(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G03B 21/20
F21S 8/04
F21V 5/04
G02F 1/13

(11) 공개번호 10-2005-0026029
(43) 공개일자 2005년03월14일

(21) 출원번호 10-2005-7001538
(22) 출원일자 2005년01월28일
번역문 제출일자 2005년01월28일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2003/009473
국제출원출원일자 2003년07월25일
(87) 국제공개번호 WO 2004/011847
국제공개일자 2004년02월05일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00221700 2002년07월30일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 도미따히데오
일본 141-0001 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고
소니가부시끼 가이샤 내

(74) 대리인 주성민
성재동

심사청구 : 없음

(54) 광원 장치 및 투사형 표시 장치

명세서

기술분야

본 발명은, 투사형 표시 장치 등에 광원으로서 이용하는 데 적합한 광원 장치나 이 광원 장치를 광원으로서 이용한 투사형 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

광원으로부터의 빛을 액정 패널에 조사하고, 영상 신호에 대응하여 액정 패널로 변조한 빛을 투사 렌즈로부터 투사하도록 한 액정 프로젝터가 대화면의 영상 표시 장치로서 보급되어 있다.

R(적), G(녹), B(청)의 각 색에 대응하여 3매의 액정 패널을 설치한 3판식 액정 프로젝터에서는 광원으로부터의 빛이 다이클로익 미러 등으로 R, G, B의 각 색의 빛으로 분리되고, 각각의 색에 대응하는 액정 패널에 조사된다.

또한, 액정 패널을 1매만 설치한 단판식 액정 프로젝터에서는, 광원으로부터 액정 패널에 조사된 빛이 액정 패널에 부착된 컬러 필터에 의해 R, G, B의 각 색의 빛으로 분리된다.

종래, 이 액정 프로젝터의 광원에는 초고압 수은 램프를 이용하는 것이 주류로 되어 있었다. 도1은, 초고압 수은 램프의 발광 스펙트럼 분포를 나타내는 도면이다. 초고압 수은 램프의 발광 스펙트럼은 400 내지 480 ㎚, 490 내지 550 ㎚의 파장 영역에 각각 에너지 피크가 있고, 400 내지 480 ㎚의 파장 영역의 빛은 청색광으로서 이용되고, 490 내지 550 ㎚의 파장 영역의 빛이 녹색광으로서 이용된다. 또한, 620 내지 700 ㎚의 파장 영역의 빛이 적색광으로서 이용된다.

그러나, 이러한 종래의 액정 프로젝터에는 다음의 (a)이나 (b)와 같은 문제가 있었다.

(a) 도1에도 나타내고 있는 바와 같이, 초고압 수은 램프는 적색광 성분의 강도가 녹색광 성분이나 청색광 성분과 비교하여 상대적으로 약하다. 따라서, 그대로에서는 액정 프로젝터로부터 투영되는 영상은 화이트 밸런스가 녹색이나 청색의 방향으로 치우쳐 버린다. 그로 인해, 화이트 밸런스를 확보하기 위해 녹색광 성분이나 청색광 성분을 대폭 컷트시킬 수 없으며, 그 결과 충분한 밝기의 영상을 표시할 수 없게 되어 버린다.

(b) 초고압 수은 램프의 수명은, 비교적 짧게 1000 내지 2000시간 정도이다. 그로 인해, 광원을 교환하는 보수를 비교적 빈번하게 행해야만 한다.

또, 종래의 액정 프로젝터로서는 광원에 메탈 할로이드 램프를 이용한 것도 존재하고 있지만, 그러한 액정 프로젝터라도 상기 (a)나 (b)와 같은 문제가 있는 것은 마찬가지였다.

이러한 색 성분의 강도의 불균일에 의한 영상의 밝기 부족의 문제나 수명의 문제를 해소하는 하나의 방법으로서는, 초고압 수은 램프나 메탈 할로이드 램프와 같은 방전 램프가 아니라, LED(발광 다이오드)를 액정 프로젝터의 광원에 이용하는 것이 생각된다.

즉, LED는 최근 청색 LED가 실용화됨으로써 R, G, B의 각 색의 빛을 각각 임의의 강도로 얻어지게 되어 있는 동시에, 연속 수만 시간의 점멸이 가능한 등의 수명도 매우 길다.

단, LED는 단위 면적당의 발광 강도가 방전 램프보다도 매우 작다. 그로 인해, 고휘도인 광원을 실현하기 위해서는 다수개의 LED를 이용하는 것이 필요하게 된다.

그리고, 액정 프로젝터와 같은 투사형 표시 장치의 광원에 요구되는 특성 중 하나로 "발광 면적이 가능한 한 좁은 광원인 것(점 광원에 가까운 것)"을 들 수 있으므로, 다수개의 LED를 이용하는 경우에는 각 LED로부터의 빛을 효율적으로 집광하는 것이 중요하게 된다.

예를 들어, 일본 특허 공개 제2000-112031호 공보에는 도2에 도시한 바와 같이, 복수의 LED(101)를 2차원적으로 배열한 LED 어레이(102)로부터의 빛을 LED 어레이(102)의 면적과 동일한 크기의 단면적을 갖는 중공의 도광로 블록(103)으로 반사시키고, 이 도광로 블록(103)의 단면으로부터 출사시키도록 한 광원 장치가 개시되어 있다.

그러나, 이 광원 장치로는 발광 면적[도광로 블록(103)의 단면적]이 LED 어레이(102)의 면적과 동일하므로, 휘도를 높이기 위해 LED(101)의 개수를 많게 하면 발광 면적이 매우 넓어져 버린다. 따라서, 다수개의 LED로부터의 빛을 효율적으로 집광할 수는 없다.

본 발명은, 상술의 점에 비추어 투사형 표시 장치 등에 이용하는 데 적합한 고휘도 또한 집광 효율이 높은 광원을, LED를 이용하여 실현하는 것을 과제로서 이루어진 것이다.

발명의 상세한 설명

이 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 광원 장치는 내부를 빛이 통과 가능하게 된 봉형 부재 중 일단부가 빛의 출사부가 되는 동시에, 이 일단부 이외의 면이 빛의 반사면으로 되어 있고, 이 반사면 중 이 봉형 부재의 길이 방향의 측면에는 복수개의 LED가 이 길이 방향에 따라서 배치되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

이 광원 장치에서는 내부를 빛이 통과 가능하게 된 봉형 부재 중 일단부가 빛의 출사부가 되고, 남은 면의 빛의 반사면이 되어 있다. 그리고, 이 반사면 중 이 봉형 부재의 길이 방향의 측면에 복수개의 LED가 이 봉형 부재의 길이 방향에 따라서 배치되어 있다.

이러한 LED로부터 발산한 광속은 이 봉형 부재의 내부를 통과하고, 이 봉형 부재의 반사면에서의 반사를 반복한 후, 최종적으로 이 봉형 부재의 출사부로부터 출사한다.

이와 같이, 이 광원 장치로는 복수개의 LED로부터의 빛이 모두 1개의 봉형 부재의 일단부로부터 출사한다(즉 이 봉형 부재의 일단부의 면적이 발광 면적이 됨). 이 발광 면적은 봉형 부재로서 가는 부재를 이용함으로써, 충분히 좁게 할 수 있다. 또, 휘도를 높이기 위해 LED의 개수를 대부분 많게 해도 이 발광 면적이 변화되는 일은 없다.

이에 의해, 투사형 표시 장치 등에 이용하는 데 적합한 고휘도 또한 집광 효율이 높은(점 광원에 가까움) 광원이 LED를 이용하여 실현된다.

또한, 본 발명에 관한 광원 장치는 이러한 LED가 대략 등간격으로 배치되어 있거나, 이러한 LED 중 출사부와는 반대측의 이 봉형 부재의 단부면에 가장 가까운 LED와 이 단부면과의 거리가 LED끼리의 간격의 대략 절반으로 되어 있는 것을 특징으로 한다.

그 이유는, 다음과 같다. LED로부터 발산한 광속은 전술한 바와 같이 반사면에서 반사를 반복하여 출사부로부터 출사하지만, 반사면 위의 LED에 도달한 경우에는 거기서 흡수되어 버리므로 출사부로부터 출사하지 않게 된다. 따라서, 빛의 이용 효율을 높이기 위해서는 이 광원 장치 내부(봉형 부재 내)에서의 빛의 흡수에 의한 손실을 적게 하는 것이 중요하게 된다.

그리고, LED를 등간격으로 배치함으로써, LED로부터의 광속이 다른 LED에 흡수되는 것에 의한 그림자가, 또 다른 LED와 겹치게 된다.

또한, 출사부와는 반대측의 봉형 부재의 단부면에 가장 가까운 LED와 그 단부면과 거리를 LED끼리의 간격의 대략 절반으로 함으로써, LED로부터의 광속이 이 단부면에서 반사된 후 다른 LED에 흡수되는 것에 의한 그림자도, 또 다른 LED와 겹치게 된다.

이와 같이, 광속이 LED에 흡수되는 것에 의한 그림자가 다른 LED와 겹치게 됨으로써, 이 겹친 LED 이후는 손실이 생기지 않기 때문에, 빛의 흡수에 의한 손실을 최소한으로 억제하여 빛의 이용 효율을 높일 수 있게 된다.

또한, 본 발명에 관한 광원 장치는 이러한 LED가 적색광의 LED인 것을 특징으로 한다.

또 이러한 LED가 백색광의 LED인 것을 특징으로 한다.

또한, 이 봉형 부재는 출사부가 되는 일단부를 만곡시키도록 연장시킨 형상으로 한 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 이 봉형 부재는 중공인 동시에, 출사부가 되는 일단부 이외의 면의 내측이 빛의 반사면으로 되어 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 이 봉형 부재는 고형의 투명 부재인 동시에, 이 봉형 부재의 길이 방향의 측면에 LED를 배치하기 위한 오목부를 설치하고, 출사부가 되는 일단부 이외의 면 중의 이 오목부 이외의 부분이 빛의 반사면으로 되어 있는 것을 특징으로 한다.

다음에, 본 발명에 관한 투사형 표시 장치는 광원으로부터의 빛을 광 변조 소자에 조사하고, 영상 신호에 따라서 이 광 변조 소자로 변조한 빛을 투사 렌즈로부터 투사하도록 한 투사형 표시 장치에 있어서, 이 광원은 내부를 빛이 통과 가능하게 된 봉형 부재 중 일단부가 빛의 출사부가 되는 동시에, 이 일단부 이외의 면의 내측이 빛의 반사면으로 되어 있고, 이 반사면 위에 복수개의 LED가 이 봉형 부재의 길이 방향에 따라서 배치되어 이루어져 있는 것을 특징으로 하고 있다.

이 투사형 표시 장치는, 전술의 본 발명에 관한 광원 장치를 광원으로서 이용한 것이다. 따라서, 광원을 고휘도 또한 점 광원에 가까운 것으로 할 수 있고, 또한 R, G, B의 각 색의 빛을 각각 임의의 강도로 얻어지기 때문에 화이트 밸런스를 확보해도 충분한 밝기의 영상을 표시할 수 있고, 또한 광원을 교환하는 보수의 빈도가 적게 완료되게 된다.

또한, 본 발명에 관한 투사형 표시 장치는, 이러한 LED가 대략 등간격으로 배치되는 것이나, 이러한 LED 중 이 출사부와는 반대측의 이 봉형 부재의 단부면에 가장 가까운 LED와 이 단부면과의 거리가 LED끼리의 간격의 대략 절반으로 되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

그에 의해, 광원 내부에서의 빛의 흡수에 의한 손실을 최소한으로 억제하여 투사형 표시 장치 전체로서의 빛의 이용 효율을 높일 수 있게 된다.

또한, 본 발명에 관한 투사형 표시 장치는, 이러한 LED가 백색광의 LED인 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 이 광원이 적색 성분만을 포함하는 적색 광원, 녹색 성분만을 포함하는 녹색 광원 및 청색 성분만을 포함하는 청색 광원으로 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 이 광원으로부터의 출사광을 평행광이 되도록 반사하는 리플렉터를 구비하고, 이 봉형 부재는 출사부가 되는 일단부를 만곡시키도록 연장시킨 형상으로 하고, 이 출사부를 이 리플렉터와 대향하도록 배치되는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 이 봉형 부재는 중공인 동시에, 출사부가 되는 일단부 이외의 면의 내측이 빛의 반사면으로 되어 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 이 봉형 부재는 고형의 투명 부재인 동시에, 이 봉형 부재의 길이 방향의 측면에, 이러한 LED를 배치하기 위한 오목부를 설치하고, 출사부가 되는 일단부 이외의 면 중의 이 오목부 이외의 부분이 빛의 반사면으로 되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

다음에, 본 발명에 관한 투사형 표시 장치는 광원으로부터의 빛을 광 변조 소자에 조사하고, 영상 신호에 따라서 이 광 변조 소자로 변조한 빛을 투사 렌즈로부터 투사하도록 한 투사형 표시 장치에 있어서, 이 광원은 제1 광원과, 이 제1 광원의 발광 스펙트럼과는 다른 발광 스펙트럼을 갖는 제2 광원으로 이루어지고, 이 제1 광원으로부터의 광속 중 특정 파장대의 빛을 이 제2 광원으로부터의 광속에 의해 치환하는 치환 광학계를 구비하고, 이 제2 광원은 내부를 빛이 통과 가능하게 된 봉형 부재 중 일단부가 빛의 출사부가 되는 동시에, 이 일단부 이외의 면의 내측이 빛의 반사면으로 되어 있고, 이 반사면 위에 복수개의 LED가 이 봉형 부재의 길이 방향에 따라서 배치되어 이루어져 있는 것을 특징으로 한다.

이 투사형 표시 장치는, 특정 파장대의 빛만을 전술한 본 발명에 관한 광원 장치로서의 구성을 갖는 제2 광원에 의해 얻도록 한 것이다.

또한, 본 발명에 관한 투사형 표시 장치는, 이러한 LED가 대략 등간격으로 배치되는 것이나, 이러한 LED 중 이 출사부와는 반대측의 이 봉형 부재의 단부면에 가장 가까운 LED와 이 단부면과의 거리가 LED끼리의 간격의 대략 절반으로 되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 본 발명에 관한 투사형 표시 장치는, 이 제2 광원이 적색광의 LED로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

도1은 초고압 수은 램프의 발광 스펙트럼 분포를 나타내는 도면이다.

도2는 LED를 이용한 기존의 광원 장치를 도시하는 도면이다.

도3은 본 발명에 관한 광원 장치의 외관 구성예를 나타내는 사시도이다.

도4는 본 발명에 관한 광원 장치의 내부 구조를 도시하는 단면도이다.

도5는 도4의 부분적 확대도이다.

도6은 본 발명에 관한 광원 장치로부터 빛이 출사되는 모양을 도시하는 도면이다.

도7은 LED에서의 광속의 흡수에 의한 손실의 설명도이다.

도8은 LED에서의 광속의 흡수에 의한 손실의 설명도이다.

도9는 LED에서의 광속의 흡수에 의한 손실의 설명도이다.

도10은 본 발명에 관한 3판식 액정 프로젝터의 광학계의 구성예를 나타내는 도면이다.

도11은 본 발명에 관한 단판식 액정 프로젝터의 광학계의 구성예를 나타내는 도면이다.

도12는 도11의 광학계의 구성의 변경예를 나타내는 도면이다.

도13은 도12의 광학계의 구성의 변경예를 나타내는 도면이다.

도14는 도10의 광학계의 구성의 변경예를 나타내는 도면이다.

도15는 로드의 소재의 변경예를 나타내는 도면이다.

실시예

이하, 본 발명을 도면을 이용하여 구체적으로 설명한다.

도3은 본 발명에 관한 광원 장치의 외관 구성예를 나타내는 사시도이다. 이 광원 장치(1)는 가늘고 긴 사각기둥형의 부재인 로드(2)를 이용하여 구성되어 있다. 로드(2)는 중공인 동시에, 일단부가 개구(2a)로 되어 있다. 개구(2a)의 치수는, 1변이 약 2 ㎜이다.

도4는, 이 광원 장치(1)의 내부 구조를 도시하는 단면도이다. 로드(2)의 내측의 면은 은 또는 알루미늄 등이 증착된 경면(2b)으로 되어 있다. 이 경면(2b) 중, 로드(2)의 길이 방향의 4개의 측면 위에는, 각각 10개씩의 LED(3)가 동일한 간격(p)으로 배치되어 있다[도면에서는, 이 4개의 측면 중 2개의 측면으로 배치된 LED(3)만을 그리고 있음]. 개구(2a)와는 반대측의 단부면에 가장 가까운 LED(3)로부터 이 단부면까지의 거리는 LED(3)끼리의 간격(p)의 절반인 p/2가 되어 있다.

도5는, 도4 중의 LED(3)의 배치 부위의 부분의 확대도이다. 경면(2b) 상에 LED 칩(3a)이 접착제로 부착되어 있고, LED 칩(3a)을 드라이브 회로(도시 생략)와 접속하는 리드선(3b, 3c)이, 각각 로드(2)의 측면을 관통하고 있다. 또, 도3이나 도4에서는 이 리드선(3b, 3c)의 도시는 생략하고 있다.

이 광원 장치(1)로부터 빛이 출사되는 모양은, 다음과 같다. 각 LED(3)를 일제히 점등시키면, 각 LED(3)로부터 발산한 광속이 로드(2)의 중공의 내부를 통과하고, 경면(2b)에서 반사를 반복한 후 최종적으로 개구(2a)로부터 출사한다. 도6은, 각 LED(3) 중 개구(2a)에 가장 가까운 LED[3(1)]를 예로 들어, 개구(2a)와는 반대 방향을 향하는 광속이 이러한 반사를 반복하여 개구(2a)로부터 출사하는 모양을 나타내고 있다.

이와 같이, 이 광원 장치(1)에서는 합계 40개의 LED(3)로부터의 빛이, 모두 로드(2)의 일단부의 개구(2a)로부터 출사한다[즉 이 로드(2)의 개구(2a)의 면적이 발광 면적이 됨]. 그리고, 개구(2a)의 치수는 전술한 바와 같이 1변이 약 2 ㎜이므로, 이 발광 면적은 충분히 좁게 되어 있다. 또한, 여기서는 40개의 LED(3)를 이용하고 있지만, 휘도를 보다 한 층 높이기 위해 LED(3)의 개수를 40개보다도 대부분 많게 해도, 이 발광 면적이 변화되는 일은 없다.

이에 의해, 투사형 표시 장치 등에 이용하는 데 적합한 고휘도 또한 집광 효율이 높은(점 광원에 가까움) 광원이 LED를 이용하여 실현되어 있다.

또한, 이 광원 장치(1)에서는, 다음과 같은 이유로부터 빛의 이용 효율이 높아지고 있다. 즉, LED(3)로부터 발산한 광속은, 전술한 바와 같이 경면(2b)에서 반사를 반복하여 개구(2a)로부터 출사하지만, 경면(2b) 상의 LED(3)에 도달한 경우에는, 거기서 흡수되기 때문에 개구(2a)로부터 출사하지 않게 된다. 따라서, 빛의 이용 효율을 높이기 위해서는 이 광원 장치(1)의 내부[로드(2) 내]에서의 빛의 흡수에 의한 손실을 적게 하는 것이 중요하게 된다.

여기서, 만일 LED(3)의 배치 간격이 같지 않다고 하면, 도7에 도시한 바와 같이 어떤 LED[3(2)]로부터의 광속이 다른 LED[3(3)]에 흡수되는 것에 의한 그림자가 경면(2b) 상에 나타나게 되므로, 빛의 흡수에 의한 손실이 많아져 버린다.

이에 대해, 이 광원 장치(1)에서는 LED(3)가 등간격(p)으로 배치되어 있기 때문에, 도8에 도시한 바와 같이 어떤 LED[3(2)]로부터의 광속이 다른 LED[3(3)]에 흡수되는 것에 의한 그림자가, 또 다른 LED[3(4)]와 겹치게 된다.

또한, 개구(2a)와는 반대측의 로드(2)의 단부면[경면(2b)]에 가장 가까운 LED(3)와 그 단부면과의 거리가 LED끼리의 간격(p)의 절반인 p/2이므로, 도9에 도시한 바와 같이 어떤 LED[3(5)]로부터의 광속이 이 단부면에서 반사한 후 다른 LED[3(6)]에 흡수되는 것에 의한 그림자도, 또 다른 LED[3(7)]와 겹치게 된다.

이와 같이, 광속이 LED(3)에 흡수되는 것에 의한 그림자가 다른 LED(3)와 겹치게 됨으로써, 이 겹쳐진 LED(3) 이후는 손실이 생기지 않기 때문에, 빛의 흡수에 의한 손실이 최소한으로 억제된다. 따라서, 빛의 이용 효율이 높아지고 있다.

다음에, 도10은 본 발명에 관한 3판식 액정 프로젝터의 광학계의 구성예를 나타내는 도면이다. 이 3판식 액정 프로젝터에는, 광원으로서 광원 장치[1(R)], 광원 장치[1(G)] 및 광원 장치[1(B)]를 설치되어 있다.

각 광원 장치[1(R), 1(G), 1(B)]는, 각각 도3 내지 도5에 도시한 광원 장치(1)와 동일한 구성의 것이지만, LED(3)로서 각각 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED를 이용하고 있다(도면에서는 이러한 광원 장치를 도4와 같은 단면도로 그려지고 있지만, 도시의 형편상 LED는 도4와는 개수가 달라, 10개보다도 적게 그리고 있다. 다음에 나오는 도11 내지 도14와도 마찬가지임).

또, 이러한 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED의 발광 강도가 서로 다른 경우에는, 광원 장치[1(R), 1(G), 1(B)]로부터 출사하는 적색광, 녹색광, 청색광의 강도가 서로 대략 같게 되도록, 각 광원 장치[1(R), 1(G), 1(B)]의 LED의 개수를 조정하는 것으로 한다[예를 들어, 녹색 LED나 청색 LED의 발광 강도가 적색 LED보다도 작은 경우에는, 광원 장치[1(G), 1(B)]의 LED의 개수를 광원 장치[1(R)]보다도 많게 함].

도10과 같이, 각 광원 장치[1(R), 1(G), 1(B)]로부터 출사한 적색광, 녹색광, 청색광은 집광 렌즈[4(R), 4(G), 4(B)]로 각각 평행광으로 되어 적색광, 녹색광, 청색광에 대응하는 액정 패널[5(R), 5(G), 5(B)]에 각각 조사된다.

그리고, 액정 패널[5(R), 5(G), 5(B)]로 각각 R, G, B의 영상 신호에 따라서 변조된 적색광, 녹색광, 청색광이 다이클로익 프리즘(6)으로 합성되어 투사 렌즈(7)로부터 외부로 출사된다.

이 3판식 액정 프로젝터에서는 광원인 광원 장치[1(R), 1(G), 1(B)]가 각각 고휘도 또한 점 광원에 가까운 것으로 되어 있고, 또한 적색광, 녹색광, 청색광의 강도가 서로 동일하기 때문에 화이트 밸런스를 확보해도 충분한 밝기의 영상을 표시할 수 있고, 또한 LED는 긴 수명이기 때문에 광원을 교환하는 보수의 빈도가 적게 완료되게 되어 있다.

또한, 도7 내지 도9를 이용하여 설명한 바와 같이 광원 장치[1(R), 1(G), 1(B)]의 내부에서의 빛의 흡수에 의한 손실을 최소한으로 억제되기 때문에, 액정 프로젝터 전체로서의 빛의 이용 효율을 높일 수 있게 되어 있다.

다음에, 도11은 본 발명에 관한 단판식 액정 프로젝터의 광학계의 구성예를 나타내는 도면이다. 이 단판식 액정 프로젝터에는, 광원으로서 도3 내지 도5에 도시한 구성의 광원 장치(1)가 설치되어 있다. 여기서는, 광원 장치(1)에서는 LED(3)로서 백색 LED를 이용하고 있다[혹은 다른 예로서, 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED를 광원 장치(1)로부터 출사하는 적색광, 녹색광, 청색광의 강도가 서로 대략 같게 되는 개수씩 이용해도 좋음].

광원 장치(1)로부터 출사한 빛은 집광 렌즈(8)로 평행광이 되고, 액정 패널(9)에 조사되어 액정 패널(9)에 부착된 컬러 필터에 의해 적색광, 녹색광, 청색광으로 분리된다.

그리고, 액정 패널(9)로 R, G, B의 영상 신호에 따라서 변조된 적색광, 녹색광, 청색광이 투사 렌즈(10)로부터 외부로 출사된다.

이 단판식 액정 프로젝터라도, 역시 광원이 고휘도 또한 점 광원에 가까운 것으로 되어 있고, 또한 화이트 밸런스를 확보해도 충분한 밝기의 영상을 표시할 수 있고, 또한 광원을 교환하는 보수의 빈도가 적게 완료되고, 또한 액정 프로젝터 전체로서의 빛의 이용 효율을 높일 수 있게 되어 있다.

또, 도10, 도11의 예로서는 광원 장치로부터의 출사광을 집광 렌즈로 평행광으로 하고 있지만, 다른 예로서 광원 장치로부터의 출사광을 리플렉터로 반사함으로써 평행광으로 해도 좋다. 도12는, 도11의 단판식 액정 프로젝터에 대해 이러한 구성을 채용한 예를 나타내는 도면이고, 도11과 공통되는 부분에는 동일 부호를 부여하고 있는 광원 장치(1)로부터의 출사광이 리플렉터(11)로 평행광이 되어 액정 패널(9)에 조사된다.

또한, 이와 같이 광원 장치로부터의 출사광을 리플렉터로 반사하는 경우에 있어서, 리플렉터로부터 액정 패널까지의 거리를 그다지 길게 하지 않은 경우에는, 도13에 예시한 바와 같이 광원 장치(1)의 로드(2)를 선단부[개구(2a)

쪽의 단부]를 180°만곡시키도록 하여 연장시킨 형상으로 하고, 로드(2)의 본체[LED(3)를 배치하고 있는 부분]를 리플렉터(11)의 측방에 위치시키도록 해도 좋다.

또한, 도10의 예로서는 적색광, 녹색광, 청색광을 모두 본 발명에 관한 광원 장치에 의해 얻고 있지만, 다른 예로서 녹색광, 청색광 쪽은 초고압 수은 램프나 메탈 할로이드 램프에 의해 얻고, 이러한 방전 램프로서는 강도가 약한 적색광만을 본 발명에 관한 광원 장치에 의해 얻도록 해도 좋다.

도14는, 이러한 구성을 채용한 3판식 액정 프로젝터의 광학계가 예를 나타내는 도면이며, 도10과 공통되는 부분에는 동일 부호를 부여하고 있다. 초고압 수은 램프(21)로부터 출사한 빛이 리플렉터(22)로 반사됨으로써 평행광으로 되어 편광 변환 소자(23)에 입사한다. 편광 변환 소자(23)는 입사광을 모두 P 편광으로 변환하는 소자이며, 편광 변환 소자(23)로부터 출사한 P 편광은 PS 분리 합성 소자(24)에 입사한다.

한편, 광원 장치[1(R)]로부터 출사한 적색광이 집광 렌즈[4(R)]로 평행광으로 되어 편광 변환 소자(25)에 입사한다. 편광 변환 소자(25)는 입사광을 모두 S 편광으로 변환하는 소자이며, 편광 변환 소자(25)로부터 출사한 S 편광도 PS 분리 합성 소자(24)에 입사한다.

편광 변환 소자(23)로부터의 P 편광과 편광 변환 소자(25)로부터의 S 편광과는 PS 분리 합성 소자(24)로 합성되어 편광 회전 소자(26)에 입사한다.

편광 회전 소자(26)는 적색의 파장 대역의 빛에 대해서는 편광 방향을 90° 변화시키고, 그 이외의 파장 대역의 빛은 그대로 통과시키는 소자이다. 이 편광 회전 소자(26)에 의해, 편광 변환 소자(23)로부터의 P 편광[초고압 수은 램프(21)로부터의 빛] 중의 적색광은 S 편광으로 변환되고, 편광 변환 소자(25)로부터의 S 편광[광원 장치[1(R)]로부터의 적색광]은 P 편광으로 변환된다.

편광 회전 소자(26)로부터 출사한 빛은, P 편광만을 통과시키는 편광판(27)에 입사한다. 초고압 수은 램프(21)로부터의 빛 중의 적색광(S 편광)은, 이 편광판(27)으로 차단된다.

편광판(27)으로부터 출사한 빛[초고압 수은 램프(21)로부터의 녹색광, 청색광과 광원 장치[1(R)]로부터의 적색광] 중의 적색광은 다이클로익 미러(28)로 반사되고, 미러(29)로 반사되어 액정 패널[5(R)]에 조사된다.

또한, 편광판(27)으로부터의 출사광 중의 녹색광은 다이클로익 미러(28)를 투과하고, 다이클로익 미러(30)로 반사되어 액정 패널[5(G)]에 조사된다.

또한, 편광판(27)으로부터의 출사광 중의 청색광은 다이클로익 미러(28, 30)를 각각 투과하고, 미러(31, 32)로 각각 반사되어 액정 패널[5(B)]에 조사된다.

이 3판식 액정 프로젝터에서는, 초고압 수은 램프(21)로부터의 빛 중의 강도가 약한 적색광 성분을 광원 장치[1(R)]의 적색 LED로부터의 빛으로 치환함으로써, 화이트 밸런스를 확보해도 충분한 밝기의 영상을 표시할 수 있게 된다.

또한, 이상의 예로서는 사각기둥형의 로드(2)를 이용하여 광원 장치(1)를 구성하고 있지만, 다른 예로서 사각기둥 이외의 다각기둥(삼각기둥이나 오각기둥 등)의 형상의 로드나, 혹은 원기둥 형상의 로드를 이용하도록 해도 좋다.

또한, 이상의 예로서는 중공인 동시에 일단부가 개구가 된 로드(2)를 이용하여 광원 장치(1)를 구성하고 있지만, 다른 예로서 예를 들어, 유리 막대 등의 속이 막힌 고형의 투명 부재로 이루어지는 로드를 이용하도록 해도 좋다. 그 경우에는, 예를 들어 도15에 도시한 바와 같이, 이 유리 막대(41)의 길이 방향에 따른 각 측면에 LED를 배치하기 위한 복수의 오목부(41a)를 설치하고, 이 오목부(41a)의 부분을 마스킹한 상태에서 유리 막대(41)의 한 쪽의 단부면(41b) 이외의 면에 은 또는 알루미늄 등을 증착한(이러한 면을 경면으로 한) 후, 오목부(41a)에 LED를 매립하도록 하여 배치하면 좋다.

또한, 이상의 예로서는 액정 프로젝터에 본 발명을 적용하고 있지만, 액정 프로젝터 이외의 투사형 표시 장치[예를 들어 공간 광 변조 소자로서 DMD(디지털 미러 디바이스)를 이용한 것 등]에도 본 발명을 적용하여 좋다.

또한, 본 발명은 이상의 예로 한정되지 않고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않고, 기타 여러 가지의 구성을 들 수 있는 것은 물론이다.

이상과 같이, 본 발명에 관한 광원 장치에 따르면, 투사형 표시 장치 등에 이용하는 데 적합한 고휘도 또한 집광 효율이 높은(점 광원에 가까움) 광원을, LED를 이용하여 실현할 수 있다는 효과가 얻어진다.

또한, 광원 장치 내부에서의 빛의 흡수에 의한 손실을 최소한으로 억제하여 빛의 이용 효율을 높일 수 있다는 효과도 얻어진다.

다음에, 본 발명에 관한 투사형 표시 장치에 따르면, 광원을 고휘도 또한 점 광원에 가까운 것으로 할 수 있다는 효과나, 화이트 밸런스를 확보해도 충분한 밝기의 영상을 표시할 수 있다는 효과나, 광원을 교환하는 보수의 빈도가 적게 완료된다는 효과를 얻을 수 있다.

또한, 광원 내부에서의 빛의 흡수에 의한 손실을 최소한으로 억제하여 투사형 표시 장치 전체로서의 빛의 이용 효율을 높일 수 있다는 효과도 얻어진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

내부를 빛이 통과 가능하게 된 봉형 부재 중 일단부가 빛의 출사부가 되는 동시에, 상기 일단부 이외의 면이 빛의 반사면으로 되어 있고, 상기 반사면 중 상기 봉형 부재의 길이 방향의 측면에는 복수개의 발광 다이오드가 상기 길이 방향에 따라서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 광원 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 발광 다이오드가 대략 등간격으로 배치되는 것을 특징으로 하는 광원 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 발광 다이오드 중 상기 출사부와는 반대측의 상기 봉형 부재의 단부면에 가장 가까운 발광 다이오드와 상기 단부면과의 거리가 상기 발광 다이오드끼리의 간격의 대략 절반으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 광원 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 발광 다이오드는 적색광의 발광 다이오드인 것을 특징으로 하는 광원 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 발광 다이오드는 백색광의 발광 다이오드인 것을 특징으로 하는 광원 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 봉형 부재는 상기 출사부가 되는 상기 일단부를 만곡시키도록 연장시킨 형상으로 한 것을 특징으로 하는 광원 장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 봉형 부재는 중공인 동시에, 상기 일단부 이외의 면의 내측이 빛의 반사면으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 광원 장치.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 봉형 부재는 고형의 투명 부재인 동시에,

상기 봉형 부재의 길이 방향의 측면에 상기 발광 다이오드를 배치하기 위한 오목부를 설치하고, 상기 일단부 이외의 면 중의 상기 오목부 이외의 부분이 빛의 반사면으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 광원 장치.

청구항 9.

광원으로부터의 빛을 광 변조 소자에 조사하고, 영상 신호에 따라서 상기 광 변조 소자로 변조한 빛을 투사 렌즈로부터 투사하도록 한 투사형 표시 장치에 있어서,

상기 광원은,

내부를 빛이 통과 가능하게 된 봉형 부재 중 일단부가 빛의 출사부가 되는 동시에, 상기 일단부 이외의 면의 내측이 빛의 반사면으로 되어 있고, 상기 반사면 위에 복수개의 발광 다이오드가 상기 봉형 부재의 길이 방향에 따라서 배치되어 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 투사형 표시 장치.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 발광 다이오드가 대략 등간격으로 배치되는 것을 특징으로 하는 투사형 표시 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 발광 다이오드 중 상기 출사부와는 반대측의 상기 봉형 부재의 단부면에 가장 가까운 발광 다이오드와 상기 단부면과의 거리가 상기 발광 다이오드끼리의 간격의 대략 절반으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 투사형 표시 장치.

청구항 12.

제9항에 있어서, 상기 발광 다이오드는 백색광의 발광 다이오드인 것을 특징으로 하는 투사형 표시 장치.

청구항 13.

제9항에 있어서, 상기 광원은 적색 성분만을 포함하는 적색 광원, 녹색 성분만을 포함하는 녹색 광원 및 청색 성분만을 포함하는 청색 광원으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 투사형 표시 장치.

청구항 14.

제9항에 있어서, 상기 광원으로부터의 출사광을 평행광이 되도록 반사하는 리플렉터를 구비하고,

상기 봉형 부재는, 상기 출사부가 되는 상기 일단부를 만곡시키도록 연장시킨 형상으로 하고, 상기 출사부를 상기 리플렉터와 대향하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 투사형 표시 장치.

청구항 15.

제9항에 있어서, 상기 봉형 부재는 중공인 동시에, 상기 일단부 이외의 면의 내측이 빛의 반사면으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 투사형 표시 장치.

청구항 16.

제9항에 있어서, 상기 봉형 부재는 고형의 투명 부재인 동시에,

상기 봉형 부재의 길이 방향의 측면에 상기 발광 다이오드를 배치하기 위한 오목부를 설치하고, 상기 일단부 이외의 면 중의 상기 오목부 이외의 부분이 빛의 반사면으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 투사형 표시 장치.

청구항 17.

광원으로부터의 빛을 광 변조 소자에 조사하고, 영상 신호에 따라서 상기 광 변조 소자로 변조한 빛을 투사 렌즈로부터 투사하도록 한 투사형 표시 장치에 있어서,

상기 광원은 제1 광원과, 상기 제1 광원의 발광 스펙트럼과는 다른 발광 스펙트럼을 갖는 제2 광원으로 이루어지고,

상기 제1 광원으로부터의 광속 중 특정 파장대의 빛을 상기 제2 광원으로부터의 광속에 의해 치환하는 치환 광학계를 구비하고,

상기 제2 광원은 내부를 빛이 통과 가능하게 된 봉형 부재 중 일단부가 빛의 출사부가 되는 동시에, 상기 일단부 이외의 면의 내측이 빛의 반사면으로 되어 있고, 상기 반사면 위에 복수개의 발광 다이오드가 상기 봉형 부재의 길이 방향에 따라서 배치되어 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 투사형 표시 장치.

청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 발광 다이오드가 대략 등간격으로 배치되는 것을 특징으로 하는 투사형 표시 장치.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 발광 다이오드 중 상기 출사부와는 반대측의 상기 봉형 부재의 단부면에 가장 가까운 발광 다이오드와 상기 단부면과의 거리가 상기 발광 다이오드끼리의 간격의 대략 절반으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 투사형 표시 장치.

청구항 20.

제17항에 있어서, 상기 제2 광원은 적색광의 발광 다이오드로 이루어지는 것을 특징으로 하는 투사형 표시 장치.

요약

본 발명은 내부를 빛이 통과 가능하게 된 봉형 부재(2) 중, 일단부(2a)를 빛의 출사부라 하는 동시에, 이 일단부(2a) 이외의 면을 빛의 반사면(2b)으로 하고, 이 반사면(2b) 중 봉형 부재(2)의 길이 방향의 측면에 복수개의 LED(3)를

이 길이 방향에 따라서 배치함으로써, 광원 장치(1)를 구성한다. 이에 의해, 투사형 표시 장치 등에 이용하는 데 적합한 고휘도 또한 집광 효율이 높은 광원을, LED를 이용하여 실현하는 것이다.

대표도

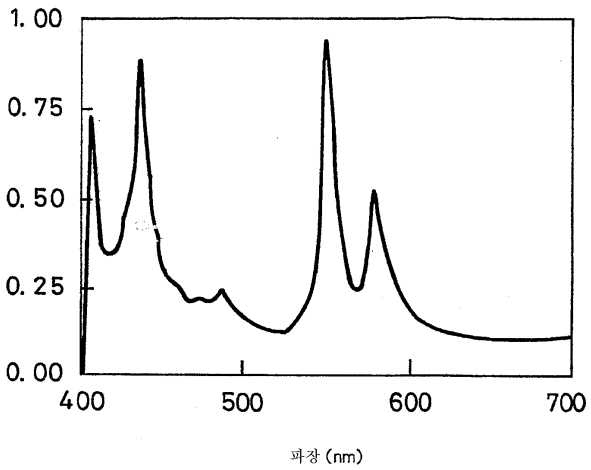
도 4

색인어

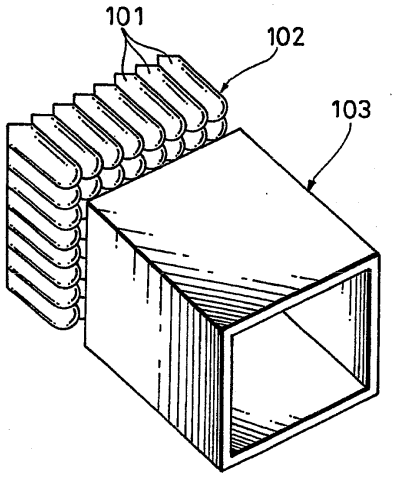
일단부, 봉형 부재, 반사면, 광원 장치, LED

도면

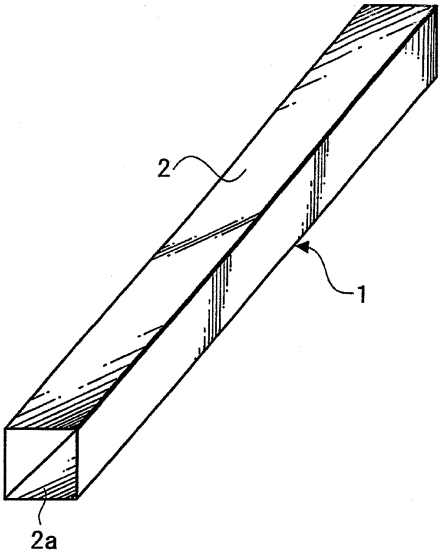
도면1



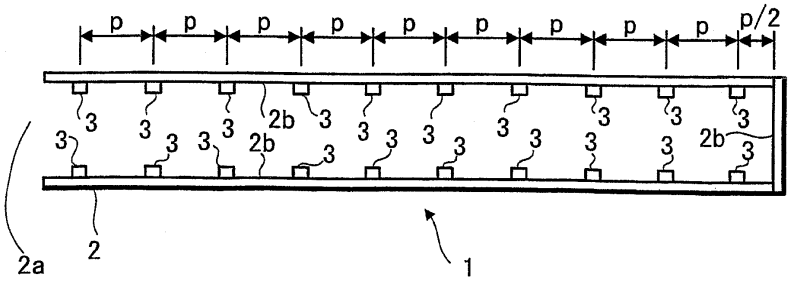
도면2



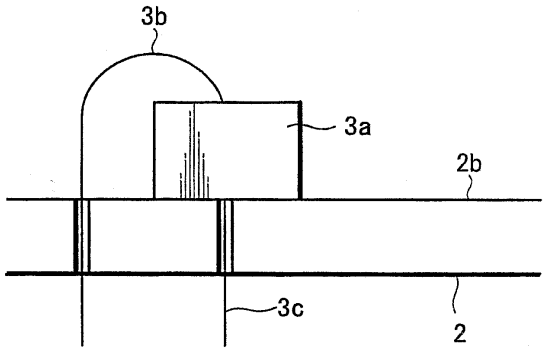
도면3



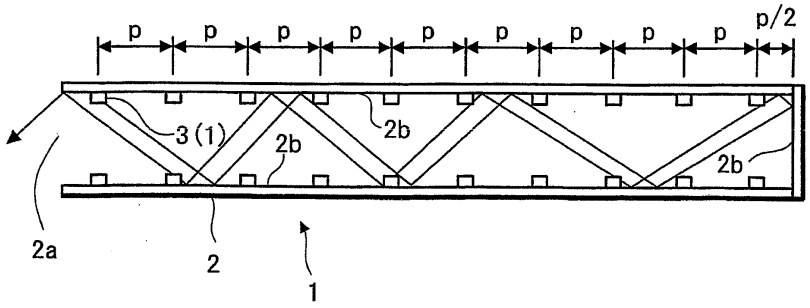
도면4



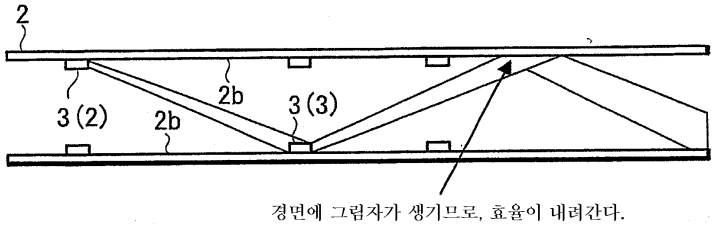
도면5



도면6

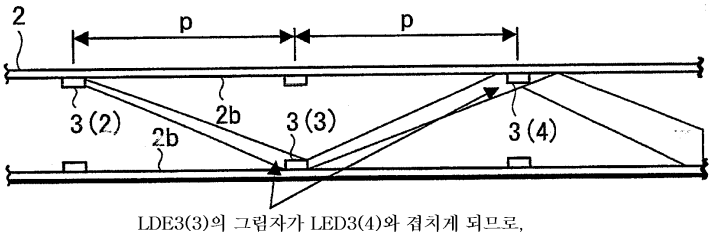


도면7



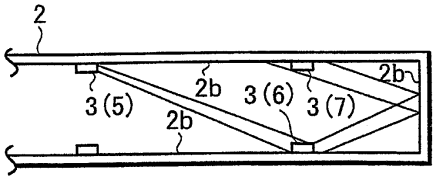
경면에 그림자가 생기므로, 효율이 내려간다.

도면8

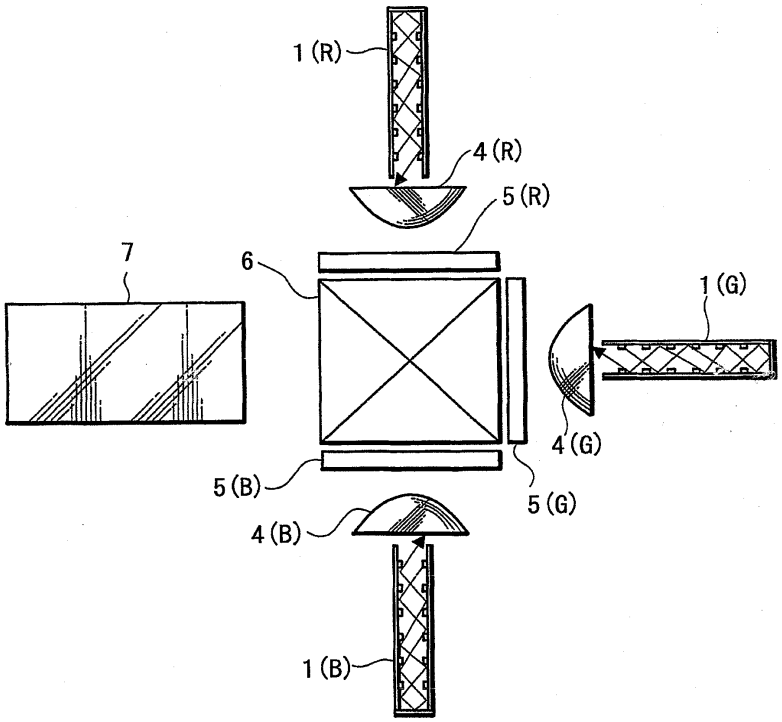


LDE3(3)의 그림자가 LED3(4)와 겹치게 되므로,
LED 이후는 손실이 생기지 않아 손실을 최소한으로 할 수 있다.

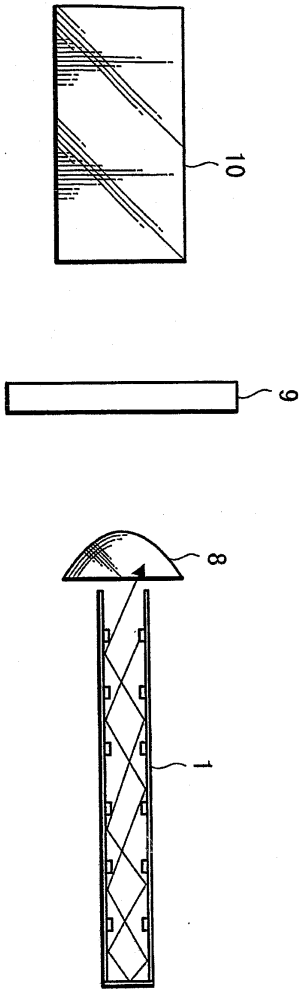
도면9



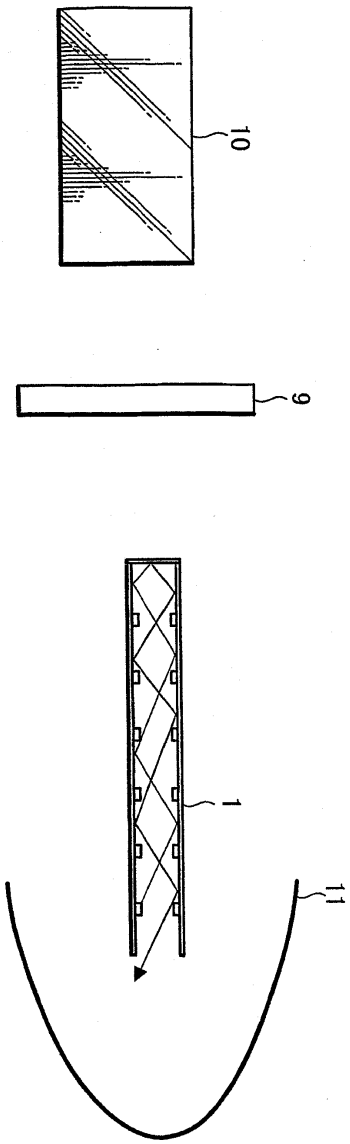
도면10



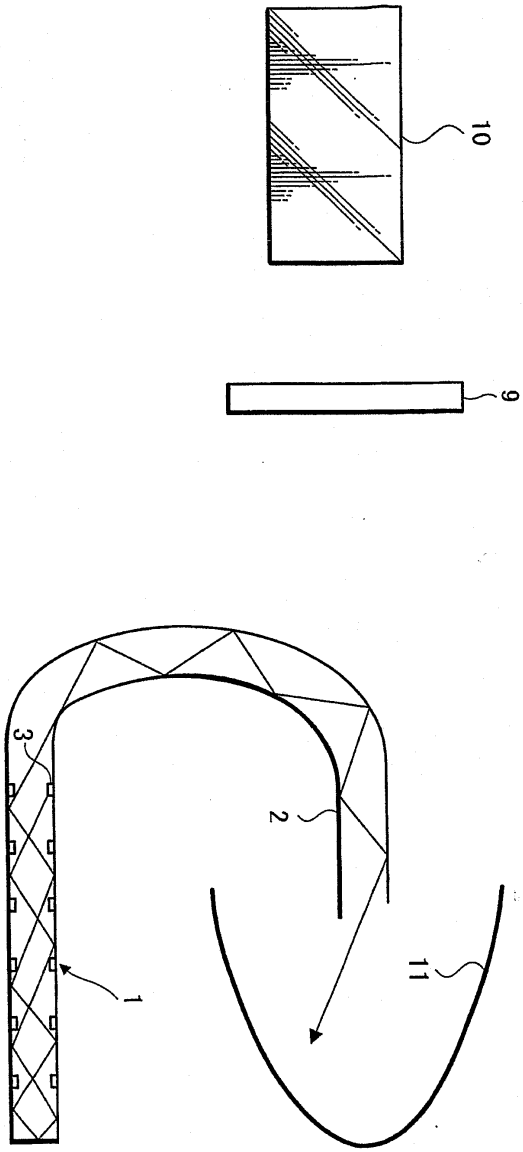
도면11



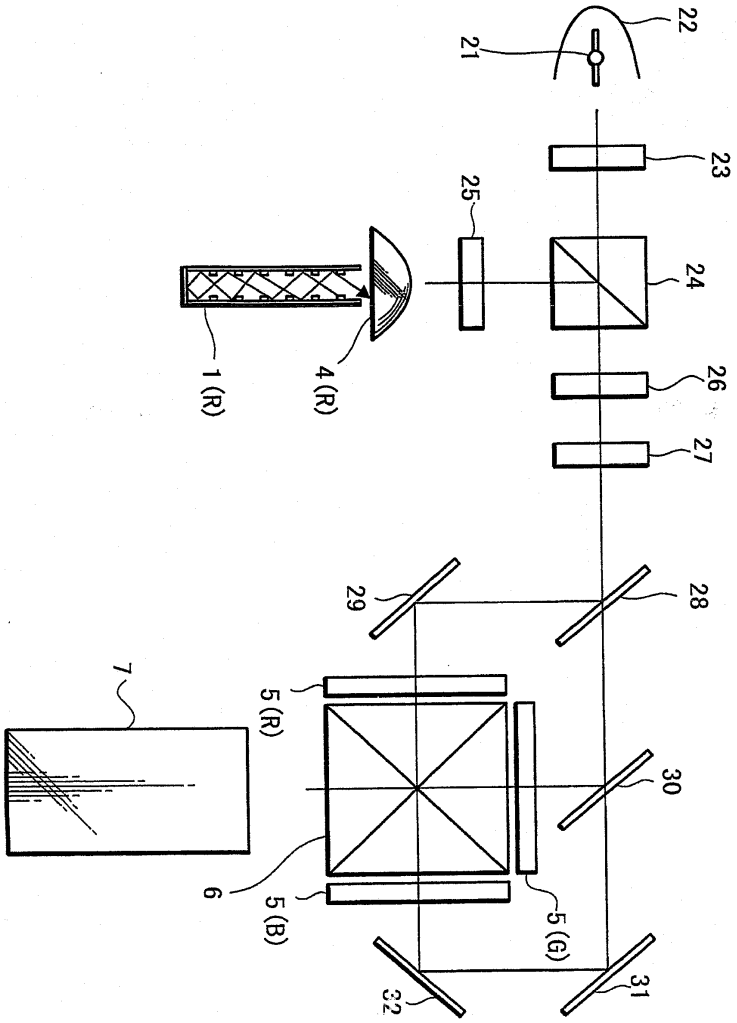
도면12



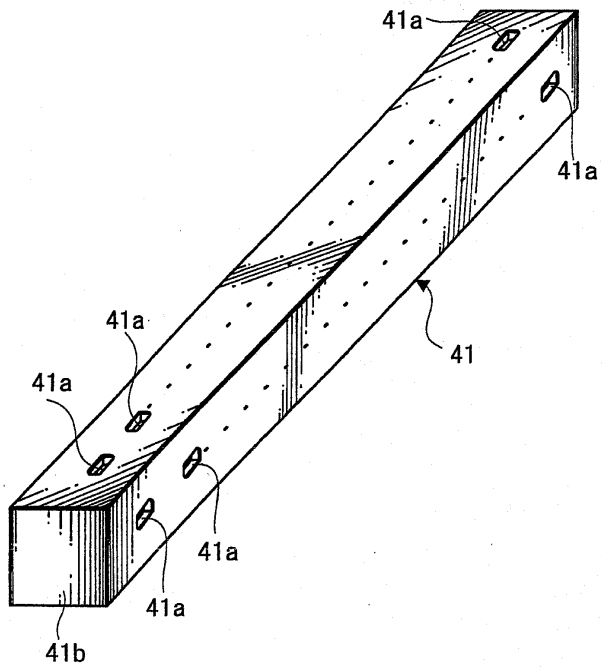
도면13



도면14


22
21
23
25
24
1 (R)
4 (R)
26
27
29
28
7
5 (R)
30
6
5 (B)
5 (G)
32
31

도면15


41a
41a
41a
41a
41
41a
41a
41b