

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G03B 21/20 (2006.01) F21V 8/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년08월31일 10-0619070 2006년08월25일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2005-0019066 2005년03월08일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이계훈
 경기 수원시 영통구 매탄3동 1256-11번지 201호

 이원용
 경기 수원시 영통구 영통동 신나무실5단지아파트 542-1304

 이영철
 경기 군포시 수리동 설악아파트 8단지 861동 605호

(74) 대리인 리엔목특허법인
 이해영

(56) 선행기술조사문헌
KR1020060029362 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 조도연

(54) 조명유닛 및 이를 채용한 화상투사장치

요약

발광소자와 콜리메이터가 설치되는 고정부재의 구조가 개선된 조명유닛 및 이를 채용한 화상투사장치가 개시되어 있다.

개시된 조명유닛은 소정 파장의 광을 방출하는 복수의 발광소자와; 광을 반사시켜 일 방향으로 향하도록 하는 것으로서 포물반사면과, 포물반사면의 초점위치에 발광소자가 놓일 수 있도록 한 탑재부와, 포물반사면과 대면되는 광출사면과, 포물반사면에서 반사된 광이 광출사면을 통해 나가도록 하는 라이트 가이드부를 구비한 복수의 콜리메이터;와 2 층 이상의 계단구조로 되어 각 층의 상면에 발광소자 및 콜리메이터가 설치되는 하나 또는 복수의 고정부재;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 조명유닛은 고정부재의 구조를 개선하여 복수의 발광소자와 콜리메이터를 작은 공간에 효과적으로 배열하고, 복수의 발광소자에 의한 열집중을 완화하며, 보다 효과적인 열방출을 한다.

대표도

도 5

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 LED를 이용한 조명유닛의 일례를 나타내는 그림이다.

도 2는 본 발명에 따른 조명유닛의 바람직한 제1실시예를 도시한 사시도이다.

도 3은 본 발명에 사용되는 콜리메이터의 일실시예를 도시한 사시도이다.

도 4는 도 3의 IV-IV 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 조명유닛의 바람직한 제2실시예를 도시한 사시도이다.

도 6은 도 5의 VI-VI 단면도이다.

도 7은 도 6의 상면도이다.

도 8은 히트싱크를 더 구비한 조명유닛이 도시된다.

도 9는 본 발명에 따른 조명유닛의 바람직한 제3실시예를 도시한 사시도이다.

도 10은 본 발명에 따른 화상투사장치의 구성도이다.

〈도면의 주요 부호에 대한 간단한 설명〉

10.. LED, 22.. 탑재부

20,35a,35b,35c,75a,75b.. 콜리메이터

24,36a,36b,36c..라이트 가이드부

27,37a,37b,37c,77a,77b.. 광출사면

28.. 법선, 30,70a,70b.. 고정부재

31,71a,71b.. 상면, 40,50,80,90R,90G,90B.. 조명유닛

34.. 열전달층, 51.. 히트싱크

95.. 광변조소자, 97.. 투사렌즈유닛

w.. LED의 배열간격, Δh.. LED의 수직간격

i12,i23.. LED의 수평간격, a.. 라이트 가이드부의 두께

b.. 라이트 가이드부의 폭, 11, 12, 13.. 라이트 가이드부의 길이

S.. 스크린

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광을 조명하는 조명유닛 및 이를 채용한 화상투사장치에 관한 것으로서, 광원 및 콜리메이터가 장착되는 고정부재의 구조를 개선한 조명유닛 및 이를 채용한 화상투사장치에 관한 것이다.

조명유닛은 광을 조사하는 광원과, 이 광원에서 조사된 빔을 전달하는 콜리메이터와 같은 조명광학계와, 상기 광원 및 조명광학계가 장착되는 고정부재를 포함하는 것으로, 자체적으로 발광 능력이 없는 액정패널 또는 디지털 마이크로미러 소자(digital micromirror device;DMD) 등의 화상형성소자를 이용하여 화상을 구현하는 화상투사장치 등에 널리 채용된다. 최근 들어, 발광다이오드(이하, LED라 한다), 레이저 다이오드(LD) 등의 소형의 발광소자를 광원으로 채용하여 소형화 및 저소비전력을 구현한 조명유닛 및 이를 이용한 화상투사장치가 개발되고 있다.

도 1은 종래의 LED(1)를 이용한 조명유닛의 일례를 나타내는 그림이다. 도면을 참조하면, 유효하게 사용될 수 있는 광량을 증가시키며, LED(1)에서 방출되는 광을 집광하기 위해 LED에서 방출된 광을 콜리메이팅시키는 조명광학계(2)를 사용한다. 또한 LED와 같은 발광소자는 메탈 할라이드 램프나 수은 램프에 비하여 광량이 매우 적으므로 도시된 바와 같이 복수의 LED를 고정부재(3)에 정렬하여 장착하여 사용하는 것이 일반적이다.

그런데, 이와 같이 복수의 발광소자를 구비하는 경우 그 발광소자가 설치되는 고정부재의 구조는 발광소자만이 아니라 조명광학계 등을 최적으로 수용하며, 발광소자에서 발생하는 열을 효과적으로 처리할 수 있는 구조가 되어야 하는데, 이에 대한 명시적인 해결방안은 제시된 바 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, LED와 같은 소형의 발광소자 및 이 발광소자에서 조사된 빔을 일 방향으로 반사시키고 평행광으로 만드는 콜리메이터로 구성된 복수의 광모듈을 수용하며, 발광소자에서 발생하는 열을 효과적으로 처리할 수 있는 구조의 고정부재를 포함하는 조명유닛을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 조명유닛은, 소정 파장의 광을 방출하는 복수의 발광소자와; 상기 광을 반사시켜 일 방향으로 향하도록 하는 것으로서 포물반사면과, 상기 포물반사면의 초점위치에 상기 발광소자가 놓일 수 있도록 한 탑재부와, 상기 포물반사면과 대면되는 광출사면과, 상기 포물반사면에서 반사된 광이 상기 광출사면을 통해 나가도록 하는 라이트 가이드부를 구비한 복수의 콜리메이터;와 2 층 이상의 계단구조로 되어 각 층의 상면에 상기 발광소자 및 콜리메이터가 설치되는 하나 또는 복수의 고정부재;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 화상투사장치는 서로 다른 파장의 광을 방출하는 복수의 조명유닛과, 상기 조명유닛들로부터 입사되는 광을 화상데이터에 맞추어 변조하는 적어도 하나의 광변조소자와, 상기 광변조소자로부터 출사되는 광을 확대투사하는 투사렌즈유닛을 포함하는 것으로서, 상기 조명유닛은, 서로 다른 파장의 광을 방출하는 복수의 발광소자와; 상기 광을 반사시켜 일 방향으로 향하도록 하는 것으로 포물반사면과, 상기 포물반사면의 초점위치에 상기 발광소자가 놓일 수 있도록 한 탑재부와, 상기 포물반사면과 대면되는 광출사면과, 상기 포물반사면에서 반사된 광이 상기 광출사면을 통해 나가도록 하는 라이트 가이드부를 구비한 복수의 콜리메이터;와 2 층 이상의 계단구조로 되어 각 층의 상면에 상기 발광소자 및 콜리메이터가 설치되는 하나 또는 복수의 고정부재;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 복수의 고정부재는 제1 및 제2고정부재를 포함하며, 상기 제1고정부재의 제1상면과 상기 제2고정부재의 제2상면이 서로 마주보도록 배치될 수 있다.

상기 라이트 가이드부는 그 단면이 직사각형인 사각기둥인 것이 바람직하다.

또한, 상기 광출사면은 동일 평면상에 놓이는 것이 바람직하다.

이때, 이웃한 층에 설치된 상기 콜리메이터의 라이트 가이드부는 그 길이차가 상기 이웃한 층에 설치된 발광소자의 수평간격과 같은 것이 바람직하다.

나아가, 상기 광출사면은 연이어 접하는 것이 더욱 바람직하다.

이 경우, 이웃한 층에 설치된 상기 발광소자의 수직간격은 상기 라이트 가이드부의 두께와 같은 것이 바람직하다.

또한, 동일한 층에 설치된 상기 발광소자의 배열간격은 상기 라이트 가이드부의 폭과 같은 것이 바람직하다.

상기 고정부재는 열전도성이 높은 금속 재질로 형성되는 것이 바람직하다.

상기 고정부재의 저면에 히트싱크(heat sink)가 설치되는 것이 더욱 바람직하다.

상기 발광소자의 저면이 상기 층의 상면과 에어 갭 없이 접촉된 것이 바람직하다.

상기 발광소자의 저면과 상기 층의 상면 사이에 열전달층이 형성되는 것이 바람직하다.

상기 발광소자로는 LED, 레이저 다이오드(LD), 유기 EL 및 전계발광소자(FED) 중 어느 하나가 사용될 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 조명유닛 및 이를 채용한 화상투사장치를 상세히 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명에 따른 조명유닛의 바람직한 제1실시예를 도시한 사시도이다.

도면을 참고하면, 상기 조명유닛(40)은 고정부재(30)와, 복수의 LED(10)와, 상기 LED(10)에 일대일 대응되는 콜리메이터(20)를 포함한다.

상기 고정부재(30)는 3층의 계단구조이며, 상기 각 층의 상면(31)은 상기 LED(10) 및 콜리메이터(20)가 설치될 수 있을 정도로 충분히 넓어야 한다. 상기 LED(10)는 상기 각 층의 상면(31)에 설치되며, 상기 콜리메이터(20)는 상기 LED(10)를 덮도록 설치되어 상기 LED(10)에서 방출하는 광이 집광될 수 있도록 한다. 나아가, 상기 복수의 콜리메이터(20)에서 출사되는 각각의 광이 동일 방향을 향하도록 상기 콜리메이터(20)를 정렬한다. 즉, 광이 출사되는 콜리메이터(20)의 광출사면(27)의 법선(28)이 동일방향을 향하도록 상기 콜리메이터(20)를 정렬한다.

상기 LED(10) 및 콜리메이터(20)는 도 3 및 도 4를 참고하여 상세히 설명하기로 한다.

도면을 참고하면, LED(10)는 LED 칩(11)과 상기 LED 칩(11)이 부착된 기판(12)을 구비하며, 상기 LED(10)를 뒤덮는 콜리메이터(20)는 포물반사면(21)과, 탑재부(22)와, 라이트 가이드부(24) 및 광출사면(27)을 구비한다.

상기 탑재부(22)는 상기 포물반사면(21)과 대면된다. 상기 탑재부(22)는 예를 들면 상기 포물반사면(21)의 주축(26)을 포함하거나 또는 상기 주축(26)을 포함하는 평면과 나란하거나 또는 상기 주축(26)을 포함하는 평면에 대하여 소정각도로 경사진 면일 수 있다. 상기 포물반사면(21)의 초점위치에 LED가 놓일 수 있도록 상기 탑재부(22)에는 요(凹)부(23)가 물입형성된다.

상기 라이트 가이드부(24)는 상기 탑재부(22)와는 다른 위치에서 상기 포물반사면(21)과 대면되며, 상기 주축(26)과 평행한 중심축을 갖는 기둥 형상이다. 이때, 상기 라이트 가이드부(24)의 단면은 복수의 콜리메이터(20)로 구성된 조명유닛의 발광면적을 작게 하기 위하여 직사각형인 것이 바람직하다.

상기 라이트 가이드부(24)는 상기 탑재부(22)로부터 연장된 면이 단차되어 형성된 단차면(25)을 구비하며, 상기 단차면(25)은 상기 탑재부(22)와 서로 평행하나 다른 평면상에 있다. 그러나 광학적 설계에 따라 단차됨 없이 상기 라이트 가이드부(24)의 일면이 탑재부(22)로부터 연장된 동일 평면상에 있을 수도 있다.

포물반사면(21)은 원추계수(conic coefficient) $K = -1$ 인 엄밀한 포물면만을 의미하는 것은 아니다. 적어도 본 명세서에서 사용되는 포물반사면(21)은 K 가 -0.4 내지 -2.5 범위, 바람직하게는 -0.7 내지 -1.6 범위의 비구면을 의미한다. 포물반사면(21)을 위한 K 값은 LED(10)로부터 방사되는 광을 조명하고자 하는 대상체에 유효하게 조명될 수 있는 방사각도 범위로 콜리메이팅시키기 위하여 상기의 범위 내에서 적절히 선정될 수 있다. 여기서는 $K = -1$ 인 포물반사면(21)을 예로써 설명한다. 상기 LED칩(11)은 엄밀하게 말하면 점광원이 아닌 면광원이므로 정확히 포물반사면(21)의 초점(F)에 위치될

수는 없고, 포물반사면(21)의 초점부근에 위치된다. 본 실시예에서, LED(10)는 그 광축(13)이 주축(26)과 거의 수직되도록 배치되지만, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 상기 LED 칩(11)으로부터 방사된 광은 상기 요부(23)를 통하여 상기 콜리메이터(20) 내부로 입사된다. 광은 상기 포물반사면(21)에서 반사되어 거의 상기 주축(26)과 나란한 평행광으로 콜리메이팅된다. 광은 상기 라이트 가이드부(24) 내부로 전파되어 상기 광출사면(27)으로 출사된다. "거의 평행광"이란, 상술한 바와 같이 상기 LED 칩(11)이 사실상 면광원이므로 모든 광이 초점(F)에서 방출되는 것이 아니라 초점(F)부근에서 방출되기 때문에 광이 완전한 평행광이 되지는 않기 때문이다.

상술한 바와 같은 콜리메이터(20)가 복수개 배열되는 경우, 일렬로 된 배열은 집광면이 길어져 집광하는데 효율적이지 못하다. 따라서 적층된 배열이 요구되는데, 동일 규격의 콜리메이터를 사용하는 경우 적층된 상기 콜리메이터들(20)의 각 초점은 동일 평면상에 있지 않으며, 상기 초점 위치에 놓이는 LED(10)도 동일 평면상에 설치될 수 없다. 이 결과 도 2에 도시된 바와 같이 상기 LED(10) 및 콜리메이터(20)가 설치되는 고정부재(30)는 적층된 콜리메이터(20)에 대응되는 복수의 층을 가진 계단구조가 된다.

상기 LED(10)와 콜리메이터(20) 사이에는 굴절률매칭부재(미도시)가 개재될 수 있다. 굴절률매칭부재는 상기 LED(10)와 상기 콜리메이터(20) 사이의 공기층을 없애기 위해 사용되며 그 굴절률이 상기 LED(10)의 굴절률과 상기 콜리메이터(20)의 굴절률 사이의 값으로 결정되는 것이 바람직하다.

상기 실시예에서는 총 12개의 LED(10) 및 콜리메이터(20)가 3개의 층을 가진 고정부재(30)의 각 상면(31)마다 4개씩 배열되나, 적층되는 콜리메이터의 수에 따라 단차되어 형성되는 층의 개수는 달라질 수 있다.

도 5는 본 발명에 따른 조명유닛의 바람직한 제2실시예를 도시한 사시도이며, 도 6은 도 5의 VI-VI단면도이다.

본 실시예에서 고정부재(30)의 구조나 LED(10)는 상술한 제1실시예와 동일하다. 본 실시예의 제1 내지 제3콜리메이터(35a,35b,35c) 역시 라이트 가이드부(36a,36b,36c)의 길이를 제외하고는 상술한 제1실시예와 동일하다.

도면을 참고하면, 조명유닛(50)은 3층의 계단구조를 가지는 고정부재(30)와, 각 층의 상면(31)에 설치되는 복수의 LED(10) 및 제1 내지 제3콜리메이터(35a,35b,35c)를 포함한다.

상기 LED(10)는 상기 각 층의 상면(31)에 설치되며, 상기 제1 내지 제3콜리메이터(35a,35b,35c)는 상기 LED(10)를 덮도록 설치되어 상기 LED(10)에서 방출하는 광이 집광될 수 있도록 한다. 또한, 광이 출사되는 제1 내지 제3콜리메이터(35a,35b,35c)의 제1 내지 제3광출사면(37a,37b,37c)의 법선이 동일방향을 향하도록 상기 제1 내지 제3콜리메이터(35a,35b,35c)를 정렬한다.

나아가 상기 조명유닛(50)의 구조를 단순화하기 위하여 제1 내지 제3광출사면(37a,37b,37c)이 동일 평면상에 놓이도록 한다. 이를 위하여 층을 달리하여 설치된 상기 제1 내지 제3콜리메이터(35a,35b,35c)는 각각의 제1 내지 제3라이트 가이드부(36a,36b,36c)의 길이를 달리한다. 즉, 이웃한 층에 설치된 제1 및 제2라이트 가이드부(36a,36b)의 길이차 12 - 11 또는 이웃한 층에 설치된 제2 및 제3라이트 가이드부(36b,36c)의 길이차 13 - 12 는 대응되는 상기 LED(10) 사이의 수평간격 i_{12} 또는 i_{23} 과 같은 것이 바람직하다. 11, 12, 13은 상기 이웃한 층에 설치된 제1 및 제3라이트 가이드부(36a,36b,36c)의 길이를 나타낸다.

나아가, 상기 제1 내지 제3광출사면(37a,37b,37c)이 연이어 접할 수 있도록, 상기 이웃한 층에 설치된 LED(10) 사이의 수직간격 Δh 는 상기 제1 내지 제3라이트 가이드부(36a,36b,36c)의 두께 a와 같은 것이 바람직하다. 상기 LED(10)는 상기 고정부재(30)의 상면(31)에 설치되므로, 상기 LED(10) 사이의 수직간격 Δh 는 상기 고정부재(30)의 단차된 상면(31)의 높이 차에 해당된다.

도 7은 도 5의 상면도이다. 도면을 참조하면, 동일한 층에 설치된 제1 내지 제3광출사면(37a,37b,37c)이 연이어 접할 수 있도록, 상기 동일한 층에 설치된 LED(10)의 배열간격 w는 상기 제1 내지 제3라이트 가이드부(36a,36b,36c)의 폭 b와 같은 것이 바람직하다.

상술한 바와 같이 상기 이웃한 층에 설치된 LED(10) 사이의 수직간격 Δh 를 상기 제1 내지 제3라이트 가이드부(36a,36b,36c)의 두께 a와 같게 하고, 상기 동일한 층에 설치된 LED(10)의 배열간격 w는 상기 제1 내지 제3라이트 가이드부(36a,36b,36c)의 폭 b와 같도록 함으로써 상기 제1 내지 제3광출사면(37a,37b,37c)이 빈틈없이 연이어 접할 수 있게 한다.

복수의 고휘도 LED를 광원으로 사용하는 경우, 단위면적당 LED에서 발생하는 열이 급격히 증가하며, 이에 따라 LED의 열화현상이 심각하게 나타날 수 있다. 그러나 상기 고정부재(30)는 열원인 LED를 서로 다른 층에 배열함으로써 LED 사이의 간격을 평면에 배열하는 경우에 비하여 더 떨어뜨릴 수 있으므로 LED의 열집중을 보다 완화할 수 있다. 이때, LED에서 발생하는 열을 효과적으로 냉각하기 위하여 상기 고정부재(30)는 열전도성이 높은 금속 재질로 형성된 것이 바람직하다.

나아가 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 고정부재(30)의 저면에는 히트싱크(heat sink)(51)가 설치될 수 있다. 또한, 상기 고정부재(30)와 히트싱크(51) 사이에는 빈틈을 없애고 열저항을 감소시키기 위하여 열전달율이 높은 물질로 도포될 수 있다. 보다 효과적인 냉각을 위하여 상기 히트싱크(51)는 공랭식 또는 수냉식 등의 다양한 냉각장치를 채용할 수 있을 것이다. 나아가, 상기 고정부재(30) 자체가 히트싱크의 기능을 수행하도록 할 수 있을 것이다.

LED 칩(11)에서 발생하는 열을 효과적으로 방출하기 위해서는 상기 기판(12)의 저면이 상기 고정부재(30)의 상면(31)과 에어 갭 없이 밀착되어 접촉되는 것이 바람직하다. 나아가, 상기 기판(12)과 상기 상면(31) 사이에 열전달율이 높은 물질로 도포된 열전달층(34)이 형성되는 것이 더욱 바람직하다.

도 9는 제1 및 제2고정부재(70a,70b)를 포함하는 본 발명의 제3실시예에 따른 조명유닛(80)을 도시한다.

도면을 참조하면, 상기 조명유닛(80)은 LED(10)와, 상부 및 하부콜리메이터(75a,75b)와, 2층의 계단구조로 된 제1 및 제2고정부재(70a,70b)를 포함하며, 상기 제1고정부재(70a)에 단차되어 형성된 제1상면(71a)과 상기 제2고정부재(70b)에 단차되어 형성된 제2상면(71b)이 서로 마주보도록 배치된다.

본 실시예에서의 LED(10)는 상술한 제1실시예와 동일하며, 상부 및 하부콜리메이터(75a,75b) 역시 라이트 가이드부의 길이를 제외하고는 상술한 제1실시예와 동일하다. 다만, 상술한 제1 또는 제2실시예와 다르게 본 실시예의 제1 및 제2고정부재(70a,70b)는 2층의 계단구조로 되어 있다.

상기 상부 및 하부콜리메이터(75a,75b)는 상부 및 하부광출사면(77a,77b)이 동일평면상에 있도록 라이트 가이드부(76a,76b)의 길이를 달리할 수 있다.

상기 각 층의 제1 및 제2상면(71a,71b)에 상기 LED(10)가 설치되고, 상기 상부 및 하부콜리메이터(75a,75b)는 상기 LED(10)를 덮으며, 상부 및 하부광출사면(77a,77b)의 법선이 동일방향을 향하도록 설치된다. 상기 상부 및 하부콜리메이터(75a,75b)는 대면된 상기 제1 및 제2고정부재(70a,70b) 사이에 위치하는데 상부 및 하부광출사면(77a,77b)이 접할 수 있도록 상기 제1 및 제2고정부재(70a,70b) 사이의 거리를 유지하는 것이 바람직하다.

도시된 제1 및 제2고정부재(70a,70b)는 각각 2 층의 계단구조이나, 필요에 따라 서로 다른 개수의 층으로 단차될 수 있다.

그밖에 상기 제1 및 제2고정부재(70a,70b)의 층간 높이나, 상기 LED(10)의 배열간격 등은 상술한 제1실시예와 동일하므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

본 실시예에서는 언급된 상부 및 하부고정부재는 특정방향을 가리키는 것은 아니며, 편의상 지칭된 용어일 뿐이다. 나아가 상기 실시예에서는 2개의 고정부재를 가진 조명유닛에 대하여 설명하고 있으나 그 이상의 고정부재를 가진 조명유닛 또한 가능하다. 가령 4개의 고정부재를 가진 조명유닛의 경우, LED와 콜리메이터가 설치되는 각 고정부재의 면이 안쪽 방향으로 대면되며 그 중앙에 콜리메이터가 위치되도록 고정부재가 배치될 수 있을 것이다.

상술한 실시예들에서는 발광소자로서 LED를 사용하는 경우에 대하여 설명하고 있으나 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 소형광원으로는 유기 EL(electric luminescence)소자, 레이저 다이오드(LD), 전계발광소자(FED) 등 다양한 소형 발광소자들이 사용될 수 있다.

상술한 바와 같이 계단구조의 고정부재에 복수의 발광소자와 콜리메이터를 설치함으로써 보다 작은 공간에 효과적으로 발광소자와 콜리메이터를 배열할 수 있으며, 복수의 발광소자에 의한 열집중을 완화할 수 있다. 나아가 LED와 같은 소형의 발광소자와 반사형 콜리메이터를 채용함으로써 보다 소형의 조명유닛의 구현이 가능하다.

이하에서는, 상술한 조명유닛을 적용한 화상투사장치에 관하여 설명한다. 도 10은 본 발명에 따른 화상투사장치의 일 실시예를 도시한 구성도이다. 도면을 참고하면, 제1 내지 제3과장의 광을 조사하는 제1 내지 제3조명유닛(90R,90G,90B), 광변조소자(95), 투사렌즈유닛(97)이 도시되어 있다. 상기 제1 내지 제3조명유닛(90R,90G,90B)은 예를 들어 각각 적색

(R:red), 녹색(G:green), 청색(B:blue)광을 방출한다. 상기 제1 내지 제3 조명유닛(90R,90G,90B) 각각은 예를 들어 도 8에 도시된 바와 같이 배열된 16개의 LED와 이에 대응하는 16개의 콜리메이터 및 상기 LED와 콜리메이터가 부착되는 고정부재를 포함한다. 상기 광변조소자(95)는 상기 제1 내지 제3 조명유닛(90R,90G,90B)으로부터 순차적으로 방출되는 적색(R:red), 녹색(G:green), 청색(B:blue)광을 화상데이터에 맞추어 순차적으로 변조한다. 상기 광변조소자(95)로서는 예를 들면 DMD가 사용될 수 있다. 본 실시예의 화상투사장치는 하나의 반사형 광변조소자를 사용하는 단판식 화상투사장치이나 이는 예시일 뿐이고 액정패널과 같은 반사형 광변조소자를 사용하는 화상투사장치 또한 가능하다.

상기 제1 내지 제3 조명유닛(90R,90G,90B)으로부터 순차적으로 출사되는 적색(R:red), 녹색(G:green), 청색(B:blue)광은 엑스큐브 프리즘(X-cube prism)(91)에 의하여 공통의 광경로로 안내되어 인테그레이터(93)로 입사된다. 상기 인테그레이터(93)는 균일한 광강도를 갖는 면광을 형성한다. 인테그레이터(93)로서는, 사각단면을 가진 클래로드 또는 내부 반사면을 가진 광터널이 채용될 수 있다. 집광렌즈유닛(92)은 광을 집광시켜 상기 인테그레이터(93)로 입사시킨다. 상기 인테그레이터(93)로부터 출사된 광은 TIR(total internal reflection)프리즘(96)을 거쳐 상기 광변조소자(95)로 입사된다. 릴레이렌즈유닛(94)은 상기 인테그레이터(93)로부터 출사되는 광을 상기 광변조소자(95)의 개구에 맞추어 확대 또는 축소한다. 상기 광변조소자(95)는 적색(R:red), 녹색(G:green), 청색(B:blue)광을 화상정보에 대응되게 순차적으로 변조시킨다. 변조된 광은 TIR프리즘(96)에 의하여 투사렌즈유닛(97)으로 안내된다. 상기 투사렌즈유닛(97)은 변조된 광을 스크린(S)에 확대투사한다.

상술한 바와 같은 화상투사장치에 따르면 계단구조의 고정부재에 설치된 발광소자 및 콜리메이터를 구비한 제1 내지 제3 조명유닛(90R,90G,90B)을 채용함으로써 다수의 발광소자 및 콜리메이터를 콤팩트하게 정렬하여 소형화된 화상투사장치의 구현이 가능하다. 나아가 광원으로서 LED(10)과 같은 소형의 발광소자를 채용함으로써 제1 내지 제3 조명유닛(90R,90G,90B)의 수명을 크게 늘릴 수 있다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 조명유닛은 계단구조의 고정부재에 복수의 발광소자와 반사면을 가진 콜리메이터를 설치함으로써 보다 작은 공간에 효과적으로 발광소자와 콜리메이터를 배열할 수 있고, 복수의 발광소자에 의한 열 집중을 완화할 수 있으며 보다 효과적인 열방출이 가능하다. 나아가 광원으로서 LED와 같은 발광소자를 채용함으로써 조명유닛의 수명을 크게 늘릴 수 있다.

본 발명에 따른 화상투사장치는 계단구조의 고정부재에 설치된 발광소자 및 콜리메이터를 구비한 조명유닛을 채용함으로써 다수의 발광소자 및 콜리메이터를 콤팩트하게 정렬하여 소형화된 화상투사장치의 구현이 가능하다.

이러한 본원 발명인 조명유닛 및 화상투사장치는 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

소정 파장의 광을 방출하는 복수의 발광소자와;

상기 광을 반사시켜 일 방향으로 향하도록 하는 것으로서 포물반사면과, 상기 포물반사면의 초점위치에 상기 발광소자가 놓일 수 있도록 한 탑재부와, 상기 포물반사면과 대면되는 광출사면과, 상기 포물반사면에서 반사된 광이 상기 광출사면을 통해 나가도록 하는 라이트 가이드부를 구비한 복수의 콜리메이터;와

2층 이상의 계단구조로 되어 각 층의 상면에 상기 발광소자 및 콜리메이터가 설치되는 하나 또는 복수의 고정부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 복수의 고정부재는 제1 및 제2고정부재를 포함하며, 상기 제1고정부재의 제1상면과 상기 제2고정부재의 제2상면이 서로 마주보도록 배치된 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 라이트 가이드부는 그 단면이 직사각형인 사각기둥인 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 광출사면이 동일 평면상에 놓이는 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

이웃한 층에 설치된 상기 콜리메이터의 라이트 가이드부는 그 길이차가 상기 이웃한 층에 설치된 발광소자의 수평간격과 같은 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 6.

제 4항에 있어서,

상기 광출사면은 연이어 접하는 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 7.

제6항에 있어서,

이웃한 층에 설치된 상기 발광소자의 수직간격은 상기 라이트 가이드부의 두께와 같은 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 8.

제6항에 있어서,

동일한 층에 설치된 상기 발광소자의 배열간격은 상기 라이트 가이드부의 폭과 같은 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 고정부재는 열전도성이 높은 금속 재질로 형성된 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 10.

제1항 또는 제9항에 있어서,

상기 고정부재의 저면에 히트싱크(heat sink)가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 11.

제1항에 있어서,

상기 발광소자의 저면이 상기 층의 상면과 에어 갭 없이 접촉된 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 12.

제1항 또는 제11항에 있어서,

상기 발광소자의 기관과 상기 층의 상면 사이에 열전달층이 형성된 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 13.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 발광소자는 LED, 레이저 다이오드(LD), 유기 EL 및 전계발광소자(FED) 중 어느 하나로 된 것을 특징으로 하는 조명유닛.

청구항 14.

서로 다른 파장의 광을 방출하는 복수의 조명유닛과, 상기 조명유닛들로부터 입사되는 광을 화상데이터에 맞추어 변조하는 적어도 하나의 광변조소자와, 상기 광변조소자로부터 출사되는 광을 확대투사하는 투사렌즈유닛을 포함하는 화상투사장치에 있어서,

상기 조명유닛은,

서로 다른 파장의 광을 방출하는 복수의 발광소자와;

상기 광을 반사시켜 일 방향으로 향하도록 하는 것으로서 포물반사면과, 상기 포물반사면의 초점위치에 상기 발광소자가 놓일 수 있도록 한 탑재부와, 상기 포물반사면과 대면되는 광출사면과, 상기 포물반사면에서 반사된 광이 상기 광출사면을 통해 나가도록 하는 라이트 가이드부를 구비한 복수의 콜리메이터;와

2 층 이상의 계단구조로 되어 각 층의 상면에 상기 발광소자 및 콜리메이터가 설치되는 하나 또는 복수의 고정부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 복수의 고정부재는 제1 및 제2고정부재를 포함하며, 상기 제1고정부재의 제1상면과 상기 제2고정부재의 제2상면이 서로 마주보도록 배치된 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

청구항 16.

제14항 또는 제15항에 있어서,

상기 라이트 가이드부는 그 단면이 직사각형인 사각기둥인 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

청구항 17.

제14항 또는 제15항에 있어서,

상기 광출사면이 동일 평면상에 놓이는 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

청구항 18.

제 17항에 있어서,

이웃한 층에 설치된 상기 콜리메이터의 라이트 가이드부는 그 길이차가 상기 이웃한 층에 설치된 발광소자의 수평간격과 같은 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

청구항 19.

제 17항에 있어서,

상기 광출사면은 연이어 접하는 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

청구항 20.

제19항에 있어서,

이웃한 층에 설치된 상기 발광소자의 수직간격은 상기 라이트 가이드부의 두께와 같은 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

청구항 21.

제19항에 있어서,

동일한 층에 설치된 상기 발광소자의 배열간격은 상기 라이트 가이드부의 폭과 같은 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

청구항 22.

제14항에 있어서,

상기 고정부재는 열전도성이 높은 금속 재질로 형성된 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

청구항 23.

제14항 또는 제22항에 있어서,

상기 고정부재의 저면에 히트싱크가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

청구항 24.

제14항에 있어서,

상기 발광소자의 저면이 상기 층의 상면과 에어 갭 없이 접촉된 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

청구항 25.

제14항 또는 제24항에 있어서,

상기 발광소자의 저면과 상기 층의 상면 사이에 열전달층이 형성된 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

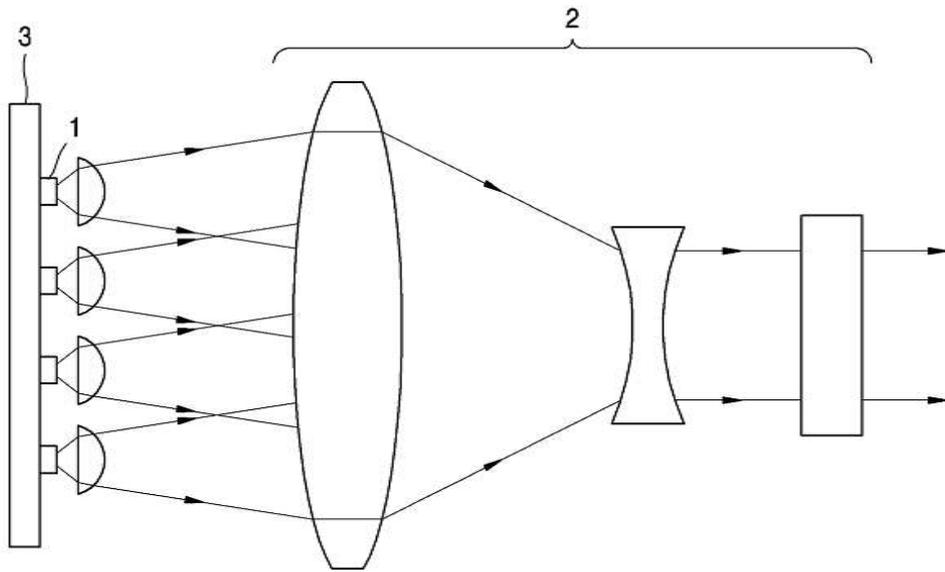
청구항 26.

제14항 또는 제15항에 있어서,

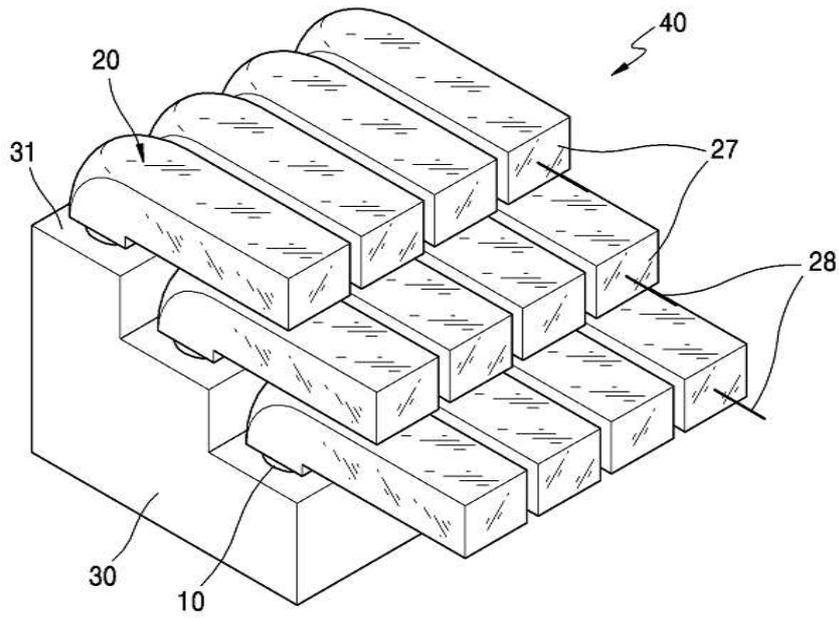
상기 발광소자는 LED, 레이저 다이오드(LD), 유기 EL 및 전계발광소자(FED) 중 어느 하나로 된 것을 특징으로 하는 화상투사장치.

도면

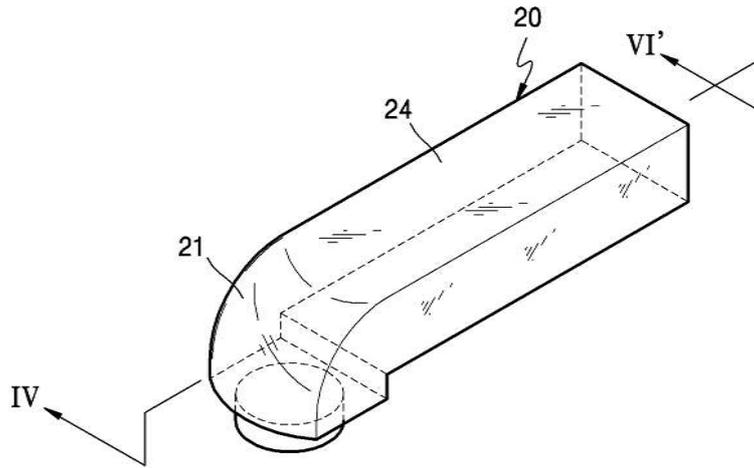
도면1



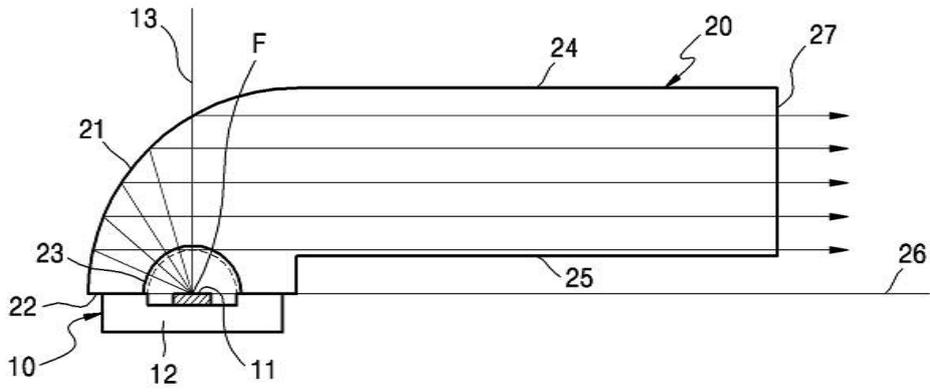
도면2



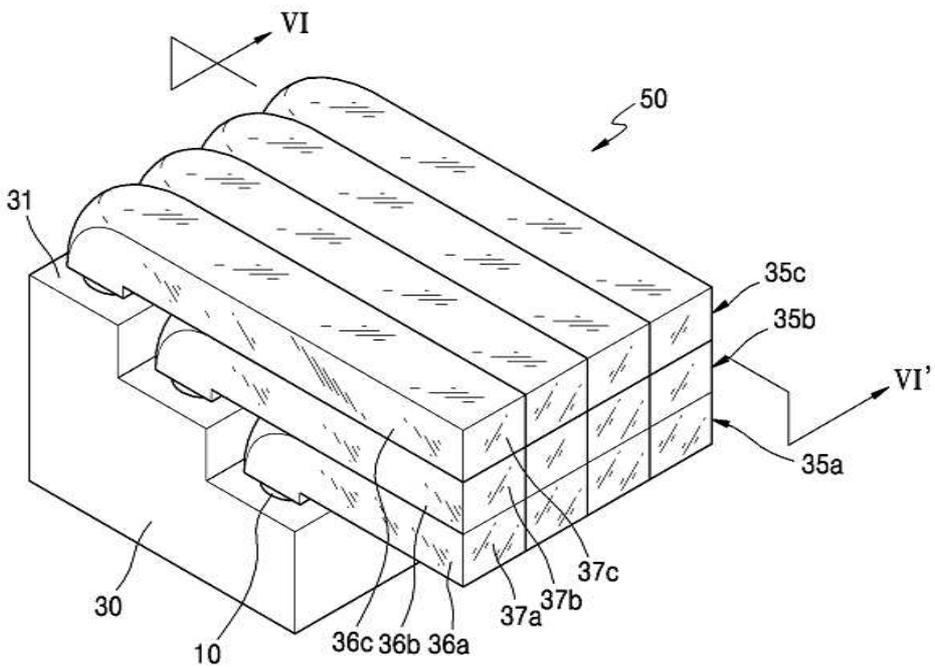
도면3



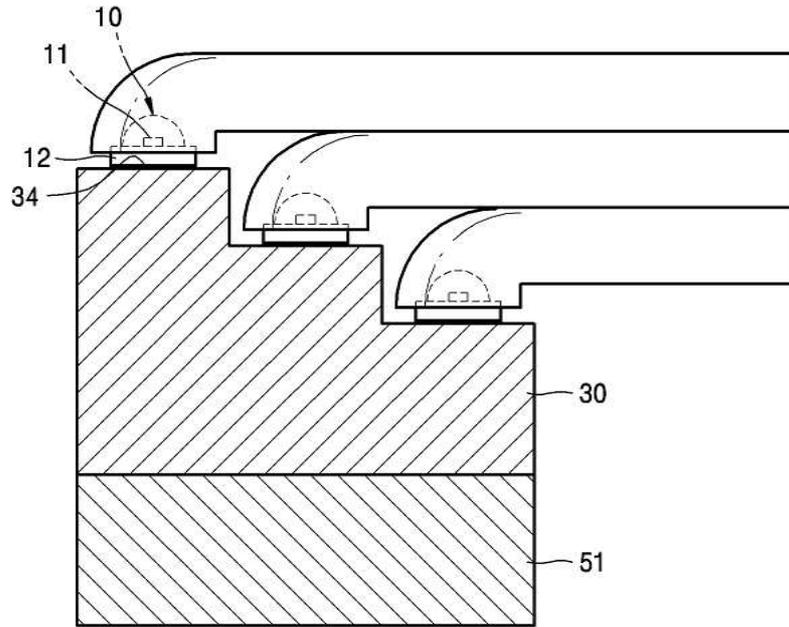
도면4



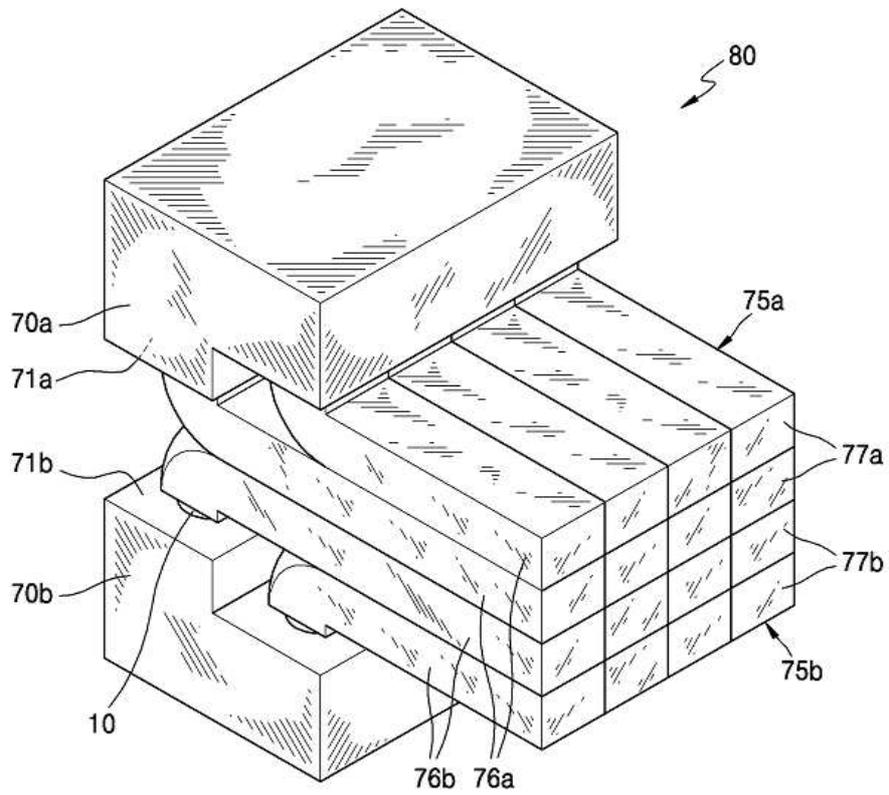
도면5



도면8



도면9



도면10

