

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0061874
(43) 공개일자 2006년06월08일

(21) 출원번호 10-2004-0100549
(22) 출원일자 2004년12월02일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 차성은
경상남도 거제시 신현읍 수월리 덕산2차아파트 213동 201호
여기한
경기도 용인시 수지읍 상현리 금호베스트빌 155-801
박원상
경기도 용인시 구성읍 상하리 수원동마을쌍용아파트 302동 2001호
윤해영
경기 수원시 영통구 영통동 벽적골8단지 주공아파트 833동 1603호
김재현
경기도 수원시 팔달구 영통동 972-2 벽적골 주공APT 839동 104호
김상우
경기도 수원시 팔달구 원천동 원천주공아파트 108-112
이재영
경기 용인시 기흥읍 농서리 산24 삼성전자 남자기숙사 상록수동 104호
임재익
강원도 춘천시 효자3동 616-12 6/3
장영주
경기 수원시 영통구 영통동 황골마을1단지아파트 149-2005
이승규
경기도 용인시 기흥읍 농서리 기숙사 월계수동 730호
폰델라바이나
경기도 용인시 기흥읍 농서리 여자기숙사 톨립동 111호(게스트룸)

(74) 대리인 박영우

심사청구 : 없음

(54) 표시장치

요약

소비전력을 저감할 수 있으면서 광 특성이 향상된 표시장치가 개시된다. 어레이 기판은 제1 기판과 제1 기판 상에 형성된 제1 투명전극으로 이루어진다. 대향기판은 제1 기판과 대향하는 제2 기판 및 제2 기판 상에 형성된 제2 투명전극으로 이루어진다. 액정층은 어레이 기판과 대향기판과의 사이에 개재된다. 액정층은 카이럴 피치가 50 μ m ~ 140 μ m인 액정분자를 포함하며, 액정층에는 2.5V ~ 2.7V의 전압이 인가된다. 따라서, 표시장치의 전체적인 소비전력을 저감할 수 있으면서 광 특성을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 단면도이다.

도 2는 카이럴 피치별 최대 C/R을 나타낸 그래프이다.

도 3은 카이럴 피치별 최대 최소 C/R 전압을 나타낸 그래프이다.

도 4는 카이럴 피치별 C/R 전압의 마진을 나타낸 그래프이다.

도 5는 셀 갭별 동일한 C/R에서의 다크 시작 전압을 나타낸 그래프이다.

도 6은 셀 갭별 동일한 C/R에서의 다크 최대 전압을 나타낸 그래프이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : 어레이 기판 130 : 화소전극

140 : 제1 배향막 200 : 대향기판

240 : 공통전극 250 : 제2 배향막

300 : 액정층 400 : 액정표시장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 저전압 구동이 가능하고 광 특성을 향상시킬 수 있는 표시장치에 관한 것이다.

일반적으로, 평판표시장치 중 하나인 액정표시장치는 영상을 표시하는 표시패널을 포함하고, 표시패널은 어레이 기판, 대향기판 및 액정층으로 이루어진다.

어레이 기판에는 화소전극 및 제1 배향막이 구비되고, 대향기판에는 화소전극과 마주하는 공통전극과 제2 배향막이 구비된다. 액정층은 제1 배향막과 제2 배향막과의 사이에 개재된다. 화소전극이 투명성 도전 물질로 이루어지면 액정표시장치는 후면으로부터 제공된 광을 투과시켜 영상을 표시하는 투과형으로 동작한다.

액정층에 인가되는 구동 전압에 따라서 액정층을 통과하는 광의 투과율이 달라진다. 일반적으로, 최대의 광 투과율을 나타내는 투과형 액정표시장치의 구동 전압은 4.2V이다. 그러나, 구동 전압의 전압 레벨이 증가될수록 액정표시장치의 소비 전력이 증가된다.

따라서, 소비 전력을 저감하기 위하여 종래의 투과형 액정표시장치는 저전압으로 구동하는 방식을 채용한다. 그러나, 투과형 액정표시장치가 저전압으로 구동되면 소비 전력이 감소하지만, 광 투과율을 저하되어 대비비(Contrast Ratio)와 같은 광 특성이 저하된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 소비전력을 저감시키면서 광 특성을 향상시키기 위한 표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 일 특징에 따른 표시장치는 어레이 기관, 대향기관 및 액정층을 포함한다.

상기 어레이 기관은 제1 기관과 상기 제1 기관 상에 형성된 제1 투명전극으로 이루어진다. 상기 대향기관은 상기 제1 기관과 대향하는 제2 기관 및 상기 제2 기관 상에 형성된 제2 투명전극으로 이루어진다.

상기 액정층은 상기 어레이 기관과 상기 대향기관과의 사이에 개재되고, 카이럴 피치(chiral pitch)가 $50\mu\text{m} \sim 140\mu\text{m}$ 인 액정분자를 포함하며, 상기 액정층에는 2.5V ~ 2.7V의 전압이 인가된다.

이러한 표시장치에 따르면, 상기 액정층에 2.5V ~ 2.7V의 전압이 인가될 때 카이럴 피치를 $50\mu\text{m} \sim 140\mu\text{m}$ 로 유지시킴으로써 표시장치의 소비전력을 감소시킬 수 있고 대비비를 향상시킬 수 있다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 단면도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 영상을 표시하는 표시패널(400)을 포함하고, 상기 표시패널(400)은 어레이 기관(100), 대향기관(200) 및 액정층(300)으로 이루어진다.

상기 어레이 기관(100)은 제1 기관(110), 화소 어레이(120), 화소전극(130) 및 제1 배향막(140)을 구비한다. 상기 화소 어레이(120)는 상기 제1 기관(110) 상에 구비되고, 다수의 박막 트랜지스터(121) 및 절연막(122)을 포함한다. 상기 다수의 박막 트랜지스터(121)는 화소 단위로 형성되고, 상기 절연막(122)은 상기 제1 기관(110) 상에 형성된 상기 다수의 박막 트랜지스터(121)를 커버한다. 도면에 도시하지는 않았지만, 상기 절연막(122)은 무기 절연막 또는 유기 절연막으로 이루어질 수 있다.

상기 절연막(122) 상에는 상기 화소전극(130)이 균일한 두께로 형성된다. 상기 화소전극(130)은 투명성 도전 물질, 예를 들어 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)로 이루어진다. 상기 화소전극(130) 상에는 상기 제1 배향막(140)이 형성된다. 상기 제1 배향막(140)은 소정의 방향으로 배향되어 액정 분자에 배향성을 부여한다.

한편, 상기 대향 기관(200)은 제2 기관(210), 컬러필터층(220), 블랙 매트릭스(230), 공통전극(240) 및 제2 배향막(250)을 포함한다.

상기 컬러필터층(220)은 레드, 그린 및 블루 색화소(R, G, B)로 이루어져 상기 제2 기관(210) 상에 구비된다. 상기 블랙 매트릭스(230)는 서로 인접하는 두 개의 색화소 사이에 구비되고, 상기 색화소들이 형성된 영역들을 서로 분리시킨다.

상기 공통전극(240)은 상기 컬러필터층(220)과 상기 블랙 매트릭스(230) 상에 균일한 두께로 형성된다. 상기 공통전극은 ITO 또는 IZO와 같은 투명성 도전 물질로 이루어진다. 상기 제2 배향막(250)은 상기 공통전극(240) 상에 형성되고, 소정의 방향으로 배향되어 상기 액정 분자에 배향성을 부여한다.

상기 어레이 기관(100)과 상기 대향기관(200)은 상기 제1 배향막(140)과 상기 제2 배향막(250)이 서로 마주보도록 결합된다. 상기 액정층(300)은 상기 어레이 기관(100)과 상기 대향기관(200)과의 사이에 개재된다. 특히, 상기 액정층(300)은 상기 제1 배향막(140)과 상기 제2 배향막(250)과의 사이에 형성된다. 여기서, 상기 액정층(300)의 두께(이하, 셀 갭)(d)는 $4.2\mu\text{m} \sim 5.4\mu\text{m}$ 의 범위에 존재한다.

상기 액정층(300)은 다수의 액정분자를 포함하고, 본 발명의 일 예로 상기 다수의 액정분자는 트위스트 네마틱(Twist Nematic)형 액정분자로 이루어진다. 상기 다수의 액정분자는 상기 제1 및 제2 배향막(140, 250)에 의해서 상기 제1 및 제

2 기관(110, 210)에 대하여 $7^{\circ} \sim 9^{\circ}$ 정도 비틀려져서 배향된다. 특히, 상기 다수의 액정분자의 장축 방향이 상기 제1 및 제2 기관(110, 210)에 대하여 $7^{\circ} \sim 9^{\circ}$ 정도로 비틀어진다. 따라서, 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각(Pretilt Angle)은 $7^{\circ} \sim 9^{\circ}$ 로 정의된다.

상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각은 상기 제1 및 제2 배향막(140, 250)의 배향에 의해서 제어된다. 상기 제1 및 제2 배향막(140, 250)을 배향시키는 방법에는 러빙 또는 광 배향법이 이용된다. 일반적으로, 트위스트 네마틱 액정분자가 이용되는 경우 상기 제1 및 제2 배향막(140, 250)의 배향 방향은 서로 직교한다.

상기 공통전극(240)에는 공통전압이 인가되고, 상기 화소전극(130)에는 상기 공통전압과 다른 화소전압이 인가된다. 따라서, 상기 공통전극(240)과 상기 화소전극(130)의 전압차(이하, 구동전압이라 함)에 의해서 상기 공통전극(240)과 상기 화소전극(130)과의 사이에는 전계가 형성된다. 상기 전계에 의해서 상기 다수의 액정분자의 경사각이 변화된다. 본 발명의 일 예로, 노멀리 화이트 모드의 액정표시장치는 구동전압은 $2.5V \sim 2.7V$ 이다. 또한, 이와 같이, 상기 액정표시장치(400)의 구동전압이 낮아짐으로써 액정표시장치(400)의 소비 전력이 전체적으로 감소될 수 있다.

네마틱 액정에 카이럴(Chiral)재가 첨가됨으로써 상기 다수의 액정 분자의 비틀림 방향이 일방향으로 안정화된다. 여기서, 상기 다수의 액정 분자가 외부의 어떠한 영향 없이 360° 비틀어지는데 필요한 거리는 카이럴 피치(Chiral Pitch)로 정의된다. 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 $7^{\circ} \sim 9^{\circ}$ 로 유지되고, 상기 카이럴 피치가 $50\mu m \sim 140\mu m$ 의 범위에 존재할 때 대비비(Contrast Ratio: C/R)가 높다.

도 2는 카이럴 피치별 최대 C/R을 나타낸 그래프이다.

도 2를 참조하면, 제1 그래프(G1)에서 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 7° 로 유지될 때 상기 카이럴 피치는 $70\mu m$ 에서 최대의 C/R이 나타났고, 제2 그래프(G2)에서 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 7° 로 유지될 때 상기 카이럴 피치는 $70\mu m$ 에서 최대의 C/R이 나타났다.

결과적으로, 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 $7^{\circ} \sim 9^{\circ}$ 로 유지될 때 $50\mu m \sim 140\mu m$ 인 상기 카이럴 피치에서 최대의 C/R이 대체적으로 높게 나타났다.

도 3은 카이럴 피치별 최대 최소 C/R 전압을 나타낸 그래프이고, 도 4는 카이럴 피치별 C/R 전압의 마진을 나타낸 그래프이다.

도 3을 참조하면, 카이럴 피치가 $50\mu m \sim 140\mu m$ 의 범위에 존재할 때 최대 최소 C/R 전압은 $2.3V \sim 3.3V$ 의 범위내에 존재한다.

제3 및 제5 그래프(G3, G5)에서 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 7° 로 유지될 때 상기 최대 최소 C/R 전압은 카이럴 피치가 증가할수록 높아졌다. 특히, 상기 카이럴 피치가 $85\mu m$ 일 때 최대 C/R 전압은 $2.7V$ 로 나타났고, 최소 C/R 전압은 $2.5V$ 로 나타났다.

또한, 제4 및 제6 그래프(G4, G6)에서 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 9° 로 유지될 때 상기 최대 최소 C/R 전압은 카이럴 피치가 증가할수록 높아졌다. 특히, 상기 카이럴 피치가 $85\mu m$ 일 때 최대 C/R 전압은 $2.7V$ 로 나타났고, 최소 C/R 전압은 $2.5V$ 로 나타났다.

결과적으로, 상기 액정표시장치(400)의 구동전압이 $2.5V \sim 2.7V$ 인 경우, 최적의 카이럴 피치는 $85\mu m$ 이다.

도 4를 참조하면, 상기 카이럴 피치가 $50\mu m \sim 140\mu m$ 의 범위에 존재할 때 상기 최대 최소 C/R 전압의 마진은 $0V \sim 0.6V$ 범위로 나타났다.

제7 그래프(G7)에서, 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 7° 로 유지될 때, 상기 최대 최소 C/R 전압의 마진은 카이럴 피치가 증가할수록 높아졌다. 특히, 상기 카이럴 피치가 $85\mu m$ 일 때 최적 마진은 $0.2V$ 로 나타났다.

또한, 제8 그래프(G8)에서 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 9° 로 유지될 때, 상기 최대 최소 C/R 전압의 마진은 카이럴 피치가 증가할수록 높아졌다. 특히, 상기 카이럴 피치가 $85\mu m$ 일 때 최적 마진은 $0.2V$ 로 나타났다.

도 5는 셀 갭별 동일한 C/R에서의 다크 시작 전압을 나타낸 그래프이고, 도 6은 셀 갭별 동일한 C/R에서의 다크 최대 전압을 나타낸 그래프이다.

도 5를 참조하면, 셀 갭이 $4.8\mu\text{m} \sim 5.2\mu\text{m}$ 로 유지될 때, 액정표시장치의 구동 시작 전압(이하, 다크 시작 전압이라 함)은 $2.39\text{V} \sim 2.45\text{V}$ 의 범위에 존재한다.

제9 그래프(G9)에서, 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 7° 로 유지될 때, 상기 다크 시작 전압은 셀 갭이 증가할수록 감소하였다. 제10 그래프(G10)에서, 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 9° 로 유지될 때, 상기 다크 시작 전압은 셀 갭이 증가할수록 감소하였다. 또한, 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 7° 에서 9° 로 높아질수록 다크 시작 전압이 낮게 나타났다.

도 6을 참조하면, 셀 갭이 $4.8\mu\text{m} \sim 5.2\mu\text{m}$ 로 유지될 때, 액정표시장치의 최대 구동 전압(이하, 다크 최대 전압이라 함)은 $2.64\text{V} \sim 2.52\text{V}$ 의 범위에 존재한다.

제11 그래프(G11)에서, 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 7° 로 유지될 때, 상기 다크 최대 전압은 셀 갭이 증가할수록 감소하였다. 제12 그래프(G12)에서, 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 9° 로 유지될 때, 상기 다크 최대 전압은 셀 갭이 증가할수록 감소하였다. 또한, 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각이 7° 에서 9° 로 높아질수록 상기 다크 최대 전압이 낮게 나타났다.

이와 같이, 셀 갭이 $4.8\mu\text{m} \sim 5.2\mu\text{m}$ 로 유지될 때 상기 액정표시장치의 최대 구동전압이 $2.5\text{V} \sim 2.7\text{V}$ 사이에 존재한다. 본 발명의 일 예로, 최적 셀 갭(d)은 $5\mu\text{m}$ 이다.

발명의 효과

이와 같은 표시장치에 따르면, 액정층에 $2.5\text{V} \sim 2.7\text{V}$ 의 전압이 인가함으로써, 표시장치의 소비전력을 전체적으로 감소시킬 수 있고, 카이럴 피치를 $50\mu\text{m} \sim 140\mu\text{m}$ 로 유지시킴으로써 표시장치의 대비비를 증가시켜 표시장치의 전체적인 광 특성을 향상시킬 수 있다.

이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1 기판과 상기 제1 기판 상에 형성된 제1 투명전극으로 이루어진 어레이 기판;

상기 제1 기판과 대향하는 제2 기판 및 상기 제2 기판 상에 형성된 제2 투명전극으로 이루어진 대향기판; 및

상기 어레이 기판과 상기 대향기판과의 사이에 개재되고, 카이럴 피치(chiral pitch)가 $50\mu\text{m} \sim 140\mu\text{m}$ 인 다수의 액정분자를 포함하며, $2.1\text{V} \sim 3.3\text{V}$ 의 전압이 인가되는 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 다수의 액정분자의 프리틸트 각은 $7^\circ \sim 9^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 액정층에 인가되는 최적 전압은 $2.5\text{V} \sim 2.7\text{V}$ 인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 다수의 액정분자의 최적 카이럴 피치는 $85\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 액정층의 두께는 $4.2\mu\text{m} \sim 5.4\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 액정층의 최적 두께는 $5\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 최대 대비비(Contrast Rate: C/R)를 나타내는 최대 전압과 최소 대비비를 나타내는 최소 전압 사이의 마진은 상기 카이럴 피치가 증가함에 따라서 증가하고,

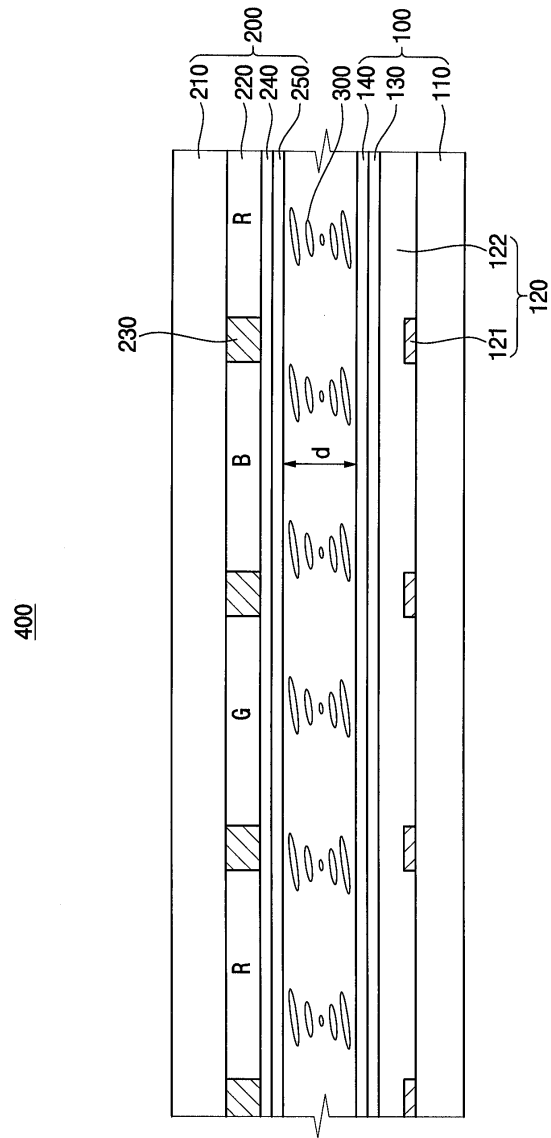
상기 마진은 $0.1\text{V} \sim 0.4\text{V}$ 범위에 존재하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 8.

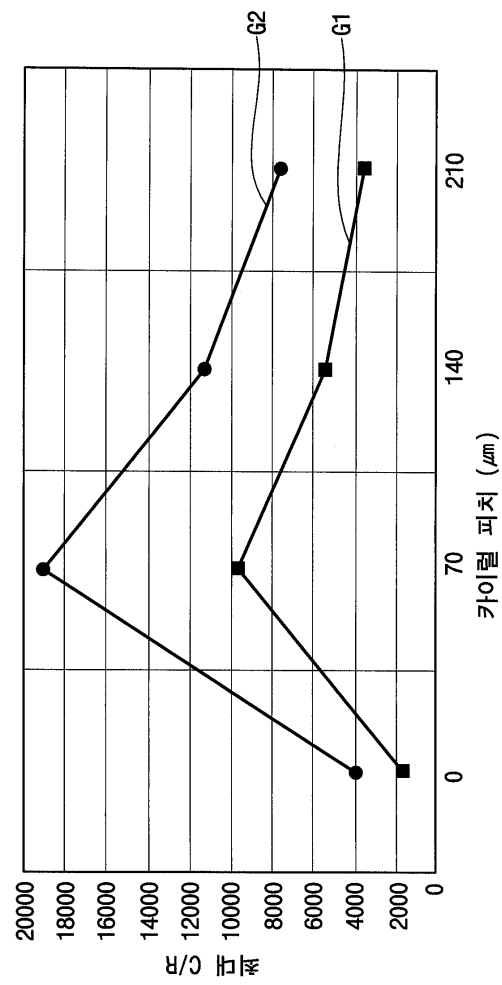
제7항에 있어서, 상기 최대 전압과 최소 전압 사이의 최적 마진은 0.2V 인 것을 특징으로 하는 표시장치.

도면

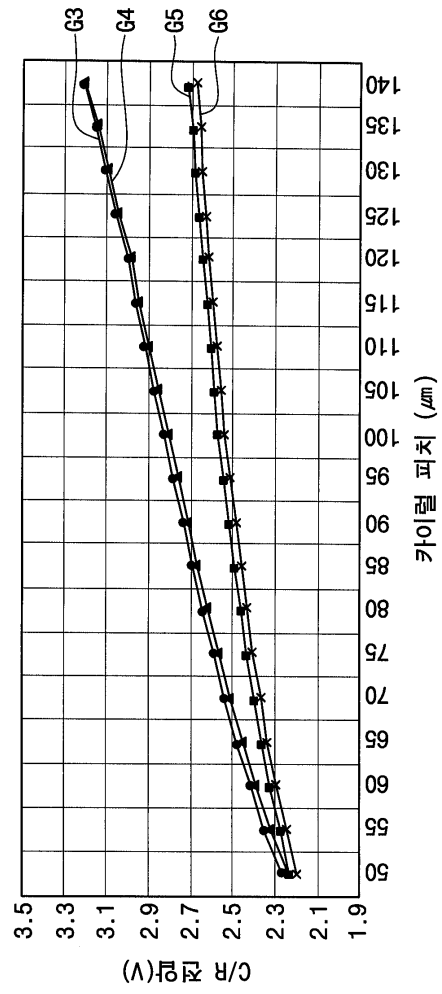
도면1



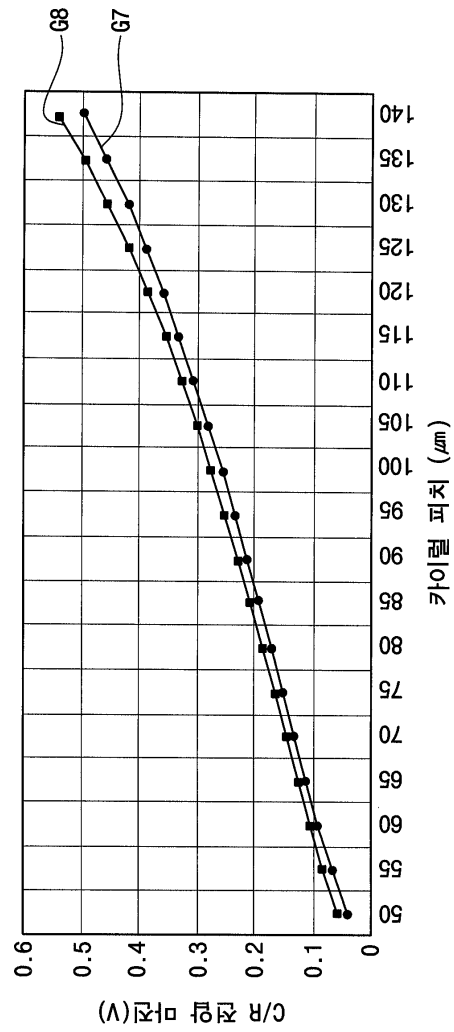
도면2



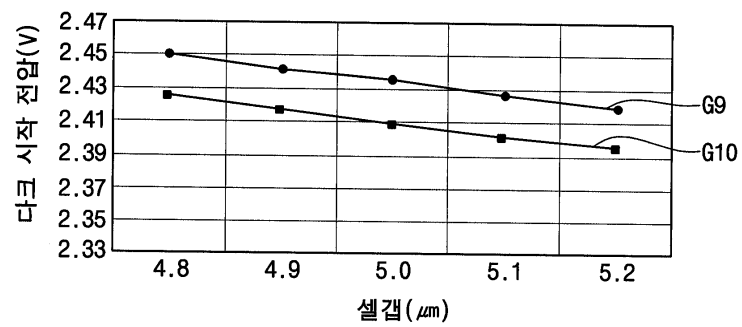
도면3



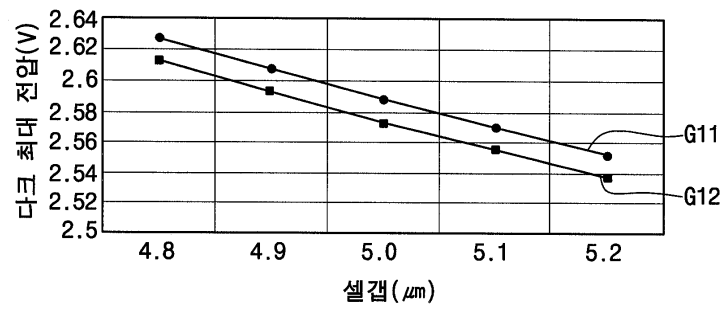
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR1020060061874A	公开(公告)日	2006-06-08
申请号	KR1020040100549	申请日	2004-12-02
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	CHA SUNGEUN 차성은 UH KEEHAN 어기한 PARK WONSANG 박원상 YUN HAEYOUNG 윤해영 KIM JAEHYUN 김재현 KIM SANGWOO 김상우 LEE JAEYOUNG 이재영 LIM JAEIK 임재익 CHANG YOUNGJOO 장영주 LEE SEUNGKYU 이승규 POUNDALEVA LRINA 폰델라바이리나		
发明人	차성은 어기한 박원상 윤해영 김재현 김상우 이재영 임재익 장영주 이승규 폰델라바이리나		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/139 C09K19/586 G02F2001/133749		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
外部链接	Espacenet		
摘要(译)			

400

