

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2005년05월24일
(11) 등록번호 10-0491324
(24) 등록일자 2005년05월16일

(21) 출원번호 10-2002-0051264
(22) 출원일자 2002년08월28일

(65) 공개번호 10-2003-0019183
(43) 공개일자 2003년03월06일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00257165 2001년08월28일 일본(JP)

(73) 특허권자 엔이씨 엘씨디 테크놀로지스, 엘티디.
일본 가나가와현 가와사키시 나카하라구 시모누마베 1753

(72) 발명자 미야자키다쓰야
일본국도쿄도미나토구시바5쵸메7방1고닛본덴기가부시끼가이사나이

(74) 대리인 조의제

심사관 : 양재석

(54) 액정표시장치

요약

액정층이 이격물입자들을 통하여 서로 대향하게 배치된 TFT어레이기판과 컬러필터어레이기판 사이에 끼워져있는 액정표시장치에서, 입자크기분포의 표준편차가 평균입자크기에 대해 3%이하를 가지는 이격물입자들이 종자중합법에 의하여 생산되고 이격물입자들로부터 이상(abnormal)입자들을 제외한 입자들로 분류되도록 이격물입자들의 군이 구성된다.

대표도

도 3

색인어

컬러LCD패널, 컬러필터어레이기판, TFT어레이기판, 액정층, 진동밝은점, 이격물

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 및 1b는 기존 컬러LCD패널의 구조를 보여주는 것으로, 도 1a는 그것의 단면도이고, 도 1b는 이상(abnormal)배열을 설명하는 단면도이고;

도 2는 도 1a 및 도 1b의 컬러LCD패널에서 이상배열에 의하여 생성된 밝은점을 보여주는 설명도이고;

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 컬러LCD패널의 구조를 보여주는 단면도이고;

도 4a 내지 4c는 도 3의 컬러LCD패널을 사용한 컬러LCD모듈의 탑재방법들에 대한 설명도들로, 도 4a는 앞면타재를 설명하기 위한 사시도, 도 4b는 측면타재를 설명하기 위한 사시도 및 도 4c는 뒷면타재를 설명하기 위한 사시도이고;

도 5는 입자크기분포와 진동밝은점들의 갯수와의 관계를 보여주는 그래프이고;

도 6은 셀간격과 진동밝은점들의 갯수와의 관계를 보여주는 그래프이고;

도 7은 도 3의 컬러LCD패널들이 진동되었을 때 이격물들의 움직임 설명하기 위한 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1(10) : 컬러LCD패널 2(11) : TFT어레이기판

3(12) : 컬러필터어레이기판 4(13) : 액정

5(14) : 배향막 6(15) : 밀봉이격물

7(17) : 이격물 9 : TFT

18 : 컬러LCD모듈 19 : 틀구조

20 : 부착물 21 : 나사클램프

106 : 밀봉제 107 : 큰 직경의 이격물

108 : 배출선 208 : 입구선

118 : 배면

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 휴대형개인용컴퓨터 등의 표시화면으로서 사용되는 액정표시장치에 관한 것이다.

일반적으로, 컬러 액정표시(LCD) 패널은 휴대형개인용컴퓨터 등의 표시장치로서 알려져 있다.

컬러LCD패널은 예컨대, 박막트랜지스터(TFT) 어레이기판과 컬러필터어레이기판 사이에 액정을 삽입함으로써 제조된다. 모듈화를 위하여 패널에 드라이버LSI 및 조명유닛과 같은 주변장치들을 붙임으로써 생산된 컬러LCD모듈은 휴대형개인용컴퓨터의 본체덮개내에 집적되어 표시화면으로서 사용된다.

컬러LCD패널이 탑재된 휴대형개인용컴퓨터는 그것의 운반성 때문에 자유롭게 이동하여 사용될 수 있다. 그래서, 이동 중 컴퓨터에 진동이 전해질 때에도, 패널은 표시품질을 유지하는 것이 요구된다. 따라서, 제품출하 전에 LCD패널의 신뢰성을 보증하는 품질테스트로서 컬러LCD패널에 진동을 주게된다.

도 1a 및 1b는 일반적인 컬러LCD패널의 구성을 보여주는 것으로, 도 1a는 그것의 단면도이고, 도 1b는 그것의 이상배향(abnormal alignment)을 설명하기 위한 단면도이다. 도 1a에서 보인 바와 같이, 일반적인 컬러LCD패널(1)은 TFT어레이기판(2); 컬러필터어레이기판(3); 및 기판들(2 및 3) 사이에 끼워진 액정층(4)을 구비한다.

배향막들(5)은 TFT어레이기판(2) 및 컬러필터어레이기판(3)의 서로 마주하는 표면들 위에 각각 형성된다. 밀봉이격물(6)을 덮는 밀봉제(106)로 둘러싸인 액정층(4)은 TFT어레이기판(2)과 컬러필터어레이기판(3) 사이에 형성된다. 두 기판(2, 3) 사이에 형성되어 액정층(4)의 두께를 나타내는 간격은 그 사이에 위치된 복수의 이격물들(7)에 의하여 조절된다.

이격물들(7)은 구형, 기둥형 또는 그와 유사한 형태를 가지는 입자들로 구성되어 있다. 일반적으로, LCD패널에는 평균입자크기에 대해 3% 내지 5%의 표준편차의 특성을 나타내는 직경을 가지는 구형입자들이 사용된다. 따라서, 이격물들에 가해지는 압력은 각각의 이격물들(7)의 다른 직경들에 의존하여 변화하면서 각각의 이격물들(7)의 변형량이 변동되게 한다.

환언하면, 셀(cell)조립의 완성 후에는, 이격물들(7)은 압축상태에 있고 작은 직경을 가지는 이격물(7)은 거의 변형되지 않지만, 큰 직경을 가지는 이격물(107)은 큰 범위로 변형된다(도 1b).

이 상태에서, 진동이 컬러LCD패널(1)에 가해졌을 때, 작은 이격물(7)은 패널 안에서 이동된다(도 1b의 화살표). 평균직경을 가지고 작은 범위로 변형되는 이격물(7)이 이동될 때, 그것은 배향막과 작은 마찰을 일으키면서 이동되기 때문에 배향막들 내에 배향변화를 일으키지 않는다.

그러나, 특히 큰 직경을 가지는 이격물(107)이 큰 패널 내에서 움직일 때, TFT어레이기판(2)과 컬러필터어레이기판(3) 사이에 가해지는 큰 압력은 패널을 변형시켜 이격물들을 이동시킨다. 따라서, 이동되는 이격물들과 두 기판들(2, 3)의 표면들 사이의 마찰은 배향막들(5)을 손상시킨다.

그 결과, 배향막들(5)은 이격물이 움직이는 방향을 따라 다시 배향되고, 그에 따라서 표시화면 위에 광점으로서 밝은점(bright point)들이 나타난다. 밝은점은 화면크기에 비례하여 더 쉽게 나타난다. 화면크기에 비례하여 패널의 변형은 패널에 큰 힘이 부분적으로 전달될 때에 증가된다. 이하에서는, 발생된 밝은점을 진동명점(vibration bright point)이라 한다.

도 2는 도 1b에서 보여진 컬러LCD패널에서 관찰된 이상배향에 의하여 나타난 밝은점을 보여주는 설명도이다. 도 2에서 보인 바와 같이, 화소는 드레인배선들(108)과 게이트배선들(208)에 의해 정해지고 TFT(9)에 의하여 구동된다. 큰 입자크기를 가지는 이격물(107)이 그러한 화소 내를 움직여 배향막들(5)의 배향을 변화시키는 이상배향을 야기할 때, 정상적으로 표시되는 영역은 밝은점에 해당하는 이상영역으로 된다.

따라서, 밝은점에 해당하는 이상영역이 영상에서 시각적으로 인지될 때, 그 영상의 표시 콘트라스트(contrast)는 더 낮아지게 된다(일본특개평 09-127515호 참조).

LCD패널의 제품출하 전에 행해지는 진동테스트에서 진동명점의 발생을 방지하기 위하여, 큰 입자크기를 가지는 이격물을 포함하지 않도록 입자들의 입자크기분포를 소정값 범위내로 만드는 것이 필요하다.

입자들의 입자크기분포에 관하여, 일반적인 휴대용개인용컴퓨터가 보급되어 사용될 때 관찰되는 바와 같이, 휴대용 개인 컴퓨터 등의 화면크기가 작던 시기에 LCD패널의 크기 또한 작았고 LCD패널의 자체진동에 의한 변형도 작아서, 그에 의하여 밝은점은 거의 나타나지 않았다.

입자들의 크기분포의 표준편차가 평균입자크기에 대해 3% 내지 5%일 때조차, LCD패널에 가해지는 진동은 작게 억제되었다.

최근에, LCD패널의 크기를 크게 만드는 큰 화면크기(예컨대, 노트북개인용컴퓨터에서의 14.1-인치형)를 가지는 휴대용 개인용컴퓨터가 널리 보급되어, 일반적인 LCD패널에서 관찰되는 입자들의 입자크기분포로는 밝은점의 발생으로 인한 실패 방지의 관점에서 허용될 수 없게 되었다. 따라서 입자들의 입자크기분포를 평균입자크기에 대해 3% 이하로 만드는 것이 필요하게 되었다.

환언하면, 대형화된 LCD패널은 패널을 지지하는 점들 사이의 간격이 증대된 구조를 가지기 때문에, 외부힘이 거기에 가해졌을 때 LCD패널은 더 큰 정도로 변형되고, 따라서 LCD패널은 부분적으로 큰 힘을 받는다(어떤 경우에는 외부힘의 10배 이상).

그러한 현상은 LCD패널에 대한 조립방법들 중 하나인 프론트탑재법(front mounting method)에 의하여 패널이 조립될 때 LCD패널에 막대한 영향을 준다. 즉, 다른 탑재법들과 비교하여, 프론트탑재법을 사용할 때, 패널을 지지하기 위한 점들 사이의 간격이 커지고 패널 자체는 나사들로 케이스에 고정되지 못하여 케이스와 LCD패널간의 틈이 증가한다. 따라서, 패널에 힘이 부분적으로 가해졌을 때, LCD패널 내의 이격물들은 강제적으로 이동되어지며, 이는 배향막들의 재배향로 인하여 밝은점이 발생하는 원인이 된다.

또한, 지금까지 일반적으로 사용된 수지이격물이 현탁중합법(suspension polymerization method)(이 방법은 중합체 합성기술로 널리 사용되는 것으로, 물과 같은 용매에 액체유기용매를 떨어뜨리면 유기용매는 우유와 같은 콜로이드 상태가 되고, 유기용매를 떨어뜨리는 동안의 유기용매의 크기와 같은 크기를 가지는 입자들을 얻기 위하여 그 결과용매를 가열한다. 이 방법의 문제점은 유기용매를 떨어뜨리는 동안 유기용매의 양의 편차가 커서, 얻어진 입자들의 크기편차가 크다는 것이다.)에 의하여 형성되었지만, 이격물이 현탁중합법에 의하여 형성될 때, 입자들의 크기분포는 넓게 퍼져있고, 따라서 목표입자크기에 기초한 입자들군으로 입자들을 분류하는 작업이 필요하다.(이 분류작업은 다음과 같이 수행된다: 물 또는 분말이 용해되지 않는 유기용매와 같은 용매에 분말을 혼합하고; 용매를 저어주고; 큰 크기의 입자들은 비교적 단시간 내에 침전되고 작은 크기입자들은 상대적으로 장시간내에 침전되는 것을 이용하여 용매를 그대로 방치하여 목표입자크기와 다른 크기의 입자들은 제거하고 목표입자크기를 가지는 입자들만 얻는다.)

입자들을 분류하는 작업을 완성하는데, 입자크기분포의 표준편차가 5%이하가 되도록 하는데 약 2주, 입자크기분포의 표준편차가 4% 이하가 되도록 하는데 약 1월 및 입자크기분포의 표준편차가 3% 이하가 되도록 하는데 약 2월이 걸리므로, 시간소요과정 및 고제조비용 방지의 관점에서 입자크기분포의 표준편차가 3% 보다 작게 하는데 어려움이 있다.

이와 대조적으로, 입자를 생성하기 위해 눈송치방법(snowballing manner)으로 커진 종자입자(중합반응에서 핵과 같은 미세입자)를 만드는 종자중합법(seed polymerization method)이 최근에 개발되었다. 이 방법의 장점은 제어조건(온도, 시간 등)에 의하여 거의 같은 입자크기를 갖는 입자들을 편리하게 추려낼 수 있다는 것이다. 종자중합법을 이용할 때, 추려진 입자들의 크기편차는 매우 작고(표준편차 σ = 약 2.6% 내지 3%), 따라서 밝은점의 발생은 억제될 수 있다. 그러나, 두 개의 종자입자들이 서로 붙어서 이상크기를 가지는 입자를 형성할 때, 이상입자크기를 가지는 입자들은 추려진 입자들에 불가피하고 불리하게 포함되게 된다.

상기에서 설명한 바와 같이, LCD패널의 대형화를 가능하도록 하기 위해서는 입자크기분포의 표준편차가 평균입자크기에 대해 3% 이하가 되도록 하는 것이 필요하다. 그러나, 입자들을 분류하는 작업을 사용하여 상기 언급된 요구들을 충족시키는 것은 실질상 불가능하고 비현실적이다. 또한, 입자크기의 편차가 매우 작은(표준편차 σ = 약 2.6% 내지 3%) 종자중합법을 사용할 때, 두 종자입자들이 서로 붙어서 이상(abnormal)크기를 가지는 입자를 형성하기 때문에, 그러한 이상크기를 가지는 입자들은 추려진 입자들 내에 불가피하고 불리하게 포함되게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 평균입자크기에 대해 3% 이하가 되는 입자크기분포의 표준편차를 가지면서도 이상크기의 입자들은 제외되는 이격물들이 만들어지도록 종자중합법에 의하여 이격물 입자들을 생산하여, LCD패널이 대형화될 때에도 진동테스트시에 진동밝은점들의 발생을 방지하는 컬러액정표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 액정표시장치는 다음과 같이 구성된다. 즉, 액정표시장치는 액정층, 서로 반대방향으로 배치되고 그 사이에 액정층이 삽입된 두 기판들 및 입자크기분포의 표준편차가 평균입자크기에 대해 3% 이하를 가지고 평균입자크기의 1.14배 이상의 입자크기를 가지는 입자들을 제외한, 액정층내에 분산되어 있는 이격물입자들을 포함한다.

상기와 같이, 본 발명에 따르면, 액정표시장치에서 액정층은 복수의 이격물들을 통하여 서로 반대방향으로 배치된 두 기판 사이에 삽입되어 있고, 각각의 이격물은 종자중합법에 의하여 평균입자크기에 대해 3% 이하인 입자크기분포의 표준편차를 가지는 이격물재료들로 구성되고, 이상크기의 입자들을 이격물재료들로부터 제외하기 위하여 입자들을 분류한다. 따라서, 이상크기의 입자들이 제외된 평균입자크기에 대해 3% 이하의 입자크기분포의 표준편차를 가지는 이격물들은 LCD패널이 대형화될 때조차도 진동테스트시 진동명점들의 발생을 방지할 수 있도록 한다.

본 발명의 실시예는 첨부된 도면을 참조하여 설명할 것이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 구성된 컬러LCD패널의 구조를 보여주는 단면도이다. 도 3에서 보인 바와 같이, 컬러LCD패널(10)은 TFT어레이기판(11)과 컬러필터(CF)어레이기판(12) 사이에 액정층(13)을 삽입함으로써 제조된다.

액정층(13)을 구동하기 위한 반도체소자인 TFT는, TFT어레이기판(11) 위에 특정패턴을 가지도록 형성된다. 컬러필터들은 TFT어레이기판(11)의 반대쪽에 위치한 대향기판인 컬러필터어레이기판(12) 위에 R(빨강), G(초록), b(파랑)인 삼원색으로 각각 구성된 패턴들이 특정순서에 따라 배열되도록 형성된다.

배향막들(14)은 TFT어레이기판(11)과 컬러필터어레이기판(12)의 서로 대향하는 각각의 표면들 위에 형성된다. 밀봉이격물(15)을 덮는 밀봉재(16)에 의하여 둘러싸여진 액정층(13)은 TFT어레이기판(11)과 TFT어레이기판(11)과는 정렬된 컬러필터어레이기판(12) 사이에 형성된다. 액정층(13)의 두께에 대응하는 두 기판(11, 12) 사이의 간격(셀 간격)은 그것들 사이에 위치한 복수의 이격물들(17)에 의하여 조절된다.

컬러LCD패널(10)은 다음과 같이 제조된다: TFT어레이기판(11) 및 컬러필터어레이기판(12)의 각각의 표면들 위에 인쇄법을 사용하여 배향막을 입히고; 배향막을 특정방향으로 문지른 후; 두 기판들을 서로 결합시키고; 밀봉재를 소결시키고 두 기판들 사이에 액정을 주입시킨다. 이에 따라, 이격물들(17)을 개재하여 서로 겹쳐지게 배열된 TFT어레이기판(11)과 컬러필터어레이기판(12) 사이에 끼워진 액정층(13)을 포함한 컬러LCD패널(10)이 제조된다.

컬러LCD패널(10)에 드라이버LSI, 광원 및 단말기들과 같은 주변부들을 붙여서 제조된 컬러LCD모듈이, 예컨대 휴대형 개인용컴퓨터의 하우징 내에 짜맞추어지고, 이는 컬러액정표시장치로서 사용된다.

도 4a 내지 4c는 도 3에서 보여진 컬러LCD패널을 사용한 컬러LCD모듈을 제조하기 위한 방법을 도시하는 설명도들이고, 도 4a, 4b, 4c는 각각 앞면탑재법, 측면탑재법 및 뒷면탑재법을 설명하는 사시도이다.

도 4a에서 보인 바와 같이, 컬러LCD모듈(18)은 컬러LCD패널(10)에 탑재된 모듈의 주변부들로서 틀구조(19)를 가지고 있다.

컬러LCD패널(10)은 다음의 탑재법들을 사용하여 컬러LCD모듈(18)내에 짜맞추어진다. 즉, 앞면탑재법(도 4a)은 갈고리 모양의 부착부재들(20)을 사용하여 정면으로부터 틀구조(19)의 양 단변의 면들을 가압하여 틀구조에 컬러LCD패널을 고정시키는 단계들을 포함한다. 측면탑재법(도 4b)은 틀구조(19)의 양 단변면들에 위치한 나사조임부들(21)에 나사들로 틀구조에 컬러LCD패널들을 고정시키는 단계들을 포함한다. 뒷면탑재법(도 4c)은 틀구조(19)의 배면(118)에 위치한 나사조임부들(21)에 나사들로 틀구조에 컬러LCD패널을 고정시키는 단계들을 포함한다.

상기 언급된 컬러LCD패널(10)을 형성하기 위하여 이격물들을 퍼뜨리는 단계에서, 다음의 방법에 따라 제조된 이격물들이 사용된다. 즉, 구형이격물들은 소정 범위값 내의 범위보다 더 큰 입자크기를 가지는 입자들이 존재하지 않는 소정 범위값 내로 제한된 입자크기분포를 가지도록 제조된다.

더 구체적으로, 진동명점의 발생을 억제하기 위하여, 소정 범위값보다 큰 직경을 가지는 이격물들은 평균입자크기에 대해 3%이하인 입자크기분포의 표준편차를 가지는 입자군에서 제외되도록 이격물들(17)이 제조된다.

상기 설명된 작업으로, 이상(abnormal)입자크기를 가지는 입자들은 평균입자크기에 대해 2.6% 내지 3% 범위의 입자크기분포의 표준편차를 가지는 이격물들의 군으로부터 제외될 수 있다. 이 작업은 정상입자들에 혼합된 불순물을 제외시키는 것으로서 비교적 간단한 방식으로 수행되고, 넓은 입자크기분포를 가지는 이격물들로부터 이상크기의 이격물들을 직접적으로 제외시키는 경우에서 관찰되는 것보다 더 간단하고 시간소요가 더 적은 가운데 수행된다.

환언하면, 이상입자들을 제외하기 위한 작업은 평균입자크기에 대해 2.6% 내지 3% 범위의 입자크기분포의 표준편차를 가지는 입자들에 대하여 수행되므로, 예를 들어 평균입자크기에 대해 5%를 초과하는 입자크기분포의 표준편차를 가지는 입자들에 대하여 현탁중합법을 사용하여 이상입자들을 제외하는 작업이 본 발명에서 사용된다. 이 경우, 이상입자들을 제외하는 작업을 수행하는데 1주 또는 1-2일정도만 소요된다.

입자크기 및 표준편차의 이론을 개시한 일본특개평 09-211469호에는 본 발명의 사상이 제시되어 있지 않다. 그 공보에 개시된 기술은 비대칭적인 입자크기분포를 가지고 평균입자크기보다 짧은 직경을 가진 이격물들을 사용함으로써 불필요한 이격물들로 인하여 표시되는 화질의 악화를 방지하면서 표시되는 화질을 안정하게 유지할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것으로, 입자크기분포를 나타내는 표준편차(σ)는 바람직하게는 평균입자크기에 대해 3% 내지 6%인 것으로 개시되어 있다. 게다가, 그러한 이격물들이 사용되는 기존의 액정표시장치에서 앞면탐재법을 이용하여 14인치 화면크기를 가지는 컬러LCD패널을 탑재할 때, 평균입자크기의 3%의 입자크기분포의 표준편차를 가지는 이격물들은 입자크기에 너무 큰 변동량을 나타내기 때문에, 그러한 이격물들을 사용하는 LCD패널은 패널진동시 표시화면 위에 밝은점을 발생시키는 외부힘에 대하여 저항하는데 충분한 틈을 가질 수 없다.

좀 더 구체적으로는, 평균입자크기에 대해 3%보다 큰 입자크기분포의 표준편차를 가지는 이상입자들이 섞여 있을 때, 이상입자들은 더 많이 납작해지고 쉽게 깨진다. 따라서, 진동이 컬러LCD패널(10)에 가해질 때, 많은 이격물재료들이 깨지고 깨진 이격물재료들은 액셀 내를 자유롭게 이동한다. 그 결과, 깨진 이격물재료들은 배향막들(14)을 손상시켜 배향막들(14)의 배향을 무질서하게하여, 그에 의하여 빛이 새어 밝은점이 발생되게 한다.

도 5는 입자크기분포와 진동밝은점들의 갯수와의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 5에서 보인 바와 같이, 입자크기분포의 표준편차 $\sigma(\%)$ 가 0% 일 때, 진동밝은점들의 수는 실질적으로 0이다. 결과적으로, 표준편차값의 증가에 따라, 진동밝은점들의 갯수는 다음과 같이 다양해진다: 2% 초과값 부근에서 증가하기 시작하고; 2.60%에서 약 10개가 되고; 3.00%에서 약 23개가 되고, 4.00%에서 약 212개가 되고, 5.00%에서 약 1000개가 된다.

입자크기는 코울터카운터(coulter counter)에 의하여 측정되고 샘플로 사용된 입자들의 수는 약 50000개이다. 또한, 평균입자크기(D)와 표준편차(σ)는 각 샘플에서 입자크기 D_i 에 기초하여 다음의 식에 의하여 얻어지고, 시험값으로 사용하기 위해 소수점 이하 셋째자리는 반올림한다.

$$D = 3\sqrt{\{6(V_1 + V_2 + \dots + V_n)/\pi N\}},$$

여기서, $V_i = \pi D_i^3 / 6$ 이고, N은 샘플에서 사용된 입자들의 갯수이다.

$$\sigma = \sqrt{\{(D-D_1) + (D-D_2) + \dots + (D-D_N)\} / N}$$

그 결과, 액정패널이 표준편차 $\sigma = 2.6\%$ 를 가지는 입자들을 포함하는 경우에, 표준편차 $3\sigma(\sigma = 2.6\%$ 의 경우) 이상에 대응한 것(평균입자크기의 1.08배)보다 큰 입자크기를 가지는 입자들은 기본적으로 이상입자들로 분류된다. 그러한 분류에 불구하고, 입자들에 포함된 입자크기의 실제 최대값, 즉 10개이하의 밝은점들이 만들어지게 한 것으로 여겨지는 값을 확인하기 위해 실험이 행해졌고 입자크기의 실제최대값은 평균입자크기의 1.14배인 것을 알 수 있었다. 즉, 최대입자크기는 평균입자크기의 1.08배 내지 1.14배의 범위이어야 한다고 결론지어졌다. 진동테스트에서, 평균입자크기의 1.14배보다 큰 입자크기를 가지는 이상입자들을 제외한 상기 값의 범위를 충족시키는 이격물재료들을 사용한 액정패널에 외부힘이 가해질 때, 액정패널은 이것에 가해진 힘이 2G(가해진힘 "G")가 될 때까지는 밝은점들이 나타나지 않았다.

입자크기분포와 진동밝은점들의 갯수와의 관계를 나타내는 그래프는, 샘플들로서 앞면탐재법에 의하여 탑재된 두 개의 14인치 노트북 컬러LCD패널을 사용하여 얻어진 데이터를 나타낸다. 진동테스트는 다음의 기계적인 조건들, 즉, 충격:2G; 진동수:5 내지 100Hz; 충격사이클:120; 충격방향:X-,Y-,Z- 방향들; 스위프(sweep):1분반복대수스weep이 사용된다. 이 때 얻어진 결과는, 국소적으로 패널에 실제 가해진 힘 G가 20G에 달한다는 것을 말해준다.

본 실시예에는 또한 이격물재료의 경도(hardness)를 규정한다. 이격물재료가 너무 딱딱한 경우, 물질 자체는 깨지기 쉬워 밀봉제를 사용하여 기관들을 결합하고 소결시킴으로써 기관들 간에 틈을 형성할 때 그것이 평평해지기 전에 조각들로 깨지게 된다. 이와 반대로, 이격물재료가 너무 무른 경우, 이격물재료의 편평도가 커지고 외부힘은 이격물재료와 기관들이 서로 접촉하는 면적의 증가에 비례하여 증가하고, 이격물재료의 이동에 따라 마찰력이 증가하여 진동명점이 쉽게 발생하게 된다.

도 6은 셀간격과 진동명점들의 갯수와의 관계를 나타내는 그래프이다. 밝은점들의 분포를 개략선으로서 나타내는 도 6은, 진동명점들의 갯수가 TFT어레이기관(11)과 컬러필터어레이기관(12) 사이의 셀간격(μm)의 다섯 개의 값들(즉, 다섯 개의 샘플들)에 대하여 얼마나 다양한지를 보여준다.

따라서, 큰 입자크기를 가지는 이상이격물재료들을 제외하고 약 4.6 μm 의 평균입자크기를 가지는 이격물재료들을 사용할 때, 진동명점의 발생을 막기 위하여, 이격물들(17)에 의하여 형성된 셀간격은 바람직하게는 4.535 μm 이상의 값으로 정해진다.

구체적으로는, 이격물들(17)의 평균입자크기가 4.6 μm 및 그 이상으로 정해지고 셀간격이 4.535 μm 이상으로 정해질 때, 셀간격은 4.535 μm 값을 가지도록 유지되고, 이격물들(17)의 압축량은 다음과 같이 계산된다.

이상입자들이 정상입자들에 포함되기 위하여는 평균입자크기의 1.08 내지 1.14배의 입자크기를 가져야 하므로, 이상입자의 최대입자크기는 $4.6 \times 1.14 = 5.244\mu\text{m}$ 로 계산된다. 따라서, 외부힘이 가해질 때 이격물들(17)의 최대압축량은 $(5.244 - 4.535) / 5.244 = 0.135$ 로 계산된다. 즉, 최대입자크기를 가지는 이격물은 그 최대입자크기의 약 14%정도 크기가 감소된다.

게다가, 셀간격이 $4.535\mu\text{m}$ 이상의 값으로 정해지기 때문에, 두 기판(11 및 12) 사이에 위치한 이격물(17)의 변형은 $4.535 / 4.6 = 98.5\%$ 로 계산된 값으로 떨어진다.

따라서, 다음의 조건들을 사용함으로써 진동밝은점들의 발생이 실질적으로 0이 된다고 결론내려진다: 이격물들(17)이 존재함으로 인해 결정되는 TFT어레이기판(11)과 컬러필터어레이기판(12)사이의 간격(셀간격)은 이격물재료의 평균입자크기의 98% 내지 100%의 값으로 정해지고; 또는 이격물들(17)의 압축량은 기판들을 결합시키는 단계 또는 밀봉제를 소결시키는 단계와 같은 간격형성시에 기판들에 가해지는 압력을 조절함으로써 입자들의 압축전 최대입자크기의 14% 이하 값으로 정해진다.

이격물재료는 입자처럼 성형되고, 서로 뭉쳐지는 것을 방지하기 위하여 이격물분사단계에서 밀봉된 챔버내에서 분사노즐로부터 분사될 때 개개의 입자들은 같은 전하를 가지도록 만들어진다. 그러므로, 입자들은 노즐로부터 분사되었을 때 끊임없이 서로를 밀어내고 낙하하여, 서로 뭉쳐지는 것을 방지할 수 있다.

도 7은 도 3 및 도 7에서 보여진 컬러LCD패널이 진동할 때 이격물들의 이동을 설명하는 단면도이다. 도 7에서 보인 바와 같이, 컬러LCD패널(10)은 액정셀 조립의 완성 후에 진동되고, 이격물들(17)은 컬러LCD패널(10) 내를 움직이며(도면의 화살표 참조) 압축에 의하여 균일하게 변형된 모든 이격물들(17)은 실질적으로 균일한 셀간격을 만든다.

구체적으로는, 셀 조립의 완성 후 컬러LCD패널에서, 서로 겹치게 배열된 TFT어레이기판(11)과 컬러필터어레이기판(12) 사이에 개재된 이격물들(17)은 가압에 의하여 균일하게 변형된 상태에 있다(도 3). 그 상태는 컬러LCD패널(10)이 진동될 때에도 유지된다.

이러한 이유로, 컬러LCD패널(10)이 진동될 때, 배향막들(14)의 배향은 큰 입자크기 및 변형량을 가지는 특정이격물들(17)의 이동으로 인하여 변하지 않는다.

컬러LCD모듈(18)이 제조될 때, 컬러LCD패널(10)은 측면탑재, 뒷면탑재 및 앞면탑재와 같은 다양한 탑재법들에 의하여 고정되고, 본 발명은 그러한 방법들 중에 앞면탑재법이 가장 효율적으로 적용될 수 있다. 또한, 화면크기가 대형화되고 있는 현시점에서, 진동밝은점이 쉽게 발생하는 대 화면에서조차도 진동명점들의 발생으로 인한 불량품의 발생이 실질적으로 없다.

상기에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따라 제조된 대형LCD패널에서는 다음의 이유로 진동테스트시 진동명점들의 발생이 없게된다. 즉, 평균입자크기에 대해 2.6 내지 3%인 입자크기분포의 표준편차를 가지는 이격물재료들이 종자중합법에 의하여 생성되고, 이격물재료들로부터 이상입자들을 제외한 입자들로 분류되어, 컬러LCD패널에 사용되는 정상입자들을 제공하도록 컬러LCD패널(10)에 포함된 개개의 이격물들(17)이 구성된다.

또한, 컬러LCD패널(10)을 제조할 때, 많은 경우, 이격물들(17)은 액정주입 및 밀봉제 밀봉 단계들에서 패널에 가해진 압력에 의하여 압축되므로, 그 압력은 이격물(17)의 압축량이 압축전 입자크기의 약 14%를 초과하지 않도록 조절된다. 더 구체적으로, 약 $4.6\mu\text{m}$ 의 평균입자크기를 가지는 이격물들(17)에 관하여 약 $4.535\mu\text{m}$ 의 셀간격을 확실하게 유지하도록 하는 것은 진동테스트시 대형LCD패널에 진동명점들이 발생되지 않도록 한다.

이는 진동과 같은 외부힘이 가해질 때 큰 입자크기와 변형된 입자들을 가지는 특정이상입자들을 제외하여 이격물들이 만들어지기 때문이며, 이로써 컬러LCD패널(10)에 대한 진동테스트가 수행될 때 특정이상입자들이 배향막(14)에 영향을 주는 것이 방지된다.

상기에서 설명된 실시예에서, LCD패널은 컬러LCD패널을 사용하는 경우로 한정되지 않고, 액정표시장치 또한 컬러LCD패널을 사용하는 경우로 한정되지 않는다는 것을 명심하여야 한다.

발명의 효과

상기에서 설명된 바와 같이, 본 발명에 따르면, 복수의 이격물들을 개재하여 서로 대향하게 배열된 두 기판들 사이에 끼워진 액정층을 가진 액정표시장치에서, 평균입자크기에 대해 3%이하인 입자크기분포의 표준편차를 가진 이격물재료들이 종자중합법에 의하여 생산되고, 이격물재료들로부터 이상재료들을 제외한 입자군으로 분류되도록 개개의 이격물들이 구성된다. 따라서, 이격물들로부터 이상입자들군이 제외되고 평균입자크기에 대해 3%이하인 입자분포크기의 표준편차를 가지는 이격물들은 LCD패널이 대형화될 때에도 진동테스트시 진동명점들의 발생을 방지할 수 있도록 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정표시장치에 있어서,

액정층;

서로 대향하게 배치되고 그것들 사이에 상기 액정층이 끼워져 있는 두 개의 기판들; 및

상기 액정층 내에 분산되어 있는 이격물입자들의 군으로서, 상기 이격물입자들의 군은 평균입자크기에 대해 3%이하인 입자크기분포의 표준편차를 가지며 상기 평균입자크기의 1.14배 이상의 입자크기를 가지는 입자들은 제외되는 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 이격물입자들의 군은 종자중합법에 의하여 생산되는 액정표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 이격물입자들의 군의 압축량은 이격물입자들의 군의 압축 전에 측정된 최대입자크기의 14%이하인 액정표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 두 개의 기판들 사이의 이격물입자들의 군에 의하여 생성되는 간격은 상기 이격물입자들의 군의 평균입자크기의 98% 내지 100%의 범위값에 대응하는 액정표시장치.

청구항 5.

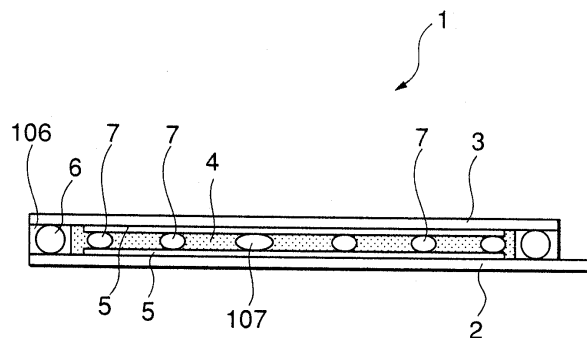
제1항에 있어서, 상기 두 기판들 중의 하나는 컬러필터를 가지는 컬러필터어레이기판인 액정표시장치.

청구항 6.

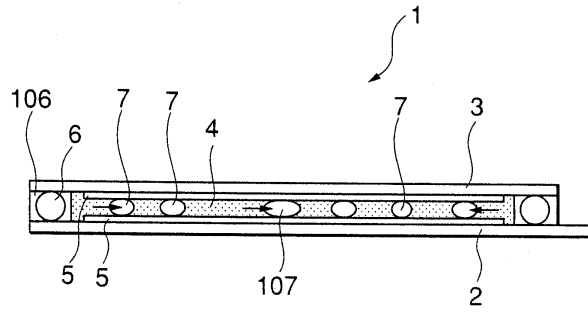
제1항에 있어서, 액정표시패널은 그 위에 주변부재들을 탑재함으로써 모듈화되고 앞면탑재법에 의하여 고정장치에 고정되는 액정표시장치.

도면

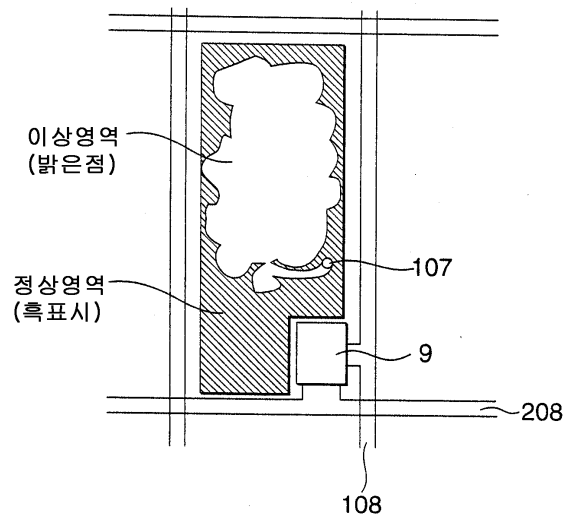
도면1a



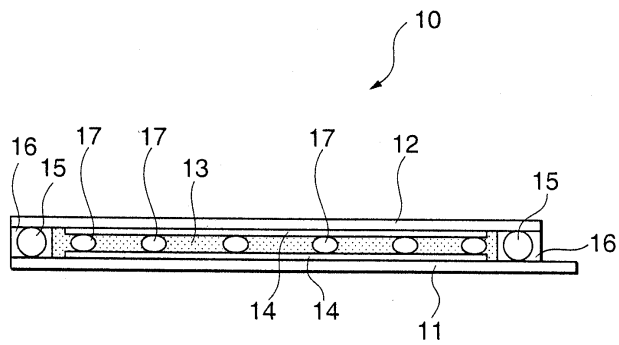
도면1b



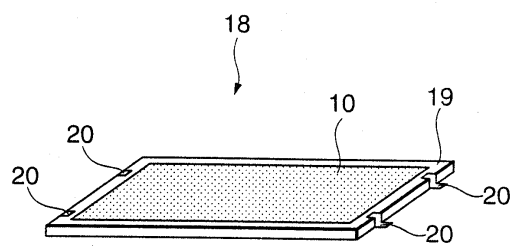
도면2



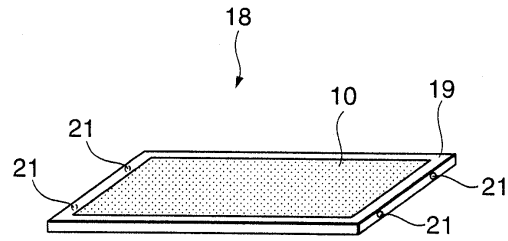
도면3



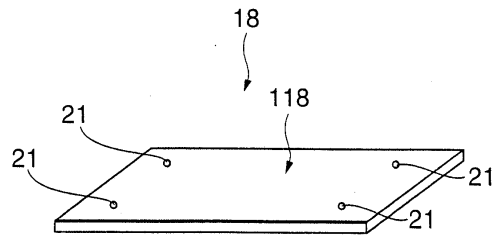
도면4a



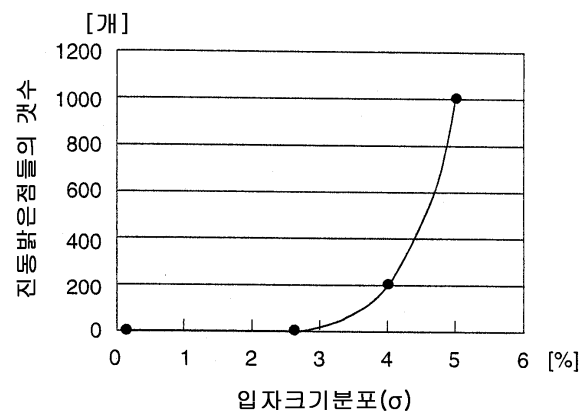
도면4b



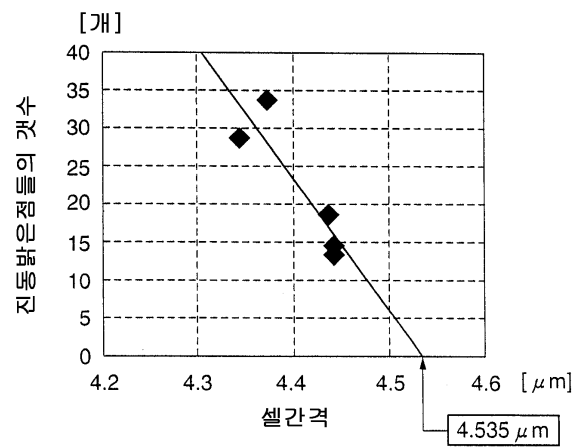
도면4c



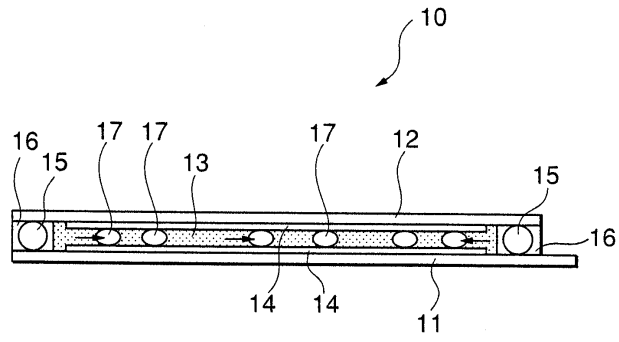
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100491324B1	公开(公告)日	2005-05-24
申请号	KR1020020051264	申请日	2002-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
[标]发明人	MIYAZAKI TATSUYA 미야자키다쓰야		
发明人	미야자키다쓰야		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13392		
代理人(译)	Jouije		
优先权	2001257165 2001-08-28 JP		
其他公开文献	KR1020030019183A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在液晶层夹在TFT阵列基板和滤色器阵列基板之间的液晶显示装置中，所述液晶层布置成通过间隔开的颗粒彼此面对，粒度分布的标准偏差为3%被分组为通过种子聚合产生的一组间隔物颗粒，并且除了来自间隔物颗粒的异常颗粒之外被分类为颗粒。3 指数方面 彩色液晶面板，彩色滤光片阵列基板，TFT阵列基板，液晶层，振动亮点，

