 안된다.
- [0027] 그런데, 종래의 광조사 장치에 있어서, 광원부(10)를 흐르는 냉각풍의 풍량을 상세히 조사해 보면, 도 8에 나타내는 (a)의 집광경(2)의 관통 구멍(2a)으로부터 집광경(2)의 내측에 들어가 흐르는 바람의 풍량과, (b)의 집광경(2)의 외측을 돌아 흐르는 바람의 풍량의 비율은, 대략 2:3이며, 또, (a)의 집광경(2)의 관통 구멍(2a)으로부터 집광경(2)의 내측에 들어간 냉각풍은, 대부분이 램프의 표면을 따라 흘러 램프를 냉각하는데 사용되고, 집광경의 냉각은, 실질적으로 (b)의 집광경의 외측을 돌아 흐르는 바람에 의해 행해지는 것을 알 수 있었다.
- [0028] 이러한 냉각풍의 비율에서는, 집광경(2)을 충분히 냉각하기 위해서 풍량을 많게 하면, 그 만큼 램프(1)의 냉각풍도 늘어나므로, 램프(1)가 상기에 나타낸 적절한 온도 범위(650℃~750℃) 이하, 즉 과냉각이 되어, 경우에 따라서는 램프(1)가 꺼져 버리는 경우가 있다.
- [0029] 한편, 램프(1)를 상기 적절한 온도 범위로 하기 위해서 냉각풍을 줄이면, 이번에는 집광경(2)을 냉각하기 위한 풍량도 줄어들므로, 집광경(2)의 온도가 증착막이 벗겨지지 않는 온도(350℃) 이상이 되어, 증착막의 벗겨짐의 원인이 되는 경우가 있다.
- [0030] 이상과 같이, 램프(1)와 집광경(2)의 온도는, 상이한 온도로 유지될 필요가 있지만, 종래의 광원부에서는, 반드시 램프(1)와 집광경(2)의 온도가 적절한 온도로 유지되지 않아, 램프가 과냉각이 되거나, 집광경의 증착막 벗겨짐의 원인이 되는 등의 문제가 발생했었다.
- [0031] 본 발명은, 상기 사정을 감안한 것으로서, 관통 구멍으로부터 집광경의 내측에 들어가 램프를 냉각하는 풍량을 줄임과 함께, 집광경을 냉각하기 위한 집광경의 외측을 도는 냉각풍의 풍량을 많게 할 수 있도록 냉각풍을 공급하고, 램프의 온도를 낮추는 일 없이, 집광경의 온도를 낮출 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0032] 본 발명에 있어서는, 다음과 같이 하여 상기 과제를 해결한다.
- [0033] (1) 방전 램프와, 그 램프로부터 방사하는 광을 반사하고 그 반사한 광을 출사하는 개구를 구비한 타원 집광경을 구비하고, 그 집광경에는, 상기 개구와는 반대측에 관통 구멍이 형성되고, 상기 램프는, 그 일단이 상기 관통 구멍을 통하여 돌출되고, 그 램프의 일단은 상기 집광경의 배후에 설치된 대좌에 고정되며, 그 램프와 그 집광경을 냉각하는 냉각풍을 상기 집광경의 상기 개구와는 반대의 배후측으로부터 도입하여, 집광경의 외측을 흐르게 함과 함께, 냉각풍을 집광경의 상기 개구와는 반대측에 형성된 관통 구멍으로부터 도입하여 집광경의 내측을 흐르게 하여 집광경의 개구측으로부터 배기함으로써, 방전 램프와 집광경을 냉각하는 광조사 장치에 있어서, 집광경의 관통 구멍의 둘레에, 관통 구멍으로부터 집광경의 내측에 흘러드는 냉각풍을 제한하는 정풍판(整風板)을 설치한다.
- [0034] 상기 정풍판은, 원통 형상의 부재로 구성되며, 상기 관통 구멍으로부터 상기 램프를 고정하는 대좌까지의 간격을 좁힌다(제한한다).
- [0035] (2) 상기(1)에 있어서, 집광경의 배후에, 상기 집광경을 지지하는 집광경 지지판을 설치하고, 그 지지판에 통풍 구멍을 설치한다. 즉, 램프에 가까워 가장 온도가 높아지기 쉬운 관통 구멍의 근방 부분을 냉각풍이 흐르도록, 집광경을 지지하는 집광경 지지판에 냉각풍이 통과하는 복수의 통풍 구멍을 형성하고, 이것을 제2 정풍판으로 한다.
- [0036] 상기 지지판은, 상기 정풍판의 둘레에 배치되어, 상기 집광경의 관통 구멍과 연통하는 관통 구멍을 가지고, 상기 집광경의 관통 구멍의 주변부에 있어서 집광경과 접하여, 집광경을 지지한다.

[0037] 상기 집광경의 내측을 흐르는 냉각풍은 상기 집광경의 관통 구멍과 지지판의 관통 구멍을 통하여 유입되고, 또 집광경의 외측을 흐르는 냉각풍은, 복수의 통풍 구멍을 통하여 흐른다.

발명의 효과

[0038] 본 발명에 있어서는, 이하의 효과를 얻을 수 있다.

[0039] (1) 정풍관을 설치하여, 관통 구멍으로부터 대좌까지의 간격을 좁히도록 구성했으므로, 집광경의 내측에 흘러드는 풍량이 제한되고, 그 만큼, 집광경의 외측을 흐르는 풍량을 늘릴 수 있다. 이 때문에, 종래에 비해 집광경을 보다 냉각할 수 있다. 또, 냉각 풍량을 늘려도, 램프가 과냉각이 되는 것을 방지할 수 있다.

[0040] (2) 또한, 집광경의 배후에 설치된 지지판에 통풍 구멍을 설치함으로써, 집광경의 외측의 관통 구멍의 근방 부분을, 냉각풍이 효과적으로 흐르게 된다. 이것에 의해, 집광경의 온도가 높아지는 부분인 관통 구멍의 근방을 효율적으로 냉각할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 본 발명의 실시예의 광조사 장치의 개략 구성을 나타낸 도이다

도 2는 본 발명의 제1 실시예의 광원부의 확대도이다

도 3은 정풍관의 형상예를 나타낸 도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예의 광원부의 확대도이다. .

도 5는 본 발명의 제2 실시예의 집광경과 통풍 구멍을 가지는 지지판의 사시도이다.

도 6은 지지판의 변형예를 나타낸 도이다.

도 7은 종래의 광조사 장치의 구조의 일례를 나타낸 도이다.

도 8은 도 7에 나타내는 광조사 장치의 광원부의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 도 1은, 본 발명의 실시예의 광조사 장치의 개략 구성을 나타낸 도이다.

[0043] 광조사 장치(30)는, 쇼트 아크형의 램프(1), 타원 집광경(2) 등으로 구성되는 광원부(10)와, 제1 평면경(13), 인티그레이터 렌즈(14), 제2 평면경(16), 콜리메이터 렌즈(17) 등을 구비한다.

[0044] 방전 램프(1)는, 쇼트 아크형의 초고압 수은 램프가 사용되고, 램프 점등 전원(11)으로부터 전력이 공급되어 점등된다. 집광경(2)은, 유리제의 타원 집광경이 사용되어, 방전 램프(1)의 발광 중심이 집광경(2)의 제1 초점에 위치하도록 배치된다.

[0045] 또, 집광경(2)은, 노광에 필요한 자외선을 포함하는 광만을 반사하여, 불필요한 열선을 없애기 위해, 자외선을 반사하고, 적외선을 투과하는 무기 다층 증착막을 반사면의 표면에 형성한 것이 사용된다.

[0046] 방전 램프(1)로부터 조사되는 자외선을 포함하는 광은, 집광경(2)에 의해 집광되어, 제1 평면경(13)에 도달한다. 제1 평면경(13)에서 반사된 광은, 조사 영역에서의 조도 분포를 균일화하기 위해서 설치된 인티그레이터 렌즈(14)의 입사부 부근의 제2 초점에 집광된다.

[0047] 인티그레이터 렌즈(14)로부터 출사한 광은, 인티그레이터 렌즈(14)의 후방에 배치된 셔터 기구(15)가 열리면, 제2 평면경(16)을 통하여 콜리메이터 렌즈(17)에서 평행광이 되어, 광조사면(18)에 올려 놓아진 마스크나 워크와 같은 피조사물의 조사를 개시하고, 셔터 기구(15)가 닫히면 조사를 종료한다. 또한, 셔터 기구(15)는, 인티그레이터 렌즈(14)의 전방에 배치해도 된다. 또, 콜리메이터 렌즈(17) 대신에 콜리메이터 미러를 사용해도 된다.

[0048] 램프(1) 및 집광경(2)을 냉각하는 냉각풍은, 집광경(2)의 개구와는 반대의 배후측에 설치된 냉각풍 도입구(10a)로부터 도입되어, 집광경(2)의 개구측에 설치된 배기팬(20)에 의해 배기구(19)로부터 배기된다.

[0049] 도 2에, 램프(1)와 집광경(2)을 구비하는 광원부(10)의 확대도를 나타낸다. 램프와 집광경의 지지 구조에 대해서는, 기본적으로는, 도 2에서 나타낸 종래의 구조와 동일하며, 집광경(2)은, 상기한 바와 같이 반사된 광을 출

사하는 개구가 상방향이 되도록 배치된다.

- [0050] 집광경(2)은, 집광경 지지판(3) 상에 놓여져 있으며, 집광경 지지판(3)은, 프레임(6)에 대해 스프링(3a)을 통하여 장착되어 있다. 그리고, 상기 서술한 바와 같이 집광경(2)은, 이 스프링(3a)의 힘에 의해, 집광경(2)의 개구가 누르는 집광경 누름판(7)에 눌린다. 집광경(2)의 개구와는 반대측에는, 관통 구멍(2a)이 형성되어 있다.
- [0051] 집광경 지지판(3)은 상기 집광경(2)의 관통 구멍(2a)과 연통하는, 관통 구멍(2a)과 동일한 직경의 관통 구멍(3c)을 가지고, 집광경(2)의 관통 구멍(2a)의 주변부에 있어서 집광경(2)과 접하여, 집광경(2)을 하측으로부터 지지한다. 또한, 집광경 지지판(3)에도, 관통 구멍(2a)과 동일 직경의 관통 구멍(3c)이 형성되어 있다.
- [0052] 집광경 내에 장착되는 쇼트 아크형의 램프(1)는, 램프(1)의 축이 상기 관통 구멍(2a, 3c)을 관통하여, 집광경(2)의 외측 배후에 설치된 대좌(4)에 고정되어 지지된다.
- [0053] 이 대좌(4)는 광조사 장치의 램프축 조절 기구(5)에 장착되어, 상기 서술한 바와 같이 램프축 조절 기구(5)는, 램프(1)를 XYZ 방향으로 이동시키는 스테이지를 구비한다.
- [0054] 대좌(4)는 램프 점등 전원(11)에 접속되고, 또, 집광경(2)의 개구측의 램프(1)의 극에는, 램프 전원(11)으로부터의 급전선(11a)이 장착되고, 램프(1)로의 전력의 공급은 대좌(4)와 이 선을 통하여 행해진다.
- [0055] 또한, 도 8과 마찬가지로, 냉각풍의 흐름은, 도의 좌측 밖에 나타내고 있지 않지만, 도의 우측에도 동일한 바람의 흐름이 발생하고 있다. 또한, 실제로는, 냉각풍은, 램프와 집광경의 주위 전체에 흐르고 있다.
- [0056] 본 실시예에 있어서는, 집광경(2)의 외측 배후(후측)이며, 관통 구멍(2a)의 둘레에, 도 3에 나타내는 바와 같은, 통(8a)과 플랜지(8c)로 이루어지는 원통 형상의 정풍판(8)을 장착하고 있다. 구체적으로는, 원통 형상의 정풍판(8)은, 집광경 지지판(3)의, 집광경(2)을 지지하고 있는 측과는 반대측의 면에, 정풍판(8)에 설치된 나사 구멍(8b)을 관통하는 나사(9)에 의해 장착한다.
- [0057] 이 정풍판(8)은, 집광경(2)의 관통 구멍(2a)으로부터 램프(1)를 고정하고 있는 대좌(4)까지의 간격을 제한한다(좁게 한다). 이 극간(S)의 간격은, 정풍판(8)의 통의 길이를 바꿈으로써 조절을 할 수 있다.
- [0058] 관통 구멍(2a)을 통과하여 집광경(2)의 내측을 향하는 냉각풍(도 2의 (a))은, 원통 형상의 정풍판(8)과 대좌(4)의 사이의 극간을 통과하게 된다. 종래에 비해 관통 구멍(2a)으로부터 대좌(4)까지의 간격은 좁아져, 집광경(2)의 내측을 흘러 램프(1)를 냉각하는 바람의 풍량은 적어진다. 반대로, 그 만큼, 집광경(2)의 외측을 흐르는 바람(도 2의 (b))의 풍량이 늘어난다.
- [0059] 구체적으로는, 10kW의 램프를 이용하고, 집광경의 관통 구멍이 $\phi 140\text{mm}$ 인 경우에 있어서, 원통 형상의 정풍판(8)과 대좌(4)의 사이의 극간을 5mm~10mm의 범위로 함으로써, 집광경(2)의 내측을 흐르는 냉각풍(도 2의 (a))의 풍량과, 집광경(2)의 외측을 흐르는 냉각풍(도 2의 (b))의 풍량의 비율을, 대략 1:4로 할 수 있었다.
- [0060] 이것에 의해, 집광경(2)의 외측을 흘러 집광경(2)을 냉각하는 바람의 풍량이 많아져, 종래에 비해 집광경(2)의 온도 상승을 줄일 수 있었다. 또, 냉각 풍량을 늘려도, 램프(1)가 과냉각이 되는 것을 방지할 수 있었다.
- [0061] 또한, 상기한 바와 같이, 정풍판(8)의 통(8a)의 길이를 바꿈으로써, 집광경(2)의 내측을 흐르는 냉각풍의 풍량을 조절할 수 있으므로, 통(8a)의 길이가 상이한 정풍판(8)을 몇개 준비해 두면, 그들을 교환함으로써, 집광경(2)의 내측을 흐르는 냉각풍과 외측을 흐르는 냉각 풍량의 밸런스를, 집광경(2)이나 그 외의 광원부(10)의 다른 부재를 떼어 내는 일 없이, 용이하게 조정할 수 있다.
- [0062] 집광경(2)의 내측을 흐르는 냉각풍과 외측을 흐르는 냉각풍의 밸런스는, 집광경(2)의 관통 구멍(2a)이나, 집광경 지지판(3)의 관통 구멍(3c)의 직경을 작게 해도 조정할 수 있지만, 관통 구멍 2a나 3c의 직경을 작게 하면, 관통 구멍(2a, 3c)을 통하여 대좌(4)에 고정되어 있는 램프(1)의 축과의 클리어런스가 좁아진다.
- [0063] 램프(1)의 축과 관통 구멍(2a, 3c)의 클리어런스가 적어지면, 램프를 교환하기 위해 램프를 관통 구멍(2a, 3c)에 대해 빼고 끼울 때나, 교환한 램프의 발광점의 위치를 램프축 조절 기구(5)에 의해 집광경(2)의 제1 초점에 맞추기 위해서 이동시킬 때에, 램프(1)와 집광경(2)이나 집광경 지지판(3)이 접촉하여, 램프(1)나 집광경(2)이 손상될 가능성이 있다.
- [0064] 즉, 집광경(2)의 관통 구멍(2a)으로부터 램프(1)를 고정하고 있는 대좌(4)까지의 간격(S)을 좁게 하는 통 형상의 정풍판(8)을 이용함으로써, 램프(1)와 집광경(2)이나 집광경 지지판(3)의 접촉을 걱정하는 일 없이, 집광경(2)의 내측을 흐르는 냉각풍과 외측을 흐르는 냉각풍의 밸런스를, 최적의 상태로 조정할 수 있다.

- [0065] 도 4에 본 발명의 제2 실시예의 광원부의 확대도를 나타낸다.
- [0066] 본 실시예는, 정풍관의 외주에, 또한 제2 정풍관을 설치한 것이다. 구체적으로는, 정풍관(8)의 외주를 따라, 집광경(2)을 지지하는 집광경 지지판(3)에, 냉각풍이 통과하는 복수의 관통 구멍(3b)을 형성하고, 이것을 제2 정풍관으로 한다.
- [0067] 집광경(2)은, 램프 점등 중, 도 4에 나타내는 바와 같이 램프(1)에 가장 가까워지는 관통 구멍(2a)의 근방의 A부의 온도가 가장 높아진다. 그 때문에, 집광경(2)의 외측을 흐르는 냉각풍이, 관통 구멍(2a)의 근방을 확실하게 흐르는 유로를 형성하기 위해서, 제2 정풍관을 설치한다.
- [0068] 본 실시예에 있어서는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 제2 정풍관은 집광경 지지판(3)을 겹하고 있다. 구체적으로는, 원통 형상의 정풍관(8)의 외주를 따라, 집광경 지지판(3)에, $\phi 10\text{mm}$ 정도의 냉각풍이 통과하는 관통 구멍인 통풍 구멍(3b)을 복수 형성한다.
- [0069] 도 5는, 집광경(2)과 지지판(3)에 형성한 통풍 구멍(3b)의 위치 관계를 알기 쉽게 나타낸 경시도이다. 이 도에 나타내는 바와 같이, 통풍 구멍(3b)은, 가능한 한 집광경(2)의 관통 구멍(2a)(집광경 지지판(3)의 관통 구멍(3b))에 대해 가까운 부분에 형성하고, 냉각풍이 집광경(2)의 온도가 가장 높아지는 관통 구멍(2a)의 근방으로 흐르도록 한다.
- [0070] 본 실시예에 있어서는, 통풍 구멍을 형성한 집광경 지지판(3)이, 제2 정풍관의 역할을 한다. 즉, 집광경(2)의 외측을 흐르는 냉각풍은, 집광경 지지판(3)에 의한 제2 정풍관에 부딪혀, 통풍 구멍(3b)에 들어가, 집광경(2)의 관통 구멍(2a)의 근방을 냉각하며 흘러 배기된다.
- [0071] 이것에 의해, 집광경(2)의 온도가 높아지는 부분을 효율적으로 냉각할 수 있다.
- [0072] 제1 실시예와 마찬가지로, 10kW의 램프를 이용하고, 집광경(2)의 관통 구멍이 $\phi 140\text{mm}$ 인 경우에 있어서, 원통 형상의 정풍관(8)과 대좌 사이의 극간을 5mm~10mm의 범위로 하고, 집광경 지지판(3)에 $\phi 10\text{mm}$ 의 관통 구멍을 9개 형성함으로써, 집광경(2)의 내측을 흐르는 냉각풍의 풍량(a)과, 집광경의 외측이며 통풍 구멍을 통과하여 흐르는 냉각풍의 풍량(b2)과, 집광경(2)의 외측이며 통풍 구멍(3b)을 통과하지 않고 흐르는 냉각풍의 풍량(b1)의 비율은, 대략 1 : 1 : 3으로 할 수 있었다(도 4 참조).
- [0073] 이것에 의해, 집광경(2)의 외측이며 지지판(3)의 통풍 구멍(3b)을 통과하여, 집광경(2)의 관통 구멍(2a) 근방을 냉각하는 냉각풍의 흐름을 만들 수 있다. 따라서, 집광경(2)의 램프(1)의 발광부에 가까워, 가장 온도가 오르기 쉬운 집광경(2)의 관통 구멍(2a) 근방을 확실하게 냉각하여, 그 온도 상승을 방지할 수 있다. 또, 냉각 풍량을 늘려도, 램프(1)가 과냉각이 되는 것을 방지할 수 있다.
- [0074] 또한, 상기 집광경 지지판(3)의 형상은, 집광경(2)을 지지할 수 있는 형상이면, 임의의 형상으로 할 수 있으며, 예를 들면 도 6에 나타내는 바와 같이 십자 형상이어도 된다. 이러한 형상의 경우에는, 십자의 모서리의 부분(A)을 냉각풍이 통과하므로, 도 5에 나타내는 형상의 경우에 비해, 통풍 구멍(3b)의 수는 적어도 된다.

부호의 설명

- | | |
|--------------|-------------|
| [0075] 1 램프 | 2 집광경 |
| 2a 관통 구멍 | 3 집광경 지지판 |
| 3a 스프링 | 3b 통풍 구멍 |
| 3c 관통 구멍 | 4 대좌 |
| 5 램프축 조절 기구 | 6 프레임 |
| 7 집광경 지지판 | 8 정풍관 |
| 9 나사 | 10 광원부 |
| 10a 냉각풍 도입구 | 11 램프 점등 전원 |
| 12 케이스 | 13, 16 평면경 |
| 14 인티그레이터 렌즈 | 15 셔터 기구 |

17 콜리메이터 렌즈

18 광조사면

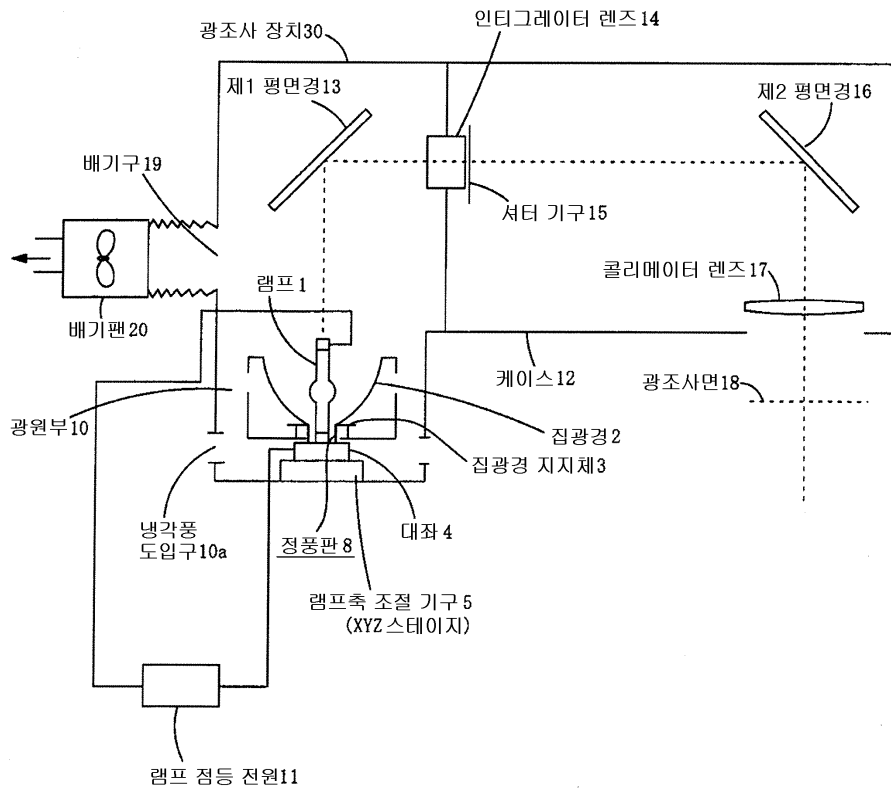
19 배기구

20 배기팬

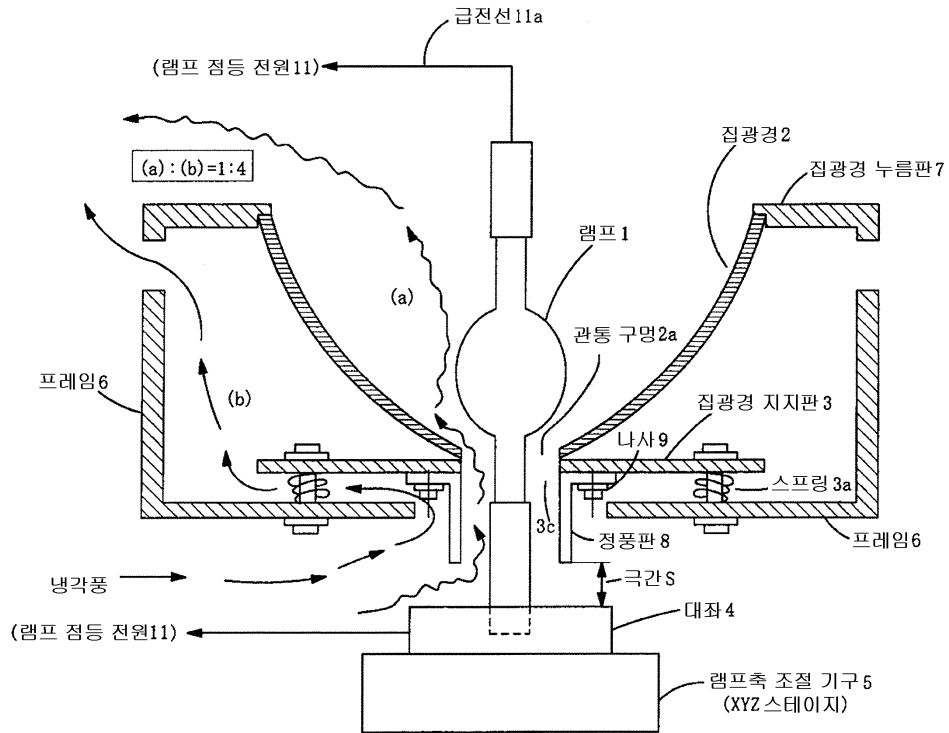
30 광조사 장치

도면

도면1

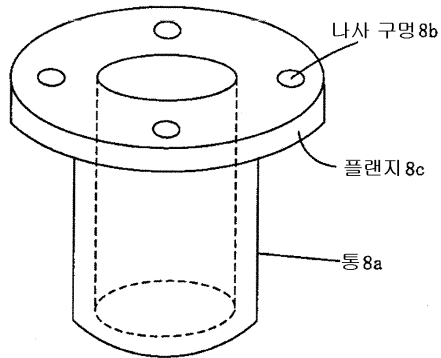


도면2

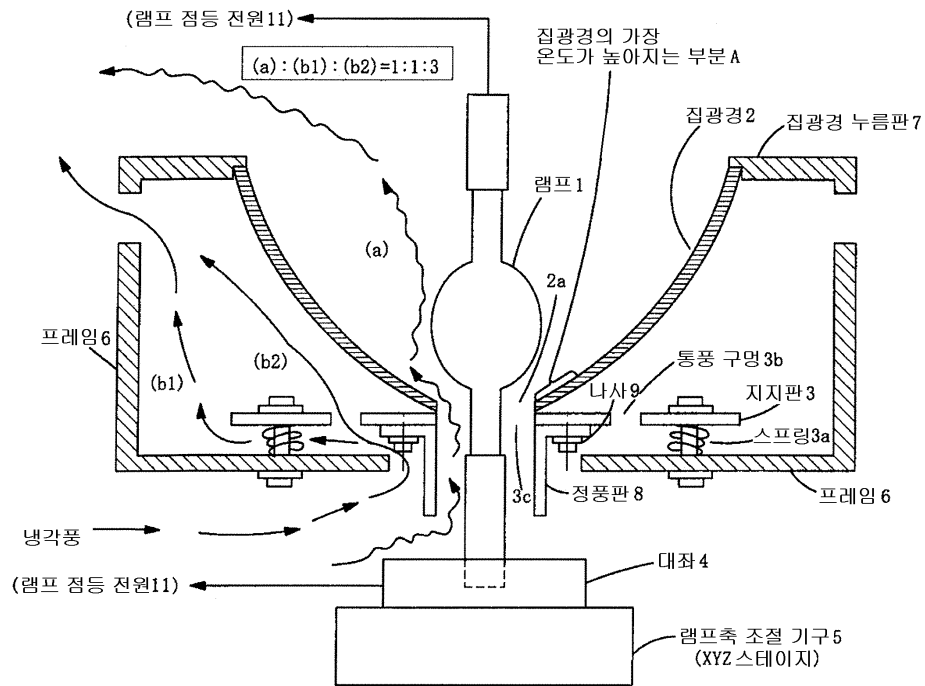


도면3

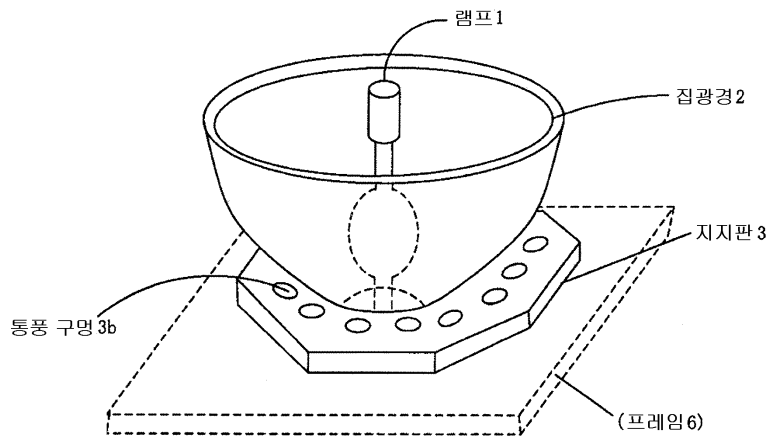
정풍판 8



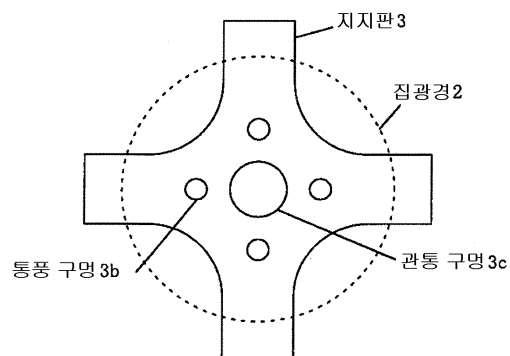
도면4



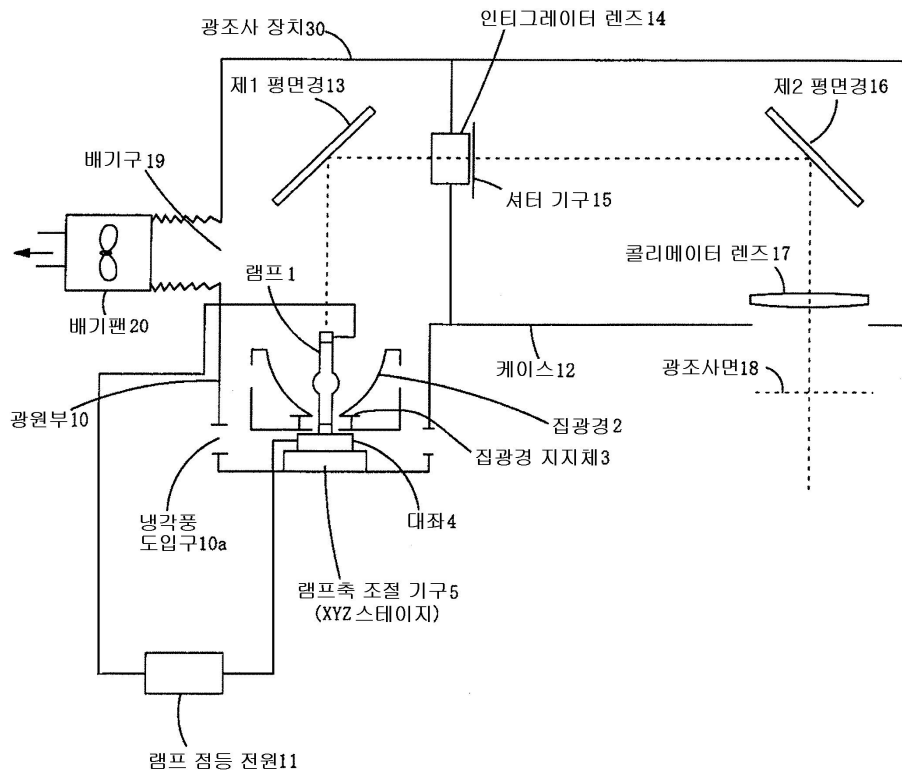
도면5



도면6



도면7



도면8

