

청구항 1.

백색광을 출사시키는 램프(Lamp)와, 상기 램프에서 출사된 백색광을 제 1과 2 파장의 광 또는 제 2와 제 3 파장의 광으로 시분할하여 출사시키는 색 분할부와, 상기 색 분할부에서 출사된 제 1과 2 파장의 광 또는 제 2와 제 3 파장의 광을 입사받아 편광시키는 편광판으로 구성된 조명부와;

상기 조명부에서 출사되는 광 중 제 2 파장의 광의 편광방향을 변환시키는 파장 선택 편광 변환부와;

상기 파장 선택 편광 변환부에서 편광방향이 변환된 제 2 파장의 광을 반사시키고, 나머지 파장의 광을 투과시키는 다이크로익 프리즘(Dichroic prism)과;

상기 다이크로익 프리즘에서 반사된 제 2 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 1 마이크로 디스플레이와;

상기 다이크로익 프리즘에서 투과된 제 1 파장 또는 제 3 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 2 마이크로 디스플레이와;

상기 제 1 및 2 마이크로 디스플레이에서 변조되어 출력되는 광을 스크린에 확대 투사하는 투사 렌즈를 포함하여 이루어진 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 2.

백색광을 출사시키는 램프(Lamp)와, 상기 램프에서 출사된 백색광을 제 1과 2 파장의 광 또는 제 2와 제 3 파장의 광으로 시분할하여 출사시키는 색 분할부와, 상기 색 분할부에서 출사된 제 1과 2 파장의 광 또는 제 2와 제 3 파장의 광을 입사받아 편광시키는 편광판으로 구성된 조명부와;

상기 조명부에서 출사되는 광 중 제 1과 3 파장의 광의 편광방향을 변환시키는 파장 선택 편광 변환부와;

상기 파장 선택 편광 변환부에서 편광방향이 변환된 제 1과 3 파장의 광을 반사시키고, 제 2 파장의 광을 투과시키는 다이크로익 프리즘(Dichroic prism)과;

상기 다이크로익 프리즘에서 투과된 제 2 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 1 마이크로 디스플레이와;

상기 다이크로익 프리즘에서 반사된 제 1과 3 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 2 마이크로 디스플레이와;

상기 제 1 및 2 마이크로 디스플레이에서 변조되어 출력되는 광을 스크린에 확대 투사하는 투사 렌즈를 포함하여 이루어진 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1과 2 파장의 광은,

녹색(Green)광과 적색(Red)광이 합성된 노란색(Yellow)광이고,

상기 제 2와 제 3 파장의 광은,

적색(Red)광과 청색(Blue)광이 합성된 마젠타(Magenta)광인 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1과 2 파장의 광은,

적색(Red)광과 녹색(Green)광이 합성된 노란색(Yellow)광이고,

상기 제 2와 제 3 파장의 광은,

녹색(Green)광과 청색(Blue)광이 합성된 시안(Cyan)광인 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1과 2 파장의 광은,

적색(Red)광과 청색(Blue)광이 합성된 마젠타(Magenta)광이고,

상기 제 2와 제 3 파장의 광은,

청색(Blue)광과 녹색(Green)광이 합성된 시안(Cyan)광인 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 2 파장의 광은 적색광, 녹색광과 청색광 중 어느 하나이고,

상기 제 1과 3 파장의 광은 상기 제 2 파장의 광을 제외한 나머지 광인 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 8.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 파장 선택 편광 변환부는,

P파(Primary wave)를 S파(Secondary wave)로 변환시키거나, 또는 S파를 P파로 변환시키는 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 9.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 파장 선택 편광 변환부는,

QWP(Quarter wave plate)인 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 10.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 마이크로 디스플레이는,

반사형 LCD인 LCoS(Liquid Crystal on Silicon) 패널인 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 램프에서 출사된 백색광의 분포를 균일화하여 색 분할부에 출사시키는 인터그레이터(Integrator)가 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 색분할부는,

칼라 휠(Color wheel)인 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 13.

백색광을 출사시키는 램프(Lamp)와, 상기 램프에서 출사된 백색광을, 각각 특정 파장의 광이 포함되어 있는 제 1 합성광 또는 제 2 합성광으로 시분할하여 출사시키는 색 분할부와, 상기 색 분할부에서 출사된 제 1 합성광 또는 제 2 합성광을 입사받아 편광시키는 편광판으로 구성된 장치와;

상기 장치에서 출사된 광 중, 특정 파장의 광의 편광방향을 변환시키는 제 1 광부품과;

상기 제 1 광부품에서 출사된 편광방향이 변환된 특정 파장의 광을 반사시키고, 나머지 파장의 광들을 투과시키는 제 2 광부품과;

상기 제 2 광부품에서 반사된 특정 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 1 패널과;

상기 제 2 광부품에서 투과된 파장의 광들을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 2 패널을 포함하여 이루어진 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 14.

백색광을 출사시키는 램프(Lamp)와, 상기 램프에서 출사된 백색광을, 각각 특정 파장의 광이 포함되어 있는 제 1 합성광 또는 제 2 합성광으로 시분할하여 출사시키는 색 분할부와, 상기 색 분할부에서 출사된 제 1 합성광 또는 제 2 합성광을 입사받아 편광시키는 편광판으로 구성된 장치와;

상기 장치에서 출사된 광 중, 특정 파장의 광을 제외한 한 쌍의 합성광에 포함된 파장의 광의 편광방향을 변환시키는 제 1 광부품과;

상기 제 1 광부품에서 출사된 편광방향이 변환된 파장의 광을 반사시키고, 특정 파장의 광들을 투과시키는 제 2 광부품과;

상기 제 2 광부품에서 반사된 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 1 패널과;

상기 제 2 광부품에서 투과된 특정 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 2 패널을 포함하여 이루어진 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 15.

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 특정 파장의 광은,

적색광, 녹색광과 청색광 중 어느 하나이고,

상기 한 쌍의 합성광은,

노란색(Yellow)광, 마젠타(Magenta)광과 시안(Cyan)광 중 선택된 둘인 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 16.

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 제 1 광부품에서 광의 편광방향은,

P파(Primary wave) 또는 S파(Secondary wave)인 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 17.

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 제 1 광부품은,

QWP(Quater wave plate)인 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 18.

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 제 2 광부품은,

상기 제 1 광부품에서 출사된 편광방향이 변환된 파장의 광을 반사시키고, 특정 파장의 광들을 투과시키는 편광 빔 스피터(Polorization Beam Splitter, PBS)면(面)이 구비된 광부품인 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 19.

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 제 1과 2 패널은,

LCoS(Liquid Crystal on Silicon) 패널, DMD(Digital Mirror Device) 패널 또는 투과형 LCD 패널 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 프로젝션 디스플레이의 광학계.

청구항 20.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 프로젝션 디스플레이의 광학계에 관한 것으로, 보다 상세하게는 발광 소자에 광원의 광을 시분할하고, 시분할된 파장의 광들 중 일부는 편광시켜 광부품에서 반사시킴으로서 제 1 마이크로 디스플레이로 입력시키고, 나머지는 광부품에서 투과시켜 제 2 마이크로 디스플레이로 입력시켜, 이관식 반사형 프로젝션 시스템을 구현할 수 있으므로, 구성 부품을 단순화시켜 제작 비용을 줄일 수 있고, 경박화 및 경량화시킬 수 있는 프로젝션 디스플레이의 광학계에 관한 것이다.

최근, 위성 및 디지털 방송이 본격적으로 추진되면서 고해상도를 갖는 대화면 디스플레이에 대한 수요와 관심이 증가함으로서 프로젝션 및 프로젝터에 대한 기대와 역할이 매우 중요시되고 있다.

아울러 고해상도를 가지면서도 고휘도, 고선명한 화상정보에 대한 요구가 더욱 강해지고 있어 광효율이 높고 저렴한 광학 시스템에 대한 연구도 다양하게 진행되고 있다.

그리고, 최근 디스플레이 장치는 경량화, 경박화 및 대화면으로 가는 추세에 있으며, 특히 프로젝션 디스플레이 장치는 경량화와 경박화가 중요한 이슈가 되고 있다.

이런 경량화와 경박화를 이루기 위하여 프로젝션 디스플레이에서 3매의 마이크로 디스플레이(Micro display)를 사용하는 대신 마이크로 디스플레이의 수를 줄이는 광학계의 필요성이 요구되고 있다.

이런 광학계에는 2매의 마이크로 디스플레이를 이용하는 이관식 광학계와 1매의 마이크로 디스플레이를 이용하는 단관식 광학계가 있다.

도 1은 일반적인 단관식 광학계의 구성도로서, 단관식 광학계는, 램프(1), 적분기(Integrator)(2), 컬러 휠(Color wheel)(3), 조명 렌즈(Illumination Lens)(4), PBS(Polarizing Beam Splitter) 또는 TIR(Total Internal Reflection) 프리즘(5)과 패널(panel)(6)로 구성된다.

이런, 단관식 광학계는 램프(1)에서 출사된 광은 적분기(2)를 통과하면서 균일한 공간 분포를 갖는 광으로 되고, 상기 적분기(2)를 통과한 광은 컬러 휠(3)에서 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)의 삼색 필터에 의하여 시간적으로 삼색으로 분할된다.

이 분할된 광은 조명렌즈(4)를 통하여 PBS 또는 TIR 프리즘(5)을 지나 마이크로 디스플레이(6)에 도달하게 된다.

이런, 단판식 광학계는 이판식 광학계에 비하여 저렴하고 구조가 간단하나 광량이 현저히 작은 문제점이 있다.

한편, 삼판식 광학계는 구조가 복잡하고, 많은 제작 비용이 필요한 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 광원의 광을 시분할하고, 시분할된 파장의 광들 중 일부는 편광시켜 광부품에서 반사시킴으로서 제 1 마이크로 디스플레이로 입력시키고, 나머지는 광부품에서 투과시켜 제 2 마이크로 디스플레이로 입력시켜, 이판식 반사형 프로젝션 시스템을 구현할 수 있으므로, 구성 부품을 단순화시켜 제작 비용을 줄일 수 있고, 경박화 및 경량화시킬 수 있는 프로젝션 디스플레이의 광학계를 제공하는 데 목적이 있다.

상기한 본 발명의 목적들을 달성하기 위한 바람직한 제 1 양태(樣態)는, 백색 광원을 구비하고, 이 백색 광원의 광을 제 1 파 2 파장 또는 제 2와 제 3 파장의 광으로 시분할하고, 시분할한 광을 편광시켜 출사시키는 조명부와;

상기 조명부에서 출사되는 광 중 제 2 파장의 광의 편광방향을 변환시키는 파장 선택 편광 변환부와;

상기 파장 선택 편광 변환부에서 편광방향이 변환된 제 2 파장의 광을 반사시키고, 나머지 파장의 광을 투과시키는 다이크로익 프리즘(Dichroic prism)과;

상기 다이크로익 프리즘에서 반사된 제 2 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 1 마이크로 디스플레이와;

상기 다이크로익 프리즘에서 투과된 제 1 파장 또는 제 3 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 2 마이크로 디스플레이와;

상기 제 1 및 2 마이크로 디스플레이에서 변조되어 출력되는 광을 스크린에 확대 투사하는 투사 렌즈를 포함하여 이루어진 프로젝션 디스플레이의 광학계가 제공된다.

상기한 본 발명의 목적들을 달성하기 위한 바람직한 제 2 양태(樣態)는, 백색 광원을 구비하고, 이 백색 광원의 광을 제 1 파 2 파장 또는 제 2와 제 3 파장의 광으로 시분할하고, 시분할한 광을 편광시켜 출사시키는 조명부와;

상기 조명부에서 출사되는 광 중 제 1과 3 파장의 광의 편광방향을 변환시키는 파장 선택 편광 변환부와;

상기 파장 선택 편광 변환부에서 편광방향이 변환된 제 1과 3 파장의 광을 반사시키고, 제 2 파장의 광을 투과시키는 다이크로익 프리즘(Dichroic prism)과;

상기 다이크로익 프리즘에서 투과된 제 2 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 1 마이크로 디스플레이와;

상기 다이크로익 프리즘에서 반사된 제 1과 3 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 2 마이크로 디스플레이와;

상기 제 1 및 2 마이크로 디스플레이에서 변조되어 출력되는 광을 스크린에 확대 투사하는 투사 렌즈를 포함하여 이루어진 프로젝션 디스플레이의 광학계가 제공된다.

상기한 본 발명의 목적들을 달성하기 위한 바람직한 제 3 양태(樣態)는, 백색 광원의 광을 특정 파장의 광을 각각 포함하는 한 쌍의 합성광으로 시분할하고, 시분할된 광을 편광시켜 출사시키는 장치와;

상기 장치에서 출사된 광 중, 특정 파장의 광의 편광방향을 변환시키는 제 1 광부품과;

상기 제 1 광부품에서 출사된 편광방향이 변환된 특정 파장의 광을 반사시키고, 나머지 파장의 광들을 투과시키는 제 2 광부품과;

상기 제 2 광부품에서 반사된 특정 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 1 패널과;

상기 제 2 광부품에서 투과된 파장의 광들을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 2 패널을 포함하여 이루어진 프로젝션 디스플레이의 광학계가 제공된다.

상기한 본 발명의 목적들을 달성하기 위한 바람직한 제 4 양태(樣態)는, 백색 광원의 광을 특정 파장의 광을 각각 포함하는 한 쌍의 합성광으로 시분할하고, 시분할된 광을 편광시켜 출사시키는 장치와;

상기 장치에서 출사된 광 중, 특정 파장의 광을 제외한 한 쌍의 합성광에 포함된 파장의 광의 편광방향을 변환시키는 제 1 광부품과;

상기 제 1 광부품에서 출사된 편광방향이 변환된 파장의 광을 반사시키고, 특정 파장의 광들을 투과시키는 제 2 광부품과;

상기 제 2 광부품에서 반사된 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 1 패널과;

상기 제 2 광부품에서 투과된 특정 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 2 패널을 포함하여 이루어진 프로젝션 디스플레이의 광학계가 제공된다.

발명의 구성

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명에 따른 프로젝션 디스플레이의 광학계의 구성도로서, 백색 광원을 구비하고, 이 백색 광원의 광을 제 1과 2 파장 또는 제 2와 제 3 파장의 광으로 시분할하고, 시분할한 광을 편광시켜 출사시키는 조명부(100)와; 상기 조명부(100)에서 출사되는 광 중 제 2 파장의 광의 편광방향을 변환시키는 파장 선택 편광 변환부(200)와; 상기 파장 선택 편광 변환부(200)에서 편광방향이 변환된 제 2 파장의 광을 반사시키고, 나머지 파장의 광을 투과시키는 다이크로익 프리즘(Dichroic prism)(300)과; 상기 다이크로익 프리즘(300)에서 반사된 제 2 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 1 마이크로 디스플레이(400)와; 상기 다이크로익 프리즘(300)에서 투과된 제 1 파장 또는 제 3 파장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 2 마이크로 디스플레이(500)와; 상기 제 1 및 2 마이크로 디스플레이(400,500)에서 변조되어 출력되는 광을 스크린(700)에 확대 투사하는 투사 렌즈(600)를 포함하여 구성된다.

여기서, 상기 파장 선택 편광 변환부(200)는 QWP(Quarter wave plate)인 것이 바람직하다.

그리고, 상기 파장 선택 편광 변환부(200)는 P파(Primary wave)를 S파(Secondary wave)로 변환시키거나 또는 S파를 P파로 변환시키는 것이 바람직하다.

게다가, 상기 제 1과 2 파장의 광은, 녹색(Green)광과 적색(Red)광이 합성된 노란색(Yellow)광이고, 상기 제 2와 제 3 파장의 광은, 적색(Red)광과 청색(Blue)광이 합성된 마젠타(Magenta)광으로 구성한다.

또는, 상기 제 1과 2 파장의 광은, 적색(Red)광과 녹색(Green)광이 합성된 노란색(Yellow)광이고, 상기 제 2와 제 3 파장의 광은, 녹색(Green)광과 청색(Blue)광이 합성된 시안(Cyan)광으로 구성한다.

또 다른 방법으로, 상기 제 1과 2 파장의 광은, 적색(Red)광과 청색(Blue)광이 합성된 마젠타(Magenta)광이고, 상기 제 2와 제 3 파장의 광은, 청색(Blue)광과 녹색(Green)광이 합성된 시안(Cyan)광으로 구성한다.

더불어, 상기 마이크로 디스플레이는 반사형 LCD인 LCoS(Liquid Crystal on Silicon) 패널을 사용한다.

그러나, 본 발명의 광학계는 다양하게 구성될 수 있으므로, 상기 마이크로 디스플레이가 DMD(Digital Mirror Device) 패널 또는 투과형 LCD 패널도 적용이 가능하다. 이를 위해서 광학계를 변형시키면 가능해진다.

그러므로, 상기 마이크로 디스플레이는 LCoS(Liquid Crystal on Silicon) 패널, DMD(Digital Mirror Device) 패널과 투과형 LCD 패널 중 어느 하나를 사용하여 광학계를 구현할 수 있다.

이렇게 구성된 본 발명에 따른 프로젝션 디스플레이의 광학계의 조명부(100)에서는 백색 광원의 광을 제 1과 2 파장 또는 제 2와 제 3 파장의 광으로 시분할하고, 시분할한 광을 편광시켜 출사시킨다.

그리고, 상기 조명부(100)에서 출사되는 광 중 제 2 파장의 광의 편광방향을 파장 선택 편광 변환부(200)에서 변환시킨다.

또한, 상기 다이크로익 프리즘(Dichroic prism)(300)은 상기 파장 선택 편광 변환부(200)에서 편광방향이 변환된 제 2 파장의 광을 반사시키고, 나머지 파장의 광을 투과시킨다.

게다가, 상기 제 1 마이크로 디스플레이(400)는 상기 다이크로익 프리즘(300)에서 반사된 제 2 파장의 광을 입력받아 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하고, 상기 제 2 마이크로 디스플레이(500)는 다이크로익 프리즘(300)에서 투과된 제 1 파장 또는 제 3 파장의 광을 입력받아 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력한다.

즉, 상기 조명부(100)에서 출사된 제 2 파장의 광은 도 2에 도시된 'a'경로로 진행되는데, 파장 선택 편광 변환부(200)에서 편광방향이 변환되어 상기 다이크로익 프리즘(300)의 편광 빔 스플리터(Polarization Beam Splitter, PBS)면(面)(301)에서 반사된다.

반사된 제 2 파장의 광은 제 1 마이크로 디스플레이(300)으로 입력되고, 상기 제 1 마이크로 디스플레이(300)에서 영상 정보의 그레이 레벨에 따라 변조된다.

상기 변조된 제 2 파장의 광은 상기 다이크로익 프리즘(300)의 편광 빔 스플리터면(301)에서 투과되어 투사 렌즈(600)로 입력된다.

그리고, 상기 조명부(100)에서 시분할되어 출사되는 제 1 파장 또는 제 3 파장의 광은 도 2에 도시된 'b'경로로 진행되어, 상기 파장 선택 편광 변환부(200) 및 상기 다이크로익 프리즘(300)을 통과하여 제 2 마이크로 디스플레이(500)으로 입력된다.

이 때, 전술된 바와 같이 상기 제 2 마이크로 디스플레이(500)에서는 상기 제 1 파장 또는 제 3 파장의 광을 영상 정보의 그레이 레벨에 따라 변조된다.

그리고, 상기 변조된 제 1 파장 또는 제 3 파장의 광은 상기 다이크로익 프리즘(300)의 편광 빔 스플리터면(301)에서 반사되어 투사 렌즈(600)로 입력된다.

결국, 상기 투사 렌즈(600)는 상기 제 1 및 2 마이크로 디스플레이(300,500)에서 변조되어 출력되는 제 1 내지 3 파장의 광을 스크린(700)에 확대 투사한다.

한편, 상기 제 2 파장의 광은 적색광, 녹색광과 청색광 중 어느 하나인 것이 바람직하고, 상기 제 1과 3 파장의 광은 상기 제 2 파장의 광을 제외한 나머지 광인 것이 바람직하다.

즉, 상기 제 2 파장의 광이 적색광인 경우, 상기 제 1과 3 파장의 광은 녹색광과 청색광이다.

도 3은 본 발명에 따른 광학계에 사용되는 조명부의 일 실시예에 대한 구성도로서, 백색광을 출사시키는 램프(Lamp)(110)와; 상기 램프(110)에서 출사된 백색광의 분포를 균일화하기 위한 인터그레이터(Integrator)(120)와; 상기 인터그레이터(120)에서 균일화된 백색광을 제 1과 2 파장의 광 또는 제 2와 제 3 파장의 광으로 시분할하여 출사시키는 색 분할부(130)와; 상기 색 분할부(130)에서 출사된 제 1과 2 파장의 광 또는 제 2와 제 3 파장의 광을 입사받아 편광시키는 편광판(160)으로 구성된다.

이런 조명부는 램프(110)에서 백색광이 출사되고, 출사된 백색광은 인터그레이터(120)에서 광 분포가 균일화되어 상기 색 분할부(130)로 전송된다.

그 후, 상기 색 분할부(130)에서는 백색광이 제 1과 2 파장의 광 또는 제 2와 제 3 파장의 광으로 시분할되어 출사되고, 편광판(160)에서 특정 편광의 광만 출사된다.

여기서, 상기 색 분할부(130)와 상기 편광판(160) 사이에는 도 3에 도시된 바와 같은 조명 렌즈(150)가 구비될 수 있다.

이러한, 편광판(160)이 설치하는 후단으로 원하는 광을 전송하기 위하여 입사광을 편광시키는 기능을 수행함과 동시에 노이즈 광을 필터링하는 기능도 포함되어 있다.

이렇게, 상기 편광판(160)에서 상기 노이즈 광이 제거되면, 최종적으로 투사되는 영상에 콘트라스트(Contrast)는 향상되게 된다.

한편, 상기 도 3의 조명부의 구성은 본 발명의 일실시예에 불과하며, 다양한 구성 및 방법으로 구현할 수 있는 것이다.

도 4a와 4b는 본 발명에 따라 조명부에 사용된 색 분할부의 기능을 설명하기 위한 개념도로서, 본 발명에 따라 조명부에 사용된 색 분할부는 도 4a와 도시된 바와 같은 통상적인 칼라 휠(Color wheel)(131)을 사용할 수 있는데, 이 칼라 휠(131)은 노란색(Yellow) 광을 투과시키는 제 1 칼라 필터(131a)와 마젠타(Magenta) 광을 투과시키는 제 2 칼라 필터(131b)로 분할되어 있다.

이 때, 도 4b에 도시된 바와 같이, 칼라 휠(131)이 회전되고 있을 때, 상기 칼라 휠(131)로 입사된 백색광은 제 1 칼라 필터(131a)를 통과하여 노란색광이 출사되고, 시간이 지나 상기 칼라 휠(131)이 더 회전되는 경우, 제 2 칼라 필터(131b)를 통과하여 마젠타광이 출사된다.

전술된 설명에 의하면, 본 발명의 색 분할부는 노란색광과 마젠타광이 시분할되어 출사된다.

참고로, 상기 노란색광은 적색(Red)광과 녹색(Green)광이 합성된 광이고, 상기 마젠타광은 적색(Red)광과 청색(Bule)광이 합성된 광이다.

즉, 녹색과 청색이 시분할되어 출사되는 것이다.

도 5a 내지 5c는 본 발명에 따라 색 분할기에서 시분할되는 광을 설명하기 위한 도면으로서, 먼저, 도 5a와 같이, 칼라 휠(132)를 노란색(Yellow) 광을 투과시키는 칼라 필터(132a)와 마젠타(Magenta) 광을 투과시키는 칼라 필터(132b)를 분할시켜 구성하면, 칼라 휠(132)은 노란색광과 마젠타광이 시분할되어 출사된다.

그리고, 도 5b와 같이, 칼라 휠(133)를 마젠타(Magenta) 광을 투과시키는 칼라 필터(133a)와 시안(Cyan) 광을 투과시키는 칼라 필터(133b)를 분할시켜 구성하면, 칼라 휠(133)은 마젠타광과 시안광이 시분할되어 출사된다.

그리고, 도 5c와 같이, 칼라 휠(134)를 노란색(Yellow) 광을 투과시키는 칼라 필터(134a)와 시안(Cyan) 광을 투과시키는 칼라 필터(134b)를 분할시켜 구성하면, 칼라 휠(134)은 노란색광과 시안광이 시분할되어 출사된다.

여기서, 상기 시안(Cyan) 광은 청색(Blue)광과 녹색(Green)광이 합성된 광이다.

그러므로, 본 발명에 따른 색 분할부는 노란색(Yellow)광과 마젠타(Magenta)광, 마젠타(Magenta)광과 시안(Cyan)광, 및 노란색(Yellow)광과 시안(Cyan)광 중 어느 하나가 시분할되어 출사되는 것이다.

이 때, 상기 색 분할부에서는 상기 노란색(Yellow)광과 마젠타(Magenta)광로 시분할되는 경우, 적색(Red)광과 녹색(Green)광이 합성된 광인 노란색(Yellow)광과 적색(Red)광과 청색(Bule)광이 합성된 광인 마젠타(Magenta)광이 시분할되어 출사된다.

그러므로, 상기 색 분할부는 제 1과 2 파장의 광 또는 제 2와 제 3 파장의 광으로 시분할되어 출사되는 것이므로, 상기 제 1과 2 파장의 광은 적색(Red)광과 녹색(Green)광이고, 제 2와 제 3 파장의 광은 적색(Red)광과 녹색(Green)광이 된다.

따라서, 상기 색 분할부는 적색(Red)광과 녹색(Green)광이 합성된 광 또는 적색(Red)광과 녹색(Green)광이 합성된 광으로 시분할되는 것이다.

도 6은 본 발명에 따른 프로젝션 디스플레이의 광학계에 적색광이 출사되는 동작을 설명하기 위한 도면으로서, 전술된 바와 같이, 램프(Lamp)(110), 색 분할부(130)와 편광판(160)은 조명부(100)이다.

이런, 조명부(100)의 램프(110)에서 출사된 백색광은 상기 색 분할부(130)에서 제 1과 2 파장 또는 제 2와 제 3 파장의 광으로 시분할된다.

즉, 상기 색 분할부(130)가 노란색(Yellow)광과 마젠타(Magenta)광로 시분할되는 경우, 도 6의 'A'에서는 노란색광 또는 마젠타광이 출사된다.

이 때, 상기 도 6의 'A'에서 노란색광이 출사될 때, 상기 편광판(160)에서는 노란색광의 특정 편광인 P파 또는 S파의 광을 통과시킨다.

상기 편광판(160)이 P파의 광을 편광시키는 편광판(160)이면, 도 6의 'B'에서는 P파의 노란색광이 출사된다.

그 후, 상기 P파의 노란색광은 파장 선택 편광 변환부(200)에서 노란색광에 포함되어 있는 적색광은 편광방향이 변환되어 도 6의 'C'에서 S파 적색광으로 출사되고, 녹색광은 편광방향이 변환되지 않아 P파 녹색광으로 출사된다.

여기서, 상기 P파 녹색광은 도 7에서 설명하기로 하겠다.

그 다음, 상기 S파 적색광은 다이크로익 프리즘(Dichroic prism)(300)의 편광 빔 스피릿터(Polarization Beam Splitter, PBS)면(面)(301)에서 반사되어 제 1 마이크로 디스플레이(300)으로 입력된다.

상기 제 1 마이크로 디스플레이(300)는 상기 입력된 S파 적색광을 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하고, 이 출력은 상기 다이크로익 프리즘(300)을 통하여 투사렌즈(미도시)로 출사된다.

도 7은 본 발명에 따른 프로젝션 디스플레이의 광학계에 녹색광 또는 청색광이 출사되는 동작을 설명하기 위한 도면으로서, 상기 도 6의 설명에서, 파장 선택 편광 변환부(200)에서 편광방향이 변환되지 않은 P파 녹색광은 다이크로익 프리즘(Dichroic prism)(300)의 편광 빔 스피릿터(Polarization Beam Splitter, PBS)면(面)(301)을 투과하여 제 2 마이크로 디스플레이(500)로 입력된다.

상기 제 2 마이크로 디스플레이(500)는 상기 입력된 P파 녹색광을 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력되어, 이 출력은 상기 다이크로익 프리즘(300)을 통하여 투사렌즈(미도시)로 출사된다.

도 8은 본 발명에 따른 광학계에서 색 분할부에서의 분광 투과율 그래프로서, 색 분할부에서 마젠타(Magenta) 광이 투과되는 경우, 분광 투과율 그래프는 도 8에서 'MA'로 청색과 적색이 투과되는 것이고, 노란색(Yellow) 광이 투과되는 경우, 분광 투과율 그래프는 'YE'로 녹색과 적색이 투과된 것이다.

도 9는 본 발명에 따른 광학계에서 노란색광이 파장 선택 편광 변환기로 입사전(前)의 분광 투과율 그래프로서, 파장 선택 편광 변환기로 입사되기 전(前)인 편광판에서 편광된 P파 노란색광의 분광 투과율 그래프이다.

즉, 도 6의 'B'에서는 녹색광과 적색광의 합성광인 P파 노란색광이 전송된다.

도 10은 본 발명에 따른 광학계에서 노란색광이 파장 선택 편광 변환부를 통과후(後) 하나의 분광 투과율 그래프로서, 파장 선택 편광 변환부에서 P파의 노란색광은, 노란색광에 포함되어 있는 적색광은 편광방향이 변환되어 파장 선택 편광 변환부를 통과후(後)인 도 6의 'C'에서 S파 적색광으로 출사되고, 녹색광은 편광방향이 변환되지 않아 P파 녹색광으로 출사된다.

이 때, 도 10의 'PG'는 파장 선택 편광 변환부를 통과후(後), P파 녹색광의 분광 투과율 그래프이다.

그리고, 도 11의 'SR'은 파장 선택 편광 변환부를 통과후(後), S파 적색광의 분광 투과율 그래프이다.

도 12는 본 발명에 따른 광학계에서 마젠타(Magenta)광이 과장 선택 편광 변환기로 입사전(前)의 분광 투과율 그래프로서, 과장 선택 편광 변환기로 입사되기 전(前)은 편광판에서 마젠타광이 편광되어, P파 마젠타광이 출사되는 것이므로, 이 P파 마젠타광의 분광 투과율 그래프이다.

이 분광 투과율 그래프에서, 청색광과 적색광의 합성광인 마젠타광이 출사됨을 알 수 있다.

도 13은 본 발명에 따른 광학계에서 마젠타광이 과장 선택 편광 변환부를 통과후(後) 하나의 분광 투과율 그래프로서, 과장 선택 편광 변환부에서 P파의 마젠타광은, 마젠타광에 포함되어 있는 적색광은 편광방향이 변환되어 과장 선택 편광 변환부를 통과후(後)인 도 6의 'C'에서 S파 적색광으로 출사되고, 청색광은 편광방향이 변환되지 않아 P파 청색광으로 출사된다.

한편, 도 13에서 'PB'는 과장 선택 편광 변환부를 통과후(後), P파 청색광의 분광 투과율 그래프이고, 도 14의 'SR'은 과장 선택 편광 변환부를 통과후(後), S파 적색광의 분광 투과율 그래프이다.

도 15는 본 발명에 따른 프로젝션 디스플레이의 광학계의 다른 구성도로서, 백색 광원을 구비하고, 이 백색 광원의 광을 제 1과 2 과장 또는 제 2와 제 3 과장의 광으로 시분할하고, 시분할한 광을 편광시켜 출사시키는 조명부(100)와; 상기 조명부(100)에서 출사되는 광 중 제 1과 3 과장의 광의 편광방향을 변환시키는 과장 선택 편광 변환부(210)와; 상기 과장 선택 편광 변환부(210)에서 편광방향이 변환된 제 1과 3 과장의 광을 반사시키고, 제 2 과장의 광을 투과시키는 다이크로익 프리즘(Dichroic prism)(310)과; 상기 다이크로익 프리즘(310)에서 투과된 제 2 과장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 1 마이크로 디스플레이(410)와; 상기 다이크로익 프리즘(310)에서 반사된 제 1과 3 과장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 출력하는 제 2 마이크로 디스플레이(510)와; 상기 제 1 및 2 마이크로 디스플레이(410,510)에서 변조되어 출력되는 광을 스크린(700)에 확대 투사하는 투사 렌즈(600)를 포함하여 구성된다.

여기서, 상기 조명부(100)은 백색광을 출사시키는 램프(Lamp)(110)와; 상기 램프(110)에서 출사된 백색광의 분포를 균일화하기 위한 인터그레이터(Integrator)(120)와; 상기 인터그레이터(120)에서 균일화된 백색광을 제 1과 2 과장의 광 또는 제 2와 제 3 과장의 광으로 시분할하여 출사시키는 색 분할부(130)와; 상기 색 분할부(130)에서 출사된 제 1과 2 과장의 광 또는 제 2와 제 3 과장의 광을 입사받아 편광시키는 편광판(160)으로 구성된다.

이러한 프로젝션 디스플레이의 광학계의 조명부(100)는 도 2 및 도 3의 설명과 동일하게, 백색 광원의 광을 제 1과 2 과장 또는 제 2와 제 3 과장의 광으로 시분할하고, 시분할한 광을 편광시켜 출사시킨다.

그러나, 도 2 및 도 3의 설명과 다르게, 과장 선택 편광 변환부(210)는 상기 조명부(100)에서 출사되는 광 중 제 1과 3 과장의 광의 편광방향을 변환시킨다.

그리고, 상기 과장 선택 편광 변환부(210)에서 편광방향이 변환된 제 1과 3 과장의 광은 다이크로익 프리즘(Dichroic prism)(310)에서 반사되어 제 2 마이크로 디스플레이(510)에 입력되고, 상기 제 2 마이크로 디스플레이(510)에서는 제 1과 3 과장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 투사 렌즈(600)로 출사시킨다.

또한, 상기 과장 선택 편광 변환부(210)에서 편광방향이 변환되지 않은 제 2 과장의 광은 다이크로익 프리즘(Dichroic prism)(310)에서 투과되어 제 1 마이크로 디스플레이(410)에 입력되고, 상기 제 1 마이크로 디스플레이(410)에서는 제 2 과장의 광을 입력받아 영상정보의 그레이 레벨에 따라 변조하여 투사 렌즈(600)로 출사시킨다.

발명의 효과

이상 상술한 바와 같이, 본 발명은 광원의 광을 시분할하고, 시분할된 과장의 광들 중 일부는 편광시켜 광부품에서 반사시킴으로써 제 1 마이크로 디스플레이로 입력시키고, 나머지는 광부품에서 투과시켜 제 2 마이크로 디스플레이로 입력시켜, 이관식 반사형 프로젝션 시스템을 구현할 수 있으므로, 구성 부품을 단순화시켜 제작 비용을 줄일 수 있고, 경박화 및 경량화시킬 수 있는 효과가 있다.

본 발명은 구체적인 예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

도면의 간단한 설명

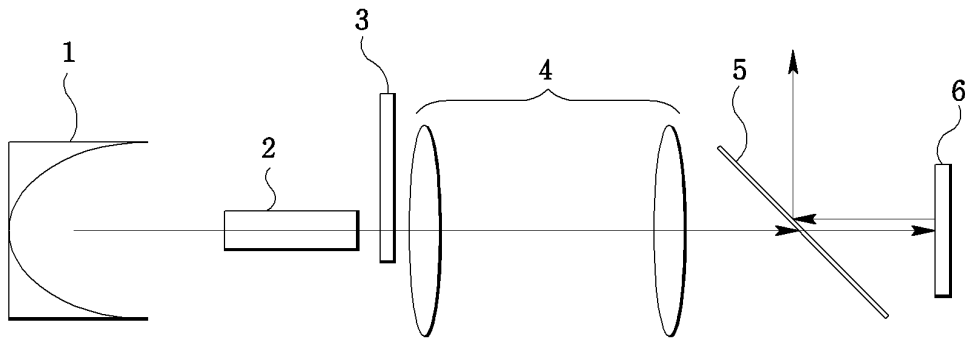
- 도 1은 일반적인 단환식 광학계의 구성도
- 도 2는 본 발명에 따른 프로젝션 디스플레이의 광학계의 구성도
- 도 3은 본 발명에 따른 광학계에 사용되는 조명부의 일 실시예에 대한 구성도
- 도 4a와 4b는 본 발명에 따라 조명부에 사용된 색 분할부의 기능을 설명하기 위한 개념도
- 도 5a 내지 5c는 본 발명에 따라 색 분할기에서 시분할되는 광을 설명하기 위한 도면
- 도 6은 본 발명에 따른 프로젝션 디스플레이의 광학계에 적색광이 출사되는 동작을 설명하기 위한 도면
- 도 7은 본 발명에 따른 프로젝션 디스플레이의 광학계에 녹색광 또는 청색광이 출사되는 동작을 설명하기 위한 도면
- 도 8은 본 발명에 따른 광학계에서 색 분할부에서의 분광 투과율 그래프
- 도 9는 본 발명에 따른 광학계에서 노란색광이 파장 선택 편광 변환기로 입사전(前)의 분광 투과율 그래프
- 도 10은 본 발명에 따른 광학계에서 노란색광이 파장 선택 편광 변환부를 통과후(後) 하나의 분광 투과율 그래프
- 도 11은 본 발명에 따른 광학계에서 노란색광이 파장 선택 편광 변환부를 통과후(後) 다른 하나의 분광 투과율 그래프
- 도 12는 본 발명에 따른 광학계에서 마젠타(Magenta)광이 파장 선택 편광 변환기로 입사전(前)의 분광 투과율 그래프
- 도 13은 본 발명에 따른 광학계에서 마젠타광이 파장 선택 편광 변환부를 통과후(後) 하나의 분광 투과율 그래프
- 도 14는 본 발명에 따른 광학계에서 마젠타광이 파장 선택 편광 변환부를 통과후(後) 다른 하나의 분광 투과율 그래프
- 도 15는 본 발명에 따른 프로젝션 디스플레이의 광학계의 다른 구성도

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

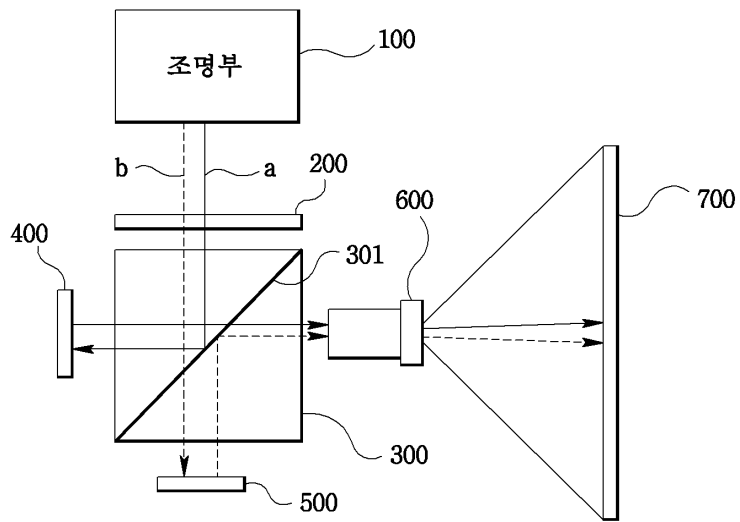
- 100 : 조명부 110 : 램프
- 120 : 인터그레이터 130 : 색 분할부
- 131,132,133,134 : 칼라 휠 200,210 : 파장 선택 편광 변환부
- 300,310 : 다이크로익 프리즘 301 : 편광 빔 스피터면(面)
- 400,410,500,510 : 마이크로 디스플레이
- 600 : 투사렌즈 700 : 스크린

도면

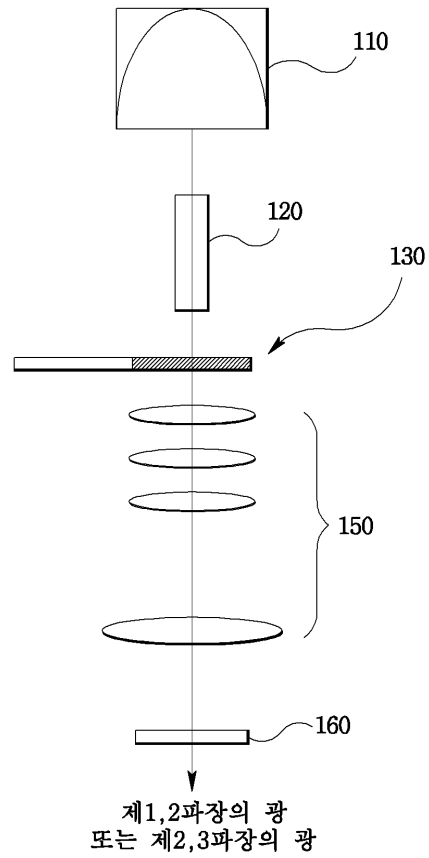
도면1



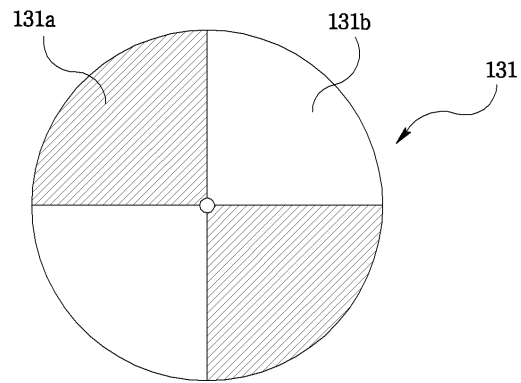
도면2



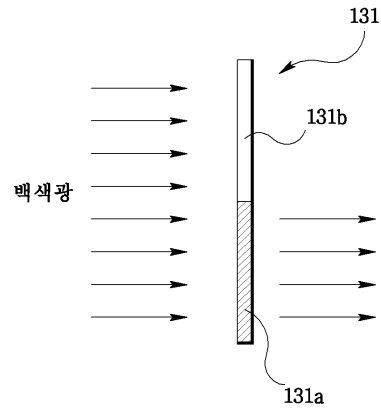
도면3



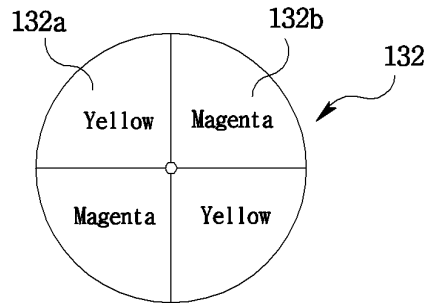
도면4a



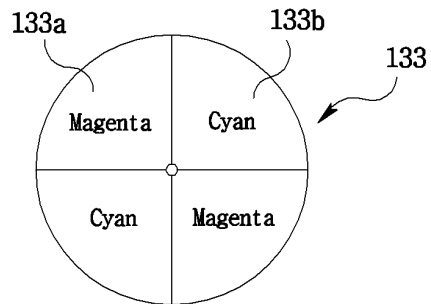
도면4b



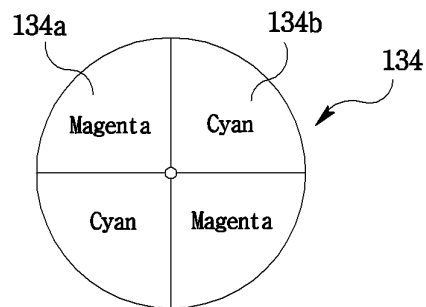
도면5a



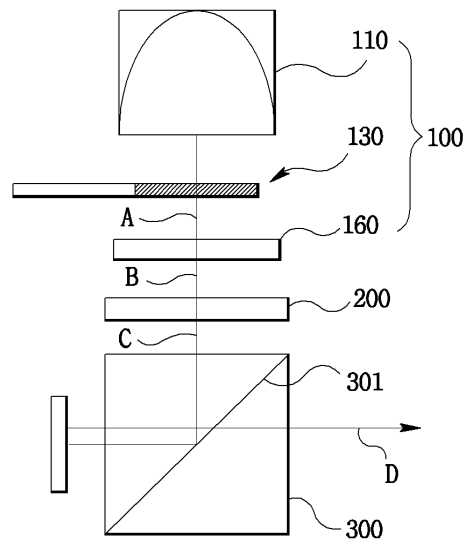
도면5b



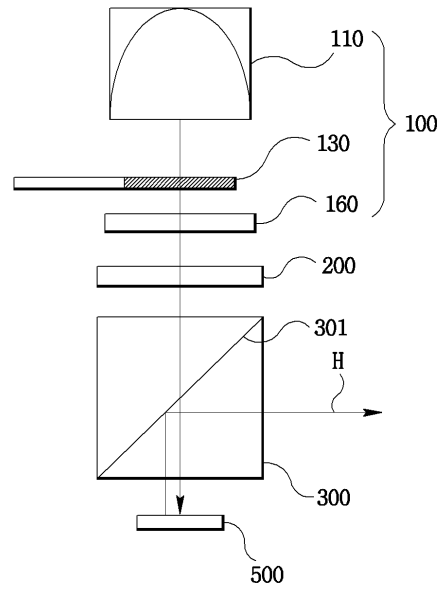
도면5c



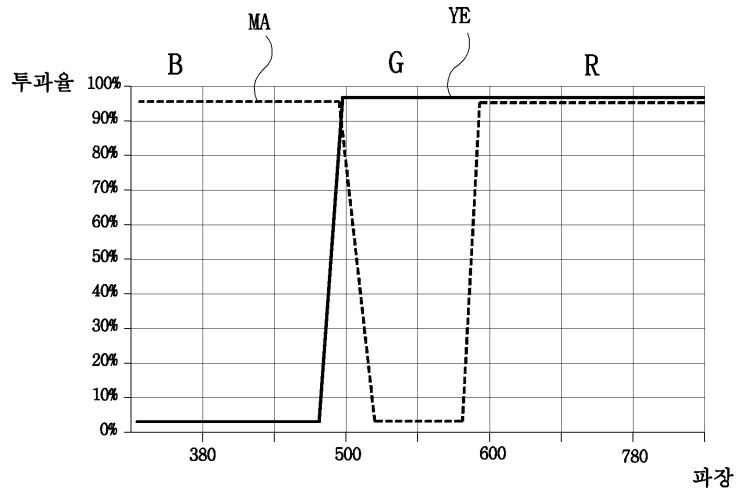
도면6



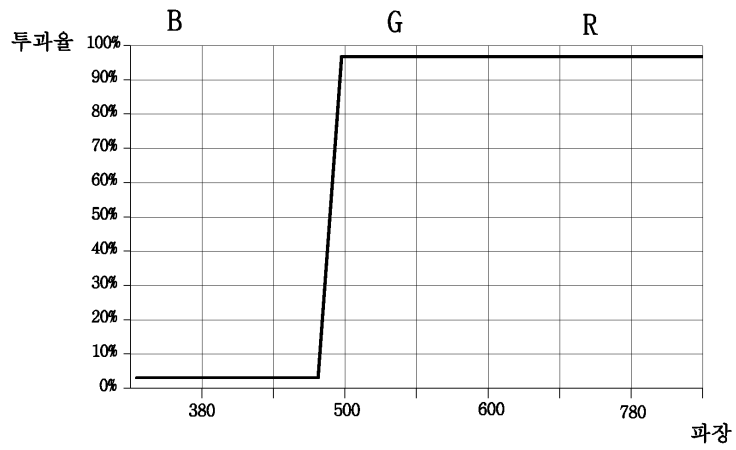
도면7



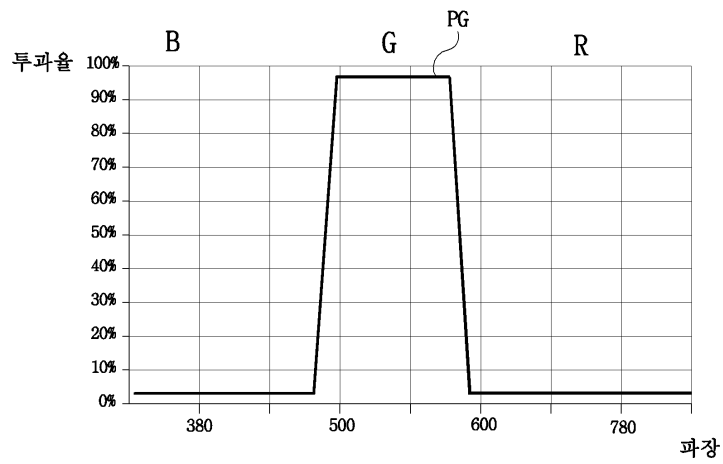
도면8



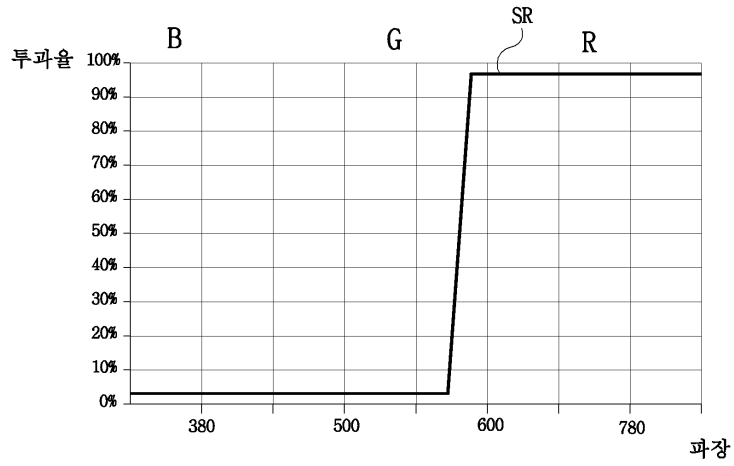
도면9



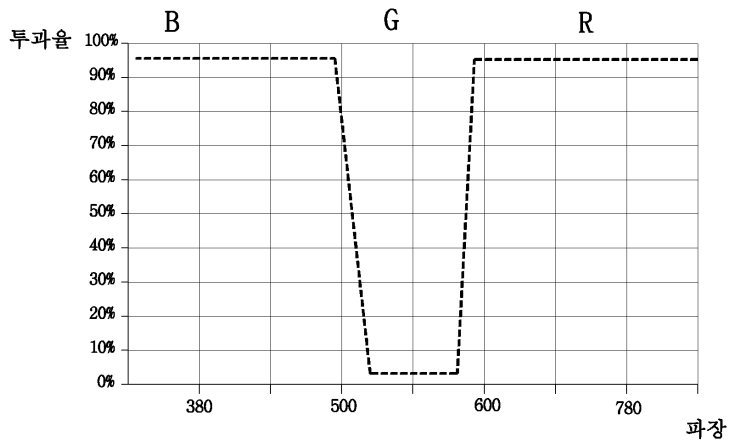
도면10



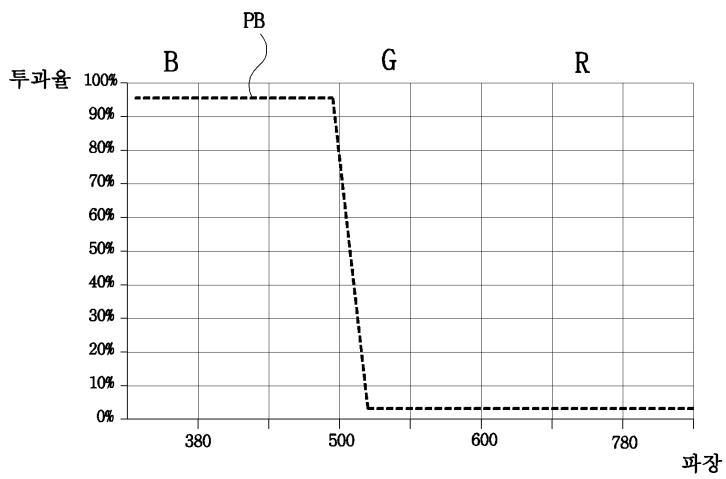
도면11



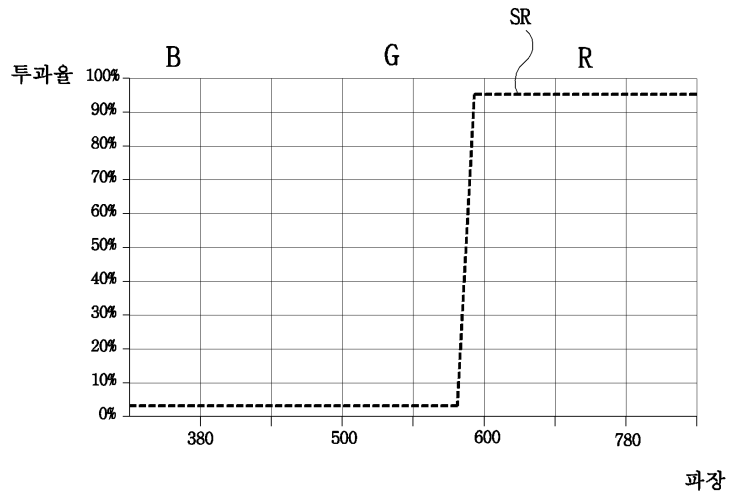
도면12



도면13



도면14



도면15

