

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04N 5/74

(45) 공고일자 2001년01월 15일

(11) 등록번호 10-0278638

(24) 등록일자 2000년10월21일

|             |   |           |                |
|-------------|---|-----------|----------------|
| (21) 출원번호   | 10-1998-0007207   | (65) 공개번호 | 특 1999-0029124 |
| (22) 출원일자   | 1998년03월05일   | (43) 공개일자 | 1999년04월26일    |
| (30) 우선권 주장 | 1019970047282 1997년09월 13일 대한민국(KR)   |           |                |
| (73) 특허권자   | 삼성전자주식회사 윤종용<br>경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416  |           |                |
| (72) 발명자    | 황영모<br>서울특별시 송파구 석촌동227-12명보빌라나동 102호<br>차승남<br>경기도 군포시 금정동 849번지 주공아파트 102동 903호<br>이진호<br>서울특별시 송파구 잠실동35 주공아파트 339동 109호 |           |                |
| (74) 대리인    | 이영필   |           |                |

**심사관 : 강해성**

**(54) 하이브리드 비디오 레이저 칼라 믹서를 이용한 대화면 콤팩트 영상투사장치**

**요약**

본 발명은 스크린에 레이저 비디오 영상 정보를 투사하는 장치에 관한 것으로서, 광원으로 레이저를 사용하고 음향광변조기(Acousto-optic Modulator:AOM)(또는 전기광학 변조기)에 의해 광을 영상 신호에 따라 변조시켜서 이를 광주사 방식을 이용하여 스크린에 투사하는 비디오 영상 장치의 초소형화 및 고성능화에 관한 것이다.

기존의 일반적인 영상 표시 수단인 음극선관(CRT)이나 액정표시소자(LCD) 등을 이용한 영상 투사 장치의 경우, 대화면화 할수록 화질이 저하될 뿐만 아니라 광원에서 발생하는 열로 인하여 광원의 출력이 제한되므로 고해상도 및 고휘도의 대화면을 구성하기 곤란하다. 따라서 고휘도 및 고해상도의 대화면 구성이 가능한 레이저 영상 투사 장치에 관한 연구가 진행되고 있다.

레이저는 인류가 지금까지 발명한 광원 중 가장 최고 품질을 가지는 것이다. 레이저가 근본적으로 가지는 독특한 특성에 의해 이를 디스플레이에 적용할 때 많은 우수한 점이 있다. 실제 레이저가 디스플레이에 적용되면 현재 형광체에서 나온 색합성에 의해 얻는 색 구현 영역의 약 3배에 이르는 자연색에 가까운 색 구현이 가능하고, 레이저가 가지는 고휘도 특성에 의해 적은 레이저 출력으로도 대화면에서 고휘도 실현이 가능하며, 나아가 레이저가 수십 미터 이상의 코히어런트(Coherent)길이를 가지는 관계로 수백인치 이상까지의 초대면 실현이 가능하고, 매우 우수한 레이저의 콘트라스트(Contrast) 특성으로 인해 고선명화가 가능한 등 아주 환상적인 특성을 가진다. 그럼에도 불구하고 지금까지 이를 실현하지 못한 이유는 1960년대 중반 레이저가 발명되고난 후 얼마 지나지 않아 레이저 TV 실현이 시도된 이래 새로운 디스플레이에 대한 요구가 있을 때마다 시도되었으나 레이저 자체 및 레이저 광처리기술 등 연계 기술의 진전 부진으로 인해 번번히 도중에 그만 두어야 했다. 하지만 1990년대에 접어들면서 멀티미디어 사회에 적합한 디스플레이에 대한 요구의 강력한 등장과 아울러 반도체 레이저 광원 및 레이저 광처리기술의 많은 발달로 멀티미디어용 레이저 디스플레이의 실현은 꿈이 아닌 현실로 다가서게 되었으며 현재의 관련 기술발전 추세를 감안하면 늦어도 2010년 내에는 필히 실현 될 것이다.

실제 가정용 디스플레이에 필요한 레이저 광원은 소형화가 매우 중요한 인자이고 본 특허는 이를 실현하기 위한 것이다. 이를 구체적으로 실현하기 위한 것으로는 다음과 같다. 레이저 디스플레이는 3원색 레이저 광원부, 3색 광 통합/분리등에 필요한 광학계부, 3색 레이저에 영상 신호를 실어주는 광 변조부, 그리고 비디오 신호를 전자적으로 처리해 시스템을 구동해주는 구동회로부로 구성 된다.

본 특허에서는 특히 광학계, 광 통합 분리, 광변조의 초소형화에 관한 것이다. 본 구조에서의 초소형 하이브리드 광통합/분리 광학소자와 단일 소자로된 3채널 광변조기를 포함한 새로운 구조인 본 발명에서 명명된 하이브리드 비디오 레이저 칼라 믹서(HVLCM)를 사용하면 기존의 크기인 약 60 cm x 50cm x 20cm정도를 6cm x 5cm x 3cm정도의 크기로 축소 할 수 있고 단순화되어 이들을 합쳐 소형 모듈화할 수 있다. 나아가 기존의 광변조기기의 전후단에 설치하는 포커싱(Focusing) 및 콜리메이팅 렌즈(Collimating lens) 광학계는 하이브리드 광분리 및 통합기 밖으로 설치하고 각각 단 하나의 렌즈만 사용하게하고 또한 수십 cm에 이르는 광경로도 광경로확장기(Beam Pass Expander)를 사용해 수cm로 축소하므로써 시스템의 단순화 초소형화를 실현 할 수 있다.

레이저 광원은 R,G,B 삼색 레이저 다이오드 광원 또는 백색 레이저 광원을 사용하고, 광주사(scanning)는 기계식 폴리곤미러와 갈바노미터나 초소형 마이크로 미러 어레이(Array)등을 채택할 수 있다. 이렇게 함으로서 기존의 레이저 비디오 프로젝션 시스템(projection system)에서 얻을수 있는 고성능 특징을 살리면서 시스템의 소형화 및 단순화를 이룰수 있게된다.

## 대표도

### 도2

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술의 레이저 영상투사 장치의 도면.

도 2는 본 발명에 의한 하이브리드 광분리기 및 하이브리드 광통합기를 사용한 레이저 영상투사 시스템을 나타내는 하나의 실시예.

도 3은 광원을 삼원색의 레이저 다이오드를 광원으로 사용한 본 발명의 영상 장치의 일 실시예.

도 4는 본 발명에 의한 빔경로 확대기(BPE).

도 5는 본 발명에 의한 광분리기의 제 1 실시예.

도 6은 본 발명에 의한 광분리기의 제 2 실시예.

도 7은 본 발명에 의한 광분리기의 제 3 실시예.

도 8은 본 발명에 의한 광분리기의 제 4 실시예.

도 9는 본 발명에 의한 광분리기의 제 5 실시예.

도 10은 본 발명에 의한 광통합기의 제 1 실시예.

도 11은 본 발명에 의한 광통합기의 제 2 실시예.

도 12는 본 발명에 의한 광통합기의 제 3 실시예.

도 13은 본 발명에 의한 광통합기의 제 4 실시예.

도 14는 본 발명에 의한 광통합기의 제 5 실시예.

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 하이브리드 비디오 레이저 칼라 믹서를 이용한 대화면 콤팩트 영상투사장치에 관한 것이다. 특히 본 발명은 스크린에 레이저 비디오 영상 정보를 투사하는 장치에 관한 것으로서, 광원으로 레이저를 사용하고 음향광변조기(Acousto-optic Modulator:AOM)(또는 전기광학 변조기)에 의해 광을 영상 신호에 따라 변조시켜서 이를 광주사 방식을 이용하여 스크린에 투사하는 비디오 영상 장치의 초소형화 및 고성능화에 관한 것이다.

21세기 멀티미디어 사회 생활을 원활히 하는데 필요한 디스플레이 화면의 크기는 적어도 60 인치 이상은 되어야 할 것이다. 기존의 대표적 영상 표시 수단은 텔레비전 수상기의 음극선관(CRT)이나 액정표시소자(LCD)와 같은 평판소자이다. 그러나 음극선관이나 액정표시소자는 40 인치 대화면화할수록 제작이 어렵고 해상도가 떨어져 실용화하는데 한계가 있다. 따라서 종래의 대화면화의 실현은 음극선관이나 액정표시소자에 나타나는 영상을 렌즈로 확대하여 스크린에 투사하므로써 가능하였다. 영상을 렌즈로 확대하여 투사하는 방법은 표시되는 영상을 단지 확대하므로 스크린에 투영되는 화질이 선명하지 못하며 영상표시수단의 온도 특성상 광원의 출력이 제한되어 휘도가 낮은 등의 문제점이 있다.

따라서 이러한 문제점을 해결 할 수 있는 레이저를 이용한 영상 투사 장치가 개발되고 있다. 특히 레이저 디스플레이는 대화면일수록 더욱 유리하다. 레이저를 디스플레이에 사용했을때 얻을 수 있는 장점은 이미 앞절에서 설명된 바와 같다. 하지만 지금까지 개발된 레이저 디스플레이 장치가 가정용으로 사용되기 위해 가장 시급히 해결해야 할 난제는 소형 저가화이다. 지금까지 개발된 상당히 콤팩트(compact)한 구조(미국 특허 제4,533,215호, 미국 특허 제4,720,747호, 미국 특허 제5,253,073호, 미국 특허 제5,311,321호)도 큰 부피와 고가로서 레이저 디스플레이의 가정용화에 한계를 넘지 못한다. 도 1은 종래의 일반적인 레이저 영상 투사 장치의 도식적 구조도이다.

광원(10)은 레이저 광원으로서 백색광 레이저 또는 R, G, B 각각에 대한 개스(gas) 레이저가 될 수 있다. 이 광원(10)의 광경로 상에는 광원에서 발생되는 레이저 빔의 경로를 바꾸어주는 고반사 미러(21), 레이저 빔을 평행광으로 만들어 주는 콜리메이팅 렌즈(22), 평행광의 크기를 조정해주기 위한 텔리스코핑 렌즈계(23, 24)로 구성된 광학계(20)가 배치된다.

광분리부(25)는 광학계(20)의 텔리스코핑 렌즈계(23, 24)로부터 입사된 백색광의 레이저 빔을 적, 녹, 청색의 단색광으로 분리하여 준다. 광분리부(25)는 두 개의 다이크로익 미러(67a, 68a)와 하나의 고반사 미러(69a)를 구비한다. 다이크로익 미러(67a, 68a)는 백색광을 적, 녹, 청색광으로 분리시켜 주며, 고반사 미러(69a)는 단색광의 광경로를 변경시켜 준다. 여기서 R, G, B 각각에 개별 레이저 광원이 사용되면 광분리 광학계를 사용하지 않을 수 있다.

적, 녹, 청색광으로 분리된 레이저 빔은 포커싱 렌즈(64a, 65a, 66a)에 의해 음향광변조기(61, 62, 63)로

집속되며, 영상신호에 의해 광변조된다. 광변조기의 비디오 신호 처리속도는 광변조기를 통과하는 레이저빔의 직경에 관계되고 빔의 직경이 작을수록 처리속도가 빨라진다. 포커싱렌즈는 광변조기에서 충분한 광신호 처리속도를 얻을 수 있도록 레이저 빔을 집속 시키는 역할을 한다.

광변조기 뒷단에는 레이저 빔을 포커싱 렌즈(64a, 65a, 66a) 입사전의 평행

광 형태로 복구시키기 위한 콜리메이팅 렌즈(64b, 65b, 66b)가 위치한다.

광통합부(65)는 변조된 단색광의 빔들을 하나로 모아준다. 이는 광주사를 효과적으로 해주기 위함이다. 광통합부는 두 개의 다이크로익 미러(67b, 68b)와 하나의 고반사 미러(69b)를 구비한다. 다이크로익 미러(67b, 68b)는 적, 녹, 청색광을 백색광으로 다시 통합시켜 주며, 고반사 미러(69b)는 하나의 단색광의 광경로를 변경시켜 준다.

통합된 광은 갈바노미터(70)에 의해 수직 주사되며, 폴리고널 미러(80)에 의해 수평 주사되어 스크린(90) 상에 화상을 구성한다. 갈바노미터(70)는 수직 동기 신호에 의해 동기된 속도로 상하 진동하며, 폴리고널 미러(80)는 수평 동기 신호에 의해 동기된 속도로 고속 회전한다. 즉, 변조된 광은 갈바노미터(70)에 의해 주사 경로가 세로 방향으로 변화하게 되고 폴리고널 미러(80)에 의해 주사 경로가 가로 방향으로 변화하게 되어 스크린(90)의 전면에 화상을 구성하게 된다. 갈바노미터(70)와 폴리고널 미러(80) 사이에는 릴레이 렌즈계(31, 32)가 설치되어 있어서 수직 주사된 레이저 빔이 수평 주사면인 폴리고널 미러(80)면의 유효 면적 내로 입사되도록 광을 모아주는 역할을 한다. 릴레이 렌즈계(31, 32)는 동일한 초점 거리를 가지는 렌즈 두 개로 구성되었으며, 초점 거리의 합 만큼의 간격을 두어 배치된다. 필요할 경우 폴리고널 미러(80) 앞 단에는  $f\theta$  렌즈계(34)가 설치된다.

이상과 같은 구조에서 화상의 크기는 주사 각도에 의해 좌우되며, 주사 각도는 수평 주사각도에 의해 결정된다. 또한 수평주사 각도는 폴리고널 미러의 회전미러 면수에 의해서 정해진다. 수평주사 각도( $\theta$ )는  $720^\circ / \text{미러면수}$ 에 의해 결정된다.

따라서 24면체의 폴리고널 미러의 경우 수평주사 각도는  $30^\circ$  로 고정되게 된다. 반면에 갈바노미터는 단지 상하 진동하므로 수직주사 각도를 임의로 조절할 수 있다. 이와 같은 구조에서는 결국 영상 신호에 따라 4:3의 화면비를 갖는 영상을 구성하기 위해서 폴리고널 미러의 수평주사 각도에 맞추어 갈바노미터의 수직주사 각도를 조정하여야 한다.

NTSC 영상 신호에 의하여 동영상 구현하기 위해서는 525개의 수평 주사선으로 매초 30장의 화면이 구성되어야 한다. 이것에 의하면 수평주사 속도는 15.75kHz가 된다. 이와 같은 주사 속도를 처리하기 위해서는 24면체의 폴리고널 미러의 경우 39,375rpm의 속도로 회전하여야만 한다.

이상과 같이 종래에 고안된 레이저 영상 투사 장치의 경우, 현재까지 개발된 대부분의 시스템은 크기가 2m x 2m x 1.5m를 상회하고 가격도 억대를 넘는다. 이렇게 시스템이 대형이고 고가인 원인은 우선 요구되는 스크린 크기에서 충분한 크기의 휘도를 얻도록 최소 수 와트(Watt) 이상의 충분한 출력을 가지는 R, G, B 레이저 광원이 필요하다. 현재까지 개발된 레이저 광원으로서 이에 충족하는 것은 개스레이저 뿐이다. 따라서 광원자체가 고가이고 대형이다. 그 다음 큰 부피를 차지하고 고가이게 하는것으로서 광변조기 및 관련 광학계, 광분리 및 통합 광학계, 광주사(scanning), 광주사(400)에 필요한 광학계등 종래에는 이들을 각각 개별 광학 소자를 사용해 구성 되었으므로 많은 면적과 이에 수반된 큰 부피 그리고 많은 개별 부품을 사용함에 기인한 고가화등의 문제가 있었다.

### **발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명은 상기한 문제점들을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 광원으로 레이저를 사용하고 음향광변조기(Acousto-optic Modulator:AOM)(또는 전기광학 변조기)에 의해 광을 영상 신호에 따라 변조시켜서 이를 광주사 방식을 이용하여 스크린에 투사하는 비디오 영상 장치의 초소형화 및 고성능화를 이루기 위해, 하이브리드 비디오 레이저 칼라 믹서를 이용한 대화면 콤팩트 영상투사장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### **발명의 구성 및 작용**

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 상기 도 2에서 볼 수 있는 바와같이 3원색 레이저빔을 발생하는 광원부(100), 3색 레이저에 영상 신호를 실어주는 3채널 음향광변조기(700)(또는 전기광변조기, 전기광변조기를 사용하는 경우에는 상기 전기광변조기 앞단에 상기 전기광변조기로부터 변조된 각각의 파장의 빛을 직선편광시키기 위한 3개의 분극기가 설치된다), 3원색광을 3 채널 음향 광변조기의 각 채널에 각각의 색을 입사하도록하는 하이브리드 광분리기(500), 음향광변조기의 각 채널에서 광변조된 삼색 레이저 빔을 색합성되도록 하나의 빔으로 합쳐주는 하이브리드 광 통합기(800), 색합성된 레이저빔을 스크린에 영상을 형성 시키기위한 레이저빔 주사(scanning) 수단(900), 주사된 빔을 효과적으로 반사 또는 투사시켜 영상을 형성하는 스크린(1000), 음향광 변조기에서 충분한 신호처리속도를 얻을수 있는데 필요한 적절한 레이저빔 직경이 되도록 해주는 집속렌즈(200), 집속된 레이저광이 하이브리드 삼색광 분리기를 거쳐 분리된 삼색 각각의 빔이 음향 광 변조기에 도달했을때 하이브리드 광분리기의 광 분리시 각색의 광경로 차에 의해 생기는 각 채널 상호간의 광경로차를 보상해주는 위상보상 크리스탈(crystal)(이 소자는 광경로차가 심각한 문제가 되지 않을 경우 삽입하지 않아도 된다, 600), 하이브리드 삼색 통합기를 통과해 합쳐진 빔이 주사수단과 스크린을 통해 영상을 형성할 때 스크린에서 레이저 빔 직경이 주사되는 인접점과 겹치지 않을 만큼의 빔직경이 되도록 하기위한 콜리메이팅 렌즈(250), 집속렌즈와 음향광변조기 사이 또는 음향광변조기와 콜리메이팅 렌즈 사이의 광경로가 긴 경우(수십 cm) 이 긴 광경로가 차지하는 공간 수 cm대로 축소해주는 BPE(Beam Pass Expander)(400), 그리고 비디오 신호를 전자적으로 처리해 시스템을 구동해주는 구동회로(790)로 구성 된다.

특히 본 특허에서는 특히 광학계, 광 분리/통합, 광변조의 초소형화에 관한 것으로서 도 1에서 볼 수 있는 종래의 일반적인 레이저 디스플레이 시스템에서는 삼원색 광 분리부(25)의 3개의 광부품(67a, 68a,

69a), 삼원색의 각각에 대한 집속렌즈(64a, 65a, 66a), 삼원색에 대한 각각의 음향광변조기(61, 62, 63), 삼원색의 각각에 대한 콜리메이팅 렌즈(64b, 65b, 66b), 광통합부(65)의 3개의 광부품(67b, 68b, 69b)들이 본발명에서의 구조에서는 하이브리드화하거나 하나의 소자로 통합된, 즉, 도 1의 광분리부의 3개의 광부품의 도 2의 하이브리드 광분리기(500)로 하나로 통합 단순화되고, 도 1의 3개의 집속렌즈는 도 2에서 하나의 집속렌즈(200)만 사용도록 되어있고, 도 1에서의 3개의 음향광변조기는 도 2에서 하나의 3채널 음향광변조기(700)로 통합되어 있고, 도 1에서의 3개의 콜리메이팅 렌즈(64b, 65b, 66b)는 도 2에서는 하나의 콜리메이팅 렌즈(250)로 사용하도록 고안 되어 있고, 도 1의 광통합부에 사용된 3개의 광부품(67b, 68b, 69b)은 도 2에서는 하나의 하이브리드 광통합기(800)를 사용하게 고안 되어 있고, 도 2에서와 같이 BPE를 사용하여 긴 광경로가 차지하는 공간을 축소할 수 있도록 고안되어 있다. 이와 같이 본 발명의 구조에서와 같은 구조를 사용하면 기존의 크기인 약 60 cm x 50cm x 20cm정도를 6cm x 5cm x 3cm 정도의 크기로 축소 할 수 있고 단순화되어 이들을 합쳐 소형 모듈화할 수 있는 장점을 갖추고 있어 시스템의 단순화 소형화를 실현 할 수 있다.

본발명에서 사용된 삼원색 레이저 광원은 백색광 레이저(100) 또는 삼원색 각각에 대한 개별 레이저가 사용된다.(개별 레이저가 사용되는 경우, 도3에 나타난 것과 같이 상기 광원과 상기 광변조기의 각 채널간의 간극을 감안해 각 레이저빔이 광변조기의 각 채널에 정확히 입사할 수 있도록 광경로를 조정해주는 전 반사 미러(TIR mirror, 350)를 구비한다.) 여기서 삼원색 레이저는 이 레이저가 광변조기에서 영상 신호로 광변조된 다음 광통합기에서 하나의 빔으로 합쳐지면 칼라 합성된 빔을 만들어내는 광원으로 사용된다.

먼저 백색광(210)을 3채널 음향광변조기(700)(본 발명의 장치에는 광변조에 음향광변조기 뿐만아니라 전기광변조기도 사용 될 수 있다. 이하에서는 음향광변조기를 사용한 경우의 예에 대해서만 기술 한다. 전기광변조기의 경우 음향광변조기에 비해 광변조원리는 상이해도 영상장치에서 광변조의 기능은 음향광변조기와 동일하다)에서 요구되는 비디오 신호처리속도를 얻을수 있도록 집속렌즈(200)를 통해 집속해 준다. 집속된 빔의 집속점이 음향광변조기 내에서 집속 되도록 집속거리와 음향광변조기 사이의 광경로 거리가 선정 되어야 한다. 음향광변조기에서 신호처리속도는 음향광변조기를 통과하는 레이저빔의 직경에 비례하여 빨라진다. 5MHz NTSC 일반 비디오 신호를 처리하기 위해서는 집속점에서 빔직경이 250 $\mu$ m (음향광변조기의 carrier 주파수가 150MHz일 경우)정도가 되도록 집속해야 한다. 집속된 빔은 몇개의 반사경(300)을 거쳐 하이브리드 광분리기 입사면에 적절한 입사각으로 입사된다.

집속렌즈와 하이브리드 광분리기(또는 광통합기와 콜리메이팅 렌즈 사이) 사이에 놓이는 BPE(400)는 집속거리가 수십cm 정도로 긴경우 차지하는 공간을 수 cm대로 대폭 축소할 목적으로 삽입된다(집속거리가 10cm이하로 짧은 거리일 경우 BPE를 사용하지 않아도 된다). BPE를 사용함으로써 긴 집속거리의 공간 축소효과를 얻는 원리는 직선상의 거리를 여러번 접어(folding) 공간은 축소되고 광경로 거리는 같게하는 원리다. 도 4에 본 발명에서의 BPE를 나타내었다. 상기 빔경로확대기는

소정의 굴절율을 가진 매질내로 소정의 파장을 가진 광을 반사없이 입사시키기 위해 비반사막이 형성된 입사면(101);과

상기 입사면으로부터 입사된 광을 상기 매질내로 전반사시키기 위해 상기 매질의 굴절율로부터 결정되는 전반사각도로 절단된 제1 전반사면(105);과

상기 제1 전반사면으로부터 반사된 빛을 상기 전반사각도로 상기 매질내로 전반사시키기위해 상기 전반사각도로 절단된 제2 전반사면(105');과

상기 제2 전반사면으로부터 반사된 빛을 상기 매질내로 전반사시켜 소정의 광경로만큼 진행시키기 위해 상기 전반사각도로 절단된 n개의 제3 전반사면(n=0,1,2,...);과

상기 제3 전반사면으로부터 반사된 광을 매질밖으로 출사시키기 위해 비반사막이 형성된 출사면(102)으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

하이브리드 광분리기는 입사한 백색광(3원색광이 합쳐져 있는 광)을 적(R), 녹(G), 청(B) 삼원색으로 분리시켜 주는 역할을 한다. 도 5 - 도 9는 각각 구조상으로 다른 광 분리기의 응용예를 도식화한 것이다. 도 2에서는 광분리 및 광통합의 한예로 하이브리드 광분리기의 청, 녹, 적순으로 분리되고, 통합시에도 청, 녹, 적순으로 통합되도록 된 것을 도식화한 것이나 각 색의 분리/통합 순서는 하이브리드 광분리기 및 광통합기상에 코팅된 다이크로익 미러(DM1, DM2, DM3, DM4)의 코팅 설계에의해 임의로 조정 가능하다. 본발명에 사용된 하이브리드 광분리기의 광분리 원리는 다음과 같다.

도 5에 도시된 광분리기는

입사광에 대해 제1 파장의 빛만을 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사시키는 제1 다이크로익 미러 (Dichroic Mirror, 14);와

상기 제1 다이크로익 미러로부터 반사된 빛을 반사시키는 광대역 고반사 미러(13);와

상기 광대역 고반사 미러로부터 반사된 빛에 대해 제1 파장과 다른 제2 파장의 빛만을 상기 투과된 제1 파장의 빛과 평행한 방향으로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사시키는 제3 다이크로익 미러 (15);와

상기 제3 다이크로익 미러로부터 반사된 상기 제1 및 제2 파장과 다른 제3 파장을 갖는 빛을 반사시킨 후 상기 투과된 제2 파장의 빛과 평행한 방향으로 투과시키는 광대역 고반사 미러(13);와

상기 제1 및 제3 다이크로익 미러와 상기 광대역 고반사 미러사이에 존재하며 상기 입사광 및 반사광이 진행하는 공기(Air, 12)로 이루어지며,

도 6에 도시된 광분리기는

입사면의 수직방향에 대해 제1 각도 로 입사된 입사광을 반사없이 투과시키기위한 광대역 비반사 코팅막

(12);과

상기 광대역 비반사 코팅막으로부터 투과된 광에 대해 제1 파장의 빛만을 투과면의 수직방향에 대해 상기 제1 각도로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사면의 수직방향에 대해 제2 각도로 반사시키는 제1 다이크로익 미러(Dichroic Mirror, 14);와

상기 제1 다이크로익 미러로부터 반사된 빛을 반사면의 수직방향에 대해 상기 제2 각도로 반사시키는 광대역 고반사 코팅막(16);과

상기 광대역 고반사 코팅막으로부터 반사된 빛에 대해 상기 제1 파장과 다른 제2 파장의 빛만을 투과면의 수직방향에 대해 상기 제1 각도로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사면의 수직방향에 대해 상기 제2 각도로 반사시키는 제3 다이크로익 미러(15);와

상기 제3 다이크로익 미러로부터 반사된 빛에 대해 반사면의 수직방향에 대해 상기 제2 각도로 반사시키는 광대역 고반사 코팅막(16);과

상기 광대역 고반사 코팅막으로부터 반사된 빛에 대해 상기 제1 및 제2 파장과 다른 제3 파장을 갖는 빛을 반사없이 투과면의 수직방향에 대해 상기 제1 각도로 투과시키는 비반사 코팅막(17);과

상기 광대역 비반사 코팅막으로부터 투과된 빛과 상기 제1 및 제3 다이크로익 미러와 상기 광대역 고반사 코팅막에 의해 반사된 빛이 진행하는 매질(13)로 이루어지며,

도 7에 도시된 광분리기는

매질의 굴절률에 의해 결정되는 전반사 각도로 입사된 입사광에 대해 반사없이 투과시키기 위한 광대역 비반사 코팅막(21);과

상기 광대역 비반사 코팅막으로부터 투과된 광에 대해 제1 파장의 빛만을 상기 전반사 각도로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 상기 전반사 각도로 반사시키는 제1 다이크로익 미러(Dichroic Mirror, 23);와

상기 제1 다이크로익 미러로부터 반사된 빛을 상기 전반사 각도로 전반사시키는 전반사 계면(29);과

상기 전반사막으로부터 반사된 빛에 대해 상기 제1 파장과 다른 제2 파장의 빛만을 상기 전반사 각도로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 상기 전반사 각도로 반사시키는 제3 다이크로익 미러(24);와

상기 제3 다이크로익 미러로부터 반사된 빛에 대해 상기 전반사 각도로 전반사시키는 전반사 계면(29);과

상기 전반사막으로부터 반사된 빛에 대해 상기 제1 및 제2 파장과 다른 제3 파장을 갖는 빛을 반사없이 상기 전반사 각도로 투과시키는 비반사 코팅막(25);과

상기 광대역 비반사 코팅막으로부터 투과된 빛과 상기 제1 및 제3 다이크로익 미러와 상기 전반사막에 의해 반사된 빛이 진행하는 매질(22)로 이루어지며,

도 8에 도시된 광분리기는

매질의 굴절률에 의해 결정되는 전반사 각도로 입사된 입사광에 대해 반사없이 투과시키기 위해 상기 전반사 각도가 절단면의 수직이 되도록 절단하여 이루어진 절단면상에 형성된 광대역 비반사 코팅막(21);과

상기 광대역 비반사 코팅막으로부터 투과된 광에 대해 제1 파장의 빛만을 상기 전반사 각도로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 상기 전반사 각도로 반사시키는 제1 다이크로익 미러(Dichroic Mirror, 23);와

상기 제1 다이크로익 미러로부터 반사된 빛을 상기 전반사 각도로 전반사시키는 전반사 계면(29);과

상기 전반사막으로부터 반사된 빛에 대해 상기 제1 파장과 다른 제2 파장의 빛만을 상기 전반사 각도로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 상기 전반사 각도로 반사시키는 제3 다이크로익 미러(24);와

상기 제3 다이크로익 미러로부터 반사된 빛에 대해 상기 전반사 각도로 전반사시키는 전반사 계면(29);과

상기 전반사막으로부터 반사된 빛에 대해 상기 제1 및 제2 파장과 다른 제3 파장을 갖는 빛을 반사없이 상기 전반사 각도로 투과시키기 위해 상기 전반사 각도에 대해 수직으로 절단하여 형성된 비반사 코팅막(25);과

상기 광대역 비반사 코팅막으로부터 투과된 빛과 상기 제1 및 제3 다이크로익 미러와 상기 전반사막에 의해 반사된 빛이 진행하는 매질(22)로 이루어지며,

도 9에 도시된 광분리기는

입사광이 입사면의 수직 방향으로부터 편광 각도(Brewster angle)로 입사되고, 매질의 굴절률에 의해 결정되는 전반사 각도로서 매질 내로 굴절되도록 절단된 입사면(8);과

상기 입사면으로부터 입사된 광에 대해 제1 파장의 빛만을 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 상기 전반사 각도로 반사시키는 제1 다이크로익 미러(Dichroic Mirror, 3);와

상기 제1 다이크로익 미러로부터 반사된 빛을 상기 전반사 각도로 전반사시키는 전반사 계면;과

상기 전반사 계면으로부터 반사된 빛에 대해 상기 제1 파장과 다른 제2 파장의 빛만을 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 상기 전반사 각도로 반사시키는 제3 다이크로익 미러(4);와

상기 제3 다이크로익 미러로부터 반사된 빛에 대해 상기 전반사 각도로 전반사시키는 전반사막;과

상기 전반사막으로부터 반사된 빛에 대해 상기 제1 및 제2 파장과 다른 제3 파장을 갖는 빛을 반사없이

투과시키는 비반사 코팅막으로 이루어진 투과면(9);과

상기 입사면으로부터 투과된 빛과 상기 제1 및 제3 다이크로익 미러와 상기 전반사막에 의해 반사된 빛이 진행하는 매질(2)로 이루어진다.

한편, 본 발명에 의한 광통합기의 구성 및 광통합 원리를 도 10 ~ 도 14에 나타내었다.

도 10에 도시된 광통합기는

상기 변조기에 의해 변조된 3개의 빛중 매질(8)인 공기내로 입사된 제1 파장의 빛을 상기 매질내로 1차 반사시키는 반사막(4);과

상기 제1 파장과 다른 제2 파장의 빛만을 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사시키는 제2 다이크로익 미러(5);와

상기 제1 파장 및 상기 제2 파장과 다른 제3 파장의 빛만을 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사시키는 제4 다이크로익 미러(6);와

상기 1차 반사된 제1 파장의 빛을 상기 매질내로 2차 반사시키는 상기 제2 다이크로익 미러(5);와

상기 2차 반사된 제1 파장의 빛과 상기 제1파장 빛의 2차 반사지점에서 상기 제2 다이크로익 미러에 의해 상기 매질내로 투과된 제2 파장의 빛이 합쳐져 만든 제1 합성빛을 상기 매질내로 3차 반사시키는 상기 반사막(4);과

상기 3차 반사된 제1 합성빛을 상기 매질내로 4차 반사시키는 상기 제4 다이크로익 미러(6);와

상기 4차 반사된 제1 합성빛과 상기 제1 합성빛의 4차 반사지점에서 상기 제4 다이크로익 미러에 의해 상기 매질내로 투과된 제3 파장의 빛이 합쳐져 만든 제2 합성빛이 상기 매질밖으로 출사되는 출사광(7)으로 이루어지며,

도 11에 도시된 광통합기는

상기 변조기에 의해 변조된 3개의 빛중 제1 파장의 빛에 대해 반사없이 제1 각도로 매질내로 투과시키는 비반사 코팅막(10);과

상기 투과된 제1 파장의 빛을 상기 제1 각도와 다른 제2 각도로 매질내로 1차 반사시키는 광대역 고반사 미러(11);

상기 제1 파장과 다른 제2 파장의 빛만을 매질내로 상기 제1 각도로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사시킴과 동시에 상기 1차 반사된 제1 파장의 빛을 상기 제2 파장의 빛이 투과되는 지점에서 상기 제2 각도로 2차 반사시킴으로서 제1 합성빛을 만드는 제2 다이크로익 미러(12);

상기 제1 합성빛을 상기 제2 각도로 매질내로 3차 반사시키는 광대역 고반사 미러(11);와

상기 제1 파장 및 제2 파장과 다른 제3 파장의 빛만을 매질내로 상기 제1 각도로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사시킴과 동시에 상기 3차 반사된 제1 합성빛을 상기 제3 파장 빛이 투과되는 지점에서 상기 제2 각도로 4차 반사시킴으로서 제2 합성빛을 만드는 제4 다이크로익 미러(13);와

상기 제2 합성빛을 반사없이 매질밖으로 투과시키는 광대역 비반사 코팅막(14);

상기 제1 파장의 투과광 및 1차반사광, 제1 합성광, 제2 합성광이 진행하는 매질(15)로 이루어지며,

도 12에 도시된 광통합기는

상기 변조기에 의해 변조된 3개의 빛중 전반사가 일어나는 각도로 입사되는 제1 파장의 빛에 대해서만 반사없이 매질내로 투과시키는 비반사 코팅막(10);과

상기 투과된 제1 파장의 빛을 매질내로 1차 전반사시키는 전반사층(11);과

상기 제1 파장과 다른 제2 파장의 빛에 대해서만 매질내로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사시킴과 동시에 상기 제2 파장의 빛이 투과되는 지점에서 상기 1차 전반사된 제1파장의 빛을 매질내로 2차 전반사시켜 제1 합성광을 만들어 내는 제2 다이크로익 미러(12);와

상기 제1 합성광을 매질내로 3차 전반사시키는 전반사층(11);과

상기 제1 파장 및 제2 파장과 다른 제3 파장의 빛에 대해서만 매질내로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사시킴과 동시에 상기 제3 파장의 빛이 투과되는 지점에서 상기 3차 전반사된 제1 합성광을 매질내로 4차 전반사시켜 제2 합성광을 만들어 내는 제4 다이크로익미러(13);와

상기 제2 합성광을 반사없이 매질밖으로 투과시키기 위한 광대역 비반사 코팅막(14)으로 이루어지며,

도 13에 도시된 광통합기는

상기 변조기에 의해 변조된 3개의 빛중 매질의 굴절율에 의해 결정되는 전반사 각도로 입사되는 제1 파장의 빛에 대해서만 반사없이 매질내로 투과시키기 위해 상기 전반사 각도에 대해 수직으로 절단하여 형성된 비반사 코팅막(20);과

상기 투과된 제1 파장의 빛을 매질내로 1차 전반사시키는 전반사층(21);과

상기 제1 파장과 다른 제2 파장의 빛에 대해서만 매질내로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사시킴과 동시에 상기 제2 파장의 빛이 투과되는 지점에서 상기 1차 전반사된 제1 파장의 빛을 매질내로 2차 전반사시켜 제1 합성광을 만들어 내는 제2다이크로익 미러(22);와

상기 제1 합성광을 매질내로 3차 전반사시키는 전반사층(21);과

상기 제1 파장 및 제2 파장과 다른 제3 파장의 빛에 대해서만 매질내로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사시키고 동시에 상기 제3 파장의 빛이 투과되는 지점에서 상기 3차 전반사된 제1 합성광을 매질내로 4차 전반사시켜 제2 합성광을 만들어 내는 제4 다이크로익 미러(23);와

상기 제2 합성광을 반사없이 매질밖으로 투과시키기 위해 상기 전반사 각도에 대해 수직으로 절단하여 형성된 광대역 비반사 코팅막(24)으로 이루어지며,

도 14에 도시된 광통합기는

상기 변조기에 의해 변조된 3개의 빛중 매질의 굴절률에 의해 결정되는 전반사 각도로 입사되는 제1 파장의 빛에 대해서만 반사없이 매질내로 투과시키기 위해 형성된 비반사 코팅막(9);과

상기 투과된 제1 파장의 빛을 매질내로 1차 전반사시키는 전반사 계면;과

상기 제1 파장과 다른 제2 파장의 빛에 대해서만 매질내로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사시키고 동시에 상기 제2 파장의 빛이 투과되는 지점에서 상기 1차 전반사된 제1 파장의 빛을 매질내로 2차 전반사시켜 제1 합성광을 만들어 내는 제2 다이크로익 미러(3);와

상기 제1 합성광을 매질내로 3차 전반사시키는 전반사 계면;과

상기 제1 파장 및 제2 파장과 다른 제3 파장의 빛에 대해서만 매질내로 투과시키고 다른 파장의 빛에 대해서는 반사시키고 동시에 상기 제3 파장의 빛이 투과되는 지점에서 상기 3차 전반사된 제1 합성광을 매질내로 4차 전반사시켜 제2 합성광을 만들어 내는 제4 다이크로익미러(4);와

상기 제2 합성광을 반사없이 매질밖으로 투과시키기 위해 전반사 계면에 대해 각  $\theta$ t도를 갖도록 절단되어, 절단면의 수직인 성분에 대해 상기 제2 합성광이 부루스터 각( $\theta_B$ )으로 출사시키도록 형성된 출사면(8);으로 이루어지며, 상기 광분리기와 조합하여 본 발명의 영상 투사 장치를 이루게 된다. (도 2에서는 도 5의 광분리기와 도 10의 광통합기를 조합한 것이다.) 상기 광분리기 및 광통합기에 있어 매질을 기준으로 서로 대향하여 구성되는 박막들은 매질을 통해 서로 등간격을 갖고 평행하게 배치되어야 한다.

따라서, 광분리기의 경우, 출사방간(B와G 사이, G와R 사이)의 간격은 입사각과 두평판의 특정간격에 의해 결정된다. 음향광변조기의 각 채널간의 빔간격은 채널의 상호 크로스토크(crosstalk)를 충분히 제거하는 것을 감안할 때 약 5mm 정도가 필요하므로, 광분리기의 빔입사각과 두 평판의 설치 간격은 이를 감안해 설정한다. 하이브리드 광분리기의 크기 정도를 알아보기 위해 빔 입사각이  $30^\circ$  일 경우 빔간격 5mm가 되도록 하기 위해서는 두 평판간의 분리 간격 $d$ 는  $2x5\cos(60^\circ)$ 의 관계에서 8.66mm가 필요하다. 이 경우 하이브리드 광분리기는 두께 1mm 유리 기판으로 제작한다면 그 총 크기는 최대 넓이(3원색 분리방향) 2cm, 폭(두 평판 분리 간격 + 두 기판 두께의합) 1.2cm, 넓이 1cm를 초과하지 않는 초소형이 된다. 이는 종래의 개별 소자를 사용한 경우 광 분리기가 차지하는 공간크기 약 20cm x 10cm x 10cm에 비해 대폭 소형화된 것이며, 크기의 축소 면에서 뿐만 아니라, 광 정렬(alignment) 면에서도 종래의 각개별 소자의 복잡한 정렬 방법에서 자동정렬(self-alignment)로 단순화되는 정렬상의 향상 효과도 얻어진다.

하이브리드 광분리기로부터 일정 빔간격을 유지하며 평행하게 분리된 B, G, R의 집속된 빔은 3채널 음향광변조기(700)의 각 해당 채널로 입사된다. 앞에서 집속렌즈 설명시에 언급된 바와같이 음향광변조기에서 레이저빔이 광변조될 때 외부에서 가해지는 비디오 신호의 처리속도는 집속된 레이저 빔의 직경에 관련되어 있다. 따라서 3채널 음향광변조기의 각 채널상에 같은 점에서 B, G, R의 모든 빔이 집속되어야 3빔의 직경이 같게 된다(같지 않으면 각 채널별 신호처리 속도가 차이가 난다). 도 3 - 도 5에서 위상 보상 크리스탈(600)은 음향광변조기의 B, G, R 각 채널상의 같은 점에서 집속점(focusing point)이 맺히도록 해주기 위한 광경로 보상기 이다. 도 2의 하이브리드 광분리기(500)각 빔의 출사점에서 비교해 본 광경로차는 R의 경우 B의 출사점에 비해 제일 긴경로를 취하고(빔이 출사점까지 나오기까지 H/R 미러에 두번 반사되므로), G의 경우 B의 출사점에 비해 그 다음으로(H/R 미러에 한번 반사되어 출사한 경우 이므로) 더 긴 광경로를 취한 경우가 된다. 따라서 도 2에서 위상보상 크리스탈(600)이 삽입되지 않을 경우 R빔이 음향광변조기의 해당 채널상에 집속 되도록 설치되는 경우, G빔의 경우 R빔의 집속점보다 더 뒤편에서 집속되고, B빔의 경우 G빔보다 더 뒤편에 집속 되게 되어 음향 변조기에서 각 채널별 신호처리 속도가 다르게 되고 더욱 심각한 문제는 광변조 효율이 떨어지는 결과를 초래한다. 음향광변조기에서 광변조 효율은 평행광일 때 최대의 변조 효율이 되며 레이저 빔의 집속광에서는 집속점 근처에서 거의 평행광 상태가 유지된다. 위상보상기 광경로 보상 길이L은 위상보상기 길이d, 위상보상기의 물질의 광 굴절률 n 일때  $(n-1)d$ 가 되며 R빔이 음향광변조기상에 집속되도록 한 경우 R빔의 출사점에 비해 G빔과 B빔의 출사점에서 생긴 광경로차 만큼 각각 도 2에서와 같이 위상보상 크리스탈의 역할은 길이가 d1과 d2인 위상보상결정(통상 광투명 유리등이 일반적으로 사용 될수 있다)을 삽입해 음향 광변조기에서 B, G, R빔이 동일선상에서 집속 되도록 하기 위함이다. 실제의 경우 집속렌즈의 집속거리가 긴(수십cm) 경우 이 위상보상 크리스탈을 삽입하지 않아도 되는데 이는 집속거리가 긴 경우 집속점에서 평행광 상태를 유지하는 길이(전문 물리학 용어로 레이저빔이 집속된 집속점 좌우에 이러한 평행광 상태가 유지되는 길이를 레일리 레인지(Rayleigh range)라고 부르며 그 정의는 집속점의 빔 직경이 그 직경의 1.414배 되는 곳까지의 거리의 2배인 거리를 말한다)가 음향광변조기 결정두께(약 1cm)보다 훨씬 긴 경우 비록 집속점은 각각 다른 위치에서 맺힌다 해도 음향 보상기 결정에서 빔의 직경 차가 무시할 만큼 적게 되기 때문에 위상보상 크리스탈을 삽입하지 않아도 되는 경우도 있다.

위상보상기에 의해 광경로가 같게 조정된 B, G, R빔은 3채널 음향광변조기(700)에 입사되고 각빔의 해당 채널에서 외부에서 가해진 각 채널에 해당하는 비디오신호에 따라 빔의 인텐시티(intensity) 변조가 된다. 음향광변조 원리는 여러 텍스트북(Text books) (Ref.1:'Design and Fabrication of Acousto-Optic Devices', P. Goutzoulis/R.Pape, Marcel Dekker, Inc., 1994, Ref.2:'Acousto-Optic Devices: Principles, Design, and Application', Jieping Xu/Robert Straud, John Wiley & Sons, Inc., 1992)에서 잘 설명된 바와같다. 3채널 음향광변조기는 하나의 음향광학 결정(대표적인 것으로 TeO2, Quartz, Glass, LiNbO3, PbMoO4, GaP, Ge, Hg2Cl2, Tl3AsS4, Tl3AgSe3등)에 외부에서 가해진 비디오 신호에 의해 변조된 RF신호에 따라 음향탄성파를 발생하는 3개의 전극이 나란히 부착된 것을 말한다. 일반적 개별 음향광변조기는 하나의 음향광학 결정에 하나의 전극이 부착된 구조이다. 3채널의 전극간 간격은 채널상호



간의 크로스토크를 제거하는데 필요한 전극 분리거리를 감안해 5mm정도 분리되어 부착되므로 3채널 음향 광변조기의 전체 크기는 2cm(전극과 나란한 쪽) x 1cm(두께;레이저 빔이 통과 하는 방향) X 1cm (높이;음향탄성파가 진행하는 방향) 정도가 된다(음향광변조기 구동회로를 제외할것). 이는 종래의 삼원색 각채널마다 개별소자를 사용할 때 필요한 설치공간 약 20cm x 5cm x 10 cm에 비해 크게 축소화 할 수 만 아니라 제작비용과 원가 절감의 효과 도 얻을 수 있다.

3채널 음향광변조기의 각 채널에서 외부에서 가해진 비디오 신호에 따라 광 변조된 삼원색 각 빔은 일정 간격을 유지하며 평행하게 하이브리드 광통합기(800)로 특정 입사각으로 입사 한다. 광통합기의 역할은 분리된 삼원색의 각 빔을 하나로 통합해 각 빔이 비디오 신호에 따라 변조된 후의 칼라를 형성 시키게 하고 칼라가 형성된 빔을 스크린에 주사해 영상을 형성 할 때 광 주사수단을 사용해 스크린에 빔주사(beam scanning)를 하게 되는데 이때 주사를 용이하게 하기 위함이다. 도 2의 하이브리드 광통합기(800)의 동작 원리는 도 2의 하이브리드 광분리기(500)의 동작 프로세스(process)와 반대의 과정이다. 도 2에서 볼 수 있는 바와같이 구조는 두장의 평판미러가 특정 간격을 두고 나란히 설치된 구조로 되어 있고, 그 미러중 한 미러는 고반사(H/R) 미러로 되어있고 그 나머지 한 평판에는 DM2(녹색은 투과 시키고 청색은 반사시켜주는 미러)와 DM4(적색은 투과 시키고 그나머지 색 녹색과 청색은 반사 시켜주는 미러) 미러가 나란히 코팅 되어 있는 구조이다. 두 평판간의 분리 간격은 H/R 미러에서 반사된 빔과 입사되는 빔이 DM2 및 DM3 미러상에서 정확히 일치해 만나도록 결정되어야 한다. 동작 원리는 삼원색중 청색(B) 빔은 H/R 미러에서 한번 반사 된후 DM2미러에 도달하고 DM2에 의해 투과된 녹색(G)빔과 정확히 일치해 만난 다음 H/R 미러로 반사되고 이는 다시 한번 H/R 미러에 의해 반사되어 DM4에 도달하며 DM4에 의해 투과된 적색(R) 빔과 정확히 일치하여 하나의 빔으로 통합되어 반사되고 콜리메이팅 렌즈(250)를 향해 출사 한다 이때 하나로 통합된 빔은 비디오 신호에 따라 칼라가 형성된 빔이 된다.

하나의 빔으로 합쳐진 빔은 콜리메이팅 렌즈로 입사한다. 도 2에서와 같이 하이브리드 광통합기(800)와 콜리메이팅 렌즈(250) 사이에 삽입된 BPE(400)는 하이브리드 광통합기(800)와 콜리메이팅 렌즈(250)간의 거리가 긴경우 이를 공간적으로 축소 하기위한 것이며 BPE의 동작 원리는 집속렌즈와 음향광변조기 사이에 삽입된 BPE와 같은 원리로서 광경로 거리는 원래대로 유지하면서 공간 축소를만 위해 삽입된 것이다. 하이브리드 광통합기(800)와 콜리메이팅 렌즈(250)간의 거리는 집속렌즈와 음향광변조기 간의 광경로 거리와 같은 정도이다. 만약 하이브리드 광통합기(800)와 콜리메이팅 렌즈(250)간의 광경로 거리가 10cm 이내 라면 BPE는 삽입하지 않아도 된다. 콜리메이팅 렌즈(250)의 역할은 집속렌즈(200)에 의해 집속된 빔이 음향광변조기상의 집속점을 지나면서부터는 다시 특정각으로 퍼지게 된다. 구현할 스크린(1000)의 크기는 주사수단(900)으로부터의 투사거리와 수평 및 수직 주사각에 의해 결정 된다. 실현하고자 하는 화면이 결정되면 화면에서의 고해상 화질을 얻기위해서는 인접하는 주사(scanning)빔이 서로 겹치지 말아야 한다. 즉 스크린 상에서 요구되는 최대 빔 직경이 존재하며 콜리메이팅 렌즈를 삽입하지 않으면 집속점에서 다시 퍼지는 빔에 의해 스크린상에서 요구되는 특정 빔 직경의 크기를 조절하기 힘들다. 콜리메이팅 렌즈는 요구되는 화면 크기를 얻기위해 필요한 투사거리에서 요구되는 고화질을 얻는 필요한 빔 직경을 얻을 수 있도록 하기위해서 삽입된다.

콜리메이팅(collimating)된 빔은 주사수단에 입력되며 주사수단에 의해 수평주사와 수직주사가 되어 이 수평 및 수직 주사된 빔은 스크린에 투사되고 스크린에서 영상이 형성된다. 수평주사 수단에 사용되는 대표적인 것으로 급격한 다면경 미러(고속 회전 다면경 미러)가 있으며, 수직 주사에는 갈바노메터를 사용한다. 최근 MEMS 기술의 급격한 발달로 마이크로 미러 어레이(예; DMD등)등이 많이 개발되고 있고 이러한 소자를 수평 및 수직 주사수단에 적용하면 주사수단을 매우 소형화할 수 있다.

스크린상에서 구현되는 영상의 화질의 구현 등급(예; TV 또는 일반 비디오, VGA(컴퓨터 모니터), HDTV)은 음향광변조기(700)의 신호처리속도와 수평 및 수직 주사수단의 주사(scanning) 속도에 의해 결정된다. 예를들면 TV 또는 일반 비디오에서 사용하는 NTSC 신호를 처리할 경우 음향광변조기는 적어도 5MHz의 신호처리 속도를 가져야하고, 수평 주사 속도는 15.75KHz, 수직 주사 속도는 60Hz를 가져야 한다. 만약 설계하는 시스템이 HDTV급을 목표로 한다면 이에 적합한 광변조 속도와 수평 및 수직 주사속도가 되도록 해야한다.

상기와 같이 본 발명은 고화질의 콤팩트 레이저 디스플레이 시스템의 실현을 위한것으로서, 특히 빔의 집속부에서 콜리메이팅 렌즈 사이의 광(빔) 처리부를 종래의 시스템에 비해 매우 콤팩트하게 할 수 있는 것을 특징으로 한다. 하이브리드 광분리기(500), 위상 보상기(600), 3채널 음향광변조기(700), 하이브리드 광통합기(400)는 한 모듈에 집적할 수 있고, 그 크기는 6cm x 5cm x 3cm 정도로서 이를 본 발명에서는 이를 하이브리드 비디오 레이저 칼라 믹서(HVLCM)라고 부르겠다. 이 HVLCM은 종래의 개별 광학 부품을 사용해 실현했을 경우에 비해 수십배의 부피 축소 효과를 얻게 되며, 제조 원가 절감, 제작의 단순화, 특히 광 정렬(alignment)이 거의 자동정렬(self-alignment)되므로 광 정렬 면에서도 종래에 비해 훨씬 유리하다.

상기와 같이 본 발명은 고화질 콤팩트 레이저 디스플레이용 영상 투사 장치를 실현 하기위한 것이다.

### 발명의 효과

본 발명은 고화질의 콤팩트 레이저 디스플레이 시스템의 실현을 위한것으로서, 특히 빔의 집속부에서 콜리메이팅 렌즈 사이의 광(빔) 처리부를 종래의 시스템에 비해 매우 콤팩트하게 할 수 있는 것을 특징으로 한다. 하이브리드 광변조기(500), 위상 보상기(600), 3채널 음향광변조기(700), 하이브리드 광통합기(400)는 한 모듈에 집적할 수 있고, 그 크기는 6cm x 5cm x 3cm 정도로서 이를 본 발명에서는 이를 하이브리드 비디오 레이저 칼라 믹서(HVLCM)라고 부른다. 이 HVLCM은 종래의 개별 광학 부품을 사용해 실현했을 경우에 비해 수십배의 부피 축소 효과를 얻게 되며, 제조 원가 절감, 제작의 단순화, 특히 광 정렬이 거의 자동정렬되므로 광 정렬 면에서도 종래에 비해 훨씬 유리하다.

나아가 기존의 광변조기기의 전후 단에 설치하는 포커싱 및 콜리메이팅 렌즈광학계는 하이브리드 광분리 및 통합기 밖으로 설치하고 각각 단 하나의 렌즈만 사용하게하고 또한 수십 cm에 이르는 광 경로도 광경로확장기(Beam Pass Expander)를 사용해 수cm로 축소하므로써 시스템의 단순화 소형화를 실현 할 수



있다.

광원을 R,G,B 삼색 레이저 광원 또는 백색 레이저 광원을 사용하고, 광주사(scanning) 수단을 기계식 폴리고날미러와 갈바노미터나 초소형 마이크로 미러 어레이(Array)등을 채택할 수 있다. 이렇게함으로써 기존의 레이저 비디오 프로젝션 시스템에서 얻을수 있는 고성능 특징을 살리면서 시스템의 소형화 및 단순화를 이룰수 있게된다.

나아가 광원을 삼원색의 레이저 다이오드를 광원으로 사용하여 본 발명의 영상 장치를 실현 할 경우 장치의 크기를 대폭 축소하여 가정용에 응용할수 있게 된다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

서로 다른 파장을 갖는 3개의 빛이 혼합된 입사광으로부터 각각의 파장의 빛으로 분리하는 서로 평행한 두장의 미러와 상기 미러사이에 위치한 매질로 이루어진 광분리 수단; 상기 광분리 수단으로부터 분리된 각각의 파장의 빛에 대해 외부로부터 입력되는 영상신호에 따라 변조시키는 3중채널 음향광학 변조기; 상기 3중채널 음향광학 변조기로부터 변조된 각각의 파장의 빛을 통합하여 하나의 혼합광으로 만들기 위한 서로 평행한 두장의 미러와 상기 미러사이에 위치한 매질로 이루어진 광통합 수단; 및 상기 광통합 수단으로부터 나온 빛을 스크린에 주사시키기 위한 주사수단으로 이루어진 것을 특징으로 하는 영상장치.

#### 청구항 2

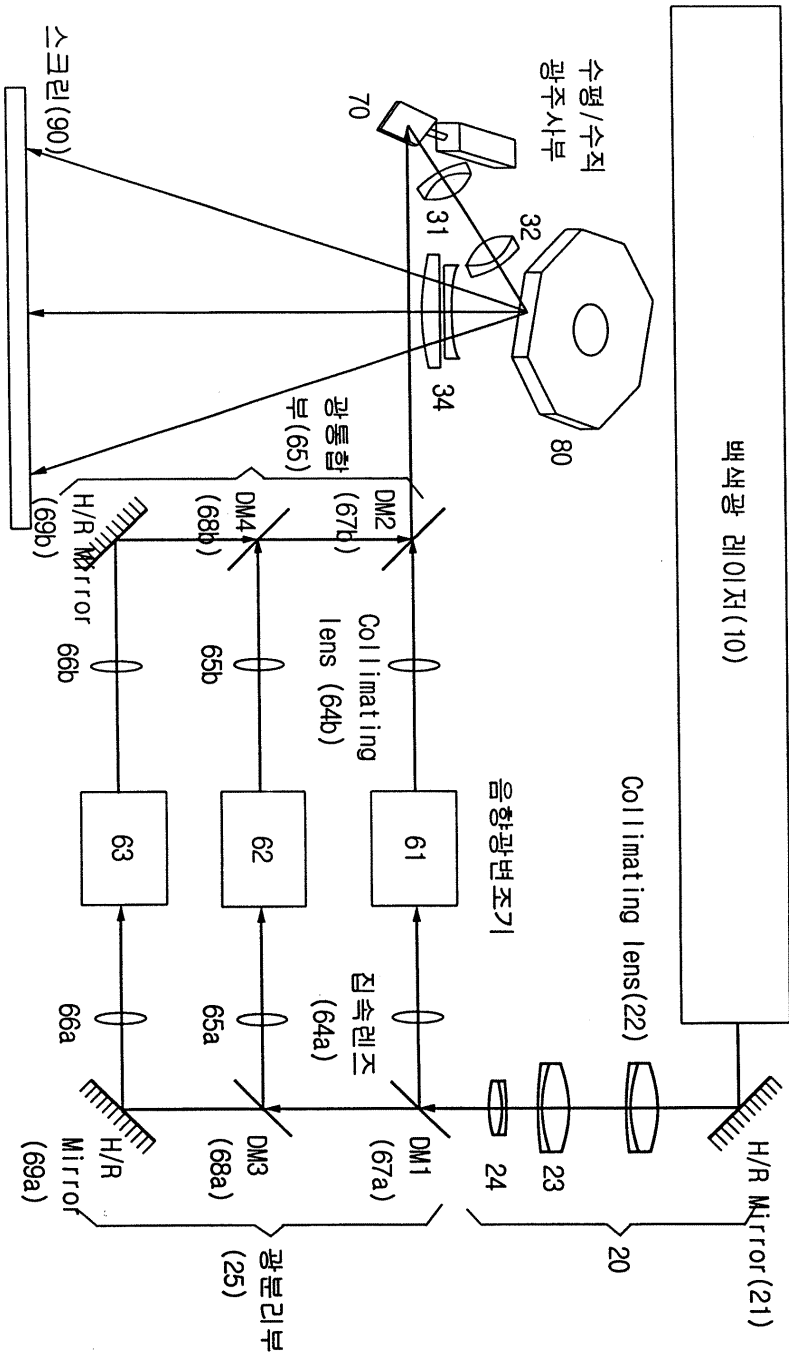
제1항에 있어서, 상기 3채널 음향광변조기 대신 3채널 전기광학 변조기를 대체하고, 상기 전기광학 변조기로부터 변조된 각각의 파장의 빛을 직선편광시키기 위한 3개의 분극기를 구비한 것을 특징으로하는 영상장치.

#### 청구항 3

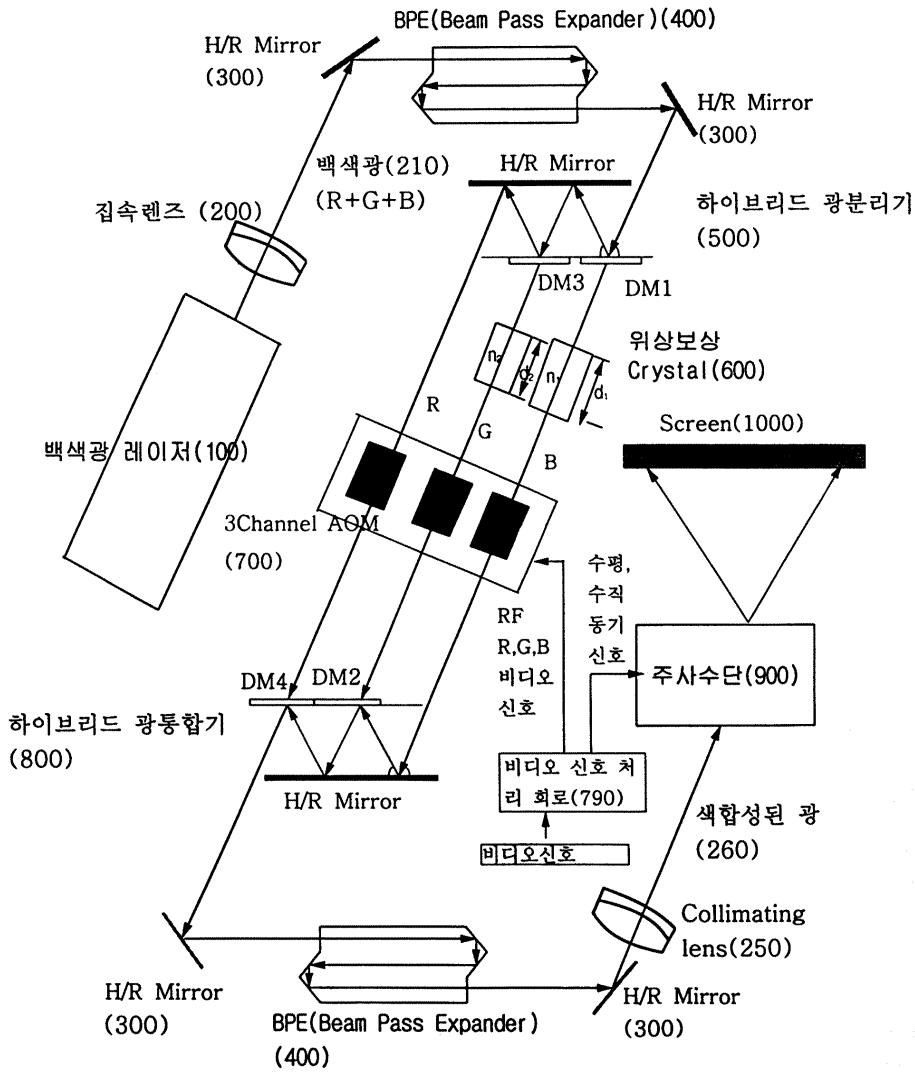
제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 광분리 수단의 앞단에 상기 광분리 수단으로 부터 분리된 각각의 파장의 빛을 상기 변조기에 동일 광경로로 포커싱시키기 위해 적어도 2개이상의 파장의 빛에 대응하여 광경로를 조절하는 위상 보상기를 구비한 것을 특징으로하는, 영상장치.

### 도면

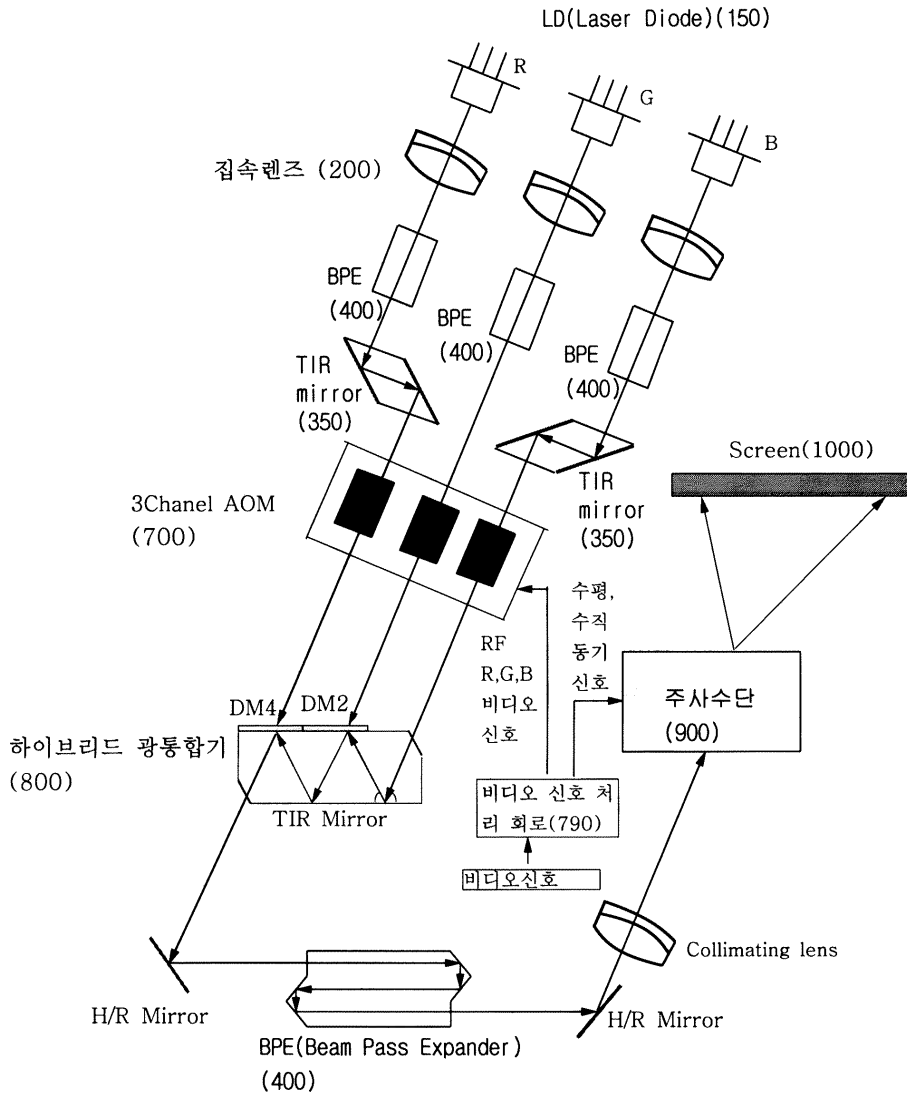
도면1



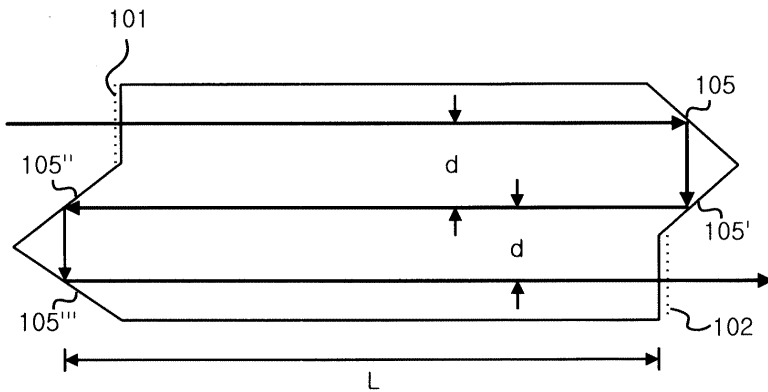
도면2



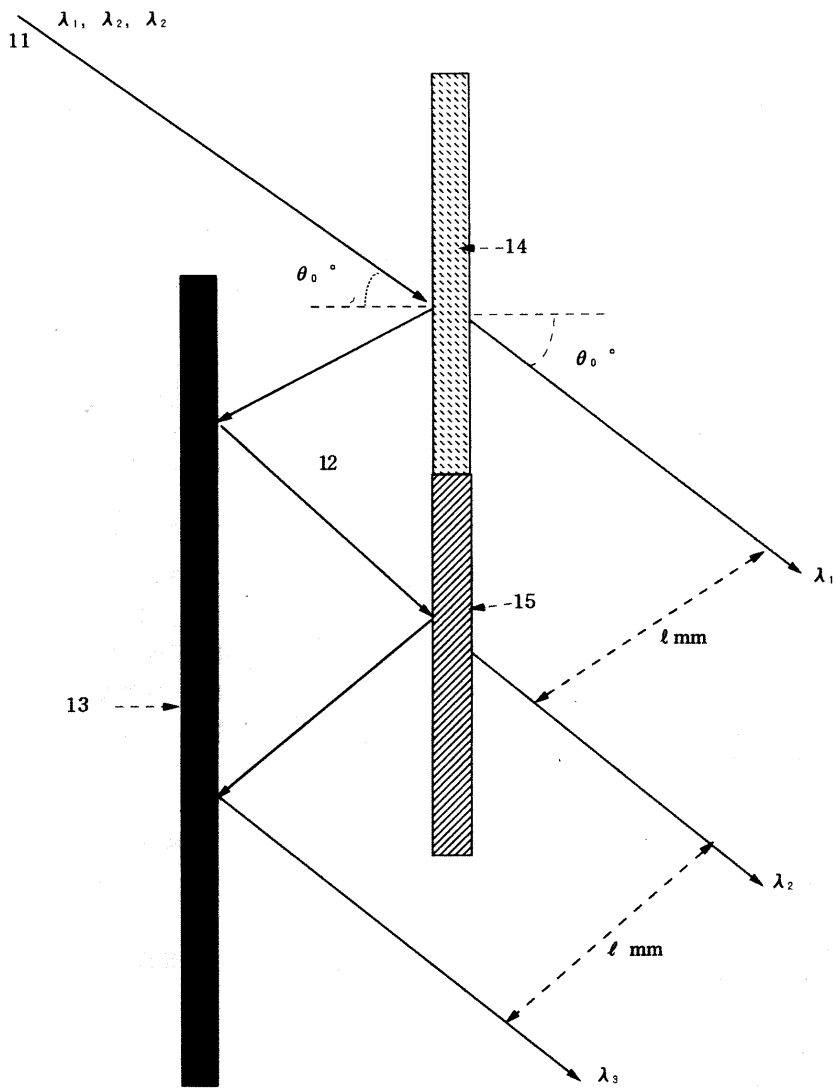
도면3



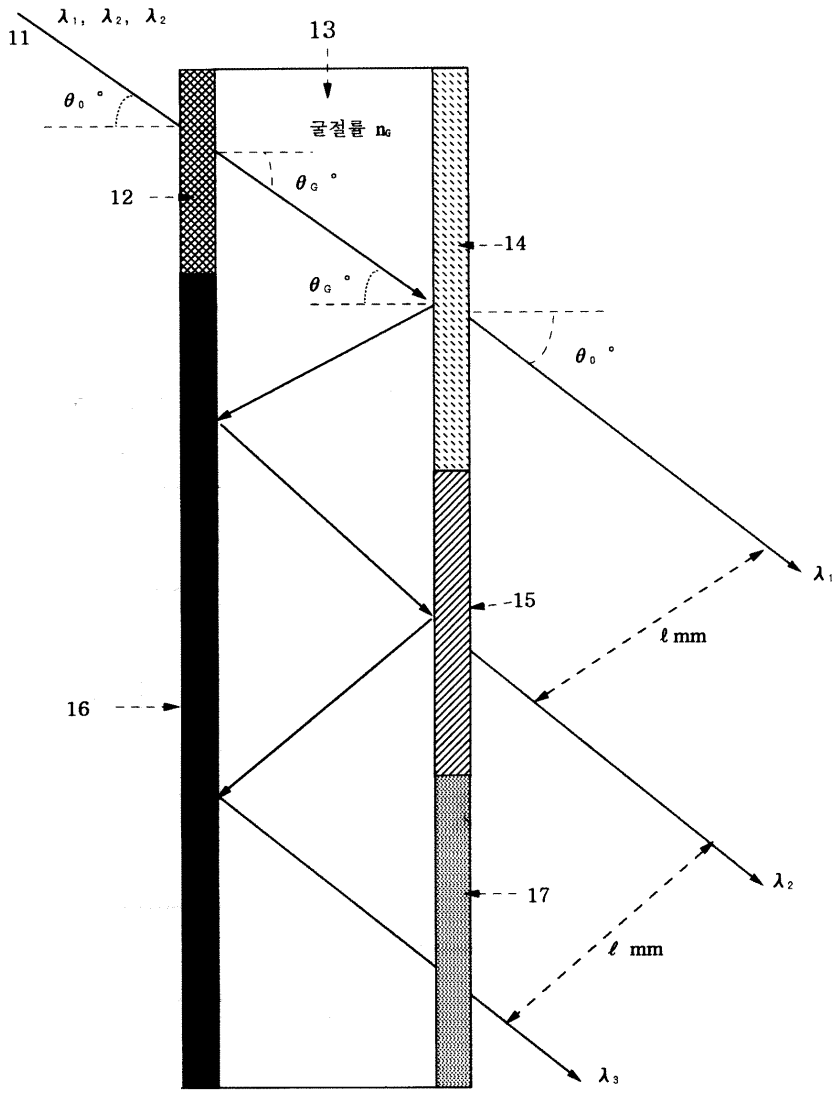
도면4



## 도면5

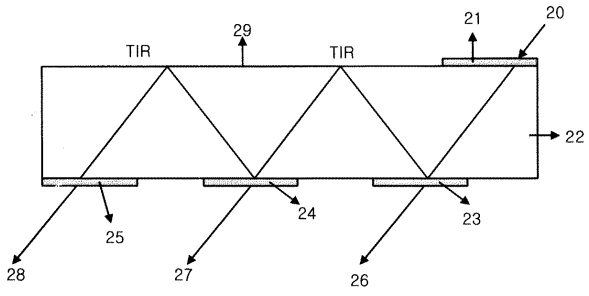


도면6

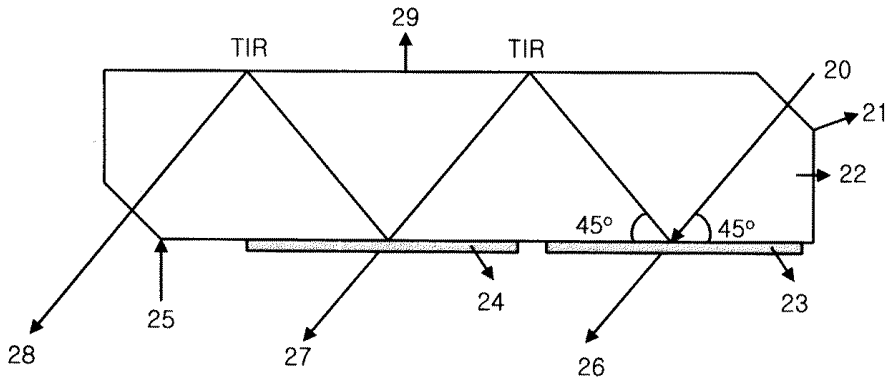




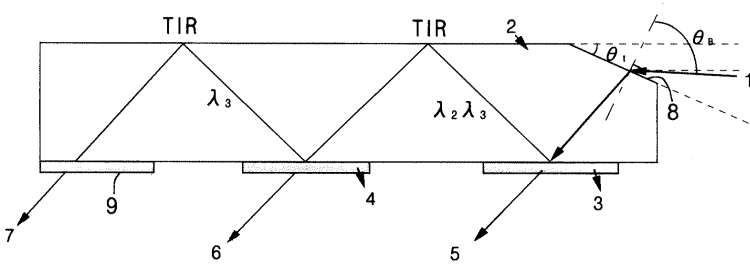
도면7



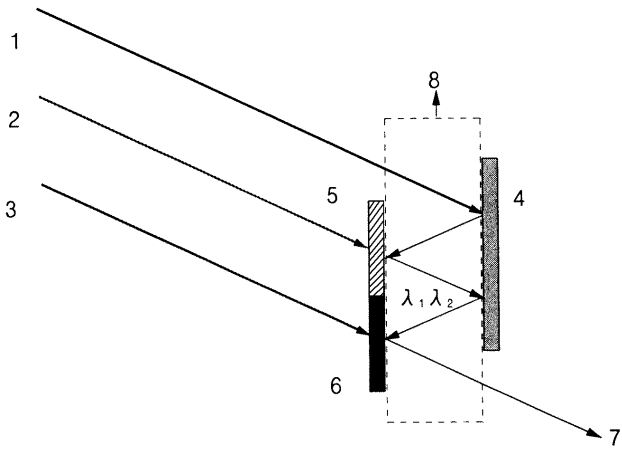
도면8



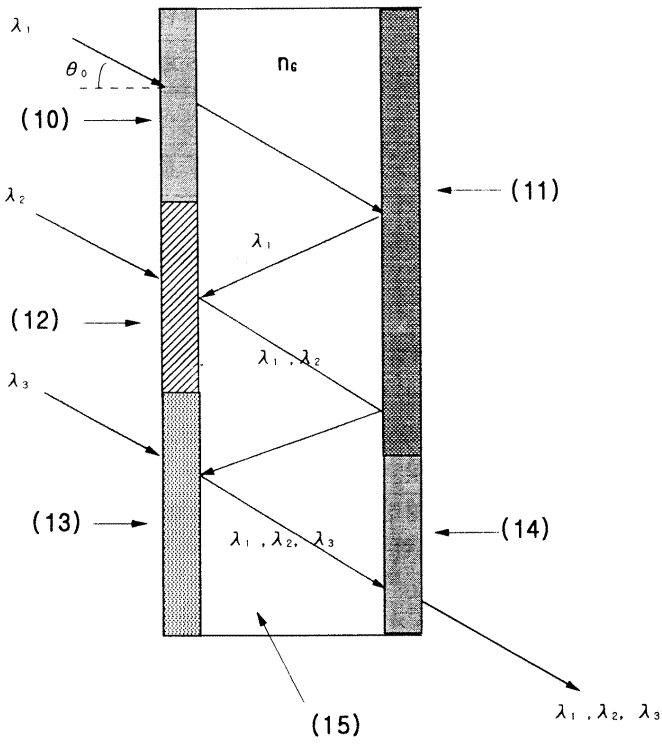
도면9



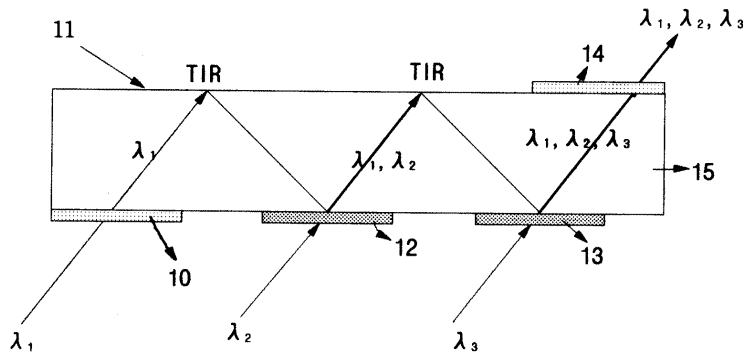
도면10



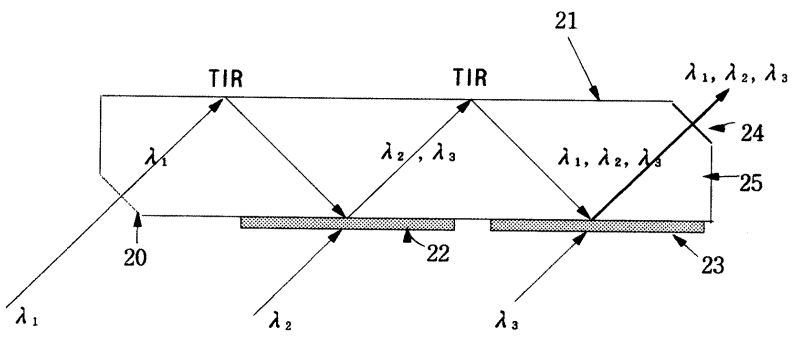
도면11



도면12



도면13



도면14

