

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ G03B 21/00	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년12월12일 10-0536332 2005년12월06일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2002-0046622	(65) 공개번호	10-2003-0014625
(22) 출원일자	2002년08월07일	(43) 공개일자	2003년02월19일

(30) 우선권주장	JP-P-2001-00240449	2001년08월08일	일본(JP)
	JP-P-2001-00240976	2001년08월08일	일본(JP)
	JP-P-2001-00242680	2001년08월09일	일본(JP)
	JP-P-2002-00166053	2002년06월06일	일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 후지모리모토유키
일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤나이

야나기사와요시유키
일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤나이

우에하라다이ске
일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤나이

하시즈메도시아키
일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤나이

기타바야시마사시
일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤나이

와타나베노부오
일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤나이

(74) 대리인 김창세

심사관 : 고종우

(54) 광학 장치 및 프로젝터

요약

본 발명은 냉각 성능의 향상이 한층 가능한 액정 패널의 프리즘으로의 장착 구조를 제공하는 것이다. 스탠드(445)에 고착되어 액정 패널(441R)이 유지된 유지 프레임(443)을 유지하는 수납체로서, 광 입사+측에는 유지 프레임(443)을 수납하는 스페이스를 형성하는 기립편(446D)이 좌우 양측에 돌출되게 형성되고, 광 사출측에는 크로스 다이크로익 프리즘

(dichroic prism)(45)과의 사이에 풍로를 형성하기 위한 볼록부(446F)가 좌우 양측에 형성되며, 액정 패널(441R)의 패널면에 대응하는 부분에 개구부(446B)를 갖는 유지 부재(446)를 거쳐, 액정 패널(441R)을 크로스 다이크로익 프리즘(45)에 장착한다.

대표도

도 20

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시 형태에 따른 프로젝터를 상측에서 본 전체 사시도,

도 2는 본 발명의 실시 형태에 따른 프로젝터를 하측에서 본 전체 사시도,

도 3은 본 발명의 실시 형태에 따른 프로젝터의 내부를 도시하는 사시도로서, 구체적으로는 도 1의 상태에서 프로젝터의 상부 케이스를 제거한 도면,

도 4는 본 발명의 실시 형태에 따른 프로젝터의 내부를 도시하는 사시도로서, 구체적으로는 도 3의 상태에서 실드(shield)판, 드라이버 보드(board) 및 상부 하우징을 제거하여 후방측에서 본 도면,

도 5는 본 발명의 실시 형태에 따른 프로젝터의 내부를 도시하는 사시도로서, 구체적으로는 도 4의 상태에서 광학 유닛을 제거한 도면,

도 6은 본 발명의 실시 형태에 따른 광학 유닛을 하측에서 본 사시도,

도 7은 본 발명의 실시 형태에 따른 프로젝터의 광학계를 모식적으로 도시하는 평면도,

도 8은 제 1 실시 형태에 따른 광학 장치를 상측에서 본 사시도,

도 9는 제 1 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 분해 사시도,

도 10은 본 발명의 실시 형태에 따른 광학 장치의 장착 위치를 도시하는 사시도,

도 11은 본 발명의 실시 형태에 따른 광학 유닛을 도시하는 평면도,

도 12는 도 11의 XII-XII선 단면도,

도 13은 도 12에 도시한 XIII 부분의 확대도,

도 14는 본 발명의 실시 형태에 따른 광학 유닛의 주요부를 확대하여 도시하는 평면도,

도 15는 제 2 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 분해 사시도,

도 16은 제 3 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 분해 사시도,

도 17은 제 4 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 분해 사시도,

도 18은 제 5 실시 형태의 주요부를 도시하는 분해 사시도,

도 19는 제 6 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 사시도,

도 20은 도 19의 조립 분해도,

도 21은 제 6 실시 형태에 있어서의 썬기 형상 스페이스의 배치 및 작용을 도시하는 설명도,
 도 22는 제 7 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 사시도,
 도 23은 도 22의 조립 분해도,
 도 24는 제 8 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 사시도,
 도 25는 도 24의 조립 분해도,
 도 26은 제 9 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 사시도,
 도 27은 도 26의 조립 분해도,
 도 28은 제 10 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 사시도,
 도 29는 도 28의 조립 분해도,
 도 30은 제 11 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 사시도,
 도 31은 도 30의 조립 분해도,
 도 32는 프리즘에 장착된 사파이어판과 스탠드를 도시하는 설명도,
 도 33은 제 12 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 사시도,
 도 34는 도 33의 조립 분해도,
 도 35는 상기 제 12 실시 형태의 스탠드와 유지 부재를 일체화한 사시도,
 도 36은 제 13 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 사시도,
 도 37은 도 36의 조립 분해도,
 도 38은 상기 제 13 실시 형태의 스탠드와 유지 부재를 일체화한 사시도,
 도 39는 제 14 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 사시도,
 도 40은 도 39의 조립 분해도,
 도 41은 상기 제 14 실시 형태의 스탠드와 유지 부재를 일체화한 사시도,
 도 42는 제 15 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 사시도,
 도 43은 도 42의 조립 분해도,
 도 44는 제 16 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 사시도,
 도 45는 도 44의 조립 분해도,
 도 46은 제 17 실시 형태에 따른 광학 장치의 구조를 도시하는 사시도,
 도 47은 프리즘에 부착된 사파이어 판과 스탠드를 도시하는 설명도,

도 48은 유지 부재의 핀 형상의 변형예를 도시하는 확대도,
도 49는 스탠드 형상의 변형예를 도시하는 평면도 및 단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 프로젝터

441, 441R, 441G, 441B : 액정 패널

442 : 광속 입사측 및 사출측의 편광판

443 : 유지 프레임 443D : 홀

443C : 개구부 444A : 오목형 프레임

444B : 지지판 445 : 스탠드

445A : 오목부 445B : 장착부

446 : 유지 부재 446A : 직사각형 관상체

446B : 개구부 446C : 결합 홈

446D : 기립편인 리브 446F : 볼록부

446K : 지지편 446M : 지지면

446M1 : 지지면 447A : 돌기부인 핀

447B, 447C : 기립편

448A, 448B, 448C : 썸기 형상 스페이서

45 : 크로스 다이크로익 프리즘 47 : 광학 부품용 하우징

473 : 하우징의 장착부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 색광을 화상 정보에 따라 변조하는 광 변조 장치와, 광 변조 장치로 변조된 색광을 합성하는 색 합성 광학 소자가 일체화된 광학 장치 및 그 광학 장치를 채용한 프로젝터에 관한 것이다.

프로젝터에 있어서의 액정 패널과 프리즘의 장착 구조는, 예컨대 일본 특허 공개 제 2000-221587 호 또는 일본 특허 공개 제 2000-221588 호 등에 개시되어 있다. 이들 공보에는, 액정 패널을 패널 프레임내에 수납하여 프리즘에 장착함으로써, 이 부분의 조립성이나 신뢰성을 높이는 고안을 실행하고 있다. 그리고, 액정 패널의 냉각은 패널 프레임과 프리즘의 사이에 설치한 풍로에서의 냉각에 거의 의존하는 구조로 하고 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 최근 프로젝터의 소형화, 고 휘도화가 촉진되고, 장치내의 열 밀도가 종래와 비교하여 상승해왔기 때문에, 액정 패널의 냉각을 주로 풍로에만 의존한 구조로는, 프로젝터 내부의 방열 대책, 특히 액정 패널의 냉각이 충분히 실행될 수 없고, 액정 패널의 성능을 충분히 발휘시키기 어려워졌다.

본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해 실시된 것으로, 냉각 성능을 한층더 향상시키는 것이 가능한 광학 장치를 제공하고, 이로써 프로젝터의 소형화, 고 휘도화 및 고 신뢰성화에도 기여하고자 하는 것이다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치는, 복수의 색광을 색광마다 화상 정보에 따라 변조하는 복수의 광 변조 장치와, 상기 광 변조 장치로 변조된 각 색광을 합성하는 색 합성 광학 소자가 일체적으로 설치된 광학 장치로서, 상기 광 변조 장치를 유지하고, 상기 광 변조 장치의 화상 형성 영역에 대응하는 부분에 개구를 갖는 유지 프레임과, 상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중 적어도 한쪽에 고정되는 스탠드와, 상기 유지 프레임과 상기 스탠드 측면의 사이에 배치되는 유지 부재를 구비하며, 상기 스탠드와 상기 유지 부재는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되고, 상기 광 변조 장치는 상기 유지 프레임과 상기 유지 부재를 거쳐, 상기 스탠드 측면에 대하여 고정되어 있는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 본 발명에 의하면, 상기 유지 부재 및 상기 스탠드를 양호한 열전도성을 갖는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지에 의해 구성하고 있기 때문에, 광 변조 장치에서 발생된 열을 유지 부재 내지 스탠드의 순서로 방출함으로써 방열시킬 수 있다. 따라서, 광 변조 장치의 온도 상승에 의한 작동 불량을 방지할 수 있는 동시에, 광 변조 장치의 냉각 성능을 크게 향상시키는 것이 가능해진다.

또한, 광 변조 장치의 냉각 성능이 개선됨으로써, 광원으로부터의 광속을 증가시킬 수 있고, 스크린상에 투사되는 화상의 명도를 증가시킬 수 있다.

또한, 광학 장치의 냉각에 팬을 사용하는 경우에는, 상기 팬을 소형화할 수 있다.

또한, 「스탠드 측면에 대하여 고정」이란, 스탠드 측면에 스페이서나 핀 등 위치 조정용 부재를 거치지 않고 유지 부재가 고정되어 있는 것을 의미한다. 따라서, 스탠드 측면과 유지 부재의 사이에 방열성 향상을 위한 사파이어 기판이나 금속판 등이 개재되는 경우도, 본 발명의 제 1 형태에 포함된다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 열전도성 금속 또는 열전도성 수지의 열전도율은 $3W/(m \cdot K)$ 이상인 것이 바람직하다.

이러한 구성으로 하면, 상기 열전도 경로를 따라 광 변조 장치에서 발생된 열을 신속하게 방열할 수 있다. 또한, 유지 부재 및 상기 스탠드의 재료는 $3W/(m \cdot K)$ 이상의 조건을 만족시키는 범위에서 자유롭게 설정할 수가 있고, 요구에 따른 재질로 하는 것이 가능해진다. 따라서, 광학 장치를 설계하는데 있어서, 요구되는 성능 등에 따라 재료의 최적화를 도모할 수 있다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 프레임의 적어도 2개소에는 홀이 형성되고, 상기 유지 부재는 상기 유지 프레임의 개구와 대응하는 위치에 개구가 형성된 직사각형 판상체와, 상기 직사각형 판상체로부터 돌출되게 설치되며, 상기 유지 프레임의 상기 홀에 삽입되는 돌기부를 구비하는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 돌기부를 거쳐 광 변조 장치의 열을 방출하는 것이 가능해지기 때문에, 방열 성능을 보다 향상시키는 것이 가능해진다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 부재는 상기 유지 프레임의 개구와 대응하는 위치에 개구가 형성된 직사각형 판상체와, 상기 직사각형 판상체의 각 모서리 부분에 위치하여, 상기 직사각형 판상체의 단 에지를 따라 연장되도록 돌출되게 설치되고, 상기 유지 프레임의 외주를 유지하는 정면 대략 L자 형상의 기립편을 구비하는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성으로 하면, L자 형상의 기립편을 거쳐 변조 장치의 열을 방출하는 것이 가능해지기 때문에, 방열 성능을 보다 향상시키는 것이 가능해진다.

이 경우에 있어서, 상기 기립편은 상기 직사각형 판상체의 4 모서리에 돌출되게 설치되는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 4 모서리의 기립편을 거쳐 광 변조 장치의 열을 균일하게 방출하는 것이 가능해지기 때문에, 열에 의해 광 변조 장치에 부여되는 외력의 영향을 완화할 수 있어, 광 변조 장치의 안정된 유지가 가능해진다.

또한, 이 경우에 있어서, 상기 기립편은 상기 직사각형 판상체의 서로 평행한 한쌍의 변을 따라 설치되고, 상기 직사각형 판상체의 상기 변과 대략 동일한 길이를 갖게 하는 것도 가능하다.

이와 같은 구성에 의하면, 광 변조 장치와 유지 부재의 접촉 부분을 보다 크게 할 수 있기 때문에, 방열 성능을 더욱 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 부재는 판 형상의 광학 소자와 결합하는 결합 홈 또는 광학 소자를 고정하기 위한 지지면을 갖고 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 상기 광학 소자의 열을 유지 부재로 방열할 수 있다. 따라서, 상기 광학 소자의 온도 상승을 완화하여, 열에 의한 열화를 방지할 수 있다.

또한, 광학 소자로는 편광판, 위상차판, 광학 보상판, 집광 렌즈 등을 들 수 있다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 부재에는 제 1 광학 소자를 고정하기 위한 제 1 지지면과, 제 2 광학 소자를 고정하기 위한 제 2 지지면이 형성되고, 상기 제 1 지지면과 상기 제 2 지지면은 서로 면 외부 방향 위치가 상이하도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 구성에 의하면, 상기 광학 소자의 열을 유지 부재로 방열할 수 있다. 따라서, 상기 광학 소자의 온도 상승을 완화하여, 열에 의한 열화를 방지할 수 있다. 또한, 상기 제 1 지지면과 상기 제 2 지지면은 서로 면 외부 방향 위치가 상이하도록 구성되어 있기 때문에, 복수의 광학 소자가 다른 위치에서 유지 부재에 지지된다. 따라서, 광학 장치의 냉각에 팬을 사용한 경우에는, 이들 광학 소자의 사이에 풍로가 형성되기 때문에, 이들 광학 소자를 효율적으로 냉각시키는 것이 가능해진다.

또한, 광학 소자로는 편광판, 위상차판, 광학 보상판, 집광 렌즈 등을 들 수 있다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 스탠드는 상기 유지 부재가 접촉 고정되는 단면의 일부에 오목부가 형성되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 광학 장치의 냉각에 팬을 사용한 경우에, 이 오목부를 냉각풍의 유로로 하는 것이 가능해진다. 따라서, 광학 장치를 효율적으로 냉각시키는 것이 가능해진다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 프레임과 상기 유지 부재와 상기 스탠드는 열전도성을 갖는 접착제에 의해 고정되어 있는 것이 바람직하다. 이러한 구성에 의하면, 각 부재 사이에 개재되는 접착제가 부재간의 열 전달을 보조하게 되므로, 방열 성능을 보다 향상시킬 수 있다.

여기서, 이 접착제는 금속 재료를 포함하여 구성되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같은 접착제를 사용하면, 접착제 중의 금속 재료가 부재 사이에 삽입되고, 이들 부재를 열적으로 접촉하게 되므로, 부재 사이의 열 전달이 더욱 촉진된다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 스탠드는 상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중 한쪽에만 고정되고, 다른쪽 상기 단면의 근방에는 대향하는 상기 유지 부재끼리를 연결하는 연결 부재가 설치되어 있으며, 상기 연결 부재는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성으로 하면, 유지 부재 내지 스탠드의 열 전달에 의한 방열뿐만 아니라, 유지 부재 내지 연결 부재에 의한 방열도 가능해진다. 따라서, 광 변조 장치의 냉각 성능을 보다 향상시키는 것이 가능해진다.

또한, 이 때, 상기 스탠드, 상기 유지 부재, 상기 연결 부재중 적어도 2개가 일체적으로 성형되는 것이 바람직하다. 이와 같은 구성으로 하면, 유지 부재 ~ 스탠드, 유지 부재 ~ 연결 부재로의 방열이 보다 부드러워져, 광 변조 장치의 냉각 성능을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 프레임은 열전도성 금속 또는 열전도성 수지에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 광 변조 장치와 유지 부재의 사이에 개재되는 유지 프레임의 열전도성을 높이는 것이 가능해지기 때문에, 방열 성능을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다.

또한 이 때, 상기 유지 프레임은 상기 광 변조 장치를 수납하는 오목형 프레임과, 수납된 광 변조 장치를 가압 고정하는 지지판을 구비하여 구성되어 있는 것이 바람직하다.

유지 프레임을 이와 같은 구성으로 하면, 광 변조 장치와 유지 프레임의 접촉 면적은 증가한다. 따라서, 광 변조 장치에서 발생된 열을 효율적으로 유지 프레임으로 방열할 수 있고, 광 변조 장치의 냉각 효율을 향상시킬 수 있다. 광 변조 장치와 유지 프레임의 접촉 면적이 증가되기 때문에, 방열 성능을 보다 향상시키는 것이 가능해진다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 광 변조 장치는 한쌍의 기관과 상기 한쌍의 기관중 적어도 한쪽에 고정된 광 투과성 방진판을 구비하고 있고, 상기 광 투과성 방진판의 열전도율은 상기 기관의 열전도율보다도 높은 것이 바람직하다.

이와 같이, 광 변조 장치에 열전도율이 보다 높은 광 투과성 방진판을 설치하면, 광 변조 장치의 기관 자체로의 먼지의 부착을 방지할 수 있고, 또한 광 변조 장치의 표면으로부터도 방열을 실행하는 것이 가능해지기 때문에, 광 변조 장치의 냉각 성능을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다. 따라서, 광 변조 장치의 기관 자체에 먼지가 부착됨으로 인한 화질의 저하 및 열에 의해 광 변조 장치의 성능이 열화함으로 인한 화질의 저하를 도모할 수 있어, 이러한 광학 장치가 채용되는 프로젝터 등의 광학 기기의 화질을 향상시키는 것이 가능해진다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 부재와 상기 스탠드 측면의 사이에는, 상기 색 합성 광학 소자를 형성하는 물질보다 열전도율이 높은 광 투과성 판이 설치되어 있고, 상기 광 투과성 판과 상기 스탠드는 열전도 가능하게 결합되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성으로 하면, 유지 부재 ~ 광 투과성 판 ~ 스탠드로 구성되는 보다 효율적인 열전도 경로를 구성할 수 있다. 따라서, 색 합성 광학 소자가 비교적 열전도율이 낮은 재료로 구성되어 있는 경우라도, 높은 방열 성능을 유지하는 것이 가능해진다. 이와 같은 광 투과성 판으로는 열전도율이 일반적인 유리보다도 높은 사파이어, 수정, 석영 등을 들 수 있다.

또한, 이 때, 상기 광 투과성 판과 상기 스탠드를 열전도성 접착제로 결합하거나, 열전도성 시트나 열전도재로 구성되는 스페이서 부재 등을 거쳐 결합할 수도 있다. 이와 같이, 광 투과성 판과 스탠드를 열전도성이 양호한 열전도성 접착제 등을 거쳐 결합함으로써, 상기 열전도 경로에 있어서의 방열 특성을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 1 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 스탠드는 강제 냉각을 실행하는 방열 장치에 접속되어 있는 것이 바람직하다.

앞서 상술한 바와 같이, 광 변조 장치에서 발생된 열은 유지 부재를 거쳐 스탠드로 방출된다. 그래서, 스탠드에 강제 냉각을 실행하는 방열 장치를 접속하면, 광 변조 장치의 냉각 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 2 형태에 따른 광학 장치는, 복수의 색광을 색광마다 화상 정보에 따라 변조하는 복수의 광 변조 장치와, 광 변조 장치로 변조된 각 색광을 합성하는 색 합성 광학 소자가 일체적으로 설치된 광학 장치로서, 상기 광 변조 장치를 유지하고, 상기 광 변조 장치의 화상 형성 영역에 대응하는 부분에 개구를 갖는 유지 프레임과, 상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면에 대하여 직접 고정되는 유지 부재와, 상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중 적어도 한쪽에 고정되는 스탠드를 구비하며, 상기 스탠드와 상기 유지 부재는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되고, 상기 유지 프레임은 상기 유지 부재에 대하여 직접 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 것이다.

이와 같은 본 발명에 의하면, 유지 부재와 스탠드를 양호한 열전도성을 갖는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지에 의해 구성하고 있기 때문에, 광 변조 장치에서 발생된 열을 유지 부재 ~ 색 합성 광학 소자 ~ 스탠드의 순서로 방열시킬 수 있어, 광 변조 장치의 냉각 성능을 크게 향상시키는 것이 가능해진다.

또한, 광학 장치의 냉각에 팬을 사용하는 경우에는, 상기 팬을 소형화하는 것이 가능해진다.

또한, 「~에 대하여 직접 고정」이란, 각 부재 사이에 스페이서나 핀 등 위치 조정용 부재를 거치지 않고 이들 부재가 서로 고정되어 있는 것을 의미한다. 따라서, 이들 부재 사이에, 방열성 향상을 위한 사파이어 기관이나 금속판이 개재되는 경우도, 본 발명의 제 2 형태에 포함된다.

본 발명의 제 2 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 열전도성 금속 또는 열전도성 수지의 열전도율은 $3W/(m \cdot K)$ 이상인 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 상기 열전도 경로를 따라 광 변조 장치로 발생된 열을 신속하게 방열할 수 있다. 또한, 유지 부재 및 스탠드의 재료는 $3W/(m \cdot K)$ 이상의 조건을 만족시키는 범위에서 자유롭게 설정할 수 있고, 요구에 따른 재질로 하는 것이 가능해진다. 따라서, 광학 장치를 설계하는 데 있어서, 요구 성능 등에 따라 재료의 최적화를 도모할 수 있다.

본 발명의 제 2 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 프레임의 적어도 2개소에는 홀이 형성되고, 상기 유지 부재는 상기 유지 프레임의 개구와 대응하는 위치에 개구가 형성된 직사각형 판상체와, 상기 직사각형 판상체로부터 돌출되게 설치되어, 상기 유지 프레임의 상기 홀에 삽입되는 돌기부를 구비하는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 돌기부를 거쳐 광 변조 장치의 열을 방출하는 것이 가능해지기 때문에, 방열 성능을 보다 향상시키는 것이 가능해진다.

본 발명의 제 2 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 부재는 상기 유지 프레임의 개구와 대응하는 위치에 개구가 형성된 직사각형 판상체와, 상기 직사각형 판상체의 각 모서리 부분에 위치하여, 상기 직사각형 판상체의 단 에지를 따라 연장되도록 돌출되게 설치되고, 상기 유지 프레임의 외주를 유지하는 정면 약 L자 형상의 기립편을 구비하는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, L자 형상의 기립편을 거쳐 광 변조 장치의 열을 방출하는 것이 가능해지기 때문에, 방열 성능을 보다 향상시키는 것이 가능해진다.

이 경우에 있어서, 상기 기립편은 상기 직사각형 판상체의 4 모서리에 돌출되게 설치되는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 4 모서리의 기립편을 거쳐 광 변조 장치의 열을 균일하게 방출하는 것이 가능해지기 때문에, 열에 의해 광 변조 장치에 부여되는 외력의 영향을 완화할 수 있어, 따라서 광 변조 장치의 안정된 유지가 가능해진다.

또한, 이 경우에 있어서, 상기 기립편은 상기 직사각형 판상체의 서로 평행한 한쌍의 변을 따라 설치되고, 상기 직사각형 판상체의 상기 변과 대략 동일한 길이를 갖는 것으로 하는 것도 가능하다.

이와 같은 구성에 의하면, 광 변조 장치와 유지 부재의 접촉 부분을 보다 크게 할 수 있기 때문에, 방열 성능을 더욱 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 2 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 부재는 광학 소자를 고정하기 위한 지지면을 갖고 있는 것이 바람직하다.

이러한 구성에 의하면, 상기 광학 소자의 열을 유지 부재로 방열할 수 있다. 따라서, 상기 광학 소자의 온도 상승을 완화하여, 열에 의한 열화를 방지할 수 있다.

또한, 광학 소자로는 편광판, 위상차판, 광학 보상판, 집광 렌즈 등을 들 수 있다.

본 발명의 제 2 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 부재에는 제 1 광학 소자를 고정하기 위한 제 1 지지면과, 제 2 광학 소자를 고정하기 위한 제 2 지지면이 형성되고, 상기 제 1 지지면과 상기 제 2 지지면은 서로 면 외부 방향 위치가 상이하도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 구성에 의하면, 상기 광학 소자의 열을 유지 부재로 방열할 수 있다. 따라서, 상기 광학 소자의 온도 상승을 완화하여, 열에 의한 열화를 방지할 수 있다. 또한, 상기 제 1 지지면과 상기 제 2 지지면은 서로 면 외부 방향 위치가 상이하게 구성되어 있기 때문에, 복수의 광학 소자가 다른 위치에서 유지 부재에 지지된다. 따라서, 광학 장치의 냉각에 팬을 사용한 경우에는, 이들 광학 소자의 사이에 풍로가 형성되기 때문에, 이들 광학 소자를 효율적으로 냉각시키는 것이 가능해진다.

또한, 광학 소자로는 편광판, 위상차판, 광학 보상판, 집광 렌즈 등을 들 수 있다.

본 발명의 제 2 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 색 합성 광학 소자와 상기 스탠드, 상기 색 합성 광학 소자와 상기 유지 부재, 상기 유지 부재와 상기 유지 프레임은 각각 열전도성 접착제로 고착되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 각 부재 사이에 개재되는 접착제가 부품 사이의 열 전달을 보조하게 되기 때문에, 방열 성능을 보다 향상시킬 수 있다.

또한, 이 경우에 있어서, 상기 접착제는 금속 재료를 포함하여 구성되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같은 접착제를 사용하면, 접착제 중의 금속 재료가 부재 사이에 삽입되고, 이들 부재를 열적으로 접촉하게 되므로, 부재 사이의 열 전달이 더욱 촉진된다.

본 발명의 제 2 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 프레임은 열전도성 금속 또는 열전도성 수지에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 광 변조 장치와 유지 부재의 사이에 개재되는 유지 프레임의 열전도성을 높이는 것이 가능해지기 때문에, 방열 성능을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다.

또한 이 때, 상기 유지 프레임은 상기 광 변조 장치를 수납하는 오목형 프레임과, 수납된 광 변조 장치를 가압 고정하는 지지판을 구비하여 구성되어 있는 것이 바람직하다.

유지 프레임을 이와 같은 구성으로 하면, 광 변조 장치와 유지 프레임의 접촉 면적은 증가한다. 따라서, 광 변조 장치에서 발생된 열을 효율적으로 유지 프레임에 방열할 수 있어, 광 변조 장치의 냉각 효율을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 2 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 광 변조 장치는 한쌍의 기관과 상기 한쌍의 기관중 적어도 한쪽에 고착된 광 투과성 방진판을 구비하고 있고, 상기 광 투과성 방진판의 열전도율은 상기 기관의 열전도율보다도 높은 것이 바람직하다.

이와 같이, 광 변조 장치에 열전도율이 보다 높은 광 투과성 방진판을 설치하면, 광 변조 장치의 기관 자체로서의 먼지의 부착을 방지할 수 있고, 또한 광 변조 장치의 표면으로부터도 방열을 실행하는 것이 가능해지기 때문에, 광 변조 장치의 냉각 성능을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다. 따라서, 광 변조 장치의 기관 자체에 먼지가 부착됨으로 인한 화질의 저하 및 열에 의해 광 변조 장치의 성능이 열화함으로 인한 화질의 저하를 도모할 수 있어, 이와 같은 광학 장치가 채용되는 프로젝터 등의 광학 기기의 화질을 향상시키는 것이 가능해진다.

본 발명의 제 2 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 색 합성 광학 소자의 광 입사 단면에는 상기 색 합성 광학 소자를 형성하는 물질보다 열전도율이 높은 광 투과성 판이 설치되어 있고, 상기 광 투과성 판과 상기 스탠드는 열전도 가능하게 결합되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 유지 부재 ~ 광 투과성 판 ~ 스탠드로 구성되는 보다 효율적인 열전도 경로를 구성할 수 있다. 따라서, 색 합성 광학 소자가 비교적 열전도율이 낮은 재료로 구성되어 있는 경우라도, 높은 방열 성능을 유지하는 것이 가능해진다. 이와 같은 광 투과성 판으로는 열전도율이 일반적인 유리보다도 높은 사파이어, 수정, 석영 등을 들 수 있다.

또한, 이 때, 상기 광 투과성 판과 상기 스탠드를 열전도성 접착제로 결합하거나, 열전도성 시트나 열전도재로 구성되는 스페이서 부재 등을 거쳐 결합할 수도 있다. 이와 같이, 광 투과성 판과 스탠드를 열전도성이 양호한 열전도성 접착제 등을 거쳐 결합함으로써, 상기 열전도 경로에 있어서의 방열 특성을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 2 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 스탠드는 강제 냉각을 실행하는 방열 장치에 접속되어 있는 것이 바람직하다.

앞서 상술한 바와 같이, 광 변조 장치에서 발생된 열은 유지 부재를 거쳐 스탠드로 방출된다. 그래서, 스탠드에 강제 냉각을 실행하는 방열 장치를 접속하면, 광 변조 장치의 냉각 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 3 형태에 따른 광학 장치는 복수의 색광을 색광마다 화상 정보에 따라 변조하는 복수의 광 변조 장치와, 광 변조 장치로 변조된 각 색광을 합성하는 색 합성 광학 소자가 일체적으로 설치된 광학 장치로서, 상기 광 변조 장치를 유지하고, 상기 광 변조 장치의 화상 형성 영역에 대응하는 부분에 개구를 갖는 유지 프레임과, 상기 유지 프레임의 측부 에지를 피복하도록 형성된 기립편과, 상기 유지 프레임의 상기 색 합성 광학 소자측의 면을 지지하는 지지편을 갖고, 상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면에 대하여 직접 고정되는 유지 부재와, 상기 유지 프레임과 상기 유지 부재의 상기 기립편의 사이에 배치되는 스페이서와, 상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중 적어도 한쪽에 고정되는 스탠드를 구비하고, 상기 스탠드와 상기 유지 부재는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되며, 상기 유지 프레임은 상기 스페이서를 거쳐 상기 유지 부재에 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 것이다.

이에 의하면, 유지 부재 및 스탠드를 양호한 열전도율을 갖는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지에 의해 구성되어 있기 때문에, 광 변조 장치에서 발생된 열을 유지 부재 ~ 스탠드의 순서로 방출함으로써 방열할 수 있고, 광 변조 장치의 냉각 성능을 크게 향상시키는 것이 가능해진다.

또한, 광학 장치의 냉각에 팬을 사용하는 경우에는, 상기 팬을 소형화하는 것이 가능해진다.

또한, 「~에 대하여 직접 고정」이란, 각 부재 사이에 스페이서나 핀 등 위치 조정용의 부재를 거치지 않고 이들 부재가 서로 고정되어 있는 것을 의미한다. 따라서, 이들 부재의 사이에, 방열성 향상을 위한 사파이어기판이나 금속판이 개재되는 경우도, 본 발명의 제 3 형태에 포함된다.

본 발명의 제 3 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 열전도성 금속 또는 열전도성 수지의 열전도율은 $3W/(m \cdot K)$ 이상인 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 상기 열전도 경로를 따라 광 변조 장치에서 발생된 열을 신속하게 방열할 수 있다. 또한, 유지 부재 및 상기 스탠드의 재료는 $3W/(m \cdot K)$ 이상의 조건을 만족시키는 범위에서 자유롭게 설정 할 수 있고, 요구에 따른 재질로 하는 것이 가능해진다. 따라서, 광학 장치를 설계하는 데 있어서, 요구 성능 등에 따라 재료의 최적화를 도모할 수 있다.

본 발명의 제 3 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 부재는 상기 색 합성 광학 소자와의 접합면에 볼록부를 갖고 있고, 상기 색 합성 광학 소자와 상기 볼록부에 의해, 상기 색 합성 광학 소자와 상기 유지 부재의 사이에 부분적인 간극이 형성되는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 상기 간극이 광 변조 장치나 그 주변부에 배치된 편광판 등의 광학 소자를 냉각시키기 위한 풍로를 형성하기 때문에, 광 변조 장치나 그 주변부에 배치된 광학 소자의 열에 의한 열화를 방지하는 것이 가능해져, 화질의 향상에 기여한다.

본 발명의 제 3 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 색 합성 광학 소자와 상기 스탠드, 상기 색 합성 광학 소자와 상기 유지 부재, 상기 유지 부재와 상기 유지 프레임은 각각 열전도성 접착제로 고착되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 부재 사이에 개재되는 접착제가 부품 사이의 열 전달을 보조하게 되기 때문에, 방열 성능을 보다 향상시킬 수 있다.

또, 유지 부재와 유지 프레임이 열전도성 접착제로 고착되어 있는 경우에 있어서, 상기 유지 프레임의 외주와 상기 기립편의 사이의 간극이 열전도성 접착제로 충전되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 유지 프레임과 유지 부재의 접합 면적이 넓어지기 때문에, 광 변조 장치에서 발생된 열을 신속하게 유지 부재에 방열할 수 있어, 광 변조 장치의 냉각 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

또한, 이상의 경우에 있어서, 상기 열전도성 접착제는 금속 재료를 포함하여 구성되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같은 접착제를 사용하면, 접착제 중의 금속 재료가 부재 사이에 삽입되어 있고, 이들 부재를 열적으로 접촉하게 되기 때문에, 부재 사이의 열 전달이 더욱 촉진된다.

본 발명의 제 3 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 프레임은 열전도성 금속 또는 열전도성 수지에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 광 변조 장치와 유지 부재의 사이에 개재되는 유지 프레임의 열전도성을 높이는 것이 가능해지기 때문에, 방열 성능을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다.

또한, 이 때 상기 유지 프레임은 상기 광 변조 장치를 수납하는 오목형 프레임과, 수납된 광 변조 장치를 가압 고정하는 지지판을 구비하여 구성되어 있는 것이 바람직하다.

유지 프레임을 이와 같은 구성으로 하면, 광 변조 장치와 유지 프레임의 접촉 면적은 증가한다. 따라서, 광 변조 장치에서 발생된 열을 효율적으로 유지 프레임으로 방열할 수 있어, 광 변조 장치의 냉각 효율을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 3 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 광 변조 장치는 한쌍의 기관과 상기 한쌍의 기관중 적어도 한쪽에 고정된 광 투과성 방진판을 구비하고 있고, 상기 광 투과성 방진판의 열전도율은 상기 기관의 열전도율보다도 높은 것이 바람직하다.

이와 같이, 광 변조 장치에 열전도율이 보다 높은 광 투과성 방진판을 설치하면, 광 변조 장치의 기관 자체로의 먼지의 부착을 방지할 수 있고, 또한 광 변조 장치의 표면으로부터도 방열을 실행하는 것이 가능해지기 때문에, 광 변조 장치의 냉각 성능을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다. 따라서, 광 변조 장치의 기관 자체에 먼지가 부착됨으로 인한 화질의 저하 및 열에 의해 광 변조 장치의 성능이 열화함으로 인한 화질의 저하를 도모할 수 있어, 이와 같은 광학 장치가 채용되는 프로젝터 등의 광학 기기의 화질을 향상시키는 것이 가능해진다.

본 발명의 제 3 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 색 합성 광학 소자의 광 입사 단면에는 상기 색 합성 광학 소자를 형성하는 물질보다 열전도율이 높은 광 투과성 판이 설치되어 있고, 상기 광 투과성 판과 상기 스탠드는 열전도 가능하게 결합되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 유지 부재 ~ 광 투과성 판 ~ 스탠드로 구성되는 보다 효율적인 열전도 경로를 구성할 수 있다. 따라서, 색 합성 광학 소자가 비교적 열전도율이 낮은 재료로 구성되어 있는 경우라도, 높은 방열 성능을 유지하는 것이 가능해진다. 이와 같은 광 투과성 판으로는 열전도율이 일반적인 유리보다도 높은 사파이어, 수정, 석영 등을 들 수 있다.

또한, 이 때 상기 광 투과성 판과 상기 스탠드를 열전도성 접착제로 결합하거나, 열전도성 시트나 열전도재로 구성되는 스페이서 부재 등을 거쳐 결합할 수도 있다. 이와 같이, 광 투과성 판과 스탠드를 열전도성이 양호한 열전도성 접착제 등을 거쳐 결합함으로써, 상기 열전도 경로에 있어서의 방열 특성을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 3 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 스탠드는 강제 냉각을 실행하는 방열 장치에 접속되어 있는 것이 바람직하다.

앞서 상술한 바와 같이, 광 변조 장치에서 발생된 열은 유지 부재를 거쳐 스탠드로 방출된다. 그래서, 스탠드에 강제 냉각을 실행하는 방열 장치를 접속하면, 광 변조 장치의 냉각 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 4 형태에 따른 광학 장치는, 복수의 색광을 색광마다 화상 정보에 따라 변조하는 복수의 광 변조 장치와, 상기 광 변조 장치로 변조된 각 색광을 합성하는 색 합성 광학 소자가 일체적으로 설치된 광학 장치로서, 상기 광 변조 장치를 유지하고, 상기 광 변조 장치의 화상 형성 영역에 대응하는 부분에 개구를 갖는 유지 프레임과, 상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중, 적어도 한쪽에 고정되는 스탠드와, 상기 유지 프레임의 측부 에지를 피복하도록 형성된 기립편과, 상기 유지 프레임의 상기 색 합성 광학 소자측의 면을 지지하는 지지편을 갖으며, 상기 스탠드에 대하여 직접 고정되는 유지 부재와, 상기 유지 프레임과 상기 유지 부재의 상기 기립편의 사이에 배치되는 스페이서를 구비하고, 상기 스탠드와 상기 유지 부재는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되며, 상기 유지 프레임은 상기 스페이서를 거쳐 상기 유지 부재에 고정되어 있는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 본 발명에 의하면, 상기 유지 부재 및 상기 스탠드를 양호한 열전도성을 갖는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지에 의해 구성하고 있기 때문에, 광 변조 장치에서 발생된 열을 유지 부재 ~ 스탠드의 순서로 방출함으로써 방열시킬 수 있다. 따라서, 광 변조 장치의 온도 상승에 의한 작동 불량을 방지할 수 있는 동시에, 광 변조 장치의 냉각 성능을 크게 향상시키는 것이 가능해진다.

또한, 광 변조 장치의 냉각 성능이 개선됨으로써, 광원으로부터의 광속을 증가시킬 수 있어, 스크린상에 투사되는 화상의 명도를 증가시킬 수 있다.

또한, 광학 장치의 냉각에 팬을 사용하는 경우에는, 상기 팬을 소형화할 수 있다.

또한, 「스탠드 측면에 대하여 고정」이란 스탠드 측면에 스페이서나 핀 등 위치 조정용의 부재를 거치지 않고 유지 부재가 고정되어 있는 것을 의미한다. 따라서, 스탠드 측면과 유지 부재의 사이에 방열성 향상을 위한 사파이어 기관이나 금속 판 등이 개재되는 경우도, 본 발명의 제 1 형태에 포함된다.

본 발명의 제 4 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 열전도성 금속 또는 열전도성 수지의 열전도율은 $3 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 이상인 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 상기 열전도 경로를 따라 광 변조 장치에서 발생된 열을 신속하게 방열할 수 있다. 또한, 유지 부재 및 상기 스탠드의 재료는 $3 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 이상의 조건을 만족시키는 범위에서 자유롭게 설정할 수 있어, 요구에 따른 재질로 하는 것이 가능해진다. 따라서, 광학 장치를 설계하는 데 있어서, 요구되는 성능 등에 따라 재료의 최적화를 도모할 수 있다.

본 발명의 제 4 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 스탠드는 상기 유지 부재가 접촉 고정되는 단면의 일부에 오목부가 형성되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 광학 장치의 냉각에 팬을 사용한 경우에, 이 오목부를 냉각풍의 유로로 하는 것이 가능해진다. 따라서, 광학 장치를 효율적으로 냉각시키는 것이 가능해진다.

본 발명의 제 4 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 유지 프레임과 상기 유지 부재와 상기 스탠드는, 열전도성을 갖는 접착제에 의해 고정되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같은 구성에 의하면, 각 부재 사이에 개재되는 접착제가 부재 사이의 열 전달을 보조하게 되기 때문에, 방열 성능을 보다 향상시킬 수 있다.

또한, 이 경우에 있어서, 상기 기립편과 상기 유지 프레임 사이의 간극이 상기 열전도성 접착제로 충전되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 유지 프레임과 유지 부재의 접합 면적이 넓어지기 때문에, 광 변조 장치에서 발생된 열을 신속하게 유지 부재로 방열할 수 있어, 광 변조 장치의 냉각 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

여기서, 이 접착제는 금속 재료를 포함하여 구성되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같은 접착제를 사용하면, 접착제 중의 금속 재료가 부재 사이에 삽입되고, 이들 부재를 열적으로 접촉하게 되기 때문에, 부재 사이의 열 전달이 더욱 촉진된다.

본 발명의 제 4 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 스탠드는 상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중 한쪽에만 고정되고, 다른쪽 상기 단면의 근방에는 대향하는 상기 유지 부재끼리를 연결하는 연결 부재가 설치되어 있으며, 상기 연결 부재는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성으로 하면, 유지 부재 ~ 스탠드의 열 전달에 의한 방열 뿐만 아니라, 유지 부재 ~ 연결 부재에 의한 방열도 가능해진다. 따라서, 광 변조 장치의 냉각 성능을 보다 향상시키는 것이 가능해진다.

또한, 이 때, 상기 스탠드, 상기 유지 부재, 상기 연결 부재중 적어도 2개가 일체적으로 성형되는 것이 바람직하다. 이와 같은 구성으로 하면, 유지 부재 ~ 스탠드, 유지 부재 ~ 연결 부재로의 방열이 보다 부드럽게 되어, 광 변조 장치의 냉각 성능을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다.

또한, 이 때 상기 유지 프레임은 상기 광 변조 장치를 수납하는 오목형 프레임과, 수납된 광 변조 장치를 가압 고정하는 지지판을 구비하여 구성되어 있는 것이 바람직하다.

유지 프레임을 이와 같은 구성으로 하면, 광 변조 장치와 유지 프레임의 접촉 면적은 증가한다. 따라서, 광 변조 장치에서 발생된 열을 효율적으로 유지 프레임으로 방열할 수 있어, 광 변조 장치의 냉각 효율을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 4 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 광 변조 장치는 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관중 적어도 한쪽에 고착된 광 투과성 방진판을 구비하고 있고, 상기 광 투과성 방진판의 열전도율은 상기 기관의 열전도율보다도 높은 것이 바람직하다.

이와 같이, 광 변조 장치에 열전도율이 보다 높은 광 투과성 방진판을 설치하면, 광 변조 장치의 기관 자체로의 먼지의 부착을 방지할 수 있고, 또한 광 변조 장치의 표면으로부터도 방열을 실행하는 것이 가능해지기 때문에, 광 변조 장치의 냉각 성능을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다. 따라서, 광 변조 장치의 기관 자체에 먼지가 부착됨으로써 인한 화질의 저하 및 열에 의해 광 변조 장치의 성능이 열화함으로 인한 화질의 저하를 도모할 수 있어, 이와 같은 광학 장치가 채용되는 프로젝터 등의 광학 기기의 화질을 향상시키는 것이 가능해진다.

본 발명의 제 4 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 색 합성 광학 소자의 광 입사 단면에는 상기 색 합성 광학 소자를 형성하는 물질보다 열전도율이 높은 광 투과성 판이 설치되어 있고, 상기 광 투과성 판과 상기 스탠드는 열전도 가능하게 결합되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의하면, 유지 부재 ~ 광 투과성 판 ~ 스탠드로 구성되는 보다 효율적인 열전도 경로를 구성할 수 있다. 따라서, 색 합성 광학 소자가 비교적 열전도율이 낮은 재료로 구성되어 있는 경우에도, 높은 방열 성능을 유지하는 것이 가능해진다. 이와 같은 광 투과성 판으로는 열전도율이 일반적인 유리보다도 높은 사파이어, 수정, 석영 등을 들 수 있다.

또한, 이 때 상기 광 투과성 판과 상기 스탠드를 열전도성 접착제로 결합하거나, 열전도성 시트나 열전도재로 구성되는 스페이서 부재 등을 거쳐 결합할 수도 있다. 이와 같이, 광 투과성 판과 스탠드를 열전도성이 양호한 열전도성 접착제 등을 거쳐 결합함으로써, 상기 열전도 경로에 있어서의 방열 특성을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 4 형태에 따른 광학 장치에 있어서, 상기 스탠드는 강제 냉각을 실행하는 방열 장치에 접속되어 있는 것이 바람직하다.

앞서 상술한 바와 같이, 광 변조 장치에서 발생된 열은 유지 부재를 거쳐 스탠드로 방출된다. 그래서, 스탠드에 강제 냉각을 실행하는 방열 장치를 접속하면, 광 변조 장치의 냉각 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

이상 상술한 본 발명의 제 1 내지 제 4 형태에 따른 광학 장치는, 상기 광학 장치에 의해 형성된 화상을 투사하는 투사 렌즈를 구비한 프로젝터에 채용하는 것이 가능하다. 본 발명의 광학 장치를 이와 같은 프로젝터에 채용하면, 광 변조 장치의 냉각 성능이 개선되어 있기 때문에, 광 변조 장치의 온도 상승에 의한 작동 불량을 방지할 수 있어, 따라서 높은 화상 품질을 유지하는 것이 가능해진다. 또한, 광원으로부터의 광속을 증가시킬 수 있기 때문에, 스크린 등의 투사면상에 투사되는 화상의 명도를 증가시키는 것이 가능해진다. 또한, 광학 장치의 냉각에 팬을 사용하는 경우는, 팬을 소형화할 수 있기 때문에, 프로젝터의 소형화도 도모하는 것이 가능해진다.

또한, 이 프로젝터가 광학계를 구성하는 복수의 광학 소자를 수납하는 광학 부품용 하우징을 구비하는 경우는, 상기 광학 부품용 하우징을 열전도성 부재에 의해 구성하고, 상기 스탠드를 상기 광학 부품용 하우징에 고정하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 광학 장치와 상기 광학 부품용 하우징을 외장 케이스에 수납하는 경우에는, 상기 외장 케이스를 열전도성 부재에 의해 구성하고, 상기 광학 부품용 하우징을 상기 외장 케이스에 열전도 가능한 상태로 결합하는 것이 바람직하다. 이와 같은 구성으로 하면, 유지 부재를 거쳐 스탠드에 도달된 열은 광학 부품용 하우징, 경우에 따라서는 외장 케이스까지 순서대로 열전도에 의해 방열시킬 수 있어, 광 변조 장치의 냉각 성능을 크게 향상시키는 것이 가능해진다. 따라서, 장치 내부의 광 변조 장치의 냉각 성능이 크게 개선되어, 프로젝터의 소형화, 고 휘도화 및 고 신뢰성화가 달성된다.

발명의 구성 및 작용

[제 1 실시 형태]

이하, 본 발명의 일 실시 형태를 도면에 근거하여 설명한다.

(1. 프로젝터의 주요 구성)

도 1은 제 1 실시 형태에 따른 프로젝터(1)를 상측에서 본 전체 사시도, 도 2는 프로젝터(1)를 하측에서 본 전체 사시도, 도 3 내지 도 5는 프로젝터(1)의 내부를 도시하는 사시도이다. 구체적으로 도 3은 도 1의 상태에서 프로젝터(1)의 상부 케이스(21)를 제거한 도면, 도 4는 도 3의 상태에서 실드 판(80), 드라이버 보드(90) 및 상부 하우징(472)을 제거하여 후방측에서 본 도면, 도 5는 도 4의 상태에서 광학 유닛(4)을 제거한 도면이다. 프로젝터를 구성하는 이들 부품(4, 21, 80, 90, 472)에 대해서는 이하에 상세히 설명한다.

도 1 내지 도 5에 있어서, 프로젝터(1)는 외장 케이스(2)와, 외장 케이스(2)내에 수용된 전원 유닛(3)과, 동일하게 외장 케이스(2)내에 배치된 평면 U자 형상의 광학 유닛(4)을 구비하여, 전체적으로 대략 직방체(直方體) 형상으로 되어 있다.

외장 케이스(2)는 각각 열전도성 부재로 구성되는 상부 케이스(21), 하부 케이스(23)로 구성되어 있다. 이들 케이스(21, 23)는 서로 나사로 고정되어 있다.

여기서, 외장 케이스(2)를 구성하는 열전도성 부재의 예로는 경량이고 열전도성이 양호한 Al, Mg, Ti나 이들의 합금, 탄소강, 황동, 스테인레스 등의 금속 또는 카본 섬유, 카본 나노튜브 등의 카본 필러를 혼입시킨 수지(폴리카보네이트, 폴리페닐렌설파이드, 액정 수지 등)을 들 수 있다.

또한, 외장 케이스의 전부를 동일한 재료로 구성할 필요는 없고, 일부를 수지제로 하며, 다른 부분을 금속제로 하는 것도 가능하다. 예컨대, 상부 케이스(21)를 수지제로 하고, 하부 케이스를 금속제로 할 수도 있다.

상부 케이스(21)는 표면부(211)와 그 주위에 설치된 측면부(212)와 배면부(213)와 정면부(214)로 형성되어 있다.

표면부(211)의 전방측에는 램프 커버(24)가 삽입식으로 착탈 가능하게 장착되어 있다. 또한, 표면부(211)에 있어서, 램프 커버(24)의 측방에는 투사 렌즈(46)의 표면 부분이 노출된 노치부(211A)가 설치되고, 투사 렌즈(46)의 줌 조작, 포커스 조작을 레버를 거쳐 수동으로 실행할 수 있도록 되어 있다. 이 노치부(211A)의 후방측에는 조작 패널(25)이 설치되어 있다.

정면부(214)는 상기 상부 케이스(21)의 노치부(211A)와 연속된 원형 개구(212A)를 구비하고, 이 원형 개구(212A)에 대응하여 투사 렌즈(46)가 배치되어 있다. 이 정면부(214)에 있어서, 원형 개구(212A)의 반대측에는 하측 케이스(23)측에 형성된 배기구(212B)가 위치하고 있다. 이 배기구(212B)는 내부 전원 유닛(3)의 전방측에 위치하고 있다. 냉각 공기를 화상 투사 영역에서 떨어진 방향, 즉 도 1에서 좌측으로 배기하는 동시에, 차광 기능을 겸비한 배기용 루버(louver)(26)가 설치되어 있다[배기용 루버(26)는 실제적으로는 하부 케이스(23)에 장착되어 있다].

하부 케이스(23)는 저면부(231)와 그 주위에 설치된 측면부(232) 및 배면부(233)로 형성되어 있다.

저면부(231)의 전방측에는 프로젝터(1) 전체의 경사를 조정하여 투사 화상의 위치를 조정하는 위치 조정 기구(27)가 설치되어 있다. 또한, 저면부(231) 후방측의 한쪽 모서리부에는, 프로젝터(1) 별도의 경사를 조정하는 별도의 위치 조정 기구(28)가 설치되고, 다른쪽 모서리부에는 리어 풋(rear foot)(231A)이 설치되어 있다. 단, 리어 풋(231A)은 위치를 조정할 수 없다. 또한, 저면부(231)에는 냉각 공기의 흡기구(231B)가 설치되어 있다.

한쪽 측면부(232)에는 U자 형상의 핸들(29)을 회동 가능하게 장착하기 위한 장착부(232A)가 설치되어 있다.

이와 같은 외장 케이스(2)의 한쪽 측면측에는 상부 케이스(21) 및 하부 케이스(23)의 각 측면부(212, 232)에는 핸들(29)을 상측으로 하여 프로젝터(1)를 세운 경우의 풋으로 되는 사이드 풋(2A)(도 2)이 설치되어 있다.

또한, 외장 케이스(2)의 배면측에는 상부 케이스(21)의 배면부(213)와 하부 케이스(23)의 배면부(233)에 걸쳐 개구된 인터페이스부(2B)가 설치되고, 이 인터페이스부(2B)내에는 인터페이스 커버(215)가 설치되며, 또한 인터페이스 커버(215)의 내부측에는 각종 연결자가 실장(室裝)된 도시 생략된 인터페이스 기판이 배치되어 있다. 또한, 인터페이스부(2B)의 좌우 양측에는 각 배면부(213, 233)에 걸쳐 스피커 홀(2C) 및 흡기구(2D)가 설치되어 있다. 이 중 흡기구(2D)는 내부의 전원 유닛(3)의 후방측에 위치하고 있다.

전원 유닛(3)은, 도 4에 도시한 바와 같이 전원(31)과 전원(31)의 측방에 배치된 램프 구동 회로(밸러스트)(32)로 구성되어 있다.

전원(31)은 전원 케이블을 통해 공급된 전력을 램프 구동 회로(32)나 드라이버 보드(90)(도 3) 등에 공급함으로써, 상기 전원 케이블이 삽입되는 내부 연결자(33)(도 2)를 구비하고 있다. 램프 구동 회로(32)는 전력을 광학 유닛(4)의 광원 램프(411)에 공급하는 것이다.

광학 유닛(4)은 도 4, 도 6, 도 7에 도시한 바와 같이, 광원 램프(411)로부터 사출된 광속을 광학적으로 처리하여 화상 정보에 대응한 광학상을 형성하는 유닛이고, 적분기 조명 광학계(41), 색 분리 광학계(42), 릴레이 광학계(43), 전기 광학 장치(44), 색 합성 광학계로서의 크로스 다이크로익 프리즘(dichroic prism)(45)(도 7), 및 투사 광학계로서의 투사 렌즈(46)를 구비하고 있다.

이들 전원 유닛(3) 및 광학 유닛(4)은 상하를 포함하는 주위의 알루미늄제의 실드 판(80)(도 3, 도 5)으로 피복되어 있고, 이에 의해 전원 유닛(3) 등으로부터 외부로의 전자 노이즈의 누출을 방지하고 있다.

(2. 광학계의 상세한 구성)

도 4, 도 7에 있어서, 적분기 조명 광학계(41)는 전기 광학 장치(44)를 구성하는 3장의 액정 패널(441)[적색, 녹색, 청색의 색광마다 각각 액정패널(441R, 441G, 441B)로 도시함]의 화상 형성 영역을 거의 균일하게 조명하기 위한 광학계로서 광원 장치(413)와 제 1 렌즈 어레이(418)와 UV 필터를 포함하는 제 2 렌즈 어레이(414)와 편광 변환 소자(415)와 제 1 콘텐서 렌즈(416)와 반사 미러(424)와 제 2 콘텐서 렌즈(419)를 구비하고 있다.

이들 중, 광원 장치(413)는 방사상의 광선을 사출하는 방사 광원으로서의 광원 램프(411)와, 이 광원 램프(411)로부터 사출된 방사광을 반사하는 반사재(412)를 갖는다. 광원 램프(411)로는 할로젠 램프나 메탈할라이드 램프(metal halide lamps), 또는 고압 수은 램프가 사용되는 경우가 많다. 반사재(412)로는 포물면 거울을 사용하고 있다. 포물면 거울 외에, 평행화 렌즈(오목 렌즈)와 함께 타원면 거울을 사용할 수도 있다.

제 1 렌즈 어레이(418)는 광축 방향에서 보아 거의 직사각형 형상의 윤곽을 갖는 소형 렌즈가 매트릭스 형상으로 배열된 구성을 갖고 있다. 각 소형 렌즈는 광원 램프(411)로부터 사출되는 광속을 복수의 부분 광속으로 분할하고 있다. 각 소형 렌즈의 윤곽 형상은 액정 패널(441)의 화상 형성 영역의 형상과 거의 상호 유사 형상을 이루도록 설정되어 있다. 예컨대, 액정 패널(441)의 화상 형성 영역의 애스펙트비(가로 세로의 치수 비율)가 4:3이면, 각 소형 렌즈의 애스펙트비도 4:3으로 설정한다.

제 2 렌즈 어레이(414)는 제 1 렌즈 어레이(418)와 대략 동일한 구성을 갖고 있고, 소형 렌즈가 매트릭스 형상으로 배열된 구성을 갖고 있다. 이 제 2 렌즈 어레이(414)는 제 1 콘텐서 렌즈(416) 및 제 2 콘텐서 렌즈(419)와 함께, 제 1 렌즈 어레이(418)의 각 소형 렌즈의 상을 액정 패널(441)상에 결상시키는 기능을 갖고 있다.

편광 변환 소자(415)는 제 2 렌즈 어레이(414)와 제 1 콘텐서 렌즈(416)의 사이에 배치되는 동시에, 제 2 렌즈 어레이(414)와 일체적으로 유닛화되어 있다. 이와 같은 편광 변환 소자(415)는 제 2 렌즈 어레이(414)로부터의 광을 1종류의 편광광으로 변환하는 것으로, 이로써 전기 광학 장치(44)에서의 광의 이용 효율이 향상되고 있다.

구체적으로, 편광 변환 소자(415)에 의해 1종류의 편광광으로 변환된 각 부분광은 제 1 콘텐서 렌즈(416) 및 제 2 콘텐서 렌즈(419)에 의해 최종적으로 전기 광학 장치(44)의 액정 패널(441R, 441G, 441B)상에 거의 중첩된다. 편광광을 변조하는 형태의 액정 패널을 사용한 프로젝터로는, 1종류의 편광광밖에 이용할 수 없기 때문에, 랜덤한 편광광을 발하는 광원 램프(411)로부터의 광의 거의 절반을 이용할 수 없다.

그리고, 편광 변환 소자(415)를 사용함으로써, 광원 램프(411)로부터의 사출광을 거의 1종류의 편광광으로 변환하여, 전기 광학 장치(44)에서의 광의 이용 효율을 높이고 있다. 또한, 이와 같은 편광 변환 소자(415)는 예컨대 일본 특허 공개 제 96-304739 호 공보에 소개되어 있다.

색 분리 광학계(42)는 2장의 다이크로익(dichroic) 미러(421, 422)와 반사 미러(423)를 구비하고, 다이크로익 미러(421, 422)에 의해 적분기 조명 광학계(41)로부터 사출된 복수의 부분 광속을 적색, 녹색, 청색의 3색의 색광으로 분리하는 기능을 갖고 있다.

릴레이 광학계(43)는 입사측 렌즈(431), 릴레이 렌즈(433) 및 반사 미러(432, 434)를 구비하고, 색 분리 광학계(42)로 분리된 색광, 청색광을 액정 패널(441B)까지 유도하는 기능을 갖고 있다.

이 때, 색 분리 광학계(42)의 다이크로익 미러(421)로는 적분기 조명 광학계(41)로부터 사출된 광속의 청색 광 성분과 녹색 광 성분이 투과하는 동시에, 적색 광 성분이 반사된다. 다이크로익 미러(421)에 의해 반사된 적색광은 반사 미러(423)

로 반사되고, 필드 렌즈(417)를 통해 편광판(442)으로 편광 방향이 정렬된 후, 적색용의 액정 패널(441R)에 이른다. 이 필드 렌즈(417)는 제 2 렌즈 어레이(414)로부터 사출된 각 부분 광속을 그 중심축(주요 광선)에 대하여 평행한 광속으로 변환한다. 다른 액정 패널(441G, 441B)의 광 입사측에 설치된 필드 렌즈(417)도 동일하다.

다이크로익 미러(421)를 투과한 청색광과 녹색 광 중에, 녹색 광은 다이크로익 미러(422)에 의해 반사되고, 필드 렌즈(417)를 통해 편광판(442)으로 편광 방향이 정렬된 후, 녹색용의 액정 패널(441G)에 이른다. 한편, 청색광은 다이크로익 미러(422)를 투과하여 릴레이 광학계(43)를 통과하고, 또한 필드 렌즈(417)를 통해 편광판(442)으로 편광 방향을 정렬하여 청색광용의 액정 패널(441B)에 이른다. 또한, 청색광에 릴레이 광학계(43)가 사용되고 있는 것은, 청색광의 광로의 길이가 다른 색광의 광로 길이보다도 길기 때문에, 광의 확산 등에 의한 광의 이용 효율의 저하를 방지하기 위해서이다. 즉, 입사측 렌즈(431)에 입사된 부분 광속을 그 상태로 필드 렌즈(417)에 전달하기 위해서이다.

전기 광학 장치(44)는 3장의 광 변조 장치로서의 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 구비하고 있다. 액정 패널(441R, 441G, 441B)은, 예컨대 폴리실리콘 TFT를 스위칭 소자로서 사용한 것이고, 색 분리 광학계(42)로 분리된 각 색광은 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)과 이들 광속 입사측 및 사출측에 있는 편광판(442)에 의해, 화상 정보에 따라 변조되어 광학상을 형성한다.

색 합성 광학 소자로서의 크로스 다이크로익 프리즘(45)은 3장의 액정 패널(441R, 441G, 441B)에서 사출된 색광마다 변조된 화상을 합성하여 컬러 화상을 형성하는 것이다. 또한, 크로스 다이크로익 프리즘(45)에는 색광을 반사하는 유전체 다층막과 청색광을 반사하는 유전체 다층막이 4개의 직각 프리즘의 계면을 따라 대략 X자 형상으로 형성되고, 이들 유전체 다층막에 의해 3개의 색광이 합성된다. 그리고, 크로스 다이크로익 프리즘(45)으로 합성된 컬러 화상은 투사 렌즈(46)로부터 사출되어, 스크린상체 확대 투사된다.

이상 설명한 각 광학계(41 ~ 45)는, 도 4, 도 6에 도시한 바와 같이, 광학 부품용 하우징으로서의 광학 부품용 하우징(47)내에 수용되어 있다.

여기서, 상부 하우징(472)이나 하부 하우징(471)은 열전도성 부재에 의해 구성하는 것이 바람직하다. 이와 같은 열전도성 부재의 예로는, 경량이고 열전도성이 양호한 Al, Mg, Ti나 이들의 합금, 탄소강, 황동, 스테인레스 등의 금속 또는 카본 섬유, 카본 나노튜브 등의 카본 필러가 혼입된 수지(폴리카보네이트, 폴리페닐렌설파이드, 액정 수지 등)을 들 수 있다.

이 광학 부품용 하우징(47)은, 상술한 각 광학 부품(414 ~ 419, 421 ~ 423, 431 ~ 434), 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 입사측에 배치된 편광판(442)을 상측으로부터 슬라이드식으로 삽입하는 홈부가 각각 설치된 하부 하우징(471)과, 하부 하우징(471)의 상부의 개구측을 밀폐하는 커버 형상의 상부 하우징(472)으로 구성되어 있다.

또한, 광학 부품용 하우징(47)의 광 사출측에는 헤드부(49)가 형성되어 있다. 헤드부(49)의 전방측에 투사 렌즈(46)가 고정되고, 후방측에 액정 패널(441R, 441G, 441B)이 장착된 크로스 다이크로익 프리즘(45)이 고정되어 있다.

(3. 냉각 구조)

본 실시 형태의 프로젝터(1)는, 도 2, 도 4 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 주로 냉각시키는 패널 냉각계(A)와, 광원 램프(411)를 주로 냉각시키는 램프 냉각계(B)와, 전원(31)을 주로 냉각시키는 전원 냉각계(C)를 구비하고 있다.

우선, 패널 냉각계(A)에 대하여, 도 2, 도 4, 도 5를 사용하여 설명한다. 패널 냉각계(A)에서는 투사 렌즈(46)의 양측에 배치된 한쌍의 시로코 팬(sirocco fan)(51, 52)이 사용되고 있다. 시로코 팬(51, 52)에 의해 하면의 흡기구(231B)에서 흡입된 냉각 공기는 액정 패널(441R, 441G, 441B)과 그 광속 입사측 및 사출측에 있는 편광판(442)(도 7)을 하측으로부터 상측을 향해 냉각한 후, 드라이버 보드(90)(도 3)의 하면을 냉각시키면서 전방 모서리부의 축류 배기팬(53)측에 인접되어, 전면측의 배기구(212B)(도 3)로부터 배기된다.

다음에, 램프 냉각계(B)에 대하여, 도 4 내지 도 6을 사용하여 설명한다. 램프 냉각계(B)에서는, 광학 유닛(4)의 하면에 설치된 시로코 팬(54)이 사용되고 있다. 시로코 팬(54)에 의해 인접된 프로젝터(1)내의 냉각 공기는, 상부 하우징(472)에 설치된 도시하지 않은 개구부로부터 광학 부품용 하우징(47)내로 들어가고, 제 2 렌즈 어레이(414)(도 7) 및 편광 변환 소자(415)(도 7) 사이를 통해 이들을 냉각한 후, 하부 하우징(471)의 배기측 개구(471A)로부터 나와 상기 시로코 팬(54)에 흡

인되고 토출된다. 토출된 냉각 공기는 하부 하우징(471)의 흡기측 개구(471B)로부터 다시 광학 부품용 하우징(47)내로 들어가, 광원 장치(413)(도 7)내에 들어가 광원 램프(411)(도 7)를 냉각시키고, 이 다음 광학 부품용 하우징(47)으로부터 나와, 상기 축류 배기 팬(53)에 의해 배기구(212B)(도 3)로부터 배기된다.

또한, 전원 냉각계(C)에 대하여, 도 4를 사용하여 설명한다. 전원 냉각계(C)에는 전원(31)의 후방에 설치된 축류 흡기 팬(55)이 사용된다. 축류 흡기 팬(55)에 의해 배면측의 흡기구(2D)로부터 흡인된 냉각 공기는, 전원(31) 및 램프 구동 회로(32)를 냉각한 후, 다른 냉각 계통(A, B)과 같이, 축류 배기 팬(53)에 의해 배기구(212B)(도 3)로부터 배기된다.

(4. 광학 장치의 구조)

이하에는, 도 8 내지 도 14를 참조하여, 광학 장치의 구조에 대하여 상세히 설명한다.

우선, 도 8에 도시한 바와 같이, 광학 장치는 크로스 다이크로익 프리즘(45)과, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 상하 양면(광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면)에 고정되는 스탠드(445)와, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)과 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수용하는 유지 프레임(443)과, 유지 프레임(443)과 스탠드(445) 측면의 사이에 개재 장착되는 유지 부재(446)를 구비하여 구성되어 있다.

또한, 도 8에서는, 도면을 간소화하기 위해, 액정 패널(441), 유지 프레임(443), 유지 부재(446)를 각 하나씩만 도시하고 있다. 이들 요소(441, 443, 446)는, 실제적으로 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 다른 2개의 광속 입사 단면에도 배치된다.

또한, 도 9, 도 15, 도 16에 있어서도 동일하다.

여기에서, 본 실시 형태에서는 스탠드(445), 유지 부재(446) 및 유지 프레임(443)은 마그네슘 합금으로 구성되어 있다. 단, 이들 각 부재의 재료는 마그네슘 합금에 한정되지 않는다. 예컨대, 경량이고 열전도성이 양호한 Al, Mg, Ti나 이들의 합금, 탄소강, 황동, 스테인레스 등의 금속 또는 카본 섬유, 카본 나노튜브 등의 카본 필러가 혼입된 수지(폴리카보네이트, 폴리페닐렌설파이드, 액정 수지 등)를 사용할 수도 있다. 또한, 이들 각 부재의 재료로는 열전도율이 3W/(m·K) 이상인 금속(합금을 포함함) 또는 수지를 채용하는 것이 바람직하다. 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 일반적인 재료인 광학 유리의 열전도율이 대략 0.7W/(m·K)이기 때문에, 그 4배 정도의 열전도율을 갖고 있으면, 방열 성능의 향상을 충분히 기대할 수 있을 것으로 사료되기 때문이다. 표 1a에 열전도율이 3W/(m·K) 이상인 재료의 일례를 나타낸다. 또한, 표 1b에 비교예로서 열전도율이 3W/(m·K)보다도 낮은 재료의 예를 나타낸다.

【표 1】

		열전도율 [W/(m·K)]
(a)	Mg합금(AZ91D)	72
	Al 합금(ADC12)	100
	탄소강	42
	황동	106
	오스테나이트계 스테인레스	16
	CoolPoly(RS007)	3.5
	CoolPoly(RS012)	10
	CoolPoly(RS008)	3.5
	CoolPoly(D2)	15
(b)	ABS수지	0.2
	폴리카보네이트	0.2
	석영 유리	1.38

표 1a에 있어서, CoolPoly란 Cool Polymer사의 열전도성 수지의 상품명(등록 상표)이고, 괄호내는 제품 번호이다.

또한, 표 1a에 열거한 재료는 스탠드(445), 유지 부재(446) 및 유지 프레임(443)의 재료로서 채용할 수 있는 열전도성 금속이나 열전도성 수지의 일례이다. 표 1a에서는 황강이 가장 열전도율이 높은 재료로서 나타나 있지만, 이들 각 부재를 구성하는 재료의 열전도율은 그것보다도 높은 것이어도 물론 상관없다.

스탠드(445)는 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 상하 양면에 고정되고, 외주 형상은 크로스 다이크로익 프리즘(45)보다도 약간 크고, 측면이 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 측면으로부터 돌출되어 있다.

또한, 도 9에 도시되는 바와 같이, 스탠드(445)의 측면에는 대향하는 상하의 변 에지에 걸쳐 오목부(445A)가 형성되고, 접착 고정되는 유지 부재(446)와 스탠드(445)의 사이에 드라이버 등의 공구가 삽입되게 되어 있다.

또한, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 표면에 고정된 스탠드(445)에는 광학 장치를 하부 하우징(471)에 고정하기 위한, 장착부(445B)가 형성되어 있다.

도 13에 도시한 바와 같이, 액정 패널(441R)은 구동 기관(예컨대 복수의 라인 형상의 전극과 화소를 구성하는 전극과, 이들 사이에 전기적으로 접속된 TFT 소자가 형성된 기관)(441A)과 대향 기관(예컨대, 공통 전극이 형성된 기관)(441E)의 사이에 액정이 봉입된 것이고, 이들 유리 기관의 사이에 제어용 케이블(441C)이 연장되어 있다. 구동 기관(441A) 및 대향 기관(441E)상에는, 통상 투사 렌즈(46)의 백 포커스(back focus) 위치로부터 액정 패널(441)의 패널면의 위치를 살짝 움직여 광학적으로 패널 표면에 부착된 먼지를 눈에 띄지 않게 하기 위한 광 투과성 방진판(441D)이 고착되어 있다. 광 투과성 방진판으로는 사파이어, 수정 또는 석영 등의 열전도성이 양호한 재료가 사용된다. 사파이어, 수정, 석영의 열전도율은 각각 $42\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, $9\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, $1.38\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 이다. 본 실시 형태에서는 광 투과성 방진판(441D)을 설치하고 있지만, 이와 같은 방진판은 필수적이지 않다. 또한, 구동 기관(441A), 대향 기관(441E)중 한쪽의 기관상에만 광 투과성 방진판(441D)을 설치할 수도 있다. 또한, 광 투과성 방진판(441D)과 기관(441A, 441E)의 사이에 간극을 설치할 수도 있다. 이하의 실시 형태에 대해서도 동일하다. 또한, 도 13 이외의 도면에서는 광 투과성 방진판(441D)은 생략되어 있다.

도 13에 도시한 바와 같이, 유지 프레임(443)은 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수용하는 수납부(444A1)를 갖는 오목형 프레임(444A)과, 오목형 프레임(444A)과 결합하여 수납한 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 가압 고정하는 지지판(444B)으로 구성된다. 또한, 유지 프레임(443)은 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 대향 기관(441E)에 고착된 광 투과성 방진판(441D)의 외주를 파지한다. 그리고, 유지 프레임(443)의 수납부(444A1)에 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)이 수납된다. 수납된 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 패널면에 대응하는 위치에는 개구부(443C)가 설치되어 있고, 또한 그 4 모서리에는 홀(443D)이 형성되어 있다. 또한, 오목형 프레임(444A)과 지지판(444B)의 고정은, 도 9에 도시한 바와 같이 지지판(444B)의 좌우 양측에 설치한 후크(444D)와, 오목형 프레임(444A)이 대응하는 개소에 설치한 후크 결합부(444C)의 결합에 의해 실행한다.

여기서, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)은 유지 프레임(443)의 개구부(443C)에서 노출하여, 이 부분이 화상 형성 영역으로 된다. 즉, 각 액정패널(441R, 441G, 441B)의 이 부분에 각 색광(R, G, B)이 도입되고, 화상 정보에 따라 광학상이 형성된다.

또한, 이 지지판(444B)의 광속 사출측 단면에는 차광막(도시 생략)이 설치되어 있고, 크로스 다이크로익 프리즘(45)으로부터의 반사에 의한 광을 크로스 다이크로익 프리즘(45)측으로 더욱 반사하는 것을 방지하여, 미광(迷光)에 의한 콘트라스트의 저하를 방지하도록 하고 있다.

유지 부재(446)는 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수용하는 유지 프레임(443)을 유지 고정하는 것으로, 도 9에 도시한 바와 같이, 직사각형 판상체(446A)와 이 직사각형 판상체(446A)의 4 모서리로부터 돌출되게 설치된 핀(447A)을 구비하고 있다. 여기서, 핀(447A)의 위치는 직사각형 판상체(446A)의 모서리일 필요는 없다. 또한, 핀(447A)의 수는 4개에 한정되지 않고, 2개 이상이면 무방하다.

이 유지 부재(446)는 스탠드(445)와 유지 프레임(443)의 사이에 개재되어 있다. 상기 유지 부재(446)의 핀(447A)과 반대측의 단면이 스탠드(445)의 측면에 접촉 고정된다. 또한, 상기 유지 부재(446)의 핀(447A)과 유지 프레임(443)의 홀(443D)을 거쳐, 유지 부재(446)와 유지 프레임(443)이 서로 접촉 고정되어 있다.

이 직사각형 판상체(446A)에는 대략 중앙에 직사각형 형상의 개구부(446B)가 형성되고, 그 상하 변 에지에 걸쳐 오목부(446N)가 형성되어 있다. 이 개구부(446B)는 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 장착시, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 화상 형성 영역과 대응한다. 또한, 직사각형 판상체(446A)의 광속 사출측 단면에는 유지 프레임(443)과 같이 차광막(도시 생략)이 설치되어 있다.

또한, 이 개구부(446B)를 둘러싸도록 결합 홈(446C)이 형성되고, 이 결합 홈(446C)에 결합되도록 사파이어 기판 형상에 편광 필름이 투명 접착제를 사용하여 접착된 편광판(442)이, 양면 테이프 또는 접착에 의해 고정된다.

핀(447A)은 그 직사각형 판상체(446A)으로부터의 상승부의 직경이 유지 프레임(443)에 형성된 홀(443D)보다도 크게 형성되어 있고, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 장착시, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)과 유지 부재(446)의 사이에 간극이 확보되도록 되어 있다.

이와 같은 구조가 없는 경우, 즉 핀(447A)의 직경이 기단으로부터 선단에 걸쳐 대략 동일하게 형성되어 있는 경우에는, 유지 프레임(443)을 유지 부재(446)에 장착했을 때에, 간극이 확보할 수 없게 되고, 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)를 고정하는 접착제가 유지 프레임(443) 단면에 표면 장력으로 확장되어, 액정 패널(441)의 표시면에 부착되게 된다.

(5. 광학 장치의 제조 방법)

이하에는, 도 9를 참조하여, 광학 장치의 제조 방법에 대하여 상세히 설명한다. 우선,

(a) 우선, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 상하면에 스탠드(445)를 접착제를 사용하여 고정한다(스탠드 고정 공정).

(b) 또한, 유지 부재(446)의 결합 홈(446C)에 결합하도록 편광판(442)을 양면 테이프 또는 접착에 의해 고정한다(편광판 고정 공정).

(c) 유지 프레임(443)의 오목형 프레임(444A)의 수납부(444A1)에 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납한다. 그 후, 유지 프레임(443)의 지지판(444B)을 오목형 프레임(444A)의 액정 패널 삽입측으로부터 장착하고, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 가압 고정하여 유지한다. 또한, 오목형 프레임(444A)으로의 지지판(444B)의 장착은 지지판(444B)의 후크(444D)를 오목형 프레임(444A)의 후크 결합부(444C)에 결합함으로써 실행할 수 있다(광 변조 장치 유지 공정).

(d) 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수용한 유지 프레임(443)의 홀(443D)에 접착제를 도포한 유지 부재(446)의 핀(447A)을 삽입한다(유지 프레임 장착 공정).

(e) 스탠드(445) 측면[크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면측]에, 유지 부재(446)의 핀(447A)과는 반대측의 단면을 접착제를 거쳐 밀착시킨다(유지 부재 장착 공정). 이 때, 유지 부재(446)는 접착제의 표면 장력에 의해 스탠드 측면에 밀착한다.

(f) 접착제가 미경화된 상태에서, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정한다(위치 조정 공정).

(g) 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 위치 조정한 후에 접착제를 경화시켜 고정한다(접착제 경화 공정).

이상과 같은 공정 순서에 의해 광학 장치는 제조된다.

이상의 제조 공정에 있어서, 접착제는 양호한 열전도성을 갖는 열 경화 접착제나 광 경화 접착제를 사용한다. 이와 같이, 양호한 열전도성을 갖는 접착제로는, 은 팔라듐 등의 금속을 포함한 아크릴계 또는 에폭시계의 접착제가 있다.

(6. 액정 패널의 위치 조정 방법)

상기 (f)의 위치 조정 공정에 있어서의 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치 조정은 이하와 같이 실행한다.

우선, 투사 렌즈(46)(도 7 등)과 정면 대향한 액정 패널(441G)에 대하여, 스탠드(445) 측면과 유지 부재(446)의 접합면을 슬라이딩면으로 하고 얼라인먼트 조정을 실행하여, 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)의 접합부, 유지 프레임(443)과 유

지 부재(446)의 접합부, 즉 핀(447A)을 거쳐 유지 프레임(443)을 슬라이딩시킴으로써, 포커스 조정을 실행한다. 여기서, 얼라인먼트 조정이란 투사 렌즈(46)의 광축 방향을 Z방향, 이에 직교하는 2축을 X, Y축으로 한 경우, X축 방향과 Y축 방향과 XY 평면내의 회전 방향(θ 방향)의 조정을 의미한다. 포커스 조정이란 Z축 방향과 X축을 중심으로 한 회전 방향(X θ 방향)과, Y축을 중심으로 한 회전 방향(Y θ 방향)의 조정을 의미한다. 얼라인먼트 조정은 스탠드(445)와 유지 부재(446)중 한쪽의 위치를 고정된 상태에서, 다른쪽을 X축 방향, Y축 방향, θ 방향으로 움직임으로써 실행하는 것이 가능하다. 또한, 포커스 조정은 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)중 한쪽의 위치를 고정된 상태에서, 다른쪽을 Z축 방향, X θ 방향, Y θ 방향으로 작동시킴으로써 실행하는 것이 가능하다.

소정의 위치에 액정 패널(441G)을 조정한 후, 고온 공기, 자외선 등으로 접착제를 경화시킨다.

다음에, 위치 조정과 고정이 완료된 액정 패널(441G)을 기준으로 하여, 상기와 같이 액정 패널(441R, 441B)의 위치 조정 및 고정을 실행한다.

또한, 광학 장치의 제조 및 액정 패널의 위치 조정은, 반드시 상기 순서로 실행할 필요는 없다. 예컨대, 접착제로서 땀납을 사용하는 경우는, 상기 제조 공정 (d), (e)에서, 접착제를 거치지 않고 각 부재를 장착하고, (f)의 위치 조정이 종료한 후, 스탠드(445), 유지 부재(446), 유지 프레임(443)을 땀납으로 고정하면 무방하다. 다른 실시 형태의 광학 장치에 대해서도 동일하다.

(7. 광학 장치의 설치 방법)

상기와 같은 방법으로 일체화된 액정 패널(441R, 441G, 441B) 및 크로스 다이크로익 프리즘(45)으로 구성되는 광학 장치는, 도 10, 도 11, 도 14에 도시한 바와 같이, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 표면(광속 입사면에 대하여 직교하는 면)에 고정된 스탠드(445)의 장착부(445B)를 거쳐 하부 하우징(471)의 장착부(473)에 고정되어 있다.

이 장착부(445B)는, 도 9에 도시한 바와 같이, 평면에서 보아 사방으로 연장되게 돌출한 4개의 아암부(445C)를 구비하고 있다. 또한, 도 11이나 도 14에 도시한 바와 같이, 각 아암부(445C)에 설치된 원형 홀(445D)중, 거의 대각선상에 있는 홀(445D)은 대응한 설치부(473)에 설치된 위치 결정용 돌출부(474)에 감합되고, 나머지 2개의 원형 홀(445D)에는 대응한 장착부(473)에 나사 결합된 나사(475)가 삽입 통과된다. 또한, 도 9에 도시한 바와 같이, 장착부(445B) 중앙의 사각형 부분에는, 착탈시에 작업자가 파지하기 쉽도록, 적절한 파지부(445E)가 설치되어 있다.

한편, 하부 하우징(471)의 장착부(473)는, 도 10, 도 14에 도시한 바와 같이, 하부 하우징(471)의 거의 상하 방향에 걸쳐 연속된 원기둥 형상 또는 각기둥 형상의 4개의 보스부(476) 상부에 설치되어 있다. 따라서, 스탠드(445)의 장착부(445B)가 하부 하우징(471)의 장착부(473)에 장착된 상태에서는, 액정 패널(441R, 441G, 441B) 및 크로스 다이크로익 프리즘(45)은 장착부(445B)의 하면측에 매달린 상태로 배치되고, 하부 하우징(471)의 저면으로부터 조금 뜬 상태로 광학 부품용 하우징(47)내에 수용된다.

이와 같은 하부 하우징(471)에 있어서, 투사 렌즈(46)측의 2개의 보스부(476)에는, 투사 렌즈(46) 고정용의 헤드부(49)가 일체적으로 설치되어 있다. 이 보스부(476)는 중량이 큰 투사 렌즈(46)가 헤드부(49)에 고정되어도, 헤드부(49)가 기울어지지 않도록 하기 위한 보강 기능을 갖고 있다.

투사 렌즈(46)측으로부터 이간한 2개의 보스부(476)에는 상하 방향을 따라 복수의 유지편(477)[도 4, 도 10에 일부 유지편(477)을 대표하여 도시됨]이 설치되고, 필드 렌즈(417), 다이크로익 미러(421, 422), 입사측 렌즈(431), 릴레이 렌즈(433)를 삽입하기 위한 홈이, 서로 인접한 한쌍의 유지편(477) 사이에 형성되도록 되어 있다. 즉, 이들 유지편(477)도 보스부(476)와 일체적으로 형성됨으로써, 보스부(476)로 보강되어 있다.

그 밖에, 상부 하우징(472)에는, 도 11에 도시한 바와 같이 액정 패널(441R, 441G, 441B)(도 8) 및 크로스 다이크로익 프리즘(45)(도 8)에 대응한 부분에 노치 개구(472A)가 설치되고, 하부 하우징(471)의 장착부(473)도 이 노치 개구(472A)로부터 노출되어 있다. 즉, 도 8 등에 도시하는 액정 패널(441R, 441G, 441B) 및 크로스 다이크로익 프리즘(45)은, 미리 장착부(445B)를 설치한 스탠드(445)에 고정되어 있음으로써, 하부 하우징(471)에 상부 하우징(472)이 장착된 상태에서도, 장착부(473)에 대하여 스탠드(445)의 장착부(445B)마다 착탈하는 것이 가능하다.

또한, 특히 헤드부(49)와 단일 유닛의 보스부(476)에 설치된 장착부(473)는 도 12에 도시하는 투사 렌즈(46)의 중심축 X-X보다도 상측에 위치하고 있다. 이 때문에, 도 14에 도시한 바와 같이, 헤드부(49)로부터 크로스 다이크로익 프리즘(45)측으로 돌출된 투사 렌즈(46)의 단부(46A)의 외주에 대하여, 평면에서 보아 장착부(445B)의 2개의 아암부(445C)가 중첩되지만, 상호 실질적인 간섭이 발생하지 않도록 되어 있다.

(8. 광학 장치의 냉각 구조)

이하에는, 상기 장착 방법에 의해 광학 부품용 하우징(47)에 고정된 광학 장치의 냉각 구조에 대하여 상세히 설명한다.

도 6, 도 10 내지 도 13에 도시하는 바와 같이, 하부 하우징(471)의 저면에는 액정 패널(441R, 441G, 441B)에 대응한 3개소에 흡기측 개구(471C)가 설치되고, 이들 흡기측 개구(471C)로부터 광학 부품용 하우징(47)내로 유입하는 패널 냉각계(A)(도 2, 도 5)에서의 냉각 공기로 액정 패널(441R, 441G, 441B) 및 이 광 입사측, 사출측에 배치된 편광판(442)이 냉각된다. 이 때, 스탠드(445) 단면의 일부에 형성된 오목부(445A)가 냉각풍의 유로로 되기 때문에, 유지 부재(446)나 스탠드(445)에 전달된 열을 효율적으로 냉각시키는 것이 가능하다.

이 때, 하부 하우징(471)의 하면에는, 평면 대략 삼각형의 판 형상의 정류판(478)이 설치되고, 정류판(478)에 설치된 한쌍의 입상편(478A)(합계 6장)이 흡기측 개구(471C)로부터 상측으로 돌출하도록 되어 있다. 또한, 도 11에서는 입상편(478A)을 2점 쇄선으로 도시하고 있다. 이들 입상편(478A)에 의해, 액정 패널(441R, 441G, 441B) 및 편광판(442)을 냉각시키기 위한 냉각 공기의 흐름이 하측으로부터 상측으로 정렬된다.

또한, 도 11 내지 도 13에 있어서, 흡기측 개구(471C)의 주위 에지중, 크로스 다이크로익 프리즘(45)측이고, 또한 그 광속 입사면에 평행한 주위 에지에는 하부 하우징(471)의 저면으로부터 상승된 입상부(471D)가 위치하며, 또한 그 상단부는 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 하면에 고정된 스탠드(445)의 하단면과 근접하고 있어, 하측으로부터 상측으로의 냉각 공기를 하부 하우징(471)의 저면 및 크로스 다이크로익 프리즘(45) 사이의 간극으로부터 누출되기 어렵게 하고, 액정 패널(441R, 441G, 441B)과 크로스 다이크로익 프리즘(45) 사이의 간극에 유입되도록 되어 있다.

(9. 제 1 실시 형태의 효과)

이와 같은 본 실시 형태에 의하면, 이하와 같은 효과가 있다.

(1) 스탠드(445), 유지 부재(446), 유지 프레임(443)은 열전도율이 높은 마그네슘 합금에 의해 구성되어 있기 때문에, 광원 램프(411)로부터 조사된 광 등에 의해 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)이나 편광판(442)에서 발생하는 열을, 유지 프레임(443) ~ 유지 부재(446) ~ 스탠드(445)의 순서로 방출함으로써, 신속하게 방열할 수 있다. 따라서, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B) 및 편광판(442)으로부터 효율적으로 열을 방출하는 것이 가능해져, 액정의 온도 상승에 의한 작동 불량 및 편광판(442)의 열화를 방지할 수 있다. 또한, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 냉각 성능을 크게 향상시키는 것도 가능해진다. 또한, 이에 수반하여, 광원 램프(411)의 광량을 증가시키는 것이 가능해진다. 스크린상에 투사되는 화상의 명도를 증가시킬 수 있다. 또한, 광학 장치의 냉각에 사용하는 시로코 팬(51, 52)을 소형화할 수 있다.

(2) 스탠드(445), 유지 부재(446), 유지 프레임(443)이 동일한 재료로 구성되어 있기 때문에, 각 부재의 열에 의한 치수 변화(팽창, 수축)량이 동일해지기 때문에, 기능 신뢰성이 비약적으로 향상된다.

(3) 유지 부재(446)에 설치된 핀(447A)과 유지 프레임(443)에 설치된 홀(443D)이 열전도성을 갖는 접착제에 의해 고정되어 있기 때문에, 액정 패널(441R, 441G, 441B)이나 편광판(442)에서 발생하는 열을 효율적으로 방출하는 것이 가능해진다. 이와 같은 구조는 방열 성능의 향상에 기여하고 있다.

(4) 유지 부재(446)에는 결합 홈(446C)이 형성되고, 이 결합 홈(446C)에 결합하도록, 사파이어 기관 형상으로 편광 필름이 투명 접착제를 사용하여 장착된 편광판(442)이 고정되어 있다. 따라서, 편광 필름에서 발생하는 열을 열전도율이 높은 사파이어 기관으로 방출하고, 또한 사파이어 기관에 전달된 열을 유지 부재(446)로 방출할 수 있다. 따라서, 편광판(442)의 온도 상승이나 면내에서의 온도 분포의 차이를 완화하여, 열에 의한 열화를 방지하는 것이 가능해진다. 또한, 이 결합 홈(446C)에 위상차판, 광학 보상판 등, 편광판(442)이외의 광학 요소를 결합시키는 것도 가능하다.

(5) 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)와 스탠드(445)는, 열전도성을 갖는 접착제에 의해 고정되어 있다. 이 접착제는 유지 프레임(443) ~ 유지 부재(446) ~ 스탠드(445)로의 열 전달을 보조한다. 이와 같은 구조는 방열 성능의 향상에 기여하고 있다.

(6) 하부 하우징(471)의 저면에 설치된 흡기측 개구(471C)의 주위 에지에는, 하부 하우징(471)의 저면으로부터 상승된 입상부(471D)가 위치하고 있고, 또한 그 상단부는 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 하면에 고정된 스탠드(445)의 하단면과 인접하고 있기 때문에, 패널 냉각계(A)의 냉각 공기는 액정 패널(441R, 441G, 441B)과 크로스 다이크로익 프리즘(45) 사이의 간극에 확실하게 유입된다. 따라서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)이나 그 주변부를 효율적으로 냉각할 수 있다.

(7) 또한, 정류판(478)의 입상편(478A)이 흡기측 개구(471C)로부터 상측으로 돌출되어 있기 때문에, 냉각 공기를 하측으로부터 상측의 액정 패널(441R, 441G, 441B) 및 편광판(442)측으로 확실히 가이드할 수 있고, 냉각 공기가 광학 부품용 하우징(47)내로 누출되는 것을 억제하여 액정 패널(441R, 441G, 441B)이나 그 주변부를 보다 효율적으로 냉각할 수 있다.

(8) 또한, 스탠드(445)의 단면의 일부에 오목부(445A)가 형성되어 있기 때문에, 유지 부재(446)와 스탠드(445) 측면의 사이에 간극이 생긴다. 또한, 유지 부재(446)의 직사각형 판상체(446A)에도 오목부(446N)가 형성되어 있기 때문에, 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)의 사이에 간극이 생긴다. 따라서, 하부 하우징(471)의 저면으로부터 상승된 입상부(471D)와 정류판(478)의 입상편(478A)에 의해 하측으로부터 상측으로 가이드된 냉각 공기를 이들 간극으로 유입시킬 수 있고, 액정 패널(441R, 441G, 441B) 및 편광판(442)을 보다 효율적으로 냉각할 수 있다.

(9) 유지 프레임(443)은 오목형 프레임(444A)과 지지판(444B)으로 구성되어 있기 때문에, 액정 패널(441R, 441G, 441B)이나 편광판(442)과 유지 프레임(443)의 접촉 면적이 크다. 이와 같은 구조에 의해, 액정 패널(441R, 441G, 441B)에서 발생된 열을 효율적으로 유지 프레임(443)로 방출할 수 있기 때문에, 높은 방열 성능을 얻는 것이 가능하다.

[제 2 실시 형태]

다음에, 본 발명의 제 2 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서는, 상기 제 1 실시 형태와 같은 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 1 실시 형태에 있어서의 광학 장치에는, 유지 부재(446)는 직사각형 판상체(446A)와 이 직사각형 판상체(446A)의 4 모서리로부터 돌출되게 설치된 핀(447A)을 구비하고 있었다. 이에 대하여, 제 2 실시 형태에 있어서의 광학 장치에서는, 도 15에 도시된 바와 같이, 유지 부재(446)가 정면 대략 L자 형상의 기립편(447B)을 구비하고 있는 점이 상이하다. 그 이외의 구성 및 제조 방법은 제 1 실시 형태와 동일하다. 또한, 각 구성 요소의 재료에 대해서는, 제 1 실시 형태에서 설명한 바와 같은 것을 사용하는 것이 가능하다.

구체적으로, 이 기립편(447B)은 직사각형 판상체(446A)의 4 모서리에 위치하고, 이 직사각형 판상체(446A)의 단 에지를 따라 연장되도록 돌출되게 설치되고, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)를 수용하는 유지 프레임(443)의 외주를 유지하도록 구성되어 있다. 그리고, 기립편(447B)과 유지 프레임(443)의 단면이 열전도성을 갖는 접착제에 의해 접착된다. 여기서, 기립편(447B)의 위치는 직사각형 판상체(446A)의 모서리일 필요는 없다. 또한, 기립편(447B)의 수는 4개에 한정되지 않고, 2개 이상이면 무방하다.

이와 같은 제 2 실시 형태에 의하면, 제 1 실시 형태의 설명에서 상술한 상기 (1) ~ (2), (4) ~ (9)와 동일한 효과를 얻는 것이 가능하다.

또한, 기립편(447B)이 직사각형 판상체(446A)의 각 모서리 부분에 위치하고 있고, 상기 직사각형 판상체(446A)의 단 에지를 따라 연장되도록 돌출되게 설치되어 있으며, 이 기립편(447B)과 유지 프레임(443)이 열전도성을 갖는 접착제에 의해 고정되어 있기 때문에, 액정 패널(441R, 441G, 441B)나 편광판(442)에서 발생되는 열을 효율적으로 방출하는 것이 가능해진다. 이와 같은 구조는 방열 성능의 향상에 기여하고 있다. 또한, 기립편(447B)이 직사각형 판상체(446A)의 4 모서리에 돌출되게 설치되어 있기 때문에, 열에 의해 액정 패널(441R, 441G, 441B)이나 편광판(442)에 부여되는 외력의 영향을 완화할 수 있고, 따라서 액정 패널(441R, 441G, 441B)이나 편광판(442)의 안정된 유지가 가능해진다.

[제 3 실시 형태]

다음에, 본 발명의 제 3 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서는, 상기 제 1 실시 형태와 같은 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 1 실시 형태에 있어서의 광학 장치에서는, 유지 부재(446)는 직사각형 판상체(446A)와, 이 직사각형 판상체(446A)의 4 모서리로부터 돌출되게 설치된 핀(447A)을 구비하고 있다. 이에 대하여, 제 3 실시 형태에 있어서의 광학 장치에는, 도 16에 도시된 바와 같이, 유지 부재(446)가 정면 대략 L자 형상의 기립편(447C)을 구비하고 있는 점이 상이하다. 그 이외의 구성 및 제조 방법은 제 1 실시 형태와 동일하다. 또한, 각 구성 요소의 재료에 대해서는, 제 1 실시 형태에서 설명한 바와 같은 것을 사용하는 것이 가능하다.

구체적으로, 이 기립편(447C)은 직사각형 판상체(446A)의 각 모서리 부분에 위치하고, 이 직사각형 판상체(446A)의 단 에지를 따라 연장되도록 돌출되게 설치되고, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수용하는 유지 프레임(443)의 외주를 유지하도록 구성되어 있다. 또한, 이 기립편(447C)의 평행한 한쌍의 변은 직사각형 판상체(446A)의 한쌍의 변과 동일한 길이를 갖고 있고, 기립편(447C)이 평행한 한쌍의 변은 직사각형 판상체(446A)의 한쌍의 변과 동일한 길이를 갖고 있다. 그리고 기립편(447C)과 유지 프레임(443)의 단면이 열전도성을 갖는 접착제에 의해 접착된다.

이와 같은 제 3 실시 형태에 의하면, 제 1 실시 형태의 설명에서 상술한 상기 (1) ~ (2), (4) ~ (9)와 동일한 효과를 얻는 것이 가능하다.

또한, 기립편(447B)이 직사각형 판상체(446A)의 각 모서리 부분에 위치하고 있고, 상기 직사각형 판상체(446A)의 단 에지를 따라 연장되도록 돌출되게 설치되어 있으며, 이 기립편(447B)과 유지 프레임(443)이 열전도성을 갖는 접착제에 의해 고정되어 있기 때문에, 액정 패널(441R, 441G, 441B)나 편광판(442)에서 발생하는 열을 효율적으로 방출하는 것이 가능해진다. 이와 같은 구조는 방열 성능의 향상에 기여하고 있다. 또한, 기립편(447B)이 직사각형 판상체(446A)의 서로 평행한 한쌍의 변을 따라 설치되고, 상기 직사각형 판상체의 상기 변과 대략 동일한 길이를 갖고 있기 때문에, 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)의 접촉 부분을 보다 크게 할 수 있어, 따라서 방열 성능을 더욱 향상하는 것이 가능해진다.

[제 4 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 4 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서는, 상기 제 1 실시 형태와 같은 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

제 1 실시 형태에서는, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 상하 양면(광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면의 쌍방)에 스탠드(445)가 고정되고, 유지 부재(446)는 스탠드(445) 측면에 접착 고정되어 있었다. 또한, 편광판(442)은 유지 부재(446)의 결합 홈(446C)에 양면 테이프 또는 접착제에 의해 고정되어 있었다.

이에 대하여 제 4 실시 형태에서는, 유지 부재(446)가 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사측 단면에 대하여 접착 고정되고, 스탠드(445)가 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중 한쪽에만 설치되어 있다. 또한, 편광판(442)은 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 양면 테이프 또는 접착제로 고정되어 있다.

구체적으로, 유지 부재(446)는, 도 17에 도시한 바와 같이, 직사각형 판상체(446A)와 이 직사각형 판상체(446A)의 4 모서리로부터 돌출되게 설치된 핀(447A)을 구비하고 있다.

이 직사각형 판상체(446A)에는 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 화상 형성 영역에 대응하여, 직사각형 형상의 개구부(446B)가 형성되고, 직사각형 판상체(446A)의 상하 변 에지 및 개구부(446B)의 상하 변 에지에는, 열간 거동 차이를 흡수하는 노치부(446L)가 형성되어 있다. 또한, 좌우 변 에지에는 후지 사진 필름이 판매하는 「Fuji WV Film wide view A」(상품명) 등의 광학 보상판(도시 생략)을 장착할 수 있도록 지지면(446M)이 형성되어 있다. 이와 같은 광학 보상판의 장착에 의해, 액정 패널(441R, 441G, 441B)에서 발생된 복굴절을 보상하여, 지연을 최소로 함으로써 광시야각화(廣視野角化)를 가능하게 하여, 높은 콘트라스트비를 얻을 수 있다.

또한, 편광판(442)은 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면 대략 중앙부에 고착된다.

이상 설명한 이외의 구성은 제 1 실시 형태와 동일하다. 또한, 각 구성 요소의 재료에 대해서는, 제 1 실시 형태에서 설명한 바와 같은 것을 사용하는 것이 가능하다.

다음에, 도 17을 참조하여, 본 실시 형태에 따른 광학 장치의 제조 방법에 대하여 상세히 설명한다. 우선,

(a) 우선, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 표면에 스탠드(445)를 접착제를 사용하여 고정한다(스탠드 고정 공정).

(b-1) 또한, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면 대략 중앙부에 편광판(442)을 양면 테이프는 또는 접착제를 사용하여 고정한다(편광판 고정 공정).

(b-2) 또한, 유지 부재(446)의 지지면(446M)에 결합하도록 광학 보상판을 양면 테이프 또는 접착제를 사용하여 유지 고정한다.

(c) 유지 프레임(443)의 오목형 프레임(444A)의 수납부(444A1)에 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납한다. 그 후, 유지 프레임(443)의 지지판(444B)을 오목형 프레임(444A)의 액정 패널 삽입측으로부터 장착하고, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 가압 고정하여 유지한다. 또한, 오목형 프레임(444A)으로의 지지판(444B)의 장착은 지지판(444B)의 후크(444D)를 오목형 프레임(444A)의 후크 결합부(444C)에 결합함으로써 실행할 수 있다(광 변조 장치 유지 공정).

(d) 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수용한 유지 프레임(443)의 홀(443D)에 유지 부재(446)의 핀(447A)을 접착제와 동시에 삽입한다(유지 프레임 장착 공정).

(e) 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 유지 부재(446)의 핀(447)과는 반대측 단면에 자외선 경화성 접착제를 도포하고, 상기 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 밀착시킨다(유지 부재 장착 공정). 이 때, 유지 부재(446)는 접착제의 표면 장력에 의해, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 밀착된다.

(f) 접착제가 미경화된 상태에서 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정한다(위치 조정 공정).

(g) 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 위치 조정된 후에 접착제를 경화한다(접착제 경화 공정).

상기 (f)의 위치 조정 공정에 있어서의 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치 조정은, 이하와 같이 실행한다.

우선, 투사 렌즈(46)와 정면 대향하는 액정 패널(441G)에 대하여, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면과 유지 부재(446)의 접합면을 슬라이딩면으로 하여 얼라인먼트 조정(X축 방향, Y축 방향, Θ 방향의 조정)을 실행하고, 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)의 접합면, 즉 핀(447A)을 거쳐 슬라이딩시킴으로써, 포커스 조정(X축 방향, $X\Theta$ 방향, $Y\Theta$ 방향의 조정)을 실행한다. 즉, 얼라인먼트 조정은 크로스 다이크로익 프리즘(45)과 유지 부재(446)중 한쪽의 위치를 고정한 상태에서, 다른쪽을 X축 방향, Y축 방향, Θ 방향으로 작동시킴으로써 실행하는 것이 가능하다. 또한, 포커스 조정은 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)중 한쪽의 위치를 고정한 상태에서 다른쪽을 Z축 방향, $X\Theta$ 방향, $Y\Theta$ 방향으로 작동시킴으로써 실행하는 것이 가능하다.

소정의 위치로 액정 패널(441G)을 조정된 후, 고온 공기, 고온 빔, 자외선 등으로 접착제를 경화시킨다.

다음에, 상기 위치 조정 후에 경화 고정된 액정 패널(441G)을 기준으로 하여, 상기과 같이 액정 패널(441R, 441B)의 위치 조정 및 고정을 실행한다.

이와 같은 제 4 실시 형태에 의하면, 이하와 같은 효과가 있다.

(10) 스탠드(445), 유지 부재(446), 유지 프레임(443)은 열전도율이 높은 마그네슘 합금에 의해 구성하고 있기 때문에, 광원 램프(411)로부터 조사된 광 등에 의해 각 액정 패널(441R, 441G, 441B), 광학 보상판, 편광판(442)에서 발생하는 열을, 유지 프레임(443) ~ 유지 부재(446) ~ 프리즘(45) ~ 스탠드(445)의 순서로 방열할 수 있다. 따라서, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B), 광학 보상판, 편광판(442)으로부터 효율적으로 열을 방출하는 것이 가능해져, 액정의 온도 상승에

의한 작동 불량 및 광학 보상판의 열화를 방지할 수 있다. 또한, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 냉각 성능을 크게 향상시키는 것도 가능해진다. 또한, 이에 수반하여, 광원 램프(411)의 광량을 증가시키는 것이 가능해지기 때문에, 스크린상에 투사되는 화상의 명도를 증가시킬 수 있다. 또한, 광학 장치의 냉각에 사용하는 시로코 팬(51, 52)을 소형화할 수 있다.

(11) 스탠드(445), 유지 부재(446), 유지 프레임(443)과 동일한 재료로 구성되어 있기 때문에, 각 부재의 열에 의한 치수 변화(팽창, 수축)량이 동일해지기 때문에, 기능 신뢰성이 비약적으로 향상된다.

(12) 유지 부재(446)에 설치된 편(447A)과 유지 프레임(443)에 설치된 홀(443D)이, 열전도성을 갖는 접착제에 의해 고정되어 있기 때문에, 액정패널(441R, 441G, 441B)에서 발생하는 열을 효율적으로 방출하는 것이 가능해진다. 이와 같은 구조는 방열 성능의 향상에 기여하고 있다.

(13) 유지 프레임(443), 유지 부재(446), 프리즘(45), 스탠드(445)는 열전도성을 갖는 접착제에 의해 고정되어 있다. 이 접착제는 유지 프레임(443) ~ 유지 부재(446) ~ 프리즘(45) ~ 스탠드(445)로의 열 전달을 보조한다. 이와 같은 구조는 방열 성능의 향상에 기여하고 있다.

(14) 유지 부재(446) 좌우 변 에지에 설치된 지지면(446M)은, 직사각형 판상체(446A)의 프리즘(45)에 접촉되는 부분보다도, 프리즘(45)에서 떨어진 방향, 즉 면 외부 방향으로 돌출하도록 형성되어 있다. 따라서, 프리즘(45)과 지지면(446M)에 고정되는 광학 소자의 사이 및 상기 광학 소자와 유지 프레임(443)의 사이에 간극이 생긴다. 따라서, 하부 하우징(471)의 저면으로부터 상승된 입상부(471D)와 정류판(478)의 입상편(478A)에 의해 하측으로부터 상측으로 가이드된 냉각 공기를 이들 간극에 유입시킬 수 있고, 액정 패널(441R, 441G, 441B) 및 광학 소자를 보다 효율적으로 냉각할 수 있다.

또한, 본 실시 형태에서는 제 1 실시 형태의 설명에서 상술한 상기 (6), (7), (9)와 동일한 효과도 얻는 것이 가능하다.

또한, 크로스 다이크로익 프리즘(45)을 구성하는 4개의 직각 프리즘은 광학 유리에 의해 형성하는 것이 일반적이지만, 이들 직각 프리즘을 사파이어나 수정 등 열전도율이 광학 유리보다 높은 재료로 구성하거나, 크로스 다이크로익 프리즘(45)을 박스 형상의 용기내에 크로스 미러를 수납하여 열전도율이 광학 유리보다 높은 액체를 채운 구성으로 함으로써, 유지 프레임(443) ~ 유지 부재(446) ~ 프리즘(45) ~ 스탠드(445)로의 열 전달이 부드럽게 되어, 방열 성능이 향상한다. 이것은 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광동 입사 단면에 대하여 유지 부재(446)를 고착하도록 한 다른 실시 형태에 있어서도 동일하다.

또한, 본 실시 형태에서는, 유지 부재(446)의 지지면(446M)에는 광학 보상판을 고정하고 있고, 편광판(442)은 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 고착되어 있지만, 지지면(446M)에는 광학 보상판 대신에 편광판(442)을 고정하도록 할 수도 있다. 또한, 이 지지면(446M)에 고정되는 광학 소자는 광학 보상판이나 편광판에 한정되지 않고, 위상차판(1/4파장판, 1/2 파장판 등), 집광 렌즈 등을 여기에 고정하도록 할 수도 있다.

본 실시 형태의 유지 부재(446) 대신에, 제 1 내지 제 3 실시 형태와 같은 유지 부재(446)(도 9, 도 15, 도 16 참조)를 사용하여 편광판(442) 등을 유지 부재(446)의 결합 홈(446C)(도 9, 도 15, 도 16 참조)에 고정하도록 할 수도 있다. 이 경우는, 본 실시 형태에 있어서 상기 유지 부재(446)에 근거하여 얻어지는 효과 대신에, 제 1 내지 제 3 실시 형태의 유지 부재(446)에 근거하여 얻어지는 효과를 얻는 것이 가능하다. 역으로, 제 1 내지 제 3 실시 형태의 유지 부재(446) 대신에, 본 실시 형태의 유지 부재(446)를 사용하여, 지지면(446M)에 광학 보상판 등을 고정할 수도 있다. 이 경우는, 제 1 내지 제 3 실시 형태에 있어서, 이들 광학 장치에 사용되고 있는 유지 부재(446)에 근거하여 얻어지는 효과를 얻는 것이 가능해진다.

[제 5 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 5 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서, 상기 제 4 실시 형태와 동일한 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 4 실시 형태에 있어서의 광학 장치에서는, 편광판(442)은 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 직접 양면 테이프 또는 접착제를 사용하여 고정되고, 유지 부재(446)의 직사각형 판상체(446A)는 좌우 변 에지에 광학 보상판을 장착할 수 있도록 지지면(446M)이 형성되어 있었다.

이에 대하여, 제 5 실시 형태에서는, 유지 부재(446)에 2쌍의 지지면(446M, 446M1)이 설치되어 있고, 편광판(442) 및 광학 보상판이 이들 지지면(446M, 446M1)에 고정되어 있는 점이, 제 4 실시 형태와 상이하다. 그 이외의 구성 및 제조 방법은 제 4 실시 형태와 동일하다. 또한, 각 구성 요소의 재료에 대해서는, 제 1 실시 형태에서 설명한 바와 같은 것을 사용하는 것이 가능하다.

구체적으로, 도 18에 도시한 바와 같이, 유지 부재(446)의 직사각형 판상체(446A)에는 좌우 변 에지 및 상하 변 에지에, 각각 제 1 지지면(446M) 및 제 2 지지면(446M1)이 형성되어 있다. 제 1 지지면(446M) 및 제 2 지지면(446M1)은 직사각형 판상체(446A)로부터의 높이 치수(면 외측 방향 위치)가 상이하도록 형성되어 있다.

여기서, 제 1 지지면(446M)에는 편광판(442)이 양면 테이프 또는 접착제에 의해 고정되고, 제 2 지지면(446M1)에는 광학 보상판(450)이 동일하게 양면 테이프 또는 접착제에 의해 고정된다. 지지면(446M) 및 지지면(446M1)의 높이 치수가 서로 상이하기 때문에, 편광판(442) 및 광학 보상판(450)은 서로 간섭하지 않고 고정된다.

이와 같은 제 5 실시 형태에 의하면, 제 4 실시 형태와 같은 효과 외에, 다음과 같은 효과가 있다.

편광판(442) 및 광학 보상판(450)이 유지 부재(446)에 고정됨으로써, 편광판(442) 및 광학 보상판(450)에서 발생하는 열을 유지 부재(446)로 방출시킬 수 있고, 편광판(442) 및 광학 보상판(450)의 냉각 효율을 향상시켜, 열화를 방지할 수 있다.

또한, 유지 부재(446)가 면 외부 방향 위치가 다른 두 가지의 지지면(446M) 및 지지면(446M1)을 구비하고 있기 때문에, 편광판(442) 및 광학 보상판(450)을 다른 위치에서 유지 부재(446)에 지지할 수 있다. 따라서, 프리즘(45), 편광판(442), 광학 보상판(450), 유지 프레임(443)의 사이에 간극이 생긴다. 따라서, 하부 하우징(471)의 저면으로부터 상승된 입상부(471D)와 정류판(478)의 입상면(478A)에 의해 하측으로부터 상측으로 가이드된 냉각 공기를 이들 간극으로 유입시킬 수 있고, 액정 패널(441R, 441G, 441B) 및 광학 소자를 보다 효율적으로 냉각할 수 있다.

또한, 지지면(446M, 446M1)에 고정되는 광학 소자는, 광학 보상판이나 편광판에 한정되지 않고, 위상차판(1/4 파장판, 1/2 파장판 등), 집광 렌즈 등일 수도 있다.

또한, 제 1 내지 제 3 실시 형태의 유지 부재(446) 대신에, 본 실시 형태의 유지 부재(446)를 사용하여, 지지면(446M, 446M1)에 광학 보상판 등을 고정하도록 할 수도 있다. 이 경우는, 제 1 내지 제 3 실시 형태에 있어서, 이들 광학 장치에 사용되고 있는 유지 부재(446)에 근거하여 얻어지는 효과를 얻는 것이 가능해진다.

[제 6 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 6 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서는, 상기 제 1 실시 형태와 같은 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 1 실시 형태에 있어서의 광학 장치에는, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 상하 양면(광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면의 쌍방)에 스탠드(445)가 고정되고, 유지 부재(446)의 결합 홈(445)의 측면에 접착 고정되어 있었다.

또한, 크로스 다이크로익 프리즘(45)은 표면에 고정된 스탠드(445)를 거쳐 하부 하우징(471)에 매달려 고정되어 있었다.

또한, 유지 부재(446)와 유지 프레임(443)은 유지 부재(446)에 설치된 핀(447A)과 유지 프레임(443)에 설치된 홀(443D)을 거쳐, 유지 부재(446)와 유지 프레임(443)이 서로 접착 고정되어 있었다.

또한, 편광판(442)은 유지 부재(446)의 결합 홈(446C)에 양면 테이프 또는 접착제에 의해 고정되어 있었다.

이에 대하여, 제 6 실시 형태에서는, 스탠드(445)는 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 하면에만 고정되고, 상기 크로스 다이크로익 프리즘(45)은 하면에 고정된 스탠드(445)를 거쳐 하부 하우징(471)에 고정되어 있다.

또한, 유지 부재(446)는 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 직접 접착 고정되고, 유지 프레임(443)은 상기 유지 부재(446)에 쉼기 형상 스페이서(448A)를 거쳐 접착 고정되어 있다.

또한, 편광판(442)은 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 양면 테이프 또는 접착제로 고정되어 있다.

그 이외의 구성은 제 1 실시 형태와 동일하다.

구체적으로, 도 19는 제 6 실시 형태에 따른 액정 패널(441R, 441G, 441B)과 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 장착 상태를 도시하는 사시도, 도 20은 그 조립 분해도가 도시되어 있다. 여기서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)은 스탠드(445)에 탑재 고정된 수정 제품의 크로스 다이크로익 프리즘(45)에, 유지 프레임(443), 유지 부재(446) 및 쉼기 형상 스페이서(448A)를 사용하여 장착되어 있다.

유지 프레임(443)은 도시된 외관이 제 1 실시 형태의 유지 프레임(443)(도 9 등)과 상이하지만, 기본적인 구성은 지지판(443B)의 광속 사출측 단면에 차광막이 설치되어 있는 점을 포함하여, 제 1 실시 형태에서 설명한 것과 동일하다.

유지 부재(446)는 액정 패널(441R, 441G, 441B)이 수납 유지된 유지 프레임(443)을 유지하는 것이다. 유지 부재(446)는 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 고정된다. 또한, 유지 부재는 대략 중앙에 개구부(446B)를 구비한다. 이 개구부(446B)는 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 장착시, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 화상 형성 영역과 대응한다. 유지 부재(446)의 광속 사출측 단면에는 유지 프레임(443)과 같이 차광막(도시 생략)이 설치되어 있다.

유지 부재(446)의 광 입사측에는 유지 프레임(443)의 측부 에지를 피복하도록 형성된 기립편(446D)과, 유지 프레임의 광 사출측의 면을 지지하는 지지편(446K)이 형성되어 있다. 또한, 광 사출측의 좌우 양측에는 볼록부(446F)가 형성되어 있다. 이 볼록부(446F)는 크로스 다이크로익 프리즘(45)과 유지 부재(446)의 사이에 부분적인 간극을 형성한다. 그리고, 이 간극은 액정 패널(441R, 441G, 441B)이나 그 주변부에 배치된 변경판 등의 광학 소자를 냉각시키기 위한 풍로를 형성한다. 볼록부(446F)의 상하 단면에 크로스 다이크로익 프리즘(45)과의 접합면(446G)이 설치되어 있다. 기립편(446D)의 돌출 높이는 유지 프레임(443)의 두께와 거의 동일하고, 기립편(446D)의 높이 방향 길이는 유지 프레임(443)의 높이와 거의 동일하다. 또한, 기립편(446D)의 내측 간격은 유지 프레임(443)의 폭보다 약간 확장되어 있다. 또한, 유지 프레임(443)의 광 사출 측면과 유지 부재(446)의 광 입사 측면의 사이에는 포커스 조정용 간극을 설치하고, 유지 프레임(443)의 폭과 유지 부재(446)의 기립편(446D) 내측 간격의 사이에는 화소 조정을 위한 얼라인먼트 조정용 간극을 설치한다. 또한, 유지 부재(446)의 기립편(446D) 내측에는 사면(446E)이 형성되어 있고, 이 사면(446E)과 유지 프레임(443)의 사이에 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)를 고정하기 위한 쉼기 형상 스페이서(448A)를 삽입할 수 있게 되어 있다. 사면(446E)은 좌우의 기립편(446D)의 상하 단부에 좌우 대칭으로 형성되어 있다.

쉼기 형상 스페이서(448A)는 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치 결정 및 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)의 고정에 사용되는 것이다. 여기서는 4개의 쉼기 형상 스페이서(448A)가 사용되고 있다. 쉼기 형상 스페이서(448A)는 스탠드(445), 유지 부재(446), 유지 프레임(443)과 같이, 열전도성의 금속 또는 열전도성의 수지(바람직하게는 열전도율이 3W/(m·K)이상인 것)에 의해 구성한다. 이와 같은 금속이나 수지의 예에 대해서는, 앞서 제 1 실시 형태의 설명 부분에서 상술한 바와 같다. 또한, 쉼기 형상 스페이서(448A)는 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)의 접착에 사용하기 때문에, 열에 의한 치수 변화를 고려하면, 유지 프레임(443) 또는 유지 부재(446)와 열팽창 계수가 근사한 재료 또는 유지 프레임(443)과 유지 부재(446) 사이의 열팽창 계수를 갖는 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 특히, 유지 프레임(443), 유지 부재(446), 스페이서(448A)의 재료를 전부 동일한 것으로 하는 것이 바람직하다. 또한, 이들 요소(443, 446, 448A)를 구성하는 재료의 열팽창 계수는 가능한 한 크로스 다이크로익 프리즘(45)을 구성하는 유리에 근사한 것이 바람직하다.

스탠드(445)는 그 중심부에 크로스 다이크로익 프리즘(45)을 탑재하여 고착하는 것이다. 스탠드(445)는 하부 하우징(471)(도 6)에 나사 등에 의해 고착된다.

다음에, 본 실시 형태에 따른 광학 장치의 제조 방법을 설명한다. 우선,

(a) 우선, 크로스 다이크로익 프리즘(45)에 편광판(442)을 고착한다(편광판 고정 공정).

(b) 편광판(442)을 고착한 크로스 다이크로익 프리즘(45)을 스탠드(445)의 중앙부에 고착한다(스탠드 고정 공정).

(c) 또한, 유지 프레임(443)의 오목형 프레임(444A)에 액정 패널(441R)을 수납한다. 그 후, 유지 프레임(443)의 지지판(444B)을 오목형 프레임(444A)의 액정 패널 삽입측으로부터 장착하여, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납한다. 또, 오목형 프레임(444A)으로의 지지판(444B)의 장착은 지지판(444B)의 후크(444D)를 오목형 프레임(444A)의 후크 결합부(444C)에 결합함으로써 실행할 수 있다(광 변조 장치 유지 공정).

(d) 이어서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납 유지한 유지 프레임(443)을 유지 부재(446)의 좌우 기립편(446D) 사이에 수납하여, 지지판(446 K)에 접합시킨다(유지 프레임 장착 공정).

(e-1) 또한, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 유지 부재(446)의 접합면(446G)을 접착제를 거쳐 밀착시킨다(유지 부재 장착 공정). 이 때, 유지 부재(446)는 접착제의 표면 장력에 의해, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 밀착한다.

(e-2) 기립편(446D)의 내측면에 형성한 사면(446E)과 유지 프레임(443)의 외주면(443E) 사이에 접착제를 도포한 썬기 형상 스페이서(448A)를 삽입한다(스페이서 장착 공정). 이 때, 스페이서(448A)는 접착제의 표면 장력에 의해, 사면(446E)과 유지 프레임(443)의 외주면(443E)에 밀착된다.

(f) 또한, 유지 부재(446)와 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 접합면의 접착제와, 썬기 형상 스페이서(448A)에 도포된 접착제가 미경화된 상태에서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정한다(위치 조정 공정).

(g) 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정된 후에, 접착제를 경화한다(접착제 경화 공정).

상기 (f)의 위치 조정 공정에 있어서의 크로스 다이크로익 프리즘(45)으로의 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치 조정은, 이하와 같이 실행한다.

우선, 투사 렌즈(46)(도 7 등)와 정면 대향한 액정 패널(441G)에 대하여, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면과 유지 부재(446)의 접합면을 슬라이딩면으로 하여 얼라인먼트 조정(X축 방향, Y축 방향, θ 방향의 조정)을 실행하고, 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)의 접합면을 슬라이딩시킴으로써, 포커스 조정(Z축 방향, X θ 방향, Y θ 방향의 조정)을 실행한다. 즉, 얼라인먼트 조정은 크로스 다이크로익 프리즘(45)과 유지 부재(446)중 한쪽의 위치를 고정한 상태에서, 다른 쪽을 X축 방향, Y축 방향, θ 방향으로 작동시킴으로써 실행하는 것이 가능하다. 또한, 포커스 조정은 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)중 한쪽의 위치를 고정한 상태에서, 다른 쪽을 Z축 방향, X θ 방향, Y θ 방향으로 작동시킴으로써 실행하는 것이 가능하다. 이 때, 썬기 형상 스페이서(448A)는 유지 프레임(443) 또는 유지 부재(446)의 작동에 수반하여, 도 21의 화살표 방향으로 슬라이딩한다. 소정의 위치로 액정 패널(441G)을 조정된 후, 고온 공기, 고온 빔, 자외선 등으로 접착제를 경화시킨다.

다음에, 위치 조정과 고정이 완료한 액정 패널(441G)을 기준으로 하여, 상기과 같이 액정 패널(441R, 441B)의 위치 조정 및 고정을 실행한다.

이상의 제조 공정에 있어서, 접착제는 제 1 실시 형태에서 설명한 것과 동일한 양호한 열전도성을 갖는 접착제를 사용한다.

또한, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 크로스 다이크로익 프리즘(45)으로의 장착은 반드시 상기 순서로 실행할 필요는 없다. 예컨대, 접착제로서 땀납을 사용하는 경우는, 상기 제조 공정 (d), (e-1), (e-2)에서 접착제를 거치지 않고 각 부재를 장착하고, (f)의 위치 조정이 종료한 후, 크로스 다이크로익 프리즘(45), 유지 부재(446), 스페이서(448A), 유지 프레임(443)을 땀납으로 고정하면 무방하다. 또한, 상기 제조 공정 (e-2)에서는, 기립편(446D)의 내측면에 형성된 사면(446E)과 유지 프레임(443)의 외주면(443E)의 사이에 접착제를 도포한 썬기 형상 스페이서(448A)를 삽입했지만, 이미 유지 프레임(443)의 외주와 기립편(446D) 사이의 간극에 열전도성 접착제를 충전해 두고, 거기에 썬기 형상 스페이서(448A)를 삽입하도록 할 수도 있다. 본 실시 형태와 같은 제조 방법으로 제조되는 다른 실시형태의 광학 장치에 대해서도 동일하다.

이상과 같이 하여 일체화된 액정 패널(441R, 441G, 441B)과 크로스 다이크로익 프리즘(45)은 바닥부의 스탠드(445)를 이용하여 하부 하우징(471)(도 6)에 나사 등으로 고착된다.

이와 같은 제 6 실시 형태에 의하면, 제 4 실시 형태의 설명에서 상술한 상기 (10), (11), (13)과 동일한 효과를 얻는 것이 가능하다.

또한, 유지 부재(446)는 크로스 다이크로익 프리즘(45)과의 접합면에 블록부(446F)를 구비하고 있고, 이 블록부와 크로스 다이크로익 프리즘(45)에 의해, 이들 사이에 부분적인 간극이 형성되어 있다. 이 간극은 액정 패널(441R, 441G, 441B)이나 그 주변부에 배치된 편광판 등의 광학 소자를 냉각시키기 위한 풍로를 형성하기 때문에, 액정 패널(441R, 441G, 441B)이나 그 주변부에 배치된 광학 소자의 열에 의한 열화를 방지하는 것이 가능해져, 화질의 향상에 기여한다.

또한, 유지 프레임(443)의 외주와 기립편(446D) 사이의 간극을 열전도성 접착제로 충전하도록 하면, 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)의 접합 면적이 확장된다. 따라서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)에서 발생된 열을 신속하게 유지 부재(446)로 방열할 수 있고, 광 변조 장치의 냉각 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

또한, 본 실시 형태에서는, 제 1 실시 형태의 설명에서 상술한 상기 (6), (7), (9)와 동일한 효과도 얻는 것이 가능하다.

[제 7 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 7 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서, 상기 제 6 실시 형태와 동일한 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 6 실시 형태에 있어서의 광학 장치에서는, 유지 프레임(443)의 유지 부재(446)로의 장착을 좌우 각각 2개의 켜기 형상 스페이서(448A)로 실행하고 있었다.

이에 대하여, 제 7 실시 형태에 있어서의 광학 장치에서는, 도 22 또는 도 23에 도시되는 바와 같이, 유지 프레임(443)의 유지 부재(446)로의 장착을 좌우 각각 1개의 켜기 형상 스페이서(448B)에 의해 실행하고 있다. 구체적으로는 켜기 형상 스페이서(448B)를 기립편(446D)의 사면(446E)의 전체 길이에 걸쳐 배치하고, 유지 프레임(443) 및 유지 부재(446)의 접합부를 상하 단부에 형성하고 있다. 그 이외의 구성은 제 6 실시 형태와 동일하다.

이와 같은 제 7 실시 형태에 의하면, 제 6 실시 형태와 동일한 효과를 얻는 것이 가능하다.

또한, 좌우 각각 1개의 켜기 형상 스페이서(448B)를 사용하여, 상기 켜기 형상 스페이서(448B)를 기립편(446D)의 사면(446E)의 전체 길이에 걸쳐 배치하고 있기 때문에, 켜기 형상 스페이서(448B)와 유지 프레임(443)의 접촉 면적이 커지기 때문에, 유지 프레임(443)으로부터 켜기 형상 스페이서(448B)로의 방열 특성을 보다 향상시키는 것이 가능하여, 따라서 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 냉각 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

[제 8 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 8 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서, 상기 제 6 실시 형태와 동일한 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 6 실시 형태 및 상기 제 7 실시 형태에서는, 유지 프레임(443)의 유지 부재(446)로의 고정을, 복수의 켜기 형상 스페이서(448A, 448B)에 의해 실행하고 있었다.

이에 대하여, 제 8 실시 형태에서는, 도 24 또는 도 25에 도시된 바와 같이, 제 4 실시 형태나 제 5 실시 형태와 같이 유지 부재(446)의 유지 프레임(443)측의 면의 4 모서리에 돌기된 핀(447A)과, 유지 프레임(443)의 4 모서리에 형성한 홀(443D)에 의해 실행하도록 한 점이 상이하다. 그 이외의 구성은 제 6 실시 형태와 동일하다. 또한, 핀(447A)의 수는 4개에 한정되지 않고, 2개 이상이면 무방하다.

본 실시 형태에 따른 광학 장치의 제조 방법은 (b-2)의 공정이 존재하지 않는 점을 제외하고, 제 4 실시 형태에서 설명한 바와 동일하다.

이와 같은 제 8 실시 형태에 의하면, 제 6 실시 형태와 동일한 효과를 얻는 것이 가능하다.

[제 9 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 9 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서, 상기 제 7 실시 형태와 동일한 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 1 실시 형태 내지 상기 제 8 실시 형태에서는, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 유지하는 유지 프레임(443)은 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납하는 오목형 프레임(444A)과, 수납된 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 가압 고정하는 지지판(444B)에 의해 구성되어 있었다.

이에 대하여, 제 9 실시 형태에서는, 유지 프레임(443F)을 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 입사측을 지지하는 오목형 프레임에 의해 구성하고 있다. 그리고, 그 광 사출측을 지지판(444B)에 의해 가압 고정하지 않고, 유지 부재(446)의 수납 공간(446H)에 직접, 수납 유지하고 있다. 그 밖의 구성은 제 7 실시 형태와 동일하다.

또한, 본 실시 형태에 따른 광학 장치의 제조 방법은, (c)의 광 변조 장치 유지 공정이 오목형 프레임에 의해 구성되는 유지 프레임(443F)에 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납하기만 함으로써 종료하는 점을 제외하고, 앞서 설명한 제 6 실시 형태와 동일하다.

이와 같은 제 9 실시 형태에 의하면, 제 6 실시 형태와 동일한 효과를 얻는 것이 가능하다.

또한, 유지 프레임(443F)을 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 입사측을 지지하는 오목형 프레임에 의해서만 구성하고 있기 때문에, 앞서 상술한 제 1 내지 제 8 실시 형태와 같이, 지지판(444B)을 고정하기 위한 후크 결합부가 불필요하게 되어, 오목형 프레임(444A)을 보다 얇은 판재를 사용하여 단순한 형상으로 할 수 있다. 또한, 액정 패널(441R, 441G, 441B)이 직접 유지 부재(446)에 접촉한다. 따라서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)로부터 유지 부재(446)로의 열전도가 보다 촉진되어, 방열 특성이 보다 향상된다는 효과도 얻는 것이 가능하다.

본 실시 형태에 있어서, 스페이서(448A)를 사용하지 않고, 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)를 고정하는 구성도 가능하다. 이 경우는, 유지 부재(446)의 기립편(446D)과 유지 프레임(443F)의 외주면을 포커스 조정이 가능한 간극 또는 포커스 조정과 얼라인먼트 조정의 쌍방이 가능한 간극을 설치하여 대치시키고, 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정한 후, 유지 부재(446)와 유지 프레임(443)을 접착제 등으로 고정하면 무방하다. 접착제는 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정하기 전에 도포해 두고, 접착제가 미경화된 상태에서 위치 조정을 하면 무방하다. 또한, 접착제를 조정 후에 도포하여 경화시키도록 할 수도 있다.

[제 10 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 10 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서는, 상기 제 6 실시 형태와 동일한 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 1 실시 형태 내지 상기 제 8 실시 형태에서는, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 유지하는 유지 프레임(443)은, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납하는 오목형 프레임(444A)과, 수납된 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 가압 고정하는 지지판(444B)에 의해 구성되어 있었다.

이에 대하여, 제 10 실시 형태에서는, 도 28 또는 도 29에 도시된 바와 같이, 유지 프레임(443G)을 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 입사측을 지지하는 지지판에 의해 구성하고 있다.

그리고, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 유지 부재(446)의 수납 공간(446H)에 수납 유지하고, 그 액정 패널(441R)의 광 입사측을 지지판에 의해 구성된 유지 프레임(443G)으로 가압 고정하고 있다. 지지판에 의해 구성되는 유지 프레임(443G)과 유지 부재(446)는, 유지 프레임(443G)에 설치된 후크(444D)와 유지 부재(446)에 설치된 후크 결합부(446I)의 결합에 의해 고정된다.

또한, 제 6 실시 형태에 있어서의 유지 부재(446)에는, 기립편(446D)의 내측에 스페이서(448A)를 삽입하는 사면(446E)이 형성되어 있지만(도 20참조), 본 실시 형태의 유지 부재(446)는 이와 같은 사면(446E)을 갖고 있지 않다. 대신에, 유지 부재(446)의 기립편(446D)에는 유지 부재(446)의 좌우 측면에 노출된 관통 홀(446J)이 설치되어 있다. 스페이서(448A)는 이 관통 홀(446J)을 거쳐, 유지 부재(446)의 외측으로부터 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 사출면과 유지 부재(446)의 액정 패널(441R, 441G, 441B)측의 면의 사이에 삽입된다. 스페이서(448A)와 관통 홀(446J)은 3개씩 설치되어 있지만, 2개 또는 4개 이상이어도 상관없다. 그 밖의 구성은 제 6 실시 형태와 동일하다.

본 실시 형태에 따른 광학 장치의 제조는 이하와 같이 실행된다.

- (a) 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 편광판(442)을 고착한다(편광판 고정 공정).
- (b) 편광판(442)이 고정된 크로스 다이크로익 프리즘(45)을 스탠드(445)의 표면 중앙부에 고착한다(스탠드 고정 공정).
- (c) 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 유지 부재(446)의 접합면(446G)을 고착한다(유지 부재 고정 공정).
- (d) 유지 부재(446)의 수납 공간(446H)에 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수용한다(광 변조 장치 유지 공정).
- (e) 지지판에 의해 구성된 유지 프레임(443G)을 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 입사측으로부터 장착하고, 유지 부재(446)의 후크 결합부(444C)에 후크(444D)를 결합시켜서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 가압 고정한다(유지 프레임 장착 공정).
- (f) 유지 부재(446)의 좌우 양면에 설치된 관통 홀(446J)에 썸머 형상스페이서(448A)를 삽입하고, 유지 부재(446)의 액정 패널(441R, 441G, 441B)측의 면과 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 사출면의 쌍방에 접촉시키면서 이동시켜, 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정한다(위치 조정 공정).
- (g) 그 후, 접착제를 경화시킨다(접착제 경화 공정).

이와 같은 제 10 실시 형태에 의하면, 제 6 실시 형태와 동일한 효과를 얻는 것이 가능하다.

또한, 액정 패널(441R, 441G, 441B)이 직접 유지 부재(446)에 접촉한다. 따라서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)로부터 유지 부재(446)로의 열전도가 보다 촉진되어, 방열 특성이 보다 향상하는 효과도 얻는 것이 가능하다.

[제 11 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 11 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서, 상기 제 8 실시 형태와 동일한 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

제 8 실시 형태에서는 유지 부재(446)를 직접 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 대하여 고착하고 있었다. 이에 대하여, 제 11 실시 형태에서는, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 비교적 열전도율이 높은 사파이어판(451)을 고착하고, 그 사파이어판(451)을 거쳐 유지 부재(446)를 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 대하여 고착시키고 있다.

구체적으로는, 도 30 또는 도 31에 도시한 바와 같이, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면의 거의 전면에 양면 테이프 또는 접착제를 사용하여 사파이어판(451)을 고착하고, 그 사파이어판(451) 중앙부의 액정 패널면 대응부에 양면 테이프 또는 접착제를 사용하여 편광판(442)을 장착하고 있다. 또한, 유지 부재(446)의 볼록부(446F)를 접착제에 의해 사파이어판(451)에 고착하고 있다.

또한, 도 32에 도시한 바와 같이, 사파이어판(451)과 스탠드(445)의 간극에 열전도를 갖는 접착제(449)를 충전하고, 이들 열전도 가능하게 결합하고 있다. 또한, 이상 이외의 구성은 제 8 실시 형태와 동일하다.

본 발명에 따른 광학 장치의 제조 방법은 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 사파이어판(451)을 양면 테이프 또는 접착제를 사용하여 고착한 후, 사파이어판(451)에 편광판(442)을 양면 테이프 또는 접착제를 사용하여 고정하는 점 및 사파이어판(451)을 거쳐 유지 부재(446)를 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 고착하는 점을 제외하고, 제 8 실시 형태와 동일하다.

다이크로익 프리즘(45), 사파이어판(451), 유지 부재(446), 스탠드(445) 상호의 계면을 접착하는 접착제로는, 제 1 실시 형태에서 설명한 바와 같은 양호한 열전도성을 갖는 접착제를 사용한다.

또, 스탠드(445)와 사파이어판(451)을 열전도 가능하게 결합하는 구성으로 하고, 열전도성을 갖는 접착제를 이들 사이에 충전하는 대신에, 카본이 혼합된 열전도성 시트나 열전도재로 구성되는 스페이서 부재 등을 거쳐, 사파이어판(451)을 하부 하우징(471)에 직접 고착할 수도 있다. 이 경우의 열전도성 시트나 스페이서 부재의 고착에는, 열전도성을 갖는 접착제에 부가하여, 나사 등을 이용한 기계적 고착도 이용할 수 있다.

이와 같은 제 11 실시 형태에 따르면, 상기 제 8 실시 형태와 동일한 효과 외에, 다음과 같은 효과가 있다.

크로스 다이크로익 프리즘(45)과 액정 패널(441R, 441G, 441B) 사이의 풍로를 이용한 냉각에 부가하여, 액정 패널(441R, 441G, 441B) 부근의 열을 유지 프레임(443) ~ 유지 부재(446)의 핀(447A) ~ 유지 부재(446) ~ 사파이어판(451) ~ 스탠드(445) ~ 하부 하우징(471)의 순서로 전도시켜 방열할 수 있기 때문에, 예컨대 프리즘(45)이 BK7 등의 비교적 열전도율이 낮은 유리 제품이라도, 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 냉각 성능을 크게 향상시키는 것이 가능해진다. 이로써, 프로젝터의 고 휘도화가 진행되어도, 액정 패널의 열화를 억제할 수 있고, 안정된 화질을 유지하는 것이 가능하다.

또한, 본 실시 형태와 같이, 사파이어판을 거쳐 유지 부재(446)를 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 고착하고, 사파이어판과 스탠드를 열전도 가능하게 결합하는 구성은 제 4 내지 제 10 실시 형태에도 적용할 수 있다. 이와 같이 하면, 제 4 내지 제 10 실시 형태에 있어서도 냉각 성능의 향상, 액정 패널의 열화 억제, 안정된 화질의 유지라는 효과를 얻는 것이 가능해진다.

[제 12 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 12 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서는, 상기 제 6 실시 형태와 동일한 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 6 실시 형태에서는, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 유지 부재(446)가 고착되어 있었다.

이에 대하여 제 12 실시 형태에서는, 도 33 또는 도 34에 도시한 바와 같이, 유지 부재(446)는 스탠드(445)에 대하여 고정되어 있다. 또한, 대향하는 유지 부재(446)의 상단부는 프레임 연결 부재(452)에 의해 연결되어 있다.

그 이외의 구성은 제 6 실시 형태와 동일하다.

본 실시 형태에 따른 광학 장치의 제조 방법은 이하와 동일하다.

(a) 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 편광판(442)을 고착한다(편광판 고정 공정).

(b) 편광판(442)이 고착된 크로스 다이크로익 프리즘(45)을 스탠드(445)의 표면 중앙부에 고착한다(스탠드 고정 공정).

(c) 또한, 유지 프레임(443)의 오목형 프레임(444A)에 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납한다. 또한, 지지판(444B)을 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 사출측으로부터 오목형 프레임(444A)에 장착하고, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 가압 고정하여 유지한다. 또한, 오목형 프레임으로의 지지판(444B)의 장착은 지지판(444B)의 후크(444D)를 오목형 프레임(444A)의 후크 결합부(444C)에 결합함으로써 실행할 수 있다(광 변조 장치 유지 공정).

(e-1") 또한, 스탠드(445)의 3방향의 단면에 유지 부재(446)의 접합면(446G)을 접착제를 사용하여 고착한다(유지 부재 고정 공정).

(d-1) 또한, 합성광 사출측의 유지 부재(446) 사이에 프레임 연결 부재(452)를 고착한다(연결 부재 고정 공정). 이 프레임 연결 부재(452)는 투사 렌즈(46)의 장착 보조판으로서 사용할 수 있다.

(d-2) 계속해서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납 유지한 유지 프레임(443)을 유지 부재(446)의 좌우 기립편(446D) 사이에 수납하여, 지지편(446K)에 접합시킨다(유지 프레임 장착 공정).

(e-2) 기립편(446D)의 내측면에 형성한 사면(446E)과 유지 프레임(443)의 외주면(443E)의 사이에 접착제를 도포한 썬기 형상 스페이서(448A)를 삽입한다(스페이서 장착 공정). 이 때, 스페이서(448A)는 접착제의 표면 장력에 의해, 사면(E)과 유지 프레임(443)의 외주면(443E)에 밀착한다.

(f') 또한, 썬기 형상 스페이서(448A)에 도포된 접착제가 미경화된 상태에서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정한다(위치 조정 공정).

(g) 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정된 후에, 접착제를 경화한다(접착제 경화 공정).

이상의 제조 공정에 있어서, 접착제는 제 1 실시 형태에서 설명한 것과 동일한 양호한 열전도성을 갖는 접착제를 사용한다.

또한, 이상에서는 스탠드(445), 유지 부재(446), 연결 부재(452)를 별도의 부품으로서 구성하고 광학 장치를 조립할 때에, 그것들을 고착하여 일체화한 경우의 구성을 설명했지만, 도 35에 도시하는 바와 같이, 이것들을 일체적으로 성형한 성형 유닛(460)을 사용할 수도 있다.

이 경우에 있어서의 광학 장치의 제조 방법은, 이하와 동일하다.

(a) 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 편광판(442)을 고착한다(편광판 고정 공정).

(b) 그 후, 편광판(442)이 고착된 크로스 다이크로익 프리즘(45)을 성형 유닛(460)의 상측으로부터 삽입하여, 스탠드(445)의 표면 중앙부에 고착한다(성형 유닛 고정 공정).

(c) 또한, 유지 프레임(443)의 오목형 프레임(444A)에 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납한다. 또한, 지지판(444B)을 액정 패널(441R)의 광 사출측으로부터 오목형 프레임(444A)에 장착하고, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 가압 고정하여 유지한다. 또한, 오목형 프레임으로의 지지판(444B)의 장착은 지지판(444B)의 후크(444D)를 오목형 프레임(444A)의 후크 결합부(444C)에 결합함으로써 실행할 수 있다(광 변조 장치 유지 공정).

(d-2) 계속해서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납 유지한 유지 프레임(443)을 유지 부재(446)의 좌우 기립편(446D) 사이에 수납하여, 지지편(446K)에 접합시킨다(유지 프레임 장착 공정).

(e-2) 기립편(446D)의 내측면에 형성한 사면(446E)과 유지 프레임(443)의 외주면(443E)의 사이에 접착제를 도포한 썬기 형상 스페이서(448A)를 삽입한다(스페이서 장착 공정). 이 때, 스페이서(448A)는 접착제의 표면 장력에 의해, 사면(E)과 유지 프레임(443)의 외주면(443E)에 밀착한다.

(f') 또한, 썬기 형상 스페이서(448A)에 도포된 접착제가 미경화된 상태에서 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정한다(위치 조정 공정).

(g) 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정된 후에, 접착제를 경화한다(접착제 경화 공정).

이와 같이, 스탠드(445) 및 유지 부재(446)가 이미 일체적으로 성형된 성형 유닛을 채용함으로써, 유지 부재 고정 공정 및 연결 부재 고정 공정을 생략할 수 있어, 광학 장치를 용이하게 조립하는 것이 가능해진다. 또한, 스탠드(445), 유지 부재(446), 연결 부재(452)의 전부를 일체적으로 성형할 필요는 없고, 이들 중 어느 2개만을 일체적으로 성형한 경우에도, 동일한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 크로스 다이크로의 프리즘(45)으로의 장착은, 반드시 상기 순서로 실행할 필요는 없다. 예컨대, 접착제로서 뿔납을 사용하는 경우는, 상기 제조 공정 (d-1), (d-2), (e-1~), (e-2)로 접착제를 거치지 않고 각 부재를 장착하고, (f')의 위치 조정이 종료된 후, 유지 부재(446), 스페이스(448A), 유지 프레임(443), 연결 부재(452)를 뿔납으로 고정할 수도 있다. 또한, 접착제를 대신하여, 유지 부재(446)나 프레임 연결 부재(452)를 나사 등에 의해 기계적으로 고착하도록 할 수도 있다. 또한, 상기 제조 공정 (e-2)에서는, 기립편(446D)의 내측면에 형성한 사면(446E)과 유지 프레임(443)의 외주면(443E) 사이에 접착제를 도포한 썬기 형상 스페이스(448A)를 삽입하고 있었지만, 미리 유지 프레임(443)의 외주와 기립편(446D) 사이의 간극에 열전도성 접착제를 충전해 두고, 거기에 썬기 형상 스페이스(448A)를 삽입하도록 할 수도 있다. 본 실시 형태와 동일한 제조 방법으로 제조되는 다른 실시 형태의 광학 장치에 대해서도 동일하다.

이상과 같이 하여 일체화된 액정 패널(441R, 441G, 441B) 및 크로스 다이크로의 프리즘(45)은 바닥부의 스탠드(445)를 이용하여 하부 하우징(471)(도 6)에 나사 등으로 고착된다.

이와 같은 제 12 실시 형태에 의하면, 제 1 실시 형태에서 설명한 상기 (1), (2), (5), (6), (7), (9)와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 유지 부재(446)의 상단부를 프레임 연결 부재(452)로 연결함으로써, 유지 부재(446)를 안정적으로 유지 고정할 수 있는 동시에, 유지 부재(446)의 온도 분포를 균일화하여, 열 전달성을 향상시킬 수 있다.

또한, 스탠드(445), 유지 부재(446), 연결 부재(452)중 적어도 2개를 일체적으로 성형하면, 유지 프레임로부터 스탠드, 유지 부재 ~ 연결 부재로의 방열이 보다 부드럽고, 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 냉각 성능을 더욱 향상시키는 것이 가능해진다.

또한, 유지 프레임(443)의 외주와 기립편(446D) 사이의 간극을 열전도성 접착제로 충전하도록 하면, 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)의 접합 면적이 확장된다. 따라서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)에서 발생된 열을 신속하게 유지 부재(446)로 방열할 수 있어, 광 변조 장치의 냉각 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

[제 13 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 13 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서는, 상기 제 12 실시 형태와 동일한 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 12 실시 형태에 있어서의 광학 장치에는, 유지 프레임(443)의 유지 부재(446)로의 장착을 좌우 각각 2개의 썬기 형상 스페이스(448A)에 실행하고 있었다.

이에 대하여, 제 13 실시 형태에 있어서의 광학 장치에는, 도 36 또는 도 37에 도시된 바와 같이, 유지 프레임(443)의 유지 부재(446)로의 장착을 좌우 각각 1개의 썬기 형상 스페이스(448B)에 의해 실행하고 있다. 구체적으로는, 썬기 형상 스페이스(448B)를 기립편(446D)의 사면(446E)의 전 길이에 걸쳐 배치하고, 유지 프레임(443) 및 유지 부재(446)의 접합부를 상하 단부에 형성하고 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서도, 도 38에 도시한 바와 같이, 스탠드(445), 유지 부재(446), 연결 부재(452) 또는 이들 중 어느 2개를 일체적으로 성형한 성형 유닛(470)을 사용하는 것이 가능하다. 이상 설명한 이외의 구성 및 제조 방법은 제 12 실시 형태와 동일하다.

이와 같은 제 13 실시 형태에 의하면, 상기 제 12 실시 형태와 동일한 효과를 얻는 것이 가능하다.

또한, 좌우 각각 1개의 켜기 형상 스페이서(448B)를 사용하고, 상기 켜기 형상 스페이서(448B)를 기립편(446D)의 사면(446E)의 전 길이에 걸쳐 배치하고 있음으로써, 켜기 형상 스페이서(448B)와 유지 프레임(443)의 접촉 면적이 커지기 때문에, 유지 프레임(443)으로부터 켜기 형상 스페이서(448B)로의 방열 특성을 보다 향상시키는 것이 가능하고, 따라서 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 냉각 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

[제 14 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 14 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서는, 상기 제 12 실시 형태와 동일한 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 12 실시 형태 및 상기 제 13 실시 형태에서는, 유지 프레임(443)의 유지 부재(446)로의 고정을 복수의 켜기 형상 스페이서(448A, 448B)에 의해 실행하고 있었다.

이에 대하여, 제 14 실시 형태에서는, 도 39 또는 도 40에 도시한 바와 같이, 유지 부재(446)의 유지 프레임(443)측의 면의 4 모서리에 돌기된 핀(447A)과, 그 핀(447A)에 대응하는 유지 프레임(443)의 4 모서리에 형성한 홀(443D)을 이용하여 실행할 수 있도록 한 점이 상이하다. 그 이외의 구성은 제 12 실시 형태와 동일하다. 여기서 핀(447A)의 위치는, 유지 부재(446)의 모서리일 필요는 없다. 또한, 핀(447A)의 수는, 4개에 한정되지 않고, 2개 이상이면 무방하다.

또한 본 실시 형태에 있어서도, 도 41에 도시하는 바와 같이, 스탠드(445), 유지 부재(446), 연결 부재(452) 또는 이들 중 어느 2개를 일체적으로 성형한 성형 유닛(470)을 사용하는 것이 가능하다.

본 실시 형태에 따른 광학 장치의 제조 방법은, 제 12 실시 형태에 따른 광학 장치의 제조 방법을 거의 동일하지만, (d-2)의 유지 프레임 장착 공정에 있어서, 유지 프레임(443)의 홀(443D)에 유지 부재(446)의 핀(447A)을 접착제와 동시에 삽입하는 점, (e-2)의 스페이서 장착 공정이 없는 점이 상이하다.

이와 같은 제 11 실시 형태에 의하면, 제 12 실시 형태와 동일한 효과 외에, 제 1 실시 형태에서 설명한 상기 (3)과 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[제 15 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 15 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서는, 상기 제 13 실시 형태와 동일한 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 12 실시 형태 ~ 상기 제 14 실시 형태에서는, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 유지하는 유지 프레임(443)은 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납하는 오목형 프레임(444A)과, 수납된 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 가압 고정하는 지지판(444B)에 의해 구성되어 있었다.

이에 대하여, 제 15 실시 형태에서는, 도 42, 도 43에 도시되어 있는 바와 같이 유지 프레임(443F)을 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 입사측을 지지하는 오목형 프레임에 의해 구성하고 있다. 그리고, 그 광 사출측을 상기 지지판(444B)에 가압 고정하지 않고, 유지 부재(446)의 수납 공간(446H)에 직접 수납 유지하고 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서도, 도 38에 도시한 바와 같이, 스탠드(445), 유지 부재(446), 연결 부재(452) 또는 이들 중 어느 2개의 일체적으로 성형한 성형 유닛(470)을 사용하는 것이 가능하다. 그 이외의 구성은 제 13 실시 형태와 동일하다.

또한, 본 실시 형태에 따른 광학 장치의 제조 방법은, (c)의 광 변조 장치 유지 공정이 오목형 프레임에 의해 구성되는 유지 프레임(443F)에, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납하기만 함으로써 종료하는 점을 제외하고, 앞서 설명한 제 13 실시 형태와 동일하다.

이러한 제 15 실시 형태에 의하면, 제 12 실시 형태와 동일한 효과를 얻는 것이 가능하다.

또한, 유지 프레임(443F)을 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 입사측을 지지하는 오목형 프레임에 의해서만 구성하고 있기 때문에, 앞서 설명한 제 1 내지 제 8 실시 형태의 동일한 지지판(444B)를 고정하기 위한 후크 결합부가 불필요하게 되고, 오목형 프레임(444A)을 보다 얇은 판재를 사용하여 단순한 형상으로 할 수 있다. 또한, 액정 패널(441R, 441G, 441B)가 직접 유지 부재(446)에 접촉한다. 따라서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)로부터 유지 부재(446)로의 열전도가 보다 촉진되어, 방열 특성이 보다 향상한다는 효과도 얻는 것이 가능하다.

본 실시 형태에 있어서, 스페이서(448A)를 사용하지 않고, 유지 프레임(443)과 유지 부재(446)를 고정하는 구성도 가능하다. 이 경우는, 유지 부재(446)의 기립편(446D)과 유지 프레임(443F)의 외주면을 포커스 조정이 가능한 간극 또는 포커스 조정과 얼라인먼트 조정의 쌍방이 가능한 간극을 설치하여 대치시키고, 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정한 후, 유지 부재(446)와 유지 프레임(443)을 접착제 등으로 고정하면 무방하다. 접착제는 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정하기 전에 도포해 두고, 접착제가 미경화된 상태로 위치를 조정하면 무방하다. 또한, 접착제를 조정 후에 도포하여 경화시키도록 할 수도 있다.

[제 16 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 16 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서는, 상기 제 12 실시 형태와 동일한 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간략화한다.

상기 제 12 실시 형태 내지 상기 제 14 실시 형태에서는, 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 유지하는 유지 프레임(443)은 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수납하는 오목형 프레임(444A)과, 수납된 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 가압 고정하는 지지판(444B)에 의해 구성되어 있었다.

이에 대하여, 제 16 실시 형태에서는, 도 44 또는 도 45에 도시된 바와 같이, 유지 프레임(443G)을 각 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 입사측을 지지하는 지지판에 의해 구성하고 있다.

그리고, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 유지 부재(446)의 수납 공간(446H)에 수납 유지하고, 그 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 입사측을 지지판에 의해 구성되는 유지 프레임(443G)으로 가압 고정하고 있다. 지지판에 의해 구성되는 유지 프레임(443G)과 유지 부재(446)는, 유지 프레임(443G)에 설치된 후크(444D)와 유지 부재(446)에 설치된 후크 결합부(446I)의 결합에 의해 고정된다.

또한, 제 12 실시 형태에 있어서의 유지 부재(446)에는, 기립편(446D)의 내측에 스페이서(448A)를 삽입하는 사면(446E)이 형성되어 있었지만(도 34 참조), 본 실시 형태의 유지 부재(446)는 이와 같은 사면(446E)을 갖고 있지 않다. 대신에, 본 실시 형태의 유지 부재(446)의 기립편(446D)에는, 유지 부재(446) 좌우 측면에 노출된 관통 홀(446J)이 설치되어 있다. 스페이서(448A)는 이 관통 홀(446J)을 거쳐, 유지 부재(446)의 외측으로부터 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 사출면과 유지 부재(446)의 액정 패널(441R, 441G, 441B)측의 면의 사이에 삽입된다. 스페이서(448A)와 관통 홀(446J)은 3개씩 설치되어 있지만, 2개 또는 4개 이상이어도 상관없다. 그 밖의 구성은 제 12 실시 형태와 동일하다.

본 실시 형태에 따른 광학 장치의 제조는, 이하와 같이 실행된다.

- (a) 우선, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 편광판(442)을 고착한다(편광판 고정 공정).
- (b) 편광판(442)이 고착된 크로스 다이크로익 프리즘(45)을 스탠드(445)의 표면 중앙부에 고착한다(스탠드 고정 공정).
- (c) 또한, 스탠드(445)의 3방향의 단면에, 유지 부재(446)를 그 볼록부(446F)의 접합면(446G)을 이용하여 고착한다(유지 부재 고착 공정).
- (d-1) 또한, 합성광 사출측의 유지 부재(446) 사이에 열전도성을 갖는 접착제를 사용하여 프레임 연결 부재(452)를 고착한다(연결 부재 고착 공정).
- (d-2) 또한, 유지 부재(446)의 수납 공간(446H)에 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 수용한다(광 변조 장치 유지 공정).

(e) 지지판에 의해 구성된 유지 프레임(443G)을 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 광 입사측으로부터 장착하고, 유지 부재(446)의 후크 결합부(444C)에 후크(444D)를 결합시켜서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)을 가압 고정한다(유지 프레임 장착 공정).

(f) 유지 부재(446)의 좌우 양면에 설치된 관통 홀(446J)에 썸기 형상 스페이서(448A)를 삽입하고, 유지 부재(446)의 액정 패널(441R, 441G, 441B)측의 면과 액정 패널(441R, 441G, 441B)측의 광 사출면의 쌍방에 접촉시키면서 이동시켜서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 위치를 조정한다(위치 조정 공정).

(g) 그 후, 접착제를 경화시킨다(접착제 경화 공정).

또한, 접착제를 대신하여, 유지 부재(446)나 프레임 연결 부재(452)를 나사 등에 의해 기계적으로 고착하도록 할 수도 있다.

이와 같은 제 16 실시 형태에 의하면, 제 12 실시 형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 또한, 액정 패널(441R, 441G, 441B)이 직접 유지 부재(446)에 접촉한다. 따라서, 액정 패널(441R, 441G, 441B)로부터 유지 부재(446)로의 열전도가 보다 촉진되어, 방열 특성이 보다 향상한다는 효과도 얻는 것이 가능하다.

[제 17 실시 형태]

다음에 본 발명의 제 17 실시 형태를 설명한다.

이하의 설명에서, 제 12 실시 형태와 동일한 구조 및 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 생략 또는 간소화한다.

제 12 실시 형태에서는, 유지 부재(446)를 직접 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 대하여 고착하고 있었다. 이에 대하여 제 17 실시 형태에서는 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에 비교적 열전도율이 높은 사파이어판(451)을 고착하고, 그 사파이어판(451)을 거쳐 유지 부재(446)를 스탠드(445)의 측면에 대하여 고착시키고 있다.

구체적으로는, 도 46, 도 47에 도시한 바와 같이, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면의 거의 전면에, 양면 테이프 또는 접착제를 사용하여 사파이어판(451)을 고착하고, 그 사파이어판(451) 중앙부의 액정 패널 대응면에 양면 테이프 또는 접착제를 사용하여 편광판(442)을 접착하고 있다. 또한, 유지 부재의 볼록부(446F)를 접착제에 의해 사파이어판(451)에 고착하고 있다.

또한, 도 47에 도시한 바와 같이, 사파이어판(451)과 스탠드(445)의 간극에, 양호한 열전도성을 갖는 접착제(449)를 충전하고, 이들을 열전도 가능하게 결합하고 있다. 그 이외의 구성은 제 12 실시 형태와 동일하다.

또한, 본 실시 형태에 따른 광학 장치의 제조 방법은 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 광속 입사 단면에, 사파이어판(451)을 양면 테이프 또는 접착제를 사용하여 고착한 후, 사파이어판(451)에 편광판(442)을 양면 테이프 또는 접착제를 사용하여 고착하는 점 및 사파이어판(451)을 거쳐 유지 부재(446)를 스탠드(445)의 측면에 고정하는 점을 제외하고, 제 12 실시 형태와 동일하다.

스탠드(445), 사파이어판(451), 유지 부재(446) 상호의 계면을 접착하는 접착제로는, 제 1 실시 형태에서 설명한 바와 동일한 양호한 열전도성을 갖는 접착제를 사용한다.

또한, 스탠드(445)와 사파이어판(451)을 열전도 가능하게 결합하는 구성으로는, 열전도성을 갖는 접착제를 이들 사이에 충전하는 대신에, 카본이 혼합된 열전도성 시트나 열전도재로 구성되는 스페이서 부재 등을 거쳐, 사파이어판(451)을 하부 하우징(471)으로 직접 고착시킬 수도 있다. 이 경우의 열전도성 시트나 스페이서 부재의 고착에는, 열전도성을 갖는 접착제에 부가하여, 나사 등을 이용한 기계적 고착도 이용할 수 있다.

또한, 도시는 생략하지만, 사파이어판(451)을 유지 부재(446)의 좌우 단 에지에 설치된 볼록부(446F) 사이의 치수보다도 작게 형성하고, 유지 부재(446)를 스탠드(445) 측면에 고착할 때, 사파이어판(451)이 유지 부재(446)의 볼록부 사이에 위치하도록 할 수도 있다.

이와 같은 제 17 실시 형태에 의하면, 제 12 실시 형태와 동일한 효과 외에, 다음과 같은 효과가 있다.

크로스 다이크로익 프리즘(45)과 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 사이의 풍로를 이용한 냉각에 부가하여, 액정 패널(441R, 441G, 441B) 부근의 열을 유지 프레임(443) ~ 유지 부재(446) ~ 사파이어판(451) ~ 스탠드(445) ~ 하부 하우징(471)의 순서로 전도시켜 방열할 수 있기 때문에, 열전도율이 낮은 유리 제품이라도, 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 냉각 성능을 크게 향상시키는 것이 가능해진다. 이로써, 프로젝터의 고 휘도화가 진행되어도, 액정 패널의 열화를 억제할 수 있어, 안정된 화질을 유지하는 것이 가능해진다.

또한, 본 실시 형태와 같이, 사파이어판(451)을 사용하는 구성은 제 1 내지 제 3 실시 형태나 제 12 내지 제 16 실시 형태에도 적용할 수 있다. 이와 같이 하면, 제 1 내지 제 3 실시 형태나 제 12 내지 제 16 실시 형태에 있어서도, 냉각 성능의 향상, 액정 패널의 열화 억제, 안정된 화질의 유지라는 효과를 얻는 것이 가능해진다.

이상, 본 발명의 각종 실시 형태를 설명해 왔지만, 본 발명은 상기 실시 형태에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 다른 구성 등을 포함한다. 예컨대, 이하에 나타내는 바와 같은 변형 등도 본 발명에 포함된다.

예컨대, 상기 제 1, 4, 5, 8, 11 실시 형태에서는, 유지 부재(446)는 직사각형 판상체(446A)로부터 돌출되게 설치된 핀(447A)을 구비하고 있고, 상기 핀(447A)은 대략 기둥 형상의 구조를 갖고 있었지만, 기단보다도 선단측이 가는 형상으로 할 수도 있다. 예컨대, 도 48에 도시한 바와 같이, 기단으로부터 선단에 걸쳐서 전방이 가늘게 되는 대략 원추 형상의 구조를 갖고 있을 수도 있다. 이와 같이, 핀(447A)을 기단보다도 선단측이 가는 형상으로 하면, 유지 부재(446)와 유지 프레임(443)을 자외선 경화 접착제 등의 광 경화 접착제에 의해, 단시간에 효율적이며 또한 확실하게 고정하는 것이 가능해진다. 왜냐하면, 핀(447A) 선단부에 있어서의 광을 조사하여 접착제를 경화시킬 때에, 핀(447A) 선단부에 있어서의 광의 반사나 흡수를 저감하여, 핀(447A)과 유지 프레임(443)의 접합부에 존재하는 접착제에 광이 충분히 조사되기 때문이다. 이와 같은 구조는 유지 부재(446)가 금속으로 구성되어 있는 경우에, 특히 바람직하다.

또한, 상기 제 1 실시 형태 ~ 상기 제 3 실시 형태에 있어서의 스탠드(445)의 형상을, 도 49에 도시하는 바와 같이, 테이퍼 형상으로 할 수도 있다. 도 49A에는 스탠드(445)의 평면도가 도시되고, 도 49B에는 도 49A의 B-B선 단면도가 도시되어 있다. 스탠드(445)의 형상을 이와 같은 형상으로 함으로써, 유지 부재(446)와 유지 프레임(443)을 자외선 경화 접착제 등의 광 경화 접착제에 의해, 단시간에 효율적이며 또한 확실하게 고정하는 것이 가능해진다. 왜냐하면, 스탠드(445)와 유지 부재(446)를 접합하기 위해, 스탠드(445)의 상측으로부터 상기 스탠드(445)와 유지 부재(446)의 간극에 자외선을 조사할 때에, 스탠드(445)의 각에 있어서의 광의 반사나 흡수를 저감하여, 상기 스탠드(445)와 유지 부재(446)의 간극에 존재하는 접착제에 광이 충분히 조사되기 때문이다. 또한, 여기서는, 광이 스탠드(445) 상측으로부터 조사되는 경우에 대하여 설명했지만, 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 하측에 고정된 스탠드(445)의 하측으로부터 광이 조사되는 경우에는, 상기 하측에 고정된 스탠드(445)의 단부를 테이퍼 형상의 것으로 하면 무방하다. 또한, 이와 같이 스탠드(445)의 각을 테이퍼 형상으로 하는 구성은 제 12 내지 제 17 실시 형태에도 적용하는 것이 가능하다.

또한, 제 1 내지 제 5, 제 8, 제 11, 제 14 실시 형태에 있어서, 유지 부재(446)와 유지 프레임(443)은 핀(447A)이나 정면 대략 L자 형상의 기립편(447B)을 거쳐 고정되어 있지만, 핀(447A)이나 기립편(447B)의 형상은, 도 8 내지 도 9, 도 15, 도 16 등에 도시한 바와 같은 형상에 한정되지 않는다. 즉, 핀(447A)이나 기립편(447B)의 형상은 유지 부재(446)와 유지 프레임(443)을 고정할 수 있는 형상이면, 어떤 것이어도 무방하다.

또한, 제 1 내지 제 3 실시 형태의 유지 부재(446)에 설치된 결합 홈(446C)의 형상에 관해서도, 도 9, 도 15, 도 16에 도시한 바와 같은 형상에 한정되지 않는다. 즉, 편광판(442)을 지지할 수 있는 형상이면, 어떤 것이어도 무방하다.

또한, 스탠드(445)의 위치나 스탠드(445)와 하부 하우징(471)의 장착 방법에 대해서도, 상기 실시 형태에 개시한 구성에 한정되지 않는다.

예컨대, 제 1 내지 제 3 실시 형태에서는, 스탠드(445)가 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 상하 양면(광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면의 쌍방)에 설치하고 있었지만, 제 12 내지 제 17 실시 형태와 같이, 스탠드(445)와 연결 부재(452)를 사용한 구성으로 변경할 수도 있다. 역으로, 제 12 내지 제 17 실시 형태의 스탠드(445)와 연결 부재(452)를 사용한 구성을, 제 1 내지 제 3 실시 형태와 같이, 스탠드(445)를 프리즘(45)의 상하 양면에 설치한 구성으로 변경할 수도 있다.

또한, 제 1 내지 제 3 실시 형태에서는, 광학 장치가 프리즘(45)의 표면에 고정된 스탠드(445)에 의해 하부 하우징(471)에 고정되어 있지만, 다른 실시 형태와 같이, 프리즘(45)의 하면에 고정된 스탠드에 의해 하부 하우징(471)에 고정되도록 할

수도 있다. 또한, 제 1 내지 제 4 실시 형태에서는, 광학 장치의 하부 하우징(471)으로의 장착부(445B)가 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 표면에 고정된 스탠드(445)에 설치되어 있었지만, 이것을 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 하면에 고정된 스탠드(445)에 형성하도록 할 수도 있다. 단, 실시 형태와 같이 장착부(445B)가 크로스 다이크로익 프리즘(45)의 표면에 고정된 스탠드(445)에 형성되어 있던 편이, 하부 하우징(471)에 대하여 광학 장치를 착탈하기 쉽다는 이점이 있다. 또한, 제 5 내지 제 17 실시 형태의 광학 장치를 제 1 내지 제 4 실시 형태의 광학 장치와 같이, 프리즘(45)의 표면에 고정된 스탠드(445)에 의해 하부 하우징(471)에 고정하도록 할 수도 있다.

또한, 제 1 내지 제 4 실시 형태에 있어서, 광학 장치는 하부 하우징(471)의 보스부(476) 유닛에 설치된 장착부(473)에 고정되어 있지만, 광학 장치를 장착하는 구조는 이에 한정되지 않는다. 즉, 광학 장치의 장착부가 설치되는 위치나 형상 등은 임의적이다. 또한, 스탠드(445)에 설치된 장착부(445B)의 형상도 임의적이고, 앞서 설명한 각 실시 형태의 형상에 한정되지 않는다. 또한, 하부 하우징(471)의 보스부(476)에는 헤드부(49)나 유지편(477)이 일체적으로 설치되어 있었지만, 각각을 개별적으로 설치할 수도 있다.

제 4 실시 형태에서는, 크로스 다이크로익 프리즘(45)과 유지 부재(446) 사이에 부분적인 간극은 형성되어 있지 않았지만, 제 6 내지 제 17 실시 형태와 같이, 크로스 다이크로익 프리즘(45)과 유지 부재(446)의 사이에 부분적인 간극을 형성하도록 할 수도 있다. 이와 같은 구성으로 하면, 제 6 실시 형태에서 상술한 (23)과 동일한 효과를 얻는 것이 가능해진다.

또한, 제 12 내지 제 16 실시 형태에 있어서, 크로스 다이크로익 프리즘(45)과 유지 부재(446) 사이에 형성된 간극에 열전도성 접착제를 충전할 수도 있다. 이 경우에는, 유지 부재(446) ~ 크로스 다이크로익 프리즘(45) ~ 스탠드(445)의 열전도 경로도 형성되기 때문에, 액정 패널(441R, 441G, 441B)의 냉각이 보다 촉진된다.

상기 실시 형태에 있어서, 크로스 다이크로익 프리즘(45)은 광학 유리, 수정, 사파이어 등의 재료로 구성되는 프리즘과, 유전체 다층막에 의해 구성되어 있지만, 프리즘(45)의 구성은 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 유리 등에 의해 형성된 대략 직방체 또는 입방체의 용기내에 크로스 미러를 배치하고, 이 용기내를 액체로 채운 구성으로 할 수도 있다. 즉, 프리즘(45)은 색광을 합성하는 기능과 광 변조 장치를 장착하기 위한 광속 입사 단면을 구비하고 있으면 어떤 구성이어도 무방하다.

또한, 상기 각 실시 형태에서는, 3개의 광 변조 장치를 사용한 프로젝터의 예만을 열거했지만, 본 발명은 하나의 광 변조 장치만을 사용한 프로젝터, 2개의 광 변조 장치를 사용한 프로젝터 또는 4개 이상의 광 변조 장치를 사용한 프로젝터에도 적용 가능하다.

또한, 상기 각 실시 형태에서는, 광 변조 장치로서 액정 패널을 사용하고 있었지만, 마이크로 미러를 사용한 장치 등, 액정 이외의 광 변조 장치를 사용할 수도 있다.

또한, 상기 실시 형태에서는, 광 입사면과 광 사출면이 다른 투과형의 광 변조 장치를 사용하고 있었지만, 광 입사면과 광 사출면이 동일하게 되는 반사형의 광 변조 장치를 사용할 수도 있다.

또한, 상기 각 실시 형태에서는, 스크린을 관찰하는 방향으로부터 투사를 실행하는 프론트 타입의 프로젝터의 예만을 열거했지만, 본 발명은 스크린을 관찰하는 방향과는 반대측으로부터 투사를 실행하는 리어 타입의 프로젝터에도 적용 가능하다.

발명의 효과

본 발명의 액정 패널의 장착 구조에 의하면, 팬을 이용한 액정 패널의 냉각에 부가하여, 액정 패널의 열을 유지 프레임, 유지 부재 등을 효율적으로 열전도하여 방열시킬 수 있어, 액정 패널의 냉각 성능을 크게 향상시키는 것이 가능해진다.

또한, 상기 광학 장치를 이용한 본 발명의 프로젝터는, 그 냉각 성능의 향상에 의해, 장치의 고 휘도화, 고 신뢰성화 및 장기 수명화를 도모할 수 있는 동시에, 냉각에 사용하는 팬이나 전원을 생략 또는 소형화할 수 있기 때문에, 장치의 소형화나 저소음화가 가능해진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 색광을 색광마다 화상 정보에 따라 변조하는 복수의 광 변조 장치와, 상기 광 변조 장치에서 변조된 각 색광을 합성하는 색 합성 광학 소자가 일체적으로 설치된 광학 장치에 있어서,

상기 광 변조 장치를 유지하고, 상기 광 변조 장치의 화상 형성 영역에 대응하는 부분에 개구를 갖는 유지 프레임과,

상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중 적어도 한쪽에 고정되는 스탠드와,

상기 유지 프레임과 상기 스탠드 측면의 사이에 배치되는 유지 부재를 구비하며,

상기 스탠드와 상기 유지 부재는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되고,

상기 광 변조 장치는 상기 유지 프레임과 상기 유지 부재를 통해 상기 스탠드 측면에 대하여 고정되고,

상기 유지 부재에는 제 1 광학 소자를 고정하기 위한 제 1 지지면과, 제 2 광학 소자를 고정하기 위한 제 2 지지면이 형성되고, 상기 제 1 지지면과 상기 제 2 지지면은 서로 면 외부 방향 위치가 상이하도록 구성되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 열전도성 금속 또는 열전도성 수지의 열전도율은 $3W/(m \cdot K)$ 이상인 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 유지 프레임중 적어도 2개소에는 홀이 형성되고,

상기 유지 부재는 상기 유지 프레임의 개구와 대응하는 위치에 개구가 형성된 직사각형 판상체와, 상기 직사각형 판상체로부터 돌출 설치되어, 상기 유지 프레임의 상기 홀에 삽입되는 돌기부를 구비하는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 유지 부재는 상기 유지 프레임의 개구와 대응하는 위치에 개구가 형성된 직사각형 판상체와, 상기 직사각형 판상체의 각 모서리 부분에 위치하여, 상기 직사각형 판상체의 단부 에지를 따라 연장되도록 돌출 설치되고, 상기 유지 프레임의 외주를 유지하는 정면 대략 L자 형상의 기립편을 구비하는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 기립편은 상기 직사각형 판상체의 4개 모서리에 돌출 설치되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 기립편은 상기 직사각형 판상체의 서로 평행한 한쌍의 변을 따라 설치되고, 상기 직사각형 판상체의 상기 변과 대략 동일한 길이를 갖는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 유지 부재는 판 형상의 광학 소자와 결합하는 결합 홈을 구비하는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 유지 부재는 광학 소자를 고정하기 위한 지지면을 갖고 있는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 9.

삭제

청구항 10.

제 1 항 내지 제 8 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 스탠드는 상기 유지 부재가 접착 고정되는 단면의 일부에 오목부가 형성되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 11.

제 1 항 내지 제 8 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 유지 프레임과, 상기 유지 부재와, 상기 스탠드는 열전도성을 갖는 접착제에 의해 고정되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 접착제는 금속 재료를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 13.

제 1 항 내지 제 8 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 스탠드는 상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중 한쪽에만 고정되고,
다른쪽의 상기 단면의 근방에는 대향하는 상기 유지 부재를 서로 연결하는 연결 부재가 설치되어 있으며,
상기 연결 부재는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 스탠드, 상기 유지 부재, 상기 연결 부재중 적어도 2개가 일체로 성형되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 15.

제 1 항 내지 제 8 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 유지 프레임은 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 16.

제 1 항 내지 제 8 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 유지 프레임은 상기 광 변조 장치를 수납하는 오목형 프레임 본체와, 수납된 광 변조 장치를 가압 고정하는 지지판을
구비하여 구성되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 17.

제 1 항 내지 제 8 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 광 변조 장치는 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관중 적어도 한쪽에 고착된 광 투과성 방진판을 구비하고, 상기 광 투과성 방진판의 열전도율은 상기 기관의 열전도율보다도 높은 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 18.

제 1 항 내지 제 8 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 유지 부재와 상기 스탠드 측면의 사이에는 상기 색 합성 광학 소자를 형성하는 물질보다 열전도율이 높은 광 투과성 판이 설치되어 있고, 상기 광 투과성 판과 상기 스탠드는 열전도 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 19.

제 1 항 내지 제 8 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 스탠드는 강제 냉각을 실행하는 방열 장치에 접속되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 20.

프로젝터에 있어서,

제 1 항 내지 제 8 항중 어느 한 항에 기재된 광학 장치와, 상기 광학 장치에 의해 형성된 화상을 투사하는 투사 렌즈를 구비한 것을 특징으로 하는

프로젝터.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

광학계를 구성하는 복수의 광학 소자를 수납하는 광학 부품용 하우징을 구비하고,

상기 광학 부품용 하우징은 열전도성 부재로 구성되며,

상기 스탠드는 상기 광학 부품용 하우징에 고정되는 것을 특징으로 하는

프로젝터.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 광학 장치와 상기 광학 부품용 하우징은 외장 케이스에 수납되어 있고,

상기 외장 케이스는 열전도성 부재로 구성되며,

상기 광학 부품용 하우징은 상기 외장 케이스에 열전도 가능한 상태로 결합되는 것을 특징으로 하는

프로젝터.

청구항 23.

복수의 색광을 색광마다 화상 정보에 따라 변조하는 복수의 광 변조 장치와, 광 변조 장치에서 변조된 각 색광을 합성하는 색 합성 광학 소자가 일체적으로 설치된 광학 장치에 있어서,

상기 광 변조 장치를 유지하고, 상기 광 변조 장치의 화상 형성 영역에 대응하는 부분에 개구를 갖는 유지 프레임과,

상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면에 대하여 직접 고정되는 유지 부재와,

상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중 적어도 한쪽에 고정되는 스탠드를 구비하며,

상기 스탠드와 상기 유지 부재는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되고,

상기 유지 프레임은 상기 유지 부재에 대하여 직접 고정되며,

상기 유지 부재에는 제 1 광학 소자를 고정하기 위한 제 1 지지면과, 제 2 광학 소자를 고정하기 위한 제 2 지지면이 형성되고, 상기 제 1 지지면과 상기 제 2 지지면은 서로 면 외부 방향 위치가 상이하도록 구성되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 24.

제 23 항에 있어서,

상기 열전도성 금속 또는 열전도성 수지의 열전도율은 $3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 이상인 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 25.

제 23 항에 있어서,

상기 유지 프레임중 적어도 2개소에는 홀이 형성되고,

상기 유지 부재는 상기 유지 프레임의 개구와 대응하는 위치에 개구가 형성된 직사각형 판상체와, 상기 직사각형 판상체로부터 돌출 설치되어, 상기 유지 프레임의 상기 홀에 삽입되는 돌기부를 구비하는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 26.

제 23 항에 있어서,

상기 유지 부재는 상기 유지 프레임의 개구와 대응하는 위치에 개구가 형성된 직사각형 판상체와, 상기 직사각형 판상체의 각 모서리 부분에 위치하여, 상기 직사각형 판상체의 단부 에지를 따라 연장되도록 돌출 설치되고, 상기 유지 프레임의 외주를 유지하는 정면 대략 L자 형상의 기립편을 구비하는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 기립편은 상기 직사각형 판상체의 4개 모서리에 돌출 설치되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 28.

제 26 항에 있어서,

상기 기립편은 상기 직사각형 판상체의 서로 평행한 한쌍의 변을 따라 설치되고, 상기 직사각형 판상체의 상기 변과 대략 동일한 길이를 갖는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 29.

제 23 항에 있어서,

상기 유지 부재는 광학 소자를 고정하기 위한 지지면을 갖고 있는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 30.

삭제

청구항 31.

제 23 항 내지 제 29 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 색 합성 광학 소자와 상기 스탠드가 열전도성 접착제로 고착되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 32.

제 23 항 내지 제 29 항중 어느 한 항에 있어서,
상기 색 합성 광학 소자와 상기 유지 부재가 열전도성 접착제로 고착되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 33.

제 23 항 내지 제 29 항중 어느 한 항에 있어서,
상기 유지 부재와 상기 유지 프레임이 열전도성 접착제로 고착되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 34.

제 31 항에 있어서,
상기 접착제는 금속 재료를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 35.

제 23 항 내지 제 29 항중 어느 한 항에 있어서,
상기 유지 프레임은 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 36.

제 23 항 내지 제 29 항중 어느 한 항에 있어서,
상기 유지 프레임은 상기 광 변조 장치를 수납하는 오목형 프레임 본체와, 수납된 광 변조 장치를 가압 고정하는 지지판을
구비하여 구성되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 37.

제 23 항 내지 제 29 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 광 변조 장치는 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관중 적어도 한쪽에 고착된 광 투과성 방진판을 구비하고, 상기 광 투과성 방진판의 열전도율은 상기 기관의 열전도율보다도 높은 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 38.

제 23 항 내지 제 29 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 색 합성 광학 소자의 광 입사 단면에는 상기 색 합성 광학 소자를 형성하는 물질보다 열전도율이 높은 광 투과성 판이 설치되어 있고, 상기 광 투과성 판과 상기 스탠드는 열전도 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 39.

제 23 항 내지 제 29 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 스탠드는 강제 냉각을 실행하는 방열 장치에 접속되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 40.

프로젝터에 있어서,

제 23 항 내지 제 29 항중 어느 한 항에 기재된 광학 장치와, 상기 광학 장치에 의해 형성된 화상을 투사하는 투사 렌즈를 구비한 것을 특징으로 하는

프로젝터.

청구항 41.

제 40 항에 있어서,

광학계를 구성하는 복수의 광학 소자를 수납하는 광학 부품용 하우징을 구비하고,

상기 광학 부품용 하우징은 열전도성 부재로 구성되며,

상기 스탠드는 상기 광학 부품용 하우징에 고정되는 것을 특징으로 하는

프로젝터.

청구항 42.

제 41 항에 있어서,

상기 광학 장치와 상기 광학 부품용 하우징은 외장 케이스에 수납되어 있고,

상기 외장 케이스는 열전도성 부재로 구성되며,

상기 광학 부품용 하우징은 상기 외장 케이스에 열전도 가능한 상태로 결합되는 것을 특징으로 하는

프로젝터.

청구항 43.

복수의 색광을 색광마다 화상 정보에 따라 변조하는 복수의 광 변조 장치와, 광 변조 장치에서 변조된 각 색광을 합성하는 색 합성 광학 소자가 일체적으로 설치된 광학 장치에 있어서,

상기 광 변조 장치를 유지하고, 상기 광 변조 장치의 화상 형성 영역에 대응하는 부분에 개구를 갖는 유지 프레임과,

상기 유지 프레임의 측부 에지를 피복하도록 형성된 기립편과, 상기 유지 프레임의 상기 색 합성 광학 소자측의 면을 지지하는 지지편을 갖고, 상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면에 대하여 직접 고정되는 유지 부재와,

상기 유지 프레임과 상기 유지 부재의 상기 기립편의 사이에 배치되는 스페이서와,

상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중 적어도 한쪽에 고정되는 스탠드를 구비하며,

상기 스탠드와 상기 유지 부재는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되고,

상기 유지 프레임은 상기 스페이서를 거쳐 상기 유지 부재에 고정되고,

상기 유지 부재는 상기 색 합성 광학 소자와의 접합면에 볼록부를 갖고 있고, 상기 색 합성 광학 소자와 상기 볼록부에 의해, 상기 색 합성 광학 소자와 상기 유지 부재의 사이에 부분적인 간극이 형성되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 44.

제 43 항에 있어서,

상기 열전도성 금속 또는 열전도성 수지의 열전도율은 $3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 이상인 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 45.

삭제

청구항 46.

제 43 항에 있어서,

상기 색 합성 광학 소자와 상기 스탠드가 열전도성 접착제로 고착되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 47.

제 46 항에 있어서,
상기 접착제는 금속 재료를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 48.

제 43 항에 있어서,
상기 색 합성 광학 소자와 상기 유지 부재가 열전도성 접착제로 고착되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 49.

제 43 항에 있어서,
상기 유지 부재와 상기 유지 프레임이 열전도성 접착제로 고착되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 50.

제 49 항에 있어서,
상기 기립편과 상기 유지 프레임의 사이의 간극이 열전도성 접착제로 충전되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 51.

제 43 항, 제 44 항 또는 제 46 항 내지 제 50 항중 어느 한 항에 있어서,
상기 유지 프레임은 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 52.

제 43 항, 제 44 항 또는 제 46 항 내지 제 50 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 유지 프레임은 상기 광 변조 장치를 수납하는 오목형 프레임 본체와, 수납된 광 변조 장치를 가압 고정하는 지지판을 구비하여 구성되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 53.

제 43 항, 제 44 항 또는 제 46 항 내지 제 50 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 광 변조 장치는 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관중 적어도 한쪽에 고착된 광 투과성 방진판을 구비하고, 상기 광 투과성 방진판의 열전도율은 상기 기관의 열전도율보다도 높은 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 54.

제 43 항, 제 44 항 또는 제 46 항 내지 제 50 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 색 합성 광학 소자의 광 입사 단면에는 상기 색 합성 광학 소자를 형성하는 물질보다 열전도율이 높은 광 투과성 판이 설치되어 있고, 상기 광 투과성 판과 상기 스탠드는 열전도 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 55.

제 43 항, 제 44 항 또는 제 46 항 내지 제 50 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 스탠드는 강제 냉각을 실행하는 방열 장치에 접속되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 56.

프로젝터에 있어서,

제 43 항, 제 44 항 또는 제 46 항 내지 제 50 항중 어느 한 항에 기재된 광학 장치와, 상기 광학 장치에 의해 형성된 화상을 투사하는 투사 렌즈를 구비한 것을 특징으로 하는

프로젝터.

청구항 57.

제 56 항에 있어서,

광학계를 구성하는 복수의 광학 소자를 수납하는 광학 부품용 하우징을 구비하고,
상기 광학 부품용 하우징은 열전도성 부재로 구성되며,
상기 스탠드는 상기 광학 부품용 하우징에 고정되는 것을 특징으로 하는
프로젝터.

청구항 58.

제 57 항에 있어서,
상기 광학 장치와 상기 광학 부품용 하우징은 외장 케이스에 수납되어 있고,
상기 외장 케이스는 열전도성 부재로 구성되며,
상기 광학 부품용 하우징은 상기 외장 케이스에 열전도 가능한 상태로 결합되는 것을 특징으로 하는
프로젝터.

청구항 59.

복수의 색광을 색광마다 화상 정보에 따라 변조하는 복수의 광 변조 장치와, 상기 광 변조 장치에서 변조된 각 색광을 합성하는 색 합성 광학 소자가 일체적으로 설치된 광학 장치에 있어서,
상기 광 변조 장치를 유지하고, 상기 광 변조 장치의 화상 형성 영역에 대응하는 부분에 개구를 갖는 유지 프레임과,
상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중 적어도 한쪽에 고정되는 스탠드와,
상기 유지 프레임의 측부 에지를 피복하도록 형성된 기립편과, 상기 유지 프레임의 상기 색 합성 광학 소자측의 면을 지지하는 지지편을 갖고, 상기 스탠드에 대하여 직접 고정되는 유지 부재와,
상기 유지 프레임과 상기 유지 부재의 상기 기립편의 사이에 배치되는 스페이서를 구비하며,
상기 스탠드와 상기 유지 부재는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되고,
상기 유지 프레임은 상기 스페이서를 거쳐 상기 유지 부재에 고정되며,
상기 스탠드는 상기 유지 부재가 접촉 고정되는 단면의 일부에 오목부가 형성되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 60.

제 59 항에 있어서,
상기 열전도성 금속 또는 열전도성 수지의 열전도율은 $3W/(m \cdot K)$ 이상인 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 61.

삭제

청구항 62.

제 59 항에 있어서,

상기 유지 프레임과, 상기 유지 부재와, 상기 스탠드는 열전도성을 갖는 접착제에 의해 고정되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 63.

제 62 항에 있어서,

상기 기립편과 상기 유지 프레임의 사이의 간극이 상기 열전도성 접착제로 충전되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 64.

제 62 항에 있어서,

상기 접착제는 금속 재료를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 65.

제 59 항, 제 60 항 또는 제 62 항 내지 제 64 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 스탠드는 상기 색 합성 광학 소자의 광속 입사 단면과 교차하는 한쌍의 단면중 한쪽에만 고정되고,
다른쪽의 상기 단면의 근방에는 대향하는 상기 유지 부재를 서로 연결하는 연결 부재가 설치되어 있으며,
상기 연결 부재는 열전도성 금속 또는 열전도성 수지로 구성되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 66.

제 65 항에 있어서,

상기 스탠드, 상기 유지 부재, 상기 연결 부재중 적어도 2개가 일체로 성형되는 것을 특징으로 하는
광학 장치.

청구항 67.

제 59 항, 제 60 항 또는 제 62 항 내지 제 64 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 유지 프레임은 상기 광 변조 장치를 수납하는 오목형 프레임 본체와, 수납된 광 변조 장치를 가압 고정하는 지지판을 구비하여 구성되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 68.

제 59 항, 제 60 항 또는 제 62 항 내지 제 64 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 광 변조 장치는 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관중 적어도 한쪽에 고착된 광 투과성 방진판을 구비하고, 상기 광 투과성 방진판의 열전도율은 상기 기관의 열전도율보다도 높은 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 69.

제 59 항, 제 60 항 또는 제 62 항 내지 제 64 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 색 합성 광학 소자의 광 입사 단면에는 상기 색 합성 광학 소자를 형성하는 물질보다 열전도율이 높은 광 투과성 판이 설치되어 있고, 상기 광 투과성 판과 상기 스탠드는 열전도 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 70.

제 59 항, 제 60 항 또는 제 62 항 내지 제 64 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 스탠드는 강제 냉각을 실행하는 방열 장치에 접속되는 것을 특징으로 하는

광학 장치.

청구항 71.

프로젝터에 있어서,

제 59 항, 제 60 항 또는 제 62 항 내지 제 64 항중 어느 한 항에 기재된 광학 장치와, 상기 광학 장치에 의해 형성된 화상을 투사하는 투사 렌즈를 구비한 것을 특징으로 하는

프로젝터.

청구항 72.

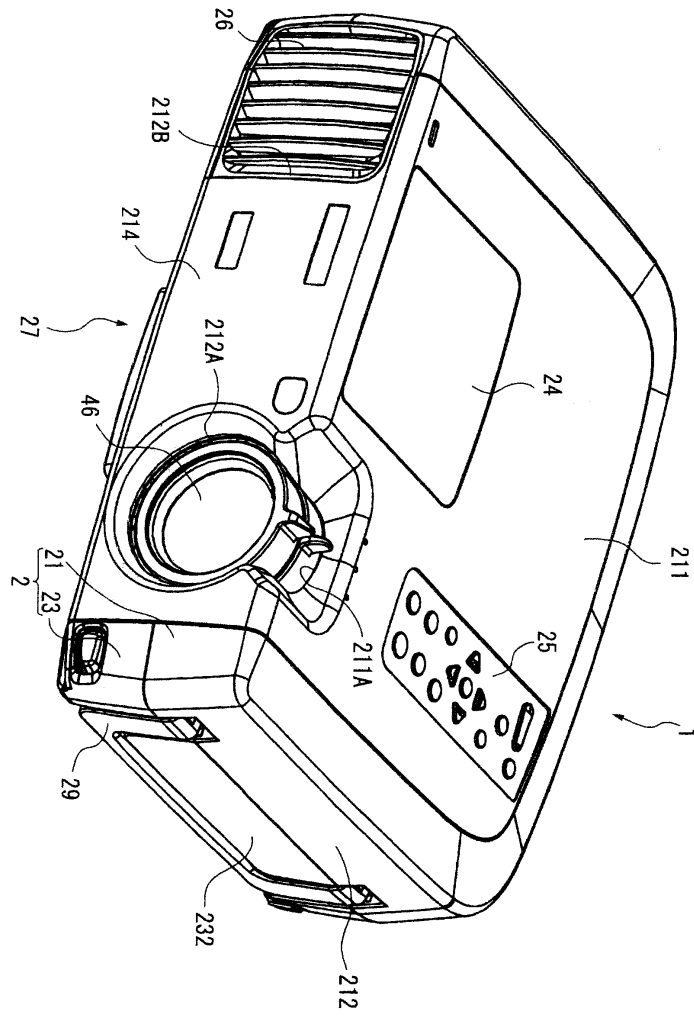
제 71 항에 있어서,
광학계를 구성하는 복수의 광학 소자를 수납하는 광학 부품용 하우징을 구비하고,
상기 광학 부품용 하우징은 열전도성 부재로 구성되며,
상기 스탠드는 상기 광학 부품용 하우징에 고정되는 것을 특징으로 하는
프로젝터.

청구항 73.

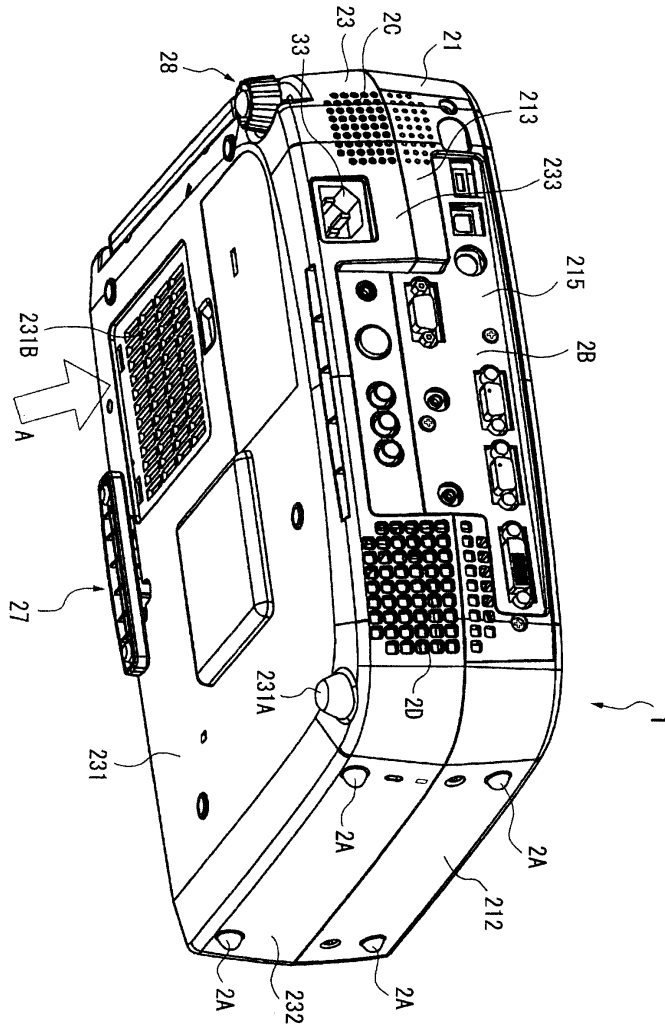
제 72 항에 있어서,
상기 광학 장치와 상기 광학 부품용 하우징은 외장 케이스에 수납되어 있고,
상기 외장 케이스는 열전도성 부재로 구성되며,
상기 광학 부품용 하우징은 상기 외장 케이스에 열전도 가능한 상태로 결합되는 것을 특징으로 하는
프로젝터.

도면

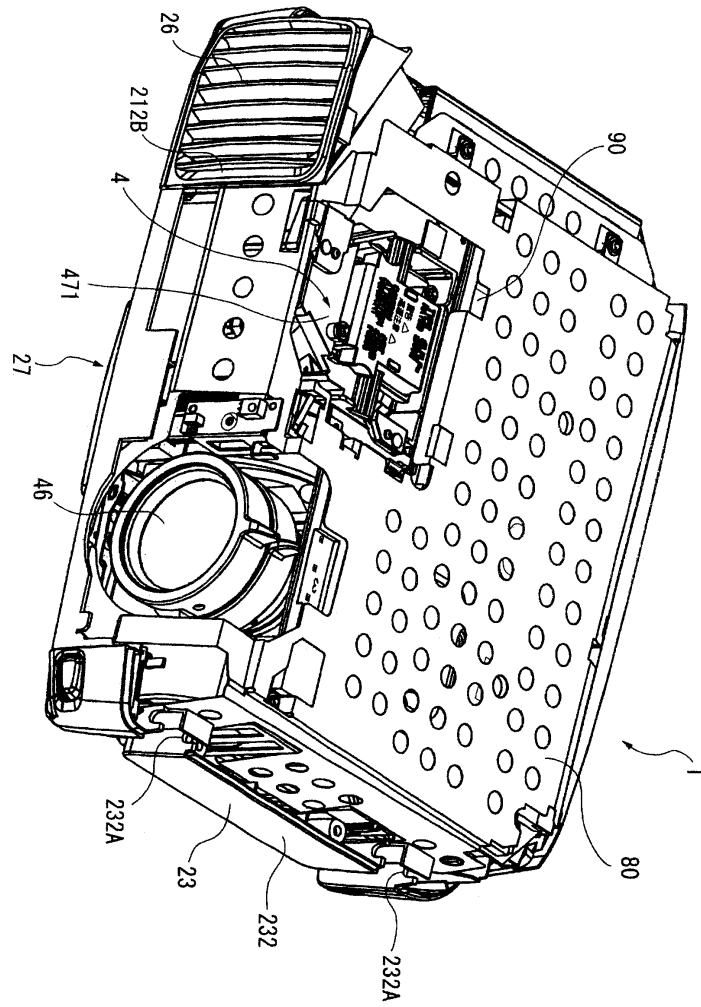
도면1



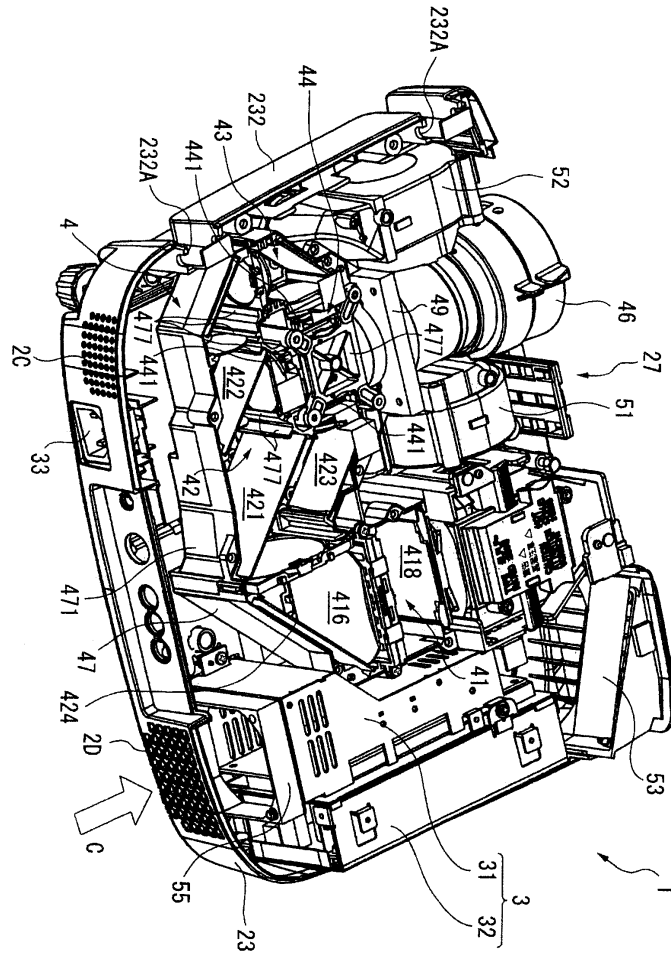
도면2



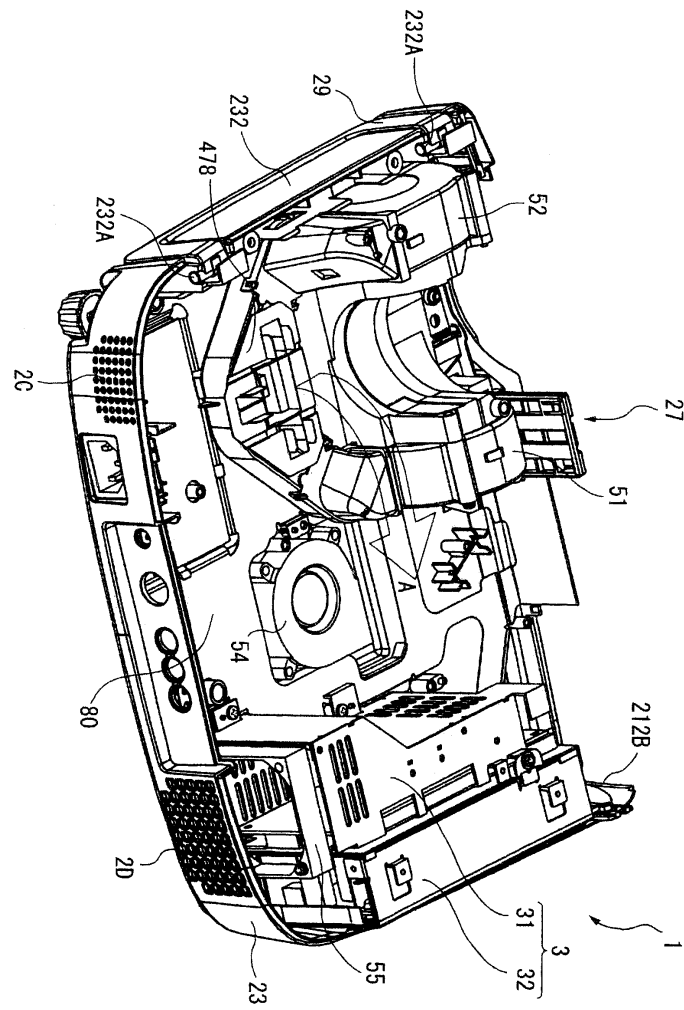
도면3



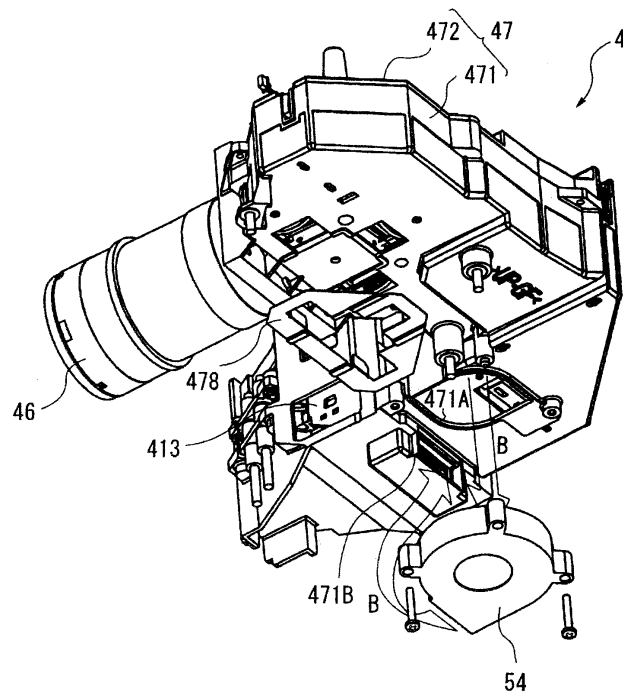
도면4



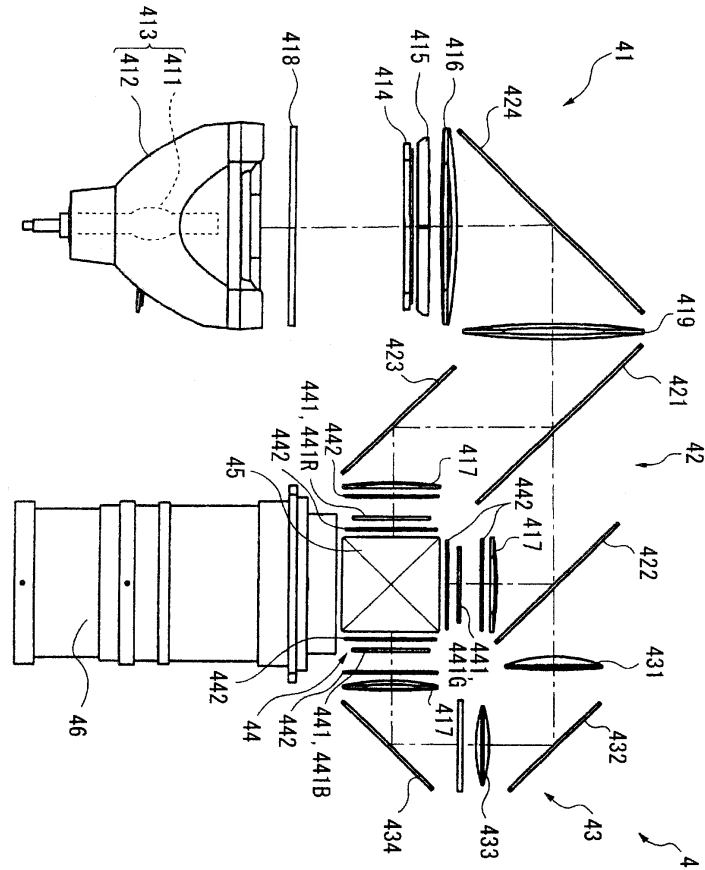
도면5



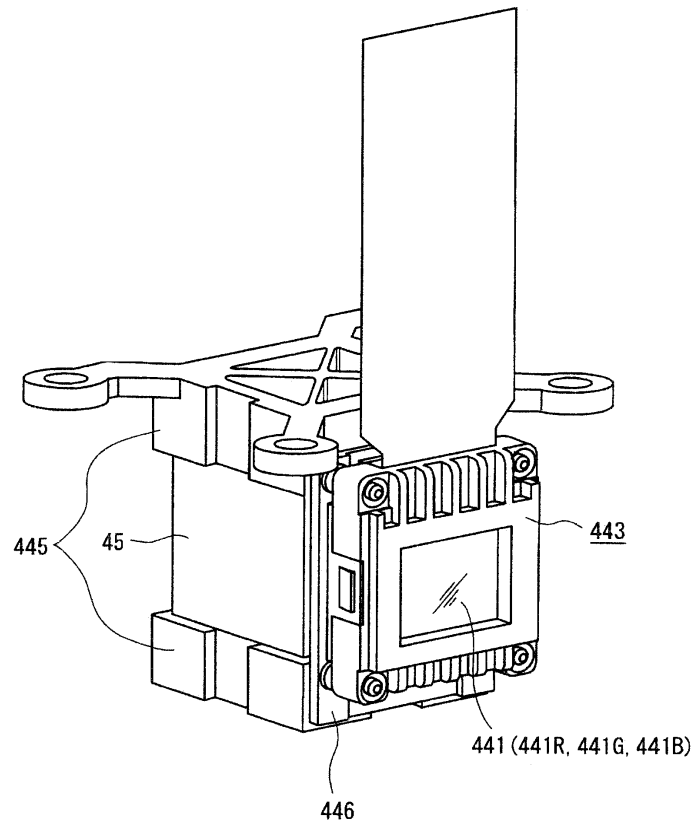
도면6



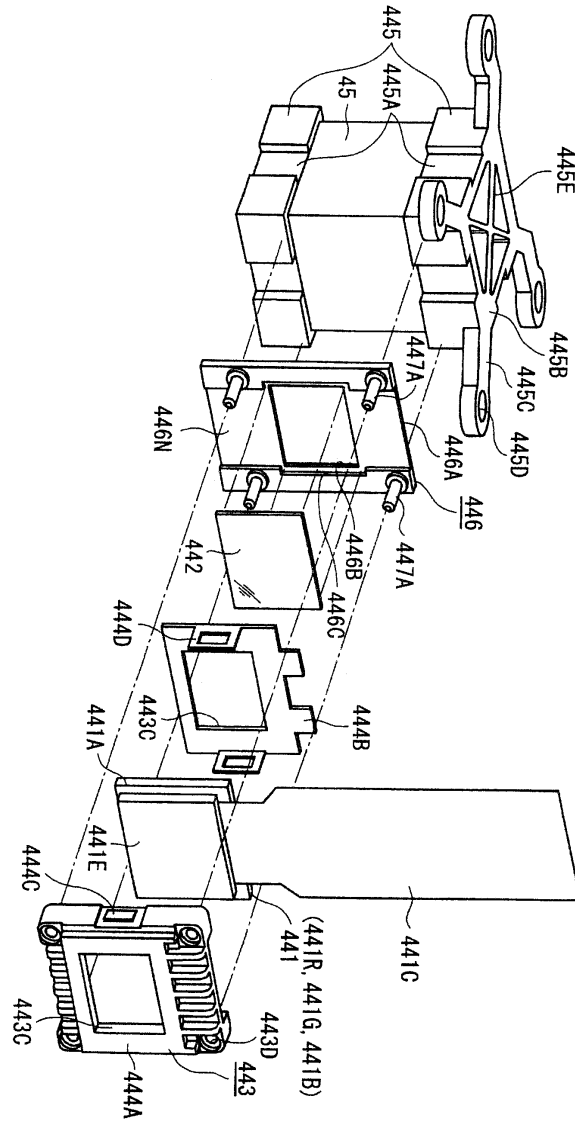
도면7



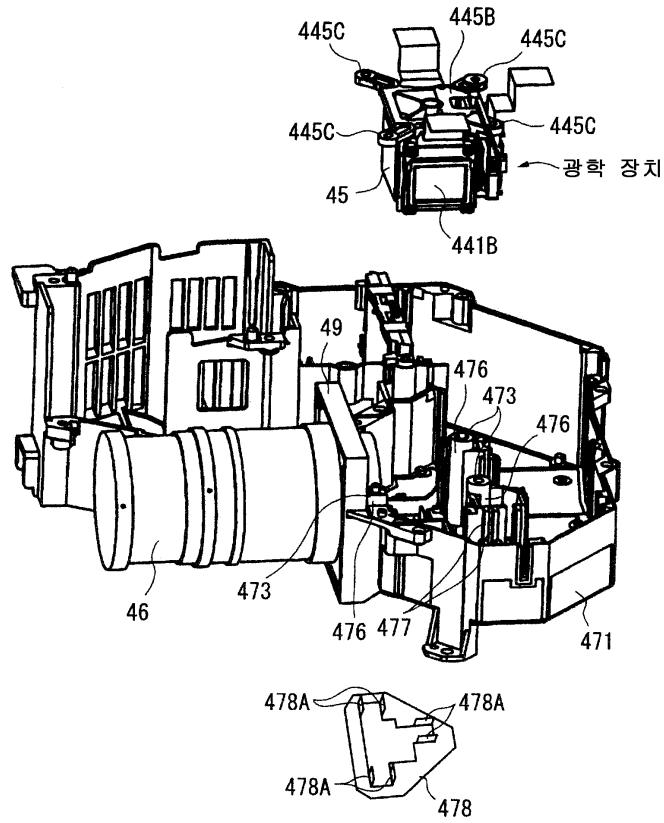
도면8



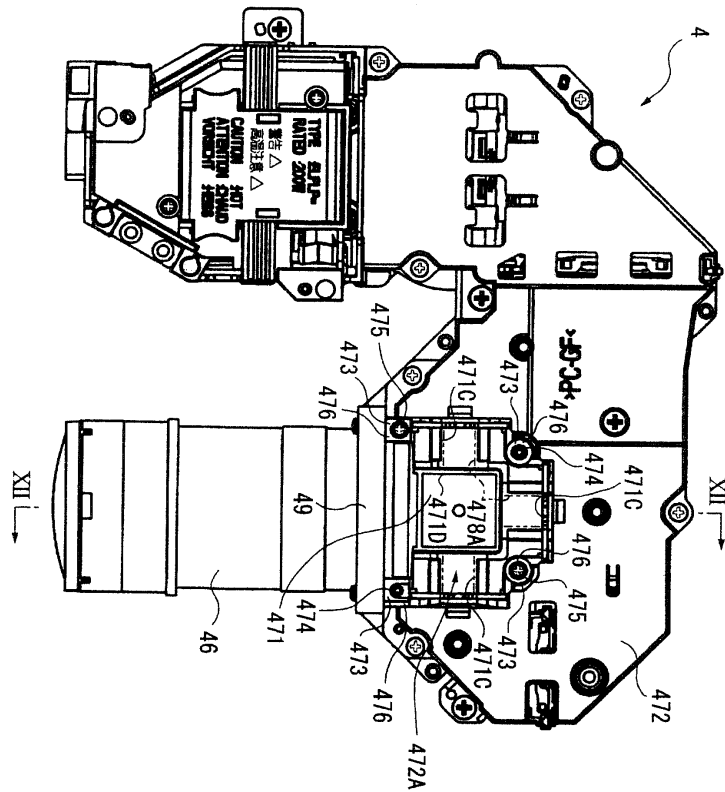
도면9



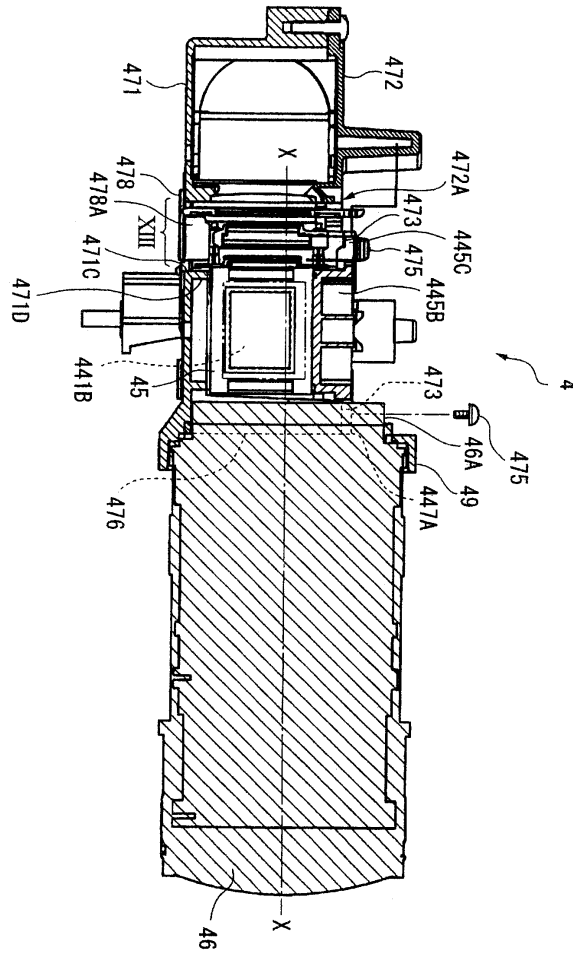
도면10



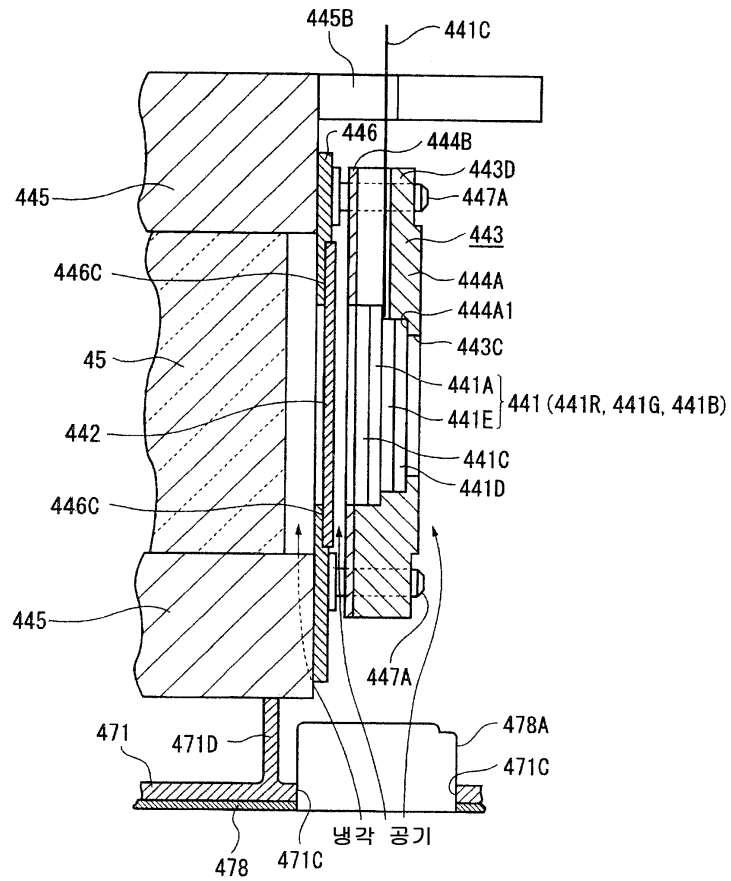
도면11



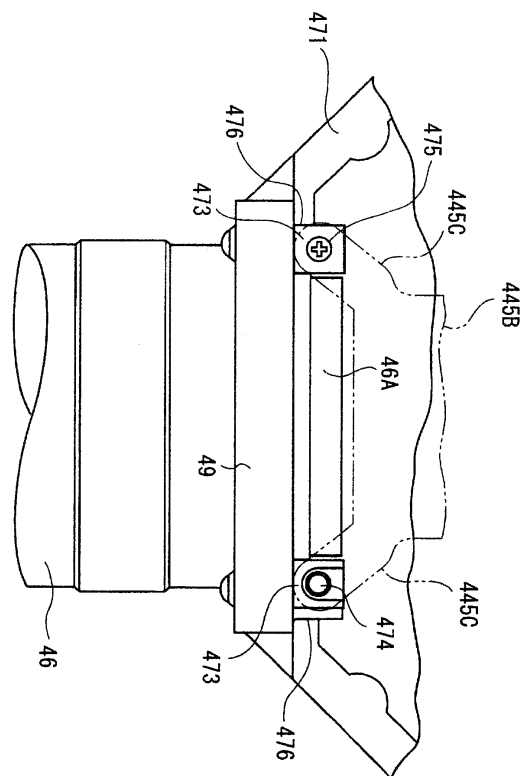
도면12



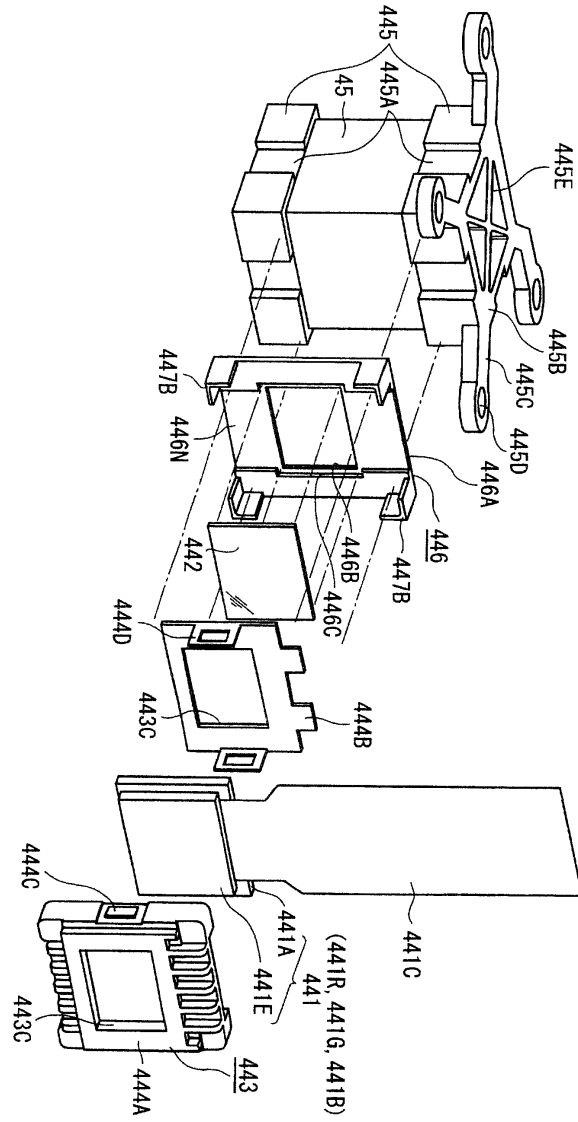
도면13



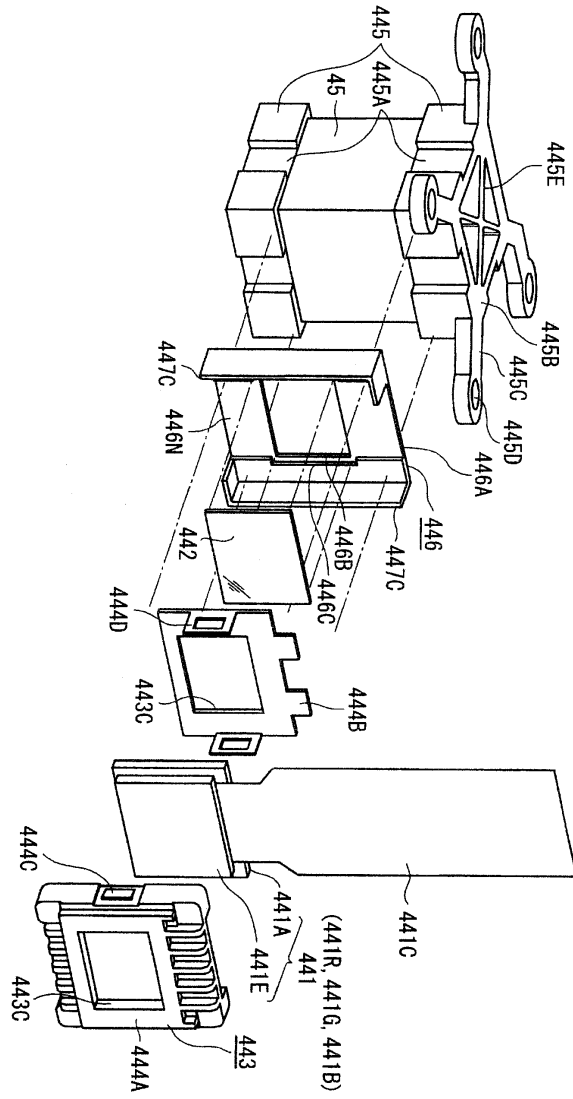
도면14



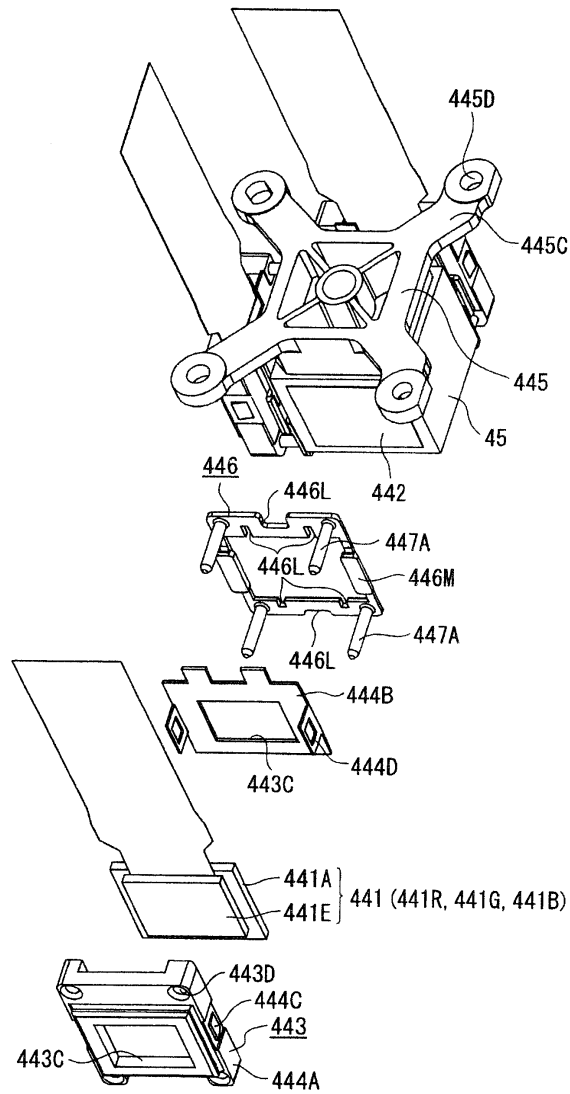
도면15



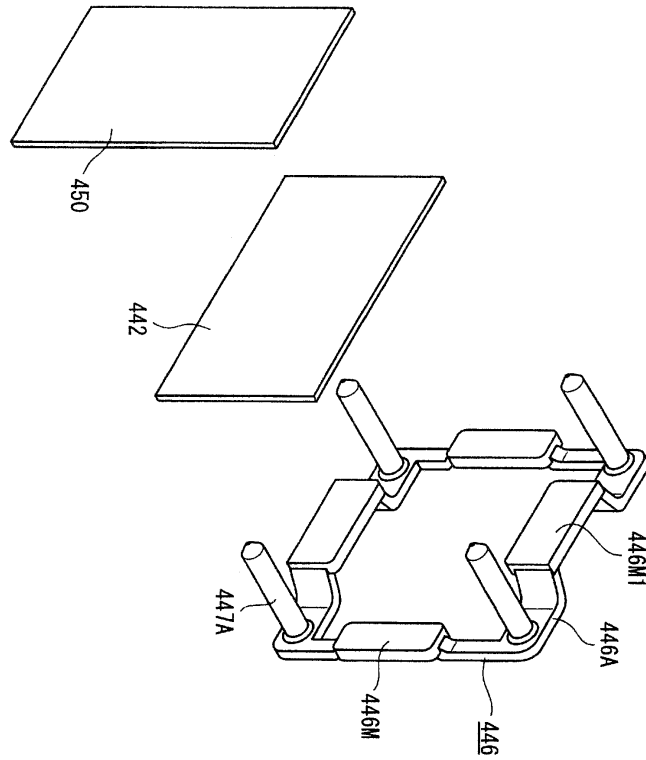
도면16



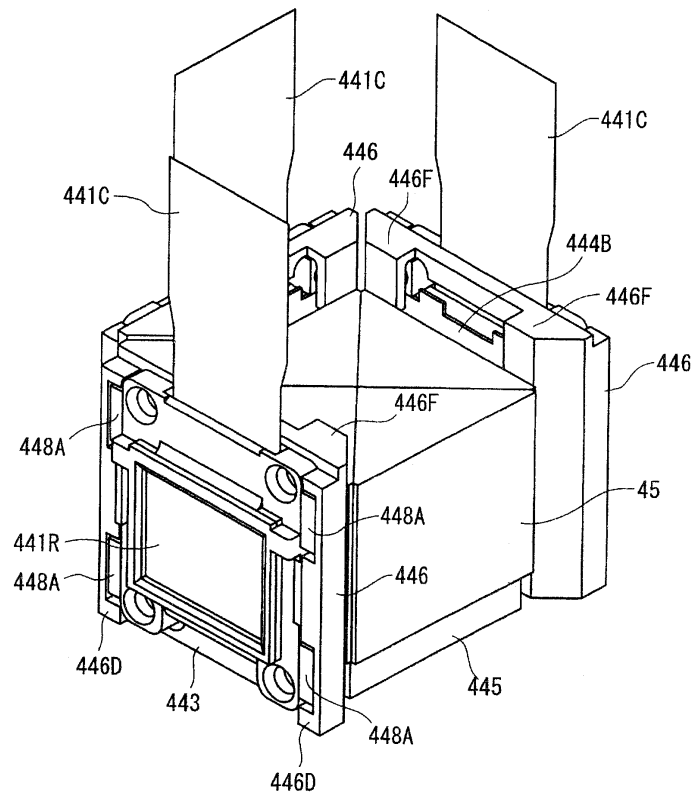
도면17



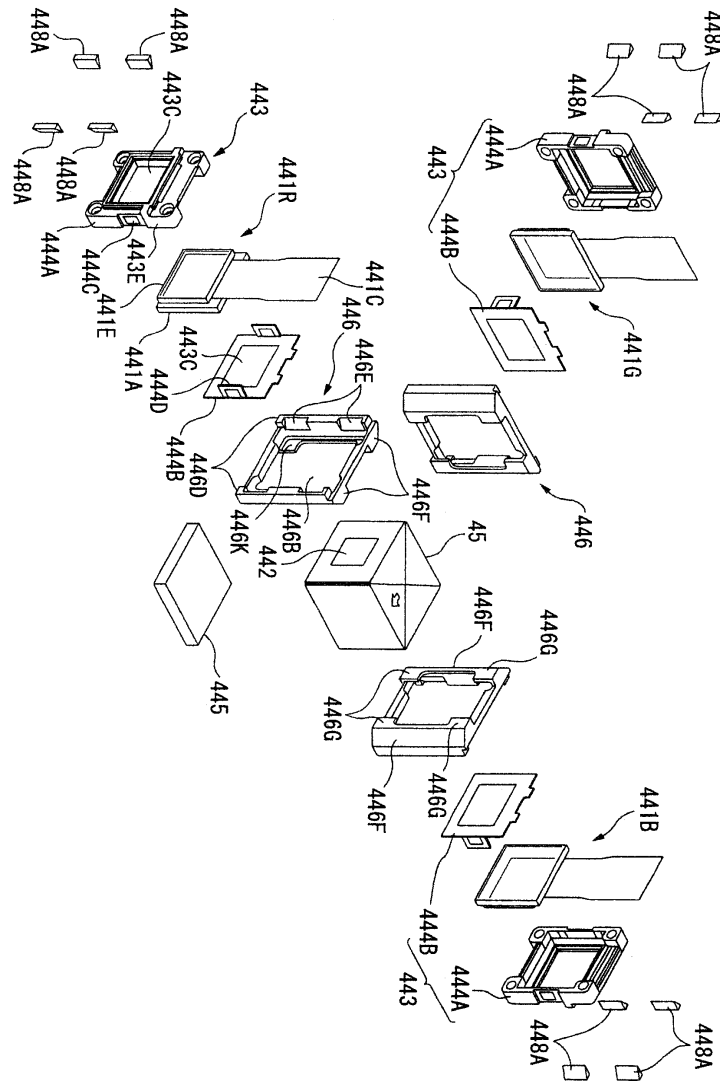
도면18



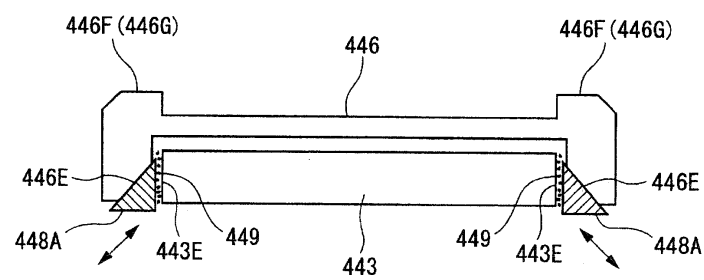
도면19



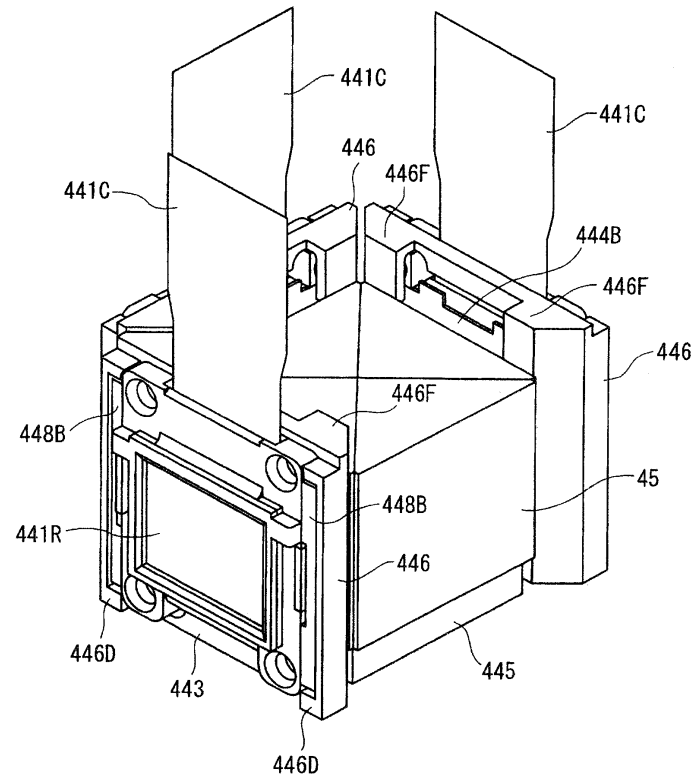
도면20



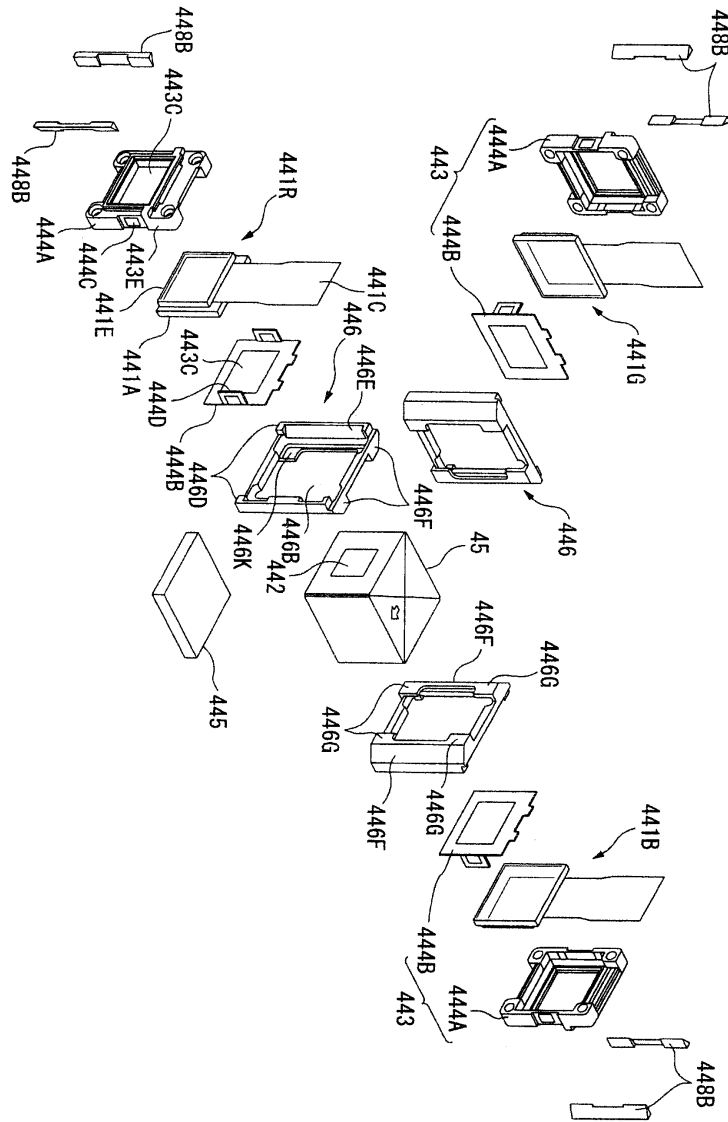
도면21



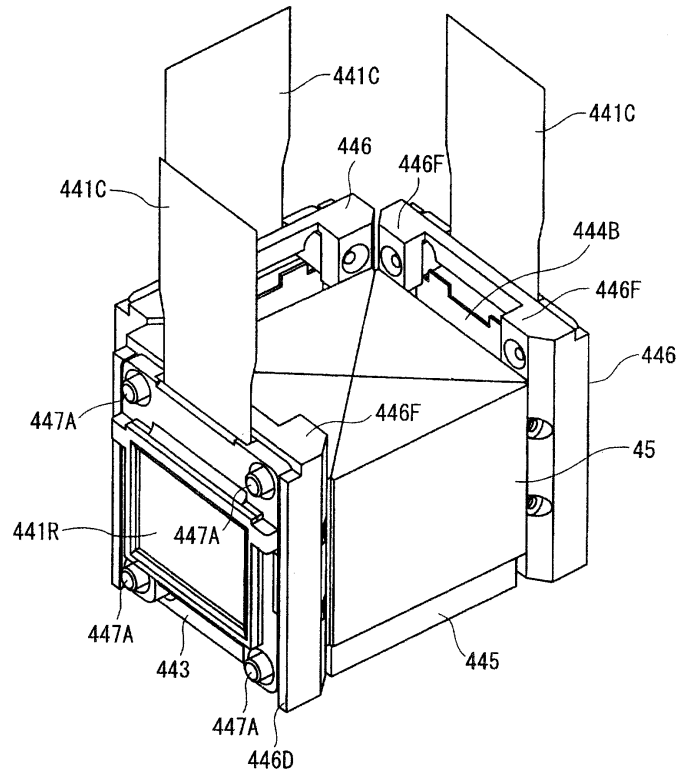
도면22



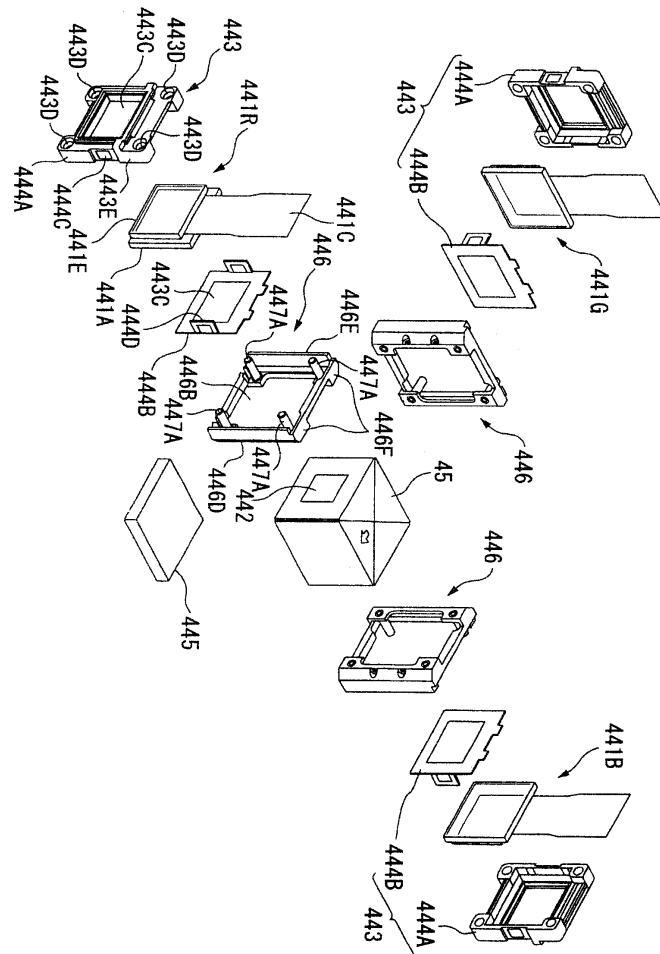
도면23



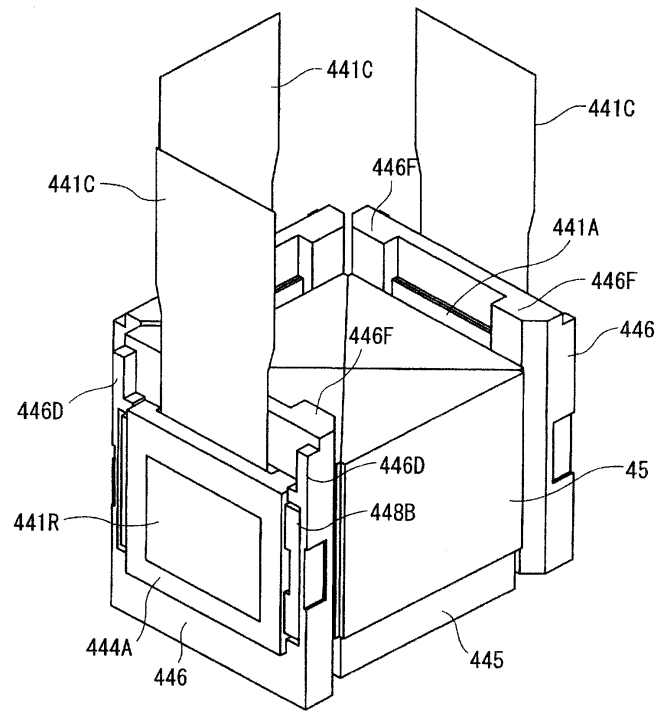
도면24



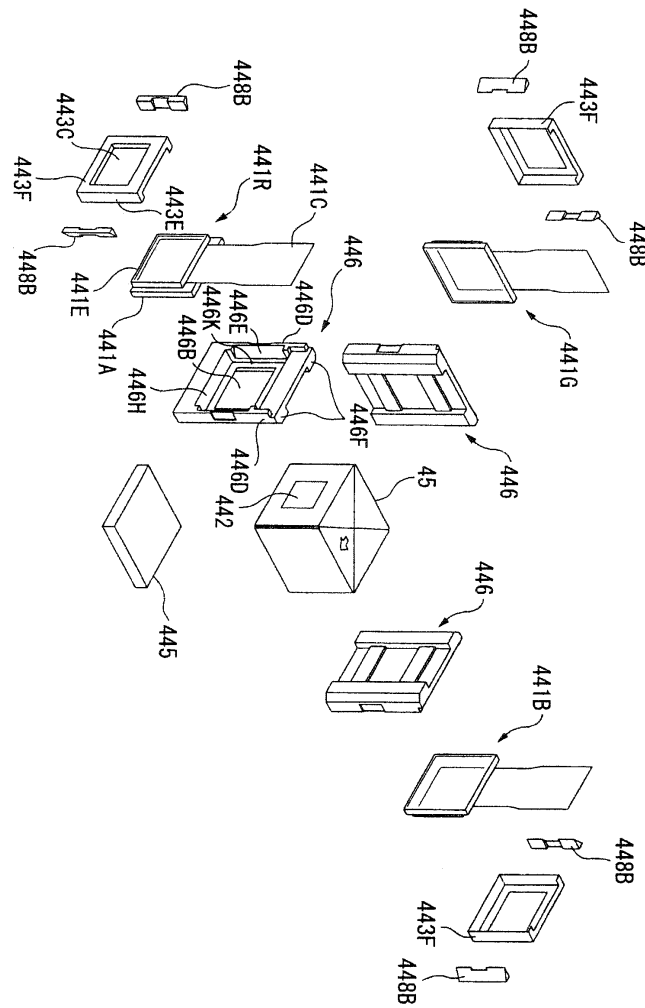
도면25



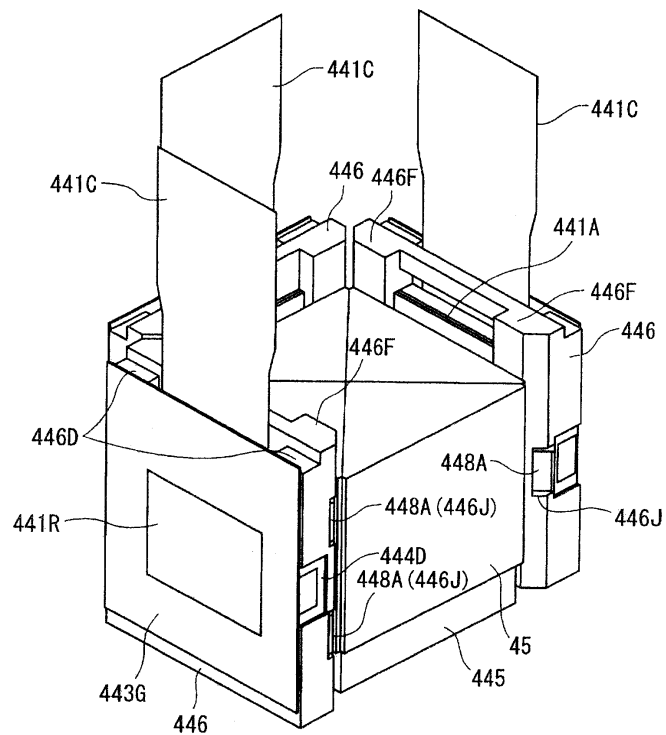
도면26



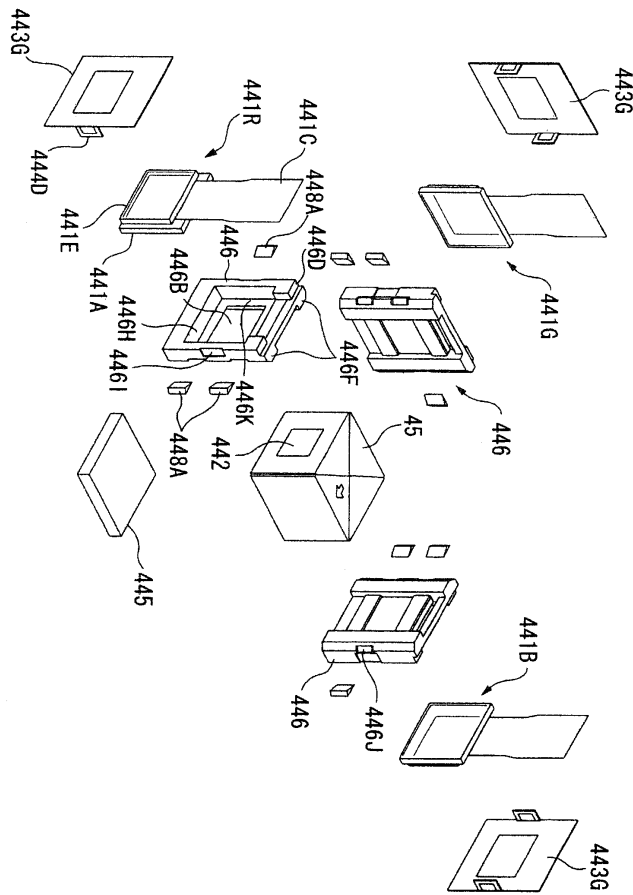
도면27



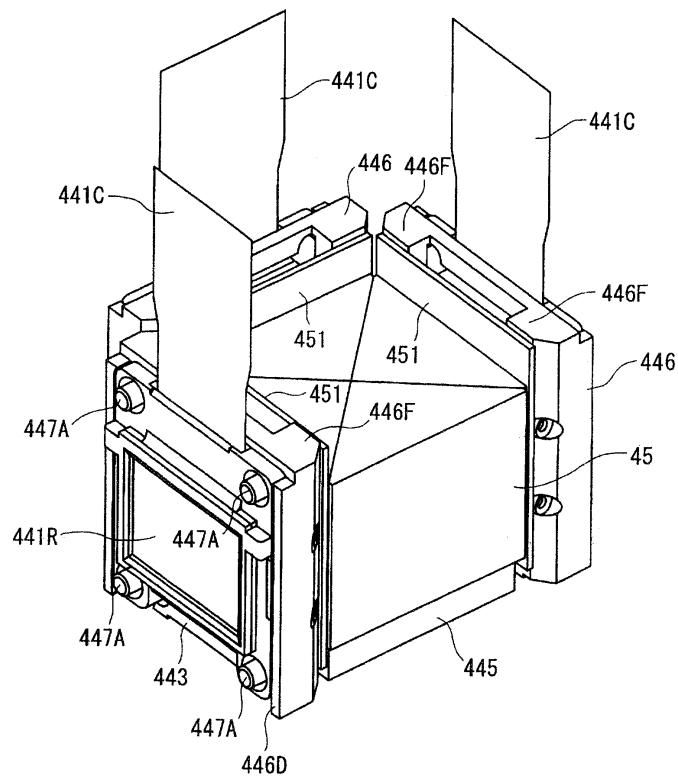
도면28



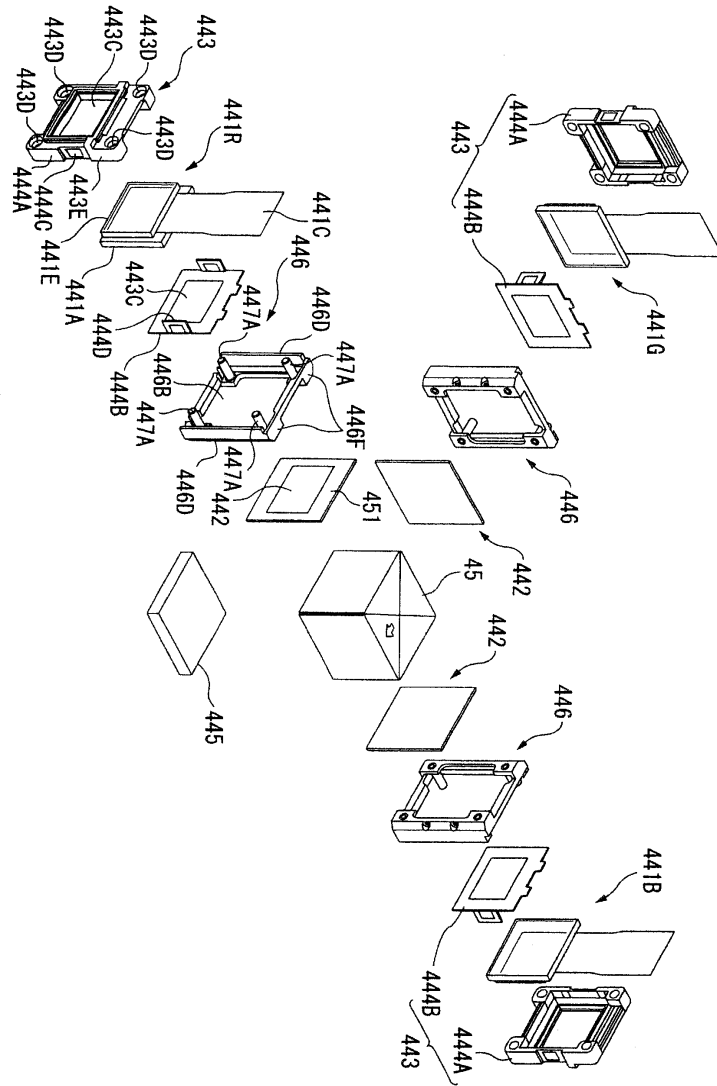
도면29



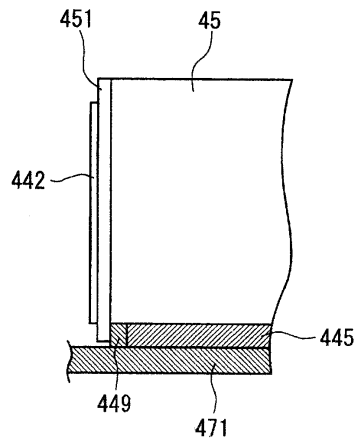
도면30



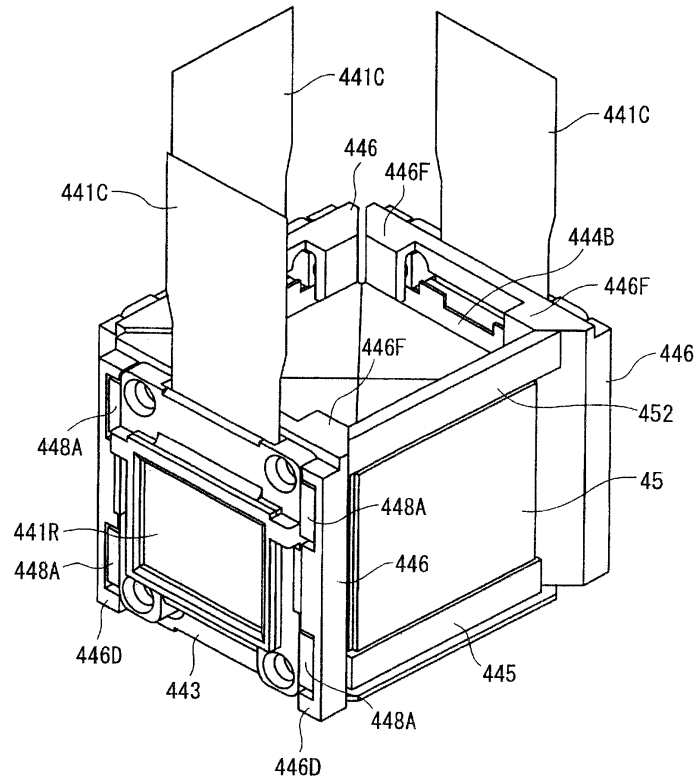
도면31



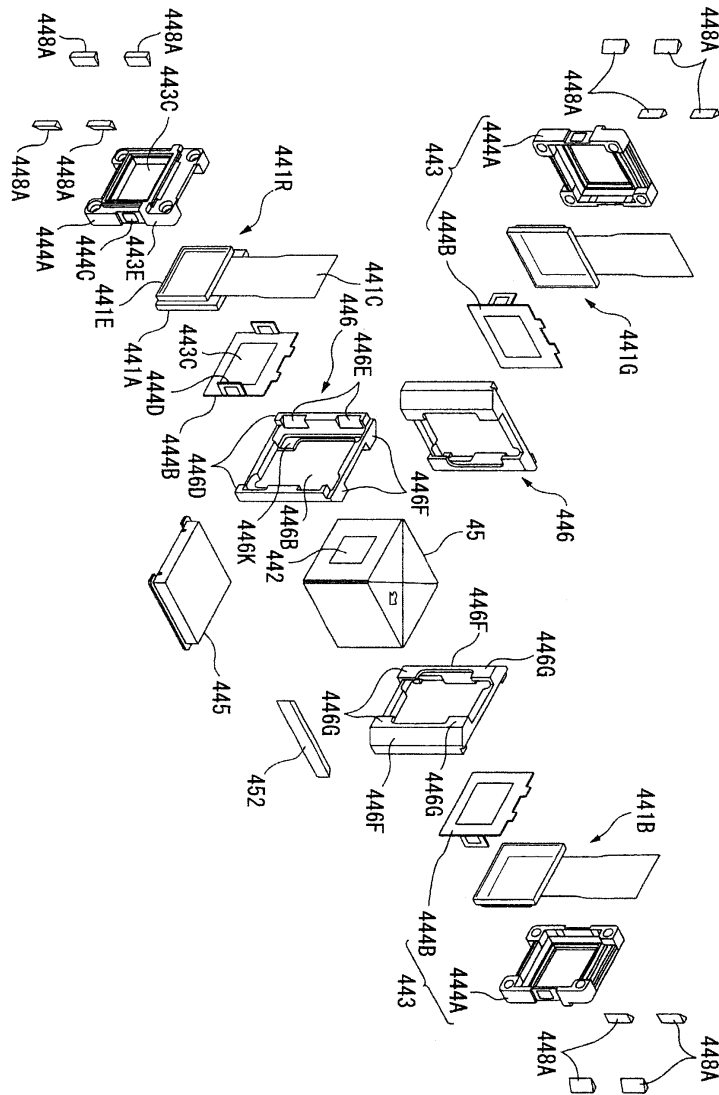
도면32



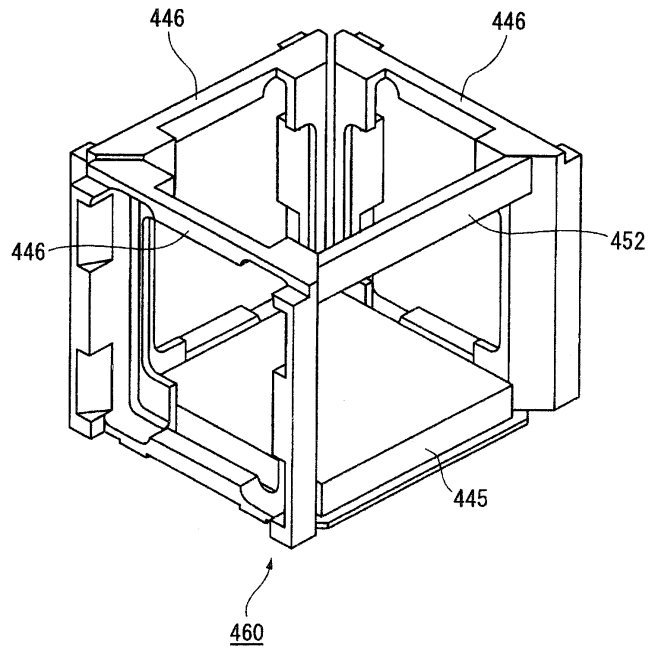
도면33



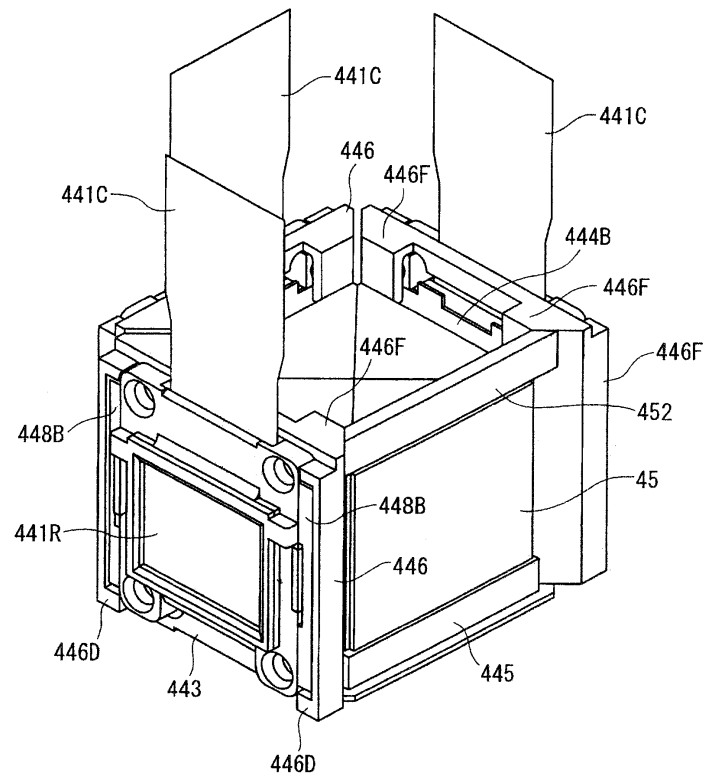
도면34



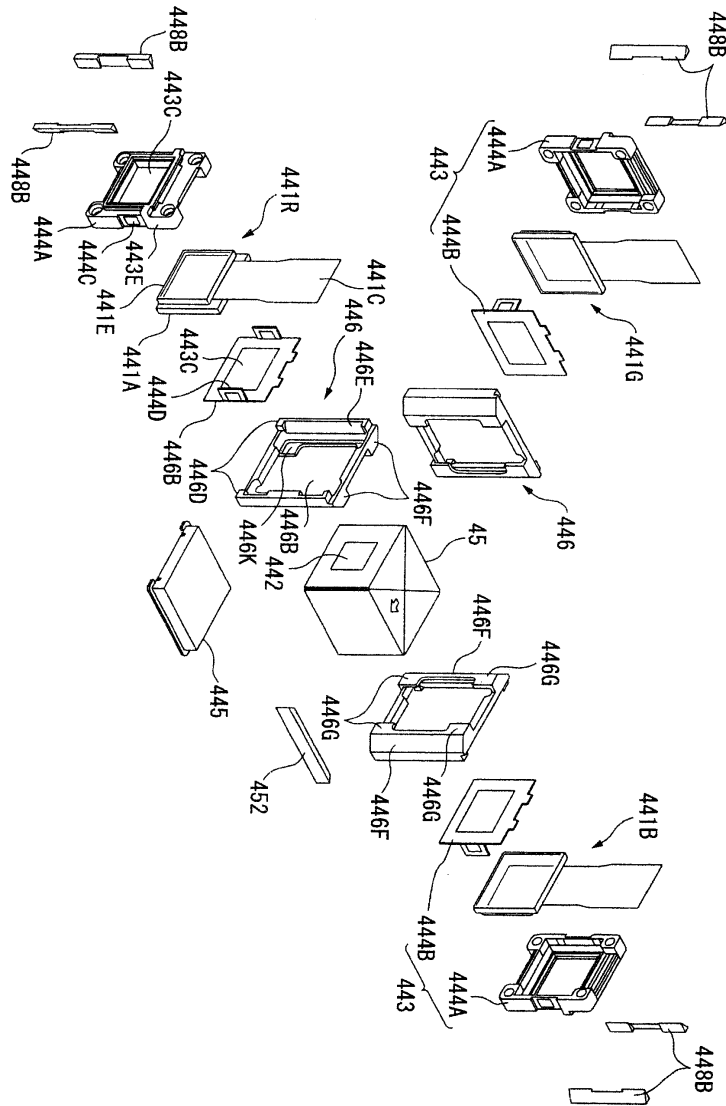
도면35



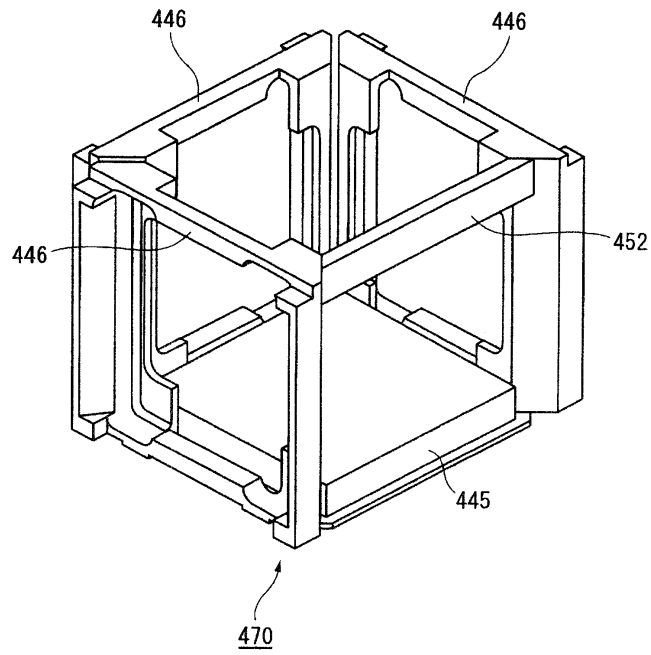
도면36



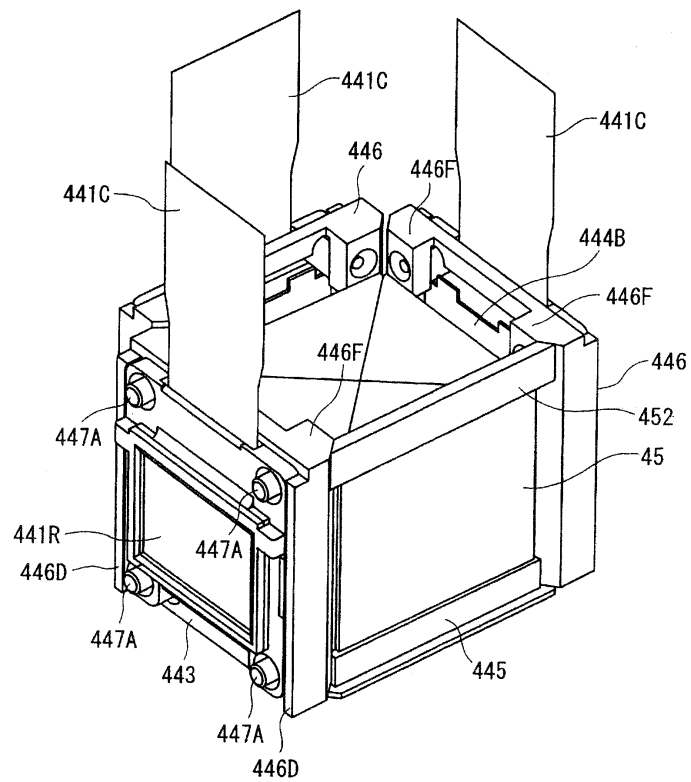
도면37



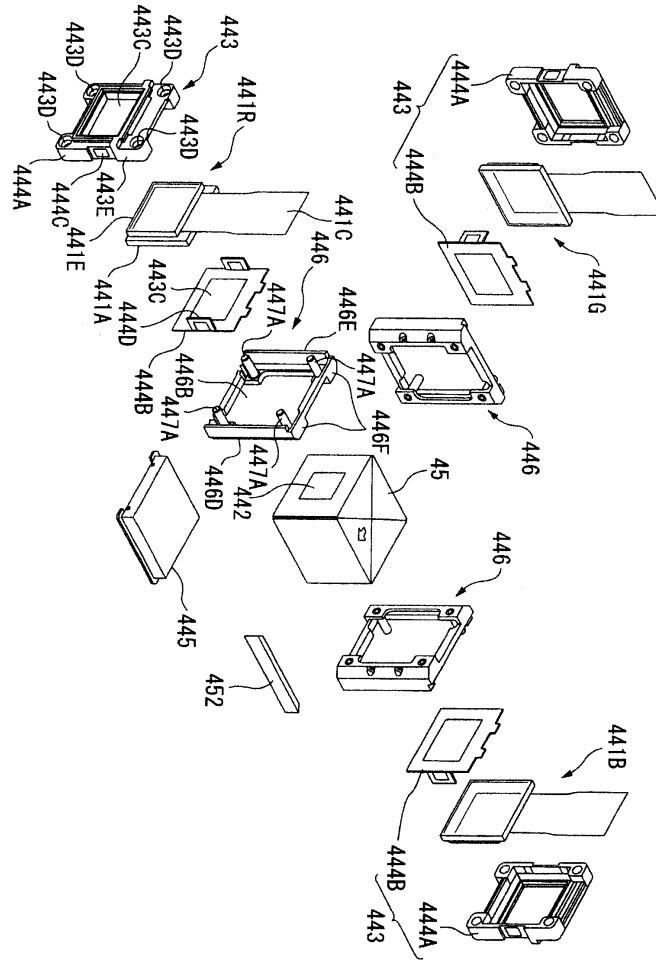
도면38



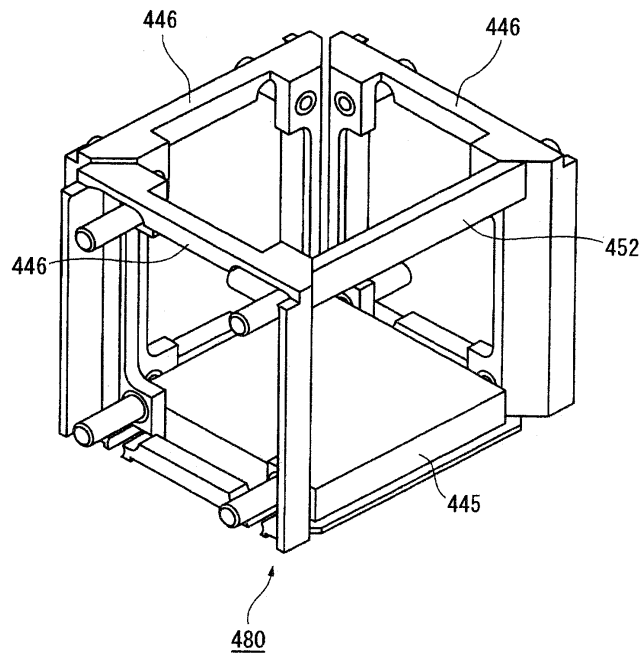
도면39



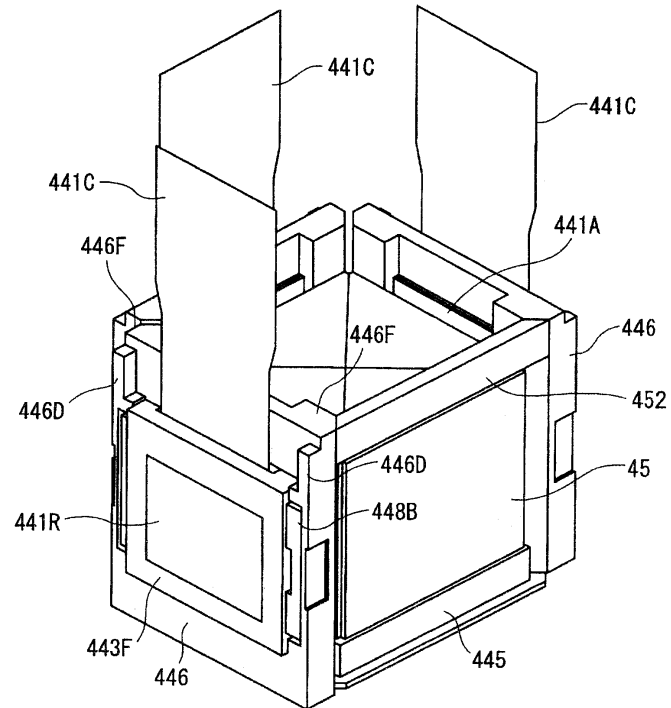
도면40



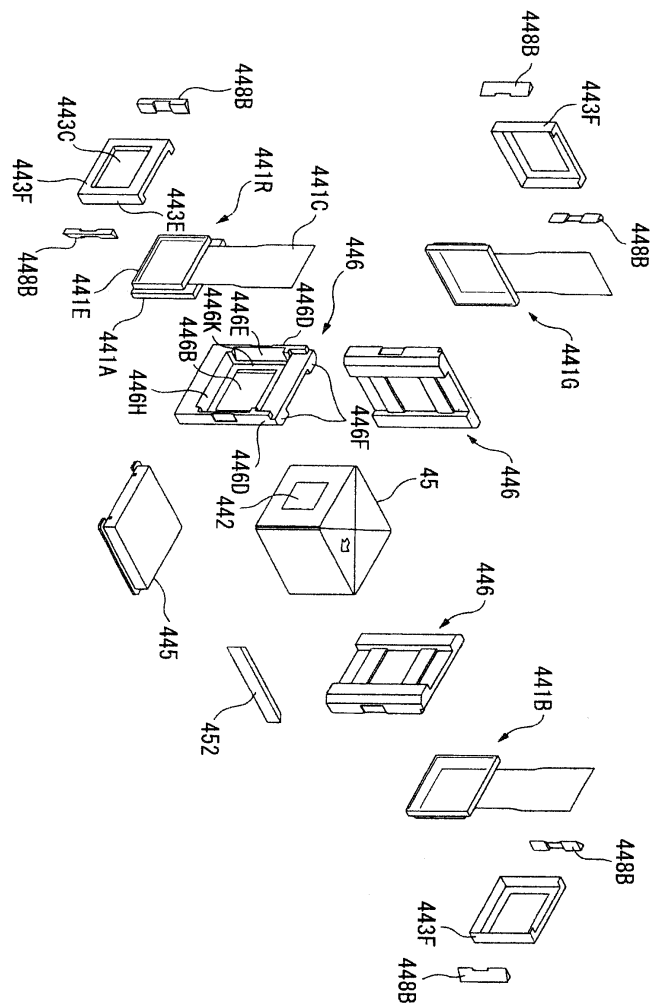
도면41



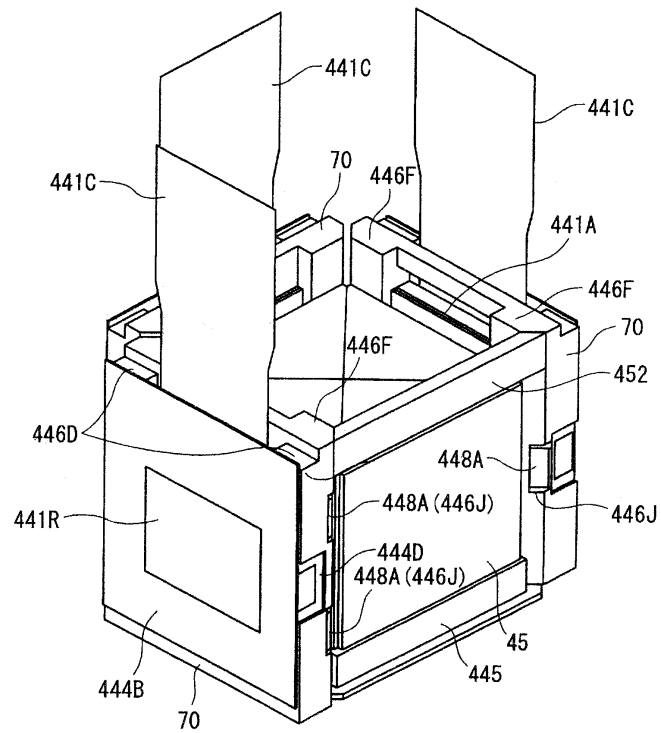
도면42



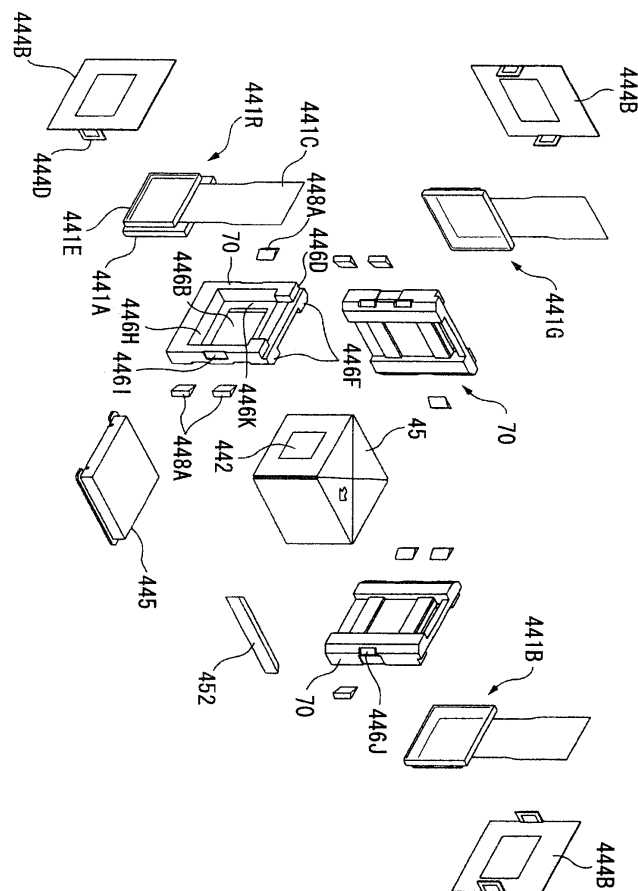
도면43



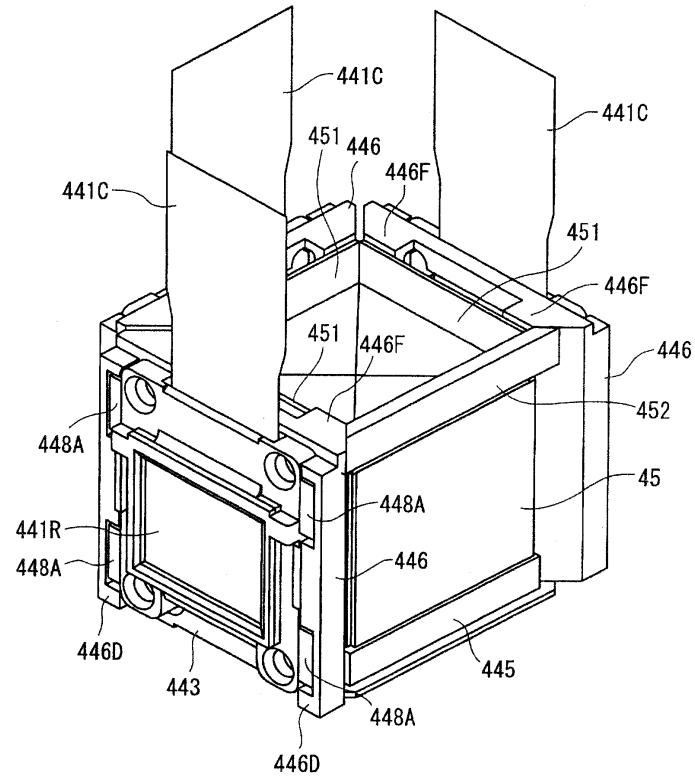
도면44



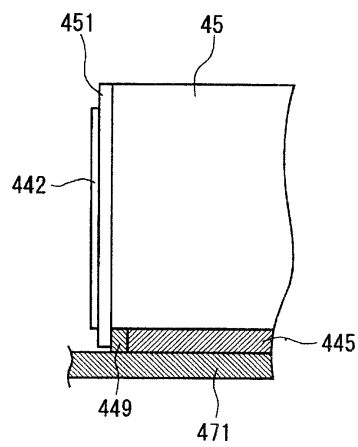
도면45



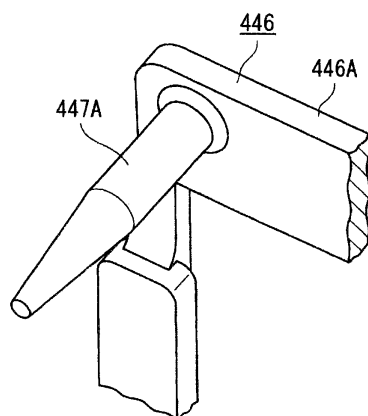
도면46



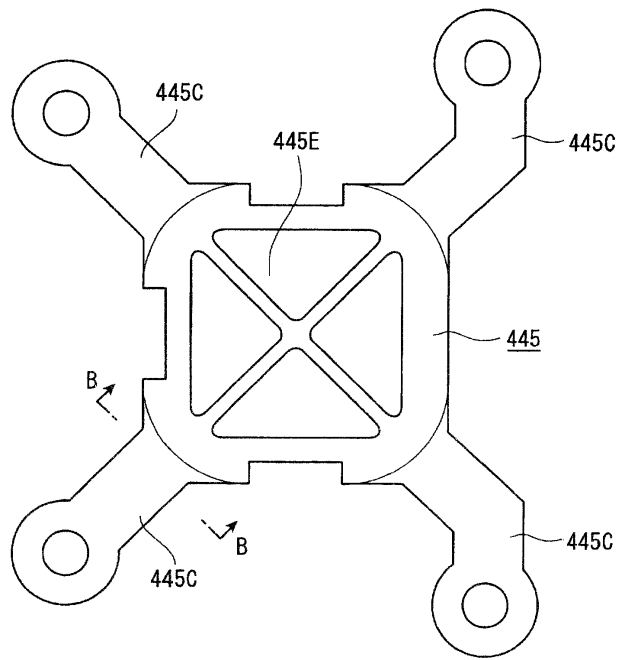
도면47



도면48



도면49a



도면49b

