



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0065437  
(43) 공개일자 2008년07월14일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0002580

(22) 출원일자 2007년01월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 에이디피엔지니어링

경기도 성남시 중원구 상대원동 333-5

(72) 발명자

홍지중

서울 서초구 서초1동 1641-1 삼성래미안A  
101-1204

박장완

경기 용인시 수지구 상현동 롯데아파트 103동 90  
3호

최상진

경기 성남시 중원구 상대원동 333-5

(74) 대리인

특허법인명문

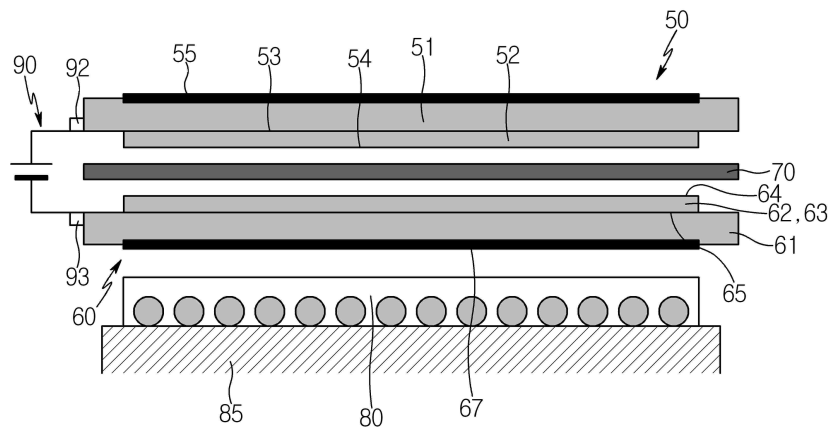
전체 청구항 수 : 총 12 항

#### (54) 액정표시장치의 합착 전 검사 장치 및 방법

##### (57) 요약

본 발명에 따른 액정표시장치의 합착 전 검사 장치 및 방법은, LCD 합착 공정 전의 컬러필터 기판모듈 및 TFT 어레이 기판모듈을 검사하는 장치로서, 상기 두 기판 모듈 사이에 배치되는 액정봉입시트와, 상기 TFT 어레이 기판 모듈의 배면에서 빛을 발광하는 백라이트 유닛과, 상기 두 기판 모듈 또는 TFT 어레이 기판모듈에 구동 신호를 입력하는 구동 신호 입력부로 구성되어; 상기 두 기판 모듈을 합착 후 상태와 거의 동일하게 구현하면서 두 기판 모듈의 불량 여부를 검사할 수 있도록 구성됨으로써 픽셀, 라인, 또는 무라 등의 불량을 미합착 상태에서 검사하여, 기판 검사의 신뢰성을 높이고, 경제적 손실을 최소화함과 아울러 생산성도 향상시킬 수 있게 된다.

대표도 - 도4



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

LCD 합착 공정 전의 컬러필터 기관모듈 및 TFT 어레이 기관모듈을 검사하는 장치로서,

상기 두 기관 모듈 사이에 배치되는 액정봉입시트와, 상기 TFT 어레이 기관모듈의 배면에서 빛을 발광하는 백라이트 유닛과, 상기 두 기관 모듈 또는 TFT 어레이 기관모듈에 구동 신호를 입력하는 구동 신호 입력부로 구성되어;

상기 두 기관 모듈 중 적어도 어느 하나의 기관 모듈의 불량 여부를 검사하도록 구성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 장치.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 액정봉입시트는 상부 보호막과 하부 보호막 사이에 액정이 주입된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 장치.

### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 액정봉입시트에는 고분자분산형 액정(PDLC)이 주입된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 장치.

### 청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 TFT 어레이 기관모듈에서 상기 백라이트 유닛 쪽 면에는 편광필름이 구비된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 장치.

### 청구항 5

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 컬러필터 기관모듈 또는 그 전방의 검사 장비 쪽에는 편광필름이 구비된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 장치.

### 청구항 6

LCD 합착 공정 전의 컬러필터 기관모듈과 TFT 어레이 기관모듈 사이에 액정봉입시트를 배치하고,

상기 TFT 어레이 기관모듈의 배면에서 백라이트 유닛을 발광시킨 상태에서, 두 기관모듈 또는 TFT 어레이 기관모듈에 구동 신호를 입력하여, 상기 두 기관모듈 중 적어도 어느 하나의 기관 모듈의 불량 여부를 검사하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 방법.

### 청구항 7

LCD 합착 공정 전의 컬러필터 기관모듈과 TFT 어레이 기관모듈 사이에 액정봉입시트를 배치하여 서로 겹치게 하는 단계와;

상기 단계 후에 컬러필터 기관모듈과 TFT 어레이 기관모듈을 각 픽셀별로 정렬을 실시하는 단계와;

상기 단계 후에 백라이트 유닛을 점등한 상태에서, 두 기관모듈 또는 TFT 어레이 기관모듈에 구동 신호를 입력하여, 상기 두 기관의 불량 여부를 검사하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 방법.

### 청구항 8

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,

상기 액정봉입시트는 고분자분산형 액정(PDLC)이 주입된 것을 이용하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 장치.

#### 청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 불량 여부를 검사하는 단계에서, 검사 방법은 육안 검사, 촬상 소자를 이용한 이미지 검사 중 적어도 어느 하나를 이용하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 방법.

#### 청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 불량 여부를 검사하는 단계 후에는 상기 액정주입시트로부터 컬러필터 기관모듈과 TFT 어레이 기관모듈 중 적어도 어느 하나를 분리해내는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 방법.

#### 청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 기관모듈을 분리해내는 단계에서 기관모듈의 분리가 용이하도록 상기 전체 단계의 공정을 진공 챔버 내에서 실시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 방법.

#### 청구항 12

청구항 10에 있어서,

상기 기관모듈을 분리해내는 단계에서 기관 모듈의 분리가 용이하도록 두 기관모듈 사이에 공기를 주입하면서 기관을 분리하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 방법.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은 액정표시장치(이하 'LCD'라 함)의 검사 장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 LCD 주요 구성품인 박막 트랜지스터(TFT; Thin Film Transistor) 어레이 기관모듈 및 컬러필터 기관모듈의 최종성능을 합착 전에 검사할 수 있는 액정표시장치의 합착 전 검사 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <16> 일반적으로 LCD는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절함으로써 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정기관에 비디오신호에 해당하는 화상을 표시하게 된다. 액티브 매트릭스 타입의 LCD에서 스위칭소자로 는 주로 TFT가 이용되고 있다.
- <17> 도 1은 일반적인 LCD의 내부 구조를 보인 단면도이다.
- <18> 이에 도시된 바와 같이 LCD는 R,G,B 색상이 패터닝되어 있는 컬러필터 기관모듈(10)과, 각 픽셀의 전기신호를 제어할 수 있는 소자가 패터닝되어 있는 TFT 어레이 기관모듈(20)과, 상기 두 기관모듈(10, 20) 사이에서 광학적 이방성을 가지고 빛의 통과를 제어할 수 있는 액정(35)과, 상기 TFT 어레이 기관모듈(20)의 배면에서 빛을 발광해 주는 백라이트 유닛(40) 등으로 구성되어 있다.
- <19> 여기서 상기 컬러필터 기관모듈(10)은 상부 기관(11) 상에 순차적으로 컬러필터(12), 공통 전극(13) 및 배향막(14)이 구성되고, 상기 TFT 어레이 기관모듈(20)은 하부 기관(21) 상에 순차적으로 TFT 어레이(22), 화소전극(23), 배향막(24)이 구성된다.
- <20> 그리고 상기 컬러필터 기관모듈(10)과 TFT 어레이 기관모듈(20) 사이에는 간격을 유지하는 스페이서 또는 밀봉

재(30)가 구비되고, 그 내부 공간에 상기 액정(35)이 주입된다.

- <21> 이와 같이 구성되는 LCD는 기본구조패턴의 피치(pitch)가 80~300um 등으로 매우 미세한 격자 형태를 가지며, 이는 반도체공정과 동일한 포토리소그래피(photo lithography) 즉, 포토 공정으로 제작된다.
- <22> 이때 상기 컬러 필터(12) 및 TFT 어레이(22)에는 색빠짐, 돌기, 핀홀, 얼룩, 단선, 쇼트 등의 다양한 불량 발생할 수 있으며, 이들이 유출될 경우 수율에 상당한 영향을 미치게 되므로 컬러필터 기관모듈(10), TFT 어레이 기관모듈(20), 셀(Cell) 패널 등에 대해 다양한 검사방법으로 불량을 검사하여 수정, 폐기 등의 과정을 거치고 있다.
- <23> LCD 검사 방법에는 크게 두 기관모듈(10, 20)을 미합착 상태에서 검사하는 방법과 두 기관모듈(10, 20)을 합착한 후에 검사하는 방법이 있는데, 이를 도 2와 도 3을 참조하여 설명한다.
- <24> 먼저, 합착 전의 기관 검사는 두 기관모듈(10, 20)을 합착하기 전에 컬러필터 기관모듈(10) 또는 TFT 어레이 기관모듈(20)에 발생하는 스캔(scan) 얼룩(Coater), 렌즈 얼룩(노광기), 전극 얼룩, 크리티컬 디멘션(CD; Critical Dimension), 컬럼 스페이스(CS; Colum Space) 등을 주로 검사하게 되고, 검사 방법은 빛 반사 및 빛 투과 등의 방법으로 이루어진다.
- <25> 즉, 도 2에서와 같이 컬러필터가 구성된 컬러필터 기관모듈(10) 또는 TFT 막이 구성된 TFT 어레이 기관모듈(20) 상태에서 투과조명(1) 또는 반사조명(3)에서 상기 두 모듈(10)(20)에 조사된 빛을 촬상소자(5)가 인식하여 화상 처리를 함으로써 검사가 이루어진다. 이때 촬상소자(5)에 의한 자동검사 대신에 육안에 의한 수동 검사가 행해지기도 한다.
- <26> 특히 얼룩의 경우, 컬러필터 기관모듈(10), TFT 어레이 기관모듈(20) 상태에서는 육안으로 잘 보이지 않는 특성으로 인해 특별한 조명을 조사하여 검사를 실시하고 있으며 이를 매크로 검사기라 한다.
- <27> 그러나 이와 같은 합착 전 검사 방법은 컬러필터 기관모듈(10), TFT 어레이 기관모듈(20)을 개별적으로 각각 검사할 경우에는 두 기관모듈(10, 20)을 합착한 후에 발생되고 있는 얼룩 등의 불량을 정확히 검출해내기 어려운 문제점이 있다.
- <28> 즉, 종래 합착 전 검사 방법은 특정 공정 중에 발생하는 얼룩 검사, 반사광의 간섭, 회절, 산란으로 CD, 막두께 등에 의한 얼룩 검사는 가능하나, 두 기관모듈(10, 20)을 합착한 후, 최종 검사시 픽셀(Pixel) 단위의 얼룩 검사는 어려우며, 특히 두 기관모듈이 합착된 후에 액정에 미치는 상관관계를 알 수 없으므로, 불량 여부를 사전에 검출하기는 대단히 어려운 문제점이 발생하는 것이다.
- <29> 다음, 합착 후의 검사는, 도 3에 도시된 바와 같은 셀 공정에서 액정(35)이 컬러필터 기관모듈(10)과 TFT 어레이 기관모듈(20) 사이에 주입되고 밀봉재(30)에 의해 봉입이 이루어진 상태, 즉 셀(Cell) 공정 최종 제품을 검사하는데, 이때에는 주로 얼룩, 액정구동 상태 등을 검사하게 되고, 검사 방법은 백라이트 유닛을 구동하거나 액정을 구동하여 오토 프로브(Auto Probe) 검사를 하게 된다.
- <30> 즉, 두 기관모듈(10, 20)의 합착이 이루어진 상태에서 TFT 어레이 기관모듈(20)과 컬러필터 기관모듈(10)에 구동신호 입력부(45)를 통해 전기 신호를 인가하고 백라이트 유닛(40)을 구동하여 각종 패턴을 띄운 상태에서 디스플레이 상태를 검사한다. 이때 컬러필터 기관모듈(10), TFT 어레이 기관모듈(20)의 막두께 등이 액정 거동에 영향을 미쳐 최종 투과율의 상이함을 감지하고, 픽셀 단위의 액정 구동으로 특정 색의 얼룩을 구별하게 된다.
- <31> 이러한 검사 방법은 TFT 구동을 위해 탐침을 프로빙(probing) 해주고, 적정한 패턴을 인가하기 위한 패턴 발생기 등 필요한 검사 시스템을 이용하게 된다.
- <32> 그러나 상기와 같은 합착 후 검사 방법은, 상기 두 기관모듈(10, 20)의 합착 전 상태인 컬러필터 기관모듈(10), TFT 어레이 기관모듈(20) 상태에서 보이지 않던 불량들이 액정(35)이 주입되고, 편광판(polarizer)(14)(25)이 부착되는 등 셀(CELL) 공정을 거친 후 최종 상태에서 검사하는 오토 프로브(auto probe) 검사에서는 검출되는 경우가 많으며, 이는 TFT 어레이 기관모듈(20)에 전기를 인가하여 액정(35)에 의해 산란된 빛으로부터 보게 되는 경우 합착 전 각 기관모듈을 단독으로만 볼 때와는 광학적 특성이 상이해짐으로써 검사의 오류가 발생하게 되는 것이다.
- <33> 이때에는 검사 결과 두 기관모듈(10, 20)의 구성 중 어느 한쪽 기관모듈에서만 불량이 발생하더라도 컬러필터 기관모듈(10), TFT 어레이 기관모듈(20), 액정(35) 등이 포함되어 있는 모듈 전체를 폐기 처분하여야 하므로, 재생이 불가능하여 경제적 손실이 커지고, 생산성도 크게 떨어지는 문제점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <34> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 미합착된 컬러필터 기관모듈과 TFT 어레이 기관 모듈 사이에 액정봉입시트를 삽입하여, 합착 후 상태와 거의 동일하게 구현하면서 두 기관모듈의 불량 여부를 검사할 수 있도록 구성함으로써 픽셀, 라인, 또는 무라 등의 불량을 미합착 상태에서 검사하여, 기관 검사의 신뢰성을 높이고, 경제적 손실을 최소화함과 아울러 생산성도 향상될 수 있도록 하는 액정표시장치의 합착 전 검사 장치 및 방법을 제공하는 데 목적이 있다.
- <35> 특히, 본 발명은 미합착된 컬러필터 기관모듈과 TFT 어레이 기관모듈을 동시에 검사할 수 있는 액정표시장치의 합착 전 검사 장치 및 방법을 제공하는 데 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

- <36> 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치의 합착 전 검사 장치는, LCD 합착 공정 전의 컬러필터 기관모듈 및 TFT 어레이 기관모듈을 검사하는 장치로서, 상기 두 기관 모듈 사이에 배치되는 액정봉입시트와, 상기 TFT 어레이 기관모듈의 배면에서 빛을 발광하는 백라이트 유닛과, 상기 두 기관 모듈 또는 TFT 어레이 기관모듈에 구동 신호를 입력하는 구동 신호 입력부로 구성되어; 상기 두 기관 모듈 중 적어도 어느 하나의 기관 모듈의 불량 여부를 검사하도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- <37> 여기서 상기 액정봉입시트는 상부 보호막과 하부 보호막 사이에 액정이 주입되는 것이 바람직하고, 상기 액정은 고분자분산형 액정(PDLC)이 주입되는 것이 바람직하다.
- <38> 또한 상기 TFT 어레이 기관모듈에서 상기 백라이트 유닛 쪽 면에는 편광필름이 구비되는 것이 바람직하다.
- <39> 그리고 상기 컬러필터 기관모듈 또는 그 전방의 검사 장비 쪽에는 편광필름이 구비되는 것이 바람직하다.
- <40> 다음, 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치의 합착 전 검사 방법은, LCD 합착 공정 전의 컬러필터 기관모듈과 TFT 어레이 기관모듈 사이에 액정봉입시트를 배치하고, 상기 TFT 어레이 기관모듈의 배면에서 백라이트 유닛을 발광시킨 상태에서, 두 기관모듈 또는 TFT 어레이 기관모듈에 구동 신호를 입력하여, 상기 두 기관모듈 중 적어도 어느 하나의 기관 모듈의 불량 여부를 검사하는 것을 특징으로 한다.
- <41> 또한, 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치의 합착 전 검사 방법은, LCD 합착 공정 전의 컬러필터 기관모듈과 TFT 어레이 기관모듈 사이에 액정봉입시트를 배치하여 서로 겹치게 하는 단계와; 상기 단계 후에 컬러필터 기관모듈과 TFT 어레이 기관모듈을 각 픽셀별로 정렬을 실시하는 단계와; 상기 단계 후에 백라이트 유닛을 점등한 상태에서, 두 기관모듈 또는 TFT 어레이 기관모듈에 구동 신호를 입력하여, 상기 두 기관의 불량 여부를 검사하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.
- <42> 상기 두 검사 방법에서 상기 액정봉입시트는 고분자분산형 액정(PDLC)이 주입된 것을 이용하는 것이 바람직하다.
- <43> 또한 상기 불량 여부를 검사하는 단계에서, 검사 방법은 육안 검사, 촬상 소자를 이용한 이미지 검사 중 적어도 어느 하나를 이용할 수 있다.
- <44> 상기 불량 여부를 검사하는 단계 후에는 상기 액정주입시트로부터 컬러필터 기관모듈과 TFT 어레이 기관모듈 중 적어도 어느 하나를 분리해내는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <45> 여기서 상기 기관모듈을 분리해내는 단계에서 기관모듈의 분리가 용이하도록 상기 전체 단계의 공정을 진공 챔버 내에서 실시할 수 있다.
- <46> 이와는 달리, 상기 기관모듈을 분리해내는 단계에서 기관 모듈의 분리가 용이하도록 두 기관모듈 사이에 공기를 주입하면서 기관을 분리할 수도 있다.
- <47> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하면 다음과 같다.
- <48> 도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치의 합착 전 검사 장치가 도시된 구성도 및 검사시의 상태도이고, 도 6은 본 발명의 액정봉입시트가 도시된 도면이다.
- <49> 본 발명에 따른 액정표시장치의 합착 전 검사 장치는, 액정이 주입된 상태에서 밀봉을 하고 검사를 하거나, 컬러필터 기관모듈 또는 TFT 어레이 기관모듈만을 놓고 검사하는 종래의 방법 대신에, 각각 제작된 컬러필터 기관모듈(50) 및 TFT 어레이 기관모듈(60) 사이에 액정봉입시트(70)를 삽입한 상태에서, 두 기관모듈(50, 60)을 합

착을 하지 않은 상태에서 도 5에서와 같이 합착 후 상태와 거의 동일하게 구현하면서 두 기관모듈(50, 60)의 불량 여부를 검사하는 장치이다.

- <50> 이러한 본 발명의 검사 장치는, LCD 합착 공정 전의 상태인 컬러필터 기관모듈(50) 및 TFT 어레이 기관모듈(60)과, 상기 두 기관모듈(50, 60) 사이에 삽입되는 액정봉입시트(70)와, 상기 TFT 어레이 기관모듈(60)의 배면에서 빛을 발광하는 백라이트 유닛(80)과, 상기 두 기관모듈(50, 60)에 구동 신호를 입력하는 구동 신호 입력부(90)로 구성되어, 상기 두 기관모듈(50, 60)의 불량 여부를 검사하도록 이루어진다.
- <51> 이와 같이 구성되는 본 발명의 검사 장치의 주요 구성 부분을 자세히 설명한다. 참고로, 도면에 도시된 컬러필터 기관모듈(50) 및 TFT 어레이 기관모듈(60)은 개략적인 도면으로서, 주요 구성 부분을 단순화시켜 나타낸 것으로서, 도면의 구성에 한정되지 않고 일반적인 LCD 제조 공정에서 두 기관 모듈의 합착 직전 상태까지 제조된 상태의 기관모듈이면 모두 적용 가능함은 물론이다. 따라서 두 기관모듈(50, 60)은 기본적인 구성을 도면을 참조하여 간단히 설명한다.
- <52> 먼저, 상기 검사할 컬러필터 기관모듈(50)은, 상부 기관(51) 상에 순차적으로 컬러필터(52), 공통 전극(53) 및 배향막(54)이 구성된 하나의 세트에 이루어진다.
- <53> 상기 컬러 필터(52)는 상부 기관(51)의 전면에 백색광원을 흡수하여 특정파장(R,G,B)의 광만을 투과시키는 물질을 도포한 후 패터닝함으로써 형성될 수 있다.
- <54> 상기 공통 전극(53)은 칼라 필터(52)가 형성된 상부 기관(51)상에 그라운드 전위가 공급되는 투명도전막으로 형성된다.
- <55> 상기 배향막(54)은 공통전극(53) 상에 폴리이미드를 도포함으로써 형성된다.
- <56> 도 4에서 참조 번호 55는 상기 상부 기관(51)에 부착되는 편광판 또는 편광필름을 나타낸다.
- <57> 이와 같이 상부 기관(51) 상에 컬러 필터(52), 공통 전극(53) 및 배향막(54)등이 구성된 컬러필터 기관모듈(50)은 최적의 검사를 위해 상기 TFT 어레이 기관모듈(60)과 합착전의 상태의 것이 가장 바람직하나, 반드시 상기 상부 기관(51)에 모든 구성 요소가 완전히 설치된 구성에 한정되는 것은 아니고, 필요에 따라서는 배향막(54), 편광판(55) 등 일부 구성을 설치하지 않은 상태에서도 기관모듈의 불량여부를 검사할 수 있다.
- <58> 즉, 상기 컬러필터 기관모듈(50)에서 검사자 또는 검사용 카메라 쪽 편광필름 또는 편광판(55)은 설치하지 않은 상태에서 도 5의 은선으로 도시된 바와 같이 카메라 렌즈(100) 앞단이나 검사자의 바로 앞쪽에 소형 편광 필름 또는 편광판(110)을 위치시킨 상태에서 검사가 가능하도록 구현할 수 있고, 이때 필요에 따라서는 소형 편광판(110)을 회전시키면서 편광량을 조절하면서 검사할 수도 있다.
- <59> 또한 LCD 종류 즉, IPS, PVA 중 IPS는 상기 컬러필터 기관모듈(50)에 공통전극이 형성되지 않은 구조로 구성될 수 있다. 이때에는 TFT 어레이 기관모듈의 동일면에 전극들이 형성된다.
- <60> 다음, 상기 검사할 TFT 어레이 기관모듈(60)은 하부 기관(61) 상에 순차적으로 TFT 어레이(62), 화소 전극(63), 배향막(64), 편광 필름(67)이 구성된 하나의 세트에 이루어진다.
- <61> 상기 TFT 어레이(62)는 액정 셀의 구동을 스위칭하는 LCD의 주요 구성 부분으로서, 게이트 라인에 연결된 게이트 전극, 데이터 라인에 연결된 소스 전극, 접촉홀을 통해 화소 전극에 접속된 드레인 전극으로 이루어진다. 또한 상기 게이트전극과 소스 전극 및 드레인 전극의 절연을 위한 게이트 절연막과, 게이트 전극에 공급되는 게이트 전압에 의해 소스 전극과 드레인 전극 간 도통채널을 형성하기 위한 반도체층 등으로 이루어진다. 이와 같은 구성은 공지의 구성이므로, 도면에서 구체적인 도시는 생략한다.
- <62> 상기 화소 전극(63)은 하부기관(61) 전면에 도포되는 보호막(65) 위에 형성되며, 보호막(65)에 형성된 접촉홀을 통해 상기 TFT의 드레인 전극과 전기적으로 접속되는 구성으로 이루어진다.
- <63> 상기 배향막(64)은 상기 화소 전극(63)이 형성된 하부 기관(61) 상부에 도포되어 구성된다.
- <64> 이와 같이 하부 기관(61) 상에 TFT 어레이(62), 화소 전극(63), 배향막(64) 등이 구성된 TFT 어레이 기관모듈(60)은 상기 컬러필터 기관모듈(50)과 합착되기 전의 최종 상태의 모듈이 가장 바람직하나, 상기 컬러필터 기관모듈과 마찬가지로 반드시 상기 하부 기관(61)에 모든 구성 요소가 완전히 설치된 구성에 한정되는 것은 아니고, 검사 조건에 따라서는 배향막(64) 등 일부 구성을 설치하지 않은 상태에서도 기관모듈의 불량여부를 검사할 수 있다.

- <65> 다음, 상기 액정봉입시트(70)는, 상기 두 기관모듈(50, 60)을 검사할 수 있는 중요한 구성 부분으로서, 도 6에 도시된 바와 같이 상부 보호막(71)과 하부 보호막(73)의 내부 공간에 액정(75)을 주입하여 봉입한 구성으로 이루어지며, 이때 주입되는 액정(75)은 고분자분산형 액정(PDLC; Polymer Dispersed Liquid Crystal)이 바람직하며, 이 고분자분산형 액정은 액정과 폴리머의 배합 후에 UV나 다른 방법으로 경화시켜 제조된 것이다.
- <66> 상기 상부 보호막(71)과 하부 보호막(73)은 실질적으로 상기 PDLC를 보호하는 시트로서, 투명 박막으로 구성되는 것이 바람직하고, 그 전체적인 크기는 컬러필터 기관모듈(50) 및 TFT 어레이 기관모듈(60)과 동일하거나 유사한 크기로 구성되는 것이 바람직하다.
- <67> 이러한 상기 액정봉입시트(70)는 합착 전 상태의 컬러필터 기관모듈(50)과 TFT 어레이 기관모듈(60)의 중간에 삽입되어, 실제 두 기관모듈(50, 60) 사이에 액정을 주입하면서 합착한 상태와 거의 동일한 상태로 만들어서 상기 두 기관모듈(50, 60)을 검사할 수 있도록 구성된 부분이다.
- <68> 다음, 상기 백라이트 유닛(80)은 상기 두 기관모듈(50, 60)을 합착한 후에 LCD 모듈을 구성할 때, TFT 어레이 기관모듈(60)의 배면에서 빛을 발광해주는 수단으로서, 본 발명의 검사 장치에도 합착 후에 조립되는 백라이트 유닛과 동일한 조건의 백라이트 유닛(80)을 사용하여 두 기관모듈(50, 60)의 불량 여부를 검사할 수 있도록 구성되는 부분이다.
- <69> 다음, 상기 구동 신호 입력부(90)는 상기 컬러필터 기관모듈(50)과 TFT 어레이 기관모듈(60)의 공통 전극(53), TFT 어레이(62), 화소 전극(63) 등에 연결되어, 두 기관모듈(50, 60)에 LCD 구동 신호와 거의 유사한 전기 신호를 인가하여 액정봉입시트(70)의 액정을 통해 광투과율을 조절하여 디스플레이 함으로써 두 기관모듈(50, 60)에서 발생하는 픽셀, 라인, 또는 무라 등의 결함 및 불량을 검출하기 위해 구성된 부분이다.
- <70> 도면에서 92와 93은 상기 컬러필터 기관모듈(50)과 TFT 어레이 기관모듈(60)에 구비되는 전극에 구동 신호를 입력할 수 있는 커넥터들이다. 도 4와 도 5에서는 상기 컬러필터 기관모듈(50)과 TFT 어레이 기관모듈(60)에 모두 전극을 연결할 수 있도록 구성되었으나, LCD 종류에 따라 TFT 어레이 기관모듈(60)에만 전극이 구비된 경우에는 TFT 어레이 기관모듈(60)에만 커넥터가 구비된다.
- <71> 한편, 본 발명의 검사 장치는 상기 구성 요소 외에, 상기 두 기관모듈(50, 60) 중 어느 하나 또는 모두의 불량 여부를 검사하도록 도 5에서와 같은 검사용 카메라(100)와 같은 촬상 소자 등의 장비가 추가로 구성될 수 있다.
- <72> 또한 상기 컬러필터 기관모듈(50), 액정봉입시트(70), TFT 어레이 기관모듈(60)을 적층 상태에서 불량 검사를 실시한 후에 다시 분리해 내는 과정에서 두 기관모듈(50, 60) 및 액정봉입시트(70) 사이에 표면 장력 등의 영향으로 분리가 힘들어질 수 있는 바, 기관모듈 검사를 진공 분위기 하에서 실시할 수 있는 진공 챔버나, 두 기관모듈(50, 60) 및 액정봉입시트(70) 사이에 공기 또는 가스를 불어넣어 두 기관모듈(50, 60)을 분리하는 분리용 에어분사장비가 구비될 수 있다.
- <73> 이제, 상기과 같이 구성되는 본 발명에 따른 검사 장치를 이용한 본 발명의 검사 방법을 설명하면 다음과 같다.
- <74> 도 7은 본 발명에 따른 액정표시장치의 합착전 검사 방법이 도시된 순서도이다.
- <75> 본 발명에 따른 액정표시장치의 합착전 검사 방법은, LCD 합착 공정 전의 컬러필터 기관모듈(50)과 TFT 어레이 기관모듈(60) 사이에 액정봉입시트(70)를 배치하고, 상기 TFT 어레이 기관모듈(60)의 배면에서 백라이트 유닛(80)을 발광시킨 상태에서, 두 기관모듈(50, 60)에 구동 신호를 입력하여, 상기 두 기관모듈(50, 60) 중 적어도 어느 하나의 기관모듈의 불량 여부를 검사하는 방법으로 이루어진다.
- <76> 이를 단계별로 분리하여 설명한다.
- <77> 먼저, 컬러필터 기관모듈(50)과 TFT 어레이 기관모듈(60) 각각 제작한다(S<sub>1</sub>). 이러한 두 기관모듈의 제작 방법은 일반적으로 널리 공지된 기술이므로, 자세한 설명은 생략한다.
- <78> 다음, LCD 합착 공정 전의 컬러필터 기관모듈(50)과 TFT 어레이 기관모듈(60) 사이에 상기한 바와 같은 액정봉입시트(70)를 배치하여 서로 겹치게 배치한다(S<sub>2</sub>). 이때 도 5에서와 같이 두 기관모듈(50, 60)과 액정봉입시트(70)는 실제 LCD 합착 공정 후의 상태와 거의 동일한 조건이 되도록 서로 완전히 밀착된 상태로 적층하여 배치한다.
- <79> 다음, 상기 컬러필터 기관모듈(50)과 TFT 어레이 기관모듈(60)을 각 픽셀별로 정렬(align)한다(S<sub>3</sub>). 이렇게 두 기관모듈(50, 60)을 정렬하는 이유는 상기한 바와 같이 두 기관모듈(50, 60)이 실제 합착된 상태와 동일한 조건

이 되도록 한 상태에서 불량 여부를 정확하게 검사하기 위한 것이다.

- <80> 다음, 상기 TFT 어레이 기관모듈(60)의 배면에 배치된 백라이트 유닛(80)을 점등한 상태에서, 두 기관모듈(50, 60)(LCD 종류 중 PVA 구조인 경우) 또는 TFT 어레이 기관모듈(60)(LCD 종류 중 IPS 구조인 경우)에 구동 신호를 입력하여, 상기 두 기관의 불량 여부를 검사한다( $S_4$ )( $S_5$ ).
- <81> 이때, 검사 방법은 육안 검사나 촬상 소자를 이용한 이미지 검사 등의 장비를 이용하여 기관모듈에서 발생하는 픽셀, 라인, 또는 무라 등의 불량을 검사한다. 아울러 도 5를 참고하면, 검사용 카메라(100)의 렌즈 앞단이나 검사자의 바로 앞쪽에 소형 편광판(110)을 위치시킨 상태에서 검사가 가능하도록 구현할 수 있고, 이때 필요에 따라서는 소형 편광판(110)을 회전시키면서 편광량을 조절하면서 검사할 수도 있다.
- <82> 이와 같이 상기 두 기관모듈(50, 60)은 단위 셀 패널로 절개된 상태가 아닌 여러 셀 패널을 제작할 수 있는 원판 기관모듈 크기로 검사할 수 있으므로 전체 기관모듈을 빠른 시간 안에 효과적으로 검사할 수 있게 되어 검사의 효율성과 생산성이 높아질 수 있게 된다.
- <83> 다음, 상기와 같이 하여 검사가 완료되면, 상기 액정봉입시트(70)로부터 컬러필터 기관모듈(50)과 TFT 어레이 기관모듈(60)을 분리해낸다( $S_6$ ).
- <84> 이때, 두 기관모듈(50, 60) 및 액정봉입시트(70) 사이에 표면 장력 등의 영향으로 분리가 힘들어질 수 있는데, 상기 액정봉입시트(70)로부터 각 기관모듈의 분리가 용이하도록 상기 전체 검사 공정을 진공 챔버 내에서 실시하고, 각 기관모듈 검사가 완료되면, 진공 분위기를 해제하여 액정봉입시트(70)로부터 기관모듈을 분리해낸다.
- <85> 또한 진공 챔버를 이용하는 방법 외에 분리용 에어분사장비 또는 에어공급장비를 이용하여 상기 액정봉입시트(70)와 각 기관모듈 사이에 공기를 주입하면서 기관을 분리할 수도 있다.

### 발명의 효과

- <86> 상기와 같이 구성되고 작용되는 본 발명에 따른 액정표시장치의 합착 전 검사 장치 및 방법은 다음과 같은 효과를 갖는다.
- <87> 먼저, 본 발명은 두 기관을 합착하기 전에 각각 검사를 실시하기 때문에 합착 공정 후에 불량이 발생하여 폐기하는 문제를 해결하여, 재료비를 절감하고 수율을 향상시켜 LCD 생산 비용을 절감할 수 있게 된다.
- <88> 즉, 합착 공정 전에 각각의 기관을 검사하게 되므로, 불량이 발생한 기관만 수정하거나 폐기함으로써 합착 공정의 전체 LCD 모듈을 낭비하지 않게 되고, 이로 인한 실패 비용을 절감할 수 있다. 또한, LCD의 불량유무에 대한 판단이 합착 전에 이루어지기 때문에 제조 공정상의 문제점을 조기에 발견하게 되어 최종상태에서 불량으로 발견될 때까지 장시간 생산되는 불량 제품들을 방지할 수 있어 대형 품질사고를 미연에 방지할 수 있게 된다.
- <89> 다음, 본 발명은 최종상태와 동일한 조건으로 검사를 실시하기 때문에 기관 검사 능력을 향상시킬 수 있는 효과를 갖는다. 즉, 오버킬(overkill)이나 언더킬(underkill)의 얼룩 판정 기준을 명확히 하여 TFT 어레이 기관모듈, 컬러필터 기관모듈의 사전 검사와 최종 셀(CELL) 검사 사이의 차이를 극복함에 따라, 오버킬(overkill)이나 언더킬(underkill)의 문제없이 실제로 문제되는 결함만을 검출해 낼 수 있고, 단일 기관 상태로는 보이지 않는 불량들을 최종 제품 상태로서 검출할 수 있게 되는 것이다.
- <90> 다음, 본 발명은 PDLC를 사용하여 기관 전체를 대면적으로 검사할 수 있음에 따라 검사비용을 절감할 수 있는 효과를 갖는다. 즉, 얼룩검사 외에 TFT 소자의 구동 성능을 판정하는 검사가 가능하고, 또한 각 셀 단위로 절단하기 전에 검사가 이루어지므로 대면적 검사가 가능하여 LCD 제품 검사 시간을 획기적으로 줄일 수 있게 된다.
- <91> 또한 오토 매크로(auto macro) 기능이 구현이 가능하고, 어레이 테스터(array tester)의 기능을 포함시킬 수 있으며, 또한 매뉴얼 매크로(manual macro)의 기능도 구현 가능하여, 자동광학검사기(AOI; automated optical inspection)의 대체가 가능함에 따라 각종 검사 장비의 수를 획기적으로 줄일 수 있고, 이에 따라 검사 장비 투자 비용, 풋 프린트(foot print) 감소에 의한 건설 및 운전 비용 등을 절감할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 일반적인 액정표시장치의 내부 구조를 보인 단면도,
- <2> 도 2는 종래 액정표시장치의 합착 전의 검사 구조를 보인 개략도,

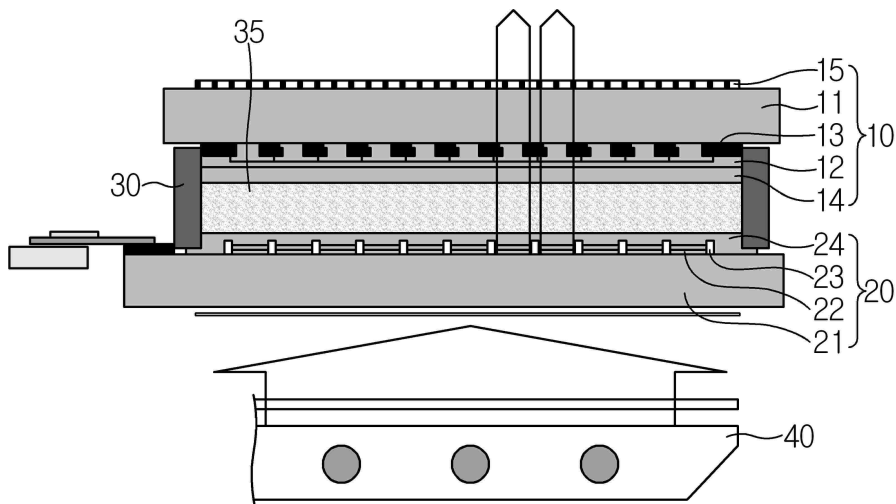
- <3> 도 3은 종래 액정표시장치의 합착 후의 검사 구조를 보인 개략적인 단면도,  
 <4> 도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치의 합착 전 검사 장치가 도시된 구성도,  
 <5> 도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치의 합착 전 검사 장치를 이용한 검사 상태의 구성도,  
 <6> 도 6은 본 발명에서 사용되는 액정봉입시트가 도시된 단면도,  
 <7> 도 7은 본 발명에 따른 액정표시장치의 합착전 검사 방법이 도시된 순서도이다.

<8> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

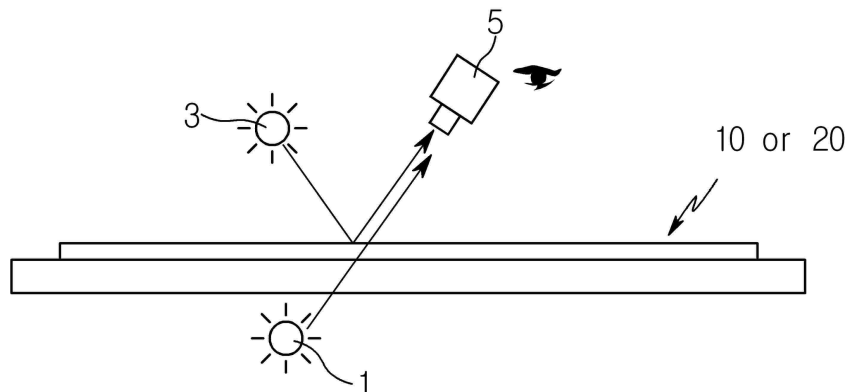
- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| <9> 50 : 컬러필터 기관모듈     | 51 : 상부 기관   |
| <10> 52 : 컬러필터         | 53 : 공통 전극   |
| <11> 60 : TFT 어레이 기관모듈 | 61 : 하부 기관   |
| <12> 62 : TFT 어레이      | 63 : 화소 전극   |
| <13> 70 : 액정봉입시트       | 80 : 백라이트 유닛 |
| <14> 90 : 구동 신호 입력부    |              |

## 도면

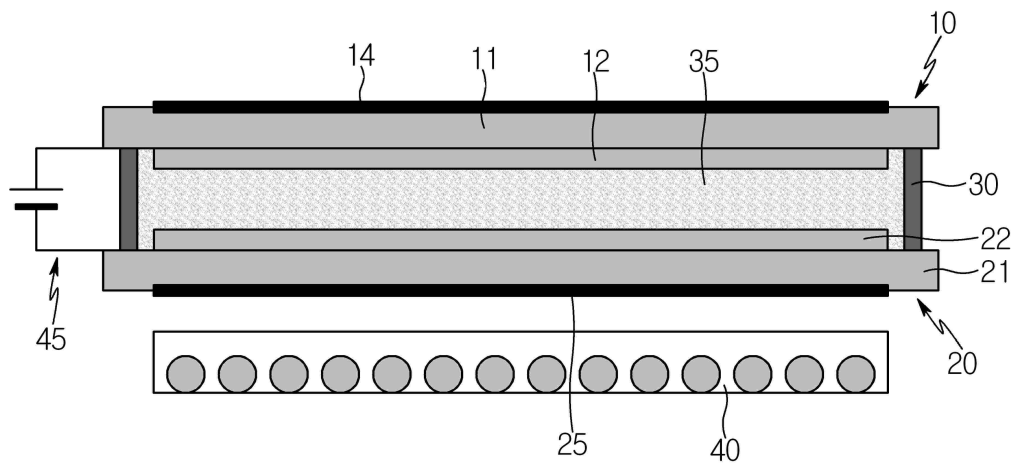
도면1



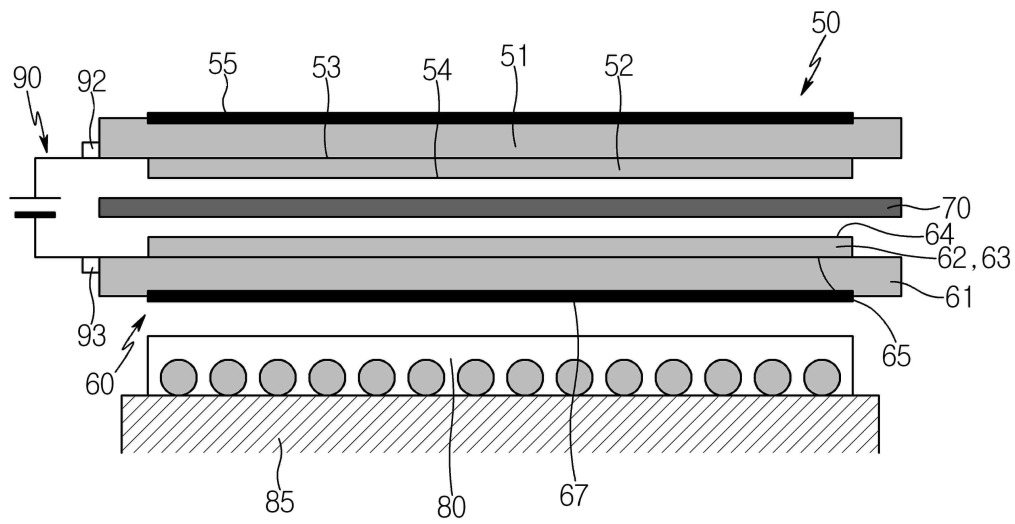
도면2



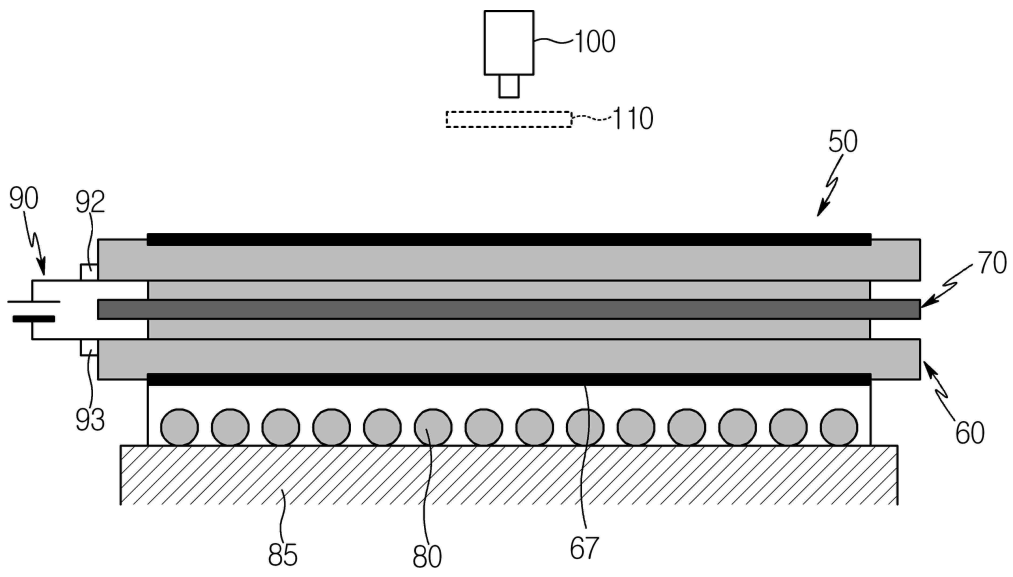
도면3



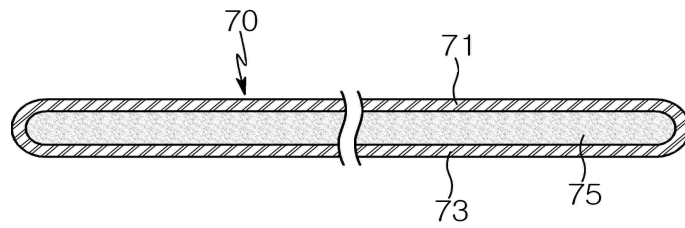
도면4



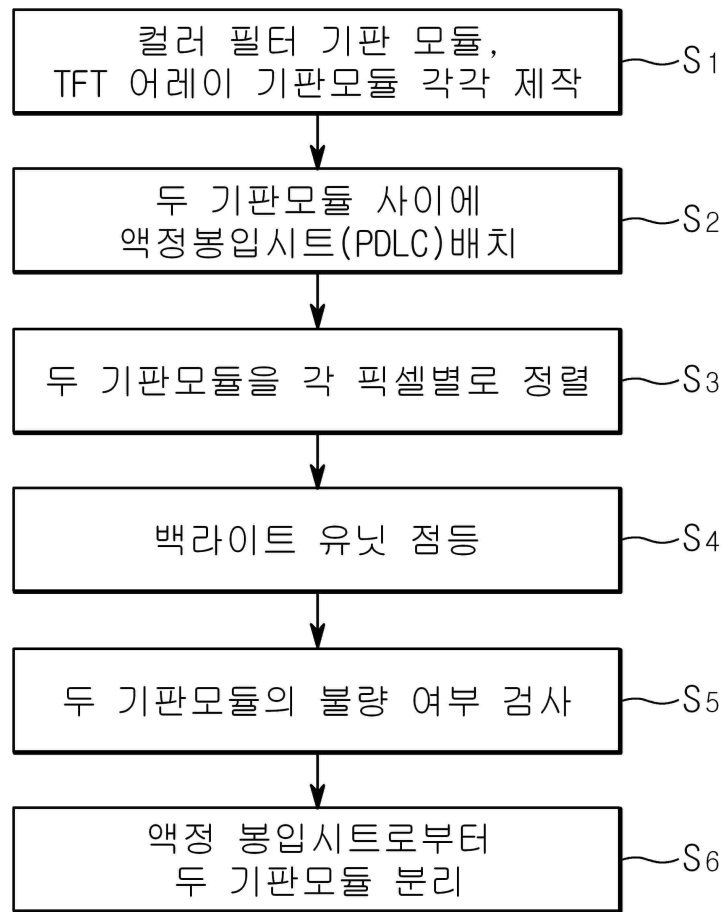
도면5



도면6



도면7



|               |                                                                      |         |            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 用于液晶显示器的预附着检查的装置和方法                                                  |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">KR1020080065437A</a>                                     | 公开(公告)日 | 2008-07-14 |
| 申请号           | KR1020070002580                                                      | 申请日     | 2007-01-09 |
| 申请(专利权)人(译)   | 在INC有限公司                                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译) | 在INC有限公司                                                             |         |            |
| [标]发明人        | HONG JI JOONG<br>홍지중<br>PARK JANG WAN<br>박장완<br>CHOI SANG JIN<br>최상진 |         |            |
| 发明人           | 홍지중<br>박장완<br>최상진                                                    |         |            |
| IPC分类号        | G02F1/13                                                             |         |            |
| CPC分类号        | G02F1/1303 G02F1/1309 G02F1/136259 G02F2001/136254 G09G3/006         |         |            |
| 其他公开文献        | KR101434983B1                                                        |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a>                                            |         |            |

#### 摘要(译)

包括像素，线或mura等的故障在美国coadunate状态下由液晶密封片检查，背光单元在TFT阵列基板模块的后侧辐射光，它由两个基板组成模块或驱动信号输入部分将驱动信号输入到TFT阵列基板模块，并且当密封状态几乎与向后的两个基板模块相同时，实现了是否检查了双板模块的故障。提高了基板检查的可靠性。提高生产率，同时尽量减少经济损失。关于液晶，根据本发明的液晶显示器的密封成形器检查装置和方法是滤色器基板模块和用于检查LCD密封处理成形器的TFT阵列基板模块的装置，并且设置在它们之间。两个基板模块。密封，彩色滤光片，TFT，PDLC，故障，背光，宝丽来胶片。

