



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0067729  
(43) 공개일자 2008년07월22일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0005001

(22) 출원일자 2007년01월17일

심사청구일자 2007년01월17일

(71) 출원인

전북대학교산학협력단

전라북도 전주시 덕진구 덕진동 1가 664-14 본부  
별관 3층

(72) 발명자

이승희

전북 전주시 덕진구 덕진동 전북대학교 공과대학  
신소재 공학부

임영진

전북 부안군 동진면 본덕리 485번지

정은

전북 익산시 어양동 쌍용아파트 101동307호

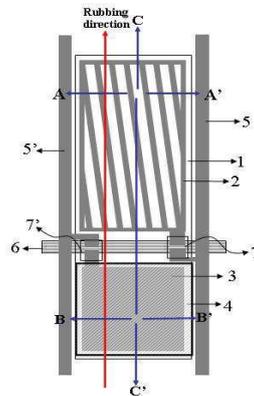
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 시야각 조절이 가능한 프린지 필드 스위칭 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 프린스필드스위칭(FFS:Fringe-Field Switching) 모드를 이용한 시야각 조절에 관한 것으로, 하나의 패널에 메인 이미지를 표현하는 FFS전극과 시야각을 조절하는 전극을 따로 패턴한 방식으로, 빨강(R).녹색(G).파랑(B) 컬러필터를 시야각을 조절하는 전극부분에 각각 배치하거나, 컬러필터를 형성시키지않은 화이트상태로 두어 협시야각 모드일 때, FFS전극에 의해 표현되는 메인이미지에 시야각을 조절하는 전극에 전압을 인가하여 시야각 방향에서 이미지나 글자를 생성하여 정면에서는 메인 이미지가 보이지만 시야각방향에서는 이미지가 겹쳐보이게 하여 전압에 의해 시야각을 조절하는 것을 그 특징으로 한다.

대표도 - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

서로 대향 하여 일정 간격 이격되어 있는 두 기관에 있어서,  
 투명 유리 기관 또는 플라스틱 기관 사용하는 하부기관과;  
 상기 하부기관 위에 플레인 형태로 패턴되어 있는 제 1 공통전극과;  
 상기 제 1 공통 전극 상부와 제 1, 2화소 전극 사이에 위치한 절연층과;  
 상기 절연층 상부의 일부 영역에 세로 방향으로 격자형태로 1~5 $\mu$ m폭으로 패턴된 제 1화소전극과;  
 상기 절연층 상부의 나머지 영역에 플레인 형태로 패턴된 제 2화소 전극과;  
 상기 제 1, 2 화소 전극 상부에 위치한 수평 배열된 액정층과;  
 투명 유리 기관 또는 플라스틱 기관 사용하는 상부 기관과;  
 상기 상부 기관 하부에 상기 하부기관의 일부 영역에 플레인 형태로 패턴된 제 2화소 전극과 같은 크기의 플레인 형태의 전극을 같은 위치에 패턴 시킨 제 2 공통전극과;  
 한 개의 게이트 전극을 제 1, 2화소 전극 사이에 위치시키고, 두 개의 신호선을 사용하여 두 쌍의 트랜지스터를 형성시킨것과;  
 액정은 유전율 이방성이 양인 액정과;  
 러빙은 상하로 해서 좌우에서 빗샘을 조절하여 시야각을 조절하는 FFS 액정표시소자.

**청구항 2**

제 1항에 있어서  
 화상을 표시하는 부분은 R, G,B 컬러필터를 형성시키고 시야각을 조절하는 픽셀 부분에는 컬러필터를 형성하지 않은 시야각을 조절하는 FFS 액정표시소자.

**청구항 3**

제 1항에 있어서  
 화상을 표시하는 부분은 R, G,B 컬러필터를 형성시키고 시야각을 조절하는 픽셀 부분에 컬러필터를 형성하지 않고 단차를 보정하기 위해 유기 박막을 형성시킨 시야각을 조절하는 FFS 액정표시소자.

**청구항 4**

4개의 서브 픽셀을 갖는 FFS 모드에 있어서,  
 투명 유리 기관 또는 플라스틱 기관을 사용하는 하부기관과;  
 상기 하부기관 상부에 플레인 형태로 패턴되어 있는 제 1 공통전극과;  
 상기 제 1 공통 전극 상부에 위치한 절연층과;  
 상기 절연층 상부의 3개의 서브 픽셀에 세로 방향으로 격자형태로 1~5 $\mu$ m폭으로 패턴된 제 1화소전극과;  
 상기 절연층 상부의 나머지 한 개의 서브 픽셀에 플레인 형태의 제 2화소전극과;  
 상기 제 1, 2 화소전극 상부에 위치한 수평 배향막과;  
 투명 유리 기관 또는 플라스틱 기관을 사용하는 상부기관과;  
 상기 상부 기관 하부에 1개의 서브 픽셀에 플레인 형태로 패턴되어 있는 제 2 공통전극과;  
 상기 제 2 공통전극과 나머지 3개의 서브 픽셀의 상부기관 하부에 위치한 수평배향막과;  
 각각 하나의 서브 픽셀마다 한 개의 게이트 전극과 한 개의 신호선을 위치시킨 것과;

액정은 양의 유전율 이방성을 갖는 수평배열된 액정층과;

러빙은 상하로 해서 좌우에서 빛샘을 조절하여 시야각을 조절하는 FFS 액정표시소자.

**청구항 5**

제 4항에 있어서,

화상을 표시하는 부분은 R, G,B 컬러필터를 형성시키고 시야각을 조절하는 픽셀 부분에는 컬러필터를 형성하지 않은 시야각을 조절하는 FFS 액정표시소자.

**청구항 6**

제 4항에 있어서,

화상을 표시하는 부분은 R, G,B 컬러필터를 형성시키고 시야각을 조절하는 픽셀 부분에 컬러필터를 형성하지 않고 단차를 보정하기 위해 유기 박막을 형성시킨 시야각을 조절하는 FFS 액정표시소자.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <7> 본 발명은 FFS모드를 이용하여 액정표시장치의 시야각을 조절하는 장치이다.
- <8> 최근 TV나 PC 모니터 등에 액정디스플레이가 널리 사용되면서 사용자들의 요구 또한 다양해지고 있다. 그중에서도 특히 광시야각특성을 요구한다. 광시야각특성을 갖는 액정디스플레이 중 대표적인 모드로는 수평전기장에 의해 구동되는 인플레인 스위칭 (IPS:In-Plan Switching)모드와 FFS모드가 있다. IPS모드는 액정분자가 기판에 평행하게 한쪽 방향으로 회전하기 때문에 트위스트 네마틱 (TN:Twist Nematic)모드 보다 시야각이 우수하나 전극 윗부분에서 광효율이 떨어지고, 구동전압이 높고, 시야각에 따라 색뎀 문제가 존재한다. 투과율을 개선하기 위해 고개구율 IPS구조를 채택하였고 색뎀 문제를 개선하기 위해서는 전극 구조를 썸기 모양으로 하였다. IPS가 갖는 여러 문제를 개선하기 위해 FFS 모드가 제안되었다.
- <9> FFS모드에서는 공통전극과 화소 전극이 투명전극으로 되어 있어 마스크 수 면에는 종래 TN보다 하나 증가하는 단점이 있다. 하지만 전극 위 전 영역에서 액정분자들이 강한 프린지(fringe) 전기장에 의해 기판에 거의 평행하게 회전되기 때문에 광시야각, 고 투과율, 저 구동전압을 동시에 달성할 수 있었다. 그러나 액정 디스플레이의 시야각 확보는 긍정적인 결과를 얻을 수 있으나, 노트북컴퓨터와 같이 휴대하면서 작업을 수행하는 경우, 충분한 시야각의 확보는 반대로 개인 정보의 누출과 사생활 침해라는 문제점을 야기하고 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <10> 하지만 지금까지 제시된 시야각 조절장치는 두 장의 패널을 사용하여 시야각을 조절하기 때문에 가격 경쟁력에서 떨어지는 문제점이 발생하였다.
- <11> 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래의 광시야각만을 위한 액정디스플레이에서의 문제점뿐만 아니라 이러한 문제점을 해결하려 제안되었던 두 장의 패널을 사용한 시야각 조절용 액정디스플레이의 가격 경쟁력을 동시에 해결하기 위해, 하나의 패널에 소정화면을 표시하는 영역과 시야각을 조절하는 영역을 전극을 패턴하는 방식으로 나뉘 각각의 영역에 R, G,B 컬러필터를 따로 두거나 소정화상을 표시하는 영역에만 컬러필터를 형성시켜 FFS전극에 의해 표현되는 메인이미지에 시야각을 조절하는 전극에 전압을 인가하여 시야각방향에서 이미지나 글자를 생성하여 정면에서는 메인 이미지가 보이지만 시야각방향에서는 이미지가 겹쳐보이게 하여 시야각 및 협시야각 특성을 동시에 갖는 액정 표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- <12> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 종래의 FFS 액정표시장치의 화소 전극의 일부 영역을 격자모양으로 패턴 하지않고 플레인(plane) 형태의 투명전극으로 제 2화소 전극을 두고 상부기판에 제 2 화소 전

극만큼의 크기의 전극을 플레인 형태의 제 2 공통전극으로 패턴 하여 전압인가시 이 두 전극에 의해 수직전기장을 발생시켜 액정의 방향자 방향을 조절하여 액정디스플레이의 시야각을 조절하는 것을 특징으로 한다.

- <13> 또한, 본 발명에 있어서, 컬러필터의 경우 화소를 표시하는 픽셀은 R,G,B,로 각각 형성시키고 시야각을 조절하는 픽셀의 일부분에는 컬러필터를 코팅하지 않는 방법을 그 특징으로 한다. 이때 시야각을 조절하는 부분과 화소를 표시하는 경계부분과 화소와 화소 사이의 경계부분을 가리기 위해 그사이에 블랙 매트릭스를 형성시킨다.
- <14> 또한, 본 발명에 있어서, 종래의 FFS 액정표시소자를 4개의 서브픽셀로 나눠 3개의 서브 픽셀영역은 종래의 FFS 액정표시소자와 같은 방법으로 전극을 패턴하고 나머지 하나의 픽셀에는 시야각을 조절하는 영역으로 하부기판의 화소전극을 플레인 형태로 전극을 패턴하고 상부기판 또한 플레인 형태로 제 2 공통전극을 패턴하여 전압인가시 이 두 전극에 의해 수직전기장을 발생시켜 액정의 방향자 방향을 조절하여 액정디스플레이의 시야각을 조절하는 것을 특징으로 한다.
- <15> 이하, 본 발명에 따른 FFS모드의 시야각 조절은 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- <16> - 실시예 1 -
- <17> 실시예 1은 시야각 조절용 전극과 화소를 구동하기 위한 전극으로 나누어진 FFS모드의 액정표시장치이다.
- <18> 도 1은 본 발명의 제1실시 예에 따른 액정표시 장치의 배치도이다. 도시한 바와 같이, 투명 유리 기판 또는 플라스틱 기판을 사용한 하부기판 위에 투명한 제 1 공통전극(1)을 플레인 형태로 패턴하고 시야각 조절용 전극에 따로 전압을 인가하기 위해 게이트 전극(6)에 신호선(5, 5') 및 소스/드레인 층(7, 7')을 각각 두 쌍을 두고, 제 1 공통전극 위에 일부 영역은 격자모양으로 투명한 제 1 화소 전극(2)을 패턴하고, 나머지 일부 영역은 플레인 형태의 투명한 제 2 화소전극(3)으로 패턴하고, 이 제 2 화소 전극(3)과 같은 위치의 상부기판 아래 일부 영역에 플레인 형태로 투명한 제 2 공통전극(4)을 패턴 하였다.
- <19> 또한 본 발명에 있어서 액정은 양의 유전율 이방성을 사용하고, 러빙은 상하로 하고, 격자모양의 제 1 화소 전극의 전극 폭은 1~5 $\mu$ m이고 전극과 전극 사이의 간격은 1~6 $\mu$ m 이다.
- <20> 도 2a,2b,2c는 도 1의 액정표시장치를 간략적으로 도시한 단면도이다. 도시한 바와 같이 도 2a는 소정 화소를 표시하는 영역으로 기존의 FFS전극구조와 같고, 도2b는 시야각을 조절하는 영역으로 상부 기판에 플레인 형태로 제 2 공통전극이 패턴 되어 있고, 하부기판에는 플레인 형태로 제 2 화소전극이 패턴되어 있어 전압인가시 수직 전기장이 형성되고, 도 2c는 도2a와 도 2b를 한번에 보여주는 단면도이다.
- <21> 도 3는 실시 예 1와 같은 전극 구조에서 시야각을 조절하는 부분에 컬러필터가 형성되어 있지않아 화이트를 내는 픽셀전극 배치도이다. 도시한 바와 같이 소정화소를 표시하는 픽셀(2) 영역에 R,G,B 컬러 필터를 형성시키고, 시야각을 조절하는 픽셀(3) 영역에는 컬러필터를 형성하지않아 화이트를 내어 시야각을 조절하는 영역의 전압을 가변하여 중간계조를 표시할 수 있기 때문에 좌우 방향에서 화면을 볼 때 글자가 겹쳐보이거나 이미지가 겹쳐보이게 한다.
- <22> 또한, 소정 화소를 표시하는 전극과 시야각 조절용 전극에 따로 전압을 인가하기 위해 게이트 전극(6)과, TFT(7,7')와 신호선(5,5')을 각각 형성하고, 이러한 부분들을 가려주기 위해 블랙매트릭스(8)를 형성한다.
- <23> - 실시예 2-
- <24> 실시예 2는 실시예 1과는 달리 종래의 FFS액정표시소자에서 시야각을 조절하는 부분인 하나의 픽셀을 첨부시켜 4개의 서브픽셀을 갖는 시야각을 조절용 액정표시 장치이다.
- <25> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시 장치의 배치도이다. 도시한 바와 같이 투명 유리 기판 또는 플라스틱 기판을 사용한 하부기판 위에 소정화소를 표시하는 3개의 서브 픽셀에는 투명한 제 1 공통전극(1)을 플레인 형태로 패턴하고제 1 공통전극 위에 격자모양으로 투명한 제 1 화소 전극(2)을 패턴하고, 나머지 한개의 서브 픽셀에는 플레인 형태의 투명한 제 2 화소전극(3)을 패턴하고, 이 제 2 화소 전극(3)과 같은 위치의 상부기판 아래 영역에 플레인 형태로 투명한 제 2 공통전극(4)을 패턴 하였다. 소정 화소를 표시하는 전극과 시야각 조절용 전극에 따로 전압을 인가하기 위해 게이트 전극(6)에 신호선(5, 5') 및 소스/드레인 층(7, 7')을 각각 위치시켰다.
- <26> 여기에서, 도 5는 실시예 2와 같은 전극 구조에서 시야각을 조절하는 부분에 컬러필터를 형성시키지않아 화이트를 내는 픽셀전극 배치도이다. 도시한 바와 같이 소정 화소를 표시하는 3개의 서브 픽셀(2') 영역은 R,G,B 컬러 필터를 형성시키고 시야각을 조절하는 나머지 하나의 픽셀(3')영역은 컬러필터를 형성시키지않아 화이트를 내어

시야각을 조절하는 영역의 전압을 가변하여 중간계조를 표시할 수 있기 때문에 좌우 방향에서 화면을 볼 때 글자가 겹쳐보이거나 이미지가 겹쳐보이게 한다.

<27> 또한 본 발명에 있어서 액정은 양의 유전율 이방성을 사용하고, 러빙은 상하로 하고, 격자모양의 제 1화소 전극의 전극 폭은 1~5 $\mu$ m이고 전극과 전극 사이의 간격은 1~6 $\mu$ m 이다.

<28> 또한, 게이트 전극(6)과, TFT(7,7')와 신호선(5,5')은 각 서브 픽셀마다 하나씩 형성하고, 이러한 부분들을 가려주기 위해 블랙매트릭스(8)를 형성한다.

**발명의 효과**

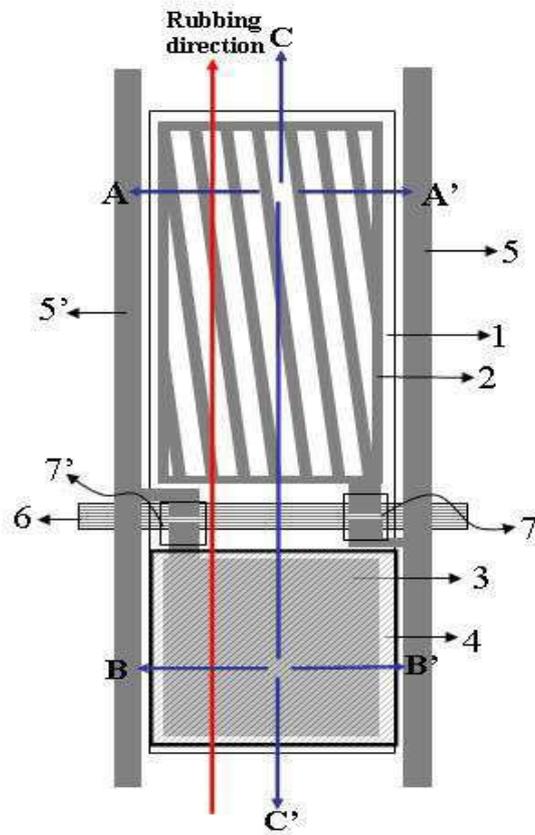
<29> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 시야각 조절용 FFS모드의 액정 표시 장치는 하나의 픽셀 안에 화소를 구동하는 영역과 시야각을 구동하는 영역에 전극을 다르게 뒹으로써 두개의 트랜지스터를 사용하여 시야각 구동을 하는 영역은 수직전기장으로, 화소를 구동하는 영역은 프린지전기장을 이용하여 적절하게 광시야각과 협소한 시야각을 구현할 수 있다. 또한 시야각을 표시하는 영역에 컬러필터를 형성시킴으로써 시야각 방향에서 이미지를 겹쳐보이게 하는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

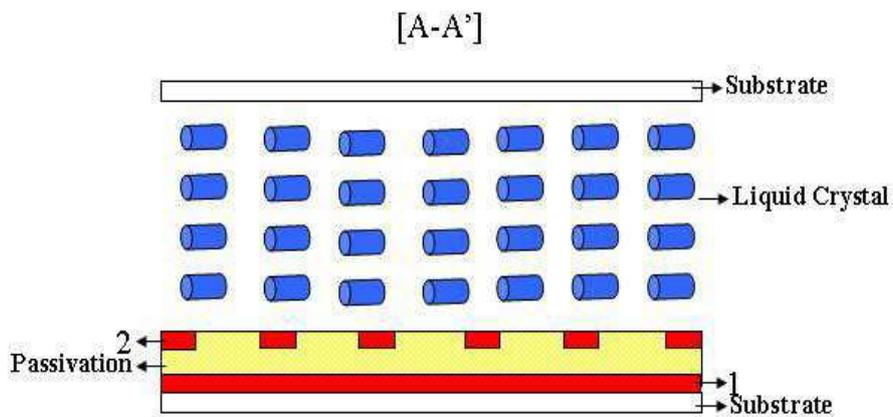
- <1> 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시 장치의 배치도
- <2> 도 2a,2b,2c는 도 1의 액정표시장치를 간략적으로 도시한 단면도
- <3> 도 3는 실시예1과 같은 전극 구조에서 시야각을 조절하는 부분에 컬러필터가 형성되어 있지않아 화이트를 내는 픽셀전극 배치도
- <4> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시 장치의 배치도
- <5> 도 5는 실시예 2와 같은 전극 구조에서 시야각을 조절하는 부분에 컬러필터를 형성시키지않아 화이트를 내는 픽셀전극 배치도
- <6>

도면

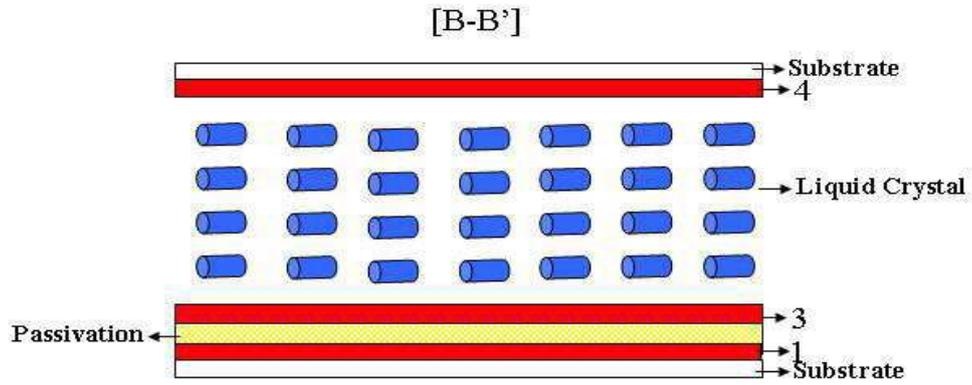
도면1



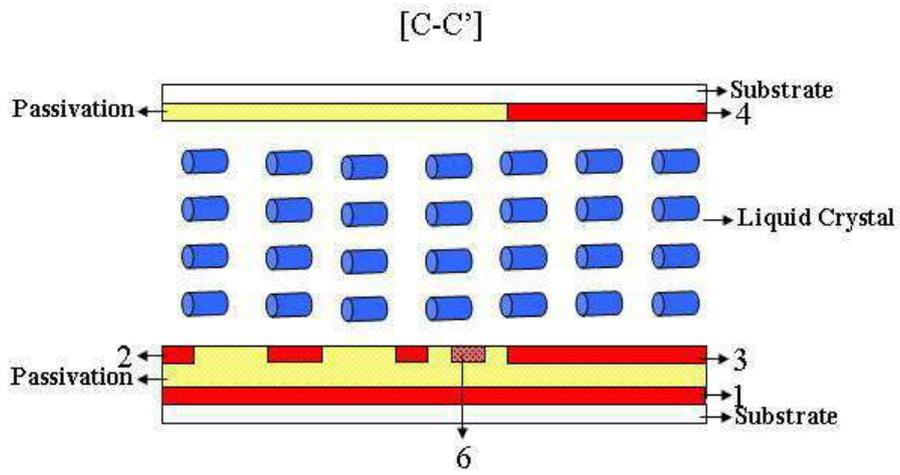
도면2a



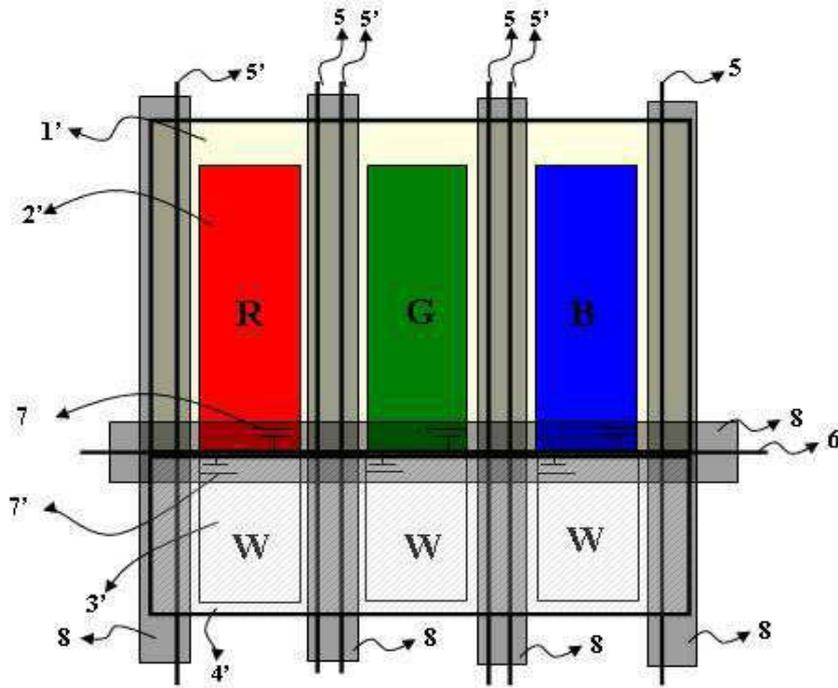
도면2b



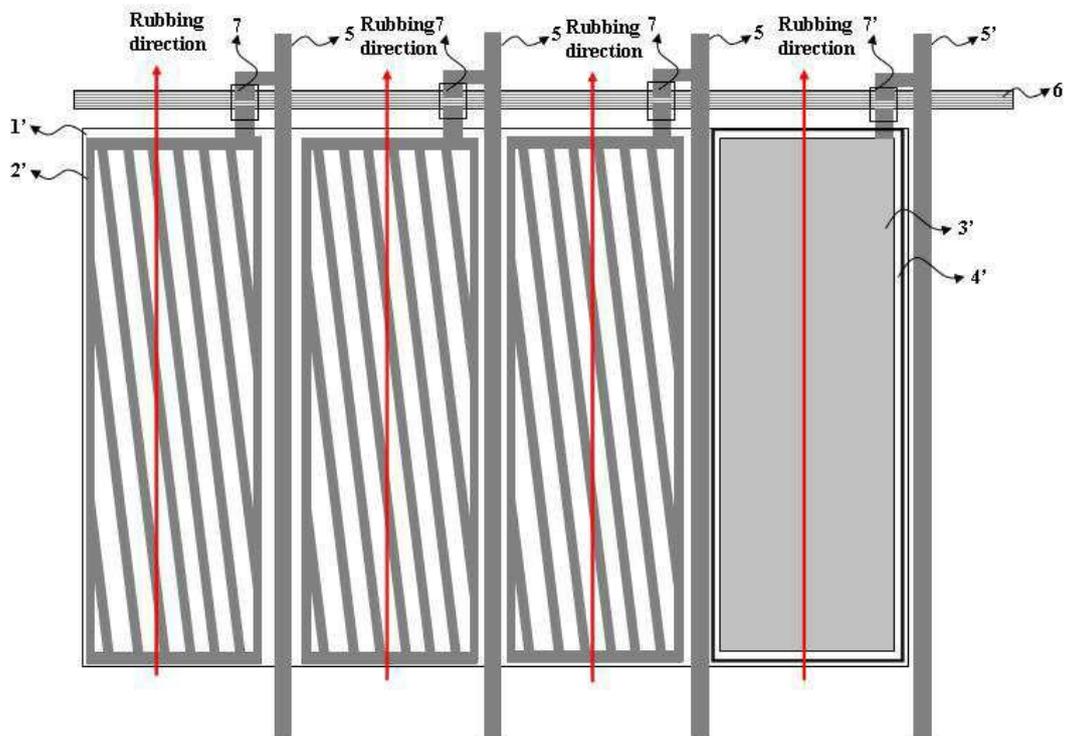
도면2c



도면3



도면4



도면5

