

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0091481
G03F 7/26 (2006.01) (43) 공개일자 2006년08월21일

(21) 출원번호 10-2005-0012373
(22) 출원일자 2005년02월15일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박인태
경기도 평택시 지산동 1135 아주1차아파트 102-907
조창현
경기 평택시 지산동 미주2차아파트 102-109
우창세
부산광역시 동구 초량1동 889-6
강형식
경상남도 창원시 상남동 성원아파트 308동 2202호
홍순국
경기도 성남시 분당구 수내동 24 양지마을 한양아파트 528-1601

(74) 대리인 박병창

심사청구 : 없음

(54) 디스플레이 패널 리페어 장치 및 그 방법

요약

본 발명은 디스플레이 패널의 불량 부위를 수리하는 디스플레이 패널 리페어 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 디스플레이 패널의 불량 부위의 크기에 따라 감광제의 양을 다르게 토출하여 불량 부위에 감광제를 충전하는 감광제 충전유닛과, 상기 디스플레이 패널 불량 부위에 충전된 감광제를 소성하는 소성유닛을 포함하여 구성되어, 디스플레이 패널에 불량이 발생한 경우, 포토 레지스터 현상 이후에 불량 부분에 감광제를 충전하고 별도의 소성 유닛을 사용하여 불량 부위에 충전된 감광제를 소성함에 따라 중/대형크기의 불량 리페어가 가능하고 불량 리페어 후 크롬막의 접착성이 증가된다.

대표도

도 2

색인어

디스플레이 패널, 리페어, 감광제

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 디스플레이 패널의 오픈형태의 불량이 도시된 도,

도 2 는 본 발명에 의한 디스플레이 패널 리페어 장치의 구성이 도시된 구성도,

도 3 은 본 발명에 의한 디스플레이 패널 리페어 장치 구조도,

도 4 는 본 발명에 의한 디스플레이 패널 리페어 방법이 도시된 순서도이다.

<도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

110: 감광제 충전 유닛 120: 소성 유닛

130: 구동부 140: 이미지 획득 유닛

P: 디스플레이 패널

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이 패널에 오픈 형태의 불량 발생한 경우 이를 수리하는 디스플레이 패널 리페어 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 특히 디스플레이 패널에 불량 발생한 경우, 포토 레지스터 현상 후 불량 부위에 감광제를 충전하고 이를 별도의 소성 유닛을 통해 소성함으로써 중/대형 크기의 불량 수리가 가능하고 크롬막의 접착성을 향상시킬 수 있는 디스플레이 패널 리페어 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

일반적으로 디스플레이 패널(P) 제작을 위한 포토 레지스트(Photo Resist) 공정은 크롬(Cr)막이 균일하게 도포된 디스플레이 패널 위에 감광제인 포토 레지스트(PR) 도포 후 패턴에 따라 선택적인 노광 및 현상을 수행한 후 식각, 박막을 수행함으로써 패턴을 형성하는 과정으로 이루어진다.

이때 도 1 에 도시된 바와 같이, 상기 포토 레지스트(PR)를 도포하는 공정, 노광 공정, 현상 공정 수행시 상기 포토 레지스트가 제대로 도포되지 않아 오픈 형태의 불량 발생할 경우(a), 상기 오픈 형태의 불량 발생한 부분에는 노광이 제대로 이루어지지 않을 뿐만 아니라 식각을 수행하는 경우 크롬막(Cr)이 노출되어 식각되게 된다(b).

상기와 같이 디스플레이 패널(P)에 오픈 형태의 불량 발생하는 경우, 식각 후 CVD(Chemical Vapor Deposition, 화학 증기 증착)를 통해 크롬막(Cr)이 형성되지 않은 부분에 선택적으로 크롬막을 적층하여 디스플레이 패널의 불량을 수리한다.

상기 CVD(화학 증기 증착)는 수십 ~ 수백 토르의 압력 하에서 크롬막을 형성하는 원료물질을 기체상태로 만들고, 가열된 디스플레이 패널(P)에 500도 이상의 고온의 환경에서 이를 분사함에 따라, 상기 크롬막을 형성하는 원료물질이 디스플레이 패널 표면에서 화학반응을 일으켜 고체막을 형성함에 따라 오픈 형태의 불량 부위에 크롬막을 재생성하는 공법입니다.

이러한 CVD를 이용하여 디스플레이 패널(P) 리페어를 수행하는 경우, CVD 공법의 특성상 기 적층된 크롬막에 비해 불량 부위에 형성된 크롬막의 접착력이 떨어지는 단점이 있다.

특히, 상기 CVD 공법을 이용해 리페어 가능한 불량은 10 μ m 미만으로 한정되어 10 μ m 이상의 중/대형 크기의 불량은 리페어할 수 없다는 단점이 있습니다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 디스플레이 패널에 오픈 형태의 불량 발생 시, 불량 부위에 감광제를 충전하고 소성함에 따라 중/대형 크기의 불량 수리가 가능한 동시에 식각전에 패널 불량 부위를 수리함에 따라, CVD(Chemical Vapor Deposition) 방식보다 크롬막의 접착성이 향상되어 크롬막의 균일한 접착성을 얻을 수 있는 디스플레이 패널 리페어 장치 및 그 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 디스플레이 패널 리페어 장치는, 디스플레이 패널의 불량 부위의 크기에 따라 감광제의 양을 다르게 토출하여 불량 부위에 감광제를 충전하는 감광제 충전유닛과, 상기 디스플레이 패널 불량 부위에 충전된 감광제를 소성하는 소성유닛을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명에 의한 디스플레이 패널 리페어 방법은 디스플레이 패널의 불량 부위를 감지하는 제 1 단계와, 디스플레이 패널의 불량 부위에 감광제를 충전하는 제 2 단계와, 상기 감광제가 충전된 부위를 소성시키는 제 3 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하면 다음과 같다.

도 2 은 본 발명에 의한 디스플레이 패널 리페어 장치의 구성이 도시된 구성도이고, 도 3 는 본 발명에 의한 디스플레이 패널 리페어 장치 구조이다.

본 발명의 디스플레이 패널 리페어 장치는 도 2 에 도시된 바와 같이, 디스플레이 패널(P)의 불량 부위의 크기에 따라 감광제의 양을 다르게 토출하여 불량 부위에 감광제를 충전하는 감광제 충전유닛(110)을 포함하여 구성된다.

상기 감광제 충전유닛(110)은 포토 레지스트(Photo Resist, PR)과 같은 감광제가 담겨지고, 디스플레이 패널(P)의 불량 부위의 크기에 따라 감광제의 양을 조절하여 불량부위에 감광제를 충전한다.

상기 감광제 충전 유닛(110)은 감광제를 토출하는 미세 노즐(111)과, 상기 미세 노즐에서 토출되는 감광제의 양을 조정하는 제어모듈(112)로 구성된다.

상기 미세 노즐(111)은 감광제를 불량 부위에 토출하는 가는 관으로서, 내경이 15 μ m 이하로, 불량 부위의 크기에 따라 상기 미세 노즐의 내경을 변화시켜 사용할 수 있다.

예를 들어, 내경이 4 μ m, 7 μ m, 15 μ m인 미세 노즐(111)을 구비하는 경우, 사용자는 불량 부위의 크기가 10 μ m이하의 소형 불량인 경우 내경이 4 μ m인 미세 노즐을 사용하고, 10 μ m~40 μ m 사이의 중/대형 크기의 불량인 경우 7 μ m 또는 15 μ m의 내경이 큰 미세 노즐을 사용하여, 상기 미세 노즐에서 토출되는 감광제의 양을 조절할 수 있다.

상기 제어모듈(112)은 상기 미세 노즐(111)에서 토출되는 감광제의 양을 조절하는데, 본 발명의 디스플레이 패널 리페어 장치는 에어를 사용하여 미세 노즐을 가압하여 미세 노즐에서 토출되는 감광제의 양을 조절한다.

상기 미세 노즐(111)에 가해주는 압력 및 상기 압력을 가하는 시간을 조절함에 따라 단위 시간당 미세 노즐에서 토출되는 감광제의 양을 조절함에 따라, 불량 부위의 크기에 따라 미세 노즐에서 토출되는 감광제의 양이 자동 조절 가능하다.

즉, 상기한 바와 같이 미세 노즐(111)의 내경을 변화시키지 않더라도, 상기 제어 모듈(112)을 사용하여 상기 미세 노즐(111)에 가해지는 에어의 압력 및 압력을 가하는 시간을 조절함에 따라 불량 부위의 크기가 작은 경우 토출되는 감광제의 양을 줄이고, 불량 부위가 큰 경우 토출되는 감광제의 크기가 증가하도록 조절 가능하다.

상기 감광제 충전 유닛(110)은 상기 감광제를 토출하는 미세 노즐(111)의 위치를 조정하는 위치 조정모듈(113)을 더 포함하여 구성 가능하다.

즉, 상기 위치 조정모듈(113)을 사용하여 상기 미세 노즐(111)의 상/하/좌/우 위치를 조절함에 따라, 원하는 불량 부위에 미세 노즐(111)을 위치하여 감광제를 토출할 수 있다. 상기 위치 조정모듈(113)은 마이크로 미터 단위로 미세 노즐(111)의 위치를 조정할 수 있다.

또한 본 발명의 디스플레이 패널 리페어 장치는 상기 감광제 충전 유닛(110)이 디스플레이 패널의 불량 부분에 위치하도록 상기 감광제 충전 유닛의 위치를 3차원으로 조정하는 구동부(130)를 더 포함한다.

상기 구동부(130)는 상기 감광제 충전 유닛(110)을 x축, y축, z 축으로 이동시켜 디스플레이 패널(P)의 불량 부분에 위치하도록 감광제 충전 유닛을 이동시키는데, 디스플레이 패널의 불량 부위에 정확하게 감광제가 충전되도록 하기 위해서는 상기 구동부를 구동하여 감광제 충전 유닛의 위치를 조정하여 상기 미세 노즐(111)이 디스플레이 패널의 불량 부위에 위치하도록 할 수 있고, 상기 위치 조정모듈(113)을 조정하여 미세 노즐의 위치를 조정할 수 있다.

이와 같이 감광제 충전 유닛(110)에 의해 디스플레이 패널(P)의 불량 부위에 감광제가 충전되면 소성 유닛(120)을 사용하여 상기 불량부위에 충전된 감광제를 소성한다.

상기 소성 유닛(120)은 CO₂ 레이저를 방출하는 레이저 장치 또는 고온의 에어를 토출하는 열풍기를 사용하여 상기 디스플레이 패널(P)의 불량 부위에 충전된 감광제를 건조하여 소성하게 된다. 상기 CO₂ 레이저는 출력 및 집광성이 좋은 레이저로 표면 재질 개선에 주로 사용될 수 있다.

상기 디스플레이 패널 리페어 장치는 도 3에 도시된 바와 같이, 디스플레이 패널(P)의 불량 부위를 검출하기 위해 디스플레이 패널을 촬영하는 이미지 획득 유닛(140)과 상기 이미지 획득 유닛에서 촬영되는 영상이 디스플레이 되는 모니터(150)를 더 포함하여 구성된다.

상기 이미지 획득 유닛(140)을 사용하여 디스플레이 패널(P)을 스캔하여 촬영하고 상기 모니터(150)에 디스플레이되는 이미지를 통해 디스플레이 패널의 불량 부위를 감지 할 수 있다.

상기 이미지 획득 유닛(140)은 줌 기능을 포함하여 상기 디스플레이 패널(P)의 국소부위를 확대 촬영할 수 있다.

따라서 상기 이미지 획득 유닛(140)을 통해 획득된 디스플레이 패널(P)의 불량 부위를 파악하고, 상기 구동부(130)를 사용하여 감광제 충전 유닛(110)을 디스플레이 패널의 불량 부위에 위치시켜 불량 부위에 감광제가 충전되도록 한다.

이때, 상기 구동부 또는 위치 조정모듈(113)을 구동함에 따라 감광제 충전 유닛의 미세 노즐(111)의 위치가 미세 조정되어 중/대형의 오픈 형태의 불량 발생 시, 미세 노즐을 이동하여 효과적으로 불량 부위에 감광제가 충전되도록 한다.

뿐만 아니라, 본 발명의 디스플레이 패널 리페어 장치는 도 3에 도시된 바와 같이 광원(160)을 더 포함하여 구성됨에 따라, 이미지 획득 수단(140)이 영상을 촬영할 때 상기 광원을 사용하여 디스플레이 패널(P)을 조사하여 이미지 획득 효율을 높일 수 있다.

또한 감광제 충전시 상기 광원(160)을 사용하여 빛을 조사하면, 상기 이미지 획득 수단(140)이 획득한 이미지를 분석하여 적정량의 감광제가 충전되었는지 확인하기 쉬워진다.

본 발명의 디스플레이 패널 리페어 장치는 상기 포토 레지스트와 같은 감광제 도포 후 현상 공정을 수행한 후 오픈 형태의 불량이 발생한 위치에 감광제를 충전함에 따라, 종래 식각 후 크롬막을 재형성하는 CVD 공법에 비해 감광제를 도포 후 디스플레이 패널(P) 전체의 식각을 수행함에 따라 재형성된 크롬막의 접착성과 기 형성된 크롬막의 접착성이 동일하다.

특히, 미세 노즐(111)의 내경의 크기를 변화시키는 동시에 미세 노즐에서 토출되는 감광제의 양을 조정할 수 있게 되어, 10 μ m 이상의 중/대형 크기의 오픈 형태의 불량을 리페어 할 수 있다.

도 4는 본 발명에 의한 디스플레이 패널의 리페어 방법이 도시된 순서도이다.

본 발명에 의한 디스플레이 패널의 리페어 방법은 포토 마스크 공정 중, 포토 레지스트와 같은 감광제 도포(S1), 노광(S2) 및 현상(S3) 단계 이후에 수행된다.

우선 제 1 단계에서 디스플레이 패널의 불량 부위를 감지한다(S4). 이때 리페어 가능한 디스플레이 패널의 불량은 감광제가 제대로 도포되지 않아 크롬막이 노출되는 오픈 형태의 불량이다.

디스플레이 패널의 불량 부위 감지는 CCD 카메라와 같은 이미지 획득 수단을 사용하여 디스플레이 패널의 이미지를 획득하고, 상기 획득된 이미지를 통해 패널의 불량 부위를 감지하는데, 특히 오픈 형태의 불량 부위를 감지하게 된다.

특히 상기 이미지 획득 수단은 줌 기능을 구비함에 따라, 디스플레이 패널의 국소 부위를 확대 촬영가능함에 따라 보다 효과적으로 디스플레이 패널의 불량 부위를 감지할 수 있다.

제 2 단계에서는 디스플레이 패널의 불량 부위에 감광제를 충전한다(S5).

이때, 상기 감광제는 에어를 사용하여 상기 감광제가 토출되는 노즐에 압력을 가하여 감광제가 토출되어 디스플레이 패널의 불량 부위에 충전되는데, 상기 가해주는 압력 및 시간을 조정하여 상기 감광제가 충전되는 양을 조정한다.

즉, 상기 제 1 단계에서 감지된 불량 부위의 크기에 따라 상기 불량 부위에 충전되는 충전제의 양이 결정되고, 상기 충전제의 양은 사용하는 노즐의 크기 및 노즐에 가해지는 에어의 압력에 따라 조정된다.

따라서, 상기 단위시간당 토출되는 감광제의 양이 조정되어 10 μ m 이하의 작은 면적의 불량부터 40 μ m 정도의 대면적의 불량까지 리페어 가능하고, 상기 리페어 가능한 불량 부위의 크기는 본 명세서에 한정되지 않고, 상기 불량부위에 충전되는 감광제의 양을 조정함에 따라 40 μ m 이상의 대면적의 불량도 리페어 가능함을 명시한다.

제 3 단계에서는 상기 감광제가 충전된 부위를 소성시킨다(S6). 상기 충전된 감광제의 소성은 고온의 에어를 또는 CO₂ 레이저를 사용하여 소성이 필요한 부분을 국부 소성시킬 수 있다.

이에 따라, 포토 레지스트 현상 후, 디스플레이 패널의 불량 부위에 감광제를 충전하여 소성하고, 디스플레이 패널의 식각을 수행함에 따라, 식각 후 재형성된 크롬막과 기 형성된 크롬막의 접착성을 동일하게 유지시킬 수 있게 된다.

이상과 같이 본 발명에 의한 디스플레이 패널 리페어 장치 및 그 방법을 예시된 도면을 참조로 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명은 한정되지 않고, 본 발명의 기술사상이 보호되는 범위 이내에서 당업자에 의해 응용이 가능하다.

발명의 효과

상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 디스플레이 패널 리페어 장치 및 그 방법은 디스플레이 패널에 오픈 형태의 불량이 발생한 경우, 불량 부위에 감광제를 충전하고 소성함에 따라 중/대형 크기의 불량 수리가 가능하고, 식각전 포토 레지스트 현상후 디스플레이 패널 불량 부위를 수리한 후 식각을 수행하기 때문에 종래의 CVD(Chemical Vapor Deposition) 공법보다 불량 부위에 형성된 크롬막의 접착성이 향상되어 크롬막이 균일한 접착성을 가지는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

디스플레이 패널의 불량 부위의 크기에 따라 감광제의 양을 다르게 토출하여 불량 부위에 감광제를 충전하는 감광제 충전 유닛과;

상기 디스플레이 패널 불량 부위에 충전된 감광제를 소성하는 소성유닛을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 리페어 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 감광제 충전 유닛은 감광제를 토출하는 미세 노즐과, 상기 미세 노즐에서 토출되는 감광제의 양을 조정하는 제어모듈을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 리페어 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 미세 노즐은 내경이 15 μ m 이하의 관인 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 리페어 장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 감광제 충전 유닛은 상기 감광제를 토출하는 미세 노즐의 위치를 조정하는 위치 조정모듈을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 리페어 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널 리페어 장치는 상기 감광제 충전 유닛이 불량 부분에 위치하도록 상기 감광제 충전 유닛의 위치를 3차원으로 조정하는 구동부를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 리페어 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 소성유닛은 CO₂ 레이저를 방출하는 레이저 장치인 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 리페어 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 소성유닛은 고온의 에어를 토출하는 열풍기인 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 리페어 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널 리페어 장치는 패널의 불량 부위를 검출하기 위해 디스플레이 패널의 이미지를 획득하는 이미지 획득 유닛을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 리페어 장치.

청구항 9.

디스플레이 패널의 불량 부위를 감지하는 제 1 단계와;

디스플레이 패널의 불량 부위에 감광제를 충전하는 제 2 단계와;

상기 감광제가 충전된 부위를 소성시키는 제 3 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 리페어 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널 리페어 방법의 패널 불량 수리는 포토 레지스터 현상 후 이루어지는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 리페어 방법.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 단계는 가압 방식으로 에어를 분사하여 감광제가 토출되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 리페어 방법.

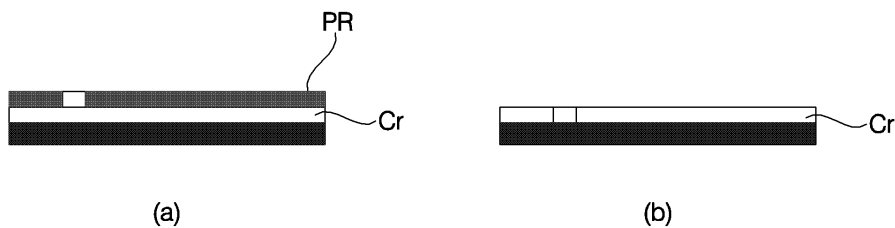
청구항 12.

제 11 항에 있어서,

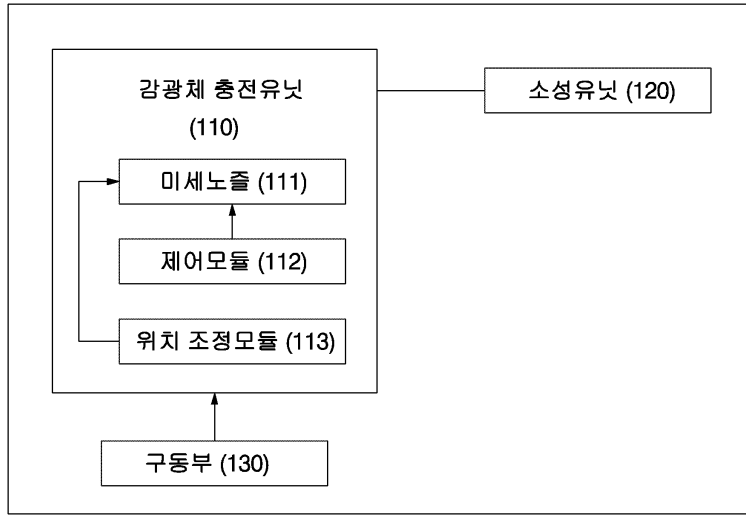
상기 제 2 단계는 불량 부위의 크기에 따라 감광제 토출을 위한 에어에 인가되는 압력 및 감광제 토출 시간이 조정되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널 리페어 방법.

도면

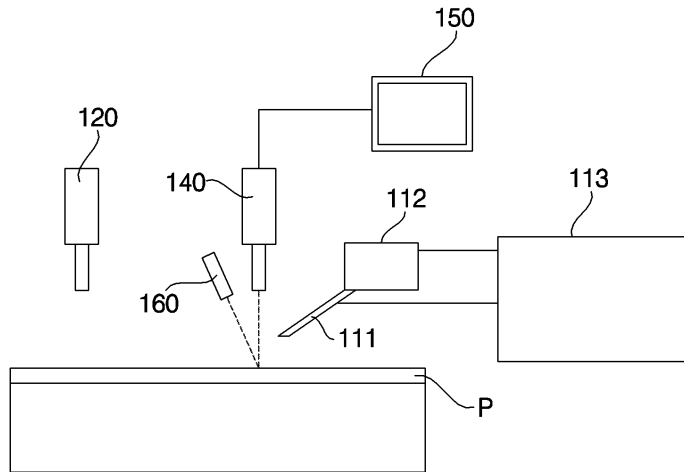
도면1



도면2



도면3



도면4

