

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁶ G02B 27/28		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년09월27일 10-0495322 2005년06월03일
(21) 출원번호	10-1998-0705660	(65) 공개번호	10-1999-0081944
(22) 출원일자	1998년07월23일	(43) 공개일자	1999년11월15일
번역문 제출일자	1998년07월23일		
(86) 국제출원번호	PCT/IB1997/001365	(87) 국제공개번호	WO 1998/23990
국제출원일자	1997년11월03일	국제공개일자	1998년06월04일
(81) 지정국			
국내특허 : 아일랜드, 중국, 일본,			
EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈,			
(30) 우선권주장	96203308.0	1996년11월25일	유럽특허청(EPO)(EP)
(73) 특허권자	코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이. 네덜란드왕국, 아인트호펜, 그로네보르스베그 1		
(72) 발명자	데 바안 아드리아누스 욱. 에스. 엠. 네덜란드 5656 아아 아인트호펜, 프로페써 홀스틀란 6		
	다멘 안토니 베. 네덜란드 5656 아아 아인트호펜, 프로페써 홀스틀란 6		
(74) 대리인	이화익		

심사관 : 정소연

(54) 영상 투사모듈 및 그 모듈을 구비한 영상 투사장치

요약

본 발명은, 조사장치(3)와 상기 조사장치(3)에 의해 공급된 조사 빔을 영상정보로 변조하기 위한 적어도 1개의 표시패널(15)을 갖는 영상표시장치(13)를 순서대로 구비한 영상 투사모듈(1)에 관한 것이다. 상기 조사장치(3)는 사출평면에 놓인 사출면을 갖는 집광장치(19)를 구비한다. 상기 집광장치(19)의 사출평면에는 제 1 반사수단(33; 43)이 존재하며, 상기 모듈(1)은 제 2 선택적 반사수단(39)을 더 구비한다. 또한, 상기 제 2 반사수단을 통해 상기 제 1 반사수단 위에 사출면의 상을 적어도 부분적으로 형성하는 광학계(31)가 상기 제 1 및 제 2 반사수단 사이에 배치된다. 또한, 본 발명은 이와 같은 모듈(1)이 설치된 영상 투사장치에 관한 것이다.

대표도

도 2

명세서

본 발명은, 방사원을 포함하는 조사장치와, 상기 조사장치에 의해 공급된 조사 빔을 영상정보로 변조하기 위한 적어도 1개의 표시패널을 갖는 영상표시장치를 순서대로 구비하되, 상기 조사장치가 사출평면에 놓인 사출면을 갖는 집광장치를 구비한 영상 투사모듈에 관한 것이다.

또한, 본 발명은 상기한 영상 투사모듈을 구비한 영상 투사장치에 관한 것이다.

서두에서 기술한 형태의 영상 투사모듈에 대해서는, 특히 미국특허 US-A 5,098,184호에 공지되어 있다. 이 특허에 기재된 영상 투사모듈은, 조사빔을 공급하는 조사장치와, 이 광 빔을 투사될 상 정보에 맞추어 변조하는 적어도 한 개의 표시패널을 갖는 영상 표시장치를 구비한다. 방사원, 방사원 뒤에 있는 반사기 및 집광렌즈 이외에, 상기 공지된 조사장치는 집광장치를 구비한다. 또한, 모든 중복 상(re-images)이 표시패널의 평면 내에 중첩되도록 하는 또 다른 렌즈가 상기한 집광장치의 후방에 배치된다.

상기 표시패널로는, 예를 들어 액정 표시패널이 사용될 수 있다. 이와 같은 패널은 액정물질의 층을 밀봉하는 2개의 광학적으로 투명한 판을 구비하고 복수의 픽셀로 이루어진 2차원 어레이가 설치된다. 각 픽셀은 어드레스가 지정되지 않았을 때 외부에서 관련된 픽셀을 차단하는 활성 화소를 구비한다. 상기 활성 화소는 마찬가지로 복수의 픽셀의 일부를 구성하는 복수의 행 및 열 전극을 통해 그 자신의 신호를 받는다. 더구나, 포토리소그래피의 한계로 인해 구동할 수 없는 복수의 픽셀 내부에는 복수의 작은 영역이 존재한다. 상기한 행 및 열 전극에 의해 점유된 픽셀 부분과, 구동이 불가능한 상기 복수의 영역을 이하에서는 수동부라 칭한다. 실제로 스위칭을 행하는 능동부와 상기 수동부의 비율은 상기한 표시패널의 기하학적 개구를 규정한다.

그러나, 전술한 것과 같은 액정 표시패널은 영상 투사모듈의 광출력에 관해 많은 문제점을 일으킨다.

근래의 LCD 투사장치에 있어서, 목표가 되는 것은 무엇보다도 소형화이다. 그러나, 해상도를 유지하면서 표시패널의 크기를 줄이면, 기하학적 개구가 감소하여, 상당한 빛의 손실이 일어날 수 있으며 장치의 광 출력이 감소한다. 이러한 문제점에 대한 해결책 중 한가지는, 표시패널의 조사 측에 마이크로렌즈 어레이를 사용하여, 입사광이 능동 픽셀부에 집중되도록 하는 것이다. 소형화를 하는 경우에는, 상기한 마이크로렌즈 어레이의 크기 뿐만 아니라, 마이크로렌즈와 액정층과의 거리 또한 줄어들어야 한다. 따라서, 이러한 요구조건은 그 제조공정을 비교적 복잡하게 한다는 문제점을 갖고 있었다.

더구나, 상기 표시패널이 편광 변조에 의해 광 빔에 상 정보를 부가하려면, 액정 표시패널은 일반적으로 2개의 편광자 사이에 놓여야 한다. 편광되지 않은 빛이 표시패널에 입사되면, 그것의 거의 절반이 제 1 편광자에 의해 흡수되어, 편광자와 표시패널의 가열을 일으키게 되어, 표시패널이 손상을 입을 수 있다. 이에 대한 공지된 해결책은, 상기 방사원과 표시패널 사이의 광 경로에 있는 빛을 사전에 편광시키는 것이다. 그러나, 이러한 구성은, 예를 들어 편광 빔 스프리터와 같은 추가적인 구성요소를 필요로 한다.

더우기, 단일의 표시패널을 갖는 칼라 영상 투사장치에 대해서는, 표시패널에 입사된 빛의 약 2/3가 손실된다. 실제로, 칼라 표시패널은 육안으로 식별 불가능한 3개의 독립된 픽셀로 이루어진 칼라 도트를 생성한다. 3개의 픽셀로 이루어진 한 세트 내에서, 각각의 픽셀은 3원색 중에서 2가지를 흡수하는 서로 다른 칼라 필터를 구비하며, 이것은 한편으로 다른 2개의 칼라 필터 중 한 개에 의해 통과된다. 따라서, 각각의 픽셀은 입사광의 단지 1/3만을 통과시키는 것이다. 공지된 영상 투사장치에 있어서, 이러한 현상은, 예를 들어 미국특허 US-A 5,162,042호에 개시된 것 같은 각도 색분해(angular color separation)와 같이, 방사원의 광 빔을 3개의 단색 서브 빔으로 분할함으로써 해결된다.

요컨대, 표시패널의 수동부에 빛이 입사되고, 원치 않는 편광방향 및/또는 원치 않는 파장을 갖는 빛이 상기 능동부에 입사되기 때문에, 방사원에 의해 공급된 빛의 상당량을 잃어버리게 되어, 상 형성에 기여할 수 없게 된다. 이를 방지하기 위해, 종래에 다수의 가능한 방법이 제시된 바 있다. 그러나, 이러한 방법으로 실현된 영상 투사장치는 복잡하다는 문제점을 갖고 있다. 더욱 소형화시키는 경우에는, 서로 다른 구성요소를 배치하고 제조하기 위한 요구조건이 더욱 더 엄격해지기 때문에, 이러한 복잡성은 한층 더 증가된다.

결국, 본 발명의 목적은, 표시패널에 대해 바람직하지 않은 입사 방향, 파장 또는 편광방향을 갖는 광 빔을 복구하여, 그 후 이전과 같이 상 형성에 기여할 수 있는 또 다른 기회를 부여할 수 있도록 하는 비교적 간단한 구성을 갖는 영상 투사모듈을 제공함에 있다. 이에 따라, 방사원에 대해 추가적인 노력을 기울이지 않고도, 비교적 높은 광 출력을 갖는 영상 투사모듈을 구성할 수 있게 된다.

상기 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 영상 투사모듈은, 상기 집광장치의 사출평면에 제 1 반사수단이 존재하고, 상기 모듈 내부에 제 2 선택적 반사수단이 존재하며, 상기 제 2 반사수단을 통해 상기 제 1 반사수단에 상기 집광장치의 사출면에 대한 상을 적어도 부분적으로 형성하기 위한 광학계가 상기 제 1 반사수단과 제 2 반사수단 사이에 배치된 것을 특징으로 한다.

본 발명은, 상이 형성되기 이전에 광 경로에 존재하는 빛 차단부재 또는 빛 흡수부재를 제거하고, 입사광의 위치, 파장 또는 편광 방향에 의해 결정되는 선택적 반사를 갖는 반사 영역을 도입한다는 착상에 근거를 두고 있다. 이하에서는, 원치 않는 위치에 입사되고, 원치 않는 파장 또는 편광방향을 갖는 빛을 총괄적으로 원치 않는 빛으로 칭한다.

전술한 발명사상은, 그 사이에서 원치 않는 빛이 반사되어 원하는 빛으로 적어도 부분적으로 변환하는 제 1 및 제 2 반사수단의 조합에 의해 실현된다. 이에 따라, 원치 않는 빛은 흡수 또는 차단되는 대신에 복구되므로, 영상 투사모듈을 복잡하게 만들지 않으면서 비교적 높은 광 출력을 얻을 수 있다.

상기한 광학계는, 제 2 반사수단으로부터 입사된 빛이 적어도 일부가 상기 제 1 반사수단에, 또는 역으로 도착하도록 한다.

상기한 집광장치는 다양한 방식으로 구성될 수 있다.

본 발명에 따른 영상 투사모듈의 일 실시예는, 상기한 집광장치가 제 1 및 제 2 렌즈판을 구비하고, 상기 제 2 렌즈판의 복수의 렌즈가 함께 집광장치의 사출면을 구성하는 것을 특징으로 한다.

이 경우에, 제 2 렌즈판의 평면은 집광장치의 사출평면에 놓인다. 또한, 집광장치의 사출면은 상기한 사출평면에 놓인다. 이때, 상기 사출면은, 집광 기능에 기여하는 제 2 렌즈판의 표면, 즉 제 2 렌즈판의 복수의 렌즈에 의해 점유된 표면을 의미한다.

상기 렌즈판 각각에는 복수의 렌즈로 이루어진 매트릭스가 설치되며, 이때 제 1 렌즈판의 복수의 렌즈 각각은 제 2 렌즈판의 렌즈에 방사원의 상을 형성한다. 또한, 상기 제 2 렌즈판의 복수의 렌즈 각각은 표시패널에 해당하는 제 1 렌즈의 상을 형성한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 1 반사수단이 제 2 렌즈판 위에 존재하는 복수의 반사영역을 구비한 것을 특징으로 한다.

이 경우에, 상기 제 2 반사판은 복수의 렌즈와 복수의 반사영역 양자를 구비한다. 이때, 복수의 렌즈 및 복수의 반사영역의 구성에 대해 또 다른 가능성이 존재한다. 상기 반사영역이 구성되는 방식은, 제 2 반사수단이 원치 않는 빛을 선택할 때의 파라미터에 의해 결정된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 1 반사수단이, 상기 제 2 렌즈판에 인접하며 상기 집광장치의 사출평면에 놓인 적어도 한 개의 반사부재를 구비한 것을 특징으로 한다.

이 경우에, 적어도 한 개의 독립적인 반사부재가 상기 제 1 반사수단의 평면 내에 배치된다. 마찬가지로, 상기 반사부재의 구성은, 제 2 반사수단이 원치 않는 빛을 선택할 때의 파라미터에 의해 결정된다.

집광장치가 전술한 것과 다른 방식으로 실현되는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 집광장치가, 상기 방사원으로부터 멀리 떨어진 그것의 단면이 집광장치의 사출면을 구성하는 광학적으로 투명한 바아(bar)를 구비한 것을 특징으로 한다.

상기한 바아에 있어서의 빛의 반사는 바아의 측벽에서 발생하기 때문에, 방사원으로부터 멀리 떨어진 단면에서는 균일한 빛의 분포가 생성된다.

이때, 상기한 방사원으로부터 멀리 떨어진 바아의 단면은 사출면으로 생각될 수 있다. 또한, 사출면이 놓인 평면은 집광장치의 사출면에 해당한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 1 반사수단이 바아의 단면에 인접하며 상기 집광장치의 사출 평면에 놓인 적어도 한 개의 반사부재를 구비한 것을 특징으로 한다.

이때, 상기 제 1 반사수단은, 집광장치의 사출평면에 배치된 1개 또는 그 이상의 독립된 반사부재로 이루어진다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 2 반사수단의 평면이 광축과 90°를 이루는 각도 이외의 각도를 둘러싸고, 상기 광학계는 제 1 및 제 2 렌즈를 구비하며, 상기 제 1 렌즈에 의해 형성된 집광장치의 사출면에 대한 상기 제 2 렌즈의 초점평면에 놓인 것을 특징으로 한다.

상기한 제 2 반사수단의 평면을 기울임으로써, 집광장치의 사출면에 대한 상을 상기 사출평면을 가로질러 이동시킬 수 있다. 상기한 광학계에 의해, 반사된 상은 사출면 자체를 통해 입사된 빛과 기하학적으로 동일한 특성을 갖는다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 2 반사수단이 상기 표시패널과 적어도 부분적으로 일체화된 복수의 반사영역을 갖는 것을 특징으로 한다.

이때, 상기 제 1 반사수단은 윈도우 상(window image)의 위치에 놓이는 것이 바람직하다. 이때, 윈도우 상은 표시패널의 위치에 있는 조사빔의 단면을 의미한다.

영상 투사장치가 단색의 표시패널을 구비한 칼라영상 투사장치인 경우에는, 3개의 독립된 픽셀로 구성된 칼라 도트가 생성된다. 이때, 이들 픽셀 각각은 서로 다른 칼라필터를 구비한다. 백색광이 칼라 표시패널에 입사되는 경우에, 이 패널에 입사된 빛의 픽셀 당 단지 3분의 1 만이 상을 형성하는데 사용된다. 실제로, 이 빛의 3분의 2는 관련된 픽셀에 대해 부적합한 칼라를 갖고 있어 흡수된다. 이를 방지하기 위해, 본 발명에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 2 반사수단이 복수의 2색성(dichroic) 반사부재로 이루어진 패턴을 구비하고, 상기 패턴은 상기 표시패널의 복수의 픽셀로 이루어진 패턴과 일치하는 것을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명은, 칼라영상 투사모듈 내부에 있는 종래의 칼라필터 패턴을 2색성 거울패턴에 의한 단일의 표시패널로 대체하는 것을 제안한다. 상기 픽셀에 적합한 파장에서 빛을 통과시키는 2색성 거울은 픽셀 각각에 대응하며 사출면을 향해 다른 빛을 반사시킴으로써, 이 빛이 적당한 픽셀에 도착할 수 있도록 하는 기회를 다시 부여한다. 입사 위치를 선정하는 것 이외에, 이 경우에는 파장 선택에 대한 문제가 제기된다.

상기한 2색성 반사부재는 상기 표시패널과 일체화되거나 일체화되지 않을 수 있다.

더 높은 광 출력을 얻기 위해, 표시패널에 픽셀 패턴과 일치하는 복수의 2색성 거울로 이루어진 패턴을 설치하는 것에 대해서는, 예를 들어, 미국특허 US-A 5,029,986호에 본래 공지되어 있다는 점에 주목해야 한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 표시패널의 조사 측에 마이크로렌즈 어레이가 배치되고, 상기 2색성 부재가 상기 마이크로렌즈 어레이의 초점평면에 배치된 것을 특징으로 한다.

상기한 마이크로렌즈 어레이는, 표시패널에 입사된 빛이 능동 픽셀부에 집중되도록 한다. 이때, 복수의 2색성 거울이 상기한 마이크로렌즈 어레이의 평면에 배치될 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 표시패널의 조사 측에 마이크로렌즈 어레이가 놓이고, 상기 복수의 2색성 부재가 상기 마이크로렌즈 어레이 상에 배치된 것을 특징으로 한다.

액정 표시패널은 복수의 픽셀로 이루어진 2차원 어레이를 구비한다. 각각의 픽셀은, 실제로 스위칭을 하는 능동부와, 복수의 전극 및 블랙 마스크(black mask)로 구성되는 수동부를 갖는다. 일반적으로, 상기 수동부에 입사된 빛은 상의 형성에 기여를 하지 못하고, 표시패널의 가열을 일으키는데, 이는 액정 물질을 손상시킬 수 있다. 이것을 방지하기 위해, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 2 반사수단이 상기 표시패널의 수동 픽셀부와 적어도 부분적으로 일치하는 복수의 반사영역을 구비한 것을 특징으로 한다.

상기 표시패널의 수동부 위치에 복수의 반사영역을 설치함으로써, 이 패널에 입사된 빛이 상기 제 1 반사수단을 향해 반사된다. 그 결과, 수동부에 원래 입사된 빛에는, 능동 픽셀부에 적어도 일부가 도착할 수 있는 한 번 또는 그 이상의 두 번째 기회가 부여된다. 이 경우에, 원치 않는 빛의 선택은 표시패널에 대한 입사 위치를 참조하여 발생한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 집광장치의 사출평면이 상기 제 2 반사수단과 거의 평행하고, 상기 집광장치의 사출평면에 있는 반사 부분이 상기 사출면보다 2배 더 큰 표면을 덮도록 구성된 것을 특징으로 한다.

이러한 구성은, 상기 제 2 반사수단에 대한 두 번째 반사에 의해 영상 투사모듈의 광 출력을 증가시킬 수 있는 가능성을 제공한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 집광장치의 사출평면이 상기 제 2 반사수단과 거의 평행하고, 상기 집광장치의 사출평면에 있는 반사 부분이 상기 사출면보다 3배 더 큰 표면을 덮도록 구성된 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 따르면, 반사 회수, 그 결과 복구의 가능성을 증가시킬 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 2 반사수단이 상기 조사장치와 표시패널 사이에 배치된 반사 편광자를 구비하고, 상기 제 1 반사수단 위에 또는 그것에 인접하여 편광변환수단이 존재하는 것을 특징으로 한다.

광 빔이 표시패널에 도착하기 이전에 반사 편광자에 도착하면, 표시패널에 대해 바람직하지 않은 편광방향이 다시 제 1 반사수단으로 반사된다. 상기한 편광변환수단은, 이 빛의 편광방향을 변환하여, 상기 제 1 반사수단으로 반사된 이후에 이 빛이 표시패널에 도착하여 상의 형성에 이전과 같이 기여할 수 있는 또 다른 기회가 부여되도록 한다.

또한, 상기한 제 2 반사수단은 반사 편광자와 상기 표시패널 위 또는 그것에 인접한 복수의 반사영역의 조합으로 구성될 수도 있다. 이 경우에, 편광방향과 표시패널에 대한 입사광의 위치 또는 칼라의 양자가 선택된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기한 편광자가 선형 리트로디렉티브 편광자(retro-directive polarizer)인 것을 특징으로 한다.

이 경우에, 광원에 의해 방출된 편광되지 않은 빛은 편광자에서 선편광되고, 원치 않는 방향의 편광은 그것이 입사된 방향을 향해 다시 보내진다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 편광자가 콜레스테릭(cholesteric) 편광자인 것을 특징으로 한다.

이 경우에는, 광원에 의해 방출된 편광되지 않은 빛이 편광자에서 원편광된다.

콜레스테릭 편광자는 본래 공지된 광학부품이다. 이와 같은 편광자는 콜레스테릭 배열을 갖는 액정 폴리머 재료로 이루어진 광학층을 갖는다. 이것은, 그 물질을 이루는 분자들이 용액 상태에서 피치 p 를 갖는 나선형 또는 나선체와 유사한(helix-like) 구조로 자발적으로 배열한다는 것을 의미한다. 이와 같은 용액을 2개의 평행한 기관 사이에 얇은 활성층으로서 형성하면, 나선체와 유사한 구조는 나선체의 축이 상기 층을 횡단하도록 배향한다.

편광되지 않은 빛이 콜레스테릭 편광자에 입사하면, 좌선성(laevorotatory) 및 우선성(dextrorotatory)의 원편광된 빔 성분이 서로 분리된다. 실제로, 나선체의 방향에 해당하는 회전방향을 갖는 빔 성분이 반사되는 한편, 여타의 회전방향을 갖는 빔 성분은 통과된다. 그러나, 통과되는지 통과되지 않는지는, 회전방향 뿐만 아니라 입사 빔의 파장에 의해 결정된다. 이때, 반사 파장은 $\lambda_0 = 1/2(n_o + n_e)p$ 이다. 상기 피치의 방향에 해당하는 회전방향을 갖는 빔 성분 중에서, 파장 대역 λ_0 내부에 놓이는 부분만이 반사된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 편광자가 편광 빔 스프리터인 것을 특징으로 한다.

이러한 경우에 편광 분리는 전파방향의 분리를 수반하기 때문에, 상기한 편광자는 표시패널이 반사 표시패널인 경우에 특히 유리하다.

상기 제 2 반사수단이 선 편광자로만 구성되는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 1 반사수단이 거울면 반사하고, 상기 제 1 반사수단 위에 또는 그것에 인접하여 $\lambda/4$ 판이 존재하는 것을 특징으로 한다.

두 번째 기회가 부여된 경우에 상기 반사 편광자에 의해 반사된 빛이 상기 편광자에 의해 통과되기 위해서는, 영상 표시 패널에 대해 바람직하지 않은 편광방향을 상기 제 1 반사수단에 위치한 또는 그것에 인접한 원하는 편광방향으로 변환해야 한다. 이것은, 예를 들어 상기 제 1 반사수단을 거울면 반사수단(specular means)으로 구성하고, 이들 제 1 반사수단 위에 그것에 인접하여 $\lambda/4$ 판을 설치함으로써 실현될 수 있다. 이에 따라, 선편광된 빛은 먼저 상기한 $\lambda/4$ 판에 의해 원편광된 빛으로 변환된다. 그후, 그것의 편광방향이 상기한 거울면 반사기 상에서 역전된다. 이러한 원편광된 빛이 다시 $\lambda/4$ 판을 통과하면, 원래의 빛에 대해 상보적인 편광방향을 갖는 선편광된 빛으로 변환된다.

상기 제 2 반사수단이 선 편광자와 상기 표시패널 위 또는 그것에 인접한 복수의 반사영역을 갖는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 선편광자에 반사된 빛의 광 경로 내부에 $\lambda/4$ 판이 존재하고, 상기 제 1 반사수단은 적어도 선편광에 의해 반사된 빛이 입사되는 위치에서 거울면 반사하는 것을 특징으로 한다.

편광자에 의해 반사된 빛은 그것의 편광방향을 변경하여야 하기 때문에, 이 빛이 도달하는 위치에서 편광 방향이 변환되어야 한다. 이것은, 편광자로부터 반사된 빛이 도착하는 위치에 있는 제 1 반사수단을 거울면 반사수단으로 구현하고, 이 빛의 광 경로에 $\lambda/4$ 판을 설치함으로써 실현될 수 있다.

상기 표시패널에서 입사된 반사된 빛은 잘못된 위치 또는 잘못된 칼라를 가지므로, 그것의 편광방향을 변경시키지 않아야 한다. 따라서, 이 빛이 도달하는 위치는 그것의 편광을 유지해야만 한다. 예를 들어, 선편광된 빛에 대해서, 거울면 반사기는 그것의 편광을 유지한다.

상기 제 2 반사수단이 콜레스테릭 편광자 만으로 구성된, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 1 반사수단이 거울면 반사하는 것을 특징으로 한다.

상기 콜레스테릭 편광자에 의해 반사된 빛 성분이 상기 제 1 반사수단에 다시 도착할 때, 상기 제 1 반사수단이 거울면 반사하는 경우에는, 그것의 편광방향이 역전된다. 그후, 제 1 반사수단으로부터 입사된 빛 성분은, 콜레스테릭 편광자에 의해 표시패널을 향해 통과될 수 있는 적절한 편광방향을 갖게 된다.

상기 제 2 반사수단이 콜레스테릭 편광자와 상기 표시패널 위 또는 그것에 인접한 복수의 반사영역을 갖는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 1 반사수단 위 또는 그것에 인접한 $\lambda/4$ 판이 상기 복수의 반사영역에 반사된 빛의 광 경로 내부에 존재하는 것을 특징으로 한다.

이러한 방식으로, 편광 방향과 상기 표시패널에 대한 입사 위치가 선택된다. 이 경우에, 표시패널에 의해 반사된 빛이 상기 제 1 반사수단에 도달하는 위치에 해당하는 위치에 $\lambda/4$ 판이 존재해야 한다. 상기 편광자에 의해 반사된 빛이 도착하는 거울면 반사기 상의 위치는, 이 빛의 편광방향이 역전되어야 하기 때문에, 변형을 가하지 않은 상태를 유지해야 한다.

상기 제 2 반사수단이 콜레스테릭 편광자와 상기 표시패널 위 또는 그것에 인접한 복수의 반사영역을 갖는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 콜레스테릭 편광자의 회전방향과 반대의 회전방향을 가지며 상기 제 1 반사수단 위 또는 그것에 인접하여 배치된 복수의 콜레스테릭 부재가, 상기 복수의 반사영역에서 반사된 빛의 광 경로 내부에 존재하는 것을 특징으로 한다.

입사광의 편광방향이 유지되어야 하는 위치에 $\lambda/4$ 판을 설치하는 대신에, 상기 제 2 반사수단의 일부를 구성하는 콜레스테릭 편광자의 회전방향과 반대의 회전방향을 갖는 복수의 콜레스테릭 부재가 설치될 수 있다. 상기 표시패널에 의해 반사된 빛이 콜레스테릭 편광자에 의해 제 1 반사수단을 향해 통과하고, 상기 복수의 편광부재가 반대의 회전방향을 갖는다면, 이 위치에서 상기 빛은 그것의 편광방향을 유지하면서 상기 콜레스테릭 부재에 의해 반사된다.

상기 제 2 반사수단이 상기 표시패널 위 또는 그것에 인접한 복수의 반사영역을 갖는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 한편으로는 상기 반사 편광자의 평면과, 다른 한편으로는 상기 복수의 반사영역과 표시패널의 평면의 양자가 광축과 90° 를 이루는 각도 이외의 각도를 둘러싸고, 상호간에 모서리를 둘러싸는 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 따르면, 반사된 빛이 두 번째 기회가 주어지는 가능성이 최상이 되는 위치에 도달할 수 있도록 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 콜레스테릭 편광자가 액정 폴리머 재료로 이루어진 단일 층을 갖고, 상기 층 내부에서 상기 분자 나선체의 피치가 최소한 전체 가시 파장영역을 포괄하는데 필요한 반사 대역의 상한 및 하한 각각에 해당하는 2개의 값 사이에서 변화하는 것을 특징으로 한다.

이러한 구성은, 가시 파장영역 전체에 걸쳐 편광분리의 가능성을 제공한다. 이러한 구성은 특히 단일의 표시패널을 구비한 칼라 영상 투사장치에 있어서 유리하다. 단일 층으로 이루어진 콜레스테릭 편광자는, 비교적 높은 광량을 얻을 수 있다는 것과, 큰 파장영역에도 불구하고 비교적 얇게 형성할 수 있다는 이점을 갖는다. 더구나, 반사 주파대가 상기 편광자에 대한 직각이 아닌 입사각에 대해 천이된다는 사실을 용이하게 고려할 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 조사장치는, 상기 콜레스테릭 편광자와 상기 표시패널 사이에 $\lambda/4$ 판이 존재하는 것을 특징으로 한다.

원편광된 빛을 변조하는 복수의 표시패널과, 선편광된 빛을 변조하는 복수의 표시패널이 존재한다. 콜레스테릭 편광자는 원 편광자이므로, 원하는 원편광된 빔 성분을 선편광된 빔 성분으로 변환하기 위해서, 선형 표시패널인 경우에 편광자와 표시패널 사이에 $\lambda/4$ 판이 배치된다.

상기 집광장치가 제 1 및 제 2 렌즈판을 구비한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 2 렌즈판이 반원형 또는 4분원형이고, 상기 조사장치가 상기 제 2 렌즈판의 위치에 반원형 또는 4분원형의 조사 빔을 공급하도록 구성된 것을 특징으로 한다.

이와 같은 방식으로, 복수의 투사 렌즈의 동공(pupil)은 최적으로 빛에 의해 채워질 수 있다.

상기 집광장치가 제 1 및 제 2 렌즈판을 구비한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 제 1 렌즈판의 복수의 렌즈가 상기 표시패널의 그것과 일치하는 중형비를 갖는 것을 특징으로 한다.

이에 따르면, 표시패널의 효율적인 조사가 실현된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 영상 표시장치가 2개의 표시패널을 구비하고, 상기 표시패널 중 한 개는 단색의 광 빔을 변조하는데 적합하고, 상기 또 다른 표시패널은 적어도 2개의 서로 다른 단색 광 빔을 변조하는데 적합하며, 상기 표시패널 앞에는 관련된 표시패널에 의해 변조되는 광 빔의 파장과 일치하는 투과 파장을 갖는 2색성 필터가 위치하고, 상기 방사원과 관련된 표시패널 사이의 광 경로 각각은 전술한 것과 같은 방사원과 표시패널 사이의 광 경로와 유사하게 구성된 것을 특징으로 한다.

한 개의 표시패널이 2가지 칼라를 위해 사용되고 나머지 표시패널이 제 3의 칼라를 위해 사용되는 이와 같은 실시예의 이점은, 단색 표시패널의 칼라에 대해 고해상도를 얻을 수 있다는 점이다. 또 다른 이점은, 램프의 분광효율을 최적화할 수 있다는 것이다. 상기 한개의 표시패널에서 함께 발생하는 2가지 색상은 2가지 원색에 대한 임의의 조합이 될 수 있음은 물론이다.

영상 표시장치가 2개의 칼라 표시패널을 구비한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기 방사원과 관련된 칼라 표시패널 사이의 광 경로 각각이 전술한 것과 같은 방사원 및 표시패널 사이의 광 경로와 유사하게 구성된 것을 특징으로 한다.

이와 같은 조합은 특히 3차원 영상 투사장치에 사용된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 각각의 칼라채널이 전술한 것과 같은 영상 투사모듈의 방사원과 표시패널 사이의 광 경로와 유사하게 구성된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 변조된 단색 서브 빔을 재결합하기 위한 수단이 서로 교차하는 2개의 2색성 거울을 구비한 2색성 프리즘 장치에 의해 구성된 것을 특징으로 한다.

이때, 재결합을 위해 사용되는 상기한 2색성 거울의 품질, 특히 평탄성이 매우 중요하다. 상기한 실시예에 따른 칼라 재결합 장치는, 이 장치가 비교적 높은 발산도를 갖는 한편, 이러한 발산도로 인해 상기한 2색성 거울 사이의 계면이 거의 눈에 보이지 않기 때문에, 소형의 영상 투사장치에 사용하는데 특히 유리하다. 더구나, 상기한 2색성 거울은 비교적 두꺼운 연마된 기판 위에 놓이기 때문에 매우 평탄하게 형성할 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사모듈은, 상기한 영상 표시장치가 반사형 영상 표시장치인 것을 특징으로 한다.

더구나, 본 발명은, 영상 투사모듈을 함께 구성하는 조사장치 및 영상 표시장치를 구비하고, 투사렌즈장치를 더 구비한 영상 투사장치에 있어서, 상기 영상 투사모듈이 전술한 것과 같이 구성된 것을 특징으로 하는 영상 투사장치에 관한 것이다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사장치는, 상기 투사렌즈장치의 입사동(entrance pupil) 내부에 상기 집광장치의 사출평면에 대한 상을 형성하는 제 3 렌즈가 상기 제 2 렌즈와 투사렌즈장치 사이에 존재하는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 제 3 렌즈는, 상기 투사렌즈의 직경을 한정된 상태로 유지할 수 있도록 한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영상 투사장치는, 상기 콜레스테릭 편광자가 상기 제 2 및 제 3 렌즈 사이에 배치된 것을 특징으로 한다.

이러한 이유는, 상기 제 2 반사수단이 항상 표시패널 위 또는 그것에 인접하여 존재하도록 하여, 광 빔이 텔레센트릭(telecentric)하게 되도록 하기 위함이다.

이때, 상기한 모든 $\lambda/4$ 판은 무채색(achromatic)인 것이 바람직한데, 즉 이들 판은 넓은 파장범위에 걸쳐 활성을 가져, 칼라 영상 투사장치에도 본 발명을 아무런 문제없이 사용될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명의 이러한 발명내용과 또 다른 발명내용은 다음의 도면을 참조하여 주어지는 실시예로부터 명확해질 것이며 보다 명백해질 것이다.

도면에서,

도 1a 및 도 1b는 집광장치를 구비한 영상 투사장치의 실시예를 나타낸 것이고,

도 2, 도 5a, 도 5b, 도 7 및 도 8은 본 발명에 따른 영상 투사모듈에 대한 다양한 실시예를 나타낸 것이며,

도 3은 제 2 반사수단에 일회 반사시키기 위해 렌즈판의 표면에 형성된 복수의 렌즈부재와 반사영역의 배치를 나타낸 것이고,

도 4a 및 도 4b는 제 2 반사수단에 의해 이중 반사시키기 위해 제 2 렌즈판의 표면에 형성된 복수의 렌즈부재와 반사영역의 가능한 배치를 나타낸 것이고,

도 6a 및 도 6b는 제 2 렌즈판의 표면에 형성된 복수의 렌즈부재와 반사영역의 배치와, 상기 제 2 반사수단이 표시패널과 일체화된 콜레스테릭 편광자와 반사영역의 조합에 의해 구성되는 경우에 집광장치의 사출면에 형성된 집광표면과 반사표면의 배치를 나타낸 것이며,

도 9 및 도 10은, 3개의 단색 표시패널을 갖는, 본 발명에 따른 영상 투사모듈을 구비한 칼라 영상 투사장치의 일 실시예를 각각 나타낸 것이고,

도 5c 및 도 11은, 반사형 표시패널을 갖는, 본 발명에 따른 영상 투사모듈을 구비한 영상 투사장치의 실시예를 나타낸 것이며,

도 12a 및 도 12b는 반원형 및 4분원형의 단면을 갖는 빔에 대해 집광장치의 사출면에 형성된 집광표면과 반사표면의 배치를 각각 나타낸 것이다.

도 1a에 개략적으로 도시된 영상 투사장치(1)는, 영상 투사모듈(2)을 함께 구성하는 조사장치(3)와 영상 표시장치(13)를 구비한다. 상기 조사장치(3)에는, 예를 들어 포물면 반사기(7)에 의해 일부가 둘러싸인 방사원(5)이 설치되고, 그 뒤에는 집광렌즈(9)가 존재한다. 이와 달리, 상기한 방사원은 구형 반사기에 의해 일부가 둘러싸일 수도 있다. 이 경우에는, 상기한 집광렌즈는 없어도 된다. 또한, 상기 조사장치(3)는 사출창(11)을 갖는다. 이러한 사출창은 영상 투사장치(1)의 광축 O에 수직인 가상 평면으로, 이것에 대해 다수의 구성요소의 위치가 결정된다. 상기 사출창(11)은, 방사원(5)에서 보았을 때, 표시패널(15)의 바로 전방에 위치하는 것으로 간주한다.

상기 영상 표시장치(13)는 2개의 편광자(25, 28) 사이에 밀봉된 표시패널(15)을 구비한다. 상기 영상 투사장치(1)는, 간략을 기하기 위해 단일 렌즈를 사용하여 도시된, 변조된 빛을 영상 투사 스크린(16)에 투사하기 위한 투사 렌즈계(17)를 더 구비한다.

상기 조사장치(3)는 상의 균일성과 장치의 광 출력을 최적화하기 위한 집광장치(19)를 구비한다. 도 1a에 도시된 실시예에서 볼 수 있듯이, 상기 집광장치(19)는 제 1 렌즈판(21)과 제 2 렌즈판(23)을 구비한다. 렌즈판(21, 23) 각각은, 매트릭스의 형태로 배치되고 도면부호 22 및 24로 나타낸 다수의 렌즈를 구비한다. 상기 제 1 렌즈판(21)의 복수의 렌즈는, 예를 들어 표시패널(15)의 중형비와 일치하는 균일한 폭과 균일한 높이를 갖는다. 제 1 렌즈판(21)의 렌즈(22) 각각은 제 2 렌즈판(23)의 해당하는 렌즈(24)에 램프 상을 형성한다. 제 2 렌즈판(23)의 렌즈(24) 각각은 제 1 렌즈판(21)에 있는 대응하는 렌즈(22)의 상을 표시패널(15) 위에 형성하며, 이때, 표시패널 위의 모든 상은 서로 중첩된다.

한편, 상기한 집광장치(19)는 광학적으로 투명한 바아로 구성될 수도 있다. 상기 바아 내부에 결합된 빛은 측벽에서 여러 번 반사되어, 방사원(5)으로부터 멀리 떨어진 바아의 단면(20)에 균일한 광 배치가 실현된다. 집광장치로서 광학적으로 투명한 바아를 갖는 영상 투사장치를 도 1b에 나타내었다.

상기한 표시패널로는, 예를 들어 복수의 픽셀로 이루어진 매트릭스를 구비한 액정 표시패널이 사용될 수 있다. 어드레스가 지정되지 않았을 때 외부에서 픽셀을 감결합(decoupling)시키는, 예를 들어 TFT(thin film transistor)와 같은 능동소자가 각각의 픽셀 내부에 존재한다. 이들 능동소자는 복수의 픽셀 사이에서 연장된 복수의 행 및 열 전극을 통해 그 자신의 신호를 받는다. 더구나, 포토리소그래피 한계로 인해, 복수의 픽셀 내부에는 구동이 불가능한 작은 영역이 존재한다. 그 결과, 한 개의 픽셀은 실제로 스위칭을 수행하는 능동부와 수동부로 이루어진 것으로 생각될 수 있다. 상기한 수동부는 어떠한 추가적인 조치가 취해지지 않는 한, 상당한 빛의 손실을 일으킬 수 있다. 실제로, 방사원으로부터 발생되어 수동 픽셀부에 입사되는 빛은 상의 형성에 기여하지 못한다. 더구나, 이러한 빛은 흡수에 의해 표시패널의 바람직하지 않은 가열을 일으킨다. 공지된 해결책은, 상기 표시패널의 조사 측에 마이크로렌즈 어레이를 배치하여, 빛이 능동 픽셀부에 집중되도록 하는 것이다. 그러나, 이러한 구성은, 이러한 표시패널을 소형화하는 경우에 그것의 제조공정이 매우 복잡해진다는 문제점을 갖고 있다.

상기 표시패널로는 단색패널이 사용될 수 있다. 칼라 영상 투사장치가 필요한 경우에는, 예를 들어, 각각이 삼원색 각각에 해당하는 3개의 칼라채널을 설치한 후, 칼라채널 각각에 단색 표시패널을 설치한다. 상기 방사원으로부터 입사된 광 빔은 먼저 변조과정 후에 재결합되는 3개의 서브 빔으로 분할한다.

이와 달리, 상기한 표시패널로는 칼라 표시패널이 사용될 수 있다. 이 경우에, 육안으로 식별될 수 없는 3개의 서로 다른 단색 픽셀에 의해 칼라 도트 각각이 생성된다. 이들 픽셀에는 적절한 칼라를 투과하고 나머지 2원색을 흡수하는 칼라필터가 설치된다. 그러나, 이러한 방식에 따르면, 방사원으로부터 입사된 백색광의 3분의 2가 흡수에 의해 손실된다.

상기 표시패널의 동작이 편광 변조에 근거를 두고 있는 경우에, 상기 표시패널은 편광된 빛을 생성하는 제 1 편광자(25)와, 휘도 변화로써 편광변조된 빛을 보일 수 있도록 하는 검광자로 불리는 제 2 편광자(27) 사이에 놓인다. 상기 방사원(5)에 의해 방출된 빛이 제 1 편광자(25)를 통과하면 거의 50%의 빛이 손실된다. 이에 대한 공지된 해결책은, 상기한 제 1 편광자를 반사 편광자로써 구성하고, 그것을 편광변환부재와 결합하여, 표시패널에 대해 바람직하지 않은 편광방향을 이전과 같이 원하는 편광방향으로 변환하는 것이다. 이때, 상기한 검광자의 가열을 방지하기 위해, 굴절 편광자가 선택될 수도 있다. 이것은, 상의 형성에 바람직하지 않은 빛을 흡수하지 대신에, 광 경로로부터 빛을 굴절시키는 검광자에 해당한다.

상기 표시패널이, 예를 들어 PDLC와 같은 확산 액정 표시패널인 경우에는, 상기한 편광자는 없어도 된다.

그러나, 빛의 손실을 가능한한 감소시키기 위한 이와 같은 공지된 모든 방법은 영상 투사모듈을 매우 복잡하게 만든다. 특히, 표시패널의 추가적인 소형화가 필요한 경우에는, 장치 내부의 광학부품에 부과되는 요구조건이 더욱 더 엄격해진다.

본 발명은, 표시패널이 더욱 더 소형화되더라도, 모듈의 구성을 복잡하게 하지 않으면서도 영상 투사모듈에 있어서의 빛의 손실을 상당히 줄일 수 있는 몇가지 방법을 제안한다.

도 2, 도 5a, 도 5b, 도 5c, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10 및 도 11은 본 발명에 따른 영상 투사장치의 일부 실시예를 나타낸 것으로, 이하 이에 대해 상세히 설명한다.

본 발명에서 제안된 방법 중 한가지는, 집광장치(19)의 사출평면에 제 1 반사수단을 설치하고, 조사장치(3)의 사출창(11) 내부 또는 그것에 인접하여 제 2 반사수단을 설치하여, 상기 집광장치(19)의 사출면이 상기 제 1 및 제 2 반사수단 사이에 놓인 광학계(31)의 도움으로 상기 제 2 반사수단을 통해 사출평면(29)에 상이 형성되도록 하는 것이다. 상기한 사출평면(29)은, 집광장치가 2개의 렌즈판을 구비하는 경우에 제 2 렌즈판(23)이 놓이는 평면에 해당한다. 한편, 집광장치가 광학적으로 투명한 바아로 이루어진 경우에는, 상기 사출평면(29)은 단면(20)이 놓이는 평면에 해당한다. 전술한 방법에 따르면, 방사원(5)으로부터 입사되고, 표시패널(15)의 원치 않는 위치에 입사되거나, 예를 들어 원치 않는 편광방향 또는 원치 않는 파장과 같이 원치 않는 변조된 광학특성을 갖는 빛을 복구하여, 이전과 같이 이와 다른 위치에 또는 이와 다른 편광방향을 갖고 표시패널(15)에 입사될 수 있는 두 번째의 기회를 부여함으로써, 상의 형성에 기여할 수 있게 된다. 본 발명에 따른 영상 투사모듈은, 반사된 빛, 즉 원치 않는 빛이 상기 제 2 렌즈판(23) 또는 단면(20)이 위치하는 사출평면(29)의 영역에 집광장치의 사출면에 대한 새로운 상을 형성하도록 구성된다. 상기 제 1 반사수단을 이 상이 놓인 위치에 배치함으로써, 빛이 표시패널을 향해 반사되어 변조될 수 있는 또 다른 기회가 주어질 수 있게 된다.

상기한 제 1 및 제 2 반사수단에 대해서는 다양한 실시예가 가능하다. 반사수단 각각에 대한 실시예와 그것의 조합은 빛을 복구하기 위한 선택 파라미터에 의존한다.

상기한 제 1 반사수단은 집광장치(19)의 사출면에 위치하는 독립된 구성요소에 의해 구성될 수 있다. 이와 같은 실시예는 집광장치의 두가지 실시예에 대해 가능하다. 또한, 제 1 반사수단은 제 2 반사판(23)과 일체화될 수 있다. 이러한 실시예는 집광장치가 복수의 렌즈판을 구비한 경우에만 가능하다.

상기 집광장치의 사출면에 대한 상이 사출평면을 가로질러 천이될 수 있도록, 상기 제 2 반사수단의 평면을 광축에 대해 경사지도록 하는 것이 바람직하다.

도 2는 제 1 반사수단이 렌즈판 23과 일체화되고 이 렌즈판의 표면에 배치된 복수의 반사영역(33)에 의해 구성된 영상 투사모듈을 구비한 영상 투사장치의 일 실시예를 나타낸 것이다. 상기 제 2 반사판(23)의 렌즈(24) 각각은 표시패널(15)의 종횡비와 일치하는 종횡비를 갖는 동일한 원추형 빛(light cones)을 방출한다. 또한, 집광장치(19)와 표시패널(15) 사이에 놓인 광학계(31)는 제 1 렌즈(35)와 제 2 렌즈(37)를 구비한다. 이때, 제 2 렌즈판(23)에서 발생된 렌즈(24) 각각의 윈도우 상은 제 1 렌즈(35)의 초점평면 내부에 형성되고, 이때 모든 윈도우 상이 일치한다. 이때, 윈도우 상이란, 표시패널(15)의 영역에 있는 조사 빔의 단면을 의미한다. 이때, 상기 렌즈(35)의 초점거리를 변경함으로써, 윈도우 상의 크기를 변형할 수 있다. 한편, 제 2 렌즈(37)는, 그것이 무한대의 위치에 제 2 렌즈판(23)의 상을 형성하고, 제 1 렌즈(35)에 의해 형성된 제 2 렌즈판(23)의 상이 제 2 렌즈(37)의 초점평면에 놓이도록 선택된다. 이와 같은 제 1 렌즈(35) 및 제 2 렌즈(37)의 선택으로 인해, 제 2 렌즈판(23)의 상은 반사영역(33) 상에 반사된 후에 다시 원래의 평면(29)에 치수가 변하지 않은 상태로 도달하게 된다. 상기한 제 2 렌즈판(23)은, 예를 들어 복수의 렌즈부재(24)와 동일한 개수의 반사부재(33)를 구비하고, 더우기, 상기 반사부재(33)와 렌즈부재(24)는 동일한 크기를 갖는다. 도 3은 제 2 렌즈판(23)의 표면에 있는 복수의 렌즈부재(24)와 반사부재(33)의 배치를 나타낸 것이다.

제 2 반사수단의 평면이 광축에 대해 경사지기 때문에, 상기 제 2 렌즈판의 복수의 렌즈 각각은 이들 복수의 렌즈 사이에 놓인 반사부재 상에 상이 형성될 수 있다. 복수의 반사부재로부터 입사된 원추형 빛과 제 2 렌즈판의 복수의 렌즈로부터 입사된 원추형 빛이 기하학적으로 동일하기 때문에, 제 2 렌즈판에 있는 이들 부재에서 반사된 이후에, 이들 부재로부터 입사된 원추형 빛은 제 2 렌즈판의 복수의 렌즈로부터 입사된 원추형 빛과 동일한 방식으로 표시패널을 조사한다. 이에 따라, 영상 투사모듈의 광 출력이 상당히 증가될 수 있다. 이와 같은 구성에 있어서는, 두번째로 상기한 제 2 반사수단에 반사된 광선이 그 광선이 원래 입사된 위치에 있는 제 2 반사판(23) 내부의 렌즈에 도착한다. 그 결과, 두 번째 반사로 인해, 본 실시예에 있어서는 장치의 광출력에 대한 어떠한 추가적인 기여가 이루어지지 않는다.

전술한 실시예는 그것의 동작이 표시패널의 기관 두께에 의존하지 않아, 예를 들어 동일한 치수를 갖지만 더 높은 해상도를 갖는 복수의 표시패널과 같이, 줄어든 기하학적 개구를 갖는 표시패널과 복수의 표시패널의 소형화에 영향을 받지 않는다는 이점을 갖는 것 이외에, 전술한 실시예는 마이크로렌즈 어레이를 사용하는 것과 동일한 효과를 갖는데, 즉 빛이 수동부에 입사하기 때문에 일어나는 빛의 손실이 상당히 줄어든다.

또 다른 실시예에 따른 제 1 반사수단은, 집광장치의 사출면에 인접하여 및/또는 그 위에, 집광장치(19)의 사출평면(29)에 독립된 반사부재를 설치하는 것으로 이루어진다. 이 경우에, 제 1 반사수단은 제 2 반사판과 일체화되지 않는다. 본 실시예는 전술한 2가지 가능한 집광장치에 대해 사용될 수 있으며, 이하에서는 이에 대해 상세히 설명한다.

상기한 제 2 반사수단에 대해서도 다양한 실시예가 주어질 수 있다. 이 제 2 반사수단은 조사장치(3)의 사출창(11) 내부에 놓일 수도 있으나, 이와 달리 그것에 인접하여 배치되어 표시패널과 일체화될 수도 있다. 상기 수단이 표시패널과 일체화되는 첫 번째 방법은, 단일 칼라 표시패널인 경우에는, 공지된 표시패널 상에 존재하는 흡수 칼라필터 패턴을 2색성 거울패턴으로 대체하는 것이다. 이 경우에, 일정한 파장을 갖고 원치 않는 위치에 입사된 빛에 대해 표시패널 상의 이와 다른 위치에 입사할 수 있는 또 다른 기회가 부여된다. 필터당 2가지 원색을 흡수하는 대신에, 이러한 2가지 칼라는 집광장치(19)의 사출평면(29)을 향해 반사된다. 제 1 반사수단에 반사된 이후에, 상기한 제 1 및 제 2 반사수단이 서로에 대해 적절한 각도로 위치하는 경우에는, 이들 파장을 갖는 빛이 표시패널 상의 이와 다른 위치에 도달한다. 이 경우에, 제 2 반사수단을 경사지게 하는 것은 표시패널을 경사지게 하는 과정을 포함한다.

또한, 상기 제 2 반사수단은 표시패널 상에 복수의 반사영역을 구비한다. 전술한 것과 같이, 수동 픽셀부에 입사된 빛은 상의 형성에 기여하지 못한다. 이러한 수동부를 반사되도록 만듦으로써, 거기에 입사된 빛이 제 1 반사수단을 향해 반사된 후, 두번째 기회에 의해, 적어도 일부가 능동 픽셀부인 이와 다른 위치에 입사된다.

한층 더 높은 광 출력을 얻기 위해, 상기한 집광장치(19)의 사출평면(29)을 광축에 대해 제 2 반사수단과 동일한 각도로 경사지게 형성한다. 집광장치에 2개의 렌즈판을 구비한 경우에는, 제 2 렌즈판을 경사지게 형성한다. 또한, 집광장치가 광학적으로 투명한 바아를 구비한 경우에는, 단면(20)을 일정각 각도로 연마한다. 이에 따라, 표시패널에 대한 두 번째의 반사가 실현되어 빛이 다시 집광장치의 사출면 상의 복수의 반사부재로 이루어진 패턴을 향하게 되므로, 장치의 광 출력에 기여할 수 있다. 이때, 사출평면(29)에 있는 반사면은 사출면보다 크기가 2배 커야 한다. 복수의 반사영역이 제 2 렌즈판과 일체화된 경우에는, 제 2 렌즈판(23)의 반사면이 렌즈표면 보다 2배 커야 한다. 도 4a 및 도 4b는 각각 렌즈판(23)의 표면 상의 복수의 렌즈부재(24)와 반사영역(33)의 가능한 배치를 나타낸 것이다.

또한, 도 5a에 도시된 것과 같이, 상기한 제 2 반사수단은 반사 편광자(39)를 구비할 수 있다. 이러한 반사 편광자에 대해서는 다양한 변형예가 존재한다. 상기한 반사 편광자(39)로는, 선형 리트로디렉티브 편광자가 사용될 수 있다. 편광되지 않은 빔이 이와 같은 편광자에 입사되면, 이 빔의 절반이 통과한다. 한편, 나머지 방향의 편광은 그 빔이 발생한 지점을 향해 반사된다. 상기 반사된 빔에 두 번째 기회를 부여하여 이전과 같이 상의 형성에 기여할 수 있도록 하기 위해서는, 편광 변환수단이 상기 제 1 반사수단 위에 또는 그것에 인접하여 배치되어야 한다, 이를 위해, 상기 제 1 반사수단을 거울면 반사기로 구성하고, $\lambda/4$ 판을 편광자와 제 1 반사수단 사이의 광 경로에 설치한다. 이때, 상기 $\lambda/4$ 판은 제 1 반사수단 위에 또는 그것에 인접하여 배치될 수 있다. 그 결과, 편광방향이 상보적인 편광방향으로 변환되어, 이에 따라 편광자(39)에 도달했을 때 표시패널(15)을 향해 통과하게 된다.

또한, 상기 반사 편광자(39)로는 콜레스테릭 편광자가 사용될 수 있다. 콜레스테릭 편광자는 콜레스테릭 배열을 갖는 액정 재료를 구비하며, 그것의 회전방향이 콜레스테릭 물질의 분자 나선체의 회전방향과 일치하는 편광방향을 반사시키는 원 편광자이다. 이때, 반사된 편광방향은, 표시패널에 대해 바람직하지 않으며 제 1 반사수단을 향해 반사되는 편광방향이 어야 한다. 거울면 반사기는 원편광된 빛을 반대의 회전방향을 갖는 원편광된 빛으로 변환시키기 때문에, 상기한 구성과 조합하여, 상기 제 1 반사수단은 거울면 반사기로 구성해야 한다. 이에 따라, 콜레스테릭 편광자에 도착하면, 이러한 회전방향은 통과된다. 이 경우에, 제 2 반사수단은 조사장치와 표시패널 사이에, 가능하다면 조사장치의 사출창(11) 내부에 존재한다. 상기 표시패널을 선편광된 빛에 대해 동작하도록 하기 위해서는, $\lambda/4$ 판(41)을 콜레스테릭 편광자와 표시패널 사이에 설치하여, 콜레스테릭 편광자로부터 발생된 원편광된 방사빔을 선편광된 방사빔으로 변환하는 것이 바람직하다. 상기한 $\lambda/4$ 판(41)은 선택적 구성요소이기 때문에, 점선으로 도시하였다. 예를 들어, 제 2 렌즈판(23)의 복수의 렌즈(24)에 의해 집광장치의 사출면을 통해 표시패널(15)로 통과한 편광되지 않은 빛은 콜레스테릭 편광자(39)에 의해 원편광된다. 표시패널(15)에 대해 바람직하지 않은 방향의 편광은 제 1 렌즈(35) 및 제 2 렌즈(37)를 통해 사출평면(29)을 향해 반사되어, 제 2 렌즈판(23) 위의 복수의 반사영역(33)으로 이루어진 패턴 위에 상이 형성된다. 이들 부재가 거울면 반사기로 구성되는 경우에는, 이들 부재(33)에서 반사될 때, 원편광된 빛의 회전방향이 역전된다. 다시 이 빛은 제 1 및 제 2 렌즈(35, 37)를 통해 콜레스테릭 편광자(39)에 입사되는데, 이때에는 표시패널(15)로 통과되기에 적합한 회전방향을 갖게 된다.

상기한 제 2 반사수단이 콜레스테릭 편광자를 구비하는 경우에는, 상기 표시패널 앞에 있는 제 1 편광자(25)는 없어도 된다.

또 다른 가능성은, 상기한 편광자(39)를 빔 스프리터로 구성하는 것이다. 이러한 구성의 일 실시예를 도 5b에 도시하였다. 원치 않는 편광방향은 빔 스프리터(39)에 의해 광 경로로부터 편향되어, 반사기(40)를 향해 보내진다. 이때, 상기한 제 1 반사수단은 마찬가지로 거울면 반사를 하여야 하고, 빛이 빔 스프리터에 다시 도달하기 이전에 편광방향을 변환시키기

위해 편광자(39)와 제 1 반사수단 사이의 광 경로에 $\lambda/4$ 판이 존재해야 한다. 편광자로서 빔 스프리터를 사용하는 것은 반사형 표시패널인 경우에 특히 적합한데, 이는 이러한 경우에 서로 다른 편광방향이 결국 서로 다른 전파 방향을 갖기 때문이다.

또한, 상기 제 2 반사수단은 표시패널(15) 상에 또는 그것에 인접하여 복수의 반사영역 또는 복수의 2색성 거울을 더 구비할 수 있다. 이 경우에, 제 1 반사수단에 대해 반사될 때 복수의 반사영역에 의해 반사된 빛이 그것의 편광방향을 유지해야 하는 반면에, 편광자에 의해 반사된 빛의 편광방향은 그것이 나중에 편광자(39)에 의해 통과될 수 있도록 역전되어야 한다는 점을 주의해야 한다.

집광장치가 2개의 렌즈판을 구비하는 경우에, 예를 들어, 제 2 렌즈판(23) 내부의 렌즈(24)당 3개의 반사부재(33)가 설치되며, 이때, 렌즈부재의 크기는 반사부재의 크기와 동일하다. 렌즈판(23) 상의 이러한 배치를 도 6a에 나타내었다. 이때, M으로 나타낸 복수의 반사부재는 복수의 렌즈(24) 위에 놓인다. 이들 렌즈는 편광자(39)에 반사된 빛에 대해 이들 부재 상에 상이 형성된다.

상기한 제 1 반사수단이 집광장치(19)의 사출평면(29)에 배치된 독립된 반사기를 구비하는 경우에, 사출면의 표면적과 거의 동일한 표면적을 갖는 3개의 반사부재가 존재하게 된다. 도 6b는 이러한 배치의 일례를 나타낸 것이다. 이때, 사출면, 즉 집광기능을 갖는 부분을 도면부호 24로 표시하였다. 반사영역 M, N1 및 N2는, 후술하는 것과 같은 도 6a에 도시된 반사부재 M, N1 및 N2와 동일한 기능을 수행한다.

상기한 편광자(39)가 콜레스테릭 편광자인 경우에, 상기 부재 M은 그것이 거울면 반사기로 구성되면, 거기에 입사된 빛의 원 편광방향을 역전시킨다. 실제로, 이들 부재는 편광자에 의해 반사된 빛을 받는다. 상기한 반사부재 N1은, 빛이 표시패널(15) 상의 원치 않는 위치에 도달하기 때문에, 표시패널(15)의 반사영역에 의해 처음으로 반사된 빛을 받는다. 이들 반사부재 N1은 렌즈(24)와 부재 M의 옆에 배치된다. 이때, 표시패널(15)과 콜레스테릭 편광자(39)는 광축에 대해 서로 다른 방향으로 경사지게 형성된다. 상기한 부재 N1은 표시패널에 의해 반사된 빛을 받는 부재이기 때문에, 이들 부재 상에 반사될 때 편광방향을 유지하기 위해, 이들 부재에는 $\lambda/4$ 층을 설치해야 한다. 또한, 부재 N2는 부재 N1과 마찬가지로 방식으로 구성한다. 실제로, 부재 N2는 표시패널에 의해 두 번째로 반사된 빛을 받는다.

상기 부재 N1 및 N2에 입사광의 편광방향을 유지하기 위한 $\lambda/4$ 판을 설치하는 대신에, 상기 부재 N1 및 n2에는 편광자(39)의 회전방향과 반대의 회전방향을 갖는 콜레스테릭 편광자가 설치될 수도 있다. 빛은 먼저 표시패널을 향해 편광자(39)를 통과한다. 이 빛은 이 패널 상의 원치 않는 위치에 입사되기 때문에, 표시패널에 의해 반사되어 편광자(39)에 의해 제 1 반사수단을 향해 다시 통과한다. 이 빛이 도착하는 위치에, 상기 제 1 편광수단이 편광자(39)의 회전방향과 반대의 회전방향을 갖는 콜레스테릭 편광자를 구비하게 되면, 이 빛은 그곳에서 편광방향을 변화시키지 않고 반사된다. 그후, 이 빛은 다시 편광자(39)에 의해 통과되어, 표시패널 상의 적당한 위치에 적어도 일부가 도착하게 된다.

표시패널 상에 또는 그것에 인접한 복수의 반사영역과 선형 반사 편광자의 조합에 있어서, 빛이 입사되어 표시패널에 의해 반사되는 제 1 반사수단의 영역 N1 및 N2는 편광방향을 유지하여 선편광된 빛을 거울면 반사하여야 한다. 빛이 입사되어 편광자에 의해 반사되는 영역 M은 편광방향을 역전시킴으로써, 거울면 반사시켜야 하며, $\lambda/4$ 층이 더 설치되어야 한다.

또한, 이들 실시예는, 영상 표시패널 상의 두 번째 반사가 장치의 광 출력에 기여할 수 있도록 하기 위해, 제 2 반사수단에 평행하게 제 2 반사판을 경사지게 형성할 수 있는 가능성을 제공한다. 또한, 상기 표시패널(15)에는 마이크로렌즈 어레이(미도시)가 설치될 수 있다. 이에 따르면, 입사광이 표시패널의 능동 픽셀부 상에 주로 집중될 수 있다. 상기 마이크로렌즈 어레이는 2가지 서로 다른 모드로 설치될 수 있다. 첫 번째 모드에 있어서는, 복수의 2색성 거울이 마이크로렌즈 어레이의 초점평면 내에 배치된다. 이때, 각 거울의 중심은 해당하는 마이크로렌즈의 광축 상에 놓인다. 이때, 상기한 마이크로렌즈 어레이는 표시패널에 평행하게 형성된다. 두 번째 모드에 있어서는, 상기한 복수의 2색성 거울이 마이크로렌즈 어레이의 평탄면 상에 배치된다.

전술한 것과 같이, 상기한 제 1 반사수단은, 제 2 반사판(23)에 인접하고, 집광장치의 사출면의 아래, 위 또는 그 옆에 있는 동일한 평면(29) 내에 배치된 반사부재(43)에 의해 구성될 수도 있다. 도 7은 이와 같은 영상 투사모듈을 구비한 영상 투사장치의 일 실시예를 나타낸 것이다. 제 2 반사수단에 반사된 빛은, 반사부재(43)가 놓인 위치에 있는 집광장치(19)의 사출평면(29)에 사출면, 예를 들어 렌즈판(23) 또는 단면(20)의 새로운 상을 형성한다. 이러한 반사부재(43)는 빛을 다시 표시패널(15)로 보내어, 여기에서 표시패널(15)에 의해 변조될 수 있는 두 번째 기회가 부여된다. 이 경우에, 반사부재(43)는 독립된 부재이다.

도 7에 도시된 것과 같이, 제 2 반사수단이 콜레스테릭 편광자(39)에 의해 구성되는 경우에는, 콜레스테릭 편광자(39)를 광축에 대해 경사지게 형성하여, 제 1 및 제 2 렌즈(35, 37)와 조합하여, 콜레스테릭 편광자(39)에 반사된 빛이 반사부재(43)에 도달하도록 한다. 이때, 편광된 입사광의 회전방향을 역전시킬 수 있도록 하기 위해서는 상기한 반사부재(43)가 거울면 반사기이어야 한다. 이때, 반사부재(43)는 예를 들어 금속제 거울일 수도 있다. 이에 따라, 반사부재(43)에 의해 표시패널(15)로 반사된 빛은 콜레스테릭 편광자(39)에 의해 통과된다. 이때, 반사부재(43) 상의 제 2 반사판(23) 또는 단면(20)의 반사된 상은, 집광장치를 통해 입사된 빛과 동일한 특성 및 형태를 갖는다. 사출평면(29)에서는, 광축 O에 대한 집광장치의 사출면의 반사된 상이 사출면 자체에 의해 통과된 광 빔의 점대칭 거울상에 해당한다.

2개의 렌즈판을 갖는 집광장치를 구비한 영상 투사모듈의 바람직한 실시예에 있어서는, 광원에 의해 공급된 광 빔에 빛의 손실이 발생하지 않으면서, 반원 또는 4분원의 단면을 갖는 빔이 제 2 렌즈판의 위치에서 생성되도록 조사장치가 구성된다. 이 경우에, 원래의 상과 거울 상은 함께 표시패널(15)을 조사하는 원형의 단면을 구성한다. 상기 반사부재(43)에 반사된 상은 제 1 및 제 2 렌즈(35, 37)를 통해 집광장치(19)에 의해 통과된 빛과 정확히 동일한 위치에 윈도우 상을 형성한다. 2개의 렌즈판을 구비한 집광장치의 특정한 실시예에 대해서는, 유럽특허 명세서 EP 0 467 447호를 참조하기 바란다.

도 12a 및 도 12b는 반원형 또는 4분원형 단면을 갖는 조사 빔에 대해 독립된 반사부재와 집광장치의 사출면의 조합에 관한 가능한 배치를 나타낸 것이다. 이와 같은 식으로, 광 빔의 단면 형상에 맞추어 사출평면(29)의 형태를 변형함으로써, 원료 또한 절약할 수 있다.

상기한 표시패널(15)이 선편광된 빛으로 동작하는 경우에는, 콜레스테릭 편광자(39)와 표시패널(15) 사이에 $\lambda/4$ 판(41)이 놓인다.

제 2 반사수단이 표시패널(15)과 일체화된 경우에는, 표시패널(15) 상에 반사된 빛은 사출평면(29) 내부에 사출면의 옆, 아래 또는 그 위에 상이 형성된다. 상기한 반사부재(43)가 예를 들어 금속제 거울이고, 제 2 반사수단이 콜레스테릭 편광자인 경우에는, 반사부재 상의 편광방향의 역전을 방지하기 위해, 표시패널의 반사된 빛이 도착하는 위치에 편광자(39)의 회전방향과 반대의 회전방향을 갖는 $\lambda/4$ 층 또는 콜레스테릭 편광자가 설치되어야 한다. 또한, 표시패널(15)은, 제 2 렌즈판(23)의 상이 반사부재(43)에 도달할 수 있도록 하는 각도로 광축에 대해 경사지게 형성된다.

또한, 상기 영상 투사장치에는, 투사렌즈(17)의 동공 내부에 집광장치(19)에 의해 통과된 빛의 상 또는 반사된 상을 형성하도록 하는 제 3 렌즈(45)가 더 설치될 수 있다. 도 8은 그것의 광학계가 제 3 렌즈(45)를 구비한 영상 투사모듈을 구비한 영상 투사장치의 일 실시예를 나타낸 것이다. 이때, 상기 렌즈(45)는 표시패널의 전방 또는 후방에 놓일 수 있다. 도 8에 있어서, 제 1 반사수단은 독립된 반사부재로 구성된다. 또한, 제 3 렌즈(45)는, 제 1 반사수단이 제 2 렌즈판과 일체화되는 영상 투사모듈 내부에, 또는 제 1 반사수단이 독립된 복수의 반사기로 구성되는 영상 투사모듈 내부에 배치될 수 있다. 이와 같은 렌즈(45)가 존재하는 경우에, 이 위치에 대한 집광장치의 상이 무한대의 위치에 존재한다면, 상기 콜레스테릭 편광자는 상기한 제 2 및 제 3 렌즈 사이에 배치될 수 있다.

이때, 상기한 $\lambda/4$ 판과 $\lambda/4$ 층은 무채색을 갖도록 하는 것이 바람직하다.

도 9는 단일의 칼라 표시패널 대신에 3개의 단색 표시패널(53, 55, 57)을 구비한 칼라 영상 투사장치의 일 실시예를 나타낸 것이다. 방사원(5)에 의해 방출된 백색광은, 예를 들어 2개의 2색성 거울(47, 49)에 의해, 그 각각이 삼원색 각각에 해당하는 3개의 서브 빔 b_1 , b_2 및 b_3 로 분할된다. 이러한 복수의 서브 빔을 상 정보에 따라 변조하기 위한 관련된 칼라에 해당하는 단색 표시패널(53, 55, 57)은 이들 3개의 각각의 서브 빔 내부에 놓인다. 변조과정을 거친 이후에, 이들 서브 빔은 2개의 2색성 거울(59, 61)에 의해 단일 빔으로 재결합되고 투사되어, 간략을 기하기 위해 단일의 투사렌즈(17)에 의해 나타낸 투사 렌즈계에 의해 영상 투사 스크린(16) 상에 상을 형성한다. 이때, 도면부호 51 및 63으로 표시한 거울은 일반적인 절곡 거울(folding mirror)에 해당한다. 본 실시예에 있어서, 조사장치(3)는 제 1 렌즈판(21)과 제 2 렌즈판(23)을 갖는 집광장치(19)를 구비한다. 이때, 제 1 반사수단은 제 2 렌즈판(23)의 평면(29) 내부에 놓인다.

도 9에 도시된 것 같이, 제 1 반사수단은, 복수의 렌즈 사이에 존재하는 복수의 반사영역의 형태를 갖는 렌즈판(23)과 일체화된다. 표시패널 각각에는 이와 같은 반사영역이 설치된다. 이와 달리, 상기한 제 1 반사수단은 도 7 및 도 8의 반사부재와 유사하며 렌즈판(23)의 평면에 놓인 독립된 복수의 반사부재로 구성될 수도 있다. 또한, 제 2 반사수단은 콜레스테릭 편광자(39)를 구비할 수 있다. 방사원에서 보았을 때, 각각의 칼라 채널은 표시패널의 전방에 콜레스테릭 편광자를 구비한다. 이와 같은 콜레스테릭 편광자는 주사장치의 일부로 생각할 수 있다. 제 2 반사수단이 콜레스테릭 편광자를 구비하는

경우에는, 상기 제 1 반사수단은 거울면 반사기로 구성해야 한다. 또한, 제 2 반사수단은, 표시패널의 수동 픽셀부와 적어도 부분적으로 일치하는 복수의 반사영역을 구비할 수 있다. 이 경우에는, 표시패널이 단색 패널이기 때문에, 제 2 반사수단이 2색성 거울패턴을 구비한 실시예는 적용이 불가능하다.

또한, 상기 제 2 반사수단은, 칼라 채널당, 반사 편광자와 복수의 영역이 설치된 표시패널의 조합으로 이루어질 수 있다. 이 경우에, 상기 표시패널에 의해 반사된 빛이 제 1 반사수단에 반사되었을 때 그것의 편광방향을 변화시키지 않는 반면에, 상기 편광자에 의해 반사된 빛의 편광방향이 변환될 수 있도록, 제 1 반사수단이 구성되어야 한다.

칼라 재결합을 위해 독립적인 복수의 2색성 거울을 사용하는 대신에, 상기 재결합 장치는 복수의 2색성 거울이 서로 교차하는 프리즘 장치로 구성할 수도 있다. 더구나, 특히 소형화된 영상 투사장치에 있어서, 이러한 장치에 있어서는 조사 빔이 비교적 큰 발산도를 가지기 때문에, 2개의 2색성 거울 사이의 계면이 거의 보이지 않게 된다. 도 10은 그것의 일 실시예를 나타낸 것이다.

도 10은 본 발명에 따른 영상 투사모듈을 구비한 영상 투사장치(1)의 측면도를 나타낸 것이다. 방사원(5)에 의해 방출된 편광되지 않은 빛은, 그 각각이 삼원색 각각에 해당하는 3개의 칼라채널이 실현되도록 하는 2색성 크로스(dichroic cross)(71)에 입사된다. 이 경우에는 상 형성 특성이 그다지 중요하지 않기 때문에, 상기한 2색성 크로스(71)는 공기 중에 있는 복수의 2색성 거울을 구비할 수 있다. 도면에는 단지 1개의 칼라 채널 만을 나타내었다. 나머지 2개의 칼라 채널은 도면이 도시된 평면의 상하에 존재한다. 각각의 칼라 채널은 광경로를 절곡시키기 위한 제 1 거울(75)을 수용한다. 그후, 빛은 집광장치(73)를 통과하고, 렌즈계(31)와 제 2 거울(77)을 거쳐 표시패널(79)로 들어간다. 각각의 칼라 채널에 있는 빛이 관련된 표시패널에 의해 변조된 후에, 제 2 2색성 프리즘(81)에 의해 재결합된 다음, 투사 렌즈계(83)에 의해 투사된다.

각각의 칼라 채널 내에서 표시패널 상의 원치 않는 위치에 입사되거나 상의 형성에 기여하는데 바람직하지 않은 광학 특성을 갖는 빛에 대해 두 번째 기회를 부여하는 것에 대한 동작원리는, 상기한 영상 투사모듈에 있어서의 고아 경호에 대해 전술한 것과 유사하기 때문에, 이에 대해서는 전술한 설명 내용을 참조하기 바란다.

상기한 3개의 칼라 채널 내부의 광 경로 각각은 본 발명에 따라 구성될 수 있다. 도 10에 도시된 것과 같은 실시예가 갖는 이점은, 제 2 렌즈판과 조사장치의 사출창 사이에 어떠한 2색성 거울도 필요없다는 것이다.

도 11은 표시패널이 반사형 표시패널인, 본 발명에 따른 영상 투사장치의 또 다른 실시예를 나타낸 것이다. 조사장치(3)로부터 입사된 편광되지 않은 빛은 렌즈계(31) 및 $\lambda/4$ 판(85)을 거쳐 편광 빔 스프리터(87)에 입사된다. 한 개의 편광방향은 빔 스프리터(87)의 계면(89)에서 통과되는 한편, 광원으로부터 발생된 빔의 또 다른 편광방향은 편향된다. 이때, 도 11에 도시된 실시예는 2개의 표시패널(89, 91)을 구비한다. 이때, 표시패널은 반사형을 갖는다. 상기 표시패널 89는, 예를 들어, 적색 광 만을 변조시키는 패널에 해당한다. 이때, 빛의 손실을 줄이기 위해, 적색 광 만을 통과시키고 녹색 및 청색 광을 반사시키는 2색성 거울(93)이 표시패널(89)의 전방에 배치된다. 이와 같은 변조의 결과로 인해, 적색 광의 편광방향이 변화되고, 이에 따라 그것의 편광방향을 변경한 빛이 투사렌즈(17)를 향해 편향된다. 상기 표시패널 91은, 예를 들어 청색 및 녹색 광을 변조시키는 패널에 해당한다. 이때, 녹색 및 적색 광을 통과시키며 적색 광을 반사시키는 2색성 거울(95)이 표시패널(91) 앞에 배치된다. 또한, 이 경우에, 변조에 의해 편광방향이 변화되어, 빔 스프리터(87)가 변조된 빛을 투사렌즈(17)를 향해 통과시킨다.

상기 표시패널(91)로는 복수의 픽셀에 청색 및 녹색 투과필터가 설치된 패널이 사용될 수 있다. 한편, 상기한 표시패널은 상 정보를 사용하여 청색 및 녹색 빔을 시간 연속적으로 변조하여, 이 패널을 통해 스크린 상에 상이 형성된 빛이 시간 동기되도록 하고 녹색 및 청색 광만 차단되도록 할 수도 있다.

2개의 칼라에 대해 한 개의 표시패널이 사용되고, 두 번째 표시패널이 3번째 칼라를 위해 사용되는 이와 같은 실시예의 이점은, 단색 표시패널의 칼라에 있어서 고해상도가 얻어지거나, 램프의 분광효율의 최적화가 얻어질 수 있다는 것이다. 상기한 3가지 이와 다른 방식으로 2개의 표시패널 상에 배치될 수 있음은 물론이다.

한편, 단색 표시패널과 조합하여 한 개의 3색 표시패널을 사용할 수도 있다. 이 경우에는, 칼라패널 앞에 위치한 2색성 거울은 없어도 된다. 이와 같은 조합은, 일정한 칼라의 피크 휘도에 있어서 추가적인 휘도를 얻을 수 있는 가능성을 제공한 다.

또 다른 가능한 조합은, 2개의 3색 패널 또는 1개의 3색 패널과 1개의 흑백 패널을 사용하는 것이다.

전술한 모든 실시예에 있어서, 광 경로는 본 발명에 따른 영상 투사모듈에서와 유사하게 구성될 수 있다. 이러한 경우에, 제 1 반사수단 상에 표시패널에 의해 반사된 빛이 도착하는 위치는 그것의 편광을 유지해야만 한다.

도 2, 도 5a, 도 5b, 도 5c, 도 7, 도 8, 도 9 및 도 10에 도시된 모든 실시예는 2개의 렌즈판을 구비한 집광장치를 참조하여 설명하였지만, 이와 달리, 이들 실시예는 광학적으로 투명한 바아로 구성된 집광장치를 구비할 수도 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

방사원을 포함하는 조사장치와, 상기 조사장치에 의해 공급된 조사 빔을 영상정보로 변조하기 위한 1개 이상의 표시패널을 갖는 영상표시장치를 순서대로 구비하되, 상기 조사장치가 출사평면에 놓인 출사면을 갖는 집광장치를 구비한 영상 투사모듈에 있어서, 상기 집광장치의 출사평면에 제 1 반사수단이 존재하고, 상기 모듈 내부에 제 2 선택적 반사수단이 존재하며, 제 2 반사수단을 통해 상기 제 1 반사수단에 상기 집광장치의 출사면에 대한 상을 형성하기 위한 광학계가 상기 제 1 반사수단과 상기 제 2 반사수단 사이에 배치된 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 집광장치는 제 1 및 제 2 렌즈판을 구비하고, 상기 제 2 렌즈판의 복수의 렌즈는 함께 집광장치의 출사면을 구성하는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 반사수단은 제 2 렌즈판 위에 존재하는 복수의 반사영역을 구비한 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 반사수단은, 상기 제 2 렌즈판에 인접하며 상기 집광장치의 출사평면에 놓인 적어도 한 개의 반사부재를 구비한 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 집광장치는, 상기 방사원으로부터 멀리 떨어진 단면이 상기 집광장치의 출사면을 구성하는 광학적으로 투명한 바아를 구비한 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 반사수단은, 상기 바아의 단면에 인접하며 상기 집광장치의 출사평면에 놓인 적어도 한 개의 반사부재를 구비한 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 반사수단의 평면은 광축과 90° 이외의 각도를 이루고, 상기 광학계는 제 1 및 제 2 렌즈를 구비하며, 상기 제 1 렌즈에 의해 형성된 집광장치의 출사면에 대한 상기 제 2 렌즈의 초점평면에 놓인 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 반사수단은 상기 표시패널과 적어도 부분적으로 일체화된 복수의 반사영역을 갖는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 9.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 반사수단은 복수의 2색성 반사부재로 이루어진 패턴을 구비하고, 상기 패턴은 상기 표시패널의 복수의 픽셀로 이루어진 패턴과 일치하는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 표시패널의 조사 측에 마이크로렌즈 어레이가 배치되고, 상기 2색성 부재는 상기 마이크로렌즈 어레이의 초점평면에 배치된 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 표시패널의 조사 측에 마이크로렌즈 어레이가 놓이고, 상기 복수의 2색성 부재는 상기 마이크로렌즈 어레이 상에 배치된 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 12.

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 반사수단은 상기 표시패널의 수동 픽셀부와 적어도 부분적으로 일치하는 복수의 반사영역을 구비한 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 13.

제 8 항에 있어서,

상기 집광장치의 출사평면은 상기 제 2 반사수단과 평행하고, 상기 집광장치의 출사평면에 있는 반사 부분이 상기 출사면보다 2배 더 큰 표면을 커버하도록 구성된 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 14.

제 8 항에 있어서,

상기 집광장치의 출사평면은 상기 제 2 반사수단과 평행하고, 상기 집광장치의 출사평면에 있는 반사 부분이 상기 출사면보다 3배 더 큰 표면을 커버하도록 구성된 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 15.

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 반사수단은 상기 조사장치와 표시패널 사이에 배치된 반사 편광자를 구비하고, 상기 제 1 반사수단 위에 또는 그것에 인접하여 편광변환수단이 존재하는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 편광자는 선형 리트로디렉티브 편광자인 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 17.

제 15 항에 있어서,

상기 편광자는 콜레스테릭 편광자인 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 18.

제 15 항에 있어서,

상기 편광자는 편광 빔 스프리터인 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 19.

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 반사수단은 선 편광자로만 구성되고, 상기 제 1 반사수단은 거울면 반사하며, 상기 제 1 반사수단 위에 또는 그것에 인접하여 $\lambda/4$ 판이 존재하는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 20.

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 반사수단은 선 편광자와 상기 표시패널 위 또는 그것에 인접한 복수의 반사영역을 구비하고, 상기 선편광자에 반사된 빛의 광 경로 내부에 $\lambda/4$ 판이 존재하며, 상기 제 1 반사수단은 적어도 선편광에 의해 반사된 빛이 입사되는 위치에서 거울면 반사하는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 21.

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 반사수단은 콜레스테릭 편광자 만으로 구성되고, 상기 제 1 반사수단이 거울면 반사하는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 22.

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 반사수단은 콜레스테릭 편광자와 상기 표시패널 위 또는 그것에 인접한 복수의 반사영역을 구비하고, 상기 제 1 반사수단 위 또는 그것에 인접한 $\lambda/4$ 판이 상기 복수의 반사영역에 반사된 빛의 광 경로 내부에 존재하는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 23.

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 반사수단은 콜레스테릭 편광자와 상기 표시패널 위 또는 그것에 인접한 복수의 반사영역을 구비하고, 상기 콜레스테릭 편광자의 회전방향과 반대의 회전방향을 가지며 상기 제 1 반사수단 위 또는 그것에 인접하여 배치된 복수의 콜레스테릭 부재가, 상기 복수의 반사영역에서 반사된 빛의 광 경로 내부에 존재하는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 24.

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 반사수단은 상기 표시패널 위 또는 그것에 인접한 복수의 반사영역을 갖고, 한편으로는 상기 반사 편광자의 평면과, 다른 한편으로는 상기 복수의 반사영역과 표시패널의 평면의 양자가 광축과 90° 이외의 각도를 이루고, 서로 일정한 각도를 이루는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 25.

제 17 항에 있어서,

상기 콜레스테릭 편광자는 액정 폴리머 재료로 이루어진 단일 층을 구비하고, 상기 층 내부에서 상기 분자 나선체의 피치가 최소한 전체 가시 파장영역을 커버하는데 필요한 반사 대역의 상한 및 하한 각각에 해당하는 2개의 값 사이에서 변화하는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 26.

제 17 항에 있어서,

상기 콜레스테릭 편광자와 상기 표시패널 사이에 $\lambda/4$ 판이 존재하는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 27.

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 집광장치는 제 1 및 제 2 렌즈판을 구비하고, 상기 제 2 렌즈판은 반원형 또는 4분원형이고, 상기 조사장치는 상기 제 2 렌즈판의 위치에 반원형 또는 4분원형의 조사 빔을 각각 공급하도록 구성된 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 28.

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 집광장치는 제 1 및 제 2 렌즈판을 구비하고, 상기 제 1 렌즈판의 복수의 렌즈가 상기 표시패널의 중횡비와 일치하는 중횡비를 갖는 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 29.

조사장치와, 상기 조사장치에 의해 공급된 조사 빔을 변조하는 영상 표시장치를 구비한 영상 투사모듈에 있어서, 상기 영상 표시장치는 2개의 표시패널을 구비하고, 상기 표시패널 중 한 개는 단색의 광 빔을 변조하는데 적합하고, 상기 또 다른 표시패널은 적어도 2개의 서로 다른 단색 광 빔을 변조하는데 적합하며, 상기 표시패널 앞에는 해당 표시패널에 의해 변조되는 광 빔의 파장과 일치하는 투과 파장을 갖는 2색성 필터가 위치하고, 상기 방사원과 해당 표시패널 사이의 광 경로 각각은 청구항 제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 기재된 것과 같은 방사원과 표시패널 사이의 광 경로와 같이 구성된 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 30.

조사장치와, 상기 조사장치에 의해 공급된 조사 빔을 변조하는 영상 표시장치를 구비한 영상 투사모듈에 있어서, 영상 표시장치는 2개의 칼라 표시패널을 구비하고, 상기 방사원과 해당 칼라 표시패널 사이의 광 경로 각각은 청구항 제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 기재된 것과 같은 방사원 및 표시패널 사이의 광 경로와 같이 구성된 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 31.

조사장치와, 상기 조사장치에 의해 공급된 조사 빔을 변조하는 영상 표시장치를 구비하고, 상기 영상 표시장치는 3개의 단색 표시패널을 구비하며, 상기 조사장치로부터 발생된 광 빔을 3원색의 서브 빔으로 분리함으로써 그 각각이 단색 표시패널 한 개에 해당하는 3개의 칼라 채널을 실현하는 수단이 설치되고, 변조된 후에 각각의 표시패널에 의해 상기한 복수의

서브 빔을 재결합하는 수단이 더 설치된 영상 투사모듈에 있어서, 상기 각각의 칼라 채널이 청구항 제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 기재된 것과 같은 영상 투사모듈의 방사원과 표시패널 사이의 광 경로와 같이 구성된 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 32.

제 31 항에 있어서,

변조된 단색 서브 빔을 재결합하기 위한 상기 수단은, 서로 교차하는 2개의 2색성 거울을 구비한 2색성 프리즘 장치에 의해 구성된 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 33.

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 영상 표시장치는 반사형 영상 표시장치인 것을 특징으로 하는 영상 투사모듈.

청구항 34.

영상 투사모듈을 함께 구성하는 조사장치 및 영상 표시장치를 구비하고, 투사렌즈장치를 더 구비한 영상 투사장치에 있어서, 상기 영상 투사모듈이 청구항 제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 기재된 것과 같이 구성된 것을 특징으로 하는 영상 투사장치.

청구항 35.

제 34 항에 있어서,

상기 투사렌즈장치의 입사동 내부에 상기 집광장치의 출사평면에 대한 상을 형성하는 제 3 렌즈가 상기 제 2 렌즈와 투사렌즈장치 사이에 존재하는 것을 특징으로 하는 영상 투사장치.

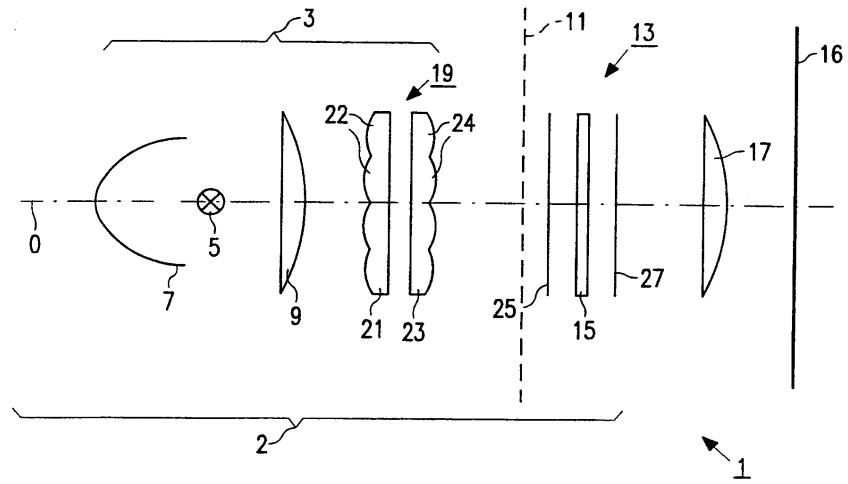
청구항 36.

제 35 항에 있어서,

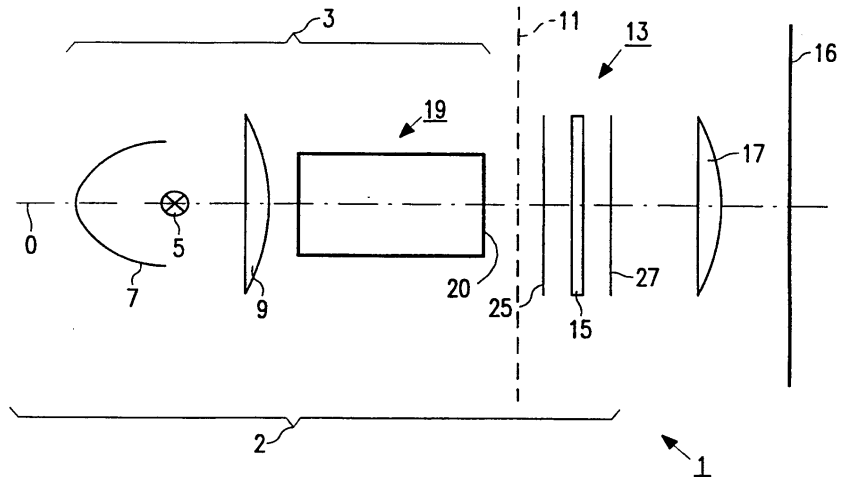
상기 제 2 반사수단은 콜레스테릭 편광자를 구비하고, 상기 콜레스테릭 편광자는 상기 제 2 및 제 3 렌즈 사이에 배치된 것을 특징으로 하는 영상 투사장치.

도면

도면1

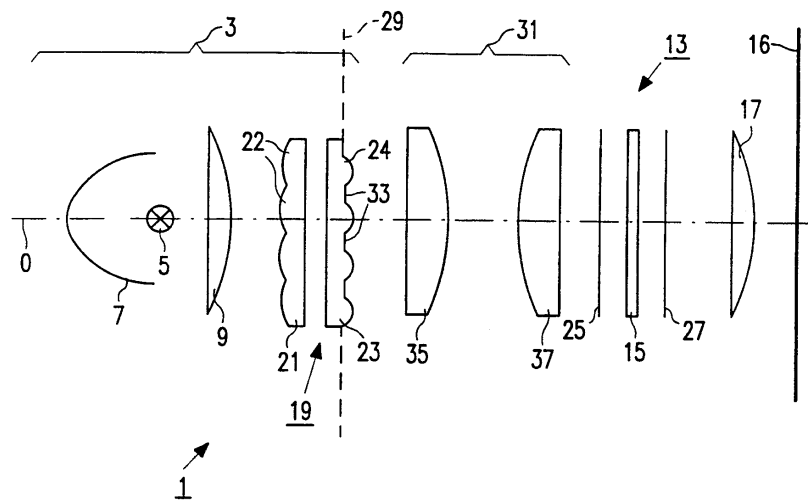


(a)

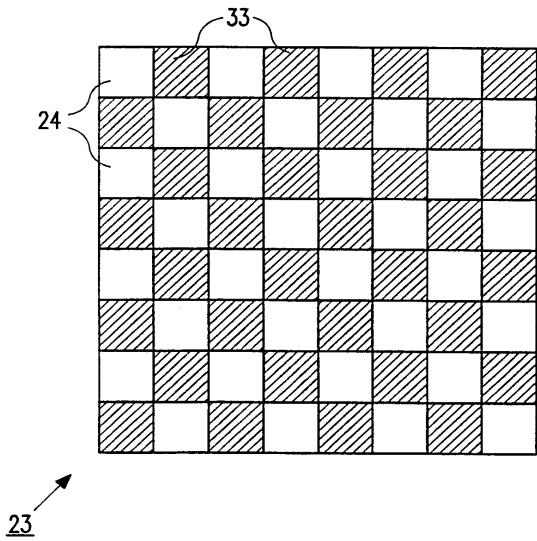


(b)

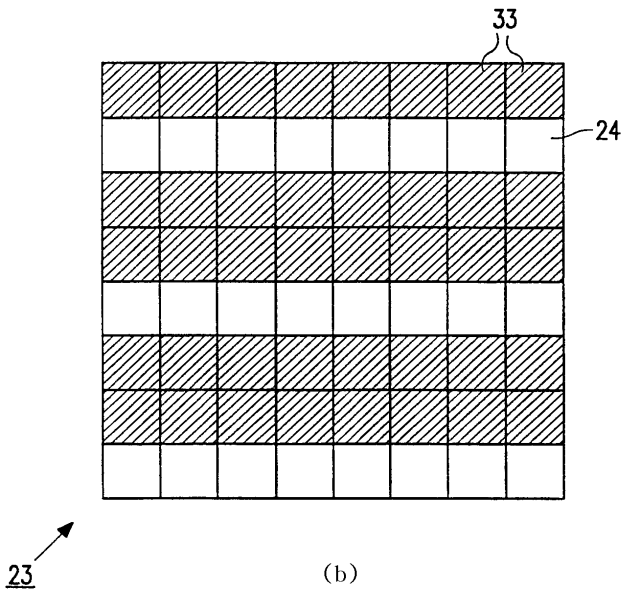
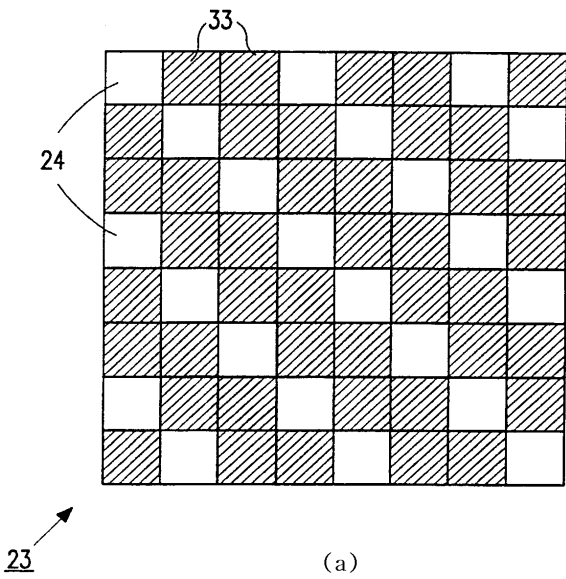
도면2



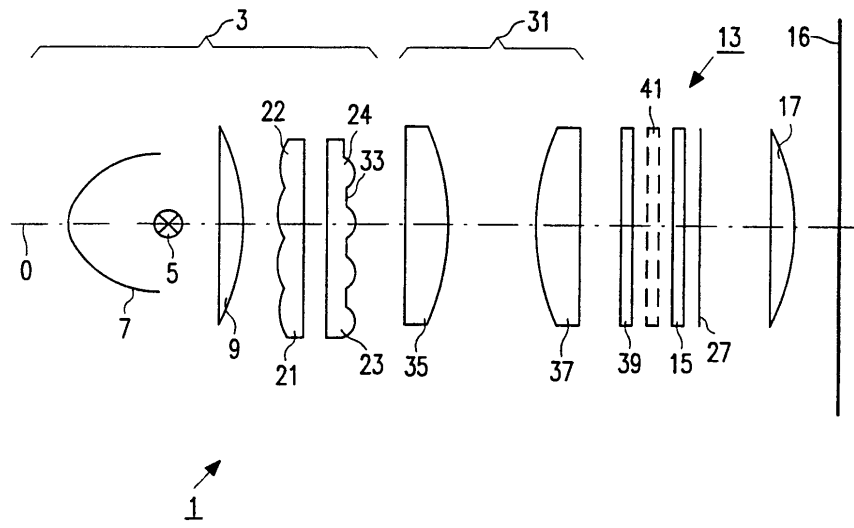
도면3



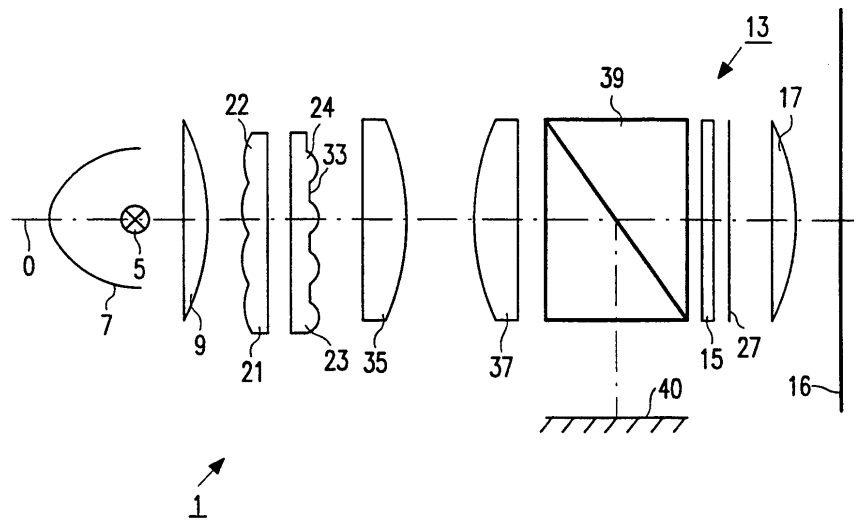
도면4



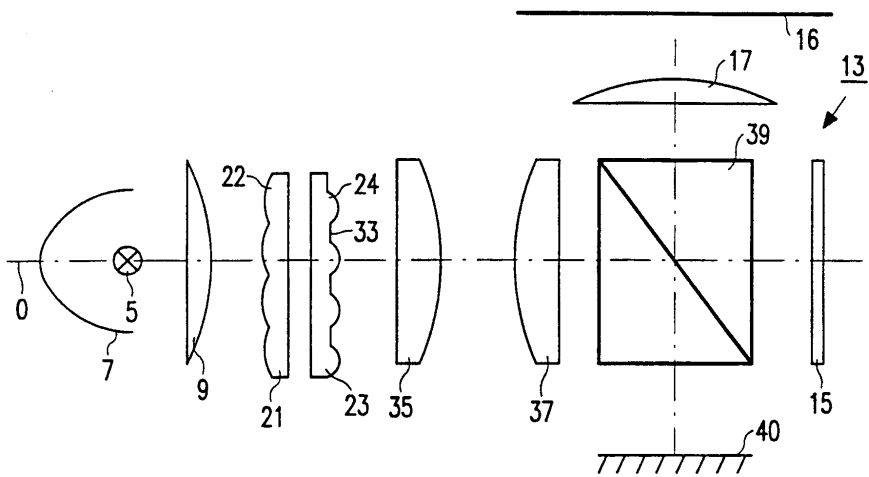
도면5a



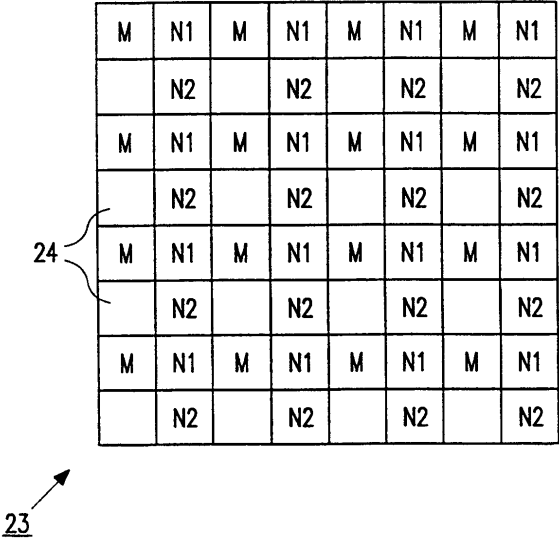
도면5b



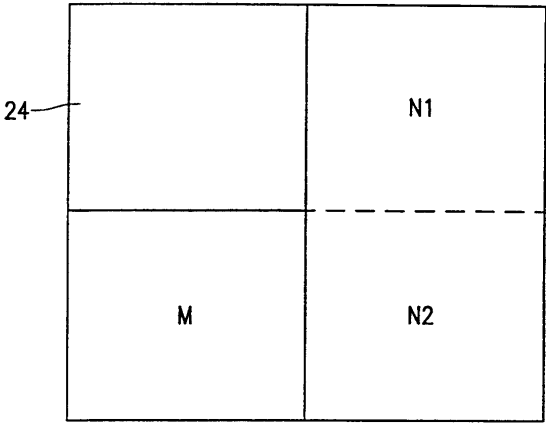
도면5c



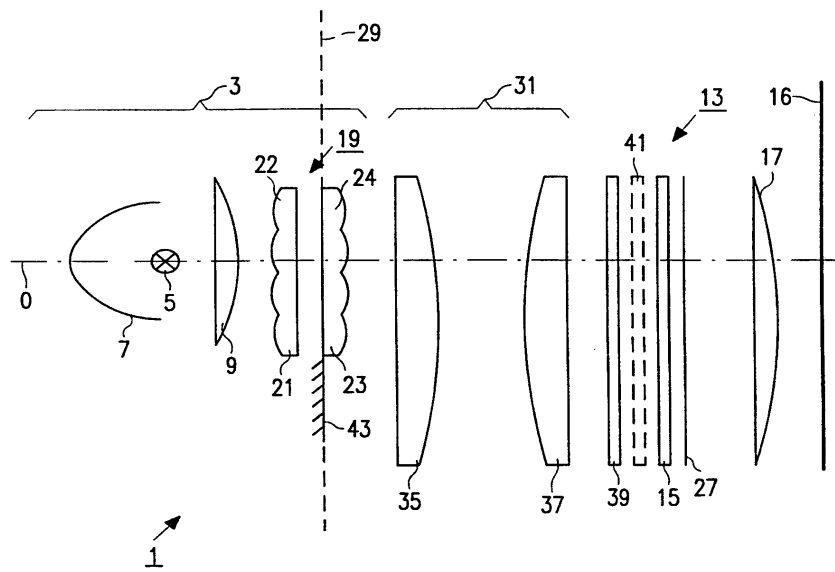
도면6a



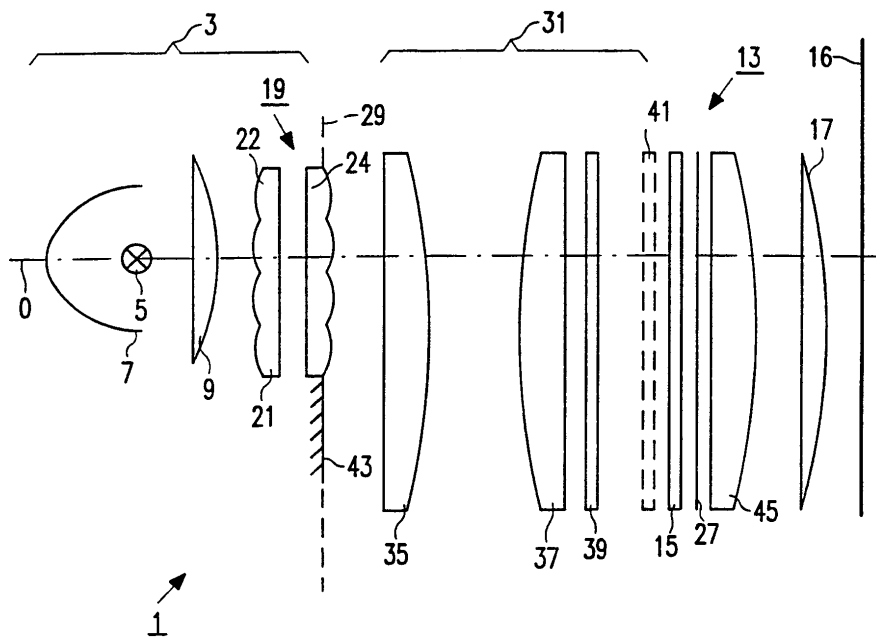
도면6b



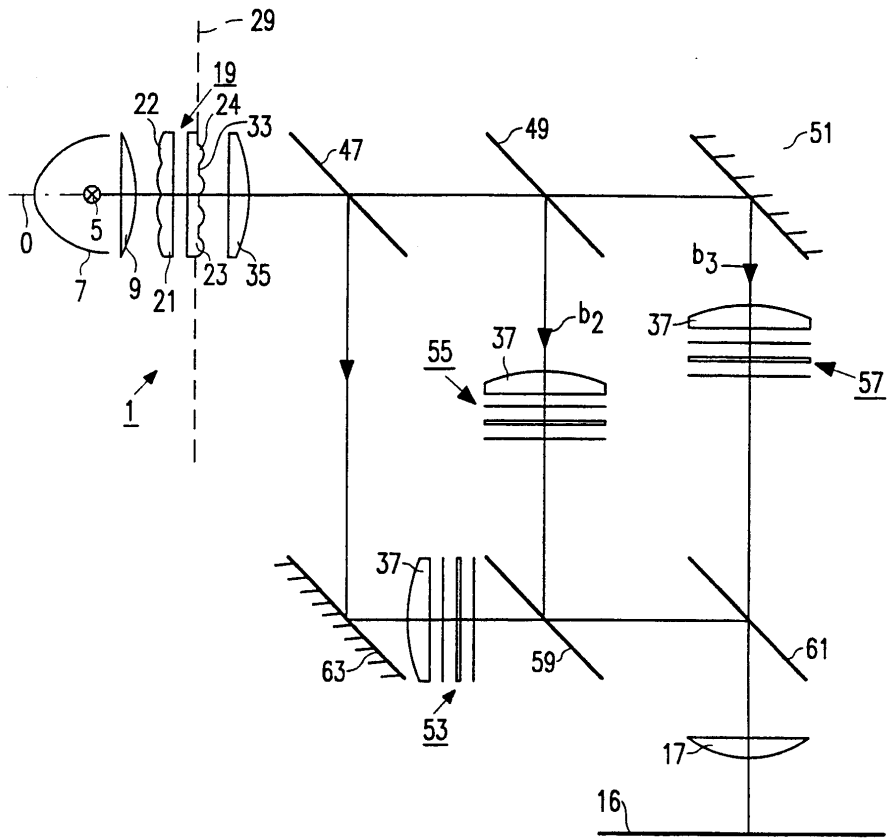
도면7



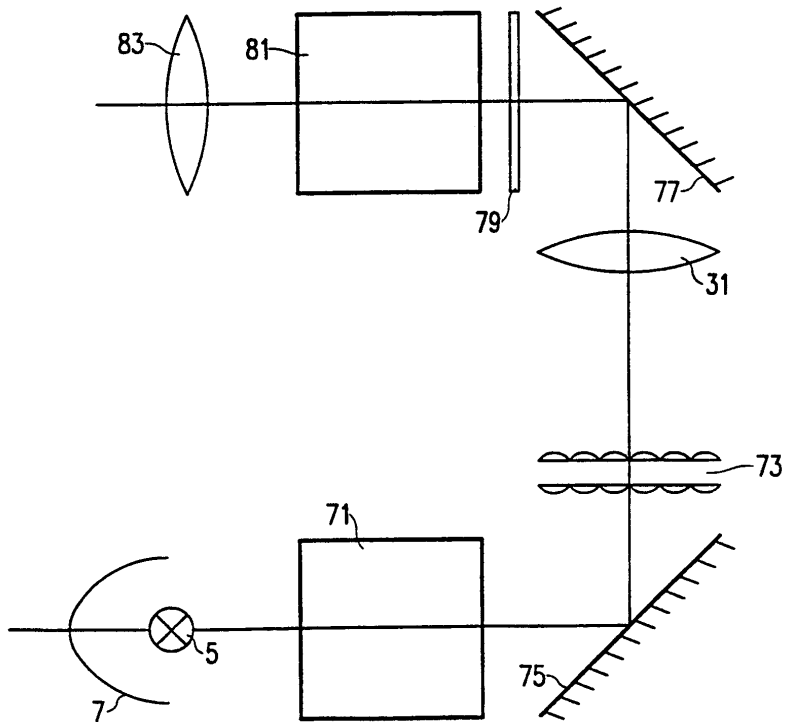
도면8



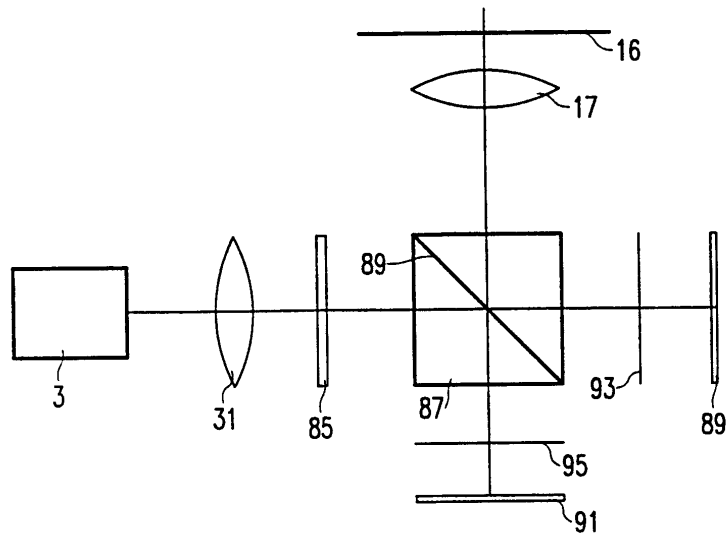
도면9



도면10



도면11



도면12

