



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월28일
(11) 등록번호 10-0825905
(24) 등록일자 2008년04월22일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0067769

(22) 출원일자 2007년07월05일

심사청구일자 2007년07월05일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00307657 2006년11월14일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070010472 A

JP2000111894 A

JP2004246383 A

(73) 특허권자

제일모직주식회사

경상북도 구미시 공단동 290

(72) 발명자

와타나베 히토무

일본국 카나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 스가사와
쥬우 2-7가부시키키가야사 삼성요코하마켄큐우쇼나
이

사토우 아츠시

일본국 카나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 스가사와
쥬우 2-7가부시키키가야사 삼성요코하마켄큐우쇼나
이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 반성원

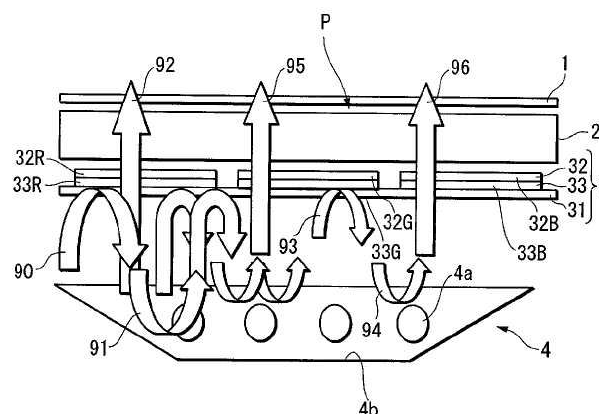
(54) 액정표시장치

(57) 요약

본 발명의 과제는 액정표시장치에 있어서, 컬러 필터를 이용해서 컬러 표시를 행할 경우에, 광의 이용효율을 향상시킬 수 있도록 하는 것이다.

상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 액정표시장치는 광을 공급하는 백라이트부(4); 이 백라이트부(4)에 의해 공급된 광으로부터 컬러 표시하기 위한 복수의 표시광을 생성하는 R 필터(32R), G 필터(32G), B 필터(32B); 이들 각 컬러 필터를 투과한 각 표시광의 편광방향을 제어해서 컬러 표시를 행하는 LCD 패널(2); 및 각 컬러 필터에 대향해서 배치되어, 백라이트부(4)로부터 공급되는 광의 TE 편광성분을 백라이트부(4) 쪽에 반사하는 동시에, TM 편광성분을 투과하는 WGP(33R), (33G), (33B)를 구비하고; 이들 각 WGP는 각각이 대향하는 컬러 필터에 대응하는 표시광의 파장대역과는 다른 타표시광의 파장대역에 대해서, TM 편광성분의 반사율을 상대적인 고반사율로 하는 파장특성이 부여된 구성으로 하고 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

나가타 요시히데

일본국 카나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 스가사와
쵸우 2-7가부시키키가이샤 삼성요코하마켄큐우쇼나이

김지우

경기 용인시 신봉동 LG빌리지 5차 506-1102

특허청구의 범위

청구항 1

광을 공급하는 백라이트부;

상기 백라이트부에서 공급되는 상기 광으로부터 컬러 표시를 행하기 위해서 표시 화소마다 파장대역이 다른 복수의 표시광을 각각 투과시키는 복수 종류의 컬러 필터;

상기 각 컬러 필터를 투과한 각 표시광의 편광방향을 제어해서 상기 각 표시광의 상기 표시 화소마다의 투과 광량을 규제하는 액정서터부; 및

상기 복수 종류의 컬러 필터의 상기 백라이트부쪽 면에 대향해서 배치되어, 상기 백라이트부에서 공급되는 상기 광의 제 1 편광성분을 상기 백라이트쪽에 반사하는 동시에, 상기 제 1 편광성분의 편광방향과 직교하는 제 2 편광성분을 투과하는 적어도 1개의 편광분리소자를 구비하고,

상기 편광분리소자는 상기 제 2 편광성분을 상기 백라이트쪽에 반사하는 반사율에 있어서, 상기 편광분리소자가 대향하는 상기 컬러 필터의 1종류가 투과시키는 표시광의 파장대역보다 상기 컬러 필터의 1종류가 투과시키는 표시광과는 다른 타표시광의 파장대역을 상대적인 고반사율로 하는 파장특성이 부여된 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 편광분리소자는 상기 복수 종류의 컬러 필터의 2종류 이상을 덮는 범위에 배치된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 편광분리소자는 상기 복수 종류의 컬러 필터의 각각에 대응하는 상기 표시광의 파장대역에 따라 구성되어, 상기 복수 종류의 컬러 필터의 각각에 대향해서 배치된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수 종류의 컬러 필터와 상기 편광분리소자는 1매의 기재 위에 적층해서 형성되어 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수 종류의 컬러 필터와 상기 편광분리소자는 상기 액정서터부의 일부를 이루는 기재 위에 적층해서 형성되어 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <31> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것이다. 예를 들어, 본 발명은 휴대전화, PDA(Personal Digital Assistant), 노트 퍼스널 컴퓨터, 퍼스널 컴퓨터 모니터, 액정 텔레비전 등에 이용되는 액정표시장치에 관한 것이다.
- <32> 종래, 예를 들어 휴대전화, PDA, 노트 퍼스널 컴퓨터, 퍼스널 컴퓨터 모니터, 액정 텔레비전 등에 이용되는 액정표시장치에서는 인가전압에 대응해서 화소 영역마다의 편광특성을 변화시키는 액정표시 패널을 편광방향을 직교시킨 2매의 편광 필름 사이에 삽입함으로써 액정에 의한 광서터기능을 실현하고, 이면쪽에 백라이트(backlight)를 배치함으로써 화상표시를 행하고 있다. 이러한 액정표시장치에서는 투과축과 직교방향의 편광을 흡수하는 이색성 편광 필름을 이용할 경우, 이론적으로 광의 이용효율이 50%를 초과하는 일은 없다.
- <33> 그 때문에 백라이트의 광이용효율을 향상시키기 위해서 각종 제안이 행해져 있다.

- <34> 예를 들어, 특허문헌 1(일본국 공개특허 제2006-47829호 공보(도 1-6))에는 백라이트쪽의 편광수단으로서 와이어 그리드(wire grid) 편광자를 이용함으로써 광이용효율을 향상시킨 액정표시장치가 기재되어 있다.
- <35> 또, 특허문헌 2(일본국 공개특허 제2001-350023호 공보(도 1-3))에는 복굴절성을 나타내는 중합체 성분과 등방성을 나타내는 중합체 성분으로 이루어진 블록공중합체에 의해 형성된 마이크로층 분리구조를 지닌 반사형 편광 필름을 액정 패널과 광원 사이에 배치한 액정표시장치가 기재되어 있다.
- <36> 또한, 특허문헌 3(일본국 공개특허 제2006-126462호 공보(도 1-4))에는 컬러 필터를 구비함으로써, 풀컬러표시가 가능한 액정표시장치에 있어서, 화소영역을 구획하도록 형성된 차광막의 영역에 광원 쪽으로부터의 광을 반사하는 반사막을 설치한 액정표시장치가 기재되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <37> 그렇지만, 상기와 같은 종래의 액정표시장치에는 이하와 같은 문제가 있었다.
- <38> 상기 특허문헌 1 및 2에 기재된 기술에서는 확실히 각각 와이어 그리드 편광자, 반사형 편광 필름을 사용함으로써, 종래의 이색성 편광 필름에서는 흡수되어 있던 편광성분을 백라이트 쪽에 복귀시켜 백라이트 광의 이용효율을 향상시킬 수 있다. 그 때문에 흑백 표시의 경우에는 이용효율을 향상시킬 수 있지만, 컬러 표시를 행할 경우에는 각 화소영역에 배치된 삼원색의 컬러 필터에 의해 2/3 이상의 광이 흡수되기 때문에, 새로운 이용효율의 향상이 요구되고 있다.
- <39> 또한, 특허문헌 3에 기재된 기술에서는 컬러 표시를 행할 경우에 화소영역이외에서 차광막에 의해 흡수되는 광을 유효이용함으로써, 광의 이용효율을 개선하는 것이 제안되어 있지만, 컬러 필터에 의한 광량손실 자체는 개선되지 않으므로, 충분하게 광의 이용효율을 향상시킬 수 있는 것은 아니라고 하는 문제가 있다.
- <40> 본 발명은 상기와 같은 문제를 고려하여 이루어진 것으로서, 컬러 필터를 이용해서 컬러 표시를 행할 경우에, 광의 이용효율을 향상시킬 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <41> 상기의 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 액정표시장치는 광을 공급하는 백라이트부; 상기 백라이트부에서 공급되는 상기 광으로부터 컬러 표시를 행하기 위해서 표시 화소마다 파장대역이 다른 복수의 표시광을 각각 투과시키는 복수 종류의 컬러 필터; 상기 각 컬러 필터를 투과한 각 표시광의 편광방향을 제어해서 상기 각 표시광의 상기 표시 화소마다의 투과 광량을 규제하는 액정서터부; 및 상기 복수 종류의 컬러 필터의 상기 백라이트부 쪽 면에 대향해서 배치되어, 상기 백라이트부에서 공급되는 상기 광의 제 1 편광성분을 상기 백라이트쪽에 반사하는 동시에, 상기 제 1 편광성분의 편광방향과 직교하는 제 2 편광성분을 투과하는 적어도 1개의 편광분리소자를 구비하고; 상기 편광분리소자는 상기 제 2 편광성분을 상기 백라이트쪽에 반사하는 반사율에 있어서, 상기 편광분리소자가 대향하는 상기 컬러 필터의 1종류가 투과시키는 표시광의 파장대역보다 상기 컬러 필터의 1종류가 투과시키는 표시광과는 다른 타(他)표시광의 파장대역을 상대적인 고반사율로 하는 파장특성이 부여된 구성으로 한다.
- <42> 본 발명에 의하면, 적어도 1개의 편광분리소자를 구비하고, 백라이트부에서 공급되는 광 중 제 1 편광성분은 이 편광분리소자에 의해 반사되어서 백라이트부로 복귀한다. 또한, 제 2 편광성분은 이 편광분리소자에 부여된 반사율의 파장특성에 의해 이 편광분리소자가 대향하는 컬러 필터의 1종류가 투과시키는 표시광의 파장대역보다도 타표시광의 파장대역이 상대적인 고반사율로 되어 있으므로, 투과해서 대향하는 컬러 필터에서는 흡수되는 일없이, 백라이트부로 복귀한다.
- <43> 이 때문에, 편광분리소자에 대향하는 컬러 필터에서 흡수되어야 할 타표시광의 파장대역의 광이 흡수되는 일없이, 다른 컬러 필터에서 투과되는 표시광으로서 재이용가능해진다.
- <44> 여기에서, 편광분리소자에 의해 상대적인 고반사율로 되는 타표시광의 파장대역은 적어도 1개의 표시광의 파장대역이면 된다.
- <45> 또한, 상대적인 고반사율이란 동일한 입사광량에 대해서 각 표시광의 파장대역에서의 반사광량이 상대적으로 커지는 것을 의미하고 있고, 예를 들어, 각 표시광의 파장대역에 폭이 있을 경우에는 일부의 파장대역에서의 반사율이 역전하고 있어도 된다.
- <46> 다만, 상대적인 고반사율은 편광분리소자의 제조상의 편차 등에 의해 생기는 반사율 차이(예를 들면 5% 이하 정도)를 의미하는 것이 아니다.

<47> 상대적으로 고반사율의 반사율 차이는 예를 들면 10% 이상인 것이 바람직하고, 15% 이상인 것이 더욱 바람직하다.

발명의 구성 및 작용

<48> 이하에서는 본 발명의 실시예에 대해서 첨부된 도면을 참조해서 설명한다. 모든 도면에 있어서, 실시예가 다른 경우여도, 동일 또는 상당하는 부재에는 동일한 부호를 붙이고, 공통되는 설명은 생략한다.

<49> [제 1 실시예]

<50> 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치에 관하여 설명한다.

<51> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 구성을 표시한 모식적인 분해 사시도이다. 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 1개의 화소에 대응하는 모식적인 부분 단면도이다. 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 컬러 필터 및 편광분리소자의 위치 관계를 설명하는 단면도이다. 도 4(a), (b), (c), (d), (e) 및 (f)는 본 발명에 이용될 수 있는 편광분리소자의 구성을 표시한 모식적인 단면도이다. 도 5 내지 도 7은 본 발명의 제 1 실시예에서 이용하는 편광분리소자의 투과율 및 반사율의 파장특성을 표시한 그래프이다. 각 그래프 모두, 가로축은 파장(단위는 μm), 세로축은 투과율(%) 또는 반사율(%)을 나타낸다(이하의 그래프도 마찬가지임).

<52> 본 실시예의 액정표시장치(50)는 도 1에 표시된 바와 같이 백라이트부(4), 편광 컬러 필터부(3), LCD 패널(2) 및 편광 필름(1)이 이 순서로 배치되어서 이루어지고, 백라이트부(4)로부터 발생하는 광이 최종적으로 편광 필름(1)을 투과함으로써 화상이 표시되어, 액정표시장치(50)에 대해서 편광 필름(1) 쪽에서 대향하는 관찰자가 그 표시를 관찰할 수 있게 되어 있다.

<53> 라이트부(4)는 사각형 형상의 표시 영역 전체를 대략 균일하게 조명하고, 편광 필름(1)으로부터 출사하는 표시 광을 형성하기 위한 광을 공급하는 것이다. 본 실시예에서는 백색광을 발생하는 광원(4a)과, 이 광원(4a)에서 발생한 백색광을 편광 컬러 필터부(3) 쪽에 반사하는 리플렉터(4b)로 이루어진다.

<54> 광원(4a)으로서는 예를 들어 냉음극관이나 LED 광원 등을 채용할 수 있다. 리플렉터(4b)는 필요에 따라서 도 광부재 등으로 대체한 구성을 채용해도 된다.

<55> 편광 컬러 필터부(3)는 백라이트부(4)로부터의 광의 편광방향을 1방향으로 규제하는 동시에, 1개의 표시 화소를 형성하는 화소영역(P) 내에, 광의 삼원색인 적색(이하, R), 녹색(이하, G), 청색(이하, B)의 광을 공간적으로 분리해서 입사할 수 있게 하는 것이다.

<56> 본 실시예의 편광 컬러 필터부(3)는 도 2에 표시된 바와 같이 백라이트부(4) 쪽에서부터, 기재(31), 와이어 그리드 편광분리소자(이하, "WGP"라 약칭함)(33) 및 컬러 필터(32)로 이루어진다.

<57> 기재(31)는 WGP(33) 및 컬러 필터(32)를 소정 위치에 적층해서 형성하기 위한 베이스(base)로 되는 광 투과성 필름으로 이루어진다. 기재(31)의 재질은 광학적 이방성을 지니지 않은 플라스틱 필름을 채용하는 것이 바람직하다. 광학적 이방성을 지니지 않은 플라스틱 필름으로서, 예를 들면 무연신 PC(폴리카보네이트), PEN(폴리나프탈렌테레프탈레이트), PES(폴리설편) 등을 적합하게 이용할 수 있다.

<58> 본 실시예에서는 두께 100 μm 의 PET(폴리에틸렌테레프탈레이트) 필름을 채용하고 있다.

<59> WGP(33)는 미세한 금속 세선(금속 와이어)을 다수 평행하게 배열함으로써 광의 전기 벡터가 금속 세선이 뺀 방향과 직교하는 TM 편광성분을 투과하고, 광의 전기 벡터가 금속 세선이 뺀 방향과 평행한 TE 편광성분을 반사하도록 한 것이며, 본 실시예에서는 도 3에 표시된 바와 같이 1개의 표시 화소를 구성하는 화소영역(P)의 범위에 각각 같은 방향으로 스트라이프(stripe) 형상으로 뺀 상태로 된 3종류의 WGP(33R), (33G), (33B)로 구성된다. 다만, 도 3은 모식도이기 때문에, 투명유전체 격자부(33b), 금속격자부(33a) 등의 단면구성의 상세의 도시는 생략되어 있다(도 8, 도 11, 도 15도 마찬가지임).

<60> WGP(33R), (33G), (33B)는 이하에 설명한 바와 같이 서로 다른 투과율, 반사율의 파장특성이 부여되어 있다.

<61> WGP의 투과율, 반사율에 대해서 특정한 파장특성을 부여하는 수법으로서의 격자 주기가 반파장으로부터 약 2배의 천이영역에 있어서 보여지는 레일리 공명(Rayleigh resonance)이라 일컬어지는 반사·투과 특성의 급격한 변화를 이용한 수법이 알려져 있다(예를 들면 일본국 공개특허 제2002-328234호 공보, 미국 특허 제6122103호 공보 명세서 참조). 구체적으로는 금속 세선의 격자 피치와, 금속 세선의 높이 방향의 양단 사이에 삽입되는 기재(31) 및 외계의 굴절률을 변화시킴으로써, TM 편광과 TE 편광에 대한 투과율, 반사율의 스펙트럼(파장특성)이

다르도록 설정할 수 있다.

- <62> 기재(31) 및 외계의 굴절률은 각각의 재질을 바꾸거나, 외계로서 투명한 유전체층, 예를 들어 적당하게 굴절률을 지니는 투명한 수지층 등을 배치하거나 해서 변화시킬 수 있다. 또한, 격자 피치(p)의 투명유전체 격자를 금속 세선의 상하의 적어도 어느 쪽인가에 형성하고, 그 투명유전체의 굴절률(n)과, 듀티 사이클(F), 즉 격자 피치(p)에 대한 격자의 폭(w)의 비와, 격자 높이(h)에 의해 결정되는 결로기상의 굴절률을 이용할 수도 있다.
- <63> 그 때문에, WGP의 단면구성으로서도 도 4에 표시한 바와 같은 여러 가지 타입을 채용할 수 있다.
- <64> 또한, 이하에서는 간단하게 하기 위하여, 굴절률(n), 격자 피치(p), 듀티 사이클(F), 격자 높이(h) 등의 수치를 부재마다 나타낼 경우에, n, p, F, h 등에 대응하는 부재에 붙인 부호를 첨자로 사용하는 것으로 한다.
- <65> 도 4(a), (b), (c)에 표시한 구성은 WGP의 격자부의 일단부쪽이 개방됨으로써, 일단부쪽의 외계가 공기층으로 되어 있는 타입이다.
- <66> 도 4(a)에 표시된 것은 굴절률(n_{31})의 기재(31) 위에 금속격자(37)를 직접 형성한 일반적인 WGP의 구성이다.
- <67> 도 4(b)에 표시된 것은 기재(31) 위에 굴절률(n_{38})의 투명유전체 격자(38)를 형성하고, 이 투명유전체 격자(38) 위에 금속격자(37)를 형성한 것이다.
- <68> 도 4(c)에 표시된 것은 기재(31) 위에 투명유전체 격자(38), 금속격자(37) 및 굴절률(n_{38a})의 투명유전체 격자(38a)를 이 순서로 적층해서 형성한 것이다.
- <69> 도 4(d)에 표시된 것은 굴절률(n_{36})의 투명유전체층(36)을 기재(31)와 WGP의 격자부 사이에 형성한 구성의 일례이며, 기재(31) 위에 투명유전체층(36) 및 금속격자(37)를 이 순서로 형성한 것이다.
- <70> 도 4(e)에 표시된 것은 WGP의 양단을 단아서 외계의 굴절률을 바꾼 구성의 일례이며, 도 4(b)에 있어서의 금속격자(37) 위에 굴절률(n_{31a})의 투명유전체층(31a)을 형성하고 있다. 투명유전체층(31a)은 예를 들면 점착재층, 점착재층으로 이루어져 있어도 되고, 광투과성의 기재나 컬러 필터 등이어도 된다.
- <71> 도 4(d) 및 도 4(e)와 같은 투명유전체층을 형성하거나, 일단부쪽을 폐쇄하거나 하는 구성은 도 4(a), 도 4(b) 및 도 4(c)의 구성과 적당하게 조합시킨 구성으로 해도 된다. 따라서, WGP의 구성으로서도 12종류의 타입이 있고, 본 발명에서는 이 중에서 적당한 타입을 필요에 따라서 채용할 수 있다.
- <72> 예를 들면 도 4(f)에 표시된 기재(31) 쪽으로부터 투명유전체층(36), 투명유전체 격자(38) 및 금속격자(37)를 적층시킨 구성은 이러한 변형예의 하나이다.
- <73> 본 실시예의 WGP(33R), (33B)에서는 도 4(e)에 표시한 타입의 구성을 채용하고 있다.
- <74> 즉, WGP(33R)(33B)는 도 3 및 도 4(e)에 표시된 바와 같이 기재(31) 위에 굴절률(n_{33b})(n_{33f}), 격자 피치(p_{33b})(p_{33f}) 및 듀티 사이클(F_{33b})(F_{33f})의 투명유전체 격자부(33b)(33f)를 형성하고, 그 위에 금속격자부(33a)(33e)를 형성하고, 이 금속격자부(33a)(33e)의 도면에 표시된 상단부를 투명유전체층(31a)(도 3에서는 도시 생략)으로 피복한 것이다. 본 실시예에서는 투명유전체층(31a)은 금속격자부(33a)(33e)를 R 필터(32R)(B 필터(32B))에 고정하는 점착층(굴절률 1.5)을 이용하고 있다.
- <75> 본 실시예의 WGP(33G)에서는 도 4(c) 및 도 4(e)를 조합시킨 타입의 구성을 채용하고 있다.
- <76> 즉, WGP(33G)는 도 3에 표시된 바와 같이 기재(31) 위에 굴절률(n_{33d}), 격자 피치(p_{33d}) 및 듀티 사이클(F_{33d})의 투명유전체 격자부(33d)(도 4(c)의 투명유전체 격자(38)에 대응)를 형성하고, 그 위에 금속격자부(33c)(도 4(c)의 금속격자(37)에 대응)를 형성하고, 더욱 그 위에 투명유전체 격자부(33d)(도 4(c)의 투명유전체 격자(38a)에 대응)를 형성하고, 이 투명유전체 격자부(33d)를 WGP(33R)(33B)와 마찬가지로의 점착층(도 4(e)의 투명유전체층(31a)에 대응)으로 피복한 것이다.
- <77> 본 실시예에서는, WGP(33R)의 투명유전체 격자부(33b)는 $n_{33b} = 1.5$ 의 투명유전체에 의해 $p_{33b} = 0.37 \mu\text{m}$, $F_{33b} = 0.45$, $h_{33b} = 0.15 \mu\text{m}$ 의 단면형상을 지니는 투명유전체 격자로 구성되어 있다.
- <78> WGP(33R)의 금속격자부(33a)는 투명유전체 격자부(33b) 위에 투명유전체 격자부(33b)와 동일 피치, 동일

폭으로, $h_{33a} = 0.25 \mu\text{m}$ 의 알루미늄제의 금속 격자로 구성되어 있다.

- <79> 이러한 구성에 의해, WGP(33R)의 투과율, 반사율의 파장특성은 도 5의 그래프에 표시된 특성을 얻을 수 있다.
- <80> TM 편광성분에 대한 반사율은 곡선(101r)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.55 \mu\text{m}$ 에서는 약 47%로부터 약 72%까지 증대하고, 파장 $0.55 \mu\text{m}$ 내지 $0.70 \mu\text{m}$ 에서는 대략 직선적으로 약 0%까지 감소하며, 파장 $0.70 \mu\text{m}$ 내지 $0.78 \mu\text{m}$ 에서는 반사율이 증대하고, 파장 $0.78 \mu\text{m}$ 에서 약 7%로 된다.
- <81> 또한, TM 편광성분에 대한 투과율은 곡선(101t)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.45 \mu\text{m}$ 에서는 약 18%로부터 약 5%까지 감소하고, 파장 $0.45 \mu\text{m}$ 내지 $0.56 \mu\text{m}$ 에서는 대략 보합상태로 분포되며, 파장 $0.56 \mu\text{m}$ 내지 $0.68 \mu\text{m}$ 에서는 직선적으로 증대하고, 파장 $0.68 \mu\text{m}$ 내지 $0.78 \mu\text{m}$ 에서는 약 80% 내지 약 77%에서 대략 보합상태로 분포된다.
- <82> 따라서, TM 편광성분에 관해서는 R의 파장범위인 파장 $0.63 \mu\text{m}$ 내지 $0.74 \mu\text{m}$ (이하, "R 파장영역"이라 칭함)에서는 약 50% 내지 약 82%의 고투과율로 된다. 한편, B의 파장범위인 파장 $0.45 \mu\text{m}$ 내지 $0.49 \mu\text{m}$ (이하, "B 파장영역"이라 칭함)에서는 약 48% 내지 약 69%로 R 파장영역에 대해서 상대적으로 고반사율이다. 또한, G의 파장범위인 파장 $0.50 \mu\text{m}$ 내지 $0.57 \mu\text{m}$ (이하, "G 파장영역"이라 칭함)에서는 약 70% 내지 52%로 R 파장영역에 대해서 상대적으로 고반사율이다.
- <83> 한편, TE 편광성분에 대한 반사율은 곡선(201r)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.47 \mu\text{m}$ 에서는 약 42% 내지 약 80%로 증대하고, 파장 $0.47 \mu\text{m}$ 이상에서는 80% 전후에서 대략 보합상태의 분포를 나타낸다.
- <84> 또, TE 편광성분에 대한 투과율은 곡선(201t)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.43 \mu\text{m}$ 에서는 약 13% 내지 약 1% 정도로, 파장 $0.43 \mu\text{m}$ 이상에서는 10% 이하로 대강 0%에 가까운 분포로 되어 있다.
- <85> 따라서, TE 편광성분에 관해서는 R, G, B 파장영역의 어느 것이라도 마찬가지로 고반사율이다.
- <86> 또, 전체의 반사율은 곡선(301r)으로 표시된 바와 같이 B, G 파장영역에서 약 60% 내지 약 79%로 상대적으로 고반사율이며, R 파장영역에서 약 40%로 상대적으로 저반사율이다.
- <87> 또한, 본 실시예에서는 WGP(33G)의 투명유전체 격자부(33d)는 $n_{33d} = 1.5$ 의 투명유전체에 의해 형성된다. 투명유전체 격자부(33d)는 $p_{33d} = 0.29 \mu\text{m}$, $F_{33d} = 0.40$, $h_{33d} = 0.15 \mu\text{m}$ 의 단면형상을 지닌 투명유전체 격자로 구성되어 있다.
- <88> WGP(33G)의 금속격자부(33c)는 투명유전체 격자부(33d) 위에 투명유전체 격자부(33d)와 동일 피치, 동일 폭으로, $h_{33c} = 0.225 \mu\text{m}$ 의 알루미늄제의 금속 격자로 구성되어 있다.
- <89> 이러한 구성에 의해, WGP(33G)의 투과율, 반사율의 파장특성은 도 6의 그래프에 표시된 특성을 얻을 수 있다.
- <90> TM 편광성분에 대한 반사율은 곡선(102r)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 에서 약 72%, 파장 $0.57 \mu\text{m}$ 에서 극소치 0%, 파장 $0.78 \mu\text{m}$ 에서 약 27%로 되는 V자 형상의 곡선을 따라서 분포된다.
- <91> 또한, TM 편광성분에 대한 투과율은 곡선(102t)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 에서 약 3%, 파장 $0.57 \mu\text{m}$ 에서 극대치 약 88%, 파장 $0.78 \mu\text{m}$ 에서 약 62%에 이르는 산형상 곡선에 따라 분포된다.
- <92> 따라서, B 파장영역에서는 약 45% 내지 약 30%로 G 파장영역에 대해서 상대적인 고반사율로 되고, G 파장영역에서는 약 65% 내지 약 88%의 고투과율로 되어 있다.
- <93> 한편, TE 편광성분에 대한 반사율은 곡선(202r)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.43 \mu\text{m}$ 에서는 다소 저하하고 있지만, 파장 $0.43 \mu\text{m}$ 내지 $0.78 \mu\text{m}$ 에서는 약 83% 전후에서 대략 보합상태의 분포를 나타낸다.
- <94> 또한, TE 편광성분에 대한 투과율은 곡선(202t)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.78 \mu\text{m}$ 에서 약 10% 이하, 파장 $0.43 \mu\text{m}$ 내지 $0.78 \mu\text{m}$ 에서는 대강 0%이다.
- <95> 따라서, WGP(33G)는 TE 편광성분에 대해서는 R, G, B 파장영역의 어느 것이라도 고반사율이다.
- <96> 또, 전체의 반사율은 곡선(302r)으로 표시된 바와 같이 B 파장영역에서 약 66% 내지 57%로 상대적으로 고반사율이며, G, R의 파장범위에서 약 42% 내지 55%로 상대적으로 저반사율이다.
- <97> 또한, 본 실시예에서는 WGP(33B)의 투명유전체 격자부(33e)는 $n_{33e} = 1.5$ 의 투명유전체에 의해, $p_{33e} = 0.15 \mu\text{m}$,

$F_{33e} = 0.50$, $h_{33e} = 0.15 \mu\text{m}$ 의 단면형상을 지니는 투명유전체 격자로 구성되어 있다.

- <98> WGP(33B)의 금속격자부(33f)는 투명유전체 격자부(33e) 위에 투명유전체 격자부(33b)와 동일 피치, 동일 폭으로, $h_{33f} = 0.175 \mu\text{m}$ 의 알루미늄계의 금속 격자로 구성되어 있다.
- <99> 이러한 구성에 의해, WGP(33B)의 투과율, 반사율 파장특성은 도 7의 그래프에 표시된 특성을 얻을 수 있다.
- <100> TM 편광성분에 대한 반사율은 곡선(103r)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.53 \mu\text{m}$ 에서 약 10% 내지 약 3%로 감소하고, 파장 $0.53 \mu\text{m}$ 내지 $0.78 \mu\text{m}$ 에서는 약 3%에서 보합상태로 분포된다.
- <101> 또한, TM 편광성분에 대한 투과율은 곡선(103t)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.53 \mu\text{m}$ 에서 약 80% 내지 약 88%까지 증대하고, 파장 $0.53 \mu\text{m}$ 내지 $0.78 \mu\text{m}$ 에서는 약 87% 전후에서 대략 보합상태로 분포된다.
- <102> 따라서, R, G, B 파장영역의 어느 것이라도 80% 이상의 고투과율로 되고 있다.
- <103> 한편, TE 편광성분에 대한 반사율은 곡선(203r)으로 표시된 바와 같이 파장의존성은 적어 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.78 \mu\text{m}$ 에서 약 83% 이상으로 고반사율이다.
- <104> 또한, TE 편광성분에 대한 투과율은 곡선(203t)으로 표시된 바와 같이 파장에 의하지 않고 대략 0%이다.
- <105> 따라서, TE 편광성분에 대하여, R, G, B 파장영역의 어느 것이라도 약 85% 이상의 고반사율이다.
- <106> 또, 전체의 반사율은 곡선(303r)으로 표시된 바와 같이 파장의존성은 적어 45%이다.
- <107> 이와 같이, 본 실시예의 WGP(33B)는 파장의존성이 적은 편광분리소자를 구성하고 있다.
- <108> 컬러 필터(32)는 도 3에 표시된 바와 같이 R 필터(32R), G 필터(32G) 및 B 필터(32B)로 이루어진다. 각각은 삼원색에 대응하는 광학필터이며, R, G, B 파장영역의 광을 대략 투과하고, 그 이외의 광을 대략 흡수하는 파장 특성을 지니고 있다.
- <109> 화소영역(P) 안에서, R 필터(32R)는 WGP(33R)의 금속격자부(33a) 위에, G 필터(32G)는 WGP(33G)의 금속격자부(33c) 위에, B 필터(32B)는 WGP(33B)의 금속격자부(33e) 위에 각각 형성되어 있다.
- <110> LCD 패널(2)은 예를 들면 안쪽에 배향막과 투명전극이 형성된 광 투과성의 2매의 밀봉기판을 소정간격만큼 분리해서 보유하고, 그들 사이에 액정을 봉입한 것이다.
- <111> 투명전극은 화소영역(P) 안에, R 필터(32R), G 필터(32G), B 필터(32B)에 각각 겹치는 위치관계로 3종류 설치되어, 각각 독립적으로 전압이 인가될 수 있도록 되어 있다.
- <112> 도 3에 표시된 바와 같이 LCD 패널(2)의 백라이트부(4) 쪽에는 R 필터(32R), G 필터(32G), B 필터(32B)와 도시하지 않은 각 투명전극이 위치 관계를 일치시킨 상태에서, 점착층(10)을 경유해서 편광 컬러 필터부(3)가 고정되어 있다.
- <113> LCD 패널(2)의 크기는 특히 한정되지 않지만, 예를 들어 7인치 VGA 사이즈(640×480 화소) 등을 적합하게 채용할 수 있다.
- <114> 편광 필름(1)은 편광 컬러 필터부(3)를 투과하는 TM 편광성분의 광에 대해서 편광방향이 직교하도록 배치된 이색성의 편광 필름으로 이루어지고, 도시하지 않은 점착층, 점착층 등을 경유해서 LCD 패널(2)의 편광 컬러 필터부(3)가 고정되어 있는 것과는 반대쪽 면에 고정되어 있다(도 1 및 도 2 참조).
- <115> 다음에, 본 실시예의 액정표시장치(50)의 동작에 관하여 설명한다.
- <116> 백라이트부(4)가 점등되면, 광원(4a)으로부터 백색광이 방사되고, 이 백색광이 편광 컬러 필터부(3)에 대하여 직접 혹은 리플렉터(4b)에 의해서 반사되어 간접적으로 입사한다. 이때, 백색광은 대략 무편광으로 되어 있다.
- <117> 편광 컬러 필터부(3)에 입사한 백색광은 기재(31)를 투과하여, 입사위치에 따라 각각 WGP(33R), (33G), (33B)에 입사한다.
- <118> WGP(33R)에 입사하는 광은 TE 편광성분이 대략 반사되어서 백라이트부(4) 쪽으로 복귀된다. TM 편광성분은 R 파장영역의 광은 약 50% 내지 약 80%가 투과되어서 R 필터(32R)에 입사한다(도 2의 화살표(92) 참조). 또한, G, B 파장영역의 광은 약 절반 정도 이상이 반사되어서 백라이트부(4) 쪽으로 복귀된다(도 2의 화살표(90),

(91) 참조).

<119> 백라이트부(4)로 복귀된 광은 확산, 반사를 되풀이해서 편광상태를 변화시켜, 제차 편광 컬러 필터부(3)에 입사하여, 표시광의 일부로서 재이용된다(WGP(33G), (33B) 등에서도 마찬가지임).

<120> WGP(33R)를 투과한 TM 편광성분은 R 파장영역에 상대강도가 강하므로 다수가 R 필터(32R)를 투과하여, LCD 패널(2)에 입사한다.

<121> LCD 패널(2) 속을 진행하는 광은 투명전극에 인가된 전압에 따른 액정의 배향상태에 의해 편광방향이 회전되어, 편광 필름(1)의 편광방향과 일치하는 성분이 편광 필름(1)을 투과하여, R의 표시광으로서 관찰된다.

<122> WGP(33)의 작용 효과를 구체적으로 나타내기 위하여, 일례로서, 백라이트부(4)가 파장 700 nm, 550 nm, 435 nm의 3파장의 광(이하, R 광, G 광, B 광이라 약칭함)으로 이루어진 경우의 예를 하기 표 1에 표시한다.

표 1

파장 대역	파장	특성	광분리소자							
			WGP33R	WGP33G	WGP33B	WGP40	WGP33B +WGP40	WGP42R	WGP42G	WGP42B
청색(B)	435nm	투과율(%)	10.8	15.4	36.7	13.8	9.6	30.6	32.4	45.2
		반사율(%)	58.1	67.5	48.7	71.6	69.4	55.3	53.2	42.4
		편광도(%)	15.5	87.8	> 99.9	89.4	> 99.9	99.6	99.9	99.8
녹색(G)	550nm	성능	반사	반사	투과	반사	반사	반사	반사	투과
		투과율(%)	2.5	42.1	42.1	42.8	36.0	35.6	46.6	33.8
		반사율(%)	78.2	44.1	43.7	44.2	44.2	51.8	41.1	53.7
적색(R)	700nm	편광도(%)	16.9	99.1	> 99.9	99.3	> 99.9	> 99.9	> 99.9	99.9
		성능	반사	투과	투과	투과	투과	반사	투과	반사
		투과율(%)	40.2	34.9	37.8	38.6	29.1	45.2	35.4	29
	700nm	반사율(%)	41.2	53.3	46.8	47.0	51.3	40.4	49.8	57.2
		편광도(%)	98.9	99.7	> 99.9	99.7	> 99.9	> 99.9	99.9	> 99.9
		성능	투과	반사	투과	투과	투과	투과	반사	반사
실시에		제 1	제 1	제 1, 2	제 2	제 2	제 3	제 3	제 3	
대응하는 그래프		도 5	도 6	도 7	도 9	도 10	도 12	도 13	도 14	

(주) 단, 「> 99.9」는 99.9보다 크고 100 이하인 수치임을 나타냄.

<123>

<124> 표 1에 있어서, 반사율, 투과율은 전체 편광성분의 합을 나타낸다. 또한, 표 1 중의 「> 99.9」는 99.9%보다 크고 100% 이하의 수치인 것을 나타낸다.

<125> 편광도 p는 다음 식 [1]로 정의된다(표 1에서는 백분율로 표시했다).

<126>
$$p = (t_M - t_E) / (t_M + t_E) \quad \dots [1]$$

- <127> (식 중, t_M 및 t_E 는 각각 TM 편광성분 및 TE 편광성분의 투과 광강도임)
- <128> 표시광에 대응하는 광의 편광도는 100%에 가까운 것이 바람직하다.
- <129> 또, 「성능」의 항은 이들 산출치를 각 파장대역간 및 WGP(33G), (33B)와의 사이에서 비교하여, 종합적으로 보아서, 각각이 반사, 투과의 어느 것의 기능을 지니고 있는지의 여부를 판정한 결과를 참고로 기재하고 있다.
- <130> 예를 들어, WGP(33R)는 B 광, G 광에서는 모두 반사율>투과율이므로, 이들 광에 대해서는 반사성이 높다. 또, R 광에 있어서는 반사율>투과율이지만, B 광, R 광의 경우와 대비하면 반사율은 작고 투과율은 크기 때문에, 다른 파장에 비해서 투과성이 높다.
- <131> 표 1에 표시된 바와 같이 WGP(33R)는 편광도가 98.9%인 R 광을 40.2% 투과하고, R 광의 41.2%, G 광의 78.2%, B 광의 58.1%를 반사하여, 백라이트부(4)로 복귀된다. G 광, B 광은 각각 2.5%, 10.8% 투과해서 R 필터(32R)에 흡수되지만, 반사되는 쪽이 각별히 많아, 유효하게 재이용되는 것을 알 수 있다.
- <132> WGP(33G)에 입사하는 광은 TE 편광성분이 대략 반사되어, 백라이트부(4)로 복귀된다. TM 편광성분은 G 파장영역의 광이 약 65% 내지 약 88%의 고투과율로 투과되어서 G 필터(32G)에 입사한다(도 2의 화살표(95) 참조). 또한, B 파장영역의 광은 약 45% 내지 약 30%로 양호하게 반사되어서 백라이트부(4) 쪽으로 복귀된다(도 2의 화살표(93), (94) 참조). 또, R 파장영역의 광은 약 10% 내지 약 27%가 반사되어서 백라이트부(4) 쪽으로 복귀된다.
- <133> WGP(33G)를 투과한 TM 편광성분은 G 파장영역에 분포되므로, 대부분이 G 필터(32G)를 투과하여, LCD 패널(2)에 입사한다. 그리고, 상기와 마찬가지로 편광 필름(1)을 투과해서, G의 표시광으로서 관찰된다.
- <134> 표 1에 표시된 예의 경우, WGP(33G)는 편광도가 99.1%인 G 광을 42.1% 투과하고, R 광의 53.3%, G 광의 44.1%, B 광의 67.5%를 반사하고, 백라이트부(4)로 복귀된다. R 광의 34.9%, B 광의 15.4%는 WGP(33G)를 투과한 후에 G 필터(32G)에서 대략 흡수되지만, 모두 상대적으로 보다 많은 광이 반사되어, 유효하게 재이용되는 것을 알 수 있다.
- <135> WGP(33B)에 입사하는 광은 파장의존성을 지니지 않은 일반적인 WGP와 마찬가지로 약 절반 정도의 TM 편광성분을 투과하고, 약 절반 정도의 TE 편광성분을 반사해서, 백라이트부(4) 쪽으로 복귀된다.
- <136> WGP(33B)를 투과한 TM 편광성분은 B 필터(32B)에 의해 B 파장영역의 광만 투과하여, LCD 패널(2)에 입사한다. 그리고, 상기와 마찬가지로 편광 필름(1)을 투과하여, B의 표시광으로서 관찰된다.
- <137> 표 1에 표시된 예의 경우, WGP(33B)는 편광도가 99.9%보다 높은 B 광을 36.7% 투과하고, R 광의 46.8%, G 광의 43.7%, B 광의 48.7%를 반사하여, 백라이트부(4)로 복귀시킨다. R 광의 37.8%, G 광의 43.7%는 WGP(33B)를 투과한 후에 B 필터(32B)에서 거의 흡수된다.
- <138> 이와 같이, 본 실시예에서는 WGP(33R), (33G)가 TE 편광성분을 양호하게 반사하는 동시에, 각각 R 필터(32R), G 필터(32G)에서 흡수되는 파장영역의 반사율을 상대적으로 고반사율로 함으로써 백라이트부(4) 쪽으로 복귀되도록 했으므로, 백라이트부(4)의 광의 이용효율을 향상시킬 수 있다.
- <139> 예를 들면, 하기 표 2에 본 실시예의 액정표시장치(50)의 백라이트부(4)의 광의 이용효율을, 종래의 이색성 편광 필름을 채용한 액정표시장치(비교예 1이라 함)의 광이용효율을 100으로 해서 상대비교한 결과를 나타낸다.
- <140> 여기에서, 비교예 2는 백라이트 쪽의 편광 필름 대신에, 반사율, 투과율에 파장의존성이 거의 없는 종래의 WGP를 사용한 액정표시장치의 광이용효율이다. 비교예 2의 경우에는 TE 편광성분이 파장에 의하지 않고 백라이트부(4) 쪽으로 복귀되므로, 광이용효율은 비교예 1의 1.3배로 되고 있다.

표 2

<141>

	광이용효율(상대값)	비교
제 1 실시예	150	도 3
제 2 실시예	135	도 8
제 3 실시예	169	도 11
비교예 1	100	이색성 편광필름을 사용
비교예 2	130	파장의존성이 없는 WGP를 사용

- <142> 표 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 실시예의 액정표시장치(50)에서는, 광이용효율은 비교예 1, 2에 대해서 각각 1.5배, 약 1.15배로 향상되고 있다.
- <143> 이와 같이 해서, 백라이트부(4)의 광의 이용효율을 향상함으로써 액정표시장치(50)의 소비 전력을 저감할 수 있고, 액정표시장치(50)의 소형화, 초박형화 등이 가능해진다.
- <144> 또한, 백라이트부(4)로 복귀되는 광은 편광방향은 변화되지만, 파장은 변화되지 않으므로, R, G, B 파장영역의 각각의 복귀 광의 비율에 따라서는 백라이트부(4)의 컬러 밸런스(color-balance)가 붕괴될 우려가 있다. 그 경우에는 미리 컬러 밸런스가 균등하게 되도록 편광 컬러 필터부(3)의 R, G, B의 투과율이나, 광원(4a)의 컬러 밸런스를 적당하게 설정해두도록 한다.
- <145> 또, 액정표시장치(50)는 LCD 패널(2)의 전면을 덮는 편광 컬러 필터부(3)를 1매의 기재(31) 위에 형성해서 LCD 패널(2)에 접합시키는 구성을 취하고 있으므로, LCD 패널(2)과 편광 컬러 필터부(3)를 각각 제작함으로써 제조 효율을 향상시킬 수 있다.
- <146> 또한, 액정표시장치(50)는 기재(31)가 백라이트부(4) 쪽을 향하고 있고, WGP(33R), (33G), (33B)나, R 필터(32R), G 필터(32G), B 필터(32B)가 기재(31)와 LCD 패널(2) 사이에 삽입되어 있으므로, 기재(31)가 편광분리 소자나 컬러 필터의 보호부재를 겸할 수 있다.
- <147> **[제 2 실시예]**
- <148> 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 관하여 설명한다.
- <149> 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 컬러 필터 및 편광분리소자의 위치 관계를 설명하는 단면도이다. 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에서 사용하는 편광분리소자의 투과율 및 반사율의 파장특성을 표시한 그래프이다. 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에서 사용하는 적층된 편광분리소자의 투과율 및 반사율의 파장특성을 표시한 그래프이다.
- <150> 본 실시예의 액정표시장치(51)는 도 1에 표시된 바와 같이 상기 제 1 실시예의 편광 컬러 필터부(3) 대신에, 편광 컬러 필터부(3A)를 구비한다. 이하에서는 상기 제 1 실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- <151> 편광 컬러 필터부(3A)의 표시 화소마다의 단면구성을 도 8에 도시한다. 도 8은 상기 제 1 실시예의 도 3에 대응하는 것으로, 도시된 것의 아래쪽이 백라이트부(4) 쪽을 나타내고, LCD 패널(2)의 백라이트부(4)와 반대쪽에 배치된 편광 필름(1)의 도시는 생략되어 있다.
- <152> 편광 컬러 필터부(3A)는 상기 제 1 실시예의 편광 컬러 필터부(3)의 기재(31), WGP(33R), (33G) 대신에 기재(31A), WGP(40)를 구비하고, WGP(33B) 대신에 투명유전체층(41)을 구비하고, 나아가서는, 기재(31)의 백라이트부(4) 쪽에 WGP(33B)를 추가한 것이다. 상기 제 1 실시예의 WGP(33)의 기능은 WGP(40) 및 WGP(33B)에 분담되어 있다.
- <153> 기재(31A)는 한쪽 표면에 WGP(33B)를 형성하고, 다른 쪽 표면에 WGP(40), 투명유전체층(41) 및 컬러 필터(32)를 적층해서 형성하기 위한 베이스가 되는 광투과성 필름으로 이루어진다.
- <154> 본 실시예에서는 광학적 이방성을 지니지 않은 두께 100 μm 의 무연신 PC필름을 채용하고 있다. 이에 따라 WGP(33B)를 투과한 TM 편광성분의 광의 편광방향이 기재(31A)를 투과해도 산란되지 않으므로, 편광 컬러 필터부(3A)의 편광성능이 양호해진다.
- <155> WGP(33B)는 단면구성, 재질, 파장특성 등에 관해서는 상기 제 1 실시예와 마찬가지로이지만, 화소영역(P) 전체를 덮는 범위에 설치되어, 기재(31)의 백라이트부(4) 쪽의 표면에 투명유전체 격자부(33f), 금속격자부(33e)를 이 순서로 형성한 점이 다르다. WGP(33B)의 금속 세선의 배치 방향은 도면의 지면관통방향이며, 상기 제 1 실시예와 마찬가지로이다.
- <156> WGP(40)는 도 8에 표시된 바와 같이 기재(31A)의 LCD 패널(2) 쪽의 표면상에 화소영역(P) 내의 R 필터(32R), G 필터(32G)의 2종류의 컬러 필터를 덮는 범위에 설치되어 있다.
- <157> WGP(40)의 단면구성은 기재(31) 쪽에서부터 투명유전체 격자(40a) 및 금속격자(40b)가 이 순차적으로 적층되어 이루어지고, 도 4(b)에 표시된 단면구성을 지니고 있다. 또한, 도 8은 모식도이므로, 금속격자(40b)와 R 필터(32R), G 필터(32G)가 맞닿아 있는 것처럼 그려져 있지만, 후술하는 투명유전체층(41)에 의해 높이를 규제함으로써 각각의 사이에 공기층이 형성되어 있다.

- <158> 각각의 격자의 격자 피치(p), 듀티 사이클(F)은 공통(p_{40} , F_{40})으로 하고, 투명유전체 격자(40a)의 조건에 의해, 금속격자(40b)에 대한 외계의 길보기상의 굴절률을 변화시켜, 파장특성을 설정하고 있다.
- <159> 본 실시예에서는 $p_{40} = 0.29 \mu\text{m}$, $F_{40} = 0.40$ 으로 해서 투명유전체 격자(40c), (40a)를 $n_{40a} = 1.5$ 의 투명유전체에 의해서 $h_{40a} = 0.15 \mu\text{m}$ 로 형성하고, 금속격자(40b)는 $h_{40b} = 0.225 \mu\text{m}$ 의 알루미늄제로 하고 있다.
- <160> 또, WGP(40)의 금속 세선의 배치 방향은 도면의 지면관통방향이며, WGP(33B)와 공통이다.
- <161> 이러한 구성에 의해, WGP(40)의 투과율, 반사율의 파장특성은 도 9의 그래프에 표시된 특성을 얻을 수 있다.
- <162> TM 편광성분에 대한 반사율은 곡선(104r)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.39 \mu\text{m}$ 에서 극대치 약 82%, 파장 $0.56 \mu\text{m}$ 에서 극소치 약 0%, 파장 $0.78 \mu\text{m}$ 에서는 약 16%가 되는 대략 L자 형상의 곡선을 따라서 분포된다.
- <163> 또한, TM 편광성분에 대한 투과율은 곡선(104t)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.39 \mu\text{m}$ 에서 극소치 약 0%, 파장 $0.56 \mu\text{m}$ 에서 극대치는 약 83%, 파장 $0.78 \mu\text{m}$ 에서 약 70%로 되는 Γ 자 형상의 곡선을 따라서 분포된다.
- <164> 따라서, B 파장영역에서는 약 60% 내지 약 34%로 G, R 파장영역에 대해서 상대적인 고반사율로 되고, G 파장영역에서는 약 40% 내지 약 83%의 고투과율로 되고 있다.
- <165> 한편, TE 편광성분에 대한 반사율은 곡선(204r)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.78 \mu\text{m}$ 에서, 약 76% 이상 약 90% 이하의 범위에서 대략 완만하게 변화되는 분포를 나타낸다.
- <166> 또, TE 편광성분에 대한 투과율은 곡선(204t)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.78 \mu\text{m}$ 에서 대략 0%이다.
- <167> 따라서, WGP(40)는 TE 편광성분에 대해서는 R, G, B 파장영역의 어느 것이라도 고반사율이다.
- <168> 또한, 전체의 반사율은 곡선(304r)으로 표시된 바와 같이 B 파장영역에서 약 85% 내지 약 62%로 상대적으로 고반사율이며, G 파장영역에서는 약 58% 내지 약 45%, R 파장영역에서 약 45% 전후로 상대적으로 저반사율이다.
- <169> 투명유전체층(41)은 B 필터(32B)를 기재(31A)에 대해서 R 필터(32R), G 필터(32G)와 대략 같은 높이에 배치하기 위해서, WGP(40)와 대략 동일한 높이에 형성된 투명유전체층이다. 그 때문에 적어도 B 파장영역에 있어서, 필요한 투과율을 얻을 수 있고, 광학적 이방성을 지니지 않은 재질이면, 어떠한 재질을 채용해도 된다. 본 실시예에서는 $n_{41} = 1.5$ 의 투명유전체를 채용하고 있다.
- <170> 이러한 구성에 의하면, 백라이트부(4)로부터 편광 컬러 필터부(3A)에 입사한 백색광은 WGP(33B)를 투과하고, 실질적으로 TM 편광성분만이 기재(31A)를 투과하여, 각각 WGP(40), 투명유전체층(41)에 입사한다.
- <171> WGP(40)에 입사한 광은 R, G 파장영역에서는 상대적으로 투과 광량이 많아지고, B의 파장범위에서는 상대적으로 반사광량이 많아진다.
- <172> WGP(40)에서 반사된 광은 기재(31A) 및 WGP(33B)를 투과하여, 백라이트부(4) 쪽으로 복귀된다.
- <173> WGP(40)에서 투과된 광은 각각 R 필터(32R), G 필터(32G)를 투과해서, LCD 패널(2)에 입사하여, 각각 R, G의 표시광으로서 관찰된다.
- <174> 이 WGP(33B), (40)가 적층된 부분에서의 반사율, 투과율의 파장특성에 대해서 도 10에 나타낸다. WGP(33B)는 도 7에 표시된 바와 같이 파장의존성이 적기 때문에, 전체적으로 도 9와 유사한 분포를 지니고 있다.
- <175> TM 편광성분에 대한 반사율은 곡선(104r')으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 에서 약 71%, 파장 $0.54 \mu\text{m}$ 에서 극소치 약 2%, 파장 $0.78 \mu\text{m}$ 에서 약 22%로 되는 대략 L자 형상의 곡선을 따라서 분포된다.
- <176> 또한, TM 편광성분에 대한 투과율은 곡선(104t')으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 에서 약 2%, 파장 $0.56 \mu\text{m}$ 에서 극대치 약 72%, 파장 $0.78 \mu\text{m}$ 에서 약 54%가 되는 Γ 자 형태의 곡선을 따라서 분포된다.
- <177> 따라서, B 파장영역에서는 약 48% 내지 약 18%로 G, R 파장영역에 대해서 상대적인 고반사율로 되고, G 파장영역에서는 약 40% 내지 약 83%의 고투과율로 되고 있다.
- <178> 한편, TE 편광성분에 대한 반사율은 곡선(204r')으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.78 \mu\text{m}$ 에서, 약 78% 이상 약 87% 이하의 범위에서 대략 완만하게 변화되는 분포를 나타낸다.
- <179> 또, TE 편광성분에 대한 투과율은 곡선(204t')으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38 \mu\text{m}$ 내지 $0.78 \mu\text{m}$ 에서 대략 0%이

다.

- <180> 따라서, WGP(33B), (40)를 적층한 구성에서는 TE 편광성분에 대해서는 R, G, B 파장영역의 어느 것이라도 고반사율이다.
- <181> 또한, 전체의 반사율은 곡선(304r')으로 표시된 바와 같이 B 파장영역에서 약 68% 내지 약 51%로 상대적으로 고반사율이며, G 파장영역에서는 약 50% 내지 약 44%, R 파장영역에서 약 50% 전후로 상대적으로 저반사율이다.
- <182> 한편, 투명유전체층(41)에 입사한 광은 B 필터(32B)를 투과해서, LCD 패널(2)에 입사하여, B의 표시광으로서 관찰된다.
- <183> 즉, 본 실시예는 WGP(40)에 있어서 B 파장영역의 반사율을 상대적으로 높임으로써, B 파장영역의 광을 백라이트부(4) 쪽으로 복귀시키고, R 필터(32R), G 필터(32G)에 흡수되는 광량을 저감함으로써, B 파장영역의 광의 이용효율을 향상시킨 예로 되고 있다.
- <184> 표 1에 표시된 예의 경우, WGP(33B), (40)를 적층한 구성(표 1의 「WGP(33B)+WGP(40)」 참조)에서는 R 광을 29.1% 투과하고, G 광을 36.0% 투과한다. 그리고, R 광의 51.3%, G 광의 44.2%, B 광의 69.4%를 반사하여, 백라이트부(4)에 복귀시킨다. R 광, G 광, B 광의 편광도는 모두 99.9% 이상으로, 양호한 편광특성을 지니고 있다.
- <185> B 광은 WGP(40)를 투과한 후에 R 필터(32R), G 필터(32G)에서 대략 흡수되지만, B 광의 투과율은 9.6%이므로, B 광에 관해서는 유효하게 재이용되는 것이다.
- <186> 본 실시예의 액정표시장치(51)는 파장특성을 설정한 WGP(40)를 R 필터(32R), G 필터(32G)에 공통적으로 배치하고, 파장의존성이 적은 WGP(33B)를 화소영역(P)의 전체에 걸쳐 배치함으로써 B의 파장광의 이용효율을 향상시킨 것이다. 표 2에 비교예 1을 100이라고 했을 때의 본 실시예의 액정표시장치(51)에 있어서의 백라이트부(4)의 광의 이용효율을 나타낸다. 표 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 비교예 1, 2에 대해서 각각 1.35배, 약 1.04배로 향상되고 있다.
- <187> 그 때문에 파장특성을 설정한 편광분리소자를 3색으로 나누어서 형성할 경우에 비해서, 프로세스의 수가 줄고, 얼라인먼트 등도 용이하게 되므로, 공정이 간략화되어 편광 컬러 필터부(3A)를 용이하게 제작할 수 있다고 하는 이점이 있다.
- <188> **[제 3 실시예]**
- <189> 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치에 관하여 설명한다.
- <190> 도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 컬러 필터 및 편광분리소자의 위치 관계를 설명하는 단면도이다. 도 12 내지 도 14는 본 발명의 제 3 실시예에서 이용하는 편광분리소자의 투과율 및 반사율의 파장특성을 표시한 그래프이다.
- <191> 본 실시예의 액정표시장치(52)는 도 1에 표시된 바와 같이 상기 제 1 실시예의 편광 컬러 필터부(3) 대신에, 편광 컬러 필터부(3B)를 구비한다. 이하에서는 상기 제 1 실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- <192> 편광 컬러 필터부(3B)의 표시 화소마다의 단면구성을 도 11에 도시한다. 도 11은 상기 제 1 실시예의 도 3에 대응하는 것으로, 도시된 것의 아래쪽이 백라이트부(4) 쪽을 나타내고, LCD 패널(2)의 백라이트부(4)와 반대쪽의 편광 필름(1)의 도시는 생략하고 있다.
- <193> 편광 컬러 필터부(3B)는 상기 제 1 실시예의 편광 컬러 필터부(3)의 기재(31) 및 WGP(33) 대신에, 기재(31B) 및 WGP(42)를 구비한다. 그리고, 기재(31B) 상의 백라이트부(4) 쪽의 표면에 컬러 필터(32)가 설치되고, 컬러 필터(32)에 대해서 도시된 것의 아래쪽에 WGP(42)가 적층되어 설치되어 있다.
- <194> 기재(31B)는 컬러 필터(32) 및 WGP(42)를 소정 위치에 적층해서 형성하기 위한 베이스가 되는 광 투과성 필름으로 이루어진다.
- <195> 본 실시예에서는 광학적 이방성을 지니지 않은 두께 100 μm 의 PES 필름을 채용하고 있다. 이 때문에, WGP(42)를 투과한 광의 편광방향이 기재(31B)를 투과해도 산란시키지 않으므로, 편광 컬러 필터부(3B)의 편광성능을 양호한 것으로 할 수 있다.
- <196> 기재(31B)는 점착층(10)을 거쳐서, LCD 패널(2)의 백라이트부(4) 쪽의 표면에 고정되어 있다.

- <197> WGP(42)는 화소영역(P)의 범위에 각각 같은 방향으로 스트라이프 형상으로 뻗은 상태로 된 WGP(42R), (42G), (42B)로 이루어지고, 각각 R 필터(32R), G 필터(32G), B 필터(32B) 위에 적층되어 있다. 그리고, WGP(42R), (42G), (42B)는 적층된 위치의 컬러 필터의 투과 파장특성에 따라, 이하에 설명하는 것과 같은 서로 다른 투과율, 반사율의 파장특성이 부여되어 있다.
- <198> 또한, WGP(42)의 각 금속 세선의 배치 방향은 모두 도면의 지면관통방향이며, 상기 제 1 실시예와 마찬가지로이다.
- <199> WGP(42R)(42G, 42B)의 구성은 도 4(f)와 같은 단면구성을 지니고 있다. 즉, R 필터(32R)(G 필터(32G), B 필터(32B)) 위에 투명유전체 격자부(44r)(44g, 44b) 및 금속격자부(43)를 구비하고 있다. 그리고, 투명유전체 격자부(44r)(44g, 44b)는 R 필터(32R)(G 필터(32G), B 필터(32B)) 쪽으로부터 투명유전체층(45) 및 투명유전체 격자(46r)(46g, 46b)이 적층되어 이루어진다.
- <200> 본 실시예에서는, 투명유전체층(45)은 $n_{45} = 2.5$ 인 광 투과성의 유전체를 두께 $4\mu\text{m}$ 로 R 필터(32R), G 필터(32G), B 필터(32B) 위에 각각 형성하고, 투명유전체 격자(46r), (46g), (46b)의 조건을 변화시킴으로써, 투명유전체 격자부(44r), (44g), (44b)의 겉보기 굴절률을 변화시키고 있다. 굴절률 2.5인 유전체의 예로서는 예를 들면 산화티탄(TiO_2)을 들 수 있다.
- <201> 즉, 투명유전체 격자(46r), (46g), (46b)는 각각 $n_{46} = 1.5$ 의 투명유전체에 의해서 $p_{46} = 0.14$, $F_{46} = 0.5$ 의 격자를 형성하고, 각각의 격자 높이를 $h_{46r} = 0.30\mu\text{m}$, $h_{46g} = 0.24\mu\text{m}$, $h_{46b} = 0.175\mu\text{m}$ 로 변화시키고 있다.
- <202> 금속격자부(43)는 투명유전체 격자(46r), (46g), (46b)와 동일 피치, 동일 폭으로, $h_{43} = 0.175\mu\text{m}$ 의 알루미늄제의 금속 격자로 구성되어 있다.
- <203> 이러한 구성에 의해, WGP(42R), (42G), (42B)의 투과율, 반사율의 파장특성은 각각 도 12 내지 도 14의 그래프와 같은 특성을 얻을 수 있다.
- <204> 도 11은 WGP(42R)의 파장특성을 나타낸다.
- <205> TM 편광성분에 대한 반사율은 곡선(105r)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.47\mu\text{m}$ 에서 극대치 약 32%, 파장 $0.66\mu\text{m}$ 에서 극소치 0%, 파장 $0.78\mu\text{m}$ 에서 약 12%로 되는 파형의 곡선을 따라서 분포된다.
- <206> 또한, TM 편광성분에 대한 투과율은 곡선(105t)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.47\mu\text{m}$ 에서 극소치 약 58%, 파장 $0.66\mu\text{m}$ 에서 극대치 약 93%, 파장 $0.78\mu\text{m}$ 에서 약 78%로 되는 파형의 곡선을 따라서 분포된다.
- <207> 따라서, B 파장영역에서는 30% 이상의 상대적인 고반사율이 되고, R의 파장범위인 파장 $0.63\mu\text{m}$ 내지 $0.74\mu\text{m}$ 에서는 90% 이상의 고투과율로 되고 있다.
- <208> 한편, TE 편광성분에 대한 반사율은 곡선(205r)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38\mu\text{m}$ 내지 $0.78\mu\text{m}$ 에서, 약 74% 이상 약 83% 이하의 범위에서 대략 보합상태로 분포된다.
- <209> 또, TE 편광성분에 대한 투과율은 곡선(205t)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38\mu\text{m}$ 내지 $0.78\mu\text{m}$ 까지의 사이에서 대략 0%이다.
- <210> 따라서, WGP(42R)는 TE 편광성분에 대해서는 R, G, B 파장영역의 어느 것이라도 고반사율이다.
- <211> 또한, 전체의 반사율은 곡선(305r)으로 표시된 바와 같이 B, G 파장영역에서 약 50% 내지 약 58%로 상대적으로 고반사율이며, R 파장영역에서 약 40% 정도로 상대적으로 저반사율이다.
- <212> 도 13은 WGP(42G)의 파장특성을 나타낸다.
- <213> TM 편광성분에 대한 반사율은 곡선(106r)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38\mu\text{m}$ 에서 약 34%, 파장 $0.55\mu\text{m}$ 에서 극소치 0%, 파장 $0.78\mu\text{m}$ 에서 약 27%로 되는 V자 형상의 곡선을 따라서 분포된다.
- <214> 또한, TM 편광성분에 대한 투과율은 곡선(106t)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38\mu\text{m}$ 에서 약 54%, 파장 $0.55\mu\text{m}$ 에서 극대치 약 94%, 파장 $0.78\mu\text{m}$ 에서 약 63%로 되는 산형상의 곡선을 따라서 분포된다.
- <215> 따라서, B, R 파장영역에서는 상대적인 고반사율로 되고, G 파장영역에서는 85% 이상의 고투과율로 되고 있다.
- <216> 한편, TE 편광성분에 대한 반사율은 곡선(206r)으로 표시된 바와 같이 파장 $0.38\mu\text{m}$ 내지 $0.78\mu\text{m}$ 에서 약 74%

이상 약 83% 이하의 범위에서 대략 보합상태로 분포된다.

- <217> 또, TE 편광성분에 대한 투과율은 곡선(206t)으로 표시된 바와 같이 파장 0.38 μm 내지 0.78 μm 에서 대략 0%이다.
- <218> 따라서, WGP(42G)는 TE 편광성분에 대해서는 R, G, B 파장영역의 어느 것이라도 고반사율이다.
- <219> 또한, 전체의 반사율은 곡선(306r)으로 표시된 바와 같이 B, R 파장영역에서 50% 전후로 상대적으로 고반사율이며, G 파장영역에서 약 40% 정도로 상대적으로 저반사율이다.
- <220> 도 14는 WGP(42B)의 파장특성을 나타낸다.
- <221> TM 편광성분에 대한 반사율은 곡선(107r)으로 표시된 바와 같이 파장 0.38 μm 에서 약 6%, 파장 0.41 μm 에서 극소치 0%, 파장 0.70 μm 에서 극대치 약 33%, 파장 0.78 μm 에서 약 31%로 되는 파형의 곡선을 따라서 분포된다.
- <222> 또한, TM 편광성분에 대한 투과율은 곡선(107t)으로 표시된 바와 같이 파장 0.38 μm 에서 약 82%, 파장 0.41 μm 에서 극대치 약 91%, 파장 0.70 μm 에서 극소치 약 58%, 파장 0.78 μm 에서 약 60%로 되는 파형의 곡선을 따라서 분포된다.
- <223> 따라서, G, R 파장영역에서는 상대적인 고반사율로 되고, B 파장영역에서는 80% 이상의 고투과율로 되고 있다.
- <224> 한편, TE 편광성분에 대한 반사율은 곡선(207r)으로 표시된 바와 같이 파장 0.38 μm 내지 0.78 μm 에서 약 76% 이상 약 84% 이하의 범위에서 대략 보합상태로 분포된다.
- <225> 또, TE 편광성분에 대한 투과율은 곡선(207t)으로 표시된 바와 같이 파장 0.38 μm 내지 0.78 μm 에서 대략 0%이다.
- <226> 따라서, WGP(42B)는 TE 편광성분에 대해서는 R, G, B 파장영역의 어느 것이라도 고반사율이다.
- <227> 또한, 전체의 반사율은 곡선(307r)으로 표시된 바와 같이 G, R 파장영역에서 50% 이상으로 상대적으로 고반사율이며, B 파장영역에서 45% 이하로 상대적으로 저반사율이다.
- <228> 이와 같이, WGP(42R), (42G), (42B)는, TE 편광성분은 대략 반사하고, TM 편광성분은 각각 설치되어 있는 R 필터(32R), G 필터(32G), B 필터(32B)의 투과 파장특성에 가까운 파장특성, 즉 각각 R, G, B 파장영역의 투과율이 상대적으로 높아지고, 각각에 대한 다른 파장영역, 즉 R 파장영역에 대해서는 G, B 파장영역, G 파장영역에 대해서는 R, B 파장영역, B 파장영역에 대해서는 R, G 파장영역의 반사율이 상대적으로 높게 되는 것과 같은 파장특성을 지니고 있다.
- <229> 이러한 구성에 의하면, 백라이트부(4)로부터 편광 컬러 필터부(3B)에 입사한 백색광은 WGP(42R), (42G), (42B)에 의해, R 필터(32R), G 필터(32G), B 필터(32B)에서 각각 투과율이 높은 R, G, B 파장영역의 광의 TM 편광성분이 투과하고, 상대적으로 흡수되기 쉬운 다른 파장영역, 즉, 각각 G 및 B 파장영역, R 및 B 파장영역, R 및 G 파장영역의 광의 TM 편광성분은 R, G, B 파장영역의 TE 편광성분과 함께 백라이트부(4) 쪽에 반사된다.
- <230> 그 때문에, 컬러 필터(32)에 입사한 광은 대부분 흡수되는 일 없이 기재(31B) 및 점착층(10)을 투과하여, LCD 패널(2)에 입사해서, 각각 R, G, B의 표시광으로서 관찰된다.
- <231> 즉, 본 실시예는 WGP(42)에 의해 삼원색마다의 광의 이용효율을 향상시킨 예로 되어 있다. 이러한 특성을 지닌 WGP(42)는 백라이트부(4) 쪽의 금속격자부(43)가 굴절률 1인 공기로 채워진 외계에 배치되고, 금속격자부(43)의 컬러 필터(32) 쪽의 단부에 고굴절률의 투명유전체층(45)을 배치함으로써 가능해지고 있다.
- <232> 본 실시예에서는 $n_{45} = 2.5$ 로 했지만, n_{45} 는 보다 큰 값을 취할수록, R, G, B의 투과율, 반사율의 차이를 부여하기 쉬워진다. 그 때문에, WGP(42)의 파장특성의 설정을 컬러 필터(32)의 파장특성에 가깝게 할 수 있고, 나아가서는, 광의 이용효율을 향상시킬 수 있다.
- <233> 표 1에 나타낸 예의 경우, WGP(42R)는 입사하는 R 광, B 광, G 광을 각각 45.2%, 35.6%, 30.6%의 비율로 투과하고, 각각 40.4%, 51.8%, 55.3%의 비율로 반사한다. 그 때문에, R 필터(32R)를 투과하는 R 광의 투과 광량이 상대적으로 크고, R 필터(32R)에서 흡수되는 G 광, B 광의 반사광량이 상대적으로 커지고 있다.
- <234> 또, WGP(42G)는 입사하는 R 광, B 광, G 광을 각각 35.4%, 46.6%, 32.4%의 비율로 투과하고, 각각 49.8%, 41.1%, 53.2%의 비율로 반사한다. 그 때문에, G 필터(32G)를 투과하는 G 광의 투과 광량이 상대적으로 크고, G 필터(32G)에서 흡수되는 G 광, B 광의 반사광량이 상대적으로 커지고 있다.

- <235> 또한, WGP(42B)는 입사하는 R 광, B 광, G 광을 각각 29.0%, 33.8%, 45.2%의 비율로 투과하고, 각각 57.2%, 53.7%, 42.4%의 비율로 반사한다. 그 때문에, B 필터(32B)를 투과하는 B 광의 투과 광량이 상대적으로 크고, B 필터(32B)에서 흡수되는 R 광, G 광의 반사광량이 상대적으로 커지고 있다.
- <236> 또, 어느 쪽의 투과 광도 편광도는 99.8% 이상으로 높기 때문에, 양호한 편광특성을 지니고 있다.
- <237> 표 2에 비교예 1을 100이라고 했을 때의 본 실시예의 액정표시장치(52)에 있어서의 백라이트부(4)의 광의 이용 효율을 나타낸다. 표 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 비교예 1, 2에 대해서 각각, 1.69배, 1.3배로 향상되어 있다.
- <238> **[제 4 실시예]**
- <239> 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시장치에 관하여 설명한다.
- <240> 도 15(a) 및 도 15(b)는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시장치 및 그 변형예의 컬러 필터 및 편광분리소자의 위치 관계를 설명하는 모식적 단면도이다.
- <241> 본 실시예의 액정표시장치(53)는 도 1에 표시된 바와 같이 상기 제 3 실시예의 편광 컬러 필터부(3B) 대신에, 편광 컬러 필터부(3C)를 구비한다. 이하에서는 상기 제 3 실시예와 다른 점을 중심으로 설명한다.
- <242> 액정표시장치(53)에서는 도 15(a)에 표시된 바와 같이 LCD 패널(2)에 편광 컬러필터부(3C)가 내장되어 있는 것이다.
- <243> 즉, LCD 패널(2)은 백라이트부(4) 쪽에서, 밀봉기재(2c), 편광 컬러 필터부(3C), 액정 셀부(2b) 및 밀봉기재(2a)가 이 순서로 적층되어서 이루어진 것이다.
- <244> 밀봉기재(2c), (2a)는 각각 LCD 패널(2)의 최외면을 형성하는 것으로, 광 투과성 재료, 예를 들면 유리 기판이나 합성 수지 필름 등으로 이루어진다.
- <245> 편광 컬러 필터부(3C)는 상기 제 3 실시예의 기재(31B) 및 점착층(10)을 삭제하고, 액정 셀부(2b)의 백라이트부(4) 쪽의 최외면을 이루는 기재(도시된 것의 아래쪽) 상에 컬러 필터(32)를 형성하고, 더욱 컬러 필터(32)(도시된 것의 아래쪽) 상에 WGP(42)를 적층해서 형성한 것이다. 여기에서, WGP(42)의 내부구성은 상기 제 3 실시예와 동일한 구성을 구비한다.
- <246> 액정 셀부(2b)는 예를 들면 투명도전막(배면측 전극), 배향막, 액정, 배향막 및 투명전극(표면측 전극)이 주지의 구성에 의해 적층된 것이다. 액정 셀부(2b)의 백라이트부(4) 쪽의 최외면을 이루는 기재는 예를 들면 배면측 전극이 형성된 투명도전막으로 구성되고, 이 투명전극막 위에 각 화소영역(P)에 대응해서 컬러 필터(32)가 배치되어 있다.
- <247> 밀봉기재(2a), (2c) 사이에는 화소영역(P)에 간섭하지 않는 범위에 그들 사이의 거리를 일정하게 유지하는 스페이서 부재(도시 생략)가 설치되어 있다.
- <248> 이러한 구성에 의하면, 액정 셀부(2b)의 최외면 위로 직접 컬러 필터(32) 및 WGP(42)를 설치하므로, 부품수와 조립 공정수를 저감할 수 있다. 또 기재 위에 그것들을 형성하고 나서, LCD 패널(2)에 서로 붙일 경우와 비해서, 액정 셀부(2b)의 화소영역(P)에 대한 컬러 필터(32)의 얼라인먼트가 용이해진다.
- <249> 또한, WGP(42)는 액정 셀부(2b)와 함께 밀봉기재(2c)에 의해 보호되기 때문에, 취급이 용이해지고, 시간 경과의 내구성도 향상시킬 수 있다.
- <250> 다음에, 본 실시예의 변형예에 대해서 설명한다.
- <251> 본 변형예는 상기 제 3 실시예의 LCD 패널(2)에 있어서 편광 컬러 필터부(3C)와 밀봉기재(2c)의 위치를 교체하고, LCD 패널(2)의 최외면을 이루는 기재인 밀봉기재(2c) 위에 편광 컬러 필터부(3C)를 형성한 것이다.
- <252> 이러한 구성에 의하면, LCD 패널(2)의 백라이트부(4) 쪽의 최외면을 구성하는 밀봉기재(2c) 위에 직접 컬러 필터(32) 및 WGP(42)를 설치하므로, 부품수와 조립공정수를 저감할 수 있다. 또, 기재 위에 그것들을 형성하고 나서, LCD 패널(2)에 서로 붙일 경우와 비교해서, 액정 셀부(2b)의 화소영역(P)에 대한 컬러 필터(32)의 얼라인먼트가 용이해진다.
- <253> 또, 상기의 설명에서는 편광분리소자를 구성하는 WGP가 도 4(b), 도 4(c) 및 도 4(f)에 표시한 단면구성을 지닐 경우의 예로 설명했지만, 도 4에 표시된 다른 단면구성 또는 그들을 조합시킨 단면구성을 채용해도 된다.

- <254> 또한, 상기 설명한 편광분리소자의 단면의 각 부의 재질, 제원은 일례이며, 필요한 투과율, 반사율의 파장특성을 얻을 수 있다면, 상기 예로 한정되지 않는다.
- <255> 나아가서는, 상기의 설명에서는 편광분리소자로서 WGP를 이용하고, 투과광의 편광특성과, 투과 광 및 반사광의 파장특성을 제어하도록 했지만, 파장특성을 부여할 수 있으면, 다른 편광분리소자, 반사형 편광 필름을 사용해도 된다. 또한, 편광소자와 반사형 파장분리 소자를 조합시킨 구성 등을 채용해도 된다.
- <256> 게다가, 상기 설명에서는 일례로서 삼원색이 각각 R, G, B 파장영역의 파장대역을 지닐 경우 혹은 단색광인 R, G, B 광의 파장을 지닐 경우의 예로 설명했지만, 삼원색의 파장대역, 파장분포는 표시광의 필요에 따라 적당하게 설정할 수 있다.
- <257> 또한, 상기 설명에서는 복수 종류의 컬러 필터가 광의 삼원색에 대응할 경우의 예로 설명했지만, 컬러 표시의 방식이나 표시광의 컬러수에 따라 필요한 종류, 수의 컬러 필터를 적당하게 채용할 수 있다. 따라서, 복수 종류는 2종류 혹은 4종류 이상이어도 된다.
- <258> 또, 상기 각 실시예에 기재된 구성요소는 기술적으로 가능하면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 적당하게 조합해서 실시할 수 있다.
- <259> 여기에서, 상기 각 실시예의 용어와 특허청구범위의 용어와의 대응 관계에 대해서 명칭이 다른 경우에 관하여 설명한다.
- <260> TE 편광성분, TM 편광성분은 각각 제 1 편광성분, 제 2 편광성분에 대응한다. LCD 패널(2)은 액정서터부의 일 실시형태이다. R 필터(32R), G 필터(32G), B 필터(32B)는 각각 컬러 필터의 일 실시형태이다. WGP(33R), (33G), (33B), (40), (42R), (42G), (42B)는 각각 편광분리소자의 일 실시형태이다.

발명의 효과

- <261> 본 발명의 액정표시장치에 의하면, 컬러 필터를 이용해서 컬러 표시를 행할 경우에, 편광분리소자에 의해서 제 2 편광성분 중 대향하는 컬러 필터에서 흡수되어야 할 다른 표시광의 파장대역의 광이 백라이트부로 복귀되므로, 광의 이용효율을 향상시킬 수 있다고 하는 효과를 거둘 수 있다.

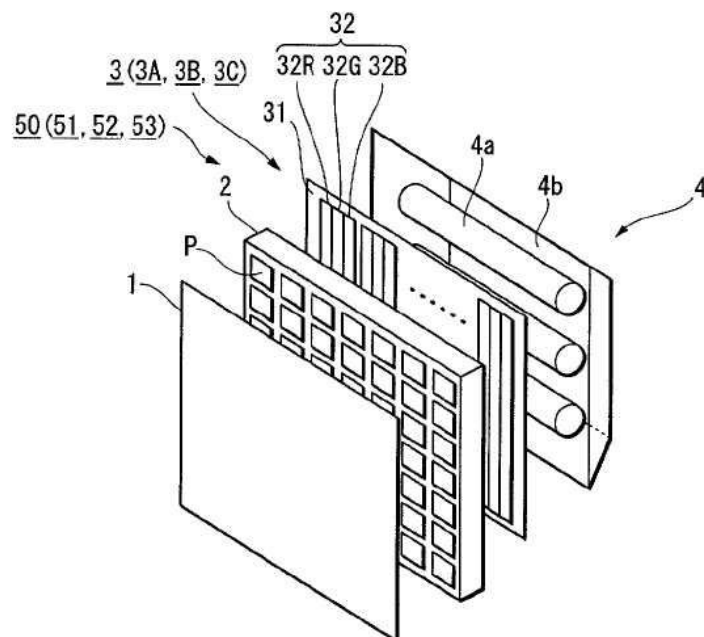
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 구성을 표시한 모식적인 분해 사시도;
- <2> 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 1개의 화소에 대응하는 모식적인 부분 단면도;
- <3> 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 컬러 필터 및 편광분리소자의 위치 관계를 설명하는 단면도;
- <4> 도 4는 본 발명에 이용할 수 있는 편광분리소자의 구성을 표시한 모식적인 단면도;
- <5> 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 이용하는 편광분리소자의 투과율 및 반사율의 파장특성을 표시한 그래프;
- <6> 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 이용하는 편광분리소자의 투과율 및 반사율의 파장특성을 표시한 그래프;
- <7> 도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 이용하는 편광분리소자의 투과율 및 반사율의 파장특성을 표시한 그래프;
- <8> 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 컬러 필터 및 편광분리소자의 위치 관계를 설명하는 단면도;
- <9> 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 이용하는 편광분리소자의 투과율 및 반사율의 파장특성을 표시한 그래프;
- <10> 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 이용하는 적층된 편광분리소자의 투과율 및 반사율의 파장특성을 표시한 그래프;
- <11> 도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 컬러 필터 및 편광분리소자의 위치 관계를 설명하는 단면도;
- <12> 도 12는 본 발명의 제 3 실시예에 이용하는 편광분리소자의 투과율 및 반사율의 파장특성을 표시한 그래프;
- <13> 도 13은 본 발명의 제 3 실시예에 이용하는 편광분리소자의 투과율 및 반사율의 파장특성을 표시한 그래프;

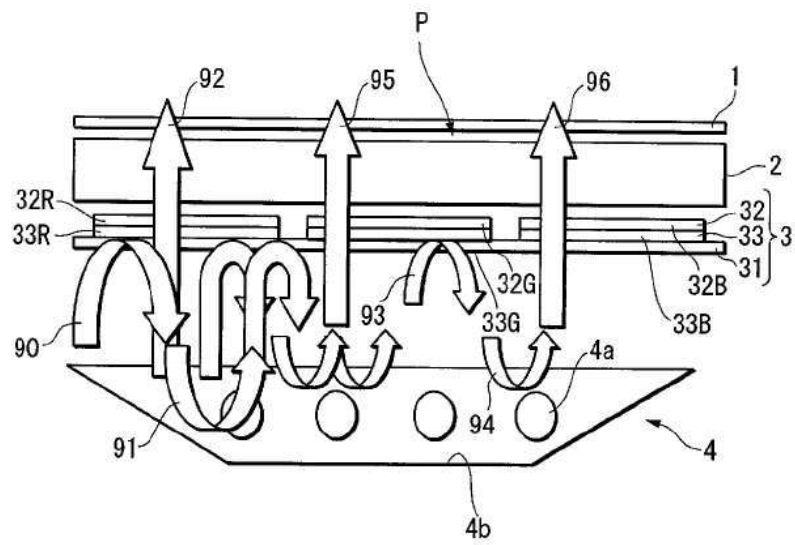
- | | | |
|------|--|---------------------|
| <14> | 도 14는 본 발명의 제 3 실시예에 이용하는 편광분리소자의 투과율 및 반사율의 파장특성을 표시한 그래프; | |
| <15> | 도 15는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시장치의 컬러 필터 및 편광분리소자의 위치 관계를 설명하는 모식단면도. | |
| <16> | <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명> | |
| <17> | 1: 편광 필름 | 2: LCD 패널(액정서터부) |
| <18> | 2c: 밀봉기재 | 2b: 액정 셀부 |
| <19> | 3, 3A, 3B, 3C: 편광 컬러 필터부 4: 백라이트부 | |
| <20> | 4a: 광원 | 10: 접착층 |
| <21> | 31, 31A, 31B: 기재 | 31a, 36, 45: 투명유전체층 |
| <22> | 32: 컬러 필터(복수 종류의 컬러 필터) | |
| <23> | 32R: R 필터(컬러 필터) | 32G: G 필터(컬러 필터) |
| <24> | 32B: B 필터(컬러 필터) | |
| <25> | 33, 42: WGP(복수 종류의 편광분리소자) | |
| <26> | 33R, 33G, 33B, 40, 42R, 42G, 42B: WGP(편광분리소자) | |
| <27> | 33a, 33c, 33e, 43: 금속격자부 | |
| <28> | 33b, 33d, 33f: 투명유전체 격자부 | |
| <29> | 38, 40a, 40c: 투명유전체 격자 | 37, 40b: 금속격자 |
| <30> | 50, 51, 52, 53: 액정표시장치 | P: 화소영역 |

도면

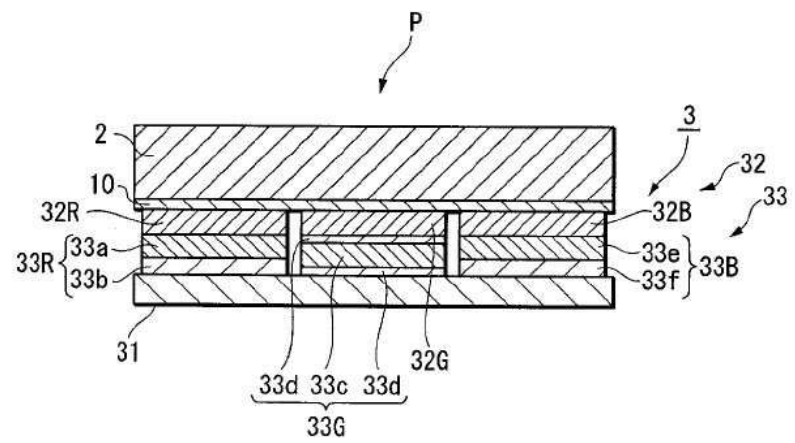
도면1



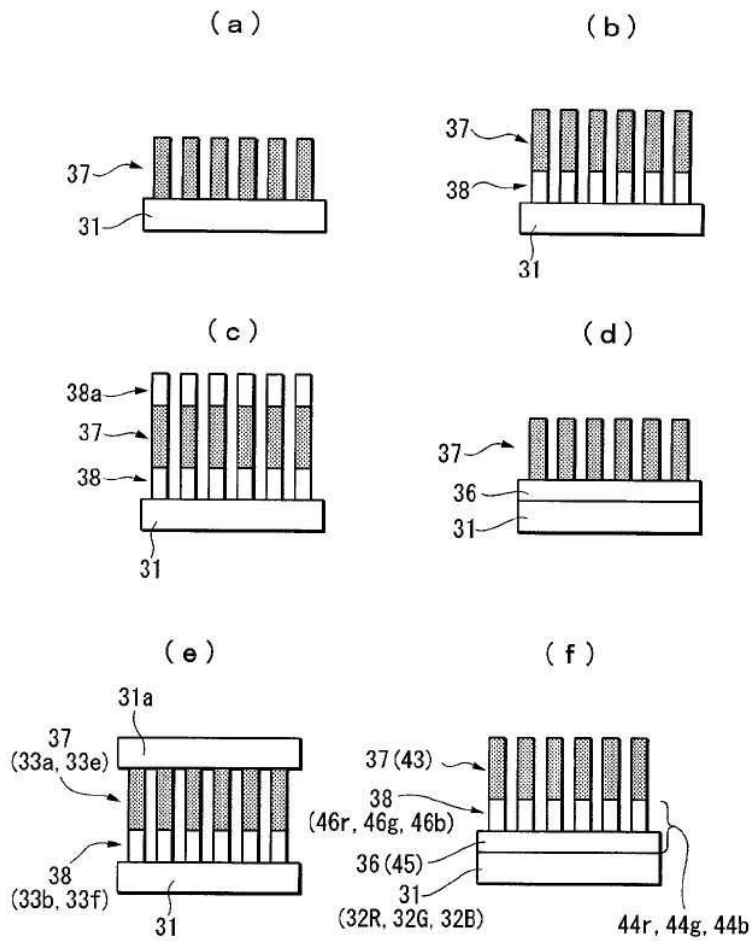
도면2



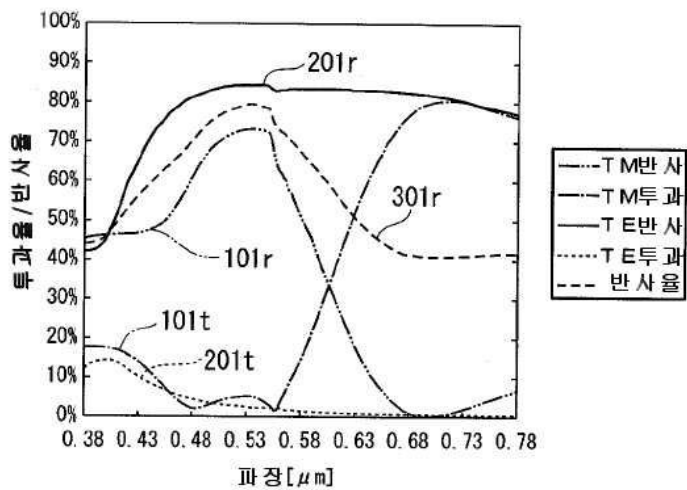
도면3



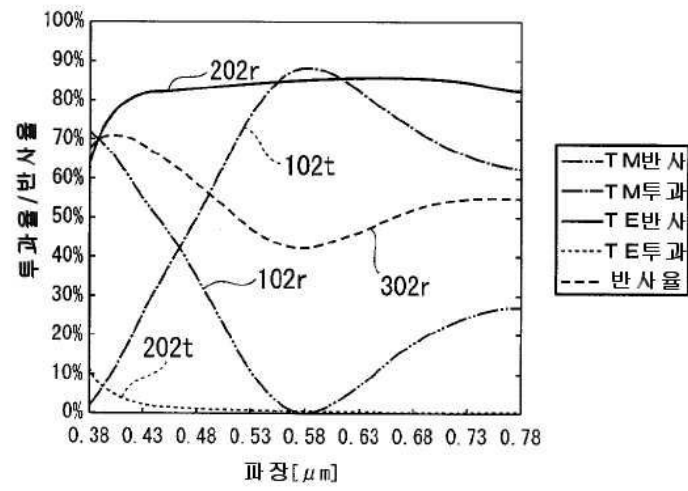
도면4



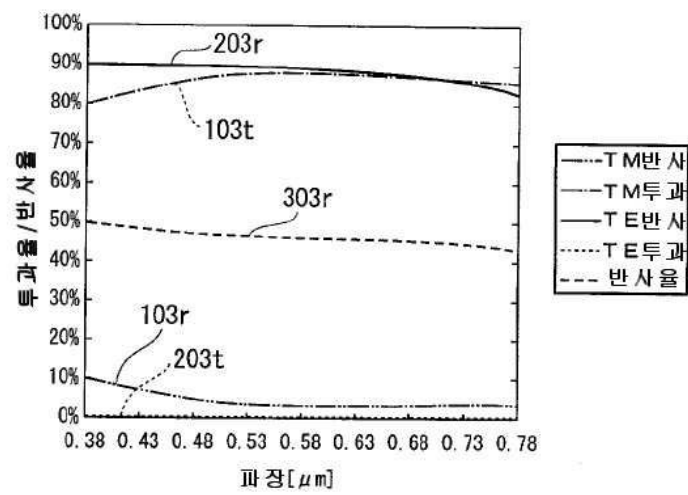
도면5



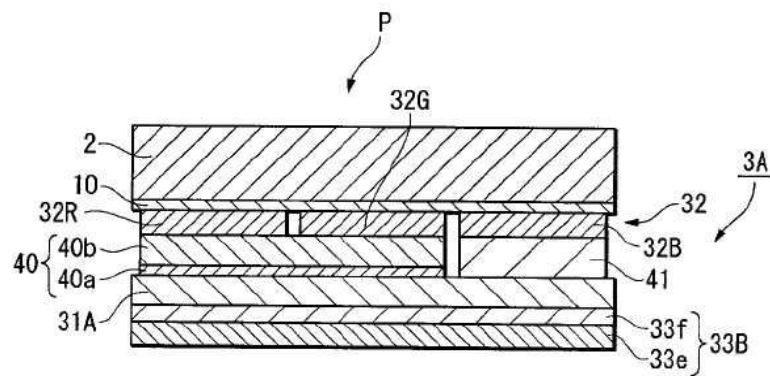
도면6



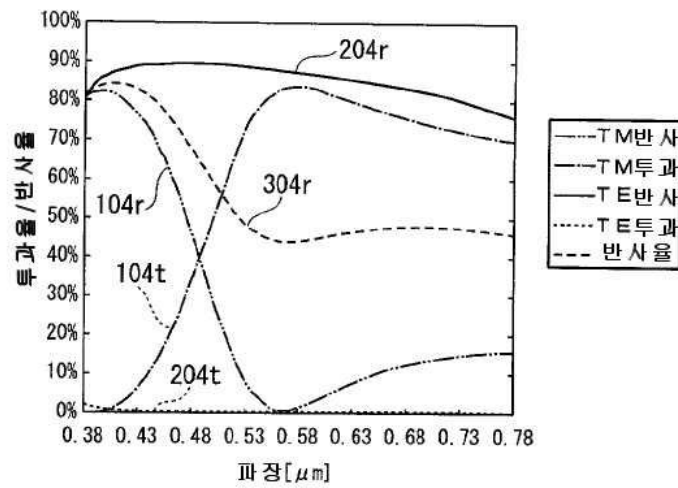
도면7



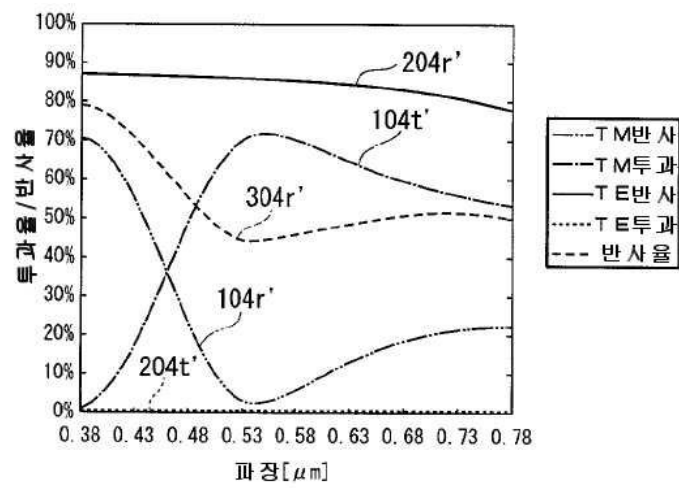
도면8



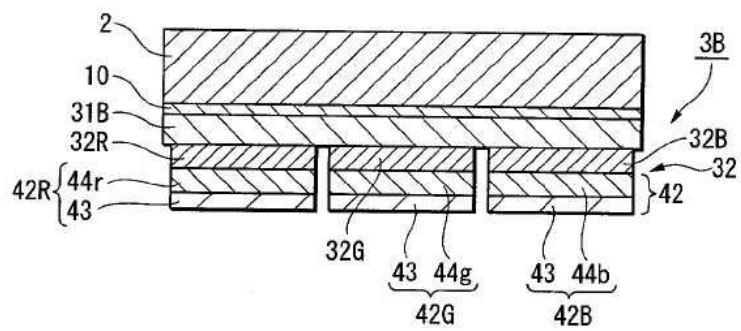
도면9



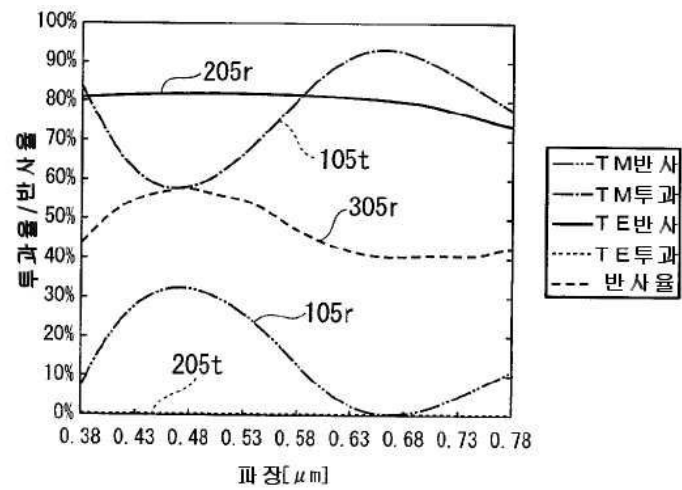
도면10



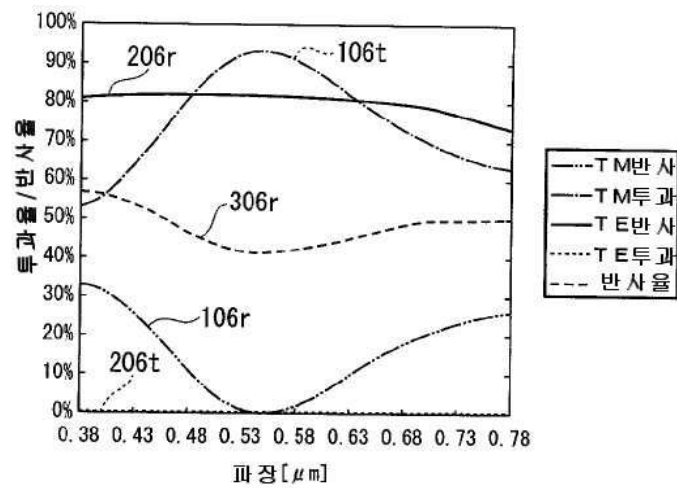
도면11



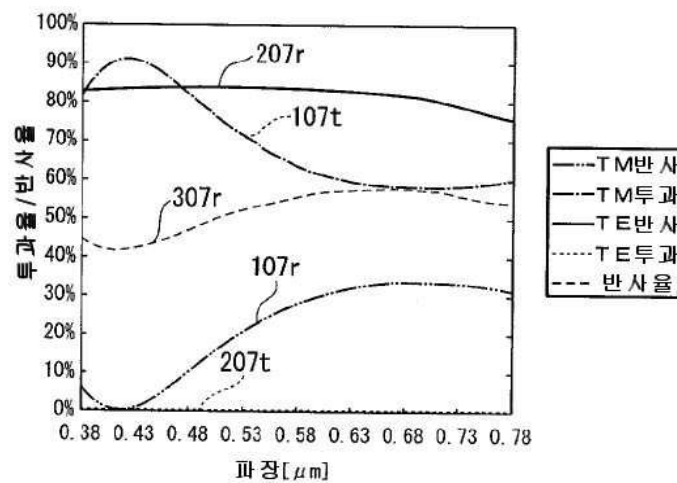
도면12



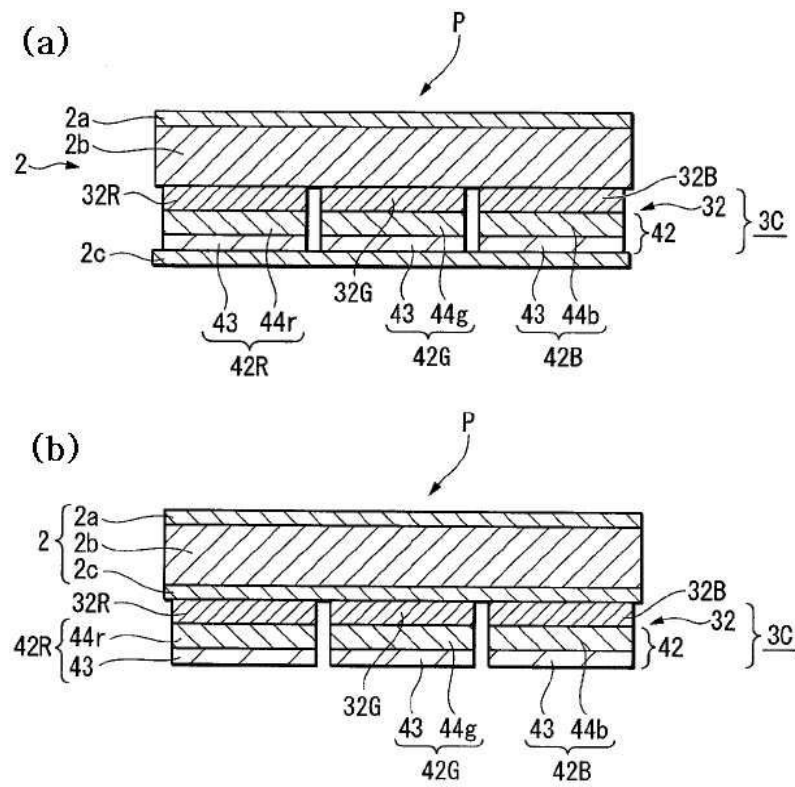
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100825905B1	公开(公告)日	2008-04-28
申请号	KR1020070067769	申请日	2007-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	第一毛织株式会社		
申请(专利权)人(译)	第一毛织有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	第一毛织有限公司		
[标]发明人	WATANABE HITOMU 와타나베히토무 SATO ATSUSHI 사토우아츠시 NAGATA YOSHIHIDE 나가타요시히데 KIM JI WOO 김지우		
发明人	와타나베히토무 사토우아츠시 나가타요시히데 김지우		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02B5/3058 G02F1/133514 G02F1/133533 G02F1/133536 G02F1/13362		
优先权	2006307657 2006-11-14 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是在液晶显示装置中使用滤色器进行彩色显示时提高光的利用效率。根据本发明的一个方面，提供了一种液晶显示装置，包括：用于提供光的背光单元；R滤光器32R，G滤光器32G和B滤光器32B，用于从背光单元4提供的光产生多个用于彩色显示的显示灯，一种LCD面板2，用于控制光的偏振方向以进行彩色显示；并相对设置的彩色滤光器，在同一时间从背光单元4供给的光的TE偏振分量上侧的反射背光单元4，TM WGP (33R)，(33G)，其穿过所述偏振光分量，(33B)和；每个WGP的具有相对于显示光的反射率和波长带中的高反射率的波长特性的一个结构相对于其它显示用光的波长频带不同的，对应于所述滤色器，其每一个相对的许可TM偏振分量。

