

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0065227 (43) 공개일자 2014년05월29일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)		(71) 출원인 경희대학교 산학협력단 경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(21) 출원번호 10-2012-0132496		(72) 발명자 최석원 경기 용인시 기흥구 예현로 15, 106동 101호 (서천동, 서그내마을에스케이아파트)
(22) 출원일자 2012년11월21일 심사청구일자 2012년11월21일		김태형 경기 용인시 수지구 용구대로2772번길 19, 202호 (죽전동, 하이츠빌)
		김선환 인천 계양구 봉오대로691번길 22-9, 나동 301호 (작전동, 신흥주택)
		(74) 대리인 특허법인다나

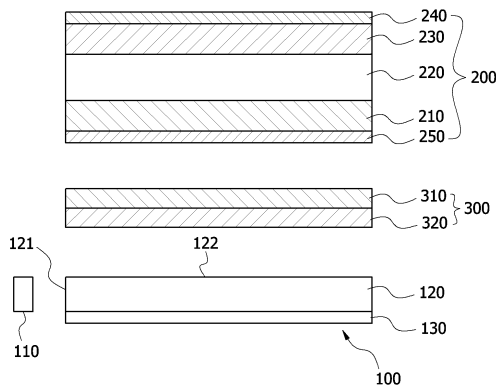
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 편광부재 및 이를 포함하는 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 입사되는 광의 일부를 투과시키고 나머지 광은 반사시키는 반사편광판, 및 상기 반사편광판으로 입사되는 광의 위상을 지연시키는 사분파장 위상지연층을 포함하는 편광부재 및 이를 포함하는 액정표시장치를 개시한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

입사되는 광의 일부를 투과시키고 나머지 광은 반사시키는 반사편광판; 및
상기 반사편광판으로 입사되는 광의 위상을 지연시키는 사분파장 위상지연층;을 포함하는 편광부재.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 반사편광판과 사분파장 위상지연층 사이에 형성되는 이분파장 위상지연층을 포함하는 편광부재.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 이분파장 위상지연층의 지상축은 6° 내지 24° 이고, 상기 사분파장 위상지연층의 지상축은 56° 내지 94° 인 편광부재.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 반사편광판은 P파는 통과시키고 S파는 반사시키며, 반사된 S파는 상기 사분파장 위상지연층과 이분파장 위상지연층을 통과하면서 원형편광으로 변환되는 편광부재.

청구항 5

입사되는 광의 위상을 지연시키는 제1위상지연층과, 상기 제1위상지연층상에 형성되는 제2위상지연층, 및 상기 제2위상지연층상에 형성되는 제3위상지연층을 포함하는 위상지연소자; 및

상기 위상지연소자에서 방출된 광이 입사되는 반사편광판을 포함하되,

상기 반사편광판은 P파는 통과시키고 S파는 반사시키며, 반사된 S파는 상기 위상지연소자를 통과하면서 원형편광으로 변환되는 편광부재.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1위상지연층은 100 내지 155nm의 위상지연값을 갖고, 제2위상지연층은 130 내지 180nm의 위상지연값을 갖고, 제3위상지연층은 100 내지 190nm의 위상지연값을 갖는 편광부재.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1위상지연층의 지상축은 1° 내지 19° 이고, 상기 제2위상지연층의 지상축은 60° 내지 80° 이고, 상기 제3위상지연층의 지상축은 70° 내지 82° 인 편광부재.

청구항 8

백라이트;

상기 백라이트에서 출사되는 광이 입사되는 액정패널; 및

상기 백라이트와 액정패널 사이에 배치되는 편광부재를 포함하되,

상기 편광부재는 입사되는 광의 일부를 투과시키고 나머지 광은 반사시키는 반사편광판, 및 상기 반사편광판으로 입사되는 광의 위상을 지연시키는 사분파장 위상지연층을 포함하는 액정표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 반사편광판과 사분파장 위상지연층 사이에 형성되는 이분파장 위상지연층을 포함하는 액정표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 사분파장 위상지연층의 지상축은 6° 내지 24° 이고, 상기 이분파장 위상지연층의 지상축은 56° 내지 94° 인 액정표시장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 백라이트는 광원과, 상기 광원에서 출사되는 광이 입사되는 입사면과 출광면을 갖는 도광판을 포함하는 액정표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 반사편광판은 P파는 통과시키고 S파는 반사시키며, 반사된 S파는 상기 사분파장 위상지연층과 이분파장 위상지연층을 통과하면서 원편광으로 변환되어 상기 도광판에 입사되는 액정표시장치.

청구항 13

백라이트;

상기 백라이트에서 출사되는 광이 입사되는 액정패널; 및

상기 백라이트와 액정패널 사이에 배치되는 편광부재를 포함하되,

상기 편광부재는 입사되는 광의 위상을 지연시키는 제1위상지연층과, 상기 제1위상지연층상에 형성되는 제2위상지연층, 및 상기 제2위상지연층상에 형성되는 제3위상지연층을 포함하는 위상지연소자; 및 상기 위상지연소자에서 방출된 광이 입사되는 반사편광판을 포함하는 액정표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제1위상지연층은 100 내지 155nm의 위상지연값을 갖고, 제2위상지연층은 130 내지 180nm의 위상지연값을 갖고, 제3위상지연층은 100 내지 190nm의 위상지연값을 갖는 액정표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제1위상지연층의 지상축은 1° 내지 19° 이고, 상기 제2위상지연층의 지상축은 60° 내지 80° 이고, 상기 제3위상지연층의 지상축은 70° 내지 82° 인 액정표시장치.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 반사편광판은 P파는 통과시키고 S파는 반사시키며, 반사된 S파는 상기 위상지연소자를

통과하면서 원형편광으로 변환되는 액정표시장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치의 휘도를 증가시키는 편광부재에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적인 액정표시장치는 액정패널의 양면에 부착된 하부 편광판과 상부 편광판, 및 액정의 회전각에 의해 백라이트에서 출사된 광의 출사량을 조절한다.

[0003] 현재 평판 디스플레이 산업에서 주로 쓰이는 편광판은 입사광의 50% 이내의 빛만 사용하고 나머지 50% 이상의 빛을 흡수하여 열에너지로 변형시키는 흡수 메커니즘을 기반으로 하고 있다. 따라서, 선명한 디스플레이 화면을 보기 위해서는 백라이트의 밝기를 인위적으로 2배 이상 강하게 해줘야 한다. 이는 에너지 효율에서의 낭비일 뿐만 아니라 과도한 열을 발생시켜 디스플레이 수명을 단축시키는 문제가 있다.

[0004] 이러한 문제를 해결하기 위하여 한국공개특허 제1997-0700585호에서는 제1방향으로는 굴절률이 실질적으로 동일하고 이와 수직인 제2방향은 굴절률이 상이하게 제작하여, 제1방향의 편광성분은 투과하고 제2방향의 편광성분은 반사시키는 휘도향상필름(Dual Brightness Enhancement Film: DBEF)을 개시하고 있다.

[0005] 이러한 반사편광판을 이용하는 경우, 반사된 제2방향 편광성분은 백라이트의 반사판에 의해 다시 반사되면서 제1방향 편광성분으로 변환되어 반사편광판을 통과하게 됨으로써, 백라이트에서 출사된 광을 100%로 사용할 수 있는 장점이 있다.

[0006] 그러나, 실제로는 반사된 제2방향 편광성분 중 일부만이 제1방향 편광성분으로 변할 뿐 나머지는 제2방향 편광성분을 그대로 유지하기 때문에 광 효율이 떨어지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 백라이트에서 출사된 광의 투과율을 높여 기존의 반사편광판보다 더 높은 광 효율을 갖는 편광부재 및 이를 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 특징에 따른 편광부재는, 입사되는 광의 일부를 투과시키고 나머지 광은 반사시키는 반사편광판; 및 상기 반사편광판으로 입사되는 광의 위상을 지연시키는 사분파장 위상지연층;을 포함한다.

[0009] 본 발명의 일 특징에 따른 편광부재는, 상기 반사편광판과 사분파장 위상지연층 사이에 형성되는 이분파장 위상지연층을 포함한다.

[0010] 본 발명의 일 특징에 따른 편광부재에서, 상기 이분파장 위상지연층의 지상축은 6° 내지 24° 이고, 상기 사분파장 위상지연층의 지상축은 56° 내지 94° 일 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 특징에 따른 편광부재에서, 상기 반사편광판은 P파는 통과시키고 S파는 반사시키며, 반사된 S파는 상기 사분파장 위상지연층과 이분파장 위상지연층을 통과하면서 원형편광으로 변환된다.

[0012] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 편광부재는, 입사되는 광의 위상을 지연시키는 제1위상지연층과, 상기 제1위상지연층상에 형성되는 제2위상지연층, 및 상기 제2위상지연층상에 형성되는 제3위상지연층을 포함하는 위상지연소자; 및 상기 위상지연소자에서 방출된 광이 입사되는 반사편광판을 포함하되, 상기 반사편광판은 P파는 통과시키고 S파는 반사시키며, 반사된 S파는 상기 위상지연소자를 통과하면서 원형편광으로 변환된다.

[0013] 본 발명의 일 특징에 따른 액정표시장치는, 백라이트; 상기 백라이트에서 출사되는 광이 입사되는 액정패널; 및 상기 백라이트와 액정패널 사이에 배치되는 편광부재를 포함하되, 상기 편광부재는 입사되는 광의 일부를 투과시키고 나머지 광은 반사시키는 반사편광판, 및 상기 반사편광판으로 입사되는 광의 위상을 지연시키는 사분파장 위상지연층을 포함한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따르면, 백라이트에서 출사된 광의 투과율이 높아져 광 효율을 높일 수 있는 장점이 있다.
- [0015] 또한, 본 발명에 따르면, 가시광 전 영역에서 편광부재의 투과율이 높아져 광 효율이 높아진다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 개념도이고,
- 도 2는 도광판에서 출사된 광이 일 실시예에 따른 편광부재를 통과하는 과정을 보여주는 도면이고,
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 편광부재의 개념도이고,
- 도 4는 도광판에서 출사된 광이 다른 실시예에 따른 편광부재를 통과하는 과정을 보여주는 도면이고,
- 도 5는 도광판에서 출사된 광의 파장대에 따라 본 발명의 다른 실시예에 따른 편광부재를 통과하는 정도를 보여주는 그래프이고,
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 편광부재에 반사된 광이 원형편광으로 변환된 상태를 보여주는 포앙카레구(Poincare sphere)이고,
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편광부재의 개념도이고,
- 도 8은 도광판에서 출사된 광의 파장대에 따라 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편광부재를 통과하는 정도를 보여주는 그래프이고,
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편광부재에 반사된 광이 원형편광으로 변환된 상태를 보여주는 포앙카레구(Poincare sphere)이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다.
- [0018] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0019] 본 발명에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0020] 또한, 본 발명에서 첨부된 도면은 설명의 편의를 위하여 확대 또는 축소하여 도시된 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 이제 본 발명에 대하여 도면을 참고하여 상세하게 설명하고, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응하는 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 개념도이고, 도 2는 도광판에서 출사된 광이 편광부재를 통과하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [0023] 도 1을 참조할 때, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 백라이트(100)과, 백라이트(100)에서 출사되는 광이 입사되는 액정패널(200), 및 백라이트(100)과 액정패널(200) 사이에 배치되는 편광부재(300)를 포함한다.
- [0024] 백라이트(100)은 광원(110)과, 광원(110)에서 출사된 광이 입사되는 도광판(120)을 포함한다. 광원(110)은 CCFL, LED, 및 OLED 중 어느 하나가 선택될 수 있으며, 도광판(120)의 입광면(121) 측에 배치되어 도광판(120)으로 광을 출사한다.
- [0025] 도광판(120)은 입광면(121)으로 입사된 광이 출광면(122)으로 출사되어 면광원을 형성한다. 도시되지는 않았으나, 도광판(120)의 상부에는 확산필름 또는 프리즘 시트와 같은 집광필름이 적층될 수 있다.
- [0026] 액정패널(200)은 TFT 기관(210)과, 컬러필터 기관(230), 및 상기 TFT 기관(210)과 컬러필터 기관(230) 사이에 충전되는 액정층(220)을 포함한다. 액정은 굴절률 이방성을 갖는 물질로 형성되고 TFT 기관(210)과 컬러필터 기

관(230)에 형성된 전극에 전압이 인가됨에 따라 회전하여 광 투과량을 조절한다.

- [0027] 액정패널(200)의 상면에는 상부 편광판(240)이 형성되고 하면에는 상부 편광판(240)과 편광축이 직교하는 하부 편광판(250)이 부착된다. 그러나, 필요에 따라 하부 편광판(450)은 생략될 수 있다.
- [0028] 컬러필터 기관(230)은 블랙 매트릭스(미도시)에 의해 구획되어 정의된 영역에 RGB 화소부(미도시)가 각각 형성된다. 상기 블랙 매트릭스는 광의 유출과 TFT 기관(210)에서의 광전자적 전환을 방지하기 위하여 상기 복수 개의 화소 사이에 각각 위치한다.
- [0029] 편광부재(300)는 입사되는 광의 일부를 투과시키고 나머지 광은 반사시키는 반사편광판(310), 및 상기 반사편광판(310)상에 형성되어 상기 반사편광판(310)으로 입사되는 광의 위상을 지연시키는 사분파장 위상지연층을 포함한다. 도 1에서는 편광부재(300)가 액정패널(200)과 이격 배치된 것으로 도시되었으나 편광부재(300)는 하부 편광판(250)에 부착될 수도 있다.
- [0030] 반사편광판(310)은 입사되는 광의 일부만을 투과시키고 나머지는 반사시킨다. 일 예로 반사편광판은 이중회도향 상필름(DBEF, Dual Brightness Enhancement Film)일 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 콜레스테릭 편광필름(Cholesteric Film) 또는 나노 와이어 그리드 편광필름(Wire grid polarizer)일 수도 있다. 즉, 일부 광만 투과하고 나머지 광은 반사시켜 재입사시키는 편광필름이면 다양하게 적용될 수 있다.
- [0031] 이하에서는 도 2를 참조하여 도광판(120)에서 입사된 광이 편광부재를 통과하는 단계를 자세히 설명한다. 여기서는 발명의 이해를 돕기 위해 반사편광판(310)과 사분파장 위상지연층(320)이 이격된 구조로 설명한다. 반사편광판(310)의 투과축과 편광방향이 일치하는 선형편광을 P파로 정의하고 P파와 수직한 선형편광을 갖는 광을 S파라 정의한다.
- [0032] 최초 도광판(120)에서 출사되어 편광부재에 입사되는 광(L10)은 선형편광과 원형편광이 혼합된 무편광(Unpolarized Light)이다.
- [0033] 사분파장 위상지연층(320)은 입사되는 무편광(L10)의 위상을 $\lambda/4$ 만큼 지연시킨다. 그러나 입사되는 광의 성분 중 선형편광이 원편광으로 변환되거나 원편광이 선형편광으로 변환되므로 결과적으로 무편광(L10)은 그대로 무편광을 유지한 채 사분파장 위상지연층(320)을 통과한다.
- [0034] 반사편광판(310)은 투과축과 편광방향이 일치하는 P파(L11)만을 투과하고 S파(L12)는 반사하게 된다. 따라서, P파(L11)는 반사편광판(310)을 통과하게 되고 S파(L12)는 반사되어 다시 도광판 방향으로 진행하게 된다.
- [0035] 이때 S파(L12)는 사분파장 위상지연층(320)을 통과하면서 원형 편광(L13)으로 변환되어 도광판(120)에 입사된 후 반사판(130)에 의해 반사되어 다시 사분파장 위상지연층(320)에 입사된다.
- [0036] 이때, 원형 편광(L13)은 사분파장 위상지연층(320)으로 다시 입사되면서 위상이 $\lambda/4$ 파장 지연되어 P파(L14)로 변환되므로 그대로 반사편광판(310)을 통과하게 된다. 따라서 기존의 반사편광판만이 배치된 구조에 비하여 휘도가 상승하게 된다. 즉, 본원발명은 사분파장 위상지연층에 의해 반사된 S파를 $\lambda/4$ 파장 지연시켜 원형편광으로 변환시키고 다시 한번 $\lambda/4$ 파장 지연시켜 S파와 수직한 선형편광을 갖는 P파로 변환함으로써 기존의 반사편광판만이 배치된 구조에 비하여 휘도가 상승하는 것이다. 게다가 반사된 S파가 원형편광이 아닌 타원편광이 되는 경우를 방지함으로써 P파로 변환되는 확률을 높일 수 있는 것이다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 편광부재의 변형예이고, 도 4는 도광판(120)에서 출사된 광이 또 다른 실시예에 따른 편광부재를 통과하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [0038] 본 발명의 다른 실시예에 따른 편광부재는 입사되는 광의 일부를 투과시키고 나머지 광은 반사시키는 반사편광판(310)과, 상기 반사편광판(310)의 일면에 형성되어 상기 반사편광판(310)으로 입사되는 광의 위상을 지연시키는 사분파장 위상지연층(320), 및 상기 반사편광판(310)과 사분파장 위상지연층(320) 사이에 형성되는 이분파장 위상지연층(330)을 포함한다.
- [0039] 도광판(120)에서 입사된 광이 편광부재(300)를 통과하는 단계는 전술한 바와 유사하다. 먼저, 사분파장 위상지연층(320)과 이분파장 위상지연층(330)을 통과한 무편광(L10) 중에서 P파(L11)는 반사편광판(310)을 통과하게 되고 S파(L12)는 반사되어 다시 도광판(120) 방향으로 진행하게 된다.
- [0040] 이때 S파(L12)는 이분파장 위상지연층(330)과 사분파장 위상지연층(320)을 통과하면서 원형 편광(L13)으로 변환되어 도광판(120)에 입사되고, 반사판(130)에 의해 다시 반사되어 사분파장 위상지연층(320)과 이분파장 위상지연층(330)으로 입사되면서 P파(L14)로 변환된다.

- [0041] 도 5는 도광판에서 출사된 광이 파장대에 따라 편광부재를 투과하는 정도를 측정한 그래프이다.
- [0042] 도 5를 참조하면, 사분파장 위상지연층(320)과 이분파장 위상지연층(330)을 함께 사용한 경우에는 사분파장 위상지연층만이 형성된 경우보다 넓은 파장 범위에서 투과율을 가짐을 알 수 있다. 따라서, 사분파장 위상지연층(320)과 이분파장 위상지연층(330)을 함께 사용한 경우에는 도광판(120)에서 출사되는 광 중에서 청색광(약 450nm), 녹색광(약 550nm), 및 적색광(약 650nm)이 상대적으로 균일하게 출사되는 장점이 있다.
- [0043] 이때, S파를 0° 기준으로 이분파장 위상지연층(330)의 지상축(Slow Axis)이 5° 이고 사분파장 위상지연층(320)의 지상축(Slow Axis)이 55° 인 경우에는 투과율 45%를 넘는 파장 범위가 약 500nm에서 600nm로 좁게 형성됨을 알 수 있고, 이분파장 위상지연층(330)의 지상축이 25° 이고 사분파장 위상지연층(320)의 지상축이 95° 인 경우에도 비슷한 투과 파장 범위를 가짐을 알 수 있다.
- [0044] 이에 반해, 이분파장 위상지연층(330)의 지상축이 15° 이고 사분파장 위상지연층(320)의 지상축이 75° 인 경우에는 투과율 45%를 넘는 파장 범위가 약 430nm에서 730nm로 상대적으로 넓어짐을 알 수 있다.
- [0045] 따라서, 이분파장 위상지연층(330)의 지상축은 6° 내지 24° 를 갖고, 사분파장 위상지연층(320)의 지상축은 56° 내지 94° 를 갖는 것이 균일한 투과파장을 갖는데 유리하다. 따라서, 가시광 영역의 전 파장대에서 투과율이 높아지므로 광효율이 우수해진다.
- [0046] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편광부재에 반사된 광이 원형편광으로 변환된 상태를 보여주는 포앙카레구(Poincare sphere)이다.
- [0047] 도 6을 참조할 때, 0° 선형편광(S1 지점)은 이분파장 위상지연층(330)을 통과하면서 +45° 편광(S2 지점)으로 위상이 지연되고 이후 사분파장 위상지연층(320)을 통과하면서 원형편광(S3지점)으로 변환됨을 알 수 있다.
- [0048] 이때, 청색광(B), 녹색광(G), 적색광(R)이 S3 지점에서 모여있음을 확인할 수 있고 이는 원형편광으로 변환되었음을 알 수 있다.
- [0049] 따라서, 본 발명의 편광부재에 의하면 반사편광판에 의해 반사된 S파가 원형편광으로 변환됨을 확인할 수 있고, 이후 원형편광은 다시 사분파장 위상지연층과 이분파장 위상지연층을 통과하여 P파로 변환됨으로써 광 효율이 높아짐을 확인할 수 있다.
- [0050] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편광부재의 개념도이다.
- [0051] 도 7을 참고하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편광부재는 입사되는 광의 위상을 지연시키는 제1위상지연층(410)과, 상기 제1위상지연층(410)상에 형성되는 제2위상지연층(420), 및 상기 제2위상지연층(420)상에 형성되는 제3위상지연층(430)을 포함하는 위상지연소자(440), 및 상기 위상지연소자(440)에서 방출된 광이 입사되는 반사편광판(450)을 포함한다.
- [0052] 이때, 상기 제1위상지연층(410)은 100 내지 155nm의 위상지연값을 갖고, 제2위상지연층(420)은 130 내지 180nm의 위상지연값을 갖고, 제3위상지연층(430)은 100 내지 190nm의 위상지연값을 갖도록 설계될 수 있다.
- [0053] 또한, S파를 0° 기준으로 제1위상지연층(410)의 지상축은 1° 내지 19° 이고, 상기 제2위상지연층(420)의 지상축은 60° 내지 80° 이고, 상기 제3위상지연층(430)의 지상축은 70° 내지 82° 로 설계될 수 있다. 이때, 제1 위상지연층(410)과 제3 위상지연층(430) 적층 순서는 제2위상지연층(420)을 기준으로 서로 바뀔 수도 있다.
- [0054] 이러한 구성에 따라 반사편광판(450)에 의해 반사된 S파는 위상지연소자(440)를 통과하면서 원형편광으로 변환된다. 원형편광으로 변환된 S파가 반사판(130)에 반사되어 다시 한번 위상지연소자(440)을 지나면서 P파로 변환되어 반사편광판(450)을 통과하는 구성은 전술한 바와 동일하므로 더 이상의 자세한 설명은 생략한다. (도 4 참조)
- [0055] 도 8은 도광판에서 출사된 광의 파장대에 따라 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편광부재를 통과하는 정도를 보여주는 그래프이고, 도 9는 본 발명에 따른 편광부재에 반사된 광이 원형편광으로 변환된 상태를 보여주는 포앙카레구(Poincare sphere)이다.
- [0056] 도 8을 참고하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 위상지연소자를 이용한 경우 넓은 파장 범위에서 높은 투과율을 가짐을 알 수 있다. 따라서, 본 발명에 따르면 도광판(120)에서 출사되는 광 중에서 청색광(약 450nm), 녹색광(약 550nm), 및 적색광(약 650nm)이 상대적으로 균일하게 출사되는 장점이 있다.

[0057] 도 9를 참조할 때, 0° 선형편광(S1 지점)은 위상지연소자(440)을 통과하면서 최종적으로 원형편광(S3지점)으로 변환됨을 알 수 있다. 이때, 청색광(B), 녹색광(G), 적색광(R)이 S3 지점에서 모여있음을 확인할 수 있고 이는 S파가 원형편광으로 변환되었음을 알 수 있다.

[0058] 따라서, 본 발명의 편광부재에 의하면 반사편광판(450)에 의해 반사된 S파가 원형편광으로 변환됨을 확인할 수 있고, 이후 원형편광은 다시 위상지연소자(440) 통과하여 P파로 변환됨으로써 광 효율이 높아짐을 확인할 수 있다.

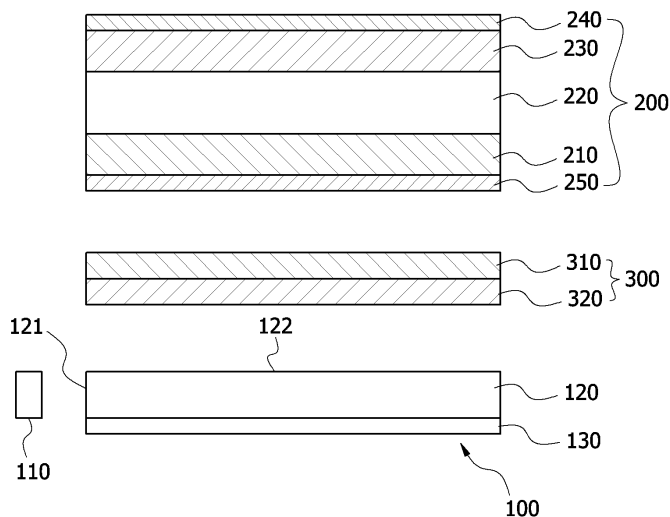
[0059] 이상에서 본 발명의 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

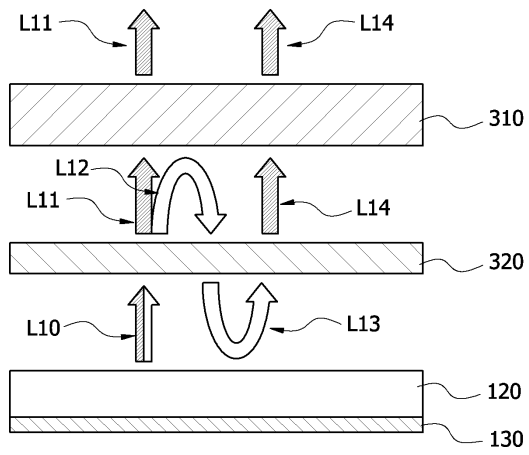
[0060]	100: 백라이트	200: 액정패널
	300: 편광부재	310, 450: 반사편광판
	320: 사분파장 위상지연층	330: 이분파장 위상지연층
	410: 제1위상지연층	420: 제2위상지연층
	430: 제3위상지연층	440: 위상지연소자

도면

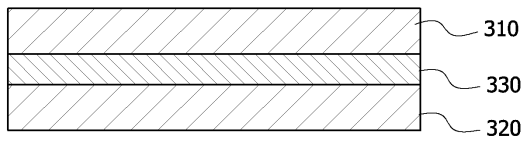
도면1



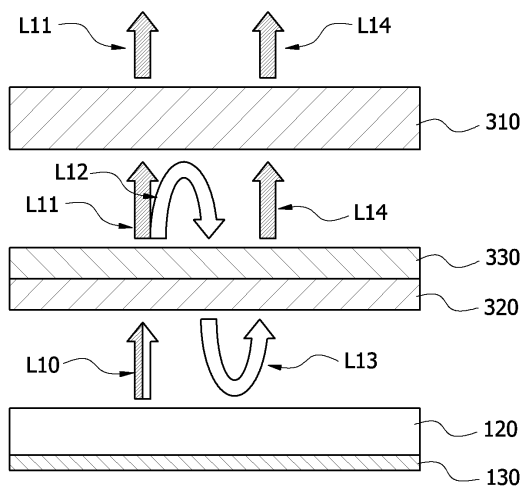
도면2



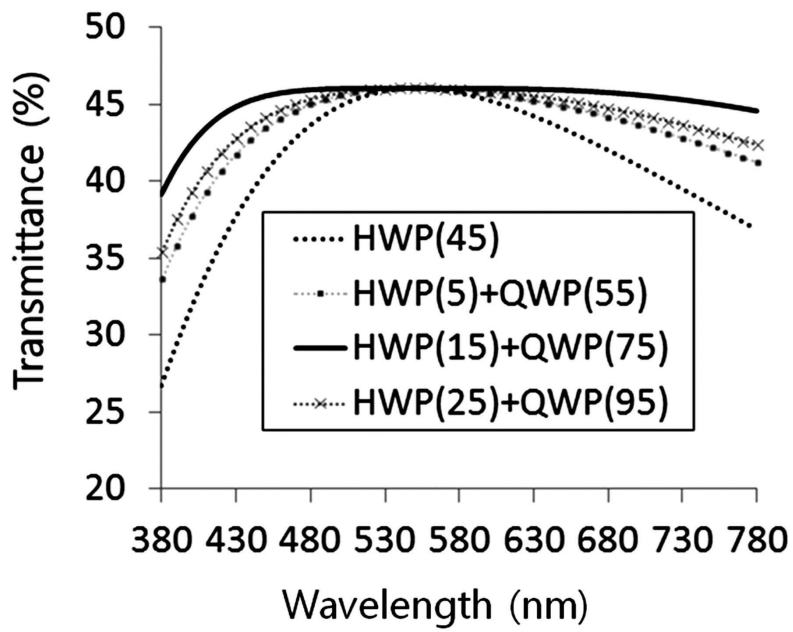
도면3



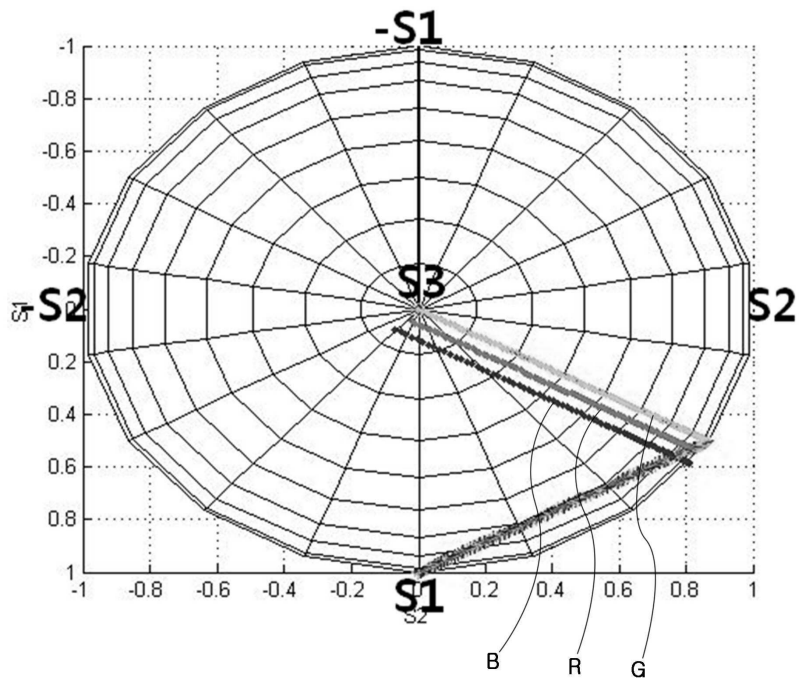
도면4



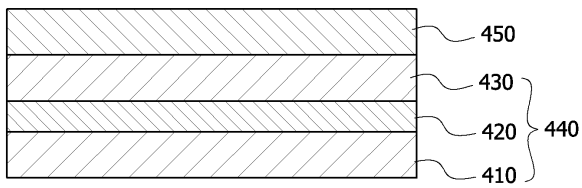
도면5



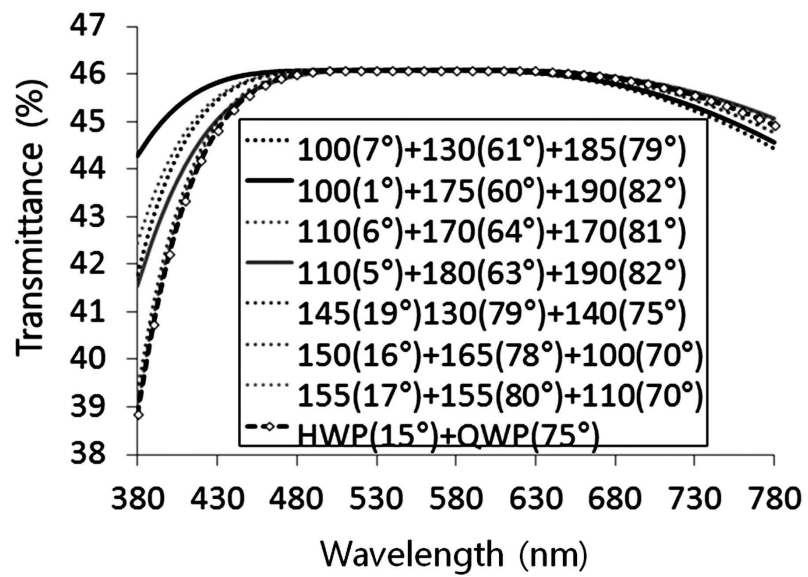
도면6



도면7



도면8



도면9

