

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> G03B 33/12	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년04월15일 10-0483216 2005년04월06일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2000-0004844 2000년02월01일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2001-0020627 2001년03월15일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장      99-25345      1999년02월02일      일본(JP)

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

(72) 발명자      후지모리모토유키  
일본나가노켄스와의시오와3쵸메3반5고세이코엡슨가부시키키가이샤내  
  
기타바야시마사시  
일본나가노켄스와의시오와3쵸메3반5고세이코엡슨가부시키키가이샤내

(74) 대리인      이병호  
정상구  
신현문  
이범래

심사관 : 고종우

(54) 전기광학장치 장착 유닛 및 이를 이용한 투사형 표시장치

요약

본 발명은 프리즘에 대한 액정 패널 유닛의 위치결정 고정 작업이 효율화 및 고정밀도화 할수 있고, 또한 소형화 가능한 투사형 표시장치를 제공하는 것이다.

본원은 액정 패널(40R,40G,40B)을 유지하고 주위에 복수의 구멍(52c)이 설치된 패널 프레임(51)과, 한쪽 단부면에 평탄부(56a)를 가지며 상기 평탄부가 설치되는 측과는 다른 측의 단부에 이형부(56b)를 갖고 구멍(52c)에 삽입되는 고정핀(56)을 구비하며, 프리즘 광합체(22)의 광입사면과 고정핀(56)의 평탄부(56a)를 접촉제로 고정하고, 또한 패널 프레임(51)의 구멍(52c) 내부와 고정핀(56)의 외주면(56c)을 접촉제로 고정하여 이루어지는 투사형 표시장치에 관한 것이다.

대표도

도 5

색인어

액정 패널, 패널 프레임, 평탄부, 이형부, 고정핀, 프리즘 광합체

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명을 적용한 투사형 표시장치의 외관사시도.

도 2a 는 도 1 의 장치의 내부의 각 부품의 평면적인 배치를 도시하는 도면이고, 도 2b 는 동 부품의 입체적인 배치를 도시하는 도면.

도 3a 는 광학 렌즈 유닛과 투사 유닛의 부분을 취출하여 도시하는 도면이고, 도 3b 는 광학계의 개략 구성도.

도 4 는 헤드 판과 프리즘 유닛 및 액정 패널 유닛의 관계를 도시하는 사시도.

도 5 는 액정 패널 유닛의 각 구성 부품을 분해하여 도시한 사시도.

도 6 은 본 발명의 실시예에 따른 액정 패널 유닛의 장착 공정을 도시하는 흐름도.

도 7 은 본 발명의 실시예에 따른 프리즘 유닛과 액정 패널 유닛의 조립 도시도.

도 8 은 본 발명의 실시예에서 사용하는 고정핀의 형상을 도시하는 사시도.

도 9 는 종래 기술인 투사형 표시장치의 액정 패널 유닛을 도시하는 분해 구성도.

도 10 은 종래 기술인 투사형 표시장치의 액정 패널 유닛의 장착 방법을 도시하는 흐름도.

※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 1 투사형 표시장치 1a 광축
- 2 외장 케이스 3 상부 케이스
- 4 하부 케이스 5 전방 케이스
- 6 투사 렌즈 유닛 7 전원 유닛
- 8 광원 램프 유닛 9 광학 유닛
- 20 프리즘 유닛 21 프리즘
- 22 프리즘 합성체 22R,22G,22B 광 입사면
- 30 헤드판 40R,40G,40B 액정 패널
- 50R,50G,50B 액정 패널 유닛 51 패널 프레임
- 52 제 1 프레임
- 52c 제 1 프레임(패널 본체)의 고정핀용 구멍
- 53 제 2 프레임 56 고정핀
- 56a 고정핀의 평탄부 56b 고정핀의 이형부
- 56c 고정핀의 외주면 61R,61G,61B 편광판

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은, 2색성(dichroic)프리즘 및 편광 빔 스플리터와 같은 프리즘에, 액정 패널등의 전기광학장치를 장착하기 위한 유닛 및, 이것을 이용하여 이루어지는 투사형 표시장치에 관한 것이다.

본원 발명에 관련하는, 프리즘에 액정 패널 등의 전기 광학 장치를 장착한 종래의 투사형 표시장치의 예는, 예를 들어 특개평 10-10994호에 개시되어 있다. 여기서, 특개평 10-10994호에 개시된 기술을, 도 9 의 분해 구성도에 기초하여 간략하게 설명한다.

투사형 표시장치의 프리즘 합성체(合成體)(72)의 광입사면(72R)에는, 액정 패널 유닛(70R)이 장착되어 있다. 이 패널 유닛(70R)은, 프리즘 합성체(72)의 광입사면(72R)에 접촉 고정되는 최내측의 고정 프레임(76)과, 액정 패널(80R)을 수납 유지하는 최외측의 패널 프레임(73)과, 고정 프레임(76)과 패널 프레임(73)의 중간에 배치되는 중간 프레임(77)으로 구성되어 있다. 패널 프레임(73)은, 제 1 프레임(74)과 제 2 프레임(75)을 가지며, 또한 액정 패널(80R)을 이들 프레임(74,75) 사이에 끼운 상태에서 유지하고 있다.

그리고, 중간 프레임(77)의 네 귀퉁이로부터 외측으로 돌출설치된 결합 돌출부재(77b)가, 패널 프레임(73)의 제 1 프레임(74)의 네 귀퉁이에 형성된 결합 구멍(74b)에 끼워넣어 접촉되는 동시에, 중간 프레임(77)과 패널 프레임(73)의 사이에 대략 3각기둥 형상의 스페이서(78)를 장착시켜, 중간 프레임(77)과 패널 프레임(73)을 접촉 고정하도록 하고 있다.

이하에, 이 구성을 얻는 공정을, 도 10에 도시하는 흐름도에 의해 설명한다.

즉, 우선, 프리즘 합성체(72)의 광입사면(72R)에, 고정 프레임(76)을 위치결정하여 접촉제로 접촉 고정한다(S1). 그리고, 이 접촉 고정된 고정 프레임(76)의 외측에 중간 프레임(77)을 위치 결정하고, 4개의 나사(79)를 나사 구멍(77a,76a)에 삽입하여 고정한다(S2).

이후에, 액정 패널(80R)이 수납 유지되어 있는 패널 프레임(73)의 제 1 프레임(74)에 설치된 결합 구멍(74b)내에 접촉제를 장전하고, 이 결합구멍(74b)에 중간 프레임(77)의 결합 돌출부재(77b)를 끼워넣으므로써, 패널 프레임(73)을 중간 프레임(77)에 장착한다(S3).

다음에, 이 상태에서 액정 패널(80R)을 점등시키고(S4), 액정 패널(80R)의 포커스 조정, 얼라인먼트 조정을 행한다(S5,S6). 공정 S4~S6은, 액정 패널(80R)의 광축상의 위치 및 이것에 대한 기울기 등의 위치를 조정하기 위해 행해지는 것이다.

다음에, 결합구멍(74b)에 장전되어 있는 접촉제를 경화시켜, 중간 프레임(77b)과 패널 프레임(73)의 임시 고정을 행한다(S7). 그 후, 액정 패널(80R)의 화소 위치의 변위량을 점검한다(S8). 그 결과, 변위량이 허용범위를 넘어간 경우(불량의 경우)는, 패널 프레임(73)을 떼어내고(S13), 전술한 공정(S3)으로 복귀한다.

한편, 변위량이 허용범위내에 있는 경우(양호한 경우)는, 스페이서(78)에 접촉제를 도포하고(S9), 이것을 임시고정(假固定)된 중간 프레임(77)과 패널 프레임(73)의 사이에 형성된 소정 안내 부분에 장착한다(S10). 그리고, 스페이서(78)와 패널 프레임(73)과 중간 프레임(77)의 사이의 접촉제를 경화시키므로써, 패널 프레임(73)을 프리즘 합성체(72)에 대해 본고정(本固定)한다(S11).

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

그러나, 상기 종래 장치의 경우, 프리즘에 고정되는 고정 프레임은, 고정용 나사 구멍을 확보하기 위해 프리즘 외주에서 돌출하고 있고, 그것이 장치의 소형화를 저해하고 있었다. 또한, 고정 프레임판 및 중간 프레임판이 필요한 구조이므로, 프리즘 유닛의 추가적인 소형화가 방해되고 있었다.

또한, 액정 패널 유닛의 프리즘으로의 고정에는, 고정 프레임판과 중간 프레임판을 고정하기 위한 나사, 패널 프레임과 중간 프레임판을 임시 고정하기 위한 중간 프레임판의 돌기와 패널 프레임의 구멍 및, 패널 프레임과 중간 프레임을 본 고정하는 스페이서 및 접촉제 등, 많은 고정 수단과 그에 수반되는 공정이 필요해지고 있고, 작업 효율 및 위치결정의 정확도 관점에서도 개선의 여지가 있었다.

그래서, 본 발명은, 전기광학장치와 프리즘의 고정에 제공되어 왔던 종래의 고정 프레임판 및 스페이서 대신에, 여러개의 고정핀과 접촉제만으로 이들을 고정할수 있는 투사형 표시장치를 제안하므로써, 장치의 소형화, 광합성 수단과 전기광학 장치의 고정 작업의 간이(簡易) 효율화 및, 고정밀도화를 도모하고자 하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 이하의 수단을 채용한다.

광을 변조하는 전기광학장치와, 상기 전기광학장치가 장착되는 프리즘과, 변조된 광을 투사하는 투사 렌즈를 갖는 투사형 표시장치에 있어서, 상기 전기광학장치를 유지하고 주위에 복수의 구멍이 설치된 전기광학장치 프레임과, 한쪽 단부면에 평탄부를 갖고 상기 구멍에 삽입되는 고정핀을 구비하며, 상기 프리즘의 광입사면과 상기 고정핀의 상기 평탄부를 접촉제로 고정하고, 또한 상기 전기광학장치 프레임의 구멍 내부와 상기 고정핀의 외주면을 접촉제로 고정한 것이다.

또한, 광을 변조하는 전기 광학 장치를 프리즘에 장착하기 위한 전기광학장치 장착 유닛에 있어서, 상기 전기광학장치를 유지하여 주위에 복수의 구멍이 설치된 전기광학장치 프레임과, 한쪽 단부면에 평탄부를 갖고 상기 구멍에 삽입되는 고정핀을 구비하고, 상기 프리즘의 광입사면과 상기 고정핀의 상기 평탄부를 접촉제로 고정하며, 또한 상기 전기광학장치 프레임의 구멍 내부와 상기 고정핀의 외주면을 접촉제로 고정한 것이다.

이것들에 의하면, 종래, 프리즘의 주위로부터 돌출하고 있는 고정 프레임판이 불필요해지므로, 그만큼 장치의 소형화가 달성되고, 더욱이 프리즘과 전기광학장치 프레임과의 간극을, 적절한 범위 (3 mm 이내, 특히 바람직하기로는 1~2 mm)까지 좁히는 것도 가능하다. 또한, 조립부착 부품이 삭감되고, 또한 고정핀이 구멍내에 놓이기 때문에, 전기광학장치 프레임의 위치결정 작업성도 용이해지고, 프리즘으로의 전기광학장치의 고정 작업성이 향상한다. 추가로, 고정핀의 프리즘으로부터의 떼어냄도 용이하게 행해지는 것도 실험으로부터 알수 있었다.

또한, 상기 전기광학장치 프레임의 외곽이, 상기 프리즘의 광입사면의 외주와 동일하거나 그로부터 내측에 있도록 한 것이다. 이것에 의하면, 프리즘의 외주의 내측에서 전기광학장치를 고정하는 것이 가능하며, 프리즘의 사이즈에 따라 장치의 소형화가 가능해진다.

또한, 상기 전기광학장치 프레임이 대략 장방형(矩形)이고, 상기 구멍이 상기 전기광학장치 프레임의 네 귀퉁이에 설치된 것이다. 이것에 의하면, 전기광학장치를 프리즘에 균등한 힘으로 고정할수 있게 되고, 보다 고정확도의 위치결정이 가능해지는 동시에, 주위에 균일하게 고정되므로, 내충격성도 향상한다.

또한, 상기 고정핀은 상기 평탄부가 설치되는 측과는 다른 측의 단부에 이형부(異形部)를 가지며, 상기 이형부가 상기 전기광학장치 프레임의 표면으로부터 돌출하고 있는 것이다. 이것에 의하면, 그 이형부를 척킹 등에 이용하여, 고정핀을 전기광학장치 프레임의 구멍에 용이하게 삽입 등 할 수 있고, 그 위치 조정도 용이하게 행할수 있다.

또한, 상기 고정핀을 중앙부가 팽창한 술통형상으로 한 것이다. 이에 의하면, 투사 렌즈의 상면(像面) 왜곡에 대응하여, 고정핀의 중앙부를 지점으로 하여 전기광학장치 프레임이 자유롭게 이동할수 있고, 전기광학장치의 위치결정 작업이 일층 용이해진다.

또한, 상기 고정핀을 중앙부가 양 단부보다 가늘게 된 형상으로 한 것이다. 이에 의하면, 중앙부에서 고정핀의 스프링성이 향상하므로, 이 부분에서, 열팽창율의 상위(相違)로부터 전기광학장치와 프리즘의 접합부에 가해지는 스트레스를 경감하고, 화소 변위를 저감시킬수 있다.

또한, 상기 고정핀의 평탄부의 주위를 모떼기하고, 혹은 이 평탄부측의 외주면에 홈을 설치한 것이다. 이것에 의하면, 고정핀으로부터 하방으로의 접촉제 흐름을 방지하는 것이 가능해진다.

**발명의 실시 형태**

다음에, 본 발명의 적합한 실시예에 대해 첨부 도면을 참조하여 설명한다.

도 1 에는, 본 발명에 따른 방법을 적용한 투사형 표시장치의 외관을 도시하고 있다. 본 예의 투사형 표시장치(1)의 외장 케이스(2)는 직방체 형상을 하고 있다. 이 외장 케이스(2)는, 기본적으로는, 상부 케이스(3)와, 하부 케이스(4)와, 장치 전면(前面)을 규정하고 있는 프론트 케이스(5)로 구성되어 있다. 그리고, 프론트 케이스(5)의 중앙으로부터 투사 렌즈 유닛(6)의 선단측 부분이 돌출하고 있다.

도 2 에는, 투사형 표시장치(1)의 외장 케이스(2)의 내부에서 각 구성 부분의 배치를 도시하고 있다. 이 도면에 도시하듯이, 외장 케이스(2)의 내부에서, 그 후단측에는 전원 유닛(7)이 배치되어 있다. 이것 보다도 장치 앞쪽에 인접한 위치에는, 광원 램프 유닛(8) 및 광학 유닛(9)이 배치되어 있다. 또한, 광학 유닛(9)의 앞쪽 중앙에는, 투사 렌즈 유닛(6)의 기반측이 위치하고 있다.

한편, 광학 유닛(9)의 한쪽 측에는, 장치 전후 방향으로 입출력 인터페이스 회로가 탑재된 인터페이스 기관(11)이 배치되고, 이것에 평행하게, 비디오 신호 처리 회로가 탑재된 비디오 기관(12)이 배치되어 있다. 또한, 광원 램프 유닛(8) 및 광학 유닛(9)의 상측에는, 장치 구동 제어용의 제어 기관(13)이 배치되고, 장치 전단측의 좌우 모서리에는, 각각 스피커(14R,14L)가 배치되어 있다.

광학 유닛(9)의 상방 및 하방에는 장치 내부 냉각용의 흡기 팬(15A,15B)이 배치되어 있다. 또한, 광원 램프 유닛(8)의 뒷면측인 장치 측면에는 배기 팬(16)이 배치되어 있다. 그리고, 전원 유닛(7)에서의 기관(11,12)의 단부에 면하는 위치에는, 흡기 팬(15A)으로부터의 냉각용 공기 흐름을 전원 유닛(7) 내로 흡인하기 위한 보조 냉각 팬(17)이 배치되어 있다.

이들 팬중, 팬(15B)은, 주로, 후술하는 액정 패널(40R,40G,40B) 냉각용의 팬으로서 기능하고 있다. 또한, 팬(15A)을 액정 패널(40R,40G,40B)의 냉각용으로 사용하는 것도 가능하다.

이하, 도 3 에 기초하여 광학 유닛(9) 및 광학계의 구성에 대하여 설명한다.

도 3a 에는, 광학 유닛(9)의 부분을 도시하고 있다. 이 도면에 도시하듯이, 광학 유닛(9)은, 그 색합성 수단을 구성하고 있는 프리즘 유닛(20) 이외의 광학 소자가 상하의 라이트 가이드(901,902) 사이에 상하로부터 끼워져 유지된 구성으로 되어 있다. 상 라이트 가이드(901) 및 하 라이트 가이드(902)는, 각각 상부 케이스(3) 및 하부 케이스(4) 측에 고정 나사로 고정되어 있다. 또한, 이들 상하 라이트 가이드(901,902)는, 프리즘 유닛(20) 측에 동일하게 고정 나사에 의해 고정되고 있다.

프리즘 유닛(20)은, 다이캐스트 판인 두꺼운 헤드판(30)의 뒷면에 고정 나사에 의해 고정되고 있다. 이 헤드판(30)의 전면에는, 투사 수단으로서의 투사 렌즈 유닛(6)의 기반측이 동일하게 고정 나사로 고정되고 있다. 따라서, 본 예에서는, 헤드판(30)을 사이에 두고, 프리즘 유닛(20)과 투사 렌즈 유닛(6)이 일체로 되도록 고정된 구조로 되어 있다.

도 3b 에는, 투사형 표시장치(1)에 조립되어 있는 광학계의 개략 구성을 도시하고 있다. 본 예의 광학계는, 광원 램프(805)와, 균일 조명 광학소자인 인테그레이터 렌즈(921,922)를 갖는 균일 조명 광학계(923)와, 이 조명 광학계(923)로부터 출사되는 광속(W)을, 적, 녹, 청의 각 색광속(色光束)(R,G,B)으로 분리하는 색분리 광학계(924)와, 각 색광속을 변조하는 전기광학장치로서의 3장의 액정 패널(40R,40G,40B)과, 변조된 색광속을 합성하는 색합성 광학계로서의 프리즘 합성체(22)와, 합성된 광속을 투사면상에 확대 투사하는 투사 렌즈 유닛(6)으로 구성된다. 또한, 색분리 광학계(924)에 의해 분리된 각 색광속중, 청색 광속(B)을 대응하는 액정 패널(40B)로 도입하는 릴레이 광학계(927)를 갖고 있다.

균일 조명 광학계(923)는, 또한 반사 미러(931)를 구비하고 있고, 광원 램프(805)로부터의 출사광의 광축(1a)을 장치 전(前)방향으로 향하여 직각으로 접어구부리도록 하고 있다. 이 미러(931)를 사이에 두고, 인테그레이터 렌즈(921,922)가 전후로 직교하는 상태로 배치되어 있다.

색 분리 광학계(924)는, 청색 반사 2색성 미러(941)와, 녹색 반사 2색성 미러(942)와, 반사 미러(943)로 구성된다. 우선, 청색 반사 2색성 미러(941)에 있어서, 균일 조명 광학계(923)를 통한 광속(W)중, 그것에 포함되어 있는 청색 광속(B) 및 녹색 광속(G)이 직각으로 반사되고, 녹색 반사 2색성 미러(942) 측으로 향한다. 적색 광속(R)은, 이 미러(941)를 통과하여, 후방의 반사 미러(943)에서 직각으로 반사되고, 적색 광속의 출사부(944)로부터 색합성 광학계 측으로 출사된다. 다음에, 녹색 반사 2색성 미러(942)에서는, 미러(941)에서 반사된 청 및 녹색의 광속(B,G)중, 녹색 광속(G)만이 직각으로 반사되고, 녹색 광속의 출사부(945)로부터 색합성 광학계 측으로 출사된다. 이 미러(942)를 통과한 청색 광속(B)은, 청색 광속의 출사부(946)로부터 릴레이 광학계(927) 측으로 출사된다. 본 예에서는, 균일 조명 광학소자의 광속 출사부로부터, 색분리 광학계(924)에서의 각 색광속의 출사부(944,945,946) 까지의 거리가 모두 거의 동일해지도록 설정되고 있다.

색분리 광학계(924)의 적색 광속 및 녹색 광속의 출사부(944,945)의 출사측에는, 각각 집광 렌즈(951,952)가 배치되어 있다. 따라서, 각 출사부로부터 출사된 적색 광속 및 녹색 광속은, 이들의 집광 렌즈(951,952)에 입사하여 평행화된다.

평행화된 적색 및 녹색 광속(R,G)은, 편광판(60R,60G)에 의해 편광 방향이 정돈된 후, 액정 패널(40R,40G)에 입사하여 변조되고, 각 색광에 대응한 화상 정보가 부가된다. 즉, 이들 액정 패널(40R,40G)은, 도시하고 있지 않은 구동 수단에 의해 화상 정보에 대응하는 화상 신호에 의해 스위칭 제어되고, 이것에 의해, 그곳을 통과하는 각 색광의 변조가 행해진다. 이러한 구동 수단은, 공지의 수단을 그대로 사용할 수 있다.

한편, 청색 광속(B)은, 릴레이 광학계(927)를 거쳐서, 또한 편광판(60B)에 의해 편광 방향이 정돈된 후, 대응하는 액정 패널(40B)로 도입되고, 여기에서, 마찬가지로 화상 정보에 따라 변조가 실시된다. 또한, 본 예의 액정 패널(40R,40G,40B)은, 예를 들어, 폴리실리콘TFT를 스위칭 소자로서 이용한 것을 사용할 수 있다.

릴레이 광학계(927)는, 집광 렌즈(974)와 입사측 반사 미러(971)와, 출사측 반사 미러(972)와, 이들 미러 사이에 배치한 중간 렌즈(973)와, 액정 패널(40B)의 가까운쪽에 배치한 집광 렌즈(953)로 구성된다. 각 색광속의 광로의 길이, 즉, 광원 램프(805)로부터 각 액정 패널까지의 거리는, 청색 광속(B)이 가장 길어지고, 따라서 이 광속의 광량 손실이 가장 많아진다. 그러나, 릴레이 광학계(927)를 개재시키므로써, 광량 손실을 억제할 수 있다.

각 액정 패널(40R, 40G, 40B)을 통해 변조된 각 색광속은, 편광판(61R, 61G, 61B)에 입사하고, 이것을 투과한 광이 프리즘 합성체(22)에 입사되고, 여기서 합성된다. 본 예에서는, 2색성 프리즘으로 이루어지는 프리즘 합성체(22)를 사용하여 색합성 광학계를 구성하고 있다. 여기서 합성된 칼라 화상은, 투사 렌즈 유닛(6)을 거쳐, 소정 위치에 있는 투사면(7)상에 확대 투사된다.

이하, 도 4 에 기초하여 프리즘 유닛(20) 및 헤드판(30) 구조에 대해 설명한다.

도 4 에는, 헤드판(30)과, 이 헤드판(30)에 장착된 프리즘 유닛(20) 및 액정 패널 유닛(50R,50G,50B)을 떼내어 도시하고 있다. 이 도면에 도시하듯이, 헤드판(30)은, 장치의 폭방향을 향하여 수직할 자세로 연장하는 수직벽(31)과, 이 수직벽(31)의 하단으로부터 수평하게 연장되는 바닥벽(32)으로 기본적으로 구성되어 있다. 수직벽(31)에는, 프리즘 유닛(20)으로부터의 출사광이 통과하기 위한 장방형 개구(31b)가 형성되어 있다. 또한, 이 수직벽(31)에는, 다수의 보강 리브가 형성되어, 그 강성을 높이고 있다. 이 수직벽(31)을 사이에 두고, 위치 맞춤된 상태에서, 프리즘 유닛(20) 및 투사 렌즈 유닛(6)이 고정되어 있다(도 3a 참조). 따라서, 이들의 일체성이 높고, 충격력 등이 작용해도, 상호 위치 변위가 발생할 우려는 극히 적다.

헤드판(30)의 바닥벽(32)의 상면에는 프리즘 유닛(20)이 설치되어 있다. 프리즘 유닛(20)은, 대략 직각 이등변삼각형의 단면을 한 4개의 프리즘(21)을, 그 경사면을 상호 접합하므로써 구성된 직방체 형상의 프리즘 합성체(22)와, 프리즘 지지판(33)을 구비하고 있다(도 5 참조). 프리즘 합성체(22)의 바닥부는, 프리즘 지지판(33)의 표면에 접촉 등의 수단에 의해 고정되어 있고, 프리즘 지지판(33)이 헤드판의 바닥벽(32)에 장착 고정되어 있다. 프리즘 합성체(22)의 측면중 광입사면으로서 기능하는 3방 측면에는, 각각 액정 패널(40R,40G,40B)을 구비한 각 액정 패널 유닛(50R,50G,50B)이 장착되어 있다.

다음에, 도 5 의 액정 패널 유닛의 분해 구성도에 기초하여, 프리즘 유닛(20)(또는 프리즘 합성체(22))에 장착된, 본 실시형태의 특징을 이루는 액정 패널 유닛(50R,50G,50B)의 구성에 대해 설명한다.

또한, 액정 패널 유닛(50R,50G,50B)은 동일한 구성이므로, 이하에서는 액정 패널 유닛(50G)을 중심으로 설명한다. 단, 도면의 각도에 따라서, 보기 쉬운 경우에는, 50R, 50B 의 유닛도 참조한다.

액정 패널 유닛(50G)은, 전기광학장치인 액정 패널(40G)을 내부에 수납 유지하고 있는 패널 프레임(전기 광학 장치 프레임)(51)을 구비하고 있다. 이 패널 프레임(51)은, 광원측(외측)에 배치되는 제 1 프레임(52)과, 프리즘 합성체(22)측(내측)에 배치되는 제 2 프레임(53)을 구비하고, 이들 프레임 사이에 액정 패널(40G)이 끼워배치되는 구조로 되어 있다.

또한, 패널 프레임(51)은, 프리즘 합성체(22)의 광입사면(22G)내에 수납되는 크기(외형)를 갖고 있고, 그 네 귀퉁이에 고정핀(56)이 삽입되어 있다. 패널 프레임(51)은, 이 고정핀(56)과 접촉제를 거쳐 프리즘 합성체(22)의 광입사면(22G)에 위치결정 고정된다.

또한, 고정핀(56)의 구조에 대해서는 상세히 후술한다. 또한, 패널 프레임(51)으로부터 상방을 향해 연장되고 있는 부재는, 배선용 플렉시블 케이블(41G)이다.

제 1 프레임(52)은, 내측 영역에 장방형 개구(52a)가 형성되고, 일정 두께의 주벽(周壁)(52b)을 구비한 기본적으로 장방형의 프레임이다. 주벽(52b)의 내측에는 액정 패널을 수납하는 베이스가 있고, 주벽(52b)의 좌우측에는 제 2 프레임(53)과 결합하는 결합 홈(52h)이, 그리고 주벽(52b)의 네 귀퉁이에는 고정핀(56)이 관통할수 있는 구멍(52c)이, 각각 설치되어 있다. 구멍(52c)은, 관통하는 고정핀(56)과의 사이에 접착제가 들어가는 간극도 갖는 크기로 한다.

또한, 제 1 프레임(52)을, 카본 파이버 혹은 탄산 칼슘을 혼입한 열경화성 수지의 성형품으로 하면, 그 열팽창계수가 일반의 수지 소재에 비해 프리즘을 구성하는 유리에 가까워진다. 이 때문에, 프리즘 합성체(22)에 고정된 상태에 있어서 열변형에 기인한 화소 변위를 저감할수 있다.

제 2 프레임(53)은, 제 1 프레임(52)에 수납된 액정 패널을 유지하기 위한 것으로, 내측 영역에 장방형 개구(53a)가 형성된 판형상의 프레임이다. 제 2 프레임(53)의 좌우 외측에는, 제 1 프레임(52)의 결합 홈(52h)과 결합하는 후크(53h)가 형성되어 있다.

제 1 프레임(52)과 제 2 프레임(53)은, 액정 패널(40G)을 사이에 두고, 상기 결합홈(52h)과 후크(53h)에 의해 끼움결합되고, 패널 프레임(51)을 구성하고 있다. 이 경우, 제 1 프레임(52)의 구멍(52c)이, 액정 패널(40G) 및 제 2 프레임(53)의 외주의 외측에 위치하도록 하여, 고정핀(56)이 구멍(52c)을 관통하고 프리즘 합성체(22)에 도달하는데, 장애로 되지 않도록 하고 있다.

또한, 패널 프레임(51)의 구조는 이 예에 한정되는 것이 아니며, 기본적으로, 액정 패널을 유지할 수 있고, 또한 고정핀(56)용 관통구멍을, 액정 패널을 안정하게 프리즘 합성체(22)에 고정할 수 있는 정도로, 주위에 구비한 구조를 갖고 있으면 좋다.

다음에, 도 6 에 도시하는 액정 패널 유닛의 장착 플로우를 참조하면서, 액정 패널 유닛(50R,50G,50B)의 프리즘 유닛(20)으로의 장착 방법을 상세히 설명한다.

우선, 프리즘 유닛(20)의 프리즘 합성체(22)의 광입사면(22R,22G,22B)에, 편광판(61R,61G,61B)을 첨부한다(도 6 의 공정 S1). 한편에서, 패널 프레임(51)의 구멍(52c)내부 및 고정핀(56)을, 알콜 등에 의해 탈지(脫脂)해 둔다(도 6 공정 S2, S3).

다음에, 고정핀(56)의 평탄부(56a) 및 외주면(56c)에 접착제를 도포한다(도 6 의 공정 S4). 그리고, 그 고정핀(56)을, 그 평탄부(56a)를 프리즘측으로 하고, 타단의 돌기한 이형부(56b)를 이용하여 척킹하며, 패널 프레임(51)의 구멍(52c)에 삽입한다(도 6 의 공정 S5). 그리고, 이 고정핀(56)을 장착한 패널 프레임(51)을, 고정핀(56)의 평탄부(56a)를 이용하여, 프리즘 합성체(22)의 광입사면(22R, 22G, 22B)에 장착한다(도 6 의 공정 S6). 이 상태에서는, 고정핀(56)은, 그 평탄부(56a)에서의 접착제의 표면 장력에 의해, 프리즘 합성체(22)에 장착되어 있을 뿐이다.

다음에, 액정 패널(40R,40G,40B)을 점등시킨다(도 6 의 공정 S7). 그리고, 포커스 조정을 행하여, 투사 렌즈(6)의 포커스면에, 패널 프레임(51) 사이에 끼워진 액정 패널(40R,40G,40B)의 포커스면을 맞춰넣는다(도 6 의 공정 S8). 이 공정 S8 은, 투사 렌즈 유닛(6)의 광축을 z축, 이에 직교하는 두 개의 축을 x축, y축으로 하면, x축 방향의 위치(x), x축을 기준으로 한 회전 방향 기울기(xθ), y축을 기준으로 한 회전방향 기울기(yθ), 합계해서 3축방향의 조정을 행하는 것이다. 이 조정은, 액정 패널(40R,40G,40B)의 액정층 부근을 기준으로 하여 행해진다. 포커스 조정후, 포커스 상태를 확인하고(도 6 의 공정 S9), 포커스 조정의 결과가 불량하면 공정 S8 로 복귀하여, 다시 포커스 조정을 행한다.

공정(S9)에 있어서, 포커스 조정의 결과가 양호하면, 얼라인먼트 조정을 행하여, 액정 패널(40R,40G,40B)의 화소 위치를 맞춰넣는다(도 6 의 공정 S10). 이 공정(S10)은, 투사 렌즈 유닛(6)의 광축을 z축, 이것에 직교하는 두 개의 축을 x축, y축으로 하면, 액정 패널(40R,40G,40B)의 x축 방향 위치(x), y축 방향 위치(y) 및, z축을 기준으로 한 회전방향 기울기(zθ), 합계해서 3축 방향의 조정을 행하는 것이다. 얼라인먼트 조정은, 세 개의 액정 패널(40R,40G,40B)중, 어느 하나의 화소를 기준으로 하여 행하는 것이 바람직하지만, 각각 단독으로 행하여도 좋다.

포커스 조정 및 얼라인먼트 조정을 행하고 있는 동안, 고정핀(56)은, 접착제의 표면장력에 의해 구멍(52c)내에 사이에 유지되고, 또한 조정 작업에 의한 패널 프레임(51)의 기울기에 추종하여, 그 위치 및 방향을 변화시킨다. 얼라인먼트 조정후, 각 액정 패널(40R,40G,40B)의 화소의 변위량을 확인하고(도 6 의 공정S11), 변위량이 허용범위 외(불량)에 있는 경우는, 고정핀(56)을 떼어내 폐기하고(도 6 의 공정 S17), 신규한 고정핀(56)으로 바꾸어 장착하며, 공정 S3 이후를 반복한다.

한편, 공정(S11)에 있어서, 화소의 변위량이 허용범위내(양호)인 경우는, 고정핀(56)과 프리즘 합성체(11) 및 패널 프레임(51)의 사이에서 접착제의 1차 경화를 행한다(도 6 의 공정 S12). 여기서, 접착제로서 자외선 경화 접착제를 사용한 경우에는, 접착제에 자외선을 소정 시간 조사하므로써 경화를 행한다. 이 자외선을 조사하는 시간은, 접착제의 종류 및 양에 따라 다르지만, 통상은, 수습초 내지 수분 동안이다.

다음에, 통상, 각 액정 패널(40R,40G,40B)의 화소 변위량을 확인한다(도 6 의 공정 S13). 변위량이 허용범위 외(불량)인 경우는, 공정(S11)의 경우와 마찬가지로, 고정핀(56)을 폐기하고(도 6 의 공정 S17), 신규한 고정핀(56)으로 바꾸어 장착하며, 공정 S3 이후를 반복한다.

한편, 화소의 변위량이 허용범위 내(양호)인 경우는, 고정핀(56)과 패널 프레임(51) 및 고정핀(56)과 프리즘 합성체(22) 사이의 접착제의 경화 상태를 확인한다(도 6 의 공정 S14). 경화 상태가 불량인 경우에는, 공정 S14 의 경우와 마찬가지로, 고정핀(56)을 폐기하고(도 6 의 공정 S17), 신규한 고정핀(56)으로 바꾸어 장착하며, 공정(S3) 이후를 반복한다.

이것에 대하여, 경화상태가 양호한 경우에는, 고정핀(56)과 패널 프레임(51) 및, 고정핀(56)과 프리즘 합성체(22) 사이의 접착제의 2차 경화를 행한다(도 6 의 공정 S15).

또한, 2차 경화를 행하지 않고, 1회의 경화 공정만으로 접착제의 경화를 완료시키는 것도 가능하지만, 본 실시형태와 같이, 경화 공정을 2회로 나누는 쪽이, 생산성(throughput) 향상이라는 관점에서 바람직하다.

또한, 본 실시형태와 같이, 경화 공정을 2회로 나누어, 2차 경화를 행하기 전에 변위량 및 경화상태의 판단을 하여 불량률의 경우는 다시 고쳐서 행하는 쪽이, 신뢰성 향상이라는 관점에서 바람직하다. 또한, 최종적인 2차 경화를 행하기 전에 다시 고쳐서 행하므로, 고정핀(56)의 떼어냄이 용이해지는 이점도 있다.

2차 경화를 행한 후, 다시, 고정핀(56)과 패널 프레임(51) 및 프리즘 합성체(22) 사이의 접착제의 경화 상태를 확인한다(도 6의 공정 S16). 경화 상태가 불량한 경우에는, 고정핀(56)을 떼기하고(도 6의 공정 S17), 신규한 고정핀(56)으로 바꾸어 장착하며, 공정 S3 이후를 반복한다. 한편, 경화 상태가 양호하면, 액정 패널 유닛(50R,50G,50B)의 프리즘 유닛(20)에 대한 장착은 종료한다.

프리즘 유닛(20)에 액정 패널 유닛(50R,50G,50B)이 장착되어 고정된 상태를 도 7에 도시한다.

이 도 7에 나타나 있듯이, 고정핀(56)의 후단의 이형부(56b)를, 패널 프레임(51)의 표면으로부터 돌출시켜 놓으면, 프리즘 유닛(20)에 대해 패널 프레임(51)을 고정하거나 떼어내는 경우에, 이 돌출한 이형부(56b)를 척으로서 이용할 수 있으므로 바람직하다.

여기서, 고정핀(56)에 대해 상세히 설명한다. 고정핀(56)은, 이미 기술된 바와 같이, 프리즘 합성체(22)에 접촉 고정되는 평탄부(56a), 평탄부(56a)의 타단 측에 위치하고 다른 부분과 구별되는 형상을 갖는 이형부(56b) 및, 평탄부(56a)와 이형부(56b) 사이의 부분에서 구멍(52c)의 내면에 고정되는 외주면(56c)을 갖게 된다. 이러한 요소를 갖는 고정핀(56)으로서, 도 8에 도시되는 각종 형상이 가능하다.

도 8a는, 외주면(56c)을 원주로 하고, 그 선단을 평면으로 하여 평탄부(56a)로 하며, 후단에, 돌출형(凸形)의 이형부(56b)를 형성한 것이므로, 가장 기본적인 것이다. 도 8b는, 도 8a의 원주의 중앙이 팽창한 술통형상으로 한 것이며, 이것에 의하면, 이 중앙부를 지점으로 하여 패널 프레임(51)이 자유로이 이동하므로, 위치 조정 작업이 보다 쉬워진다.

도 8c는, 도 8a의 원주의 중앙부를 그 양 단부보다 가늘게 하고, 그곳을 양단보다 높은 탄성을 갖도록 한 것이다. 이 탄성 부분(56d)에서, 열팽창계수의 상위에 의해 접촉부에 가해지는 스트레스를 흡수하고, 온도 변화에 의해 화소 변위를 저감시킬 수 있다.

도 8d는, 고정핀(56)의 평탄부(56a)의 주위를 모떼기한 것이고, 도 8e는 고정핀(56)의 평탄부(56a)측의 외주면(56c)에 홈을 설치한 것이다. 이것에 의하면, 접촉고정시, 이 모떼기부(56e)나 홈(56f)에 접착제가 돌아들어가고, 접착제가 아래쪽으로 흐르는 것을 방지할 수 있다. 또한, 홈(56f)의 크기 및 개수는, 상황에 따라 적절하게 정해지는 것으로 한다.

이러한 고정핀(56)은 일반적으로는 유리제의 것을 사용할 수 있다. 그러나, 제 1 프레임(52)을 수지 성형품으로 한 경우에는 유리에 비해 열팽창율이 크기 때문에, 열팽창의 상위에 의해 고정핀(56)이 이들 프레임으로부터 박리되기 쉬워지기도 하고, 고정핀(56)이 온도변화에 의해 파괴되는 경우가 있다. 이들을 회피하기 위해서는, 고정핀(56)을 아크릴계 등의 수지 성형품으로 하는 것이 바람직하다.

고정핀(56)을 아크릴계 재료로 하므로써, 성형 가공이 가능하므로, 유리에 비해 대폭으로 코스트 저감을 도모할 수 있다. 또한, 고정핀(56)의 소재로서 자외선을 투과시키는 재료를 사용하면, 고정핀(56)을 접촉 고정하기 위한 접착제로서, 온도 상승이 적고 경화 시간이 짧은 자외선 경화형 접착제를 사용할 수 있다.

이와 같이, 본 실시형태에 의하면, 액정 패널(40R,40G,40B)을 각각 유지한 패널 프레임(51)을, 4개의 고정핀(56)과 접착제만을 이용하여, 프리즘 합성체(22)에 안정하게 고정하는 것이 가능하다.

또한, 각 액정 패널(40R,40G,40B)과 프리즘 합성체(22)의 광입사면과의 위치결정은, 패널 프레임(51)의 구멍(52c)에 삽입되고 선단 평탄부(56a)가 프리즘 합성체(22)의 광입사면에 접촉된 고정핀(56)의 외주면(56)을 따라서, 패널 프레임(51)을 이동시키면서 행하므로써, 그 위치결정 조작은 보다 용이해지고, 더욱이 위치결정 정확도가 향상된다.

이상, 본 발명을 구체적인 실시형태에 기초하여 설명해왔으나, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되지 않으며, 여러가지 변형 및 변경이 가능하고, 본 기술사상내에 있는 한, 그들의 변형 및 변경도 본 발명에 포함된다.

예를 들면 다음과 같은 변경도 가능하다.

(1) 상기 실시형태에서는, 투과형 액정 패널을 사용한 투사형 표시장치에 본 발명을 적용한 경우의 예에 대해 설명하였으나, 본 발명은, 반사형 액정 패널을 사용한 투사형 표시장치에도 적용할 수 있다. 또한, 후술하듯이, 전기광학장치는 액정 패널에 한정되지 않는다. 여기서, 「투과형」이란, 액정 패널 등의 전기광학장치가 광을 투과하는 타입인 것을 의미하고 있고, 「반사형」이란 액정 패널 등의 전기광학장치가 광을 반사하는 타입인 것을 의미하고 있다.

반사형의 전기광학장치를 채용한 투사형 표시장치에서는, 프리즘 합성체(22)와 같은 2색성 프리즘이, 광을 적, 녹, 청의 3색 광으로 분리하는 광 분리수단으로서 이용되는 동시에, 변조된 3색 광을 합성하여 동일 방향으로 출사하는 광 합성수단으로서도 이용되는 것이 있다. 또한, 전기광학장치와 색 합성수단의 사이에 편광 빔 스플리터가 배치되는 것도 있다. 후자의 경우에는, 이 편광 빔 스플리터의 면에 전기광학장치를 고정하는 구성에, 본 발명을 적용할 수 있다. 반사형의 투사형 표시장치에 본 발명을 적용한 경우에도, 투과형의 투사형 표시장치와 거의 동일한 효과를 얻을 수 있다.

(2) 또한, 전기광학장치는 액정 패널(예를 들어 액정 라이트 벌브)에 한정되지 않고, 예를 들어 마이크로미러를 사용한 장치 및, CCD(전하결합소자)이어도 좋다.

또한, 프리즘은, 프리즘 합성체(22)와 같이, 4개의 3각기동형 프리즘의 접착면을 따라서 2종류의 색선택면이 형성된 2색성 프리즘에 한정되지 않고, 색 선택면이 한종류인 2색성 프리즘 및, 편광 빔 스플리터이어도 좋다. 그 밖에, 프리즘은, 대략 6면체 형상의 광투과성 상자 중에 광선택면을 배치하고, 그것에 액체를 충전한 것 같은 것이어도 좋다.

(3) 또한, 투사형 표시장치로서는, 투사상을 관찰하는 방향으로부터 투사를 행하는 전면 투사형 표시장치와, 투사상을 관찰하는 방향과는 반대측으로부터 투사를 행하는 배면 투사형 표시장치가 있지만, 상기 실시형태에서 도시한 구성은, 그에 있어서도 적용할 수 있다.

### 발명의 효과

본원 발명에 의하면, 전기광학장치를 유지하는 전기광학장치 프레임의 프리즘에 대한 고정을, 전기광학장치 프레임의 주위에 설치한 구멍에 삽입한 고정핀을 거쳐 접착제에 의해 행하므로써, 프리즘에 장착하는 고정 프레임이 불필요해지고, 장치의 소형화가 달성될 수 있다. 동시에, 이것에 부대(付帶)되는 준비 작업도 삭감할 수 있게 되므로, 코스트의 저감에도 기여할 수 있다.

또한, 전기광학장치의 포커스 조정 및 얼라인먼트 조정시, 고정핀의 추종성(追從性)이 좋아지고, 조립 작업의 효율화 및, 고정확도도 달성할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

광을 변조하는 전기광학장치와, 상기 전기광학장치가 장착되는 프리즘과, 변조된 광을 투사하는 투사 렌즈를 갖는 투사형 표시장치에 있어서,

상기 전기광학장치를 유지하고 주위에 복수의 구멍이 설치된 전기광학장치 프레임과,

한쪽 단부면에 평탄부를 갖고 상기 구멍에 삽입되는 고정핀을 구비하며,

상기 프리즘의 광입사면과 상기 고정핀의 상기 평탄부를 접착제로 고정하고, 또한 상기 전기광학장치 프레임의 구멍 내부와 상기 고정핀의 외주면을 접착제로 고정하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 투사형 표시장치.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 전기광학장치 프레임의 외곽이, 상기 프리즘의 광입사면의 외주와 동일하거나 또는 그보다 내측에 있는 것을 특징으로 하는 투사형 표시장치.

#### 청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 전기광학장치 프레임이 대략 장방형이고, 상기 구멍이 해당 전기광학장치 프레임의 네 귀퉁이에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 투사형 표시장치.

#### 청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 고정핀은 상기 평탄부가 설치되는 측과는 다른 측의 단부에 이형부를 가지며, 해당 이형부가 상기 전기광학장치 프레임의 표면으로부터 돌출하고 있는 것을 특징으로 하는 투사형 표시장치.

#### 청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 고정핀은 중앙부가 팽창한 술통형상인 것을 특징으로 하는 투사형 표시장치.

#### 청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 고정핀은 중앙부가 양 단부보다 가늘게 된 형상인 것을 특징으로 하는 투사형 표시장치.

**청구항 7.**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 고정핀의 상기 평탄부의 주위가 모떼기된 형상인 것을 특징으로 하는 투사형 표시장치.

**청구항 8.**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 고정핀의 상기 평탄부측의 외주면에 홈을 설치한 것을 특징으로 하는 투사형 표시장치.

**청구항 9.**

광을 변조하는 전기광학장치를 프리즘에 장착하기 위한 전기광학장치 장착 유닛에 있어서,  
 상기 전기광학장치를 유지하고 주위에 복수의 구멍이 설치된 전기광학장치 프레임과,  
 한쪽 단부면에 평탄부를 갖고 상기 구멍에 삽입되는 고정핀을 구비하며,  
 상기 프리즘의 광입사면과 상기 고정핀의 상기 평탄부를 접촉제로 고정하고, 또한 상기 전기광학장치 프레임의 구멍 내부와 상기 고정핀의 외주면을 접촉제로 고정하는 것을 특징으로 하는 전기광학장치 장착 유닛.

**청구항 10.**

제 9 항에 있어서, 상기 전기광학장치 프레임은 대략 장방형이고, 상기 구멍은 해당 전기광학장치 프레임의 네 귀퉁이에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기광학장치 장착 유닛.

**청구항 11.**

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서, 상기 고정핀은 상기 평탄부가 설치되는 측과는 다른 측의 단부에 이형부를 가지며, 해당 이형부는 상기 전기광학장치 프레임의 표면으로부터 돌출하고 있는 것을 특징으로 하는 전기광학장치 장착 유닛.

**청구항 12.**

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서, 상기 고정핀은 중앙부가 팽창한 솔통형상인 것을 특징으로 하는 전기광학장치 장착 유닛.

**청구항 13.**

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서, 상기 고정핀은 중앙부가 양 단부보다 가늘게 된 형상인 것을 특징으로 하는 전기광학장치 장착 유닛.

**청구항 14.**

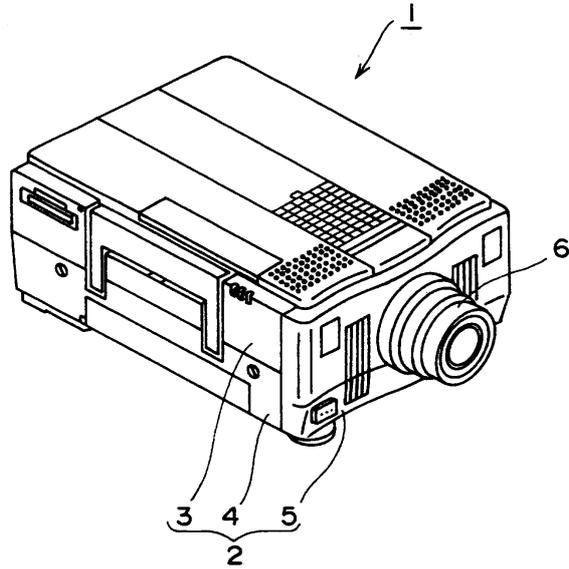
제 9 항 또는 제 10 항에 있어서, 상기 고정핀의 상기 평탄부의 주위가 모떼기된 형상인 것을 특징으로 하는 전기광학장치 장착 유닛.

**청구항 15.**

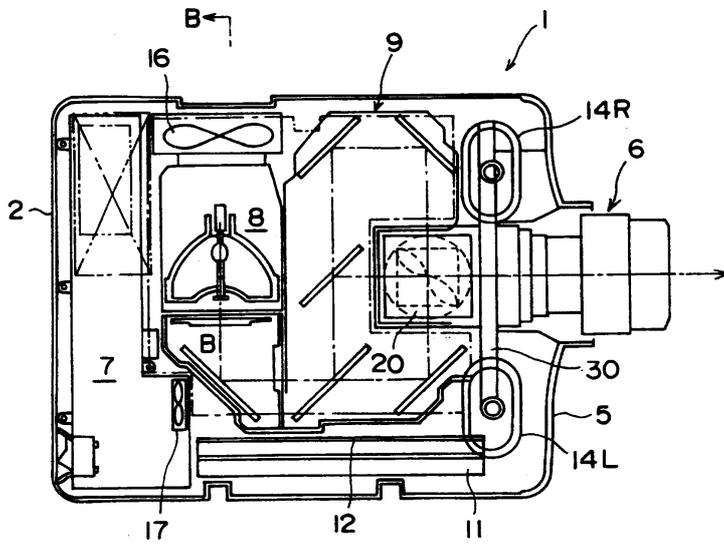
제 9 항 또는 제 10 항에 있어서, 상기 고정편의 상기 평탄부측의 외주면에 홈을 설치한 것을 특징으로 하는 전기광학장치 장착 유닛.

도면

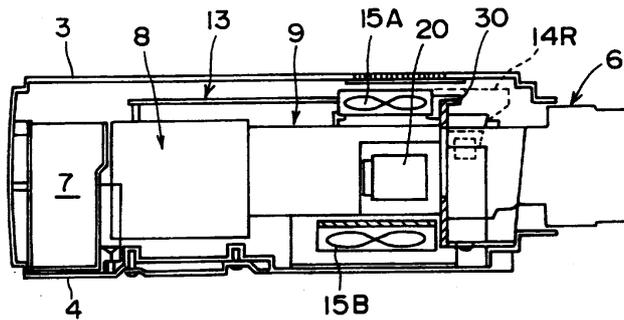
도면1



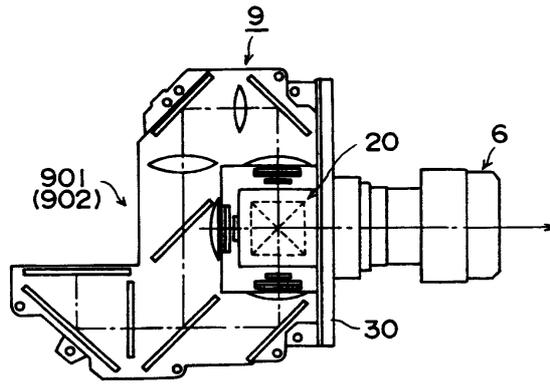
도면2a



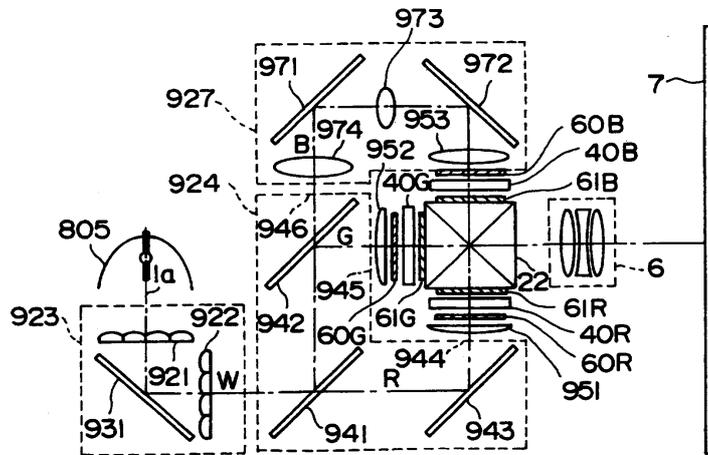
도면2b



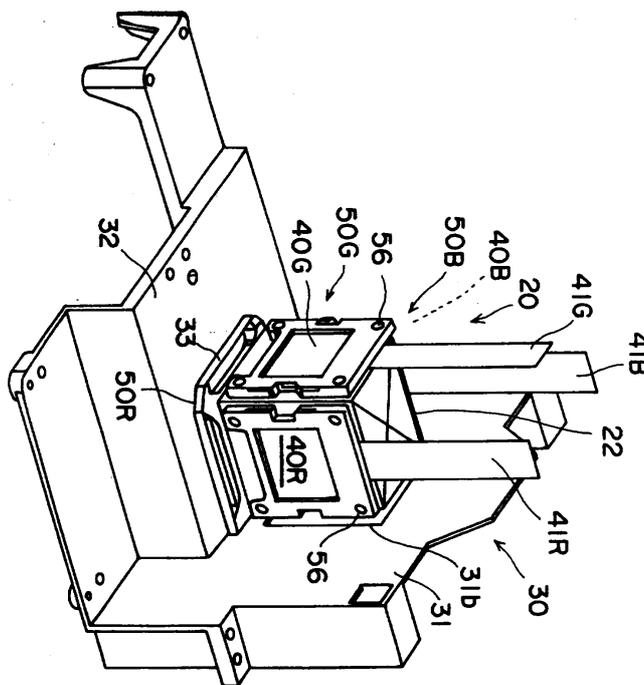
도면3a



도면3b

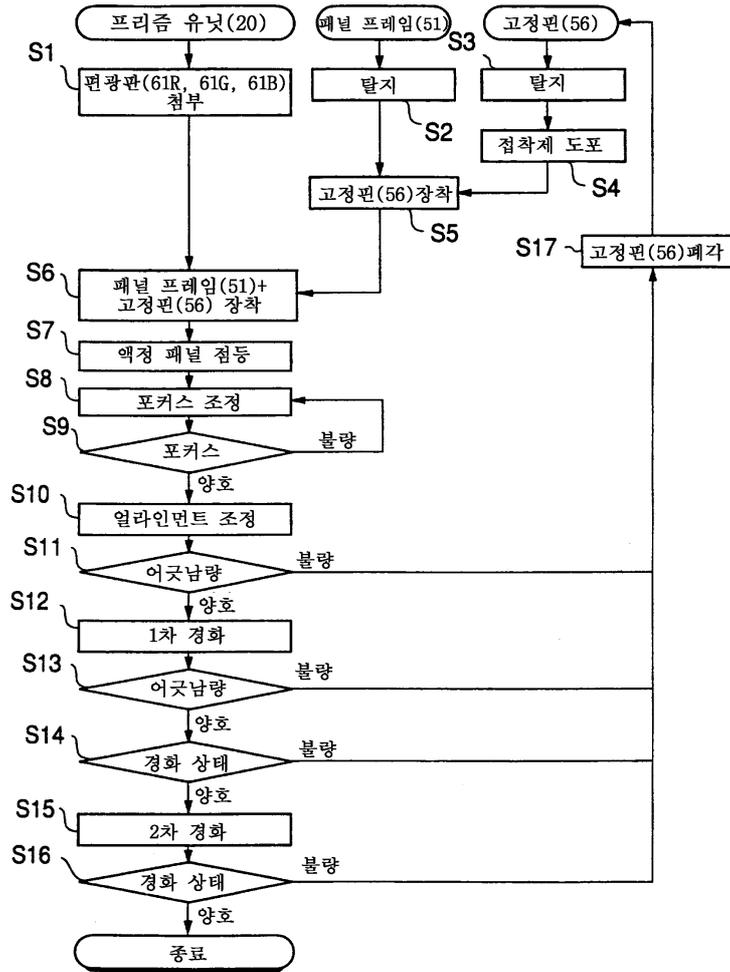


도면4

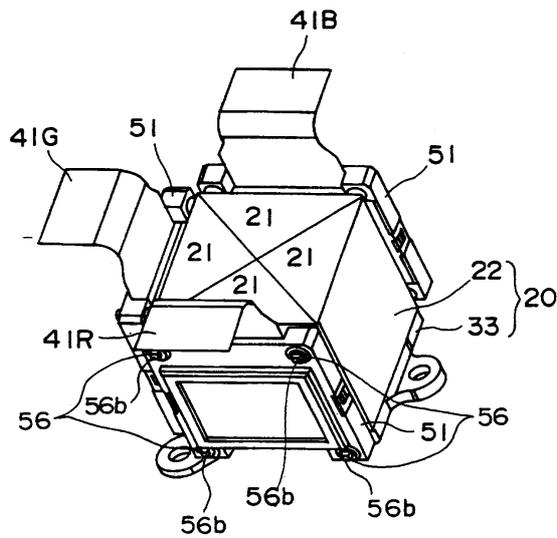




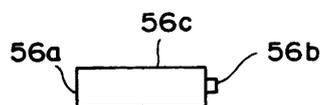
도면6



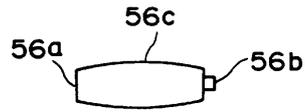
도면7



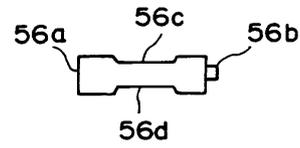
도면8a



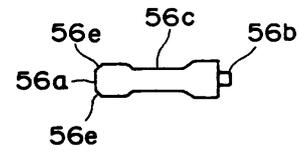
도면8b



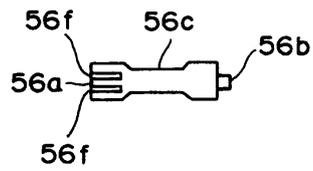
도면8c



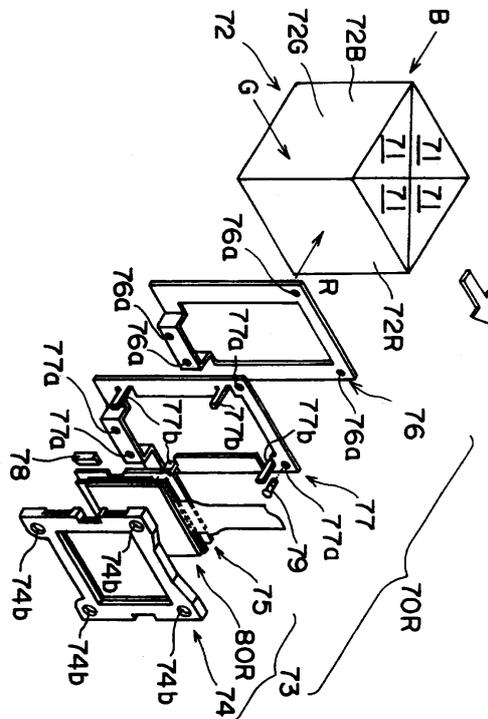
도면8d



도면8e



도면9



도면10

