



(72) 발명자

김진경

경상북도 칠곡군 석적읍 동중리10길 20-11, 305호
(경혜빌)

홍기상

경기도 과주시 월롱면 엘지로 245, 101동 1011호
(과주LCD지방산업단지 정다운마을)

특허청구의 범위

청구항 1

박형의 제 1, 제 2 모기관에 각각 제 1, 제 2 보조기관을 부착하는 제 1, 제 2 보조기관 부착라인;

상기 제 1, 제 2 보조기관이 부착된 제 1, 제 2 모기관에 각각 어레이공정 및 컬러필터공정을 진행하는 제 1, 제 2 모기관 공정라인;

상기 어레이공정 및 컬러필터공정이 진행된 제 1, 제 2 모기관을 대향하여 합착하는 제 1, 제 2 모기관 합착라인;

상기 합착된 제 1, 제 2 모기관(이하, 액정패널이라 함)으로부터 제 1, 제 2 보조기관을 탈착하는 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인; 및

상기 탈착된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 검사하는 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인으로 구성되며,

상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인은 인-라인(in-line)으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 모기관의 두께는 0.1mm ~ 0.4mm인 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 보조기관의 두께는 0.3mm ~ 0.7mm인 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인은

상기 액정패널을 로딩하는 적어도 하나의 로더(loader);

상기 로더에 의해 로딩된 액정패널로부터 제 1 보조기관을 탈착하는 적어도 하나의 제 1 탈착기;

상기 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널을 상하 반전하는 반전기;

상기 반전된 액정패널로부터 제 2 보조기관을 탈착하는 적어도 하나의 제 2 탈착기;

상기 제 1, 제 2 탈착기에 의해 탈착된 제 1, 제 2 보조기관을 언로딩하는 제 1 언로더(unloader); 및

상기 제 1, 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널을 언로딩하는 제 2 언로더로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인은 상기 제 1, 제 2 탈착기에 의해 탈착된 상기 제 1, 제 2 보조기관을 상기 제 1 언로더에 언로딩하기 전에 임시 보관하는 버퍼를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인 내부에는 컨베이어 벨트와 같은 운송수단이 구비되어 투입된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관이 상기 운송수단에 의해 이동하면서 공정장비에 의해 해당 공정이 진행되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 상기 로더 및 제 1 탈착기 사이에 구비되어 상기 로더 및 제 1 탈착기 사이를 이동하여 상기 로더에 로딩된 액정패널을 상기 제 1 탈착기로 이송하는 제 1 로봇을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치 제조라인.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 탈착기, 제 2 탈착기 및 반전기 사이에 구비되어 상기 제 1 탈착기, 제 2 탈착기 및 반전기 사이를 이동하여 각각의 공정장비에서 공정이 종료된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관을 이후의 공정으로 이송하는 제 2 로봇을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 언로더에 언로딩된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인으로 이송하는 제 3 로봇을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인은

상기 제 3 로봇을 통해 이송된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 각각 보관하는 제 1, 제 2 카세트; 및

각각의 제 1, 제 2 카세트에 보관된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 검사하는 제 1, 제 2 검사기로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 11

제 3 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인과 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인 사이에 설치되어 상기 탈착된 제 1, 제 2 보조기관을 세정하는 제 1, 제 2 보조기관 세정라인을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인은

상기 액정패널을 로딩하는 적어도 하나의 로더;

상기 로더에 의해 로딩된 액정패널로부터 제 1 보조기관을 탈착하는 적어도 하나의 제 1 탈착기;

상기 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널을 상하 반전하는 반전기;

상기 반전된 액정패널로부터 제 2 보조기관을 탈착하는 적어도 하나의 제 2 탈착기; 및

상기 제 1, 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널을 언로딩하는 언로더로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인은 상기 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널 및 상기 제 1, 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널을 각각 상기 제 1, 제 2 탈착기 및 제 1, 제 2 보조기관 세정라인으로 이송하기 전에 임시 보관하는 버퍼를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인 내부에는 컨베이어 벨트와 같은 운송수단이 구비되어 투입된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관이 상기 운송수단에 의해 이동하면서 공정장비에 의해 해당 공정이 진행되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 보조기관 세정라인은

탈착된 제 1, 제 2 보조기관에 이물이 남아있는지 여부를 검사하는 제 1 검사기; 및

이물이 남아있는 경우 이를 제거하는 적어도 하나의 세정기로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 이물을 제거하는 세정공정은 화학적 세정, 레이저 조사, 고체 CO₂ 분사, UV 조사 등을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 17

제 12 항에 있어서, 상기 로더 및 제 1, 제 2 탈착기 사이에 구비되어 상기 로더 및 제 1, 제 2 탈착기 사이를 이동하여 상기 로더에 로딩된 액정패널을 상기 제 1, 제 2 탈착기로 이송하는 제 1 로봇을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 제 1 탈착기, 제 2 탈착기, 반전기 및 언로더 사이에 구비되어 상기 제 1 탈착기, 제 2 탈착기, 반전기 및 언로더 사이를 이동하여 각각의 공정장비에서 공정이 종료된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관을 이후의 공정으로 이송하는 제 2 로봇을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인은

제 3 로봇을 통해 이송된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 각각 보관하는 제 1, 제 2 카세트; 및

각각이 제 1, 제 2 카세트에 보관된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 검사하는 제 2, 제 3 검사기로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

청구항 20

제 18 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인은

제 3, 제 4 로봇을 통해 각각 이송된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 각각 보관하는 제 1, 제 2 카세트; 및

각각이 제 1, 제 2 카세트에 보관된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 검사하는 제 2, 제 3 검사기로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조라인.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치 제조라인에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 들어 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 최근에는 특히 경량화, 박형화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 대체하고 있다.

[0003] 상기 액정표시장치는 크게 컬러필터 기관과 어레이 기관 및 상기 컬러필터 기관과 어레이 기관 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)으로 구성된다.

[0004] 상기 컬러필터 기관은 적(Red; R), 녹(Green; G), 청(Blue; B)색의 서브컬러필터로 구성되는 컬러필터와 상기 서브컬러필터 사이를 구분하고 상기 액정층을 투과하는 광을 차단하는 블랙매트릭스(black matrix), 그리고 상기 액정층에 전압을 인가하는 투명한 공통전극으로 이루어져 있다.

[0005] 상기 어레이 기관에는 종횡으로 배열되어 화소영역을 정의하는 게이트라인과 데이터라인이 형성되어 있다.

이때, 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에는 스위칭소자인 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며, 상기 각 화소영역에는 화소전극이 형성되어 있다.

[0006] 이와 같이 구성된 상기 컬러필터 기관과 어레이 기관은 화상표시 영역의 외곽에 형성된 실런트(sealant)에 의해 대향하도록 합착되어 액정패널을 구성하며, 상기 컬러필터 기관과 어레이 기관의 합착은 상기 컬러필터 기관 또는 어레이 기관에 형성된 합착기를 통해 이루어진다.

[0007] 이러한 액정표시장치는 휴대용 전자기기에 특히 많이 사용되기 때문에, 그 크기와 무게를 감소시켜야만 전자기기의 휴대성을 향상시킬 수 있게 된다. 더욱이, 근래에는 대면적의 액정표시장치가 제작됨에 따라 이러한 경량 및 박형의 요구는 더욱 거세 지고 있다.

[0008] 액정표시장치의 두께나 무게를 감소시키는 방법은 여러 가지가 있을 수 있지만, 그 구조나 현재 기술상 액정표시장치의 필수 구성요소를 줄이는 것은 한계가 있다. 더욱이, 이러한 필수 구성요소는 중량이 작기 때문에 이들 필수 구성요소의 중량을 감소시켜 전체 액정표시장치의 두께나 무게를 줄이는 것은 대단히 어려운 실정이다.

[0009] 이에 액정패널을 구성하는 컬러필터 기관과 어레이 기관의 두께를 줄여 액정표시장치의 두께와 무게를 감소시키는 방법이 활발히 연구되고 있으나, 박형의 기관을 이용하여야 하기 때문에 다수의 단위공정간 이동 시 또는 단위공정 진행 시 기관이 휘거나 깨지는 현상이 발생하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 박형의 유리기관에 보조기관을 부착하여 공정을 진행함으로써 박형의 유리기관의 파손을 방지한 액정표시장치 제조라인을 제공하는데 목적이 있다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 공정이 완료되어 합착된 셀(cell) 상태의 액정패널로부터 보조기관을 신속하게 탈착하도록 한 액정표시장치 제조라인을 제공하는데 있다.

[0012] 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 액정표시장치 제조라인은 박형의 제 1, 제 2 모기관에 각각 제 1, 제 2 보조기관을 부착하는 제 1, 제 2 보조기관 부착라인; 상기 제 1, 제 2 보조기관이 부착된 제 1, 제 2 모기관에 각각 어레이공정 및 컬러필터공정을 진행하는 제 1, 제 2 모기관 공정라인; 상기 어레이공정 및 컬러필터공정이 진행된 제 1, 제 2 모기관을 대향하여 합착하는 제 1, 제 2 모기관 합착라인; 상기 합착된 제 1, 제 2 모기관(이하, 액정패널이라 함)으로부터 제 1, 제 2 보조기관을 탈착하는 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인; 및 상기 탈착된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 검사하는 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인으로 구성되며, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인은 인-라인(in-line)으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0014] 이때, 상기 제 1, 제 2 모기관의 두께는 0.1mm ~ 0.4mm인 것을 특징으로 한다.

[0015] 이때, 상기 제 1, 제 2 보조기관의 두께는 0.3mm ~ 0.7mm인 것을 특징으로 한다.

[0016] 이때, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인은 상기 액정패널을 로딩하는 적어도 하나의 로더(loader); 상기 로더에 의해 로딩된 액정패널로부터 제 1 보조기관을 탈착하는 적어도 하나의 제 1 탈착기; 상기 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널을 상하 반전하는 반전기; 상기 반전된 액정패널로부터 제 2 보조기관을 탈착하는 적어도 하나의 제 2 탈착기; 상기 제 1, 제 2 탈착기에 의해 탈착된 제 1, 제 2 보조기관을 언로딩하는 제 1 언로더(unloader); 및 상기 제 1, 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널을 언로딩하는 제 2 언로더로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0017] 이때, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인은 상기 제 1, 제 2 탈착기에 의해 탈착된 상기 제 1, 제 2 보조기관을 상기 제 1 언로더에 언로딩하기 전에 임시 보관하는 버퍼를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인 내부에는 컨베이어 벨트와 같은 운송수단이 구비되어 투입된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관이 상기 운송수단에 의해 이동하면서 공정장비에 의해 해당 공정이 진행되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 로더 및 제 1 탈착기 사이에 구비되어 상기 로더 및 제 1 탈착기 사이를 이동하여 상기 로더에 로딩된 액

정패널을 상기 제 1 탈착기로 이송하는 제 1 로봇을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0020] 이때, 상기 제 1 탈착기, 제 2 탈착기 및 반전기 사이에 구비되어 상기 제 1 탈착기, 제 2 탈착기 및 반전기 사이를 이동하여 각각의 공정장비에서 공정이 종료된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관을 이후의 공정으로 이송하는 제 2 로봇을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 이때, 상기 제 1, 제 2 언로더에 언로딩된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인으로 이송하는 제 3 로봇을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 이때, 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인은 상기 제 3 로봇을 통해 이송된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 각각 보관하는 제 1, 제 2 카세트; 및 각각의 제 1, 제 2 카세트에 보관된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 검사하는 제 1, 제 2 검사기로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인과 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인 사이에 설치되어 상기 탈착된 제 1, 제 2 보조기관을 세정하는 제 1, 제 2 보조기관 세정라인을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 이때, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인은 상기 액정패널을 로딩하는 적어도 하나의 로더; 상기 로더에 의해 로딩된 액정패널로부터 제 1 보조기관을 탈착하는 적어도 하나의 제 1 탈착기; 상기 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널을 상하 반전하는 반전기; 상기 반전된 액정패널로부터 제 2 보조기관을 탈착하는 적어도 하나의 제 2 탈착기; 및 상기 제 1, 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널을 언로딩하는 언로더로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0025] 이때, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인은 상기 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널 및 상기 제 1, 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널을 각각 상기 제 1, 제 2 탈착기 및 제 1, 제 2 보조기관 세정라인으로 이송하기 전에 임시 보관하는 버퍼를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인 내부에는 컨베이어 벨트와 같은 운송수단이 구비되어 투입된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관이 상기 운송수단에 의해 이동하면서 공정장비에 의해 해당 공정이 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 제 1, 제 2 보조기관 세정라인은 탈착된 제 1, 제 2 보조기관에 이물이 남아있는지 여부를 검사하는 제 1 검사기; 및 이물이 남아있는 경우 이를 제거하는 적어도 하나의 세정기로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0028] 이때, 상기 이물을 제거하는 세정공정은 화학적 세정, 레이저 조사, 고체 CO₂ 분사, UV 조사 등을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 로더 및 제 1, 제 2 탈착기 사이에 구비되어 상기 로더 및 제 1, 제 2 탈착기 사이를 이동하여 상기 로더에 로딩된 액정패널을 상기 제 1, 제 2 탈착기로 이송하는 제 1 로봇을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 이때, 상기 제 1 탈착기, 제 2 탈착기, 반전기 및 언로더 사이에 구비되어 상기 제 1 탈착기, 제 2 탈착기, 반전기 및 언로더 사이를 이동하여 각각의 공정장비에서 공정이 종료된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관을 이후의 공정으로 이송하는 제 2 로봇을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 이때, 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인은 제 3 로봇을 통해 이송된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 각각 보관하는 제 1, 제 2 카세트; 및 각각이 제 1, 제 2 카세트에 보관된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 검사하는 제 2, 제 3 검사기로 이루어진 것을 특징으로 한다. 또는, 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인은 제 3, 제 4 로봇을 통해 각각 이송된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 각각 보관하는 제 1, 제 2 카세트; 및 각각이 제 1, 제 2 카세트에 보관된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 검사하는 제 2, 제 3 검사기로 이루어진 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0032] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 제조라인은 박형의 유리기관을 이용한 경량 박형의 액정표시장치를 구현할 수 있게 되어 텔레비전이나 모니터 모델 및 휴대용 전자기기의 두께나 무게를 감소시킬 수 있는 효과를 제공한다.
- [0033] 또한, 본 발명에 따른 액정표시장치 제조라인은 공정이 완료되어 합착된 셀 상태의 액정패널로부터 보조기관을 탈착하기 위한 탈착라인을 하나의 인-라인으로 구성함으로써 공정을 신속하게 진행하는 동시에 공정의 안정화를 가져와 제품의 가격 경쟁력을 향상시키는 효과를 제공한다.

[0034] 또한, 본 발명에 따른 액정표시장치 제조라인은 탈착된 보조기관을 박형 유리기관의 공정 진행에 재활용함으로써 보조기관의 효율성을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명에 따른 경량 박형의 액정표시장치의 제조방법을 개략적으로 나타내는 흐름도.
- 도 2a 내지 도 2d는 본 발명에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법의 공정 일부를 개략적으로 나타내는 예시도.
- 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인의 개략적인 구성을 나타내는 도면.
- 도 4는 상기 도 3에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인에 있어, 기관 부착라인의 개략적인 구성을 나타내는 도면.
- 도 5는 상기 도 3에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인에 있어, 보조기관 탈착라인의 구체적인 구성을 나타내는 도면.
- 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인의 개략적인 구성을 나타내는 도면.
- 도 7은 상기 도 6에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인에 있어, 보조기관 탈착라인의 구체적인 구성을 나타내는 도면.
- 도 8은 상기 도 6에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인에 있어, 다른 보조기관 탈착라인의 구체적인 구성을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 최근 액정표시장치의 용도가 다양해짐에 따라 경량 박형의 액정표시장치에 대한 관심도 많아지고 있으며, 액정패널의 두께에서 가장 큰 부분을 차지하는 기관의 박형화에도 관심이 많아지고 있다. 또한, 3D나 터치(touch)패널에서는 액정패널에 리타더(retarder)나 터치 기능의 보호 기관을 추가하므로 더욱 박형화에 대한 요구가 증가된다. 하지만 박형 기관의 경우 휨, 강성 등 물리적 특성의 약화로 공정 진행에 한계가 있다.
- [0037] 이를 해결하기 위해 박형 유리기관에 보조기관을 부착하여 공정을 진행 후 공정이 완료된 후에 박형 유리기관으로부터 보조기관을 분리하는 방법이 시도되고 있으며, 특히 본 발명에서는 공정이 완료되어 합착된 셀(cell) 상태의 액정패널로부터 보조기관을 탈착하기 위한 탈착라인을 하나의 인-라인(in line)으로 구성함으로써 공정을 신속하게 진행할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정표시장치 제조라인의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0039] 도 1은 본 발명에 따른 경량 박형의 액정표시장치의 제조방법을 개략적으로 나타내는 흐름도이다.
- [0040] 이때, 상기 도 1은 액정적하방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시장치의 제조방법을 예를 들어 나타내고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명은 액정주입방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시장치의 제조방법에도 적용 가능하다.
- [0041] 액정표시장치의 제조공정은 크게 하부 어레이 기관에 구동소자를 형성하는 구동소자 어레이공정과 상부 컬러필터 기관에 컬러필터를 형성하는 컬러필터공정 및 셀 공정으로 구분될 수 있다.
- [0042] 전술한 바와 같이 액정표시장치의 두께나 무게를 좌우하는 요소에는 여러 가지가 있지만, 그 중에서도 유리로 이루어진 상기 컬러필터 기관이나 어레이 기관이 액정표시장치의 다른 구성요소 중에서 가장 무거운 구성요소이다. 따라서, 액정표시장치의 두께나 무게를 감소시키기 위해서는 이 유리기관의 두께나 무게를 감소시키는 것이 가장 효율적이다.
- [0043] 이러한 유리기관의 두께나 무게를 감소시키는 방법으로 유리기관을 식각하여 그 두께를 감소시키거나 박형의 유리기관을 이용하는 방법이 있다. 이중 첫 번째 방법은 셀 완성 후에 글라스 식각 공정을 추가로 진행하여 그 두께를 감소시키는 것인데, 식각 진행 시 발생하는 불량과 비용 증가의 단점이 있다.
- [0044] 이에 본 발명에서는 0.1t ~ 0.4t 정도의 두께를 갖는 박형의 유리기관을 이용하여 어레이공정과 컬러필터공정

및 셀 공정을 진행하는데, 이때 박형의 유리기관을 보조기관에 부착하여 공정을 진행함으로써 박형의 유리기관의 휨의 영향을 최소화하고 이동 중 박형의 유리기관의 파손이 없도록 하는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 t는 mm를 의미하는 것으로 0.1t는 0.1mm의 두께를 의미하고 0.4t는 0.4mm의 두께를 의미한다. 이후 설명에서 설명의 편의를 위해 mm를 t로 표시한다.

- [0045] 즉, 0.1t ~ 0.4t 정도의 두께를 갖는 박형의 유리기관은 일반적인 액정표시장치 제조라인에 투입될 때 휨 발생이 크게되어 기관의 처짐이 심하게 발생하기 때문에, 카세트 등의 이동수단을 이용하여 이동하는데 문제가 있으며, 단위 공정장비에 로딩 및 언로딩시 작은 충격에 의해서도 휨 발생이 급격히 발생하게 되어 위치오차가 빈번하게 발생하며, 그 결과 부딪침 등에 의해 파손불량이 증가하여 공정 진행이 실질적으로 불가능하였다.
- [0046] 이에 본 발명에서는 0.1t ~ 0.4t의 박형의 유리기관을 제조라인에 투입하기 전에 보조기관을 부착함으로써, 일반적인 액정표시장치에 이용되는 0.7t 정도의 두께를 갖는 유리기관과 동일하거나 더 향상된 휨 발생특성을 갖도록 하여 이동 또는 단위공정 진행 중 기관 처짐 등의 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0047] 우선, 0.1t ~ 0.4t의 박형의 유리기관을 어레이공정 및 컬러필터공정의 제조라인에 투입하기 전에 상기 0.1t ~ 0.4t의 박형의 유리기관에 0.3t ~ 0.7t 정도의 보조기관을 부착한다(S101). 다만, 본 발명이 상기 박형의 유리기관 및 보조기관의 두께에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 상기 박형의 유리기관과 보조기관의 합착은 두 기관을 진공 상태에서 접촉시킴으로써 가능한데, 이때 두 기관간 합착력은 정전기력, 진공력 또는 분자간 인력 등으로 추정할 수 있다.
- [0049] 이때, 본 발명은 보조기관에 불소(fluorine) 등을 이용한 플라즈마 처리나 계면 활성제 처리, 또는 요철(凹凸) 패턴을 형성하여 합착력을 완화시킴으로써 박형 유리기관과의 탈착을 용이하게 할 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0050] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조방법의 공정 일부를 개략적으로 나타내는 예시도로써, 박형의 유리기관과 플라즈마나 계면 활성제 처리된 보조기관의 합착 및 탈착공정을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0051] 이때, 상기 도 2a 내지 도 2d는 보조기관 전면에 플라즈마나 계면 활성제를 처리하여 보조기관과 박형의 유리기관간 합착력을 완화시켜 보조기관과 박형의 유리기관간 탈착이 용이하도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0052] 도 2a에 도시된 바와 같이, 예를 들어 0.1t ~ 0.4t 정도의 박형의 유리기관(100)과 0.3t ~ 0.7t 정도의 보조기관(110)을 준비한다.
- [0053] 이때, 상기 박형의 유리기관(100)은 컬러필터공정을 위한 다수의 컬러필터 기관이 배치된 대면적의 모기관이거나 어레이공정을 위한 다수의 어레이 기관이 배치된 대면적의 모기관일 수 있다.
- [0054] 다음으로, 도 2b에 도시된 바와 같이, 보조기관(110)의 탈착이 용이하도록 상기 보조기관(110)의 전체 표면(111)에 불소 등을 이용한 플라즈마나 계면 활성제를 처리한다.
- [0055] 이와 같이 보조기관(110)에 불소를 처리할 경우, 불소가 보조기관(110)의 표면(111)을 식각하여 표면 거칠기(roughness)를 증가시키거나 표면의 화학적 특성을 변화시켜 박형의 유리기관(100)과의 접촉에 의한 합착력을 약화시킬 수 있다.
- [0056] 또는, 보조기관(110)의 세정 시 상기 보조기관(110)에 계면 활성제 처리를 하는 경우, 상기 보조기관(110)과 박형의 유리기관(100)간 -OH기를 감소시킴으로써 합착력을 완화시킬 수도 있다.
- [0057] 다음으로, 도 2c에 도시된 바와 같이, 상기 박형의 유리기관(100)에 상기 플라즈마나 계면 활성제가 처리된 보조기관(110)을 부착한다. 이때, 상기 박형의 유리기관(100)과 보조기관(110)의 합착은 상기 보조기관(110)으로 유리기관을 사용할 경우 두 기관(100, 110)을 진공 상태에서 접촉시킴으로써 가능한데, 이때 두 기관(100, 110)간 합착력은 정전기력, 진공력 또는 분자간 인력 등으로 추정할 수 있다.
- [0058] 이렇게 0.1t ~ 0.4t의 두께를 갖는 박형의 유리기관(100)과 0.3t ~ 0.7t의 두께를 갖는 보조기관(110)이 합착된 상태의 공정용 패널은 이를 구성하는 박형의 유리기관(100)과 보조기관(110)이 서로 동일한 유리재질로 이루어짐으로써 온도 변화에 따른 팽창률이 동일하므로 단위공정 진행 시 팽창률 차이에 의해 휨이 발생하는 등의 문제는 전혀 없는 것이 특징이다.

- [0059] 또한, 박형의 유리기관(100)은 그 자체로 0.1t ~ 0.4t의 두께를 갖지만 상기 보조기관(110)과 합착되어 공정용 패널을 구성함에 따라 그 휨 발생이 현저히 줄게 되며 일반적인 0.7t의 두께를 갖는 유리기관 정도의 휨 수준 또는 그 이하의 휨 수준이 됨으로써 액정표시장치용 단위공정을 진행하는 데에는 전혀 문제되지 않는다.
- [0060] 이후, 보조기관(110)이 부착된 상기 박형의 유리기관(100)에 후술할 컬러필터공정 또는 어레이공정을 진행하여 패널영역 각각에 구동소자인 박막 트랜지스터 또는 컬러필터층을 형성하게 된다.
- [0061] 그리고, 소정 공정이 완료된 후에는 도 2d에 도시된 바와 같이, 박형의 유리기관(100)으로부터 보조기관(110)을 분리해내야 하는데, 이때 상기 보조기관(110)의 전체 표면(111)에 플라스마나 계면 활성제 처리가 되어있어 보조기관(110)의 탈착이 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0062] 즉, 박형의 유리기관(100)과 보조기관(110) 사이에 합착력이 강한 경우에는 물리적으로 분리하기가 어려워 분리시 박형의 유리기관(100)에 휨 현상이 발생할 수 있으나, 보조기관(110)의 전체 표면(111)에 플라스마 처리가 되어있는 경우 박형의 유리기관(100)과 보조기관(110) 사이에 합착력이 저하되어 보조기관(110)의 탈착이 용이하게 이루어질 수 있다. 또는, 상기 보조기관(110)에 계면 활성제가 처리된 경우 상기 보조기관(110)과 박형의 유리기관(100)간 -OH기가 감소됨으로써 합착력이 완화될 수도 있다.
- [0063] 그리고, 이렇게 박형의 유리기관(100)으로부터 탈착된 상기 보조기관(110)은 새로운 유리기관에 부착되어 새로운 공정 진행을 위해 재활용(recycle)될 수 있다.
- [0064] 한편, 보조기관에 플라스마를 처리하는 방식은 전술한 전면처리 이외에 부분처리 방식이 있을 수 있으며, 예를 들어 보조기관의 탈착이 용이하도록 상기 보조기관 중앙의 일부 표면에 불소 등을 이용한 플라스마 처리를 진행할 수 있다. 이 경우에는 보조기관의 일부 표면에만 불소를 처리함에 따라 기관간 접촉이 가능한 영역에서 합착이 이루어지게 되고, 탈착할 때는 불소 처리된 영역, 즉 일부 표면으로 인해 탈착이 용이해지는 이점이 있다.
- [0065] 또한, 상기의 경우들은 보조기관에 플라스마나 계면 활성제 처리를 진행하여 박형의 유리기관과의 합착력을 완화시킴으로써 탈착을 용이하게 하는 경우를 예를 들어 설명하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명은 보조기관에 요철 패턴을 형성하여 박형의 유리기관과의 합착력을 완화시킬 수도 있다. 이러한 요철 패턴을 형성하는 방법으로 무기절연막 패터닝, 유기절연막 패터닝, 저온 SiO₂ 식각, 레이저 패터닝 방법 등이 있다. 이와 같이 보조기관에 요철 패턴을 형성할 경우 표면 거칠기가 증가함에 따라 박형의 유리기관과의 접촉에 의한 합착력을 약화시킬 수 있다.
- [0066] 한편, 상기에 적용될 수 있는 탈착 방법으로 보조기관이나 박형의 유리기관 상부를 진공 패드(vacuum pad)로 잡아 보조기관이나 박형의 유리기관을 들어올리는 방식이 있으며, 이때 보조기관 표면의 플라스마 처리나 계면 활성제 처리, 또는 요철 패턴의 형성으로 인해 두 기관간 합착력이 크지 않아 탈착이 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0067] 이와 같이 박형의 유리기관에 보조기관이 부착된 후, 전술한 보조기관이 부착된 어레이 기관용 박형의 유리기관(이하, 설명의 편의를 위해 어레이 기관이라 함)은 어레이공정에 의해 어레이 기관에 배열되어 화소영역을 정의하는 다수의 게이트라인과 데이터라인을 형성하고 상기 화소영역 각각에 상기 게이트라인과 데이터라인에 접속되는 구동소자인 박막 트랜지스터를 형성한다(S102). 또한, 상기 어레이공정을 통해 상기 박막 트랜지스터에 접속되어 박막 트랜지스터를 통해 신호가 인가됨에 따라 액정층을 구동하는 화소전극을 형성한다.
- [0068] 또한, 전술한 보조기관이 부착된 컬러필터 기관용 박형의 유리기관(이하, 설명의 편의를 위해 컬러필터 기관이라 함)에는 컬러필터공정에 의해 컬러를 구현하는 적, 녹 및 청색의 서브컬러필터로 구성되는 컬러필터층과 공통전극을 형성한다(S103). 이때, 횡전계(In Plane Switching; IPS)방식의 액정표시장치를 제작하는 경우에는 상기 어레이공정을 통해 상기 화소전극이 형성된 어레이 기관에 상기 공통전극을 형성하게 된다.
- [0069] 이어서, 상기 컬러필터 기관 및 어레이 기관에 각각 배향막을 인쇄한 후, 컬러필터 기관 및 어레이 기관 사이에 형성되는 액정층의 액정분자에 배향규제력 또는 표면고정력(즉, 프리틸트 각(pretilt angle)과 배향방향)을 제공하기 위해 상기 배향막을 러빙 처리한다(S104, S105).
- [0070] 이와 같이 러빙 처리된 상기 컬러필터 기관에는 실링재를 도포하여 소정의 실패턴을 형성하는 동시에 상기 어레이 기관에는 액정을 적하하여 액정층을 형성하게 된다(S106, S107).
- [0071] 한편, 상기 컬러필터 기관과 어레이 기관은 각각 대면적의 모기관에 형성되어져 있다. 다시 말해서, 대면적의 모기관 각각에 다수의 패널영역이 형성되고, 상기 패널영역 각각에 구동소자인 박막 트랜지스터 또는 컬러필터층이 형성되게 된다.

- [0072] 이때, 상기 적하방식은 디스펜서를 이용하여 다수의 어레이 기판이 배치된 대면적의 제 1 모기판이나 다수의 컬러필터 기판이 배치된 제 2 모기판의 화상표시 영역에 액정을 적하 및 분배(dispensing)하고, 상기 제 1, 제 2 모기판을 합착하는 압력에 의해 액정을 화상표시 영역 전체에 균일하게 분포되도록 함으로써, 액정층을 형성하는 방식이다.
- [0073] 따라서, 상기 액정패널에 적하방식을 통해 액정층을 형성하는 경우에는 액정이 화상표시 영역 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있도록 실패턴이 화소부 영역 외곽을 감싸는 폐쇄된 패턴으로 형성되어야 한다.
- [0074] 상기 적하방식은 진공주입 방식에 비해 짧은 시간에 액정을 적하할 수 있으며, 액정패널이 대형화될 경우에도 액정층을 매우 신속하게 형성할 수 있다. 또한, 기판 위에 액정을 필요한 양만 적하하기 때문에 진공주입 방식과 같이 고가의 액정을 폐기함에 따른 액정패널의 단가 상승을 방지하여 제품의 가격경쟁력을 강화시키게 된다.
- [0075] 이후, 상기와 같이 액정이 적하되고 실링재가 도포된 상기 제 1 모기판과 제 2 모기판을 정렬한 상태에서 압력을 가하여 상기 실링재에 의해 상기 제 1 모기판과 제 2 모기판을 합착함과 동시에 압력의 인가에 의해 적하된 액정을 액정패널 전체에 걸쳐 균일하게 퍼지게 한다(S108). 이와 같은 공정에 의해 대면적의 제 1, 제 2 모기판에는 액정층이 형성된 다수의 액정패널이 형성되며, 이러한 다수의 액정패널이 형성된 대면적의 제 1, 제 2 모기판으로부터 제 1, 제 2 보조기판을 탈착 한 후, 가공하여 다수의 액정패널로 절단하고 각각의 액정패널을 검사함으로써 액정표시장치를 제작하게 된다(S109, S110).
- [0076] 이때, 전술한 바와 같이 본 발명의 경우에는 공정이 완료되어 합착된 셀 상태의 액정패널로부터 보조기판을 탈착하기 위한 탈착라인을 하나의 인-라인으로 구성함으로써 제조비용을 절감하고 제조공정을 단순화시킬 수 있게 된다. 이러한 탈착라인은 다수의 별도의 공정장비들로 이루어져 있지만, 이들 다수의 공정장비들을 통한 공정들이 하나의 연속적인 인-라인으로 이루어져 보조기판의 탈착이 연속적으로 쉽 없이 이루어진다.
- [0077] 또한, 본 발명의 경우에는 합착된 셀 상태의 액정패널로부터 한 면의 보조기판을 탈착 한 후에 반대 면의 보조기판을 탈착하기 위한 반전 공정을 포함하여 전 공정을 자동화함으로써 효율성과 안정성을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0078] 이하, 본 발명에 따른 보조기판의 탈착라인을 포함하는 제조라인의 구성을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0079] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [0080] 또한, 도 4는 상기 도 3에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인에 있어, 기판 부착라인의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [0081] 먼저, 상기 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인은 크게 제 1, 제 2 모기판에 각각 제 1, 제 2 보조기판을 부착하는 제 1, 제 2 보조기판 부착라인(120), 상기 제 1, 제 2 보조기판이 부착된 제 1, 제 2 모기판에 각각 어레이공정 및 컬러필터공정을 진행하는 제 1, 제 2 모기판 공정라인(130), 상기 어레이공정 및 컬러필터공정이 진행된 제 1, 제 2 모기판을 대향하여 합착하는 제 1, 제 2 모기판 합착라인(140), 상기 합착된 제 1, 제 2 모기판(이하, 액정패널이라 함)으로부터 제 1, 제 2 보조기판을 탈착하는 제 1, 제 2 보조기판 탈착라인(150) 및 상기 탈착된 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널을 검사하는 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널 검사라인(170)으로 구성될 수 있다.
- [0082] 이때, 상기 제 1, 제 2 보조기판 부착라인(120)의 전후에는 투입라인 및 검사라인이 추가로 구성될 수 있는데, 이 경우 상기 도 4를 참조하면, 0.1t ~ 0.4t 정도의 두께를 갖는 박형의 유리기판을 투입하는 제 1, 제 2 모기판 투입라인(120-1), 0.3t ~ 0.7t의 유리로 이루어진 보조기판을 투입하는 제 1, 제 2 보조기판 투입라인(120-2), 상기 제 1, 제 2 모기판 투입라인(120-1)과 제 1, 제 2 보조기판 투입라인(120-2)을 통해 각각 투입되는 제 1, 제 2 모기판에 제 1, 제 2 보조기판을 부착하는 제 1, 제 2 보조기판 부착라인(120) 및 상기 제 1, 제 2 보조기판이 부착된 제 1, 제 2 모기판을 검사하여 부착이 정확히 이루어졌는지를 검사하는 검사라인(120-3)으로 구성되게 된다.
- [0083] 상기 각각의 제 1, 제 2 모기판 투입라인(120-1), 제 1, 제 2 보조기판 투입라인(120-2), 제 1, 제 2 보조기판 부착라인(120) 및 검사라인(120-3)은 각각 하나 또는 다수의 공정장비들로 이루어지며, 투입된 제 1, 제 2 모기판 또는 제 1, 제 2 보조기판은 해당 라인의 각 공정장비에서 해당 공정이 진행된다. 이때, 각각의 라인 내부에는 컨베이어벨트와 같은 운송수단이 구비되어 투입된 제 1, 제 2 모기판 또는 제 1, 제 2 보조기판이 상기 운송수단에 의해 이동하면서 공정장비에 의해 해당 공정이 진행된다.

- [0084] 또한, 도시하지 않았지만, 상기 제 1, 제 2 모기관 투입라인(120-1), 제 1, 제 2 보조기관 투입라인(120-2), 제 1, 제 2 보조기관 부착라인(120) 및 검사라인(120-3) 사이에는 로봇 등과 같은 이송수단이 구비되어 각각의 라인에서 공정이 종료된 제 1, 제 2 모기관 및 제 1, 제 2 보조기관을 이후의 공정으로 이송한다. 이때, 상기과 같은 제 1, 제 2 모기관 투입라인(120-1), 제 1, 제 2 보조기관 투입라인(120-2), 제 1, 제 2 보조기관 부착라인(120) 및 검사라인(120-3) 사이의 로봇은 제어수단에 의해 제어되어 제 1, 제 2 모기관 투입라인(120-1)에 투입된 제 1, 제 2 모기관과 제 1, 제 2 보조기관 투입라인(120-2)에 투입된 제 1, 제 2 보조기관이 상기 제 1, 제 2 모기관 투입라인(120-1), 제 1, 제 2 보조기관 투입라인(120-2), 제 1, 제 2 보조기관 부착라인(120) 및 검사라인(120-3)을 통해 연속적으로 쉼 없이 공정이 진행된다. 다시 말해서, 이와 같은 연속적인 공정에 의해 상기 제 1, 제 2 보조기관 투입라인(120-2)에 투입된 제 1, 제 2 보조기관이 상기 제 1, 제 2 모기관 투입라인(120-1)에 투입된 제 1, 제 2 모기관 각각에 부착되는 것이다.
- [0085] 그리고, 상기 제 1, 제 2 보조기관 부착라인(120), 제 1, 제 2 모기관 공정라인(130), 제 1, 제 2 모기관 합착라인(140), 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인(150) 및 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(170) 사이에는 로봇 등과 같은 이송수단이 구비되어 각각의 라인에서 공정이 종료된 제 1, 제 2 모기관이나 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관을 이후의 공정으로 이송한다.
- [0086] 상기 제 1, 제 2 보조기관은 베어(bare)형태의 유리기관으로 이루어질 수 있다. 이때, 상기 제 1, 제 2 모기관과 제 1, 제 2 보조기관의 합착은 두 기관을 진공 상태에서 접촉시킴으로써 가능한데, 이때 두 기관간 합착력은 정전기력, 진공력 또는 분자간 인력 등으로 추정할 수 있다.
- [0087] 또한, 전술한 바와 같이 본 발명은 상기 제 1, 제 2 보조기관에 불소 등을 이용한 플라즈마 처리나 계면 활성제 처리, 또는 요철 패턴을 형성하여 제 1, 제 2 모기관과의 합착력을 완화시킴으로써 공정 완료 후에 액정패널로부터의 탈착을 용이하게 할 수 있다.
- [0088] 도 5는 상기 도 3에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인에 있어, 보조기관 탈착라인의 구체적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [0089] 이때, 상기 도 5는 제 1, 제 2 보조기관의 탈착을 진행한 후에 상기 탈착된 제 1, 제 2 보조기관에 대한 세정을 진행하지 않을 경우의 보조기관 탈착라인 및 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널의 검사라인의 구성을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0090] 상기 도 5를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인(150)은 전술한 어레이공정 및 컬러필터공정이 진행되어 합착된 제 1, 제 2 모기관, 즉 액정패널을 로딩하는 제 1, 제 2 로더(loader)(151a, 151b), 상기 제 1, 제 2 로더(151a, 151b)에 의해 로딩된 액정패널로부터 제 1 보조기관을 탈착하는 제 1 탈착기(153a), 상기 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널을 상하 반전하는 반전기(155), 상기 반전된 액정패널로부터 제 2 보조기관을 탈착하는 제 2 탈착기(153b), 상기 제 1, 제 2 탈착기(153a, 153b)에 의해 탈착된 제 1, 제 2 보조기관을 언로딩하는 제 1 언로더(unloader)(156a) 및 상기 제 1, 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널을 언로딩하는 제 2 언로더(156b)로 구성된다.
- [0091] 이때, 제 1, 제 2 탈착기(153a, 153b)에 의해 탈착된 제 1, 제 2 보조기관은 제 1 언로더(156a)에 언로딩되기 전에 버퍼(154) 내에 임시 보관될 수도 있다. 상기 버퍼(154)는 탈착된 제 1, 제 2 보조기관을 잠시 보관할 수만 있다면 어떠한 형태도 가능하다. 예를 들면, 탈착된 제 1, 제 2 보조기관을 수납하는 카세트 등과 같이 다양한 형태가 가능할 것이다.
- [0092] 상기 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인(150)은 하나의 예시에 불과하며, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 전술한 배치 이외에 다양한 배치가 가능하며, 제 1, 제 2 탈착기(153a, 153b) 등의 공정장비는 다수로 구성할 수 있다.
- [0093] 이때, 예를 들어 상기 제 1, 제 2 탈착기(153a, 153b)를 각각 2개 이상으로 구성하는 경우 제 1, 제 2 보조기관의 탈착을 신속하게 진행할 수 있을 뿐만 아니라 제 1, 제 2 보조기관의 탈착을 정지 없이 연속적으로 탈착할 수 있다. 즉, 첫 번째 제 1, 제 2 탈착기(153a, 153b)에서 탈착공정이 진행되는 동안 투입되는 다른 액정패널을 두 번째 제 1, 제 2 탈착기(153a, 153b)로 투입함으로써 신속한 공정이 가능하게 된다.
- [0094] 이렇게 구성된 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인(150) 내부에는 컨베이어벨트와 같은 운송수단이 구비되어 투입된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관이 상기 운송수단에 의해 이동하면서 공정장비에 의해 해당 공정이 진행된다.

- [0095] 상기 제 1, 제 2 로더(151a, 151b) 및 제 1 탈착기(153a) 사이에는 제 1 로봇(152a)이 구비된다. 상기 제 1 로봇(152a)은 상기 제 1, 제 2 로더(151a, 151b) 및 제 1 탈착기(153a) 사이를 이동하여 상기 제 1, 제 2 로더(151a, 151b)에 로딩된 액정패널을 상기 제 1 탈착기(153a)로 이송한다. 이때, 상기 제 1, 제 2 로더(151a, 151b)는 로봇 암으로 이루어질 수도 있으며, 이 경우 카세트 등에 적재된 액정패널을 상기 로봇 암에 재치한 상태에서 제 1 탈착기(153a)로 이송할 수 있다.
- [0096] 또한, 상기 제 1 탈착기(153a), 버퍼(154), 제 2 탈착기(153b) 및 반전기(155) 사이에는 제 2 로봇(152b)이 구비된다. 상기 제 2 로봇(152b)은 상기 제 1 탈착기(153a), 버퍼(154), 제 2 탈착기(153b) 및 반전기(155) 사이를 이동하여 각각의 공정장비에서 공정이 종료된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기판을 이후의 공정으로 이송한다.
- [0097] 이와 같이 상기 제 1, 제 2 로봇(152a, 152b)은 주행 로봇으로 제어수단에 의해 제어되어 제 1, 제 2 로더(151a, 151b)에 로딩된 액정패널이 제 1 탈착기(153a)에 이송되어 제 1 보조기판이 탈착되고, 제 1 보조기판이 탈착된 액정패널은 반대 면의 제 2 보조기판이 탈착되기 위해 반전기(155)에서 반전되고, 반전된 액정패널은 제 2 탈착기(153b)에 이송되어 제 2 보조기판이 탈착되며, 이와 같이 탈착된 제 1, 제 2 보조기판은 제 1 언로더(156a)로 이송되어 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널 검사라인(170)으로 이송된다. 또한, 양면의 제 1, 제 2 보조기판이 탈착된 액정패널은 제 2 언로더(156b)로 이송되어 상기 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널 검사라인(170)으로 이송된다.
- [0098] 이와 같이 상기 제 1 로봇(152a)은 제 1, 제 2 로더(151a, 151b)에 로딩된 액정패널을 자동으로 제 1 탈착기(153a)로 이송하는 한편, 상기 제 2 로봇(152b)은 제 1 보조기판이 탈착된 액정패널을 자동으로 반전기(155)와 제 2 탈착기(153b)로 이송하고, 탈착된 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널을 자동으로 각각 제 1 언로더(156a) 및 제 2 언로더(156b)로 이송함으로써 연속적인 공정이 가능하게 된다.
- [0099] 또한, 상기 제 1, 제 2 언로더(156a, 156b)는 방향 전환이 가능하여 상기 제 1, 제 2 언로더(156a, 156b)에 언로딩된 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널이 자동으로 방향 전환되어 제 3 로봇(152c)을 통해 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널 검사라인(170)으로 이송될 수 있다.
- [0100] 이때, 상기 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널 검사라인(170)은 상기 제 3 로봇(152c)을 통해 이송된 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널을 각각 보관하는 제 1, 제 2 카세트(171a, 171b) 및 각각의 제 1, 제 2 카세트에 보관된 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널을 검사하는 제 1, 제 2 검사기(173a, 173b)로 구성된다.
- [0101] 상기 제 3 로봇(152c)은 다관절 로봇으로 이루어지며, 상기 제 1, 제 2 보조기판 탈착라인(150)의 제 1, 제 2 언로더(156a, 156b)에 언로딩된 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널을 다음의 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널 검사라인(170)으로 이송한다.
- [0102] 전술한 제 1, 제 2 로봇(152a, 152b)과 더불어 상기 제 3 로봇(152c)은 제 1, 제 2 언로더(156a, 156b)에 언로딩된 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널을 자동으로 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널 검사라인(170)으로 이송함으로써 연속적인 공정이 가능하게 된다.
- [0103] 도시하지 않았지만, 상기 제 1, 제 2 검사기(173a, 173b)는 CCD(Charge Coupled Device) 카메라 등과 같은 카메라가 구비되어 각각 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널을 촬영한 후, 촬영된 화상을 기준화상과 비교하여 이물질이 침투하였는지, 제 1, 제 2 보조기판이나 액정패널에 크랙이나 스크래치가 있는지를 조사한다. 또한, 상기 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널의 불량은 작업자의 육안에 의해 이루어질 수도 있다.
- [0104] 이때, 검사가 종료된 제 1, 제 2 보조기판은 이물이나 불량량이 존재하지 않는 양품인 경우 재활용되게 되며, 이물이나 불량량이 존재하는 경우 폐기되게 된다. 또한, 검사가 종료된 액정패널은 양품인 경우 출하되게 된다.
- [0105] 이렇게 액정패널로부터 탈착된 제 1, 제 2 보조기판은 재활용될 수 있으며, 이때 상기 제 1, 제 2 보조기판에 남아있는 이물을 제거하기 위해 세정공정을 진행할 수 있는데, 이를 본 발명의 제 2 실시예를 통해 상세히 설명한다.
- [0106] 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인의 개략적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [0107] 또한, 도 7은 상기 도 6에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인에 있어, 보조기판 탈착라인의 구체적인 구성을 나타내는 도면이다.

- [0108] 이때, 상기 도 7은 제 1, 제 2 보조기관의 탈착을 진행한 후에 상기 탈착된 제 1, 제 2 보조기관 중 세정이 필요한 한 종류의 제 1, 제 2 보조기관에 대한 세정을 진행할 경우의 보조기관 탈착라인과 제 1, 제 2 보조기관 세정라인 및 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널의 검사라인의 구성을 예를 들어 나타내고 있다.
- [0109] 먼저, 상기 도 6을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치 제조라인은 크게 제 1, 제 2 모기관에 각각 제 1, 제 2 보조기관을 부착하는 제 1, 제 2 보조기관 부착라인(220), 상기 제 1, 제 2 보조기관이 부착된 제 1, 제 2 모기관에 각각 어레이공정 및 컬러필터공정을 진행하는 제 1, 제 2 모기관 공정라인(230), 상기 어레이공정 및 컬러필터공정이 진행된 제 1, 제 2 모기관을 대향하여 합착하는 제 1, 제 2 모기관 합착라인(240), 상기 합착된 제 1, 제 2 모기관, 즉 액정패널로부터 제 1, 제 2 보조기관을 탈착하는 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인(250), 상기 탈착된 제 1, 제 2 보조기관을 세정하는 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260) 및 상기 세정된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 검사하는 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)으로 구성될 수 있다.
- [0110] 이때, 도시하지 않았지만, 상기 제 1, 제 2 보조기관 부착라인(220)의 전후에는 투입라인 및 검사라인이 추가로 구성될 수 있는데, 이 경우 전술한 본 발명의 제 1 실시예와 동일하게 0.1t ~ 0.4t 정도의 두께를 갖는 박형의 유리기관을 투입하는 제 1, 제 2 모기관 투입라인, 0.3t ~ 0.7t의 유리로 이루어진 보조기관을 투입하는 제 1, 제 2 보조기관 투입라인, 상기 제 1, 제 2 모기관 투입라인과 제 1, 제 2 보조기관 투입라인을 통해 각각 투입되는 제 1, 제 2 모기관에 제 1, 제 2 보조기관을 부착하는 제 1, 제 2 보조기관 부착라인 및 상기 제 1, 제 2 보조기관이 부착된 제 1, 제 2 모기관을 검사하여 부착이 정확히 이루어졌는지를 검사하는 검사라인으로 구성되게 된다.
- [0111] 상기 각각의 제 1, 제 2 모기관 투입라인, 제 1, 제 2 보조기관 투입라인, 제 1, 제 2 보조기관 부착라인 및 검사라인은 각각 하나 또는 다수의 공정장비들로 이루어지며, 투입된 제 1, 제 2 모기관 또는 제 1, 제 2 보조기관은 해당 라인의 각 공정장비에서 해당 공정이 진행된다. 이때, 각각의 라인 내부에는 컨베이어벨트와 같은 운송수단이 구비되어 투입된 제 1, 제 2 모기관 또는 제 1, 제 2 보조기관이 상기 운송수단에 의해 이동하면서 공정장비에 의해 해당 공정이 진행된다.
- [0112] 또한, 상기 제 1, 제 2 모기관 투입라인, 제 1, 제 2 보조기관 투입라인, 제 1, 제 2 보조기관 부착라인 및 검사라인 사이에는 로봇 등과 같은 이송수단이 구비되어 각각의 라인에서 공정이 종료된 제 1, 제 2 모기관 및 제 1, 제 2 보조기관을 이후의 공정으로 이송한다. 이때, 상기와 같은 제 1, 제 2 모기관 투입라인, 제 1, 제 2 보조기관 투입라인, 제 1, 제 2 보조기관 부착라인 및 검사라인 사이의 로봇은 제어수단에 의해 제어되어 제 1, 제 2 모기관 투입라인에 투입된 제 1, 제 2 모기관과 제 1, 제 2 보조기관 투입라인에 투입된 제 1, 제 2 보조기관이 상기 제 1, 제 2 모기관 투입라인, 제 1, 제 2 보조기관 투입라인, 제 1, 제 2 보조기관 부착라인 및 검사라인을 통해 연속적으로 쉼 없이 공정이 진행된다. 다시 말해서, 이와 같은 연속적인 공정에 의해 상기 제 1, 제 2 보조기관 투입라인에 투입된 제 1, 제 2 보조기관이 상기 제 1, 제 2 모기관 투입라인에 투입된 제 1, 제 2 모기관 각각에 부착되는 것이다.
- [0113] 그리고, 상기 제 1, 제 2 보조기관 부착라인(220), 제 1, 제 2 모기관 공정라인(230), 제 1, 제 2 모기관 합착라인(240), 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인(250), 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260) 및 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270) 사이에는 로봇 등과 같은 이송수단이 구비되어 각각의 라인에서 공정이 종료된 제 1, 제 2 모기관이나 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관을 이후의 공정으로 이송한다.
- [0114] 상기 도 7을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인(250)은 전술한 어레이공정 및 컬러필터공정이 진행되어 합착된 제 1, 제 2 모기관, 즉 액정패널을 로딩하는 제 1, 제 2 로더(251a, 251b), 상기 제 1, 제 2 로더(251a, 251b)에 의해 로딩된 액정패널로부터 제 1 보조기관을 탈착하는 제 1 탈착기(253a), 상기 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널을 상하 반전하는 반전기(255), 상기 반전된 액정패널로부터 제 2 보조기관을 탈착하는 제 2 탈착기(253b) 및 상기 제 1, 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널을 언로딩하는 언로더(256)로 구성된다.
- [0115] 이때, 전술한 바와 달리 상기 제 2 탈착기(253b)를 통해 상기 제 1, 제 2 로더(251a, 251b)에 의해 로딩된 액정패널로부터 제 1 보조기관을 탈착할 수도 있으며, 상기 제 1 탈착기(253a)를 통해 상기 반전된 액정패널로부터 제 2 보조기관을 탈착할 수도 있다. 이는 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)의 사용 유무에 따라 로딩된 액정패널 및 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널이 대기하는 시간을 최소화하는 방식으로 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)를 통한 제 1, 제 2 보조기관의 탈착이 진행되게 되는 것이다.

- [0116] 그리고, 제 1 보조기판이 탈착된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기판이 탈착된 액정패널은 각각 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b) 및 제 1, 제 2 보조기판 세정라인(260)으로 이송되기 전에 소정의 버퍼(254) 내에 임시 보관될 수도 있다. 상기 버퍼(254)는 제 1 보조기판이 탈착된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기판이 탈착된 액정패널을 잠시 보관할 수만 있다면 어떠한 형태로 가능하다. 예를 들면, 제 1 보조기판이 탈착된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기판이 탈착된 액정패널을 수납하는 카세트 등과 같이 다양한 형태가 가능할 것이다.
- [0117] 상기 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 제 1, 제 2 보조기판 탈착라인(250)은 하나의 예시에 불과하며, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 전술한 배치 이외에 다양한 배치가 가능하며, 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b) 등의 공정장비는 다수로 구성할 수 있다.
- [0118] 이때, 예를 들어 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)를 각각 2개 이상으로 구성하는 경우 제 1, 제 2 보조기판의 탈착을 신속하게 진행할 수 있을 뿐만 아니라 제 1, 제 2 보조기판의 탈착을 정지 없이 연속적으로 탈착할 수 있다. 즉, 첫 번째 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)에서 탈착공정이 진행되는 동안 투입되는 다른 액정패널을 두 번째 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)로 투입함으로써 신속한 공정이 가능하게 된다.
- [0119] 이렇게 구성된 상기 제 1, 제 2 보조기판 탈착라인(250) 내부에는 컨베이어벨트와 같은 운송수단이 구비되어 투입된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기판이 상기 운송수단에 의해 이동하면서 공정장비에 의해 해당 공정이 진행된다.
- [0120] 상기 제 1, 제 2 로더(251a, 251b) 및 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b) 사이에는 제 1 로봇(252a)이 구비된다. 상기 제 1 로봇(252a)은 상기 제 1, 제 2 로더(251a, 251b) 및 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b) 사이를 이동하여 상기 제 1, 제 2 로더(251a, 251b)에 로딩된 액정패널을 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)로 이송한다. 이때, 상기 제 1, 제 2 로더(251a, 251b)는 로봇 암으로 이루어질 수도 있으며, 이 경우 카세트 등에 적재된 액정패널을 상기 로봇 암에 재치한 상태에서 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)로 이송할 수 있다.
- [0121] 또한, 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b), 버퍼(254), 반전기(255) 및 언로더(256) 사이에는 제 2 로봇(252b)이 구비된다. 상기 제 2 로봇(252b)은 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b), 버퍼(254), 반전기(255) 및 언로더(256) 사이를 이동하여 각각의 공정장비에서 공정이 종료된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기판을 이후의 공정으로 이송한다.
- [0122] 이와 같이 상기 제 1, 제 2 로봇(252a, 252b)은 주행 로봇으로 제어수단에 의해 제어되어 제 1, 제 2 로더(251a, 251b)에 로딩된 액정패널이 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)에 이송되어 제 1 보조기판이 탈착되고, 제 1 보조기판이 탈착된 액정패널은 반대 면의 제 2 보조기판이 탈착되기 위해 반전기(255)에서 반전되고, 반전된 액정패널은 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)에 이송되어 제 2 보조기판이 탈착되며, 이와 같이 양면의 제 1, 제 2 보조기판이 탈착된 액정패널은 언로더(256)로 이송되어 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널 검사라인(270)으로 이송된다. 또한, 탈착된 제 1, 제 2 보조기판은 제 1, 제 2 보조기판 세정라인(260)을 거쳐 상기 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널 검사라인(270)으로 이송된다.
- [0123] 이와 같이 상기 제 1 로봇(252a)은 제 1, 제 2 로더(251a, 251b)에 로딩된 액정패널을 자동으로 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)로 이송하는 한편, 상기 제 2 로봇(252b)은 제 1 보조기판이 탈착된 액정패널을 자동으로 반전기(255)와 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)로 이송하고, 탈착된 제 1, 제 2 보조기판 및 액정패널을 자동으로 각각 제 1, 제 2 보조기판 세정라인(260) 및 언로더(256)로 이송함으로써 연속적인 공정이 가능하게 된다.
- [0124] 이때, 상기 제 1, 제 2 보조기판 세정라인(260)은 액정패널에서 탈착된 제 1, 제 2 보조기판을 재활용하도록 상기 제 1, 제 2 보조기판에 남아있는 이물을 제거하기 위한 세정공정을 진행한다. 이를 위해 상기 제 1, 제 2 보조기판 세정라인(260)은 탈착된 제 1, 제 2 보조기판에 이물이 남아있는지 여부를 검사하는 제 1 검사기(263) 및 이물이 남아있는 경우 이를 제거하는 세정기(265)로 구성된다.
- [0125] 이때, 이 경우에는 단지 탈착된 제 1, 제 2 보조기판 중 세정이 필요한 한 종류의 제 1, 제 2 보조기판만 세정기(265)에서 세정공정이 진행되는 경우를 예를 들고 있다.
- [0126] 상기 제 1, 제 2 보조기판에 잔류하는 이물은 포토레지스트(photoresist), 레진(resin), 에천트(etchant), 스트리퍼(stripper), 현상액(developer) 등의 화학물질이나 도전막, 무기막 등의 잔막 등 공정 중 사용된 물질이 제거되지 않고 남아있는 것이다.
- [0127] 이러한 잔류 이물을 제거하는 세정공정은 화학적 세정, 레이저 조사, 고체 CO₂ 분사, UV 조사 등 다양한 방법이

사용될 수 있다.

- [0128] 구체적으로, 잔류 물질이 유기물인 경우 50%정도의 KOH 등 염기성 용액이나 약 1500nm 파장의 레이저 조사, 고체 CO₂ 분사, UV 조사 등을 사용할 수 있다.
- [0129] 또한, 잔류 물질이 무기막인 경우 약 1500nm 파장의 레이저 조사, 고체 CO₂ 분사, UV 조사 등을 사용할 수 있으며, 금속막인 경우 산이나 염기의 에천트 등을 사용할 수 있다.
- [0130] 도시하지 않았지만, 상기 제 1 검사기(263)는 CCD 카메라 등과 같은 카메라가 구비되어 탈착된 제 1, 제 2 보조기관을 촬영한 후, 촬영된 화상을 기준화상과 비교하여 이물이 침투하였는지 여부를 조사한다. 또한, 상기 제 1, 제 2 보조기관의 불량은 작업자의 육안에 의해 이루어질 수도 있다.
- [0131] 이때, 전술한 바와 같이 언로딩된 액정패널은 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)으로 이송되며, 상기 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260)을 통해 세정된 제 1, 제 2 보조기관 역시 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)으로 이송된다.
- [0132] 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)은 제 3 로봇(272)을 통해 이송된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 각각 보관하는 제 1, 제 2 카세트(271a, 271b) 및 각각의 제 1, 제 2 카세트에 보관된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 검사하는 제 2, 제 3 검사기(273b, 273c)로 구성된다.
- [0133] 상기 제 3 로봇(272)은 다관절 로봇으로 이루어지며, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인(250)의 언로더(256)에 언로딩된 액정패널 및 상기 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260)을 거친 제 1, 제 2 보조기관을 다음의 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)으로 이송한다.
- [0134] 전술한 제 1, 제 2 로봇(252a, 252b)과 더불어 상기 제 3 로봇(272)은 언로더(256)에 언로딩된 액정패널 및 상기 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260)을 거친 제 1, 제 2 보조기관을 자동으로 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)으로 이송함으로써 연속적인 공정이 가능하게 된다.
- [0135] 도시하지 않았지만, 상기 제 2, 제 3 검사기(273b, 273c)는 CCD 카메라 등과 같은 카메라가 구비되어 각각 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 촬영한 후, 촬영된 화상을 기준화상과 비교하여 이물질이 침투하였는지, 제 1, 제 2 보조기관이나 액정패널에 크랙이나 스크래치가 있는지를 조사한다. 또한, 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널의 불량은 작업자의 육안에 의해 이루어질 수도 있다.
- [0136] 이때, 검사가 종료된 제 1, 제 2 보조기관은 이물이나 불량이 존재하지 않는 양품인 경우 재활용되게 되며, 이물이나 불량이 존재하는 경우 폐기되게 된다. 또한, 검사가 종료된 액정패널은 양품인 경우 출하되게 된다.
- [0137] 도 8은 상기 도 6에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 경락 박형의 액정표시장치 제조 시스템에 있어, 다른 보조기관 탈착라인의 구체적인 구성을 나타내는 도면으로써, 탈착된 제 1, 제 2 보조기관 모두에 대해 세정공정을 진행하는 경우를 예를 들고 있다.
- [0138] 상기 도 8을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 다른 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인(250)은 전술한 어레이 공정 및 컬러필터공정이 진행되어 합착된 제 1, 제 2 모기관, 즉 액정패널을 로딩하는 제 1, 제 2 로더(251a, 251b), 상기 제 1, 제 2 로더(251a, 251b)에 의해 로딩된 액정패널로부터 제 1 보조기관을 탈착하는 제 1 탈착기(253a), 상기 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널을 상하 반전하는 반전기(255), 상기 반전된 액정패널로부터 제 2 보조기관을 탈착하는 제 2 탈착기(253b) 및 상기 제 1, 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널을 언로딩하는 언로더(256)로 구성된다.
- [0139] 이때, 전술한 바와 달리 상기 제 2 탈착기(253b)를 통해 상기 제 1, 제 2 로더(251a, 251b)에 의해 로딩된 액정패널로부터 제 1 보조기관을 탈착할 수도 있으며, 상기 제 1 탈착기(253a)를 통해 상기 반전된 액정패널로부터 제 2 보조기관을 탈착할 수도 있다. 이는 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)의 사용 유무에 따라 로딩된 액정패널 및 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널이 대기하는 시간을 최소화하는 방식으로 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)를 통한 제 1, 제 2 보조기관의 탈착이 진행되게 되는 것이다.
- [0140] 그리고, 도시하지 않았지만, 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널 및 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널은 각각 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b) 및 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260)으로 이송되기 전에 소정의 버퍼 내에 임시 보관될 수도 있다. 상기 버퍼는 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널 및 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널을 잠시 보관할 수만 있다면 어떠한 형태도 가능하다. 예를 들면, 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널 및 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널을 수납하는 카세트 등과 같이 다양한 형태가 가능할 것이다.

- [0141] 상기 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인(250)은 하나의 예시에 불과하며, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 전술한 배치 이외에 다양한 배치가 가능하며, 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b) 등의 공정장비는 다수로 구성할 수 있다.
- [0142] 이때, 예를 들어 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)를 각각 2개 이상으로 구성하는 경우 제 1, 제 2 보조기관의 탈착을 신속하게 진행할 수 있을 뿐만 아니라 제 1, 제 2 보조기관의 탈착을 정지 없이 연속적으로 탈착할 수 있다. 즉, 첫 번째 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)에서 탈착공정이 진행되는 동안 투입되는 다른 액정패널을 두 번째 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)로 투입함으로써 신속한 공정이 가능하게 된다.
- [0143] 이렇게 구성된 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인(250) 내부에는 컨베이어벨트와 같은 운송수단이 구비되어 투입된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관이 상기 운송수단에 의해 이동하면서 공정장비에 의해 해당 공정이 진행된다.
- [0144] 상기 제 1, 제 2 로더(251a, 251b) 및 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b) 사이에는 제 1 로봇(252a)이 구비된다. 상기 제 1 로봇(252a)은 상기 제 1, 제 2 로더(251a, 251b) 및 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b) 사이를 이동하여 상기 제 1, 제 2 로더(251a, 251b)에 로딩된 액정패널을 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)로 이송한다. 이때, 상기 제 1, 제 2 로더(251a, 251b)는 로봇 암으로 이루어질 수도 있으며, 이 경우 카세트 등에 적재된 액정패널을 상기 로봇 암에 재치한 상태에서 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)로 이송할 수 있다.
- [0145] 또한, 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b), 반전기(255) 및 언로더(256) 사이에는 제 2 로봇(252b)이 구비된다. 상기 제 2 로봇(252b)은 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b), 반전기(255) 및 언로더(256) 사이를 이동하여 각각의 공정장비에서 공정이 종료된 액정패널 및 제 1, 제 2 보조기관을 이후의 공정으로 이송한다.
- [0146] 이와 같이 상기 제 1, 제 2 로봇(252a, 252b)은 주행 로봇으로 제어수단에 의해 제어되어 제 1, 제 2 로더(251a, 251b)에 로딩된 액정패널이 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)에 이송되어 제 1 보조기관이 탈착되고, 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널은 반대 면의 제 2 보조기관이 탈착되기 위해 반전기(255)에서 반전되고, 반전된 액정패널은 상기 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)에 이송되어 제 2 보조기관이 탈착되며, 이와 같이 양면의 제 1, 제 2 보조기관이 탈착된 액정패널은 언로더(256)로 이송되어 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)으로 이송된다. 또한, 탈착된 제 1, 제 2 보조기관은 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260)을 거쳐 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)으로 이송된다.
- [0147] 이와 같이 상기 제 1 로봇(252a)은 제 1, 제 2 로더(251a, 251b)에 로딩된 액정패널을 자동으로 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)로 이송하는 한편, 상기 제 2 로봇(252b)은 제 1 보조기관이 탈착된 액정패널을 자동으로 반전기(255)와 제 1, 제 2 탈착기(253a, 253b)로 이송하고, 탈착된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 자동으로 각각 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260) 및 언로더(256)로 이송함으로써 연속적인 공정이 가능하게 된다.
- [0148] 이때, 상기 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260)은 액정패널에서 탈착된 제 1, 제 2 보조기관을 재활용하도록 상기 제 1, 제 2 보조기관에 남아있는 이물을 제거하기 위한 세정공정을 진행한다. 이를 위해 상기 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260)은 탈착된 제 1, 제 2 보조기관에 이물이 남아있는지 여부를 검사하는 제 1 검사기(263) 및 이물이 남아있는 경우 이를 제거하는 제 1, 제 2 세정기(265a, 265b)로 구성된다.
- [0149] 이때, 이 경우에는 탈착된 제 1, 제 2 보조기관 모두에 대해 세정이 필요한 경우에 각각 상기 제 1, 제 2 세정기(265a, 265b)에서 세정공정이 진행되는 경우를 예를 들고 있다.
- [0150] 상기 제 1, 제 2 보조기관에 잔류하는 이물은 포도레지스트, 레진, 에천트, 스트리퍼, 현상액 등의 화학물질이나 도전막, 무기막 등의 잔막 등 공정 중 사용된 물질이 제거되지 않고 남아있는 것이다.
- [0151] 이러한 잔류 이물을 제거하는 세정공정은 전술한 바와 실질적으로 동일하다.
- [0152] 도시하지 않았지만, 상기 제 1 검사기(263)는 CCD 카메라 등과 같은 카메라가 구비되어 탈착된 제 1, 제 2 보조기관을 촬영한 후, 촬영된 화상을 기준화상과 비교하여 이물이 침투하였는지 여부를 조사한다. 또한, 상기 제 1, 제 2 보조기관의 불량은 작업자의 육안에 의해 이루어질 수도 있다.
- [0153] 이때, 전술한 바와 같이 언로딩된 액정패널은 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)으로 이송되며, 상기 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260)을 통해 세정된 제 1, 제 2 보조기관 역시 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)으로 이송된다.
- [0154] 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)은 제 3, 제 4 로봇(272a, 272b)을 통해 이송된 제 1, 제

2 보조기관 및 액정패널을 각각 보관하는 제 1, 제 2 카세트(271a, 271b) 및 각각의 제 1, 제 2 카세트에 보관된 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 검사하는 제 2, 제 3 검사기(273b, 273c)로 구성된다.

[0155] 상기 제 3, 제 4 로봇(272a, 272b)은 다관절 로봇으로 이루어지며, 상기 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인(250)의 언로더(256)에 언로딩된 액정패널 및 상기 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260)을 거친 제 1, 제 2 보조기관을 다음의 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)으로 이송한다.

[0156] 전술한 제 1, 제 2 로봇(252a, 252b)과 더불어 상기 제 3, 제 4 로봇(272a, 272b)은 언로더(256)에 언로딩된 액정패널 및 상기 제 1, 제 2 보조기관 세정라인(260)을 거친 제 1, 제 2 보조기관을 자동으로 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인(270)으로 이송함으로써 연속적인 공정이 가능하게 된다.

[0157] 도시하지 않았지만, 상기 제 2, 제 3 검사기(273b, 273c)는 CCD 카메라 등과 같은 카메라가 구비되어 각각 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널을 촬영한 후, 촬영된 화상을 기준화상과 비교하여 이물질이 침투하였는지, 제 1, 제 2 보조기관이나 액정패널에 크랙이나 스크래치가 있는지를 조사한다. 또한, 상기 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널의 불량은 작업자의 육안에 의해 이루어질 수도 있다.

[0158] 이때, 검사가 종료된 제 1, 제 2 보조기관은 이물이나 불량량이 존재하지 않는 양품인 경우 재활용되게 되며, 이물이나 불량량이 존재하는 경우 폐기되게 된다. 또한, 검사가 종료된 액정패널은 양품인 경우 출하되게 된다.

[0159] 이와 같이 본 발명에 따르면, 공정이 완료되어 합착된 셀 상태의 액정패널로부터 제 1, 제 2 보조기관을 탈착하기 위한 탈착라인을 하나의 인-라인으로 구성함으로써 공정을 신속하게 진행하는 동시에 공정의 안정화를 가져와 제품의 가격 경쟁력을 향상시키게 된다.

[0160] 또한, 탈착된 제 1, 제 2 보조기관을 박형 유리기관의 공정 진행에 재활용함으로써 제 1, 제 2 보조기관의 효율성을 향상시킬 수 있게 된다.

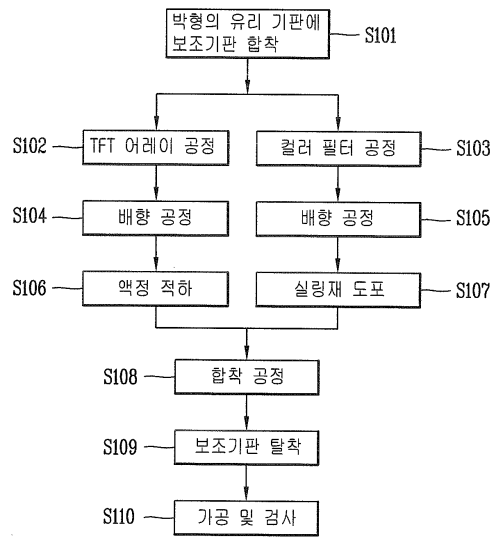
[0161] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

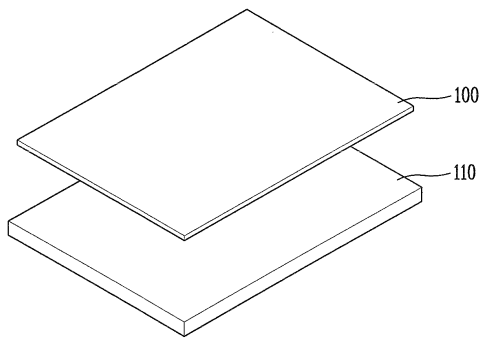
[0162] 100 : 박형의 유리기관 110 : 보조기관
120,220 : 제 1, 제 2 보조기관 부착라인
120-1 : 제 1, 제 2 모기관 투입라인
120-2 : 제 1, 제 2 보조기관 투입라인
120-3 : 검사라인
130,230 : 제 1, 제 2 모기관 공정라인
140,240 : 제 1, 제 2 모기관 합착라인
150,250 : 제 1, 제 2 보조기관 탈착라인
151a,251a, 151b,251b : 로더
152a,252a, 152b,252b, 152c, 272, 272a, 272b : 로봇
153a,253a, 153b,253b : 탈착기 154,254 : 버퍼
155,255 : 반전기 156a,156b, 256 : 언로더
170,270 : 제 1, 제 2 보조기관 및 액정패널 검사라인
171a,271a, 171b,271b : 카세트
173a,273a, 173b,273b, 263 : 검사기
260 : 제 1, 제 2 보조기관 세정라인
265, 265a, 265b : 세정기

도면

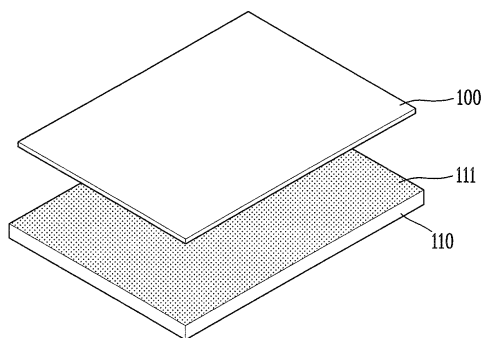
도면1



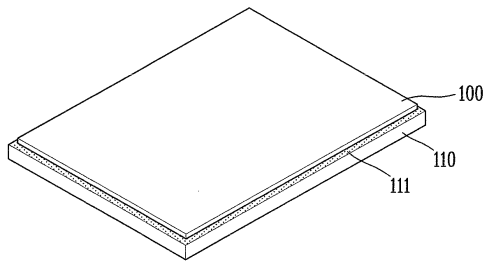
도면2a



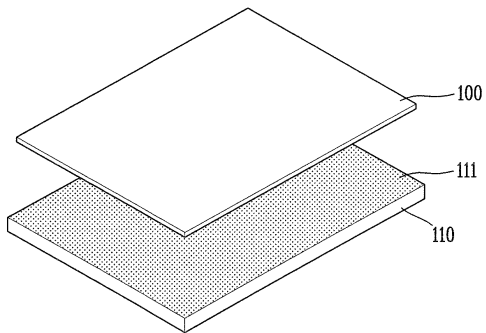
도면2b



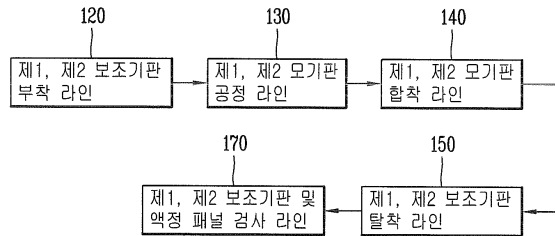
도면2c



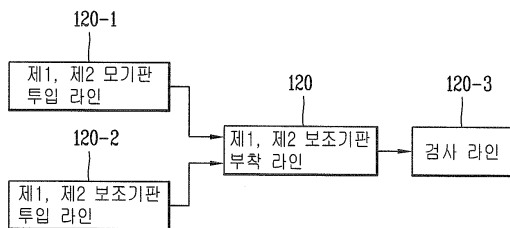
도면2d



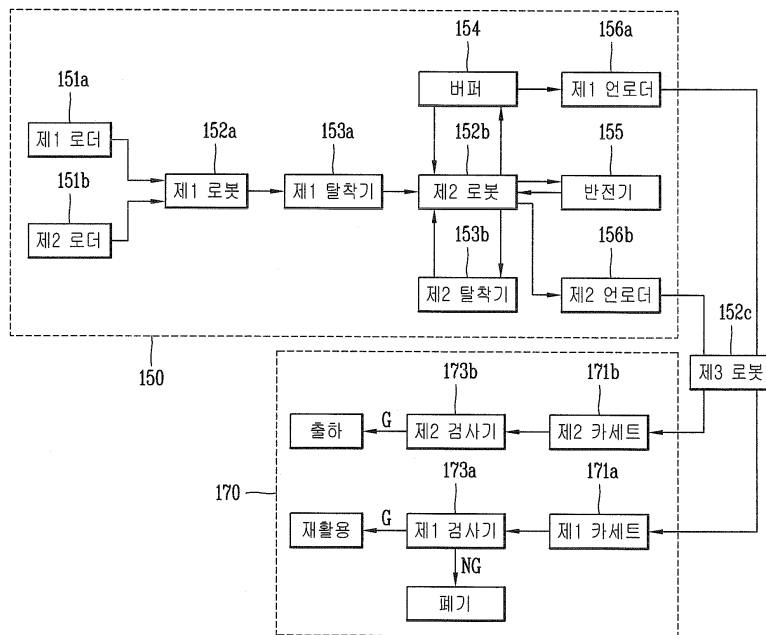
도면3



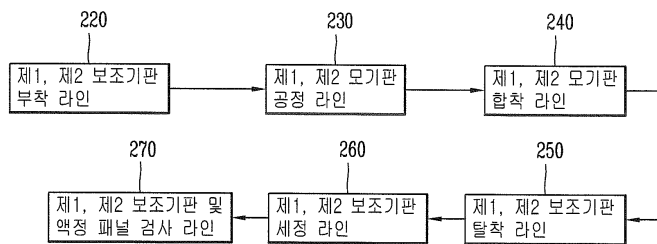
도면4



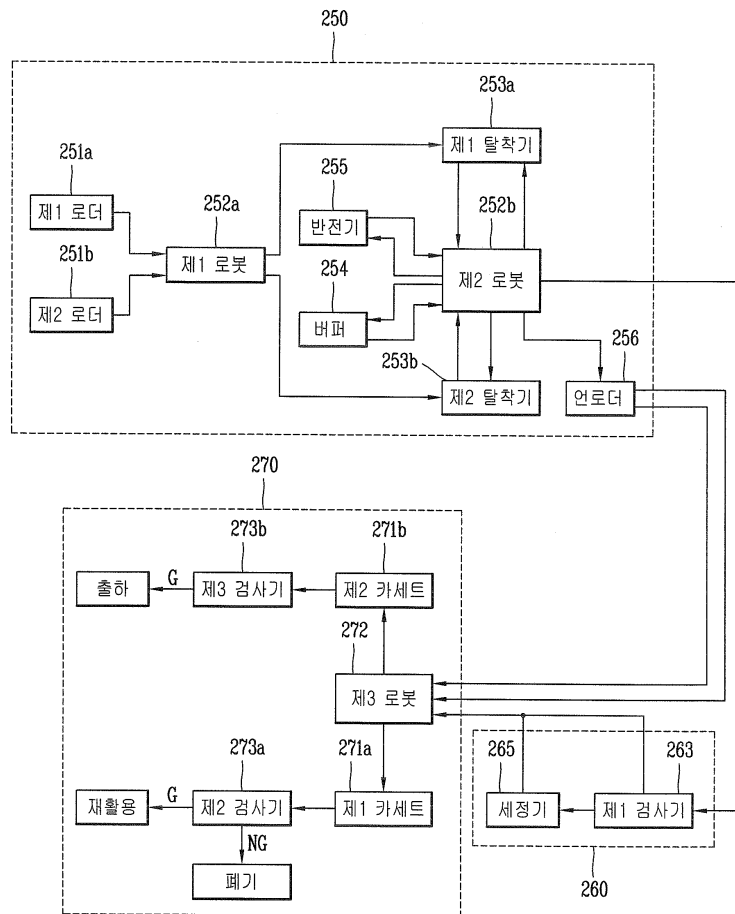
도면5



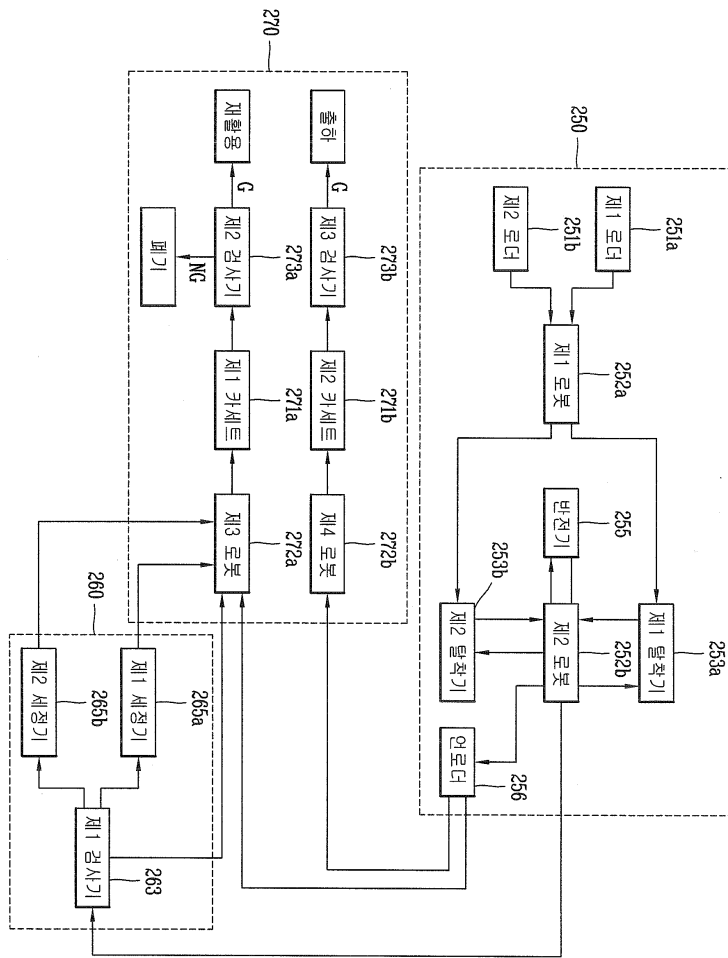
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示器件生产线		
公开(公告)号	KR1020130135651A	公开(公告)日	2013-12-11
申请号	KR1020120059409	申请日	2012-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KWON KI HYUN 권기현 KIM BYEONG KEUN 김병근 KIM JIN KYOUNG 김진경 HONG GI SANG 홍기상		
发明人	권기현 김병근 김진경 홍기상		
IPC分类号	G02F1/13		
CPC分类号	G02F2001/13415 G02F1/1333 G02F1/1341		
其他公开文献	KR101935780B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在使用辅助基板进行本发明的薄玻璃基板的处理的情况下，用于制造根据本发明的液晶显示装置的生产线包括用于将辅助基板从处于单元状态的液晶面板拆卸的分离线，为了快速推进这个过程。此时，本发明的液晶显示装置生产线可以通过将分离的辅助基板再循环到薄玻璃基板的工艺来提高辅助基板的实用性。 专利文献10-2013-0135651

