

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0078550
G02F 1/1335 (2006.01) (43) 공개일자 2006년07월05일

(21) 출원번호 10-2004-0118518
(22) 출원일자 2004년12월31일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자 김성준
부산 사하구 당리동 오성궁전 APT 2동 502호
김중호
서울 서초구 양재1동 11-78번지 인수빌라 303호
(74) 대리인 허용록

심사청구 : 없음

(54) 광학 필터 제조방법 및 액정표시장치

요약

본 발명은 액정표시장치에서 콘트라스트 비(contrast ratio)를 조절하여 선명한 영상을 디스플레이 할 수 있는 광학 필터 제조방법 및 액정표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명의 광학필터 제조방법은, 웨이퍼 상에 감광막을 형성하는 단계; 상기 감광막 상에 마스크를 사용하여 노광한 후, 상기 웨이퍼 상에 마스터가 형성된 몰드를 제조하는 단계; 상기 몰드 상에 몰딩물을 형성하여, 광학필터의 제 1 기판을 형성하는 단계; 상기 제 1 기판에 광학필터의 제 2 기판을 합착시키며, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 전계에 의해 이동이 제어되는 도전성 액적을 주입하고, 상기 도전성 액적에 전계를 인가하는 전극을 형성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명은 콘트라스트 비를 각 화소 단위로 조절할 수 있도록 한 효과가 있다.

대표도

도 6

색인어

액정표시장치, 콘트라스트, 액적, 투과율, PMDS

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 액정표시장치의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 2는 종래 기술에 따라 액정표시장치의 콘트라스트 비를 조절하는 연산과정을 설명하기 위한 도면.

도 3은 본 발명의 광학 필터에 사용되는 액체 금속이 전계로 발생하는 표면 장력에 의해 두께가 변하는 모습을 도시한 도면.

도 4a는 액체 금속이 전계의 조절에 따라 접촉각이 변하는 모습을 설명하기 위한 도면.

도 4b는 액체 금속이 전계의 조절에 따라 두께가 변함에 따라 광투과율이 달라지는 모습을 도시한 도면.

도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치의 컬러필터에 부착되는 광학필터의 구조를 도시한 도면.

도 6은 본 발명에 따른 광학 필터의 각화소 단위별 구조와 동작 원리를 설명하기 위한 도면.

도 7a 내지 도 7f는 본 발명에 따른 광학필터의 제조공정을 도시한 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100: 액적 110a: 음전극

110b: 양전극 200: 광학필터

200a: 제 1 기판 200b: 제 2 기판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에서 콘트라스트 비(contrast ratio)를 조절하여 선명한 영상을 디스플레이 할 수 있는 광학 필터 제조방법 및 액정표시장치에 관한 것이다.

최근 들어 급속한 발전을 거듭하고 있는 액정표시장치는 소형, 경량화 되면서 성능은 더욱 강력해진 제품들이 생산되고 있다. 지금까지 정보 디스플레이 장치에 널리 사용되고 있는 CRT(cathode ray tube)가 성능이나 가격 측면에서 많은 장점을 갖고 있지만, 소형화 또는 휴대성의 측면에서는 많은 단점을 갖고 있었다.

이에 반하여, 액정표시장치는 소형화, 경량화, 저 전력 소비화 등의 장점을 갖고 있어 CRT의 단점을 극복할 수 있는 대체 수단으로 점차 주목받아 왔고, 현재는 디스플레이 장치를 필요로 하는 거의 모든 정보 처리 기기에 장착되고 있는 실정이다.

상기 액정표시장치는 화소 단위를 이루는 액정 셀의 형성 공정을 동반하는 컬러필터기판 및 어레이기판의 제조공정과, 액정 배향을 위한 배향막의 형성 및 러빙(Rubbing) 공정과, 상기 컬러필터기판 및 어레이기판의 합착 공정과, 합착된 컬러필터기판 및 어레이기판 사이에 액정을 주입하고 봉지하는 공정 등의 여러 과정을 거쳐 완성되게 된다.

도 1은 종래 기술에 따른 액정표시장치의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 종래 액정표시장치의 구조는 크게 컬러필터기판과 어레이기판 및 액정층(17)으로 구분되는데, 상기 컬러필터기판은 투명성 절연기판으로된 제 1 기판(20) 상에 크롬을 이용하여 블랙 매트릭스(13)가 형성되어 있고, 상기 블랙 매트릭스(13)가 형성된 내부 공간에 R, G, B 컬러 필터층(15)이 형성되어 있으며, 상기 R, G, B 컬러 필터층(15) 상에 공통 전압을 인가하기 위한 공통전극(11)이 배치되어 있다.

그리고, 상기 컬러필터기판과 대응하는 상기 어레이기판은 투명성 절연기판으로 된 제 2 기판(10) 상에 다수개의 게이트 배선(1)과 데이터 배선(3)을 수직으로 교차시켜 단위 화소 영역을 정의하고, 상기 단위 화소 영역 상에 스위칭 동작을 하는 TFT(5)와 화소 전극(9)이 배치되어 있다.

상기와 같은 구조를 갖는 액정표시장치는 상기 어레이기판의 화소 전극(9)으로부터 발생하는 전계에 의하여 액정층(17)의 액정 분자들을 회전시켜 상기 컬러필터기판의 R, G, B 컬러 필터층(15)을 투과하는 광의 투과율을 조절한다.

이렇게 상기 액정층(17)에서 투과율이 조절된 광은 R, G, B 컬러 필터층(15)을 통과하면서 화상을 디스플레이 하게 된다.

이와 같이 투과형 액정표시장치의 경우에는 내부에 광원을 발생시키는 백라이트(Back Light) 유닛을 배치하는데, 광원을 발생시키는 방식은 액정표시장치의 크기에 따라 에지방식과 직하방식으로 나뉜다.

상기 에지방식은 빛을 안내하는 도광판의 측면에 CCFL 램프를 배치하여 측면으로부터 광을 유도하여 평면광을 발생시키는 방식이다. 이 방식은 비교적 크기가 작은 액정표시장치에 적용되는 것으로, 빛의 균일성이 좋고, 내구 수명이 길며, 액정표시장치 박형화에 유리하다.

한편, 직하방식은 액정표시장치의 크기가 20인치 이상에 사용되는 방식으로써, 복수개의 램프를 일렬로 배열시켜 LCD 패널의 전면으로 빛을 직접 조광하는 방식이다.

이러한 직하방식은 에지방식에 비해 광의 이용 효율이 높기 때문에 고휘도를 요구하는 대화면 액정표시장치에 주로 사용된다.

도 2는 종래 기술에 따라 액정표시장치의 콘트라스트비를 조절하는 연산과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 2의 (a)에서와 같이, 액정표시장치에서 디스플레이 되는 영상이 선명하지 않다고 판단되는 경우, 즉 콘트라스트 비(Contrast Ratio: C/R)가 좋지 않다고 판단되는 경우에는 이를 개선하기 위하여 휘도 조절을 위한 분석을 한다.

여기서, 콘트라스트 비(C/R)는 모든 화소들의 화이트 휘도 값을 모든 화소들의 블랙 휘도 값으로 나눈 값으로 정의한다.

상기 콘트라스트 비를 조절하여 선명한 영상을 얻기 위해서는 화이트 휘도는 더욱 높은 휘도 값을 갖도록 하고, 블랙 휘도는 더욱 낮은 휘도 값을 갖도록 해야한다.

특히, 블랙 상태에서의 휘도 값은 화이트 상태에서의 휘도 값보다 작은 값을 갖기 때문에 콘트라스트 비 값은 대체적으로 블랙 휘도 값에 큰 영향을 받음을 알 수 있다.

따라서, 콘트라스트가 좋지 않은 영상이 액정표시장치에서 디스플레이 되면, 램프에 전원을 인가하는 인버터(inverter)를 조절하기 위해 (b)와 같이 각 화소들의 휘도 계조 값들을 계산한다.

보통 하나의 프레임(frame)에 해당하는 휘도 계조 값들의 평균값을 계산하여 히스토그램(histogram)으로 나타낸다.

상기와 같이 각각의 화소들에 대한 히스토그램 값이 구해지면, (c)에서와 같이 휘도 계조 히스토그램의 분포에 비례하는 계조 데이터 스트레치(data stretch) 그래프를 구한다.

그런 다음, (d)에 도시된 바와 같이, 분석된 히스토그램 값을 통하여 가장 낮은 휘도의 값 또는 가장 높은 휘도값으로 인버터의 전류 값을 제어한다.

즉, 어두운 영상의 경우에는 더욱 어두운 휘도 값을 갖도록 램프에 인가되는 전류 값을 낮게 하고, 밝은 영상의 경우에는 더욱 밝은 휘도 값을 갖도록 램프에 인가되는 전류 값을 높게 컨트롤한다.

그러면, (e)에 도시된 바와 같이, 디스플레이 되는 영상에서 어두운 부분은 더욱 어두운 휘도값을 갖게 되고, 밝은 부분에서는 더욱 밝은 휘도값을 갖게 되어 선명한 영상을 얻을 수 있다.

그러나, 종래 기술과 같은 액정표시장치에서는 선명한 영상을 얻기 위해서 각각의 화소에 대응되는 휘도 계조 값을 구해서 램프에 인가되는 전류 값을 조절하는 방식이므로 각각의 화소 단위로 휘도 조절이 어려운 문제가 있다.

즉, 각각의 화소에 대한 휘도값을 조절하지 못하고 램프가 배열된 상하 단위로만 휘도값을 조절할 수 있는 문제가 있다.

또한, 휘도 조절을 위하여 인버터로부터 램프에 인가되는 전류 값을 조절하는 방식은 램프의 수명을 단축시키는 원인이 된다. 왜냐하면, 높은 휘도를 구현하기 위해서 높은 전류를 램프에 인가하도록 하면, 램프의 수명은 그만큼 짧아지게 되기 때문이다.

아울러, 램프에 인가될 정격 전류 값들이 정해져 있기 때문에 전류 조절에 따라 휘도를 조절하는 방식에는 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 각 화소 단위로 투과율을 조절할 수 있는 광학 필터에 의하여 콘트라스트 비 조절을 원하는 화소 단위로 다양하게 할 수 있어 보다 선명한 영상을 구현할 수 있는 광학필터 제조방법 및 액정표시장치를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 광학필터 제조방법은, 웨이퍼 상에 감광막을 형성하는 단계; 상기 감광막 상에 마스크를 사용하여 노광한 후, 상기 웨이퍼 상에 마스터가 형성된 몰드를 제조하는 단계; 상기 몰드 상에 몰딩물을 형성하여, 광학필터의 제 1 기판을 형성하는 단계; 상기 제 1 기판에 광학필터의 제 2 기판을 합착시키며, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 전계에 의해 이동이 제어되는 도전성 액적을 주입하고, 상기 도전성 액적에 전계를 인가하는 전극을 형성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 액정표시장치는, 컬러필터들이 형성되어 있는 컬러필터기판; 화소전극들이 형성되어 있는 어레이기판; 상기 컬러필터기판과 어레이기판 사이에 삽입된 액정층; 및 상기 컬러필터기판 또는 어레이기판에 부착되어, 단위픽셀당 광량을 조절하는 광학필터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 광학필터에는 상기 컬러필터기판의 단위 픽셀에 대응되는 다수개의 필터들이 격자형태로 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 각각의 화소 단위로 투과율을 조절할 수 있는 광학 필터를 컬러필터기판에 부착함으로써, 액정표시장치에서 콘트라스트 비를 각 화소 단위로 조절할 수 있는 장점이 있다.

또한, 각 화소 단위로 투과율을 조절할 수 있는 광학 필터에 의하여 콘트라스트 비 조절을 원하는 화소 단위로 다양하게 할 수 있어 보다 선명한 영상을 구현할 수 있다.

이하, 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 실시 예를 자세히 설명하도록 한다.

도 3은 본 발명의 광학 필터에 사용되는 도전성 액적이 전계로 발생하는 표면 장력에 의해 두께가 변하는 모습을 도시한 도면으로서, 도시한 바와 같이, 전계에 따라 일측에 존재하는 액적이 얇게 퍼지는 것을 볼 수 있다.

즉, 음의 전극(cathode)과 양의 전극(anode) 사이에는 전계가 형성되고, 상기 음의 전극에 존재하던 액적이 전계 형성방향으로 표면 장력이 형성되면서 얇은 두께로 퍼지고 있음을 볼 수 있다.

상기 도 3의 자세한 원리는 "SCIENCE Vol 283, 1999 p41"에 상세히 서술되어 있으므로, 여기서의 자세한 설명은 생략한다.

도 4a는 도전성 액적이 전계의 조절에 따라 접촉각이 변하는 모습을 설명하기 위한 도면이다.

도 4a의 (a) 및 (b)에 도시한 바와 같이, 도전성 액적에 전계가 인가될 경우에 액적(liquid crystal)과 액적이 위치하는 표면(surface)의 접촉각이 전계에 따라 변하고 있음을 볼 수 있다.

(a)에서와 같이, 도전성 액적에 전계가 인가되지 않은 경우에는 물방울 모양과 같이 액적과 접촉면의 접촉각이 다소 크지만, (b)에서와 같이, 도전성 액적에 전계가 인가되는 경우에는 액적이 전계에 의해서 옆으로 퍼지면서 액적과 접촉면의 접촉각이 작아진다.

따라서, 액적의 두께는 (a)와 같이 전계가 인가되지 않을 경우보다 (b)에서와 같이 전계가 인가될 경우에 얇아진다.

상기에서 사용되는 도전성 액적은 투명성 금속인 ITO를 사용할 수도 있고, 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)과 같은 불투명 금속을 사용하더라도 마이크로(micro) 단위의 얇은 두께를 갖는 경우에는 투과성을 띄기 때문에 일반적인 도전성 금속을 사용할 수 있다.

도 4b는 금속 액적이 전계의 조절에 따라 두께가 변함에 따라 광투과율이 달라지는 모습을 도시한 도면으로서, (a)에 도시된 바와 같이, 도전성 액적에 전계가 인가되지 않은 경우에는 광투과율이 작음을 볼 수 있다.

그리고 (b)와 (c)처럼 전계가 인가되어 액적과 접촉면과의 접촉각이 작아지는 경우에는 광투과율이 점차적으로 커지고 있음을 볼 수 있다.

이와 같이 도전성 액적에 전계를 인가함으로써, 액적을 투과하는 광량을 조절할 수 있는 원리로 광학 필터를 제조하고, 이것을 본 발명의 액정표시장치에 적용함으로써, R, G, B 컬러필터들을 투과하는 광량을 조절할 수 있다.

도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치의 컬러필터에 부착되는 광학필터의 구조를 도시한 도면이다.

도 5에 도시한 바와 같이, R, G, B 컬러필터들과 블랙매트릭스(BM)가 형성된 컬러필터기판 상에 본 발명에 따른 광학필터(200)를 부착하여 하나의 단위픽셀 (RGB컬러필터)로부터 투과되는 광량을 조절할 수 있도록 하였다.

하지만, 여기서는 자세히 설명하지 않았지만, 컬러필터기판과 대응하는 어레이기판에 상기 광학필터(200)를 부착함으로써, 백라이트로부터 진행되는 광의 투과율을 조절할 수도 있을 것이다.

즉, 컬러필터기판 상에 광학필터(200)를 부착하는 것은 어레이기판과 액정층 및 컬러필터층을 투과한 RGB 혼합광원의 투과율을 조절하는 것이고, 상기 어레이기판 상에 광학필터(200)를 부착하는 것은 백라이트 광원의 백색광의 투과율을 조절하는 다음, 조절된 광을 액정층, 컬러필터층을 투과시키는 것이다.

따라서, 광학필터(200)가 컬러필터기판에 부착되든, 어레이기판에 부착되든 그 원리는 동일하다.

그러므로 상기 본 발명에 따른 광학필터(200)를 컬러필터기판 상에 부착하거나, 어레이기판 상에 부착하더라도 각각의 단위픽셀당 휘도 조절은 동일하게 할 수 있다.

여기서, 상기 광학필터(200)는 상기 컬러필터기판에 형성된 다수개의 단위 픽셀(RGB컬러필터)에 대응되는 다수개의 단위 필터 영역으로 구분되어 있고, 각각의 필터 영역에는 도전성 액적(100)들이 배치되어 있다.

그리고 상기 광학필터(200)에 배치되어 있는 도전성 액적(100)들에 전계를 인가함으로써, RGB 컬러필터를 투과하는 광량을 조절할 수 있도록 하였다.

즉, 본 발명에서는 액정층을 사이에 두고 컬러필터기판과 어레이기판이 합착된 액정표시장치에 전계에 의해서 투과율을 조절할 수 있는 광학필터(200)를 부착함으로써, 단위픽셀 단위(단위 RGB컬러필터)로 휘도를 조절할 수 있는 효과가 있다.

그래서, 종래 기술에서는 영상의 선명도를 높이기 위해 백라이트에 배치되어 있는 램프의 휘도를 조절하였지만, 본 발명에서는 각각의 픽셀에 대하여 휘도량을 조절할 수 있으므로, 보다 정밀한 영상의 콘트라스트 비를 조절할 수 있게 된다.

도 6은 본 발명에 따른 광학 필터의 각화소 단위별 구조와 동작 원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 6에 도시된 바와 같이, (a)에서는 컬러필터기판 상에 형성된 단위픽셀(RGB컬러필터)에 대응되는 광학필터(200)가 도시되어 있고, (b)에서는 광학필터(200)의 구조를 알 수 있도록 단면도가 도시되어 있다.

먼저, (a)에서는 광학필터(200)의 단위필터는 컬러필터기판의 단위픽셀(RGB)과 대응되는 구조로 되어 있고, 상기 광학필터(200)가 컬러필터기판에 부착되기 때문에 (a)의 단위필터 구조는 컬러필터기판의 단위 픽셀(RGB 컬러필터)과 1:1 매칭이 된다.

상기 광학필터(200)의 단위필터에서는 도전성 액적(100)이 B 컬러필터 하층에 삽입되어 있는데, 왜냐하면 액정 패널이 세워진 상태로 사용할 경우 중력에 의해 B 컬러필터 하층에 도전성 액적(100)이 위치하기 때문이다.

상기와 같이, 광학필터(200)에 도전성 액적(100)이 주입된 상태에서 전계를 걸어주게 되면 상기 도 5b에서 처럼, 도전성 액적(100)이 전계 방향으로 표면 장력을 받아 넓게 늘어나게 된다.

이때, 임계 전압을 가해주어 상기 도전성 액적(100)이 상기 광학필터(200)의 전영역상에 퍼지도록 한 다음, 인가되는 전압 세기를 조절함으로써, 도전성 액적(100)의 투과율을 조절한다.

즉, 상기와 같이 전계를 가해주는 경우에 도전성 액적의 이동이 발생되며, 전계를 높이면 이에 따라 이동되는 도전성 액적의 양이 많아지게 됨으로써, 광학필터(200)에 퍼지는 도전성 액적(100)의 두께가 증가하게 된다. 이에 따라, 전계의 조절을 통하여 상기 도전성 액적(100)의 두께를 조절할 수 있게 됨으로써, 투과되는 광량을 조절할 수 있게 되는 것이다.

이와 같이, 상기 도전성 액적(100)에 인가되는 전계에 의해서 액적(100)의 두께를 조절하고, 이렇게 조절된 두께에 의해서 광투과율을 조절하면, 각각의 단위 픽셀 단위로 휘도를 조절할 수 있게 된다.

따라서, 본 발명에 따른 광학필터(200)를 액정표시장치에 사용할 경우에는 컬러필터기판의 단위 픽셀들에 대한 광투과율을 조절할 수 있어, 디스플레이 되는 영상의 콘트라스트를 개선할 수 있다.

(b)는 본 발명에 따른 광학필터(200)의 구조를 도시하였는데, 투명성 제 1 기판(200a)과 제 2 기판(200b)이 액적(100)을 사이에 두고 합착되어 있는 구조를 하고 있다.

그리고 상기 액적(100)이 위치하는 영역과 상기 제 1 기판(200a) 및 제 2 기판(200b) 사이에는 소정의 갭(gap)이 형성되어 있어, 전계에 의해서 상기 액적(100)이 이동할 수 있도록 되어 있다.

상기 제 1 기판(200a)과 제 2 기판(200b)은 유리기판으로 제작할 수도 있고, PDMS(Polydimethylsiloxane)로 된 투명성 재질을 사용하여 제작할 수도 있다.

상기 PDMS는 나노기술에서 사용되는 물질인데, 이물질은 경화제와 혼합한 후 특정한 형상을 지닌 양각의 주형틀에서 소결시키게 되면 음각의 형태를 지닌 몰드(mold) 형태로 제작할 수 있다.(도 7a내지 도 7f참조)

상기 PDMS는 투명성, 침투성, 표면에너지, 비활성, 유연성, 운환성, 소수성 및 이형성과 같은 특성을 가지고 있다.

이와 같은 특성 때문에 최근 나노기술에서 실리콘과 같이 마이크로 단위의 패턴을 형성하여, 기판으로 사용하고 있다.

또한, 상기 제 1 기판(200a) 또는 제 2 기판(200b)중 어느 하나의 기판은 유리기판을 쓰고, 다른 하나의 기판은 PDMS를 사용할 수 있다.

상기 광학필터(200)의 제 1 기판(200a)과 제 2 기판(200b) 사이에는 음전극(cathode: 110a)과 양전극(anode: 110b)이 형성되어 있고, 상기 액적(100)은 상기 음전극(110a)과 양전극(110b)에 각각 접촉되어 있다.

상기 음전극(110a)과 양전극(110b)에는 전원(250)이 연결되어 있어, 상기 음전극(110a)과 양전극(110b) 사이에 전계가 발생되면, 상기 음전극(110a)의 위치에 있던 액적(100)이 전계의 세기에 따라 상기 제 1 기판(200a)과 제 2 기판(200b) 사이로 이동하게 된다.

상기 광학필터(200)의 제 1 기판(200a)과 제 2 기판(200b) 사이에 배치되어 있는 액적(100)이 이동하는 모습은 상기 도 3에 도시된 그림과 유사하다.

이와 같이, 전계에 의해서 액적(100)의 두께를 조절하면, 상기 광학필터(200)를 통과하는 광투과율을 조절할 수 있다.

상기의 같이 투명성 재질을 이용하여 광학필터(200)를 제조하는 방법은 다음과 같다.

도 7a 내지 도 7f는 본 발명에 따른 광학필터의 제조공정을 도시한 도면이다.

투명성 재질로된 기관들이 합착된 광학필터를 제작하기 위해서는 먼저, 몰드를 제작해야 하는데, 그 방식은 캐스팅(casting), 주입(injection), 엠보싱(hot-embossing) 등의 다양한 방법이 있다.

도 7a에 도시한 바와 같이, 먼저, 몰드를 제작하기 위해서 실리콘 웨이퍼(300) 상에 SU-8이라는 감광막(310)을 형성한다.

상기 SU-8은 포토아크릴과 같이 마스크를 사용하여 노광을 선택적으로 조사하여 원하는 패턴을 형성할 수 있는 감광성 물질이기 때문에 노광후 추가적으로 현상 및 식각 공정을 진행할 필요가 없다.

상기와 같이 실리콘 웨이퍼(300) 상에 감광막(310)이 형성되면, 도 7b에 도시한 바와 같이, 포토마스크(400)를 사용하여 노광 공정을 진행한다.

이와 같이, 상기 포토마스크(400)에 의해 감광막(310)을 패터닝하면, 주형 패턴(310a)이 형성되어 도 7c에 도시된 바와 같이, 웨이퍼(300)와 주형 패턴(310a)으로 구성된 몰드, 즉 마스터(master)가 형성된다.

상기와 같이 실리콘 웨이퍼(300) 상에 주형패턴(310a)이 형성된 몰드가 완성되면, 도 7d 및 도 7e에 도시한 바와 같이, 상기 실리콘 웨이퍼(300) 상에 광학필터의 기관 재질로된 몰드물을 형성하여 제 1 기관(320)을 캐스팅(casting)한다.

상기 제 1 기관(320)이 투명 재질인 몰드물은 PDMS 재질 또는 유리 재질 등의 투명성 절연물질을 사용할 수 있다.

이와 같이, 광학필터의 기관을 형성하기 위해서, 마스터(310a)와 실리콘 웨이퍼(300)로된 몰드에 기관 재질을 캐스팅 함으로써, 원하는 패턴을 갖는 광학필터의 제 1 기관(320)을 제조한다.

상기와 같이 제 1 기관(320)이 완성되면 도 7f에 도시한 바와 같이, 투명성 절연물질로된 제 2 기관(340)을 몰딩하여 광학필터를 완성한다.

상기 제 2 기관(340)과 제 1 기관(320)을 몰딩하는 방법은 microcontact printing, replica molding, microtransfer molding, capillaries를 이용한 마이크로 몰딩(micromolding) 등이 있다.

상기와 같이 몰딩과정에서 도 6에 도시된 바와 같이, 액적, 전계를 형성하기 위한 전극 형성 공정을 함께 진행한다.

따라서, 본 발명에서는 투명한 광학필터를 나노기술에서 사용되는 제조 공정으로 광학필터 기관을 제작한 다음, 액적에 전계를 인가하여 광투과율을 조절함으로써, 액정표시장치를 화소단위(RGB)로 휘도 조절할 수 있는 이점이 있다.

발명의 효과

이상에서 자세히 설명된 바와 같이, 본 발명은 각각의 화소 단위로 투과율을 조절할 수 있는 광학 필터를 컬러필터기관에 부착함으로써, 콘트라스트 비 조절시 각 화소 단위로 조절할 수 있는 효과가 있다.

또한, 각 화소 단위로 투과율을 조절할 수 있는 광학 필터에 의하여 콘트라스트 비 조절을 다양하게 할 수 있도록 하여 보다 선명한 영상을 구현할 수 있는 장점이 있다.

본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 않고, 이하 청구 범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

웨이퍼 상에 감광막을 형성하는 단계;

상기 감광막 상에 마스크를 사용하여 노광한 후, 상기 웨이퍼 상에 마스터가 형성된 몰드를 제조하는 단계;

상기 몰드 상에 몰딩물을 형성하여, 광학필터의 제 1 기판을 형성하는 단계;

상기 제 1 기판에 광학필터의 제 2 기판을 합착시키며, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 전계에 의해 이동이 제어되는 도전성 액적을 주입하고, 상기 도전성 액적에 전계를 인가하는 전극을 형성하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학필터 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 감광막은 SU-8인 것을 특징으로 하는 광학필터 제조방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 웨이퍼는 실리콘인 것을 특징으로 하는 광학필터 제조방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 몰딩물은 투명성 절연재질로 형성된 것을 특징으로 하는 광학필터 제조방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판과 합착되는 제 2 기판은 투명성 절연재질로 형성된 것을 특징으로 광학필터 제조방법.

청구항 6.

컬러필터들이 형성되어 있는 컬러필터기판;

화소전극들이 형성되어 있는 어레이기판;

상기 컬러필터기판과 어레이기판 사이에 삽입된 액정층; 및

상기 컬러필터기판 또는 어레이기판에 부착되어, 단위픽셀당 광량을 조절하는 광학필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 광학필터에는 상기 컬러필터기판의 단위 픽셀에 대응되는 다수개의 필터들이 격자형태로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 광학필터에 형성된 필터들에는 각각 전계에 의해 제어되는 액적이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

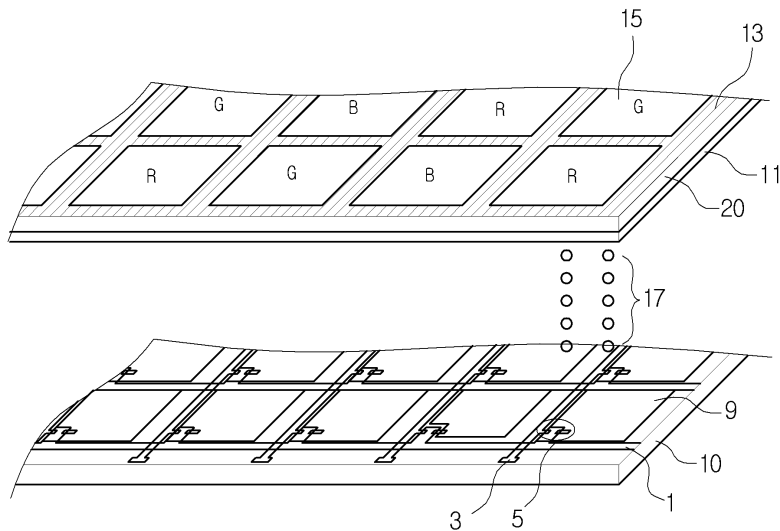
청구항 9.

제 8 항에 있어서,

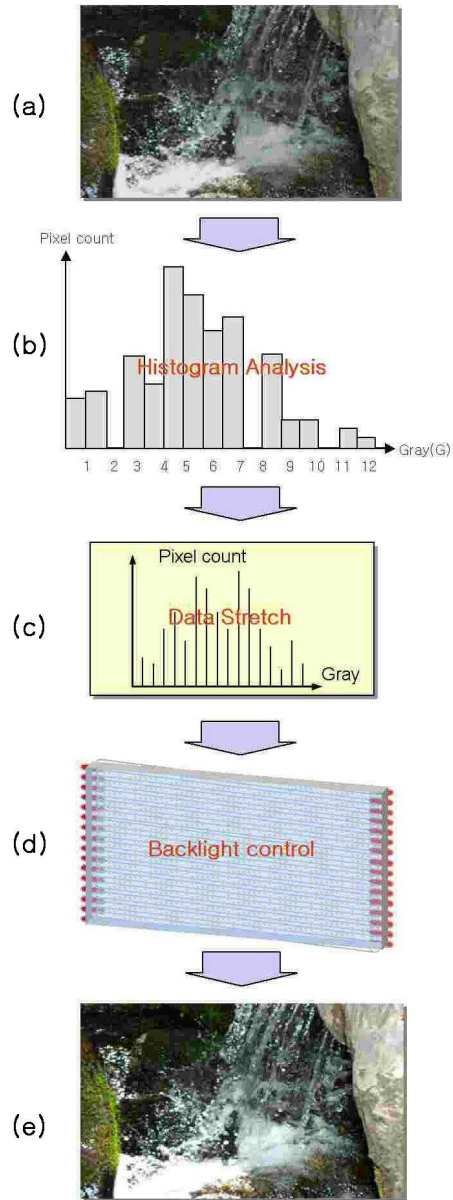
상기 광학필터의 필터들에 각각 배치되어 있는 액적에 전계를 인가하여, 필터를 투과하는 광량을 조절함으로써, 액정표시장치의 단위 픽셀 단위로 투과 광량을 조절할 수 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

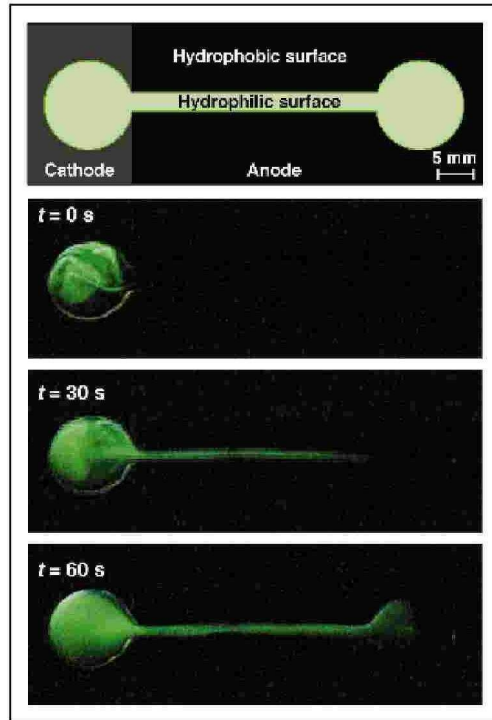
도면1



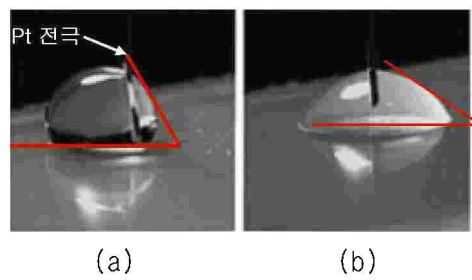
도면2



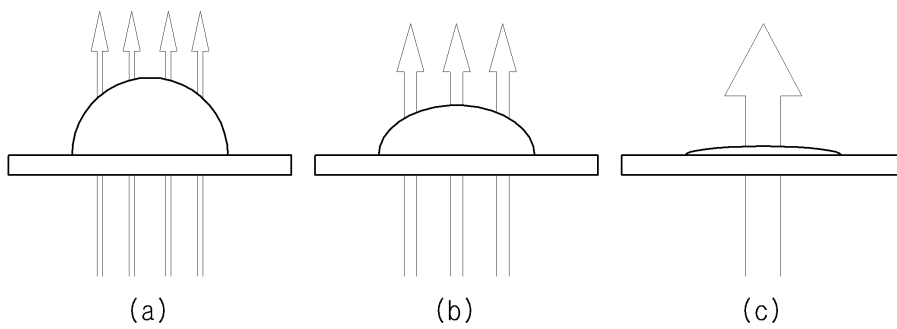
도면3



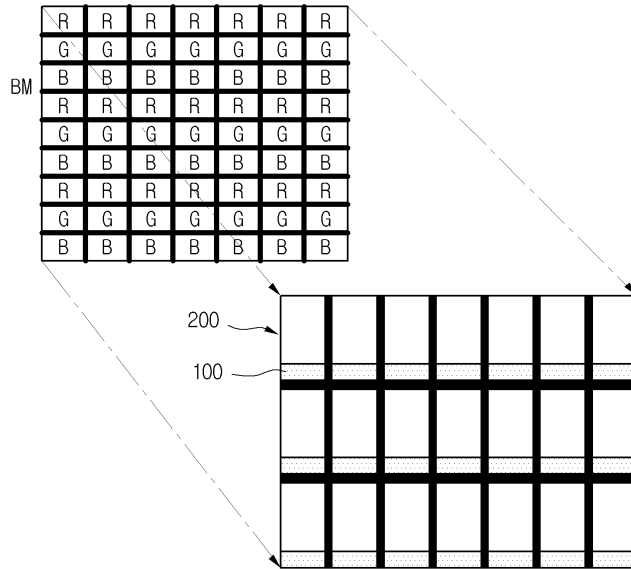
도면4a



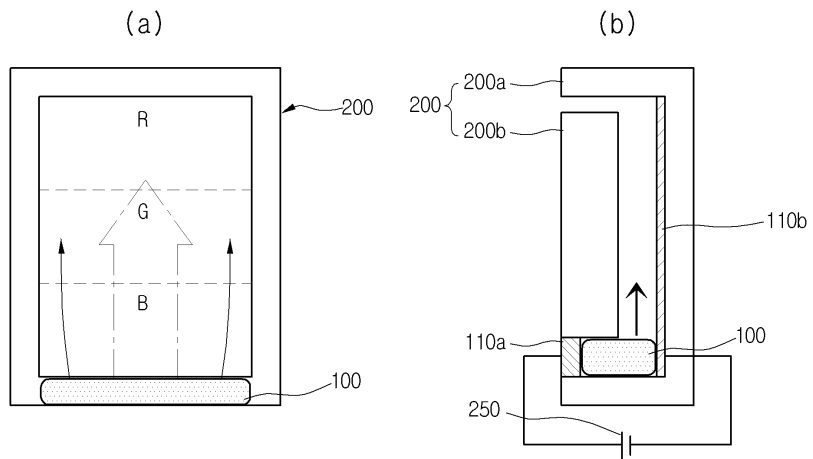
도면4b



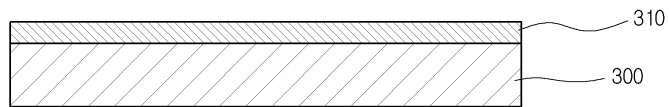
도면5



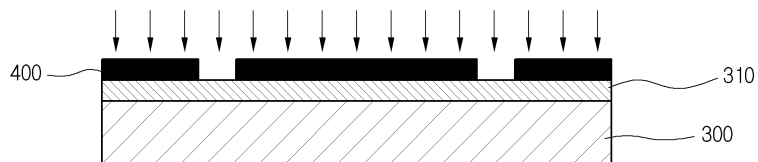
도면6



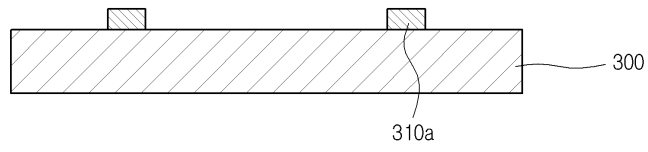
도면7a



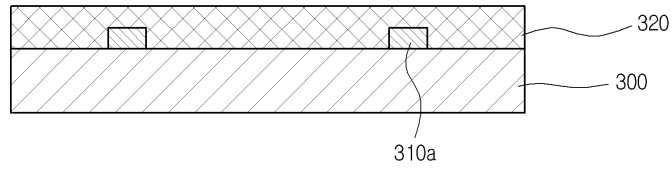
도면7b



도면7c



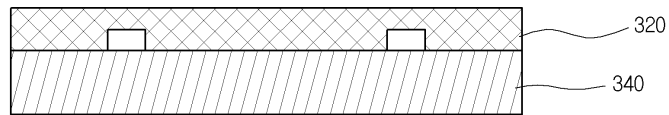
도면7d



도면7e



도면7f



专利名称(译)	滤光器的制造方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020060078550A	公开(公告)日	2006-07-05
申请号	KR1020040118518	申请日	2004-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SEONGJUN 김성준 KIM CHONGHO 김종호		
发明人	김성준 김종호		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133516 G03F7/0007		
其他公开文献	KR101136177B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种制造滤光器的方法，通过控制对比度来获得清晰的图像。

