



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0126141
(43) 공개일자 2013년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0049984
(22) 출원일자 2012년05월11일
심사청구일자 2012년05월11일

(71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 (신
촌동)
(72) 발명자
강신일
서울특별시 동작구 대방동 501번지 대림아파트
104-804
(74) 대리인
특허법인화우

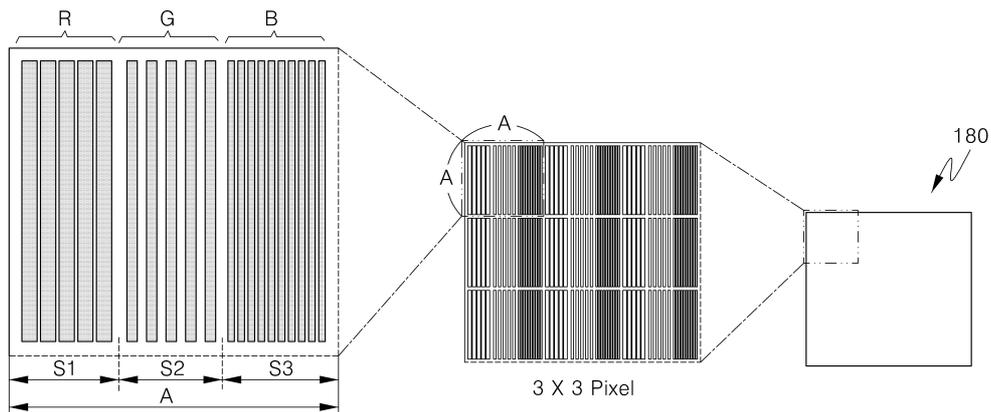
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 와이어 그리드 편광자를 구비하는 액정 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 LCD 패널에 최적화된 나노 와이어 그리드 패턴의 적용하여 광효율 향상시킬 수 있는 와이어 그리드 편광자 및 그 제조방법, 그리고 이 와이어 그리드 편광자를 구비한 액정 디스플레이 패널 및 액정 디스플레이 장치에 관한 것이다. 이를 위한 본 발명은 본 발명의 와이어 그리드 편광자는, 복수의 영역을 가지되, 상기 복수의 영역의 와이어 그리드(wire grid) 패턴의 형상이 영역별로 서로 다른 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 영역을 가지되,

상기 복수의 영역의 와이어 그리드(wire grid) 패턴의 형상은 영역별로 서로 다른 것을 특징으로 하는 와이어 그리드 편광자

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 영역의 와이어 그리드 패턴의 주기(P), 높이(H), 폭(W) 및 듀티 사이클(DC; duty cycle) 중 적어도 하나가 영역별로 서로 다른 것을 특징으로 하는 와이어 그리드 편광자

청구항 3

제1항에 있어서, 복수의 픽셀 구역을 가지고,

각 픽셀 구역은 복수의 서브 픽셀 영역을 가지되,

상기 복수의 서브 픽셀 영역의 와이어 그리드 패턴의 형상은 서브 픽셀 영역별로 서로 다른 것을 특징으로 하는 와이어 그리드 편광자

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 와이어 그리드 패턴은 복수의 서브 픽셀을 구획하는 경계면과 평행한 배열구조를 갖는 것을 특징으로 하는 와이어 그리드 편광자

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 와이어 그리드 패턴은 복수의 서브 픽셀을 구획하는 경계면과 수직한 배열구조를 갖는 것을 특징으로 하는 와이어 그리드 편광자

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 와이어 그리드 패턴은 투명재질의 글래스(glass) 기판 위에 전도성 물질을 와이어 그리드 형태로 패터닝하여 형성한 것을 특징으로 하는 와이어 그리드 편광자

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 와이어 그리드 패턴은, 기판에 전도성 물질이 포함된 임프린팅 레진(imprinting resin)을 형성한 상태에서, 서브 픽셀, 픽셀 또는 픽셀의 그룹 단위로 서로 다른 형태의 와이어 그리드 패턴이 형성된 스탬프(stemp)를 이용하여 임프린팅 레진 위에 반복적으로 임프린팅하여 형성되는 것을 특징으로 하는 와이어 그리드 편광자

청구항 8

제3항에 있어서, 상기 와이어 그리드 패턴은, 기판 위에 포토레지스트층을 형성한 상태에서, 서브 픽셀 영역별

로 오픈(Open) 및 클로즈(Close)된 복수의 마스크(mask)를 순차적으로 적용하여 레이저 간섭에 의한 리소그래피 과정을 통해 형성한 것을 특징으로 하는 와이어 그리드 편광자

청구항 9

제3항에 있어서, 상기 와이어 그리드 패턴은, 기판 위에 전도성 물질층과 포토레지스트층을 순차적으로 적층 형성한 상태에서, 전자빔(E-beam)을 이용하여 포토레지스트층에 서브 픽셀 영역별로 서로 다른 형태의 와이어 그리드 패턴을 형성하고, 상기 와이어 그리드 패턴이 형성된 포토레지스트를 마스크로 사용하여 전도성 물질을 식각(etching)하여 와이어 그리드 패턴을 형성한 후, 잔존하는 포토레지스트를 제거함으로써 형성된 것을 특징으로 하는 와이어 그리드 편광자

청구항 10

TFT기판과, 상기 TFT기판에 대하여 배치되는 컬러필터기판과, 상기 TFT기판과 컬러필터기판 사이에 개재되는 액정층을 구비한 액정 디스플레이 패널에 있어서,

상기 컬러필터기판의 서브 픽셀에 대응하는 복수의 영역을 가지되,

상기 복수의 영역의 와이어 그리드(wire grid) 패턴의 형상이 영역별로 서로 다른 와이어 그리드 편광자를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 패널

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 와이어 그리드 편광자는 액정층의 하부측에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 패널

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 액정층과 상기 와이어 그리드 편광자 사이에는 편광판이 추가적으로 구비되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 패널

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 와이어 그리드 편광자는 액정층의 상부측에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 패널.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 컬러필터기판의 서브 픽셀 색상은 R(Red), G(Green), B(Blue)로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 패널

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 컬러필터기판의 서브 픽셀의 색상은 R(Red), G(Green) 또는 B(Blue), G(Green)로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 패널

청구항 16

제14항 또는 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 와이어 그리드 패턴은 서브 픽셀을 구획하는 경계면과 평행한 배열구조를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 패널

청구항 17

제14항 또는 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 와이어 그리드 패턴은 서브 픽셀의 경계면과 수직한 배열구조를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 패널

청구항 18

제14항 또는 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 서브 픽셀의 색상별 와이어 그리드 패턴의 와이어 폭은 $R > G > B$ 의 크기를 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 패널

청구항 19

제14항 또는 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 서브 픽셀의 색상별 와이어 그리드 패턴의 와이어 높이는 $R > G > B$ 의 높이를 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 패널

청구항 20

TFT기판과, 상기 TFT기판에 대하여 배치되는 컬러필터기판과, 상기 TFT기판과 컬러필터기판 사이에 개재되는 액정층을 구비한 액정 디스플레이 패널을 포함하는 디스플레이 유닛;

광을 발생시켜 상기 디스플레이 유닛에 제공하는 백라이트 유닛;을 포함하여 이루어지며,

상기 컬러필터기판의 서브 픽셀에 대응하는 복수의 영역을 가지되,

상기 복수의 영역의 와이어 그리드(wire grid) 패턴의 형상이 영역별로 서로 다른 와이어 그리드 편광자를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 와이어 그리드 편광자는 액정층의 하부측에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 액정층과 상기 와이어 그리드 편광자 사이에는 편광판이 추가적으로 구비되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치

청구항 23

제20항에 있어서, 상기 와이어 그리드 편광자는 액정층의 상부측에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 24

제20항에 있어서, 상기 컬러필터기판의 서브 픽셀 색상은 R(Red), G(Green), B(Blue)로 구성되는 것을 특징으로

하는 액정 디스플레이 장치

청구항 25

제20항에 있어서, 상기 컬러필터기판의 서브 픽셀의 색상은 R(Red), G(Green) 또는 B(Blue), G(Green)로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치

청구항 26

제24항 또는 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 와이어 그리드 패턴은 서브 픽셀을 구획하는 경계면과 평행한 배열구조를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치

청구항 27

제24항 또는 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 와이어 그리드 패턴은 서브 픽셀의 경계면과 수직한 배열구조를 갖는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치

청구항 28

제24항 또는 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 서브 픽셀의 색상별 와이어 그리드 패턴의 와이어 폭은 $R > G > B$ 의 크기를 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치

청구항 29

제24항 또는 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 서브 픽셀의 색상별 와이어 그리드 패턴의 와이어 높이는 $R > G > B$ 의 높이를 갖도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치

청구항 30

와이어 그리드 편광자를 제조하기 위한 방법으로서,
적어도 하나의 픽셀 구역을 단위로 와이어 그리드 패턴을 형성하는 단위 공정을 복수 회 반복하는 것을 특징으로 하는 와이어 그리드 편광자 제조방법

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 적어도 하나의 픽셀 구역의 와이어 그리드 패턴에 대응되는 패턴을 갖는 스텝프를 이용하여 와이어 그리드 패턴을 제조하는 것을 특징으로 하는 와이어 그리드 편광자 제조방법.

청구항 32

제30항에 있어서, 상기 적어도 하나의 픽셀 구역의 와이어 그리드 패턴에 대응되는 패턴을 갖는 마스크를 이용하여 레이저 간섭을 이용한 리소그래피(Lithography) 과정을 통해 와이어 그리드 패턴을 제조하는 것을 특징으로 하는 와이어 그리드 편광자 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 LCD 패널에 최적화된 나노 와이어 그리드 패턴을 적용하여 광효율을 향상시킬 수 있는 와이어 그리드 편광자 및 그 제조방법 및 와이어 그리드 편광자를 구비한 액정 디스플레이 패널 및 액정 디스플레이 장치에 관한 것이다

배경기술

[0002] 일반적으로 액정 디스플레이 장치(Liquid Crystal Display Device; LCD)는, 인가 전압에 따른 액정 투과도의 변화를 이용하여 각종 장치에서 발생하는 여러 가지 전기적인 정보를 시각정보로 변화시켜 전달하는 전자 소자이다.

[0003] 액정 디스플레이 장치는 소형화, 경량화, 저전력 소비화 등의 장점을 가지기 때문에 종래에 널리 사용되던 CRT(Cathode Ray Tube)의 단점을 극복할 수 있는 대체 수단으로 주목을 받아왔고, 현재는 디스플레이 장치를 필요로 하는 거의 모든 정보 처리 기기에 장착되고 있는 실정이다.

[0004] 도 1은 종래의 액정 디스플레이 장치의 구조를 도시한 것으로서, 액정 디스플레이 장치(10)는 게이트선, 데이터선, 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 및 화소 전극 등이 형성되어 있는 TFT 기판(11)과, 이에 대하여 배치되며 컬러필터(Color filter) 및 공통 전극 등이 형성되어 있는 컬러필터기판(12) 및 이들 TFT 기판(11)과 컬러필터기판(12) 사이에 채워져 있는 액정층(13) 등으로 구성된다.

[0005] TFT 기판(11)은 매트릭스상의 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 투명한 유리 기판으로서, 소스 단자에는 데이터 라인이 연결되고, 게이트 단자에는 게이트 라인이 연결되어 있다. 그리고 드레인 단자에는 도전성 재질로서 투명한 ITO(indium tin oxide)로 이루어진 화소 전극(11a)이 형성된다. 이러한 TFT 기판(11)에 대하여 그 위에 컬러필터기판(12)이 배치된다. 컬러필터기판(12)은 광이 통과하면서 소정의 색이 발현되는 색 화소인 R,G,B 화소가 박막 공정에 의해 형성된 기판으로, 전면에 ITO로 이루어진 공통 전극(12a)이 형성 되어 있다. 그리고, TFT 기판(11)의 하부와 컬러필터기판(12)의 상부에는 광원에서 제공되는 무편광의 광을 직선 편광으로 편광시키는 편광판(16)(17)이 구비된다. 이러한 편광판(16)(17)은 액정층(13)의 배향방향에 따라 광의 투과방향을 일정하게 유지시켜 주는데, 이 편광판(16)(17)과는 별도로 특정 편광 방향의 광을 투과시키고 다른 편광 방향의 광은 반사시켜 광의 재활용률을 높일 수 있는 반사형 편광판(DBEF 또는 WGP)(20)이 구비된다.

[0006] 한편, 액정층(13)에 구비된 액정은 수광 소자이므로, 액정 디스플레이 장치(10)에는 별도로 빛을 제공해주는 부분이 필요하다. 빛을 제공하기 위하여 별도의 백라이트 유닛(18)이 TFT 기판(11)의 배면에 형성되어 있다. 백라이트 유닛(18)에는 빛을 제공하는 램프와 빛을 기판의 전영역에 고루 분포시키기 위한 도광판 및 기타 필름이 형성되어 있다.

[0007] 이와 같은 구성을 갖는 액정 디스플레이 장치(10)는 백라이트 유닛(18)에서 제공되는 빛을 전부 투과시키는 것이 아니라서 휘도(brightness)가 매우 중요하다. 액정 디스플레이 장치(10)의 휘도를 향상시키기 위하여 여러 가지의 필름을 개발하여 사용하고 있으며, 그 대표적인 예로 반사형 편광필름(편광판)이 있다.

[0008] 이러한 반사형 편광필름은 최근 들어 국내 핵심 산업 중의 하나인 디스플레이산업에 있어서 중요한 역할을 차지하고 있다. 반사형 편광필름에는 다양한 종류가 있으나, 대표적인 예로 DBEF(dual brightness enhancement film)이나 DRPF(diffusive reflective polarization film)가 있다. DBEF는 등방성 필름과 이방성 필름이 반복적으로 형성되어 수백 층(약 600층 이상)의 적층구조를 가지는 필름이다. 빛이 수백 층의 적층구조를 투과 및 반사하면서 전체적으로 필름에서 투과되는 빛이 증가하도록 하여 액정 디스플레이 장치의 휘도를 증가시킨다. 반면, DRPF는 필름 내에 필름과 굴절율이 다른 물질을 형성하고, 그 물질에 의하여 빛이 반사 굴절되면서 필름을 투과하는 빛이 증가하도록 형성되어 있다.

[0009] 이와 같은 반사형 편광필름 중에서 DBEF는 휘도 향상 비율이 가장 높기 때문에 액정 디스플레이 장치에 적용할 경우 광 효율 특성을 높일 수 있는 장점을 갖는다. 그러나, 이와 같은 DBEF는 완전한 편광소자라 할 수 없으며, 제작 공정에 있어서도 수백 층의 박막 적층구조를 형성하여야 하므로 제조 공정이 복잡하고 제조 단가가 매우 높아서 저가의 액정 디스플레이 장치에서는 사용하기 어렵다는 단점이 있다.

[0010] 이에 따라, 한국 특허공개 제10-2007-0101814호에도 나타나 있듯이, 최근에는 DBEF를 대체하기 위하여 특정 편광 방향의 광은 투과시키고 다른 편광 방향의 광은 반사시켜 재활용할 수 있는 편광 소자인 와이어 그리드 편광

자(WGP; wire grid polarizer)의 사용이 제안되고 있다. 이러한 와이어 그리드 편광자는 다른 편광자에 비하여 높은 편광 분리 성능을 가지기 때문에 반사형 편광자로 유용하게 사용되고 있다.

[0011] 도 2 및 도 3은 종래의 와이어 그리드 편광자(WGP)를 보여주는 사시도 및 측면도이다. 도시된 바와 같이, 종래의 와이어 그리드 편광자(20)는 전도성 와이어 그리드(wire grid)를 이용하여 편광을 만들어내는 소자로서, 투명 기판(21) 위에 전도성 물질로 구성된 와이어가 나노 사이즈로 주기적으로 평행하게 배열된 와이어 그리드 패턴(22)이 형성된 구조를 갖는다. 이러한 와이어 그리드 편광자(20)는 와이어 그리드의 주기가 입사광의 파장보다 작으면 회절이 일어나지 않기 때문에, 입사광 중 전도성의 와이어 그리드와 직교하는 진동 방향을 가지는 성분, 즉, TM(Transverse Magnetic) 편광은 투과하고 와이어 그리드와 평행한 진동 방향을 가지는 성분, 즉 TE(Transverse Electric) 편광은 반사시키게 된다.

[0012] 그러나, 상기와 같은 종래의 와이어 그리드 편광자(20)는 기판(21)의 전 면적에 대하여 동일한 형상의 와이어 그리드 패턴을 구비하며, 동일한 형상의 단일 와이어 그리드 패턴이 가시광선의 전 파장 영역대에 대해 일률적으로 적용한 구조로 되어 있었기 때문에 특정 파장의 광에서는 비교적 우수한 광효율을 얻을 수 있으나, 나머지 파장의 광에 대해서는 광효율이 좋지 못한 문제점을 갖는다. 즉, 도 4에서 보는 것과 같이, 액정 디스플레이 장치(10)에서 액정층(13)의 하부 및 상부에 배치된 와이어 그리드 편광자(20a)(20b)를 통해 편광된 광은 특정 파장 성분(예를 들어, 그림에서 "G" 화살표)의 광만 투과율이 높을 뿐 나머지 파장 성분(예를 들어, 그림에서 "R", "B" 화살표)의 광은 투과율이 좋지 못해 광효율이 떨어진다. 이와 같이, 종래의 와이어 그리드 편광자(20)는 컬러필터기판(12)의 Red, Green, Blue 색상별로 최적설계가 되어 있지 않아 특정 파장대에서만 효율이 유리하게 나오고 전체적인 광 효율이 떨어지는 문제점이 있었고, 또한 대면적 나노 와이어 패턴제작에 대한 기술적 한계가 있었기 때문에 광효율 향상을 위한 신개념의 반사형 편광소자 개발이 절실히 요구되는 실정이다.

[0013]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 이에, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 LCD에 컬러필터기판의 색상별로 최적화된 나노 와이어 그리드 패턴을 적용하여 편광성능 및 광의 재사용 효율을 증가시키고 광 효율을 향상시킬 수 있는 와이어 그리드 편광자 및 그 제조방법, 그리고 이 와이어 그리드 편광자를 구비한 액정 디스플레이 패널 및 액정 디스플레이 장치를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 와이어 그리드 편광자는, 복수의 영역을 가지되, 상기 복수의 영역의 와이어 그리드(wire grid) 패턴의 형상이 영역별로 서로 다른 것을 특징으로 한다.

[0016] 이때, 상기 복수의 영역의 와이어 그리드 패턴의 주기(P), 높이(H), 폭(W) 및 듀티 사이클(DC; duty cycle) 중 적어도 하나가 영역별로 서로 다르게 형성될 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 와이어 그리드 편광자는, 복수의 픽셀 구역을 가지고, 각 픽셀 구역은 복수의 서브 픽셀 영역을 가지되, 상기 복수의 서브 픽셀 영역의 와이어 그리드 패턴의 형상이 서브 픽셀 영역별로 서로 다르게 형성될 수 있다.

[0018] 그리고, 상기 와이어 그리드 패턴은 복수의 서브 픽셀을 구획하는 경계면과 평행한 배열구조를 갖도록 형성될 수 있다.

[0019] 또는, 상기 와이어 그리드 패턴은 복수의 서브 픽셀을 구획하는 경계면과 수직한 배열구조를 갖도록 형성될 수 있다.

[0020] 상기 와이어 그리드 패턴은 투명재질의 글래스(glass) 기판 위에 전도성 물질을 와이어 그리드 형태로 패턴닝하여 형성할 수 있다.

[0021] 이때, 상기 와이어 그리드 패턴은, 기판에 전도성 물질이 포함된 임프린팅 레진(imprinting resin)을 형성한 상태에서, 서브 픽셀, 픽셀 또는 픽셀의 그룹 단위로 서로 다른 형태의 와이어 그리드 패턴이 형성된 스탬프

(stemp)를 이용하여 임프린팅 레진 위에 반복적으로 임프린팅하여 형성할 수 있다.

- [0022] 또는, 상기 와이어 그리드 패턴은, 기판 위에 포토레지스트층을 형성한 상태에서, 서브 픽셀 영역별로 오픈(Open) 및 클로즈(Close)된 복수의 마스크(mask)를 순차적으로 적용하여 레이저 간섭에 의한 리소그래피 과정을 통해 형성할 수 있다.
- [0023] 또는, 상기 와이어 그리드 패턴은, 기판 위에 전도성 물질층과 포토레지스트층을 순차적으로 적층 형성한 상태에서, 전자빔(E-beam)을 이용하여 포토레지스트층에 서브 픽셀 영역별로 서로 다른 형태의 와이어 그리드 패턴을 형성하고, 상기 와이어 그리드 패턴이 형성된 포토레지스트를 마스크로 사용하여 전도성 물질을 식각(etching)하여 와이어 그리드 패턴을 형성한 후, 잔존하는 포토레지스트를 제거함으로써 형성될 수 있다.
- [0024] 한편, 상기한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명은, TFT기판과, 상기 TFT기판에 대향하여 배치되는 컬러필터기판과, 상기 TFT기판과 컬러필터기판 사이에 개재되는 액정층을 구비한 액정 디스플레이 패널에 있어서, 상기 컬러필터기판의 서브 픽셀에 대응하는 복수의 영역을 가지되, 상기 복수의 영역의 와이어 그리드(wire grid) 패턴의 형상이 영역별로 서로 다른 와이어 그리드 편광자를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 여기서, 상기 와이어 그리드 편광자는 액정층의 하부측에 배치될 수 있다.
- [0026] 이때, 상기 액정층과 상기 와이어 그리드 편광자 사이에는 편광판이 추가적으로 구비될 수 있다.
- [0027] 또는, 상기 와이어 그리드 편광자는 액정층의 상부측에 배치될 수 있다.
- [0028] 한편, 상기 컬러필터기판의 서브 픽셀 색상은 R(Red), G(Green), B(Blue)로 구성될 수 있다.
- [0029] 또는, 상기 컬러필터기판의 서브 픽셀의 색상은 R(Red), G(Green) 또는 B(Blue), G(Green)로 구성될 수 있다.
- [0030] 이때, 상기 와이어 그리드 패턴은 서브 픽셀을 구획하는 경계면과 평행한 배열구조를 갖도록 형성할 수 있다.
- [0031] 또는, 상기 와이어 그리드 패턴은 서브 픽셀의 경계면과 수직한 배열구조를 갖도록 형성할 수도 있다.
- [0032] 그리고, 상기 서브 픽셀의 색상별 와이어 그리드 패턴의 와이어 폭은 $R > G > B$ 의 크기를 갖도록 형성할 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 서브 픽셀의 색상별 와이어 그리드 패턴의 와이어 높이는 $R > G > B$ 의 높이를 갖도록 형성할 수도 있다.
- [0034] 한편, 상기한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 액정 디스플레이 장치는, TFT기판과, 상기 TFT기판에 대향하여 배치되는 컬러필터기판과, 상기 TFT기판과 컬러필터기판 사이에 개재되는 액정층을 구비한 액정 디스플레이 패널을 포함하는 디스플레이 유닛; 광을 발생시켜 상기 디스플레이 유닛에 제공하는 백라이트 유닛;을 포함하여 이루어지며, 상기 컬러필터기판의 서브 픽셀에 대응하는 복수의 영역을 가지되, 상기 복수의 영역의 와이어 그리드(wire grid) 패턴의 형상이 영역별로 서로 다른 와이어 그리드 편광자를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 여기서, 상기 와이어 그리드 편광자는 액정층의 하부측에 배치될 수 있다.
- [0036] 이때, 상기 액정층과 상기 와이어 그리드 편광자 사이에는 편광판이 추가적으로 구비될 수 있다.
- [0037] 또는, 상기 와이어 그리드 편광자는 액정층의 상부측에 배치될 수 있다.
- [0038] 한편, 상기 컬러필터기판의 서브 픽셀 색상은 R(Red), G(Green), B(Blue)로 구성될 수 있다.
- [0039] 또는, 상기 컬러필터기판의 서브 픽셀의 색상은 R(Red), G(Green) 또는 B(Blue), G(Green)로 구성될 수 있다.
- [0040] 이때, 상기 와이어 그리드 패턴은 서브 픽셀을 구획하는 경계면과 평행한 배열구조를 갖도록 형성할 수 있다.
- [0041] 또는, 상기 와이어 그리드 패턴은 서브 픽셀의 경계면과 수직한 배열구조를 갖도록 형성할 수도 있다.
- [0042] 그리고, 상기 서브 픽셀의 색상별 와이어 그리드 패턴의 와이어 폭은 $R > G > B$ 의 크기를 갖도록 형성할 수 있다.
- [0043] 또한, 상기 서브 픽셀의 색상별 와이어 그리드 패턴의 와이어 높이는 $R > G > B$ 의 높이를 갖도록 형성할 수도 있다.
- [0044] 한편, 상기한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 와이어 그리드 편광자를 제조하기 위한 방법으로서, 적

어도 하나의 픽셀 구역을 단위로 와이어 그리드 패턴을 형성하는 단위 공정을 복수 회 반복하는 것을 특징으로 한다.

[0045] 이때, 상기 적어도 하나의 픽셀 구역의 와이어 그리드 패턴에 대응되는 패턴을 갖는 스탬프를 이용하여 와이어 그리드 패턴을 제조할 수 있다.

[0046] 또한, 상기 적어도 하나의 픽셀 구역의 와이어 그리드 패턴에 대응되는 패턴을 갖는 마스크를 이용하여 레이저 간섭을 이용한 리소그래피(Lithography) 과정을 통해 와이어 그리드 패턴을 제조할 수도 있다.

발명의 효과

[0047] 상기한 구성을 갖는 본 발명은, 액정 디스플레이 장치에 구비되는 와이어 그리드 편광자(wire grid polarizer)에 있어, 컬러필터기판의 서브 픽셀 색상별 영역에 따라 서로 다른 형태의 와이어 그리드 패턴을 형성함으로써, 서브 픽셀의 색상별로 최적화된 그레이팅 패턴(grating pattern) 적용이 가능해져서 액정 디스플레이 장치의 광 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0048] 도 1은 종래의 일반적인 액정 디스플레이 장치의 구조를 도시한 단면도.
 도 2는 종래의 액정 디스플레이 장치에 구비되는 와이어 그리드 편광자 구조를 도시한 사시도.
 도 3은 도 2의 단면도.
 도 4는 종래의 와이어 그리드 편광자를 적용한 액정 디스플레이 장치에서 광투과율이 특정 파장대에만 편중된 모습을 보여주는 예시도.
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정 디스플레이 장치를 도시한 단면도.
 도 6은 본 발명의 액정 디스플레이 장치에 구비되는 와이어 그리드 편광자의 패턴 구조를 보여주는 평면도.
 도 7은 본 발명에 따른 와이어 그리드 편광자의 단면도.(하나의 픽셀만 도시함)
 도 8은 본 발명에 따른 액정 디스플레이 장치에서 액정층의 상,하부에 배치되는 와이어 그리드 편광자의 패턴 구조를 보여주는 평면도.
 도 9는 도 8의 입체구조를 도시한 사시도.
 도 10은 본 발명의 와이어 그리드 편광자가 적용된 액정 디스플레이 장치에서 광 효율이 향상되는 원리를 설명하는 예시도.
 도 11은 본 발명의 와이어 그리드 편광자에 의한 색상별 TM 편광 투과율 성능을 기존의 와이어 그리드 편광자와 비교 도시한 그래프
 도 12는 본 발명의 와이어 그리드 편광자가 TFT 기판의 상부와 컬러필터기판의 하부에 각각 배치된 모습을 보여주는 예시도.
 도 13은 본 발명의 와이어 그리드 편광자의 제조시 사용되는 스탬프의 구조를 보여주는 평면도.
 도 14는 도 13에 도시한 스탬프의 단면구조를 보여주는 단면도.
 도 15는 임프린팅 공정에 의한 와이어 그리드 편광자의 제조방법을 보여주는 공정도.
 도 16은 임프린팅 공정에 의한 와이어 그리드 편광자 제조시, 와이어 그리드 패턴이 픽셀 단위로 끊어지지 않고 한 번의 패턴닝으로 적용가능한 예를 보여주는 예시도.
 도 17은 레이저 간섭에 의한 리소그래피 공정을 이용한 와이어 그리드 편광자 제조방법을 보여주는 단면도.
 도 18은 레이저 간섭에 의한 리소그래피 공정시 사용되는 마스크의 구조를 보여주는 평면도.
 도 19는 전자빔을 이용한 리소그래피 공정을 통해 와이어 그리드 편광자가 제조되는 과정을 순차적으로 보여주

는 공정도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0049] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시 예를 상세하게 설명하기로 한다.
- [0050] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치를 도시한 단면도이다.(도 5는 편의상 하나의 픽셀 단 위만을 도시함)
- [0051] 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치(300)는 입력되는 영상 데이터에 따라 액정의 광 투과율을 조절하여 영상을 표시하는 디스플레이 유닛(Display unit)(100)과, 광을 발생시켜 상 기 디스플레이 유닛(100)에 제공하는 백라이트 유닛(Back light unit)(200)으로 구성된다.
- [0052] 상기 디스플레이 유닛(100)은 게이트선, 데이터선, 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 및 화소 전극 등이 형성되어 있는 TFT 기판(110)과, 상기 TFT 기판(110)의 상부에 대하여 배치되며 컬러필터(Color filter) 및 공통 전극 등이 형성되어 있는 컬러필터기판(120)과, 상기 TFT 기판(110)과 컬러필터기판(120) 사이에 개재 되는 액정층(130) 등으로 구성된 액정 디스플레이 패널(Liquid crystal display panel)을 포함한다.
- [0053] 상기 TFT 기판(110)은 매트릭스상의 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 투명한 유리 기판으로서, 소스 단자에는 데이터 라인이 연결되고, 게이트 단자에는 게이트 라인이 연결된다. 그리고 드레인 단자에는 도전성 재질로서 투명한 ITO(indium tin oxide)로 이루어진 화소 전극(160)이 형성된다.
- [0054] 상기 컬러필터기판(120)은 광이 통과하면서 소정의 색이 발현되는 색 화소인 R(Red), G(Green), B(Blue) 화소가 박막 공정에 의해 형성된 기판으로, 전면에 ITO로 이루어진 공통 전극(170)이 도포된다. 이때, 상기 컬러필터기 판(120)의 하부와 TFT 기판(110)의 상부에는 액정층(130)에 구비된 액정을 배향시키기 위한 배향막(170)(160)이 구비된다.
- [0055] 한편, 상기 액정층(130)을 기준으로 상부 및 하부 측 방향에는 입사광 중 특정 편광성분은 투과시키고 나머지 편광성분은 반사시키는 반사형 편광소자인 와이어 그리드 편광자(WGP; wire grid polarizer)(180a)(180b)가 구 비된다.(이하에서는, 설명의 편의상 액정층(130)의 하부 측에 위치된 와이어 그리드 편광자(180b)를 도면부호 180으로 기재하여 설명하기로 한다)
- [0056] 도 6은 본 발명의 액정 디스플레이 장치(300)에 구비되는 와이어 그리드 편광자(180)의 패턴 구조를 보여주는 평면도이고, 도 7은 본 발명에 따른 와이어 그리드 편광자(180)의 단면구조를 도시한 것으로서, 하나의 단위 픽 셀에 형성된 와이어 그리드 패턴 구조를 보여주는 단면도이다. 그리고, 도 8은 본 발명에 따른 액정 디스플레이 장치(300)에서 액정층(130)의 상,하부에 배치되는 와이어 그리드 편광자(180a)(180b)의 패턴 구조를 보여주는 평면도이고, 도 9는 도 8의 입체구조를 도시한 사시도이다.
- [0057] 도 6 내지 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 와이어 그리드 편광자(180)는 투명 기판(182) 위에 전도성 물질(예 컨대, 금속)이 나노 사이즈의 선 격자(wire grid) 형태의 패턴을 이루며 배열된 편광소자로서, 상기 와이어 그 리드 편광자(180)는 컬러필터기판(120)의 단위 픽셀을 구성하는 3개의 서브 픽셀(R,G,B 영역) 영역에 대응하는 복수(도면에서는 3개)의 영역(S1)(S2)(S3)을 가지고, 상기 복수의 영역(S1)(S2)(S3)에 형성되는 와이어 그리드 패턴(184)의 형상은 영역별로 서로 다르게 형성된다.
- [0058] 구체적으로, 와이어 그리드 편광자(180)는 도 6에 도시한 바와 같이 매트릭스 형태로 배열된 복수의 픽셀 구역 을 가지고, 각 픽셀 구역은 다시 복수의 서브 픽셀 영역(S1)(S2)(S3)을 갖는다. 여기서, 복수의 픽셀 구역은 컬러필터기판(120)의 픽셀에 대응되고, 복수의 서브 픽셀 영역(S1)(S2)(S3)은 컬러필터기판(120)의 서브 픽셀에 대응되게 형성된다.
- [0059] 여기서, 컬러필터기판(120)은 3개의 색 화소, 즉, R, G, B에 해당되는 3개의 서브 픽셀이 하나의 단위 픽셀을 구성하고, 상기 R, G, B 서브 픽셀 영역 사이에는 블랙 매트릭스가 형성된 구조를 갖는다. 따라서, 와이어 그리 드 편광자(180)에 형성되는 복수의 픽셀 구역은 R 서브 픽셀 영역(S1), G 서브 픽셀 영역(S2) 및 B 서브 픽셀 영역(S3)을 갖는다. 이때, 상기 R, G, B 서브 픽셀 영역(S1)(S2)(S3)에 형성되는 와이어 그리드 패턴(184)은 서로 다른 형태로 형성된다.
- [0060] 도 7은 하나의 단위 픽셀(A)에서 R, G, B 서브 픽셀 영역(S1)(S2)(S3)에 서로 다른 폭(W)과, 높이(H), 및 주기 (P)로 와이어 그리드 패턴(184)이 형성된 모습을 보여주고 있다.
- [0061] 여기서, 서브 픽셀의 색상별로 형성되는 와이어 그리드 패턴(184)의 폭(W)은 R > G > B의 크기를 갖도록 형성하

고, 또한, 와이어 그리드 패턴(184)의 높이(H)는 R > G > B의 높이를 갖도록 형성할 수 있다.

[0062] 이때, R,G,B 색상별 각 서브 픽셀 영역(S1)(S2)(S3)에 형성되는 와이어 그리드 패턴(184)은 와이어 그리드 패턴(184)의 형성 주기(Period)를 P, 와이어 그리드 패턴(184)의 폭(Width)을 W라 할 때, 와이어 그리드 패턴(184) 형성을 위한 듀티사이클(Duty Cycle:DC)은

$$DC = \frac{W}{P}$$

[0063] 과 같이 표현된다.
[0064]

[0065] 여기서, 상기 와이어 그리드 패턴(184)의 형상은 와이어 그리드 패턴(184)의 주기(P: Period), 폭(W: Width), 높이(H: Height), 및 듀티 사이클(DC: Duty Cycle = W/P), 등에 의하여 변화되므로, 영역별로, 와이어 그리드 패턴(184)의 주기, 폭, 높이 및 듀티 사이클 중 적어도 하나가 서로 다르다. 이러한 와이어 그리드 패턴(184) 형상은 서브 픽셀의 색상(R,G,B)에 따라 각 색상의 파장대 별로 주기(P), 폭(W), 높이(H) 및 DC 값을 적절히 설계하여 가장 바람직한 패턴 형태로 형성할 수 있다.

[0066] 한편, 액정 디스플레이 장치(300)에 있어, 와이어 그리드 편광자(180a)(180b)은 액정층(130)을 기준으로 상부 및 하부 측 방향에 구비될 수 있다.

[0067] 이때, 도 8 및 도 9에 도시된 와이어 그리드 패턴 형태에서 볼 수 있듯이, 기관(182)에 형성되는 와이어 그리드 패턴(184)은 서브 픽셀(S1)(S2)(S3)의 경계면(R)과 수직한 배열구조를 갖도록 형성하거나(도 9의 a), 서브 픽셀(S1)(S2)(S3)의 경계면(R)과 평행한 배열구조를 갖도록 형성할 수도 있다.(도 9의 b)

[0068] 즉, 액정층(130)의 하부에 구비되는 와이어 그리드 편광자(180b)와 액정층(130)의 상부에 구비되는 와이어 그리드 편광자(180a)의 와이어 그리드 패턴(184)은, 그 편광축이 서로 직교하는 것이 바람직하다. 이는 액정층(130)의 하부 및 상부에 채용되는 통상적인 편광판의 편광축이 서로 직교하는 것과 동일한 이치이다.

[0069] 그리고, 상기 와이어 그리드 편광자(180)는 액정 디스플레이 장치(300)에 있어, 액정층(130)의 상부 및 하부 중 적어도 한 곳에 사용될 수 있다. 예컨대, 와이어 그리드 편광자(180)는 액정층(130)의 하부 측에만 구비될 수 있고, 액정층(130)의 상부 측에만 구비될 수도 있으며, 도 5에서와 같이, 액정층(130)의 상부 및 하부 측에 모두 구비될 수도 있다.

[0070] 또한, 와이어 그리드 편광자(180)는 통상의 편광판을 대체하거나 또는 편광판과 함께 사용될 수 있다. 예컨대, 액정 디스플레이 패널의 하부면에 통상의 편광판이 부착되고, 그 편광판의 하부에 본 발명의 와이어 그리드 편광자(180)가 구비될 수 있다. 전술된 도 5는 와이어 그리드 편광자(180)가 통상의 편광판을 대체하여 사용된 실시 예를 도시하고 있다.

[0071] 상기한 구성을 갖는 본 발명의 와이어 그리드 편광자는 도 10에서 보는 것과 같이, 액정층(130)의 하부에 위치되는 와이어 그리드 편광자(180b)의 R 서브 픽셀 영역(S1)은 R 파장대의 편광을 최대로 투과시키고, 투과된 광은 액정층(130)을 통과하여 R 서브 픽셀의 컬러필터에 도달한다. R 서브 픽셀의 컬러필터는 R 파장대의 광은 투과시키고, 다른 파장대의 광은 흡수한다.

[0072] 마찬가지로, 액정층(130)의 하부에 위치되는 와이어 그리드 편광자(180b)의 G 서브픽셀 영역(S2)은 G 파장대의 편광을 최대로 투과시키고, 투과된 광은 액정층(130)을 통과하여 G 서브 픽셀의 컬러필터에 도달한다. G 서브 픽셀의 컬러필터는 G 파장대의 광은 투과시키고, 다른 파장대의 광은 흡수한다. B 파장대에 대해서도 위와 동일하다.

[0073] 이와 같이, 본 발명은 와이어 그리드 편광자(180)에 와이어 그리드 패턴(184)을 형성함에 있어, 컬러필터기관(120)의 서브 픽셀 각 색상별(R,G,B)로 와이어 그리드 패턴(184)을 서로 다른 최적화된 패턴 형상으로 형성하여, R,G,B 각 파장대 별로 우수한 투과율을 얻을 수 있기 때문에 액정 디스플레이 장치(300)의 광효율 특성을 향상시킬 수 있다.

[0074] 도 11은 본 발명의 와이어 그리드 편광자(180)에 의한 색상별 TM 편광 투과율 성능을 기존의 와이어 그리드 편광자와 비교 도시한 그래프이다.

[0075] 도 11에 도시한 바와 같이, 시뮬레이션을 통하여 종래의 단일 형상의 와이어 그리드 편광자와, 본 발명의 와이어 그리드 편광자(180)의 TM 편광 투과율의 결과를 얻었다. 그 결과, 서브 픽셀의 색상별(R,G,B) 독립 패턴을

갖는 본 발명의 와이어 그리드 편광자(180)가 기존의 단일 형상의 와이어 그리드 편광자에 비하여 각 파장대 (R,G,B) 별로 우수한 투과율을 얻을 수 있음을 알 수 있었다.

- [0076] 여기서, 종래의 와이어 그리드 편광자는 주기 200nm, 높이 165nm 및 듀티 사이클 0.4의 단일 형상을 가진다. 또한, 본 발명의 와이어 그리드 편광자(180)는 레드(R)는 주기 270nm, 높이 220nm 및 듀티 사이클 0.3을 가지고, 그린(G)은 주기 200nm, 높이 165nm 및 듀티 사이클 0.4을 가지며, 블루(B)는 주기 140nm, 높이 150nm 및 듀티 사이클 0.4를 가진다.
- [0077] 한편, 도 12는 액정 디스플레이 장치(300)에서 본 발명의 와이어 그리드 편광자(180a)(180b)가 다른 위치에 적용된 모습을 예시한 것으로서, 본 발명의 와이어 그리드 편광자(180a)(180b)는 전술된 도 5의 실시 예 형태와 같이 TFT 기판(110)의 하부 및 컬러필터기판(120)의 상부에 각각 적용하여 구성할 수도 있고, 도 12에 나타난 형태와 같이, 와이어 그리드 편광자(180a)(180b)를 TFT 기판(110)의 상부 및 컬러필터기판(120)의 하부에 각각 배치하여 구성할 수도 있다.
- [0078] 또한, 상술한 설명에서는 와이어 그리드 패턴(184)이 TFT 기판(110) 또는 컬러필터기판(120)과 글래스 기판(182) 상에 직접 형성된 구조를 일 예로 들어 설명하였으나, 별도의 필름(또는 시트) 형태의 구조물상에 전술된 형태와 같은 서로 다른 독립구조를 갖는 와이어 그리드 패턴을 형성하여 액정층(130)을 기준으로 상,하부 적정 위치에 각각 배치하여 구성할 수도 있다.
- [0079] 아울러, 전술된 본 발명의 실시 예에서는 컬러필터기판(120)의 서브 픽셀 색상이 R(Red), G(Green), B(Blue)의 3개의 색상으로 구성된 액정 디스플레이 장치(300)를 일 예로 들어 설명하였으나, 컬러필터기판(120)의 서브 픽셀의 색상이 R(Red), G(Green) 또는 B(Blue), G(Green)로 구성되어 두 가지 색 RG, BG가 하나의 픽셀을 구성하고 RG, BG가 형성된 픽셀이 번갈아 배치된 펜타일(pentile) 방식을 갖는 액정 디스플레이 장치에도 동일하게 적용할 수 있다.
- [0080] 한편, 도 13 내지 도 16은 본 발명의 제1실시 예에 따른 와이어 그리드 편광자(180)의 제조방법을 도시한 것으로서, 임프린팅(imprinting) 방식에 의한 와이어 그리드 편광자(180)의 제조방법을 보여주고 있다.
- [0081] 여기서, 도 13은 와이어 그리드 편광자(180) 제조용 스탬프(stamp)를 보여주는 평면도이고, 도 14는 도 13에 도시된 스탬프의 단면구조를 보여주는 단면도이다.
- [0082] 먼저, 도 13 및 도 14에 도시된 스탬프(210)는 3×3 픽셀 구역의 와이어 그리드 패턴(184)을 형성할 수 있는 스탬프(210)로서, 각 픽셀을 구성하는 3개의 서브 픽셀 영역에 서로 다른 형태의 와이어 그리드 패턴이 형성되어 있다. 이때, 상기 서브 픽셀 간의 간격은 액정 디스플레이 장치에 있어 블랙 매트릭스가 위치되는 부분으로서, 빛의 투과되지 않는 영역이다.
- [0083] 도 15는 위와 같은 와이어 그리드 패턴(184)이 형성된 스탬프(210)를 이용한 임프린팅 공정에 의하여 와이어 그리드 편광자(180)를 제조하는 공정을 순차적으로 보여주는 공정도이다.
- [0084] 도 15에서 보는 것과 같이, 서브 픽셀 영역별로 서로 다른 형태의 와이어 그리드 패턴이 형성된 스탬프(210)를 이용하여, 도 15와 같은 순차적인 임프린트 공정을 통해 기판(182) 위에 와이어 그리드 패턴(184)을 형성할 수 있다. 즉, 와이어 그리드 형성을 위하여 기판(182) 위에 전도성 물질이 포함된 임프린팅 레진(imprinting resin)을 도포한 후, 도 13 및 도 14에 도시된 와이어 그리드 패턴(184)을 갖는 스탬프(210)를 상기 임프린팅 레진이 도포된 기판(182) 위에 위치시킨 상태에서 프레스를 통해 상기 스탬프(210)를 가압하여 임프린팅 레진 위에 와이어 그리드 패턴을 형성한다. 이때, 스탬프(210)를 1step → 2step → 3step → 4step 순으로 이동시키면서 임프린팅 레진 위에 와이어 그리드 패턴(184)을 순차적으로 형성하게 되는데, 이와 같은 임프린팅 단위 공정을 복수 회 반복 수행하여 와이어 그리드 편광자를 제조한다.
- [0085] 도 16은 임프린팅 공정시 적용되는 스탬프(210)에 적용되는 와이어 그리드 패턴의 또 다른 형태를 보여주는 것으로서, 도 16에 도시한 바와 같이, 스탬프(210)의 프린팅 면에 와이어 그리드 패턴 형성시 한 열의 픽셀을 픽셀 단위로 끊어지지 않고 연결된 구조로 형성하게 되면, 픽셀 한 라인 전체에 한 번의 패턴닝으로 적용가능하다. 이렇게 되면, 스탬프(210)에 와이어 그리드 패턴 형성에 대한 정밀도를 낮출 수 있기 때문에 스탬프의 제작이 용이해지는 장점이 있다.
- [0086] 한편, 도 17 및 도 18은 본 발명의 제2실시 예에 의한 와이어 그리드 편광자(180) 제조방법을 도시한 것으로서, 레이저 간섭에 의한 리소그래피(Lithography) 공정을 통해 와이어 그리드 편광자(180)를 제조하는 공정을 나타낸 것이다.

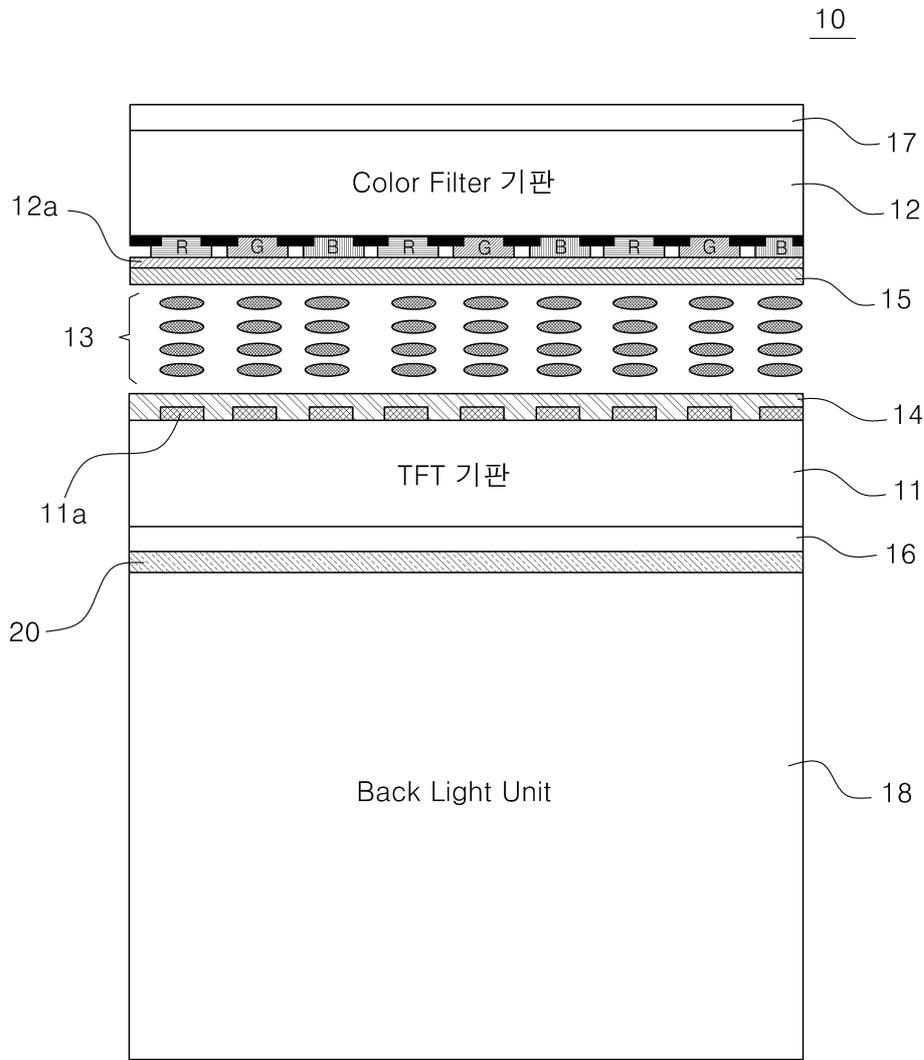
- [0087] 도 17에 도시한 바와 같이, 먼저, 투명 기판(182) 위에 와이어 그리드 패턴 형성을 위하여 도전성 물질인 금속층(미도시)을 형성하고, 금속층 위에 포토레지스트층(220)을 형성한 상태에서, 도 18과 같은 서브 픽셀의 색상별(R,G,B)로 오픈(Open) 및 클로즈(Close)된 복수(3개)의 마스크(mask)(M1)(M2)(M3)를 순차적으로 적용하여 2개의 광원에서 조사되는 레이저 광(L1)(L2)의 간섭에 의해 형성되는 회절 간섭 무늬(D)를 마스크의 오픈된 서브 픽셀 영역에 조사하여 서로 다른 형태의 와이어 그리드 패턴을 형성한다. 이후, 상기 와이어 그리드 패턴이 형성된 포토레지스트를 마스크로 이용하여 금속층을 식각(etching)한 후 금속층 위에 잔존하는 포토레지스트를 제거하여 와이어 그리드 편광자(180)의 제조를 완료한다.
- [0088] 여기서, 전술된 도 15의 공정과 유사하게, 와이어 그리드 편광자의 전면적을 분할하여, 적어도 하나의 픽셀 구역을 단위로 와이어 그리드 패턴을 형성하는 레이저 간섭 리소그래피 단위 공정을 복수 회 반복하여 와이어 그리드 편광자를 제조할 수 있다. 이때, 단위 공정에서는, 각 마스크(M1)(M2)(M3)별로 1번씩, 총 3번의 레이저 간섭을 이용하여 패터닝이 이루어지게 된다. 이와 같이 레이저 간섭에 의한 리소그래피를 이용하면 대면적의 기판(182)에 와이어 그리드 패턴(184)을 효율적으로 용이하게 형성할 수 있다.
- [0089] 한편, 도 19는 본 발명의 제3실시 예에 의한 와이어 그리드 편광자(180)의 제조 방법을 도시한 것으로서, 전자빔(E-beam)에 의한 리소그래피(Lithography) 공정을 통해 와이어 그리드 편광자(180)를 제조하는 방법을 보여주고 있다.
- [0090] 본 발명의 제3실시 예에 따른 전자빔 리소그래피 공정을 이용한 와이어 그리드 편광자(180) 제조방법은, 도 19에서 보는 것과 같이, 먼저, 투명 기판(182) 위에 나노 와이어 그리드 패턴 형성을 위하여 도전성 물질로 이루어진 금속층(240)과 포토레지스트층(250)을 형성한 상태에서, 포토레지스트층(250)에 전자빔(E-beam)을 조사하여 서브 픽셀의 색상(R,G,B) 영역별로 서로 다른 패턴 형상을 갖는 와이어 그리드 패턴을 형성한다. 그리고, 상기 와이어 그리드 패턴이 형성된 포토레지스트층(250)을 마스크로 사용하여 금속층(240)을 건식 식각 또는 습식 식각 공정을 통해서 식각(etching)한 후, 와이어 그리드 패턴 금속층(240) 위에 잔존하는 포토레지스트(250)를 제거하여 와이어 그리드 편광자(180)를 완성하게 된다.
- [0091] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 와이어 그리드 편광자 제조시, 한 번의 공정으로 와이어 그리드 편광자의 전면적에 걸친 와이어 그리드 패턴을 형성할 수 있고, 또한, 디스플레이 장치의 대면적화에 추세에 따라, 대면적 와이어 그리드 편광자가 요구되는 경우, 와이어 그리드 편광자의 전면적을 분할하여, 적어도 하나의 픽셀 구역을 단위로 와이어 그리드 패턴을 형성하는 단위 공정을 복수 회 반복하여 수행함으로써 와이어 그리드 편광자를 보다 효율적으로 제조할 수 있다. 이 경우, 액정 디스플레이 패널의 블랙 매트릭스에 대응되는 와이어 그리드 편광자의 픽셀 구역 사이를 경계로 단위 공정을 수행할 수 있으므로, 와이어 그리드 패턴의 배열 정밀도가 우수한 이점을 갖는다.
- [0092] 상술한 본 발명의 실시 예에서는 와이어 그리드 편광자(180)가 액정 디스플레이 장치(300)에 사용되는 예를 일 실시 예로 들어 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 와이어 그리드 편광자(180)는 기타 다양한 장치에 채용되어 사용될 수 있다. 아울러, 본 발명의 와이어 그리드 편광자 제조방법은 전술된 임프린팅, 레이저 간섭 리소그래피, 전자빔 리소그래피 등과 같은 제조 발명에 국한되지 않고 다양한 제조방법을 통해 제조될 수 있다.

부호의 설명

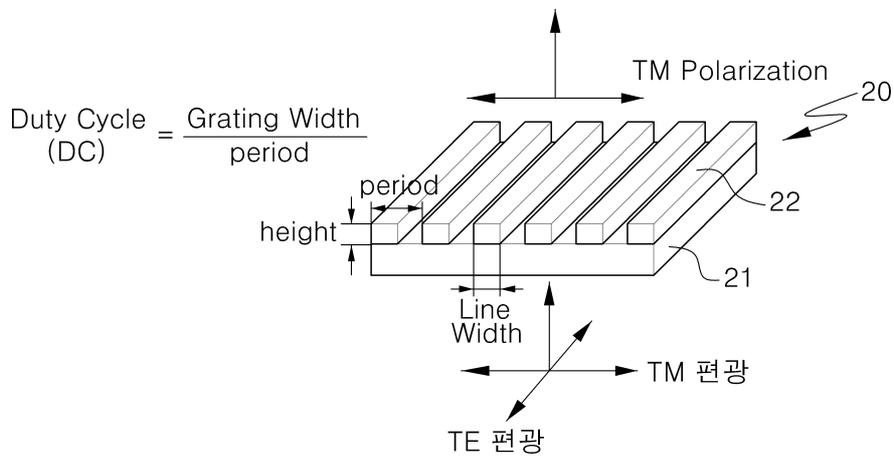
- [0093] 100 : 디스플레이 유닛 110 : TFT 기판
- 120 : 컬러필터기판 130 : 액정층
- 180 : 와이어 그리드 편광자 182 : 기판
- 184 : 와이어 그리드 패턴 200 : 백라이트 유닛
- 210 : 스텝프 300 : 액정 디스플레이 장치
- A : 단위 픽셀 S1,S2,S3 : 서브 픽셀

도면

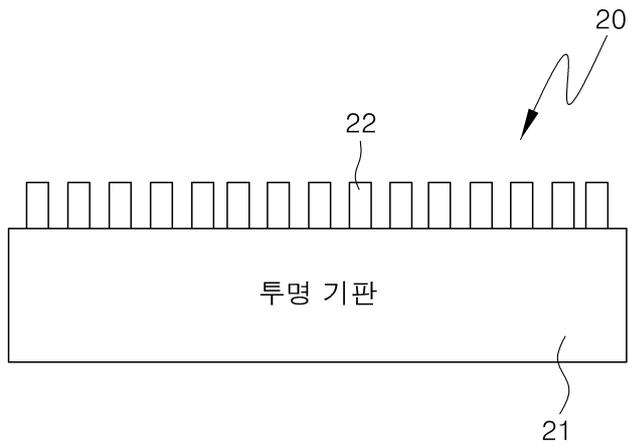
도면1



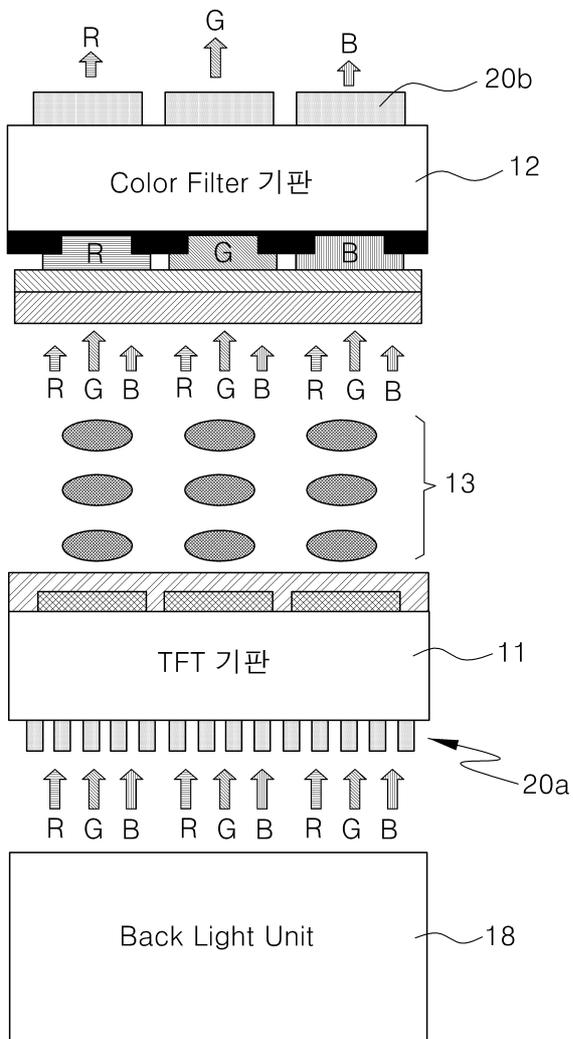
도면2



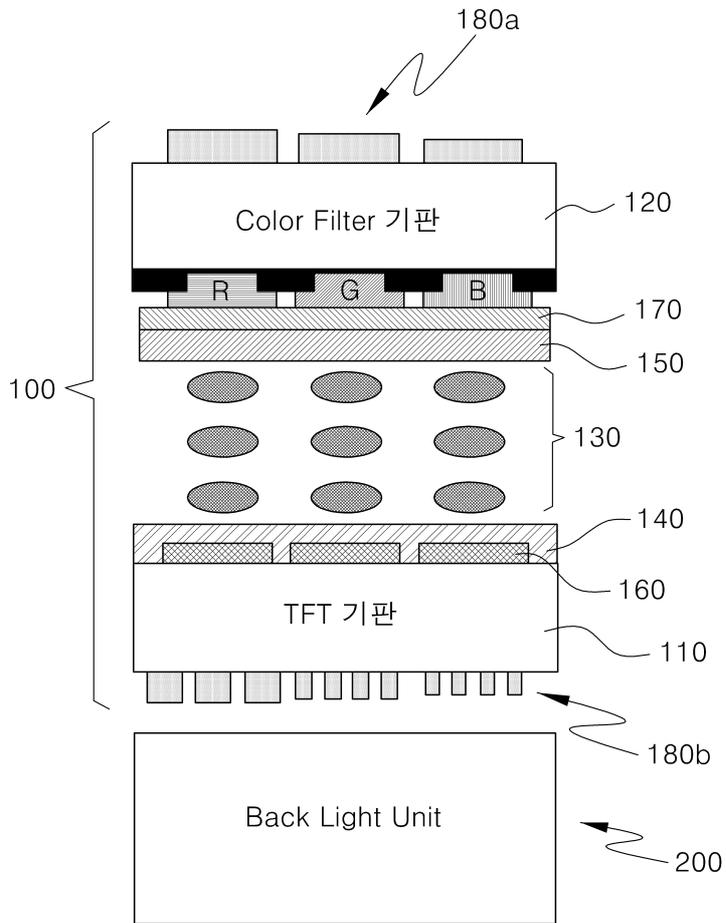
도면3



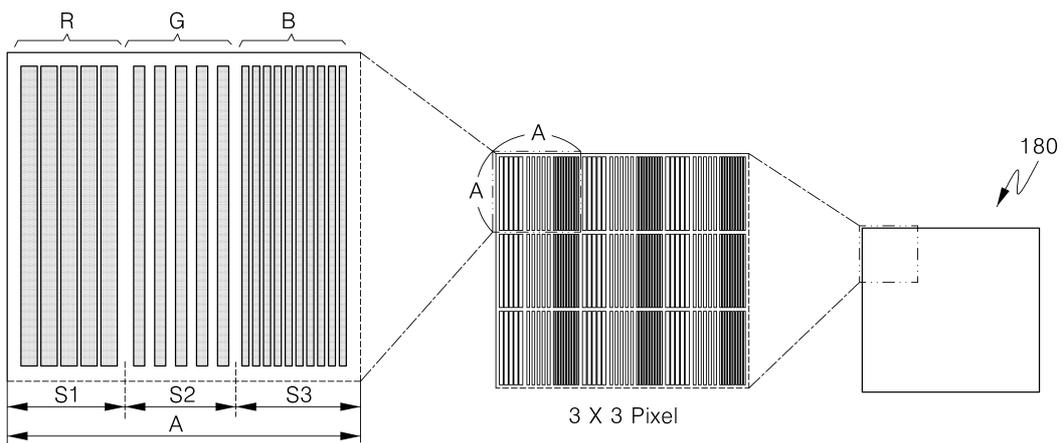
도면4



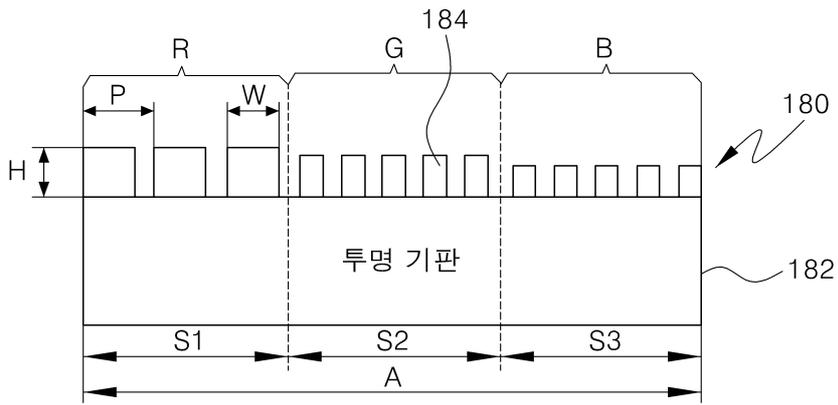
도면5



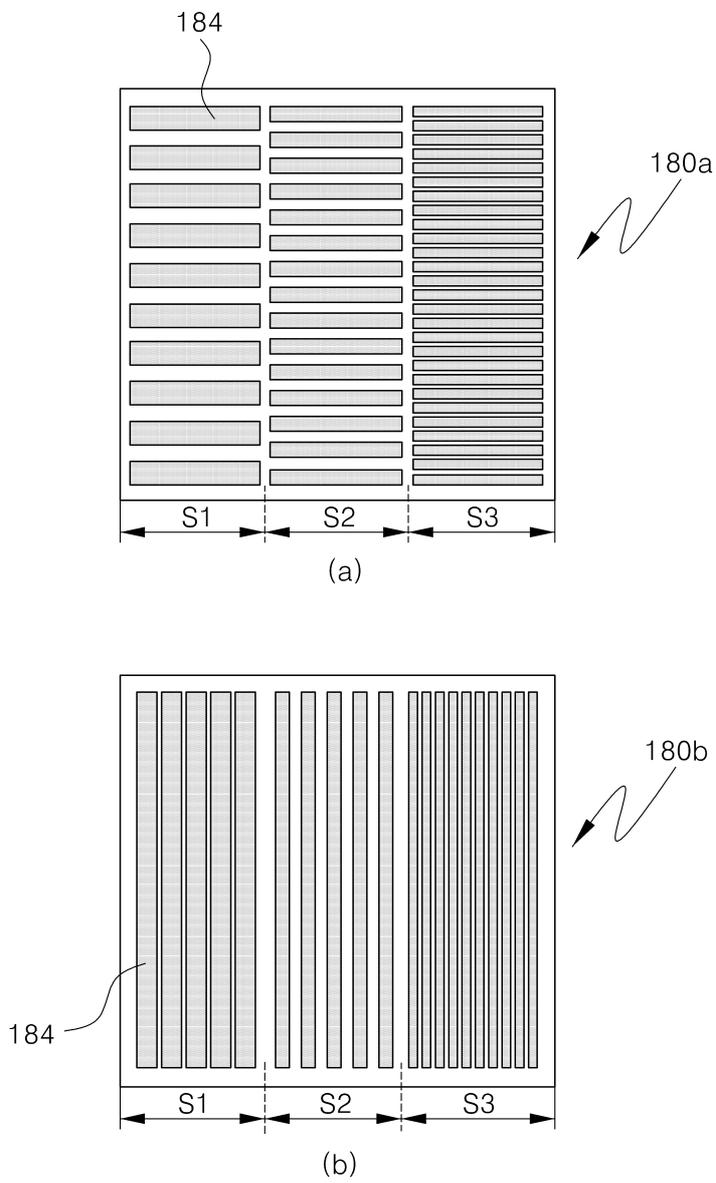
도면6



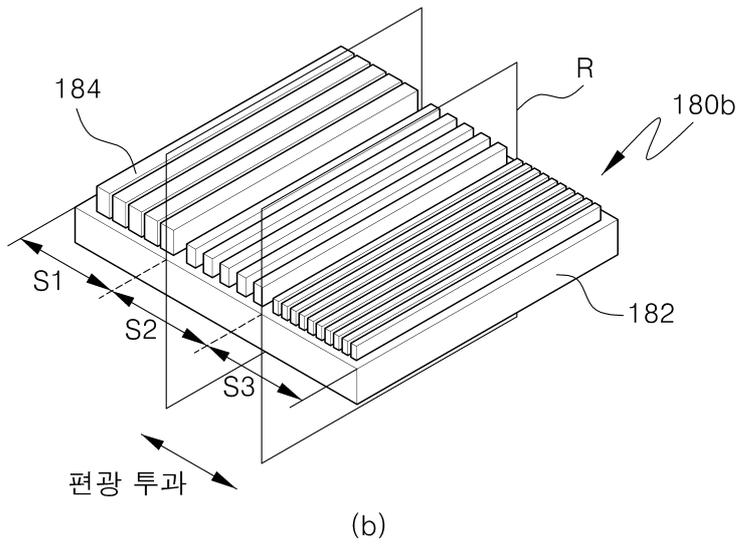
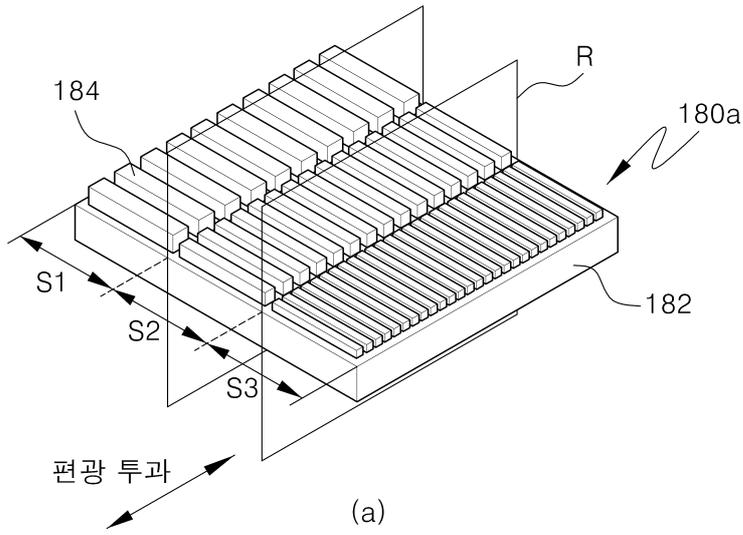
도면7



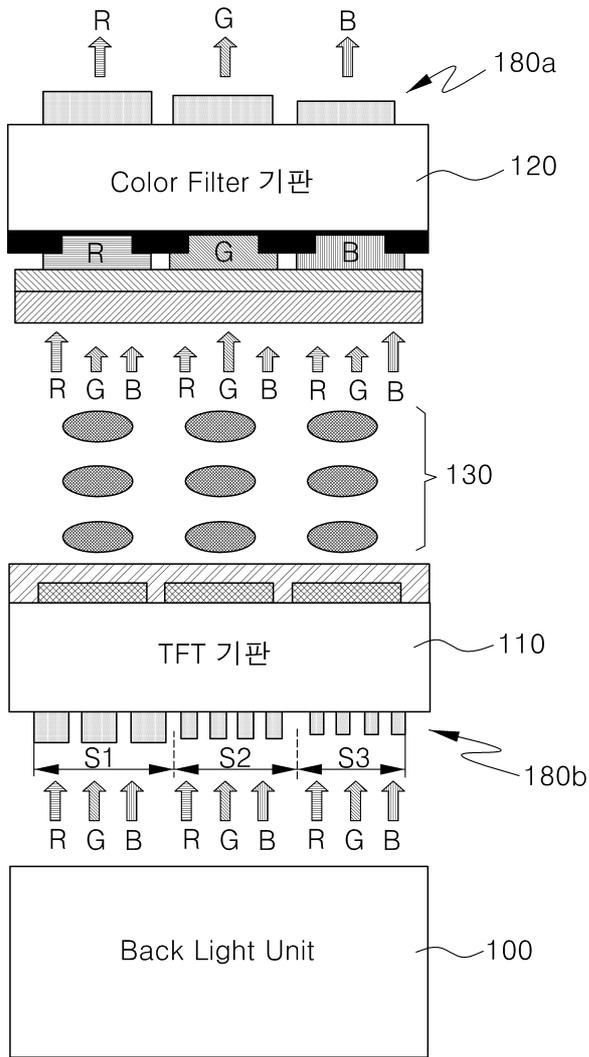
도면8



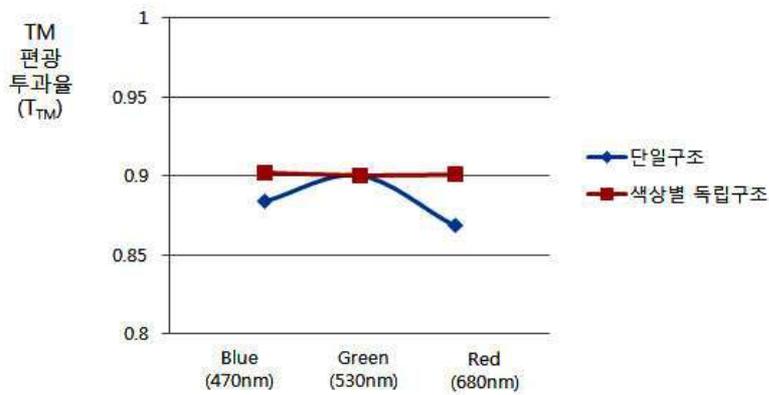
도면9



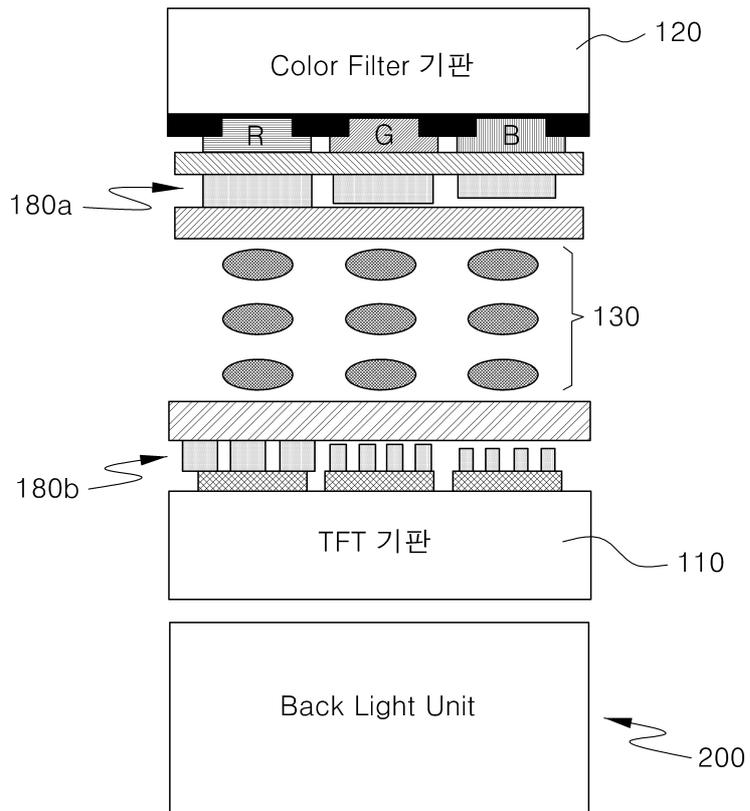
도면10



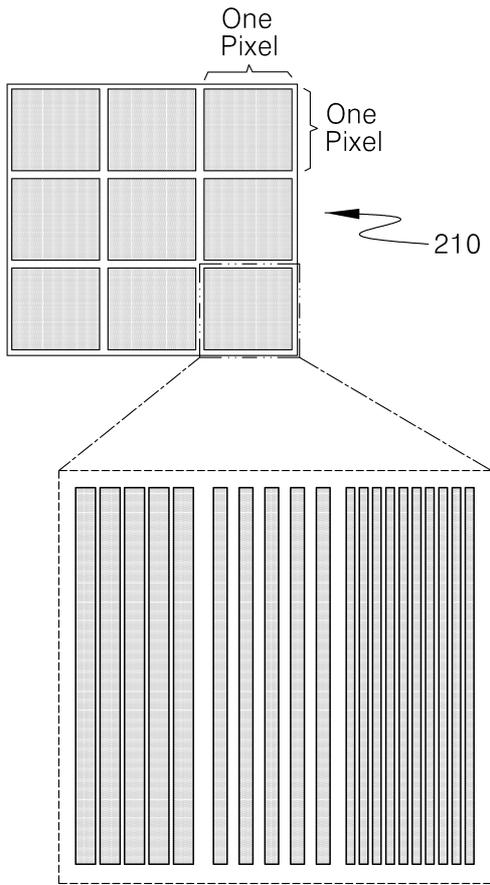
도면11



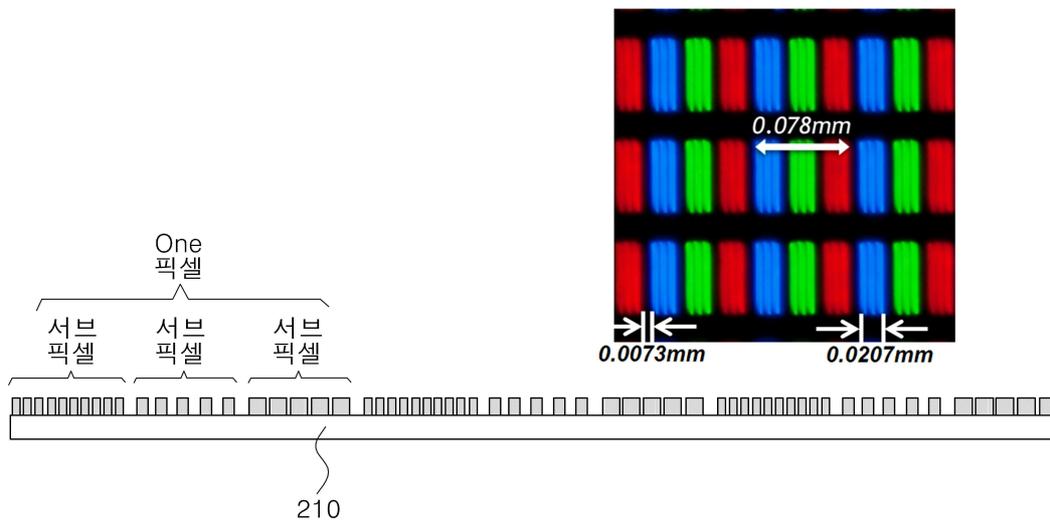
도면12



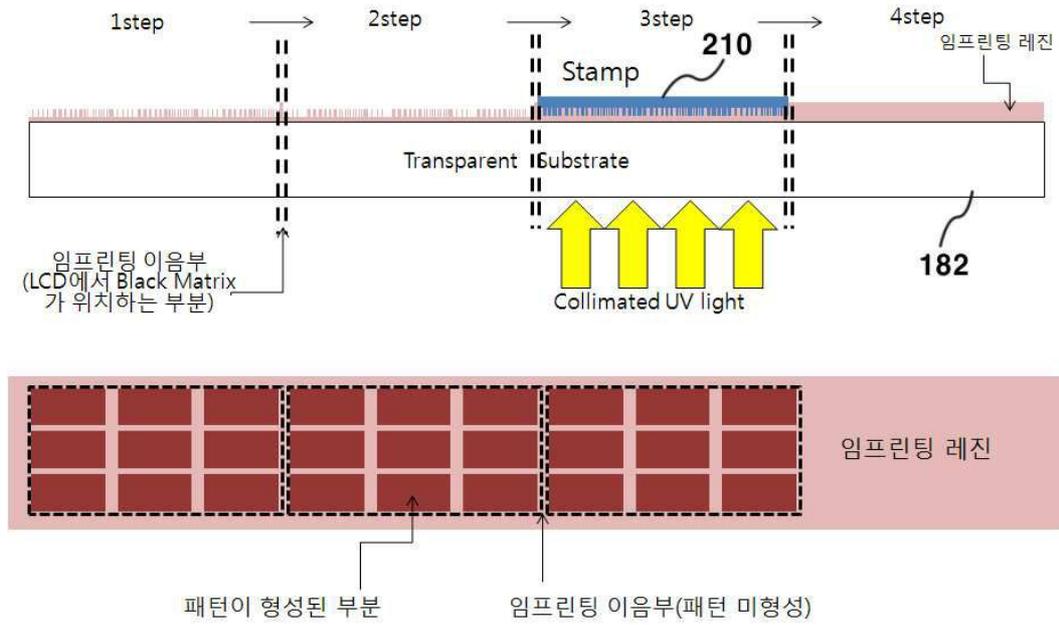
도면13



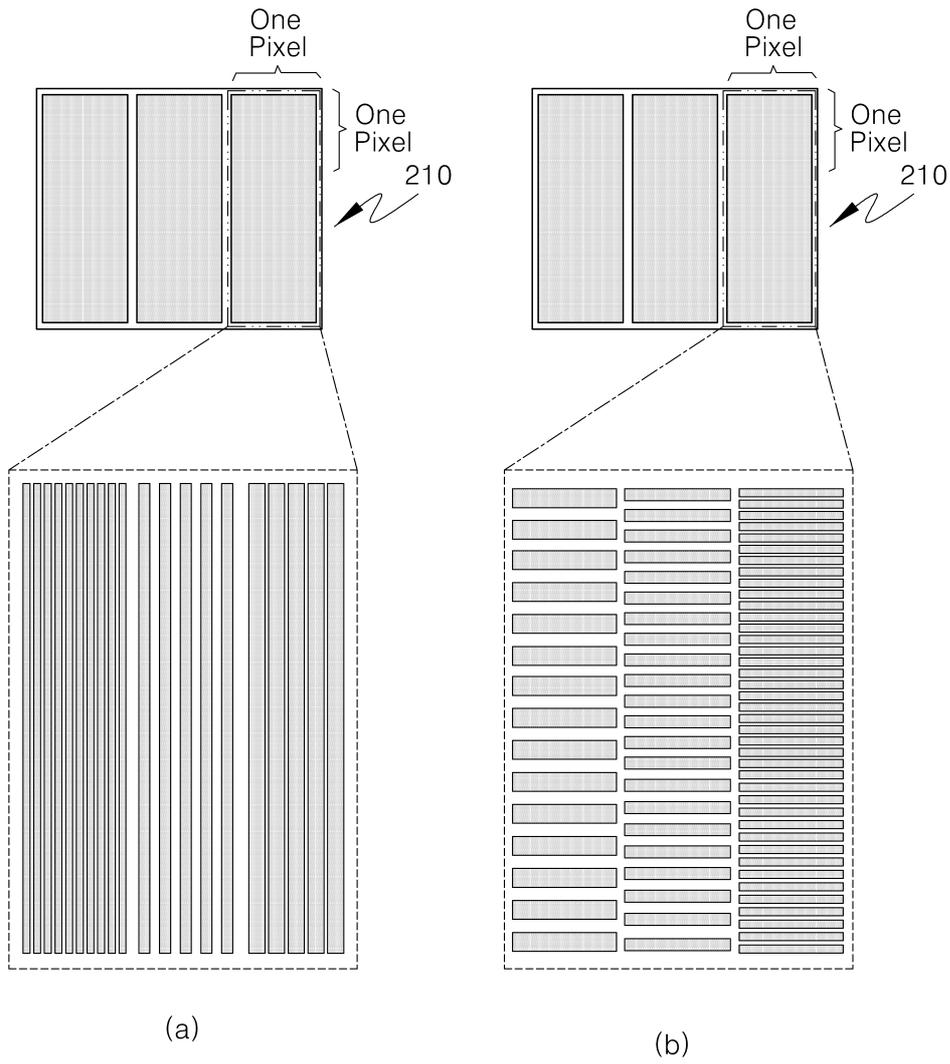
도면14



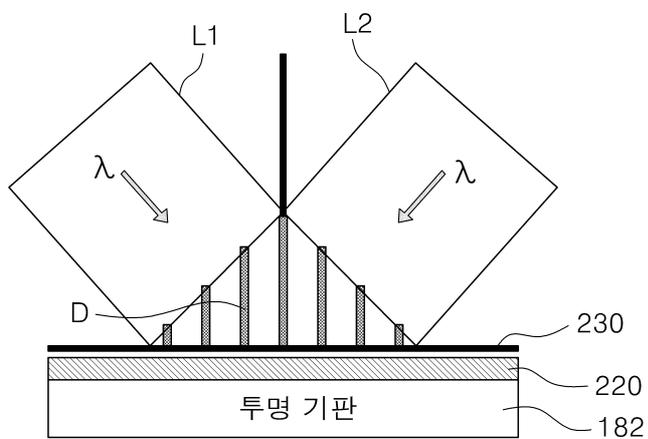
도면15



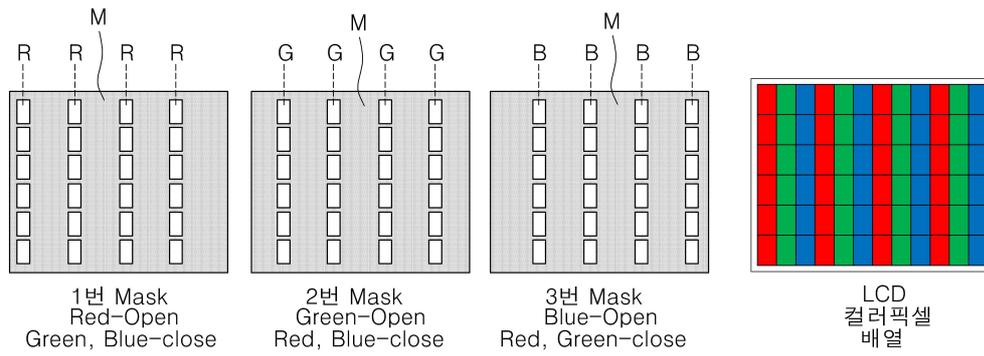
도면16



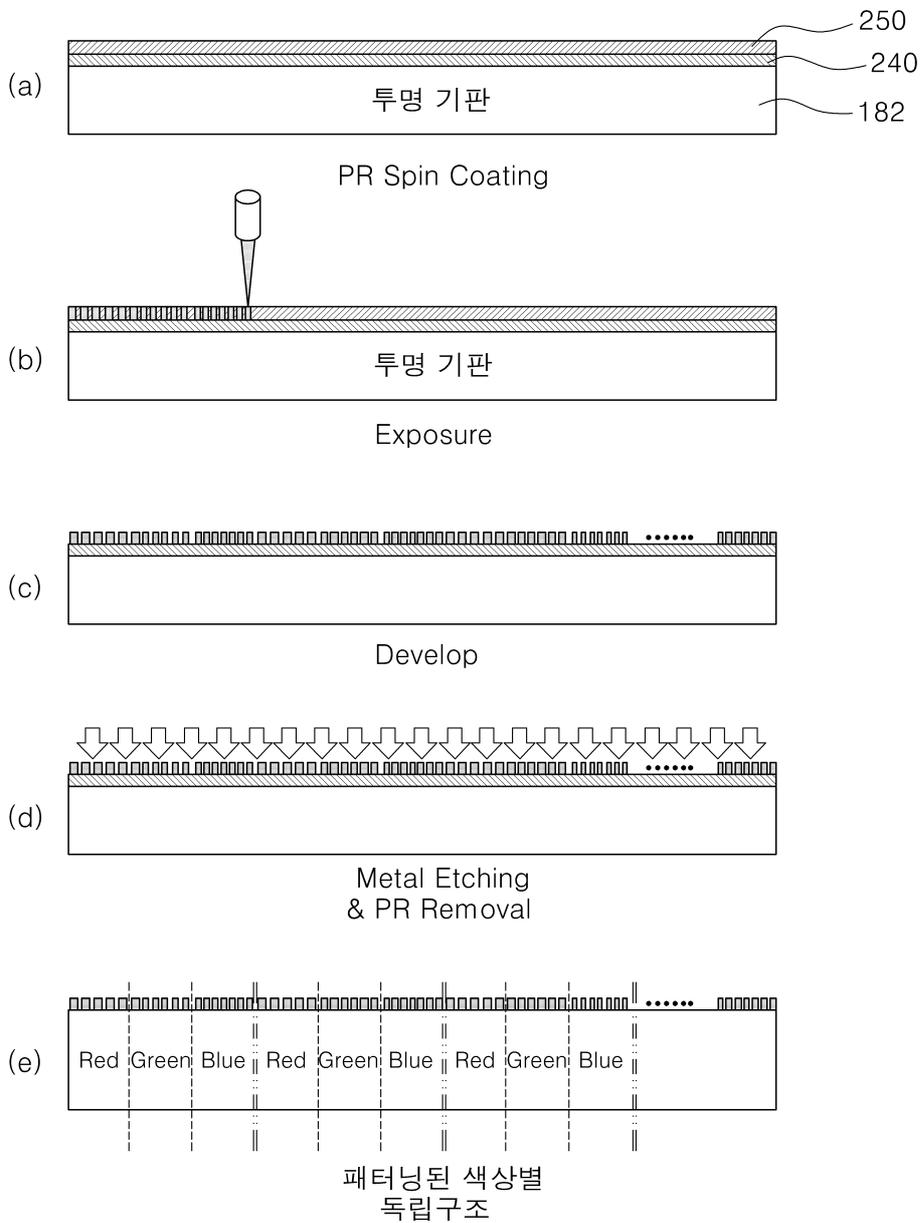
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	具有线栅偏振器的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR101336097B1	公开(公告)日	2013-12-03
申请号	KR1020120049984	申请日	2012-05-11
[标]申请(专利权)人(译)	延世大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	产学合作基金会, 延世大学		
当前申请(专利权)人(译)	产学合作基金会, 延世大学		
[标]发明人	KANG SHIN ILL 강신일		
发明人	강신일		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02B5/3058 G02F1/133533 B44C1/22 B23K26/00 G02F2001/133548 G02F2202/36 Y10T29/49124		
其他公开文献	KR1020130126141A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种线栅偏振器，其能够通过应用优化到LCD面板的纳米线网格图案来提高光效率，其制造方法，以及液晶显示面板和设置有线栅偏振器的液晶显示装置。本发明的线栅偏振器具有多个区域，并且多个区域中的区域的线栅图案的形状与其他区域的不同。

