



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0053055
(43) 공개일자 2008년06월12일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01) C03C 15/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0124994

(22) 출원일자 2006년12월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(주)스마트에이스

충청남도 천안시 직산읍 신갈리 제4지방산업단지
블록10-5

(72) 발명자

박상민

경북 구미시 인의동 청구아파트 102동 407호

임은섭

경남 창원군 성산면 정녕리 55-6

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박장원

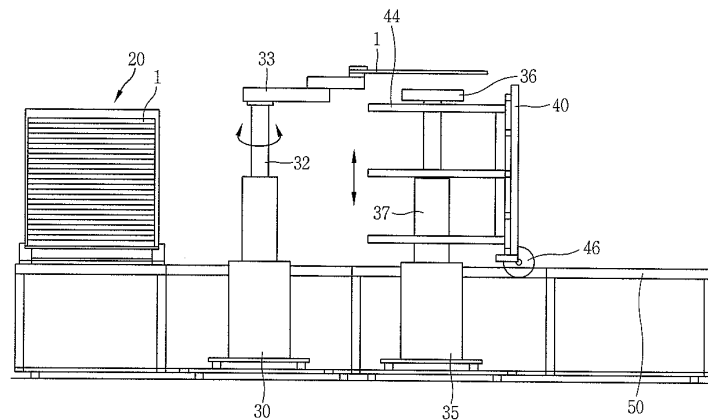
전체 청구항 수 : 총 64 항

(54) 기관식각장치 및 이를 이용한 액정표시소자 제조라인

(57) 요약

본 발명에 따른 기관식각장치는 이전 공정이 종료된 기관을 수납하여 이송하는 카세트와, 상기 카세트에 수납된 기관을 취출하는 제1로봇트와, 상기 제1로봇트로부터 기관이 전달되어 기관이 놓이며 상하이동하는 제2로봇트와, 기관을 지지하는 지지부와 기관을 고정시키는 홀더를 구비하여 상기 제2로봇트에 의해 로딩된 기관을 고정시키는 식각카세트와, 적어도 하나의 식각카세트가 고정되며, 설정된 각도로 회전하여 기관을 지면과 수직으로 배치시키는 카세트고정부와, 상기 카세트고정부에 의해 수직으로 배치된 기관을 식각하는 식각장치로 구성된다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

전원섭

충남 천안시 불당동 대원칸타빌아파트 601동 1503호

박만현

경기 고양시 일산서구 주엽동 문촌마을 우성아파트 310동 1001호

특허청구의 범위

청구항 1

기관이 놓이며 상하이동하는 로봇;

상기 로봇에 의해 로딩된 기관을 고정시키는 식각카세트;

적어도 하나의 식각카세트가 고정되며, 설정된 각도로 회전하여 기관을 지면과 수직으로 배치시키는 카세트고정부; 및

상기 카세트고정부에 의해 지면과 수직으로 배치된 기관을 식각하는 식각기로 구성된 식각장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 식각카세트의 적어도 양면에 복수개 형성되어 로봇에 의해 로딩되는 기관을 지지하는 지지부; 및

상기 식각카세트의 적어도 양면에 형성되어 로딩되는 기관을 고정시키는 복수의 홀더를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 홀더는 로봇에 의해 하강하는 기관의 중력에 의해 수축되어 기관을 통과시킨 후 복원되어 기관을 고정시키는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 홀더는 판스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 홀더와 지지부는 서로 대응하는 위치에 형성되는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 홀더와 지지부는 서로 엇갈리는 위치에 형성되는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 식각카세트의 적어도 양측면에 복수개 형성되어 로봇에 의해 로딩되는 기관을 지지하는 지지부;

상기 식각카세트의 적어도 양측면에 형성되어 로딩되는 기관을 고정시키는 복수의 클램핑; 및

상기 클램핑을 회전시켜 기관을 고정시키는 클램핑구동부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 클램핑구동부에 설치되어 클램핑을 고정시키는 연결부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 클램핑구동부에 클램핑의 일단부를 고정시키는 고정핀;

상기 식각카세트에 클램핑을 회전 가능하게 고정시키는 회전핀; 및

식각카세트에 형성되어 회전핀이 이동하는 가이드홈을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 클램핑을 고정시키는 2쌍의 자석을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 클램핑구동부가 이동함에 따라 고정편에 의해 고정된 클램핑의 일단부가 이동하여 상기 회전편이 가이드홈을 따라 이동하면서 상기 회전편을 중심으로 클램핑의 타단부가 회전하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 클램핑구동부는 기관이 로딩되는 영역으로부터 멀어지는 방향으로 이동하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 로봇트는,

기관이 놓이는 기관재치부; 및

상승 및 하강이동하는 연장축으로 이루어진 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 식각기는,

지면과 수직으로 배치되어 적어도 일면이 기관과 인접하도록 배치되며, 내부에 식각액이 충전된 복수의 분사판; 및

상기 분사판에 형성되어 기관에 식각액을 분사하는 복수의 노즐로 이루어진 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 기관은 인접하는 2개의 분사판 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 식각기는 분사판에 식각액을 공급하는 식각액 저장탱크를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 분사판에 형성되는 노즐의 갯수는 기관의 면적 및 기관과 분사판의 간격에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 분사판의 면적은 기관의 면적 보다 크거나 동일한 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 19

제14항에 있어서, 상기 분사판의 면적은 기관의 면적 보다 작은 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 분사판은 기관의 일방향을 따라 이동하면서 기관상에 식각액을 분사하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 21

제19항에 있어서, 복수개의 분사판이 기관의 일면과 대향하여 기관에 식각액을 분사하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 복수개의 분사관은 기관의 일방향을 따라 이동하면서 기관상에 식각액을 분사하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 23

제1항에 있어서, 상기 분사관은 설정된 주기로 진동하는 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 24

제1항에 있어서, 상기 기관은 유리 모기관인 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 25

제1항에 있어서, 상기 기관은 절단된 유리기관인 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 26

제1항에 있어서, 상기 기관은 합착된 유리 모기관인 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 27

제1항에 있어서, 상기 기관은 합착된 단위 표시패널인 것을 특징으로 하는 식각장치.

청구항 28

이전 공정이 종료된 기관을 수납하여 이송하는 카세트;

상기 카세트에 수납된 기관을 취출하는 제1로봇;

상기 제1로봇으로부터 기관이 전달되어 기관이 놓이며 상하이동하는 제2로봇;

기관을 지지하는 지지부와 기관을 고정시키는 고정수단을 구비하여 상기 제2로봇에 의해 로딩된 기관을 고정시키는 식각카세트;

적어도 하나의 식각카세트가 고정되며, 설정된 각도로 회전하여 기관을 지면과 수직으로 배치시키는 카세트고정부; 및

상기 카세트고정부에 의해 수직으로 배치된 기관을 식각하는 식각장치로 구성된 식각라인.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 고정수단은 제2로봇에 의해 하강하는 기관의 중력에 의해 수축되어 기관을 통과시킨 후 복원되어 기관을 고정시키는 홀더인 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 30

제28항에 있어서, 상기 고정수단은,

상기 식각카세트의 적어도 양측면에 형성되어 로딩되는 기관을 고정시키는 복수의 클램핑; 및

상기 클램핑을 회전시켜 기관을 고정시키는 클램핑구동부로 이루어진 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 클램핑구동부에 설치되어 클램핑을 고정시키는 연결부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 32

제30항에 있어서, 상기 고정수단은,

상기 클램핑구동부에 클램핑의 일단부를 고정시키는 고정핀;

상기 식각카세트에 클램핑을 회전 가능하게 고정시키는 회전핀

식각카세트에 형성되어 회전편이 이동하는 가이드홈을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 클램핑을 고정시키는 2쌍의 자석을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 34

제28항에 있어서, 상기 제1로봇은,

상기 카세트에 수납된 기관을 취출하는 로봇암; 및

상기 취출된 기관을 제2로봇으로 이송시키는 회전축으로 이루어진 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 35

제28항에 있어서, 상기 제2로봇은,

기관이 놓이는 기관재치부; 및

상승 및 하강이동하는 연장축으로 이루어진 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 36

제28항에 있어서, 상기 식각장치는,

지면과 수직으로 배치되어 적어도 일면이 기관과 인접하도록 배치되며, 내부에 식각액이 충전된 복수의 분사판; 및

상기 분사판에 형성되어 기관에 식각액을 분사하는 복수의 노즐로 이루어진 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 37

제36항에 있어서, 상기 기관은 인접하는 2개의 분사판 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 38

제1기관이 입력되어 박막트랜지스터가 형성하는 박막트랜지스터라인;

제2기관이 입력되어 컬러필터층이 형성되는 컬러필터라인;

상기 제1기관에 액정을 적하하는 적하라인;

상기 제1기관 및 제2기관을 합착하여 액정층을 형성하는 합착라인; 및

합착된 제1기관 및 제2기관을 식각하는 식각라인으로 구성되며,

상기 박막트랜지스터라인, 컬러필터라인, 합착라인 및 식각라인 사이에는 이송장치가 구비되어 공정이 종료된 기관을 이후의 공정으로 전달하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 합착라인은,

실링재에 의해 제1기관 및 제2기관을 합착하여 액정층을 형성하는 합착라인; 및

상기 실링재를 경화하는 경화라인으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 40

제38항에 있어서,

상기 제1기관이 입력되어 배향규제력이 형성된 제1배향막을 형성하는 제1배향막 형성라인; 및

상기 제2기관이 입력되어 배향규제력이 형성된 제2배향막을 형성하는 제2배향막 형성라인을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 41

제39항에 있어서, 상기 제2배향막 형성라인은 제2기관상에 실링재를 도포하는 실링재 도포라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 42

제38항에 있어서, 상기 식각된 기관을 절단하여 단위 패널을 형성하는 절단라인을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 43

제38항에 있어서, 액정층이 형성된 단위 패널을 검사하는 검사라인을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 44

제38항에 있어서, 상기 식각라인은,

상기 합착라인에서 합착된 제1기관 및 제2기관을 수납하여 이송장치에 의해 이송되는 카세트;

상기 카세트에 수납된 합착된 제1기관 및 제2기관을 취출하는 제1로봇;

상기 제1로봇로부터 합착된 제1기관 및 제2기관이 전달되어 합착된 제1기관 및 제2기관이 놓이며 상하이동하는 제2로봇;

합착된 제1기관 및 제2기관을 지지하는 지지부와 기관을 고정시키는 고정수단을 구비하여 상기 제2로봇에 의해 로딩된 제1기관 및 제2기관을 고정시키는 식각카세트;

적어도 하나의 식각카세트가 고정되며, 설정된 각도 회전하여 단위 패널을 지면과 수직으로 배치시키는 카세트 고정부; 및

상기 카세트고정부에 의해 수직으로 배치된 제1기관 및 제2기관을 식각하는 식각장치로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 고정수단은 제2로봇에 의해 하강하는 기관의 중력에 의해 수축되어 기관을 통과시킨 후 복원되어 기관을 고정시키는 홀더인 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 46

제44항에 있어서, 상기 고정수단은,

상기 식각카세트의 적어도 양면에 형성되어 로딩되는 기관을 고정시키는 복수의 클램핑; 및

상기 클램핑을 회전시켜 기관을 고정시키는 클램핑구동부로 이루어진 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 47

제46항에 있어서, 상기 고정수단은,

상기 클램핑구동부에 클램핑의 일단부를 고정시키는 고정핀;

상기 식각카세트에 클램핑을 회전 가능하게 고정시키는 회전핀; 및

식각카세트에 형성되어 회전핀이 이동하는 가이드홈을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 48

제44항에 있어서, 상기 제1로봇은,

상기 카세트에 수납된 제1기관 및 제2기관을 취출하는 로봇암; 및

상기 취출된 제1기관 및 제2기관을 제2로봇으로 이송시키는 회전축으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시

소자 제조라인.

청구항 49

제44항에 있어서, 상기 제2로봇트는,

합착된 제1기관 및 제2기관이 놓이는 기관재치부; 및

상승 및 하강이동하는 연장축으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 50

제44항에 있어서, 상기 식각장치는,

지면과 수직으로 배치되어 적어도 일면이 합착된 제1기관 및 제2기관과 인접하도록 배치되며, 내부에 식각액이 충전된 복수의 분사관; 및

상기 분사관에 형성되어 합착된 제1기관 및 제2기관에 식각액을 분사하는 복수의 노즐로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 51

제1기관이 입력되어 상기 제1기관상에 액정을 적하하는 액정적하라인;

제2기관이 입력되어 실링재가 도포되는 실링재 도포라인;

상기 제1기관 및 제2기관이 입력되어 합착되는 합착라인; 및

합착된 제1기관 및 제2기관을 식각하는 식각라인으로 구성되며,

상기 액정적하라인, 실링재 도포라인, 합착라인 및 식각라인은 일체화된 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 52

제51항에 있어서, 상기 액정이 적하되는 제1기관 및 실링재가 도포되는 제2기관이 교대로 교대로 입력되어 배향규제력이 형성된 배향막이 형성하는 배향막 형성라인을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 53

제52항에 있어서, 상기 배향막 형성라인은,

교대로 입력되는 제1기관 및 제2기관에 배향막을 도포하는 배향막 도포라인;

도포된 배향막을 소성하는 소성라인; 및

소성된 배향막을 러빙하여 배향방향을 결정하는 러빙라인인 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 54

제51항에 있어서, 상기 합착된 제1기관 및 제2기관이 입력되어 복수의 단위 패널로 분리하는 가공라인을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 55

제51항에 있어서, 상기 제1기관은 박막트랜지스터가 형성된 박막트랜지스터기관이고 제2기관은 컬러필터층이 형성된 컬러필터기관인 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 56

제51항에 있어서, 각각의 라인 사이에 설치되어 제1기관 및 제2기관을 동기화시키는 적어도 하나의 버퍼라인을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 57

제51항에 있어서, 분리된 단위 패넬을 검사하는 검사라인을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 58

제51항에 있어서, 상기 식각라인은,

상기 합착라인에서 합착된 제1기판 및 제2기판을 수납하여 이송장치에 의해 이송되는 카세트;

상기 카세트에 수납된 제1기판 및 제2기판을 취출하는 제1로봇;

상기 제1로봇으로부터 합착된 제1기판 및 제2기판이 전달되어 합착된 제1기판 및 제2기판이 놓이며 상하이동하는 제2로봇;

합착된 제1기판 및 제2기판을 지지하는 지지부와 기판을 고정시키는 고정수단을 구비하여 상기 제2로봇에 의해 로딩된 제1기판 및 제2기판을 고정시키는 식각카세트;

적어도 하나의 식각카세트가 고정되며, 설정된 각도 회전하여 합착된 제1기판 및 제2기판을 지면과 수직으로 배치시키는 카세트고정부; 및

상기 카세트고정부에 의해 수직으로 배치된 제1기판 및 제2기판을 식각하는 식각장치로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 59

제58항에 있어서, 상기 고정수단은 제2로봇에 의해 하강하는 기판의 중력에 의해 수축되어 기판을 통과시킨 후 복원되어 기판을 고정시키는 홀더인 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 60

제58항에 있어서, 상기 고정수단은,

상기 식각카세트의 적어도 양측면에 형성되어 로딩되는 기판을 고정시키는 복수의 클램핑; 및

상기 클램핑을 회전시켜 기판을 고정시키는 클램핑구동부로 이루어진 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 61

제58항에 있어서, 상기 고정수단은,

상기 클램핑구동부에 클램핑의 일단부를 고정시키는 고정핀;

상기 식각카세트에 클램핑을 회전 가능하게 고정시키는 회전핀; 및

식각카세트에 형성되어 회전핀이 이동하는 가이드홈을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식각라인.

청구항 62

제58항에 있어서, 상기 제1로봇은,

상기 카세트에 수납된 제1기판 및 제2기판을 취출하는 로봇암; 및

상기 취출된 제1기판 및 제2기판을 제2로봇으로 이송시키는 회전축으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 63

제58항에 있어서, 상기 제2로봇은,

합착된 제1기판 및 제2기판이 놓이는 기판재치부; 및

상승 및 하강이동하는 연장축으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

청구항 64

제58항에 있어서, 상기 식각장치는,

지면과 수직으로 배치되어 적어도 일면이 합착된 제1기판 및 제2기판과 인접하도록 배치되며, 내부에 식각액이 충전된 복수의 분사판; 및

상기 분사판에 형성되어 합착된 제1기판 및 제2기판에 식각액을 분사하는 복수의 노즐로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자 제조라인.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <22> 본 발명은 기판식각장치 및 기판식각방법에 관한 것으로, 특히 액정표시소자의 제조라인과 인라인으로 설치되어 기판의 식각을 신속하게 실행할 수 있는 액정표시소자 제조라인 및 제조방법에 관한 것이다.
- <23> 근래, 핸드폰(mobile phone), PDA, 노트북컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 경박단소용의 평판표시장치(Flat Panel Display device)에 대한 요구가 점차 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display), OLED(Organic Light Emitting Device) 등이 활발히 연구되고 있지만, 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현이라는 이유로 인해 현재에는 액정표시소자(LCD)가 각광을 받고 있다.
- <24> 이러한 액정표시소자는 휴대용 전자기기에 특히 많이 사용되기 때문에, 그 크기와 무게를 감소시켜야만 전자기기의 휴대성을 향상시킬 수 있게 된다. 액정표시소자의 크기나 무게를 감소시키는 방법은 여러가지가 있을 수 있지만, 그 구조나 현재 기술상 액정표시소자의 필수 구성요소를 줄이는 것은 한계가 있다. 더욱이, 이러한 필수 구성요소는 중량이 작기 때문에 크기나 중량을 줄이는 것은 대단히 어려운 실정이었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 기판 또는 액정패널을 식각함으로써 액정표시소자의 무게를 감소할 수 있는 기판식각장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <26> 본 발명의 다른 목적을 기판식각장치를 제조라인상에 설치하여 자동으로 기판 또는 액정패널을 식각함으로써 기판의 식각을 신속하게 함과 동시에 액정표시소자의 제조를 신속하게 할 수 있는 액정표시소자 제조라인을 제공하는 것이다.
- <27> 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 기판식각장치는 이전 공정이 종료된 기판을 수납하여 이송하는 카세트와, 상기 카세트에 수납된 기판을 취출하는 제1로봇과, 상기 제1로봇으로부터 기판이 전달되어 기판이 놓이며 상하이동하는 제2로봇과, 기판을 지지하는 지지부와 기판을 고정시키는 홀더를 구비하여 상기 제2로봇에 의해 로딩된 기판을 고정시키는 식각카세트와, 적어도 하나의 식각카세트가 고정되며, 설정된 각도 회전하여 기판을 지면과 수직으로 배치시키는 카세트고정부와, 상기 카세트고정부에 의해 수직으로 배치된 기판을 식각하는 식각기로 구성된다.
- <28> 상기 홀더는 제2로봇에 의해 하강하는 기판의 중력에 의해 수축되어 기판을 통과시킨 후 복원되어 기판을 고정시킨다.
- <29> 상기 제1로봇은 상기 카세트에 수납된 기판을 취출하는 로봇암과 상기 취출된 기판을 제2로봇으로 이송시키는 회전축으로 이루어지며, 제2로봇은 기판이 놓이는 기판지지부와 상승 및 하강이동하는 연장축으로 이루어진다.
- <30> 또한, 상기 식각기는 지면과 수직으로 배치되어 적어도 일면이 기판과 인접하도록 배치되며, 내부에 식각액이 충전된 복수의 분사판과 상기 분사판에 형성되어 기판에 식각액을 분사하는 복수의 노즐로 이루어진다.

<31> 또한, 본 발명에 따른 액정표시소자 제조라인은 제1기관과 제2기관이 교대로 입력되어 배향규제력이 형성된 배향막이 형성하는 배향막 형성라인과, 배향막이 형성된 제1기관이 입력되어 상기 제1기관상에 액정을 적하하는 액정적하라인과, 배향막이 형성된 제2기관이 입력되어 실링재가 도포되는 실링재 도포라인과, 상기 제1기관 및 제2기관이 입력되어 합착되는 합착라인과, 합착된 제1기관 및 제2기관을 식각하는 식각라인과, 합착된 제1기관 및 제2기관이 입력되어 복수의 단위 패널로 분리하는 가공라인으로 구성되며, 상기 배향막 형성라인, 액정적하라인, 실링재 도포라인, 합착라인, 식각라인 및 가공라인은 일체화된 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<32> 액정표시소자의 무게를 좌우하는 요소에는 여러가지가 있지만, 그중에서도 유리로 이루어진 기관이 액정표시소자의 다른 구성요소 중에서 가장 무거운 구성이다. 따라서, 액정표시소자의 무게를 감소시키기 위해서는 이 유리기관의 무게를 감소하는 것이 가장 효율적이다.

<33> 통상적으로 유리기관의 식각은 HF와 같은 식각액에 의해 이루어진다. 즉, 유리기관을 식각액(etchant)이 채워진 용기에 담아 이 식각액에 의해 유리기관의 표면을 에칭(etching)하는 방법이다. 그러나, 이러한 방법에서는 기관 자체의 불완전성에 의해 기관이 균일하게 에칭되지 않고, 더욱이 에칭과정에서 생성되는 불순물이 기관에 달라 붙게 되어 기관의 표면이 울퉁불퉁하게 되는 문제가 있었다. 더욱이, 과도한 식각액의 사용에 의해 비용이 증가하고 환경오염이라는 문제가 발생한다.

<34> 이러한 문제를 해결하기 위해, 기관을 컨베이어에 로딩하여 기관을 이동시키면서 식각액을 상기 기관에 적용시켜 기관을 식각할 수도 있지만, 이 경우 컨베이어에 로딩된 기관 표면의 일부에 식각액이 남아 있게 되어 남아 있는 영역의 기관이 과도하게 식각되어 기관이 전체적으로 불균일하게 식각된다는 문제가 발생하게 된다.

<35> 본 발명에서는 이러한 문제를 해결하기 위해, 기관을 지면과 수직방향으로 배치한 후 식각액을 기관의 양면에 분사함으로써 기관 전체를 균일하게 식각할 수 있게 되는데, 도 1에 기관을 식각하는 수직식각장치의 기본적인 개념이 도시되어 있다.

<36> 상기와 같은 기관(1)의 식각은 2개의 유리 모기관이 합착된 상태나 합착된 표시패널 단위로 이루어질 수 있다. 즉, 액정표시소자나 PDP(Plasma Display Panel)와 같이 두개의 유리 모기관이 합착된 상태로 식각할 수도 있고 합착된 패널 단위로 기관을 식각할 수 있게 되는 것이다. 본 발명의 식각장치는 이전의 공정라인에서 이송된 기관을 자동으로 식각할 수 있기 때문에, 표시패널의 제조라인에 적용될 경우 제조라인의 완전 자동화가 이루어지게 된다. 즉, 이전의 공정을 거친 기관이 자동으로 식각라인으로 입력되어 기관이 식각된 후 다시 출력되어 이전의 제조라인으로 자동으로 이송되는 것이다. 이와 같이, 제조라인이 자동화됨에 따라 표시패널의 제조가 신속하게 이루어지고 제조효율을 대폭적으로 향상시킬 수 있게 된다.

<37> 또한 상기와 같은 기관(1)의 식각은 유리 모기관 단위나 가공된 유리기관 단위로 이루어질 수 있다. 즉, 유리제조공장에서 제작된 유리 모기관을 원하는 무게 및 두께로 식각하여 가공한 후 액정표시소자와 같은 평판표시소자의 기관으로 사용할 수 있게 된다. 통상적으로 액정표시소자와 같은 평판표시소자는 2개의 유리기관을 합착하여 사용하므로, 하나의 유리기관에 비해 그 강도가 높게 된다. 따라서, 하나의 유리기관을 사용하는 경우 보다 더 얇게 제작할 수 있게 되므로, 유리기관의 무게를 대폭 감소할 수 있게 된다.

<38> 이러한 유리기관의 식각은 통상적으로 합착된 모기관에 대해서 이루어진다. 액정표시소자와 같은 평판표시소자의 제작시 효율을 향상시키기 위해 하나의 서로 대향하는 2개의 모기관에 각각 박막트랜지스터와 컬러필터와 같은 필요한 구성을 형성하고 이들 모기관을 합착한 후 단위 패널로 절단하여 각각의 표시패널을 형성하게 된다. 본 발명의 기관의 식각은 주로 단위 패널로 절단하기 전의 합착된 모기관 단위로 이루어진다. 이와 같이, 합착된 모기관 단위로 기관을 식각하는 이유는 다음과 같다.

<39> 기관을 식각할 때 그 식각정도는 한정되어 있다. 기관이 과식각되어 그 두께가 너무 얇아지게 되면, 표시소자의 제조공정시 기관이 파손되게 된다. 따라서, 모기관 단위의 유리기관은 그 식각에 한계가 있었다. 하지만, 2개의 기관을 합착한 경우(혹은 합착된 유리패널의 경우), 모기관 보다 많은 양을 식각하여도 합착된 2개의 기관에 의해 충격에 견디는 힘이 증가하기 때문에, 상대적으로 모기관에 비해 더 많은 양을 식각할 수 있게 되어 표시패널을 제작했을 때 무게를 더욱 감소시킬 수 있게 된다.

<40> 그러나, 본 발명의 식각장치에 의해 식각되는 대상이 상기와 같은 합착된 모기관에만 한정되는 것이 아니라 단위 모기관, 가공된 기관, 분리된 단위 패널이 모두 식각대상이 될 수 있을 것이다.

<41> 따라서, 이후에 사용되는 기관이라는 용어는 단지 합착된 모기관, 유리 모기관, 가공된 기관, 분리된 단위 패널

을 모두 포함하는 의미로 사용될 것이다.

- <42> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 수직식각장치(10)는 일정한 간격으로 배치되고 그 사이에 기관(1)이 배치되는 분사판(12)과, 상기 분사판(12)에 형성된 복수의 노즐(13)과, 상기 분사판(12)에 식각액을 공급하는 식각액 저장탱크(17)로 구성된다. 상기 분사판(12)의 내부는 비어 있기 때문에, 식각액 저장탱크(17)의 식각액이 공급관(15)을 통해 상기 분사판(12)으로 공급된다.
- <43> 분사판(12)의 내부로 공급된 식각액은 노즐(13)에 의해 기관(1)의 표면으로 분사되어 기관(1)을 식각하게 된다. 이때, 상기 기관(1)의 식각액을 분사하는 분사판(12)의 사이에 위치하므로, 양측면에 위치한 분사판(12)의 노즐(13)로부터 분사된 식각액이 기관(1)의 양측면에 도달하여 기관(1)의 양측면이 식각된다.
- <44> 상기 분사판(12)의 노즐(13)의 갯수와 간격은 식각되는 기관(1)의 크기와 분사판(12)과 기관(1) 사이의 거리에 따라 결정되지만, 기관(1)에 식각액을 균일하게 분사할 수만 있다면 어떠한 갯수나 간격도 가능할 것이다.
- <45> 상기와 같이 구성된 식각장치에서는 지면과 수직으로 배치된 기관(1) 상에 식각액을 균일하게 분사하여 기관(1)을 식각한다. 이와 같이, 기관(1)을 수직으로 배치함에 따라 기관(1)에 분사된 식각액이 중력에 의해 하부로 흘러 내리므로, 기관(1) 상에는 식각액이 잔류하지 않게 되어 특정 영역에 식각액이 남아 해당 영역이 과도하게 식각되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- <46> 한편, 상기 분사판(12)은 하부의 베이스로부터 상부방향으로 연장되는 구조로 이루어져 상부방향에서 기관(1)이 입력되어 분사판(12) 사이에 배치되지만, 베이스가 상부에 위치하고 분사판(12)이 하부로 연장된 구조로 이루어질 수도 있다. 이러한 구조에서는 기관(1)이 하부방향에서 입력되어 분사판(12) 사이에 배치될 수도 있고 배치된 기관(1) 양측으로 분사판(12)이 하강하여 배치될 수도 있을 것이다.
- <47> 도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 기관식각장치의 개략적인 사시도이다.
- <48> 도 2a에 도시된 바와 같이, 기관(1)의 양측면에 위치하는 분사판(12)의 길이 및 높이는 식각되는 기관(1)과 동일한 면적으로 형성되거나 더 넓은 면적으로 형성되어 기관(1) 전체에 걸쳐 식각액을 일정한 압력으로 분사함으로써 기관(1)을 신속하게 식각할 수 있게 된다.
- <49> 도 2b는 노즐(13)이 형성된 분사판(12)의 크기가 기관(1)의 크기보다 작은 경우의 기관(1)의 식각방법을 나타내는 도면이다. 이러한 식각장치에서는 분사판(12)의 크기(또는 폭)가 기관(1)의 크기(또는 폭)보다 작기 때문에, 기관(1) 전체에 걸쳐 식각을 진행하기 위해서는 분사판(12)을 기관(1) 양측면에서 일정 속도로 주행하거나 왕복하면서 식각액을 기관(1) 상에 분사해야만 한다. 이와 같이, 분사판(12)을 일정 속도로 주행하거나 왕복하면서 식각액을 분사하는 것은 다음과 같은 이유 때문이다.
- <50> 도 3은 분사판(12)의 노즐(13)을 통해 기관(1) 상에 분사되는 식각액의 분사영역(R)을 나타내는 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 노즐(13)로부터 분사된 식각액은 기관(1)의 표면 일정 영역에 도달한다. 분사판(12)에 형성된 복수의 노즐(13)에서 분사된 식각액이 기관(1) 전체에 걸쳐 분사되어 기관(1)을 식각하기 위해서는 각각의 노즐(13)에서 분사된 식각액의 분사영역(R)이 인접하는 노즐(13)로부터 분사된 분사영역(R)과 중첩되어야만 식각액이 분사되지 않은 영역을 제거할 수 있게 된다. 그러나, 이와 같이 식각액을 중첩하여 분사하는 경우 인접하는 노즐(13)로부터 식각액이 중첩되는 중첩영역(S)에 중첩되지 않는 식각영역(R)에 비해 더 많은 식각액이 작용하여 해당영역이 과식각되어 기관(1) 전체에 걸쳐 불균일한 식각이 이루어지게 된다.
- <51> 또한, 기관(1) 전체에 걸쳐 분사영역(R)을 형성하기 위해서는 분사판(12)에 형성되는 노즐(13)의 갯수가 많아지게 되는데, 이와 같이 노즐(13)의 숫자가 많다는 것은 그만큼 상기 노즐(13)을 통해 분사되는 식각액이 많아진다는 것을 의미한다. 따라서, 식각시 과도한 식각액이 사용되어 비용이 증가하고 환경오염에 문제가 발생하는 것이다.
- <52> 그러나, 도 2b에 도시된 바와 같이, 분사판(12)을 기관(1)의 일측면에 위치시킨 후, 일정 속도로 주행하면서 식각액을 분사하는 경우 분사영역(R)이 중첩되지 않기 때문에 기관의 불균일한 식각을 방지할 수 있게 된다. 또한, 분사판(12)으로부터 분사되는 식각액을 일정한 압력으로 분사하고 분사판(12)이 일정한 속도로 주행하므로, 기관(1) 전체에 걸쳐 균일한 압력으로 식각액이 인가되어 균일한 기관(1)의 식각이 가능하게 된다. 또한, 상기 분사판(12)을 일정 주기로 복수회 왕복시키면서 기관(1)상에 식각액을 분사하여 기관(1)을 식각할 수도 있을 것이다.
- <53> 상기한 바와 같이, 본 발명에서는 분사판(12)을 기관(1)의 면적과 동일하게 하거나 넓게 하여 노즐(13)을 통해 기관(1) 전체에 걸쳐 한꺼번에 식각액을 분사하거나 기관(1) 보다 작은 면적의 분사판(12)을 기관(1)을 따라 주

행시키거나 일정 주기로 진동시키면서 식각액을 기관(1)에 분사하여 기관(1)을 식각할 수 있게 된다. 이와 같이 분사판(12)의 면적을 조절하거나 분사판(12)을 주행시키는 것은 기관(1) 상에 식각액을 균일하게 분사하여 기관(1)을 균일하게 식각하기 위한 것이다. 따라서, 본 발명에서 기관(1)에 식각액을 균일하게 분사할 수만 있다면 식각장치를 어떠한 구성으로 형성하는 것도 가능할 것이다.

- <54> 예를 들어, 분사판(12)의 면적을 기관(1) 보다 작게 하고 분사판(12)에 형성되는 노즐(13)의 간격을 조절함으로써 기관(1) 전체에 걸쳐 식각액을 균일하게 작용시킬 수 있으며, 분사판(12)을 기관(1)의 측면에 대하여 1회 또는 복수회 왕복시키면서 식각액을 분사시킴으로써 기관(1)을 균일하게 식각할 수도 있을 것이다.
- <55> 그리고, 도 2c에 도시된 바와 같이, 기관(1) 보다 작은 면적의 분사판(12)을 복수개 구비하여 상기 복수의 분사판(12)을 기관(1)의 일방향을 따라 이동시키거나 왕복시키면서 식각액을 기관(1)에 분사할 수도 있을 것이다.
- <56> 또한, 분사판(12)을 일정 각도 및 일정 주기로 진동시켜 노즐(13)로부터 분사되는 식각액을 넓은 영역으로 분사하여 기관(1) 전체에 걸쳐 균일하게 분사할 수도 있을 것이다.
- <57> 한편, 본 발명에서는 이러한 식각장치가 자동화되어 기관식각의 효율성을 향상시킨다. 다시 말해서, 식각장치로의 로딩(loading)과 언로딩(unloading)이 작업자에 의해 수동으로 이루어지는 것이 아니라 로봇에 의해 전체 제조라인과 연동되어 자동으로 이루어지게 된다. 이와 같이, 자동에 의해 기관이 식각장치에 로딩되고 언로딩되므로, 식각의 효율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 식각장치(또는 식각라인)을 이전의 공정라인 및 이후의 공정라인과 일체화할 수 있게 된다.
- <58> 도 4는 본 발명에 따른 자동화된 기관식각장치를 나타내는 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기관식각장치는 기관(1)이 수납되는 카세트(20)와, 상기 카세트(20)에 수납된 기관(1)을 추출하는 제1로봇(30)와, 상기 제1로봇(30)에 의해 추출된 기관(1)을 전달받아 기관(1)을 식각카세트(44)로 반송하는 제2로봇(35)로 구성된다.
- <59> 상기 카세트(20)는 이전 공정에서 이송되어 온 것으로, 이전 공정에서 처리된 기관(1)이 수납되어 이송되어 온 것이다. 또한, 제1로봇(30)는 회전축(32)과 로봇암(33)을 구비하여, 상기 카세트(20)에서 로봇암(33)에 놓여진 기관(1)이 상기 회전축(32)의 회전에 의해 제2로봇(35)의 기관재치부(36)에 안착된다. 상기 제2로봇(35)는 상하이동하는 연장축(37)을 구비하여 그 단부에 형성된 기관재치부(36)에 안착된 기관(1)을 상하로 이동시킨다.
- <60> 식각카세트(44)에는 상기 제2로봇(35)로부터 로딩된 기관(1)이 고정되며, 상기 식각카세트(44)는 카세트고정부(40)에 고정된다. 이때, 상기 카세트고정부(40)에는 복수의 식각카세트(44)가 설정된 간격으로 고정되며, 상기 식각카세트(44)는 카세트고정부(40)의 단부에 형성된 회전축(46)을 중심으로 90도 회전하게 된다. 즉, 제1 및 제2로봇(30,35)에 의해 식각카세트(44)에 지면과 수평으로 고정된 기관(1)이 상기 카세트고정부(40)의 회전에 의해 지면과 수직으로 배치되는 것이다.
- <61> 이와 같이, 지면과 수직으로 배치된 기관(1)이 컨베이어(50)를 통해 식각장치로 반송되어 식각이 이루어진다.
- <62> 도 5a~도 5c는 상기 식각장치에 의해 기관을 식각하는 방법을 나타내는 도면으로, 상기 도 5a~도 5c를 참조하여 기관을 식각하는 방법을 설명하면 다음과 같다.
- <63> 우선, 도 5a에 도시된 바와 같이, 이전의 공정을 거친 기관(1)이 수납된 카세트(20)가 운송되어 오면, 제1로봇(30)의 로봇암(33)이 상기 카세트(20) 내부로 반입되어 카세트(20) 내부의 기관(1)을 카세트(20)로부터 반출한다. 이때, 식각장치에 입력되는 기관(1)은 다양한 공정을 거친 기관(1)일 수 있을 것이다. 예를 들어, 유리 기관 자체일 수도 있고 유리원판을 특정 면적으로 절단하는 절단 공정을 거친 단위 면적의 기관(1)일 수도 있으며, 기관(1)을 특정한 형상으로 가공한 기관(1)일 수도 있을 것이다. 또한, 2개의 모기관이 합착된 기관일 수도 있으며, 기관이 합착되어 절단된 단위 패널일 수도 있을 것이다. 이러한 공정은 특정한 공정에 한정되는 것이 아니라 유리기관이 처리될 수 있는 모든 공정을 포함할 것이다.
- <64> 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 제1로봇(30)에 의해 카세트(20)로부터 반출된 기관(1)은 제1로봇(30) 회전축(32)의 회전에 의해 제2로봇(35)의 기관재치부(36)에 놓이게 된다. 상기 제2로봇(35)는 식각카세트(44)의 내부에서 상하로 이동 가능하게 배치되어 있으므로, 상기 제1로봇(30)에 의해 제2로봇(35)로 로딩된 기관(1)이 상기 제2로봇(35)가 하강함에 따라 기관(1)이 식각카세트(44)에 고정된다.
- <65> 상기 식각카세트(44)는 로딩된 기관(1)을 고정하여 고정된 기관(1)을 식각기 내부로 이송하여 실제 식각을 진행하기 위한 것이다. 이때, 상기 식각카세트(44)는 로딩된 기관(1)을 자동으로 고정하여 식각기 내부로 기관(1)을

이송함으로써 식각라인 전체를 인라인화할 수 있게 된다. 이러한 식각카세트(44)는 특정한 구조로 한정되는 것이 아니라 기관(1)을 효율적으로 고정할 수만 있다면 어떠한 구조로도 이루어질 수 있을 것이다.

- <66> 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 식각장치에 채용되는 식각카세트(44)의 일례를 나타내는 도면이다. 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 식각카세트(44)는 카세트본체(45)와, 상기 카세트본체(45)에 형성되어 로딩되는 기관(1)을 지지하는 복수의 지지부(46)와, 상기 카세트본체(45)에 설치되어 로딩되는 기관(1)을 고정시키는 홀더(48)로 구성된다. 상기 지지부(46)는 카세트본체(45)에 일정 간격으로 복수개 형성되어 그 상면이 로딩되는 기관(1)의 밑면과 접촉함으로써 기관(1)을 지지한다. 이때, 지지부(46)의 숫자는 카세트본체(45)의 크기, 즉 식각되는 기관(1)의 크기와 무게에 따라 달라질 수 있을 것이다. 또한, 상기 지지부(46)는 카세트본체(45)의 서로 대향하는 양측면에만 형성될 수도 있고 4측면에 형성될 수도 있을 것이다.
- <67> 또한, 상기 지지부(46)의 폭은 기관(1)의 크기와 무게 및 지지부(46)의 숫자에 따라 달라지며, 지지부(46)의 길이, 즉 기관축으로 연장된 길이는 기관(1)이 특정 용도로 사용될 때 사용되지 않는 더미영역의 폭에 대응한다.
- <68> 상기 홀더(48)는 식각카세트(44)에 로딩되는 기관(1)을 고정한다. 도 6a에 도시된 바와 같이, 상기 홀더(48)는 판스프링과 같이 탄성이 좋은 얇은 재질로 형성되어 압력에 의해 홀더(48)가 안쪽 방향으로 이동하게 된다. 물론 본 발명의 홀더(48)가 이러한 구조에만 한정되는 것은 아니다. 도시된 구조는 단지 본 발명에 따른 홀더(48)의 일례를 나타내는 것으로, 실질적으로 본 발명의 홀더는 다양한 형태로 구현될 수 있을 것이다.
- <69> 상기 홀더(48)는 식각카세트(44)에 복수개 형성된다. 또한, 상기 홀더(48)는 카세트본체(45)의 대향하는 양측면에 형성될 수도 있고 4측면에 형성될 수도 있으며, 지지부(46)가 대응하여 형성될 수도 있을 것이다.
- <70> 상기 홀더(48)와 지지부(46)는 식각카세트(44)의 동일한 위치에 형성되어 서로 대향할 수 있지만, 서로 다른 위치에 형성될 수도 있다. 특히, 홀더(48)와 지지부(46)은 서로의 사이, 즉 서로 어긋나게 형성되어 기관(1)의 상하면의 다른 영역에 힘을 인가하게 된다. 이와 같이, 홀더(48)와 지지부(46)가 서로 어긋나게 형성됨에 따라(혹은 서로 지그재그로 형성됨에 따라), 홀더(48) 및 지지부(46)와 접촉하는 영역에는 한쪽 방향으로의 힘만 작용하므로, 기관(1)을 지면과 수직으로 세웠을 때 상기 기관(1)과 홀더(48) 사이 및 기관(1)과 지지부(46) 사이에 약간의 틈이 발생하게 된다. 기관(1)을 식각할 때 식각액이 상기 기관(1)과 홀더(48) 사이의 틈 및 기관(1)과 지지부(46) 사이 틈으로 스며들게 되므로, 상기 홀더(48) 및 지지부(46)와 접촉하는 기관(1)의 특정 영역도 식각액에 의해 식각될 수 있게 된다.
- <71> 상기와 같이 지지부(46)와 홀더(48)를 구비한 식각카세트(44)에 기관(1)을 로딩하는 방법을 도 7 및 도 8도를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 이때, 도 7a 및 도 7b는 식각카세트(44)에 기관(1)을 로딩하는 것을 나타내는 도면이고 도 8a 및 도 8b는 식각카세트(44)로부터 기관(1)을 언로딩하는 것을 나타내는 도면이다.
- <72> 기관(1)이 식각카세트(44)에 로딩될 때, 도 7a에 도시된 바와 같이 제1로봇트(30)의 회전에 의해 제2로봇트(35)의 기관채치부(36)에 기관(1)이 놓이게 되면, 상기 제2로봇트(35)의 연장축(37)이 하강하게 된다. 상기 연장축(37)이 하강함에 따라 기관채치부(36)에 놓인 기관(1)이 하강하게 되어 기관(1)의 가장자리가 홀더(48)와 접촉하게 된다.
- <73> 계속하여, 상기 제2로봇트(35)의 연장축(37)이 하강함에 따라 상기 기관채치부(36)에 놓인 기관(1) 역시 하강하게 되어 기관(1)의 무게에 의해 기관(1)과 접촉한 홀더(48)가 안쪽, 즉 카세트본체(45)측으로 이동하게 된다. 상기 기관(1)은 홀더(48)가 카세트본체(45)측으로 이동함에 따라 홀더(48)와 접촉한 상태로 하부로 이동하게 되며, 결국 도 7b에 도시된 바와 같이 홀더(48)를 완전히 넘어서 지지부(46)에 위에 놓이게 된다. 이때, 홀더(48)에는 기관(1)의 무게에 의한 압력이 제거되므로, 탄성에 의해 다시 원래의 형상으로 복귀하게 되어 홀더(48)의 하부영역이 기관(1)의 상면과 접촉하게 되어 기관(1)을 고정시키게 된다.
- <74> 우선 도 8a에 도시된 바와 같이, 기관(1)을 식각카세트(44)로부터 언로딩하는 경우, 제2로봇트(35)의 연장축(37)을 상승시켜 기관채치부(36)를 기관(1)의 하면과 접촉시킨다. 이어서, 연장축(37)을 계속 상승시키면 기관(1)이 상부방향으로 상승하기 시작한다. 이때, 상기 기관(1)의 상면이 홀더(48)와 접촉하여 고정되어 있으므로, 기관(1)이 상승함에 따라 상기 홀더(48)에 압력이 인가된다. 압력의 인가에 의해 상기 홀더(48)가 카세트본체(45)측으로 수축되는데, 이러한 수축은 기관(1)이 상승하면서 계속 이루어져 기관(1)이 상기 홀더(48)와 접촉하지 않을 때까지 이루어진다.
- <75> 도 8b에 도시된 바와 같이, 상기 기관(1)이 더 상승하면 상기 기관(1)이 식각카세트(44)로부터 완전히 벗어나게 됨과 동시에 홀더(48)가 탄성력에 의해 원래의 형상으로 복귀하게 된다.

- <76> 상기와 같이 기관(1)은 중력에 의해 홀더(48)가 수축되어 식각카세트(44)에 고정되고 제2로봇(35)의 상승력에 의해 홀더(48)가 수축되어 식각카세트(44)로부터 기관을 착탈시킬 수 있게 되므로, 별도의 작동없이 제2로봇(35)에 의해 자동으로 기관(1)을 식각카세트(44)에 로딩시키거나 언로딩시킴으로써 고정 및 착탈할 수 있게 된다.
- <77> 도 9는 본 발명에 따른 식각장치에 채용되는 식각카세트(44)의 다른 구조를 나타내는 도면이다.
- <78> 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 식각카세트(44)는 카세트본체(45)와, 상기 카세트본체(45)에 형성되어 로딩되는 기관(1)을 지지하는 복수의 지지부(46)와, 상기 카세트본체(45)에 설치되어 로딩되는 기관(1)을 고정시키는 클램핑(52)과, 상기 클램핑(52)을 작동하여 기관(1)을 고정시키는 클램핑구동부(51)로 구성된다.
- <79> 상기 지지부(46)는 카세트본체(45)에 일정 간격으로 복수개 형성되어 그 상면이 로딩되는 기관(1)의 밑면과 접촉함으로써 기관(1)을 지지한다. 이때, 지지부(46)의 숫자는 카세트본체(45)의 크기, 즉 식각되는 기관(1)의 크기와 무게에 따라 달라질 수 있을 것이다. 또한, 상기 지지부(46)는 카세트본체(45)의 서로 대향하는 양측면에만 형성될 수도 있고 4측면에 형성될 수도 있을 것이다.
- <80> 또한, 상기 지지부(46)의 폭은 기관(1)의 크기와 무게 및 지지부(46)의 숫자에 따라 달라지며, 지지부(46)의 길이, 즉 기관측으로 연장된 길이는 기관(1)이 특정 용도로 사용될 때 사용되지 않는 더미영역의 폭에 대응한다.
- <81> 상기 클램핑(52)과 지지부(48)는 동일한 위치에 형성되어 상기 클램핑(52)과 지지부(48)가 대향할 수도 있고 서로 다른 위치, 예를 들면 클램핑(52)과 지지부(48)가 서로의 사이에 형성되어 서로 어긋나거나 지그재그형상으로 형성될 수도 있다.
- <82> 상기 클램핑(52)은 클램핑구동부(51)에 의해 회전하여 기관(1)의 로딩 및 언로딩시 기관을 고정시키거나 언로딩시킨다. 이때, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 카세트본체(45)에는 기관(1)의 로딩을 감지하는 센서가 설치되어 기관(1)이 상기 식각카세트(44)에 로딩되고 언로딩되는 것을 감지하여 상기 클램핑구동부(51)를 구동한다.
- <83> 도 10a 및 도 10b는 도 9에 도시된 식각카세트(44)의 부분확대도로서, 도 10a는 기관(1)이 식각카세트(44)에 언로딩된 상태를 나타내고 도 10b는 기관(1)이 식각카세트(44)에 로딩된 상태를 나타낸다. 상기와 같은 도 10a 및 도 10b를 참조하여 식각카세트(44)에 의한 기관(1)의 고정방법을 상세히 설명한다.
- <84> 도 10a에 도시된 바와 같이, 카세트본체(45)의 상면에는 클램핑구동부(51)가 설치되어 있으며, 상기 클램핑구동부(51)의 일측에는 복수의 연결부(54)가 형성된다. 상기 연결부(54)에는 클램핑(52)이 고정된다. 상기 클램핑(52)의 단부에는 고정핀(55)이 설치되어 상기 연결부(54)에 고정된다. 또한, 상기 클램핑(52)에는 회전핀(57a)이 구비되고 상기 연결부(54)에는 상기 회전핀(57a)이 이동하는 가이드홈(57b)이 구비되어, 상기 회전핀(57a)이 가이드홈(57b)을 따라 이동하면서 클램핑(52)이 상기 회전핀(57a)을 중심으로 회전 가능하도록 카세트본체(45)에 고정된다. 다시 말해서, 상기 클램핑(52)이 회전할 때 회전핀(57a)이 가이드홈(57b)을 따라 이동하므로, 클램핑(52)의 회전이 원활하게 이루어지는 것이다.
- <85> 또한, 상기 클램핑(52)의 양단부에는 각각 2개(58a, 59a)의 자석이 배치되어 있으며, 연결부(54)에도 각각 2개의 자석(58b, 59b)이 배치되어 상기 클램핑(52)에 형성된 2개의 자석과 자력에 붙게 된다. 이와 같이, 2쌍의 자석이 각각 클램핑(52) 및 연결부(54)에 배치되므로, 상기 클램핑(52)이 연결부(54)에 단단하게 고정되는 것이다.
- <86> 상기 클램핑(52)은 식각카세트(44)에 복수개 형성된다. 또한, 상기 클램핑(52)은 카세트본체(45)의 대향하는 양측면에 형성될 수도 있고 4측면에 형성될 수도 있으며, 지지부(46)가 대응하여 형성될 수도 있을 것이다.
- <87> 도 10a에 도시된 바와 같이, 기관(1)이 식각카세트(44)에 로딩되지 않는 경우, 상기 클램핑(52)이 카세트본체(45)의 일측면, 즉 클램핑구동부(51)와 거의 평행하게 배치되어 있다. 이때, 상기 클램핑(52)은 클램핑(52)의 단부와 이에 해당하는 연결부(54)의 영역에 각각 형성된 1쌍의 제1자석(58a, 58b)에 의해 고정된다.
- <88> 도 10b에 도시된 바와 같이, 제1로봇(30)에 의해 카세트(20)로부터 추출된 기관(1)이 제2로봇(35)에 의해 식각카세트(44)에 로딩되면, 카세트본체(45)에 설치된 센서(도면표시하지 않음)에 의해 기관(1)의 로딩이 감지되며, 이와 동시에 상기 클램핑구동부(51)가 일측, 즉 기관(1)이 카세트본체(45)의 로딩되는 영역과는 반대편으로 이동하기 시작한다. 즉, 카세트본체(45)의 바깥쪽으로 이동하기 시작한다. 이때, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 카세트본체(45)에는 가이드레일과 같이 상기 클램핑구동부(51)를 인도하는 가이드수단이 형성되어 모터와 같은 구동수단에 의해 상기 클램핑구동부(51)가 이동하게 된다. 센서로는 다양한 센서가 사용될 수 있다. 기관(1)을 투과하는 광의 투과율을 차이에 의한 광센서도 사용할 수 있으며, 기관(1)이 카세트본체(45)에 로딩

될 때의 하중을 감지하는 하중센서도 사용할 수 있을 것이다.

- <89> 클램핑구동부(51)가 이동함에 따라 연결부(54)가 이동하며, 고정핀(55)에 의해 단부가 상기 연결부(54)에 연결된 클램핑(52)의 단부도 움직이게 된다. 한편, 회전핀(57a)은 카세트본체(45)에 형성된 가이드홈(57b)을 따라 이동하고 클램핑(52)은 상기 회전핀(57a)에 회전가능하게 고정되어 있으므로, 회전핀(57)에 의해 고정된 클램핑(52)의 영역이 클램핑구동부(51)의 이동에 의해 이동하지 않고 고정된다. 다시 말해서, 고정핀(55)에 의해 고정된 클램핑(52)의 일단부만이 이동하게 되며, 동시에 클램핑(52)의 타단부는 회전핀(57a)이 가이드홈(57b)을 따라 이동하면서 상기 회전핀(57a)을 중심으로 회전하게 된다. 따라서, 고정핀(55)에 의해 고정되지 않은 클램핑(52)의 단부가 기관(1)이 로딩된 영역으로 회전하게 되는 것이다. 회전된 클램핑(52)은 클램핑(52) 및 연결부(54)에 각각 형성된 1쌍의 제2자석(59a, 59b)에 의해 연결부(54)에 고정되어, 회전된 상태를 그대로 유지할 수 있게 된다.
- <90> 식각이 완료되면, 다시 클램핑구동부(51)가 작동하여 클램핑(52)의 단부(고정핀에 의해 고정된 단부)가 이동하고 회전핀(57a)이 다시 가이드홈(57b)을 따라 이동하여 클램핑(52)이 회전핀(57a)을 중심으로 회전하므로, 상기 클램핑(52)이 다시 카세트본체(45)와 실질적으로 평행하게 배열되어 기관(1)을 언로딩할 수 있게 되는 것이다.
- <91> 상기와 같이 기관(1)은 기관(1)의 로딩에 의한 감지에 의해 클램핑(52)을 회전함으로써 자동으로 식각카세트(44)에 고정되고 착탈될 수 있게 되는 것이다.
- <92> 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 식각카세트(44)에는 복수의 기관(1)이 고정된다. 최초에 식각카세트(44)에 고정되는 기관(1)은 제2로봇(35)에 의해 식각카세트(44)의 맨 위에 고정된다. 이후, 제1로봇(30)가 카세트(20)로부터 기관(1)을 취출한 후 제2로봇(35)에 반송하면, 상기 제2로봇(35)로 설정된 거리 만큼 하강한 후 카세트고정부(40)의 두번째 위치에 고정된 식각카세트(44) 위에 기관(1)을 올려 놓아 홀더(46)에 의해 기관(1)이 고정되도록 한다. 이와 같은 동작을 반복하여 카세트고정부(40)에 구비된 모든 식각카세트(44)에 기관(1)이 로딩된다.
- <93> 그 후, 도 5c에 도시된 바와 같이, 기관(1)이 로딩된 식각카세트(44)가 모두 카세트고정부(40)에 고정되면, 상기 카세트고정부(40)는 일단에 설치된 회전축(46)을 중심으로 90도 회전하게 된다. 상기 카세트고정부(40)가 회전함에 따라 지면과 수평으로 배치되어 있던 기관(1)이 지면과 수직으로 배치되며, 이 상태로 상기 카세트고정부(40)가 가이드나 컨베이어와 같은 카세트이송부(50)를 따라 식각장치로 입력되어 식각이 이루어진다.
- <94> 도 1에 도시된 바와 같이, 식각라인은 복수의 노즐을 구비하여 식각액을 분사하는 분사판과, 상기 분사판에 식각액을 공급하는 식각액 저장탱크와, 식각액 저장탱크의 식각액을 상기 분사판에 공급하는 공급관으로 구성된다.
- <95> 도 5c에서 컨베이어(50)를 따라 이송된 카세트고정부(40)는 식각카세트(44), 즉 기관(1)이 도 1에 도시된 분사판 사이에 위치하도록 식각장치 내에 배치된다. 이때, 식각장치의 분사판의 위치에 따라 이송된 카세트고정부(40)가 회전할 수도 있을 것이다.
- <96> 또한, 도 1에서는 판들의 하부가 서로 연결되어 분사판 사이의 공간이 상부로 개방된 구조로 되어 있지만, 분사판의 상부가 서로 연결되어 분사판 사이의 공간이 하부로 개방되는 구조로 이루어질 수도 있을 것이다. 이와 같이, 분사판 사이의 공간이 하부로 개방됨에 따라 식각카세트(44)의 하부에 위치하는 카세트고정부(40)가 상기 개방된 공간에 배치되어 식각카세트(44)가 분사판 사이에 위치하게 되는 것이다.
- <97> 상기와 같이, 카세트고정부(40)가 식각장치에 입력되어 기관(1)이 설정 두께만큼 식각되면, 상기 기관(1)이 식각장치로 입력된 순서와는 반대의 순서로 식각장치로부터 출력된다. 즉, 식각이 종료되면, 식각장치에 입력된 카세트고정부(40)가 출력하여 컨베이어(50)를 따라 원래의 위치에 복귀하며, 제2로봇(35)가 상기 식각카세트(44)에 고정된 기관(1)을 배출하게 된다. 이러한 기관(1)의 언로딩은 도 10a 및 도 10b에서 설명한 과정을 거쳐 이루어진다.
- <98> 상기 식각카세트(44)로부터 배출되어 제2로봇(35)의 재치부(36)에 놓여진 기관(1)은 제1로봇(30)로 반송된 후, 카세트(20)에 수납된다. 이때, 카세트고정부(40)에서 배출되는 기관(1)은 카세트고정부(40)의 하부에 위치한 것부터 차례로 배출된다.
- <99> 상기 카세트(20)에 재수납된 기관(1), 즉 식각된 기관(1)은 이후의 공정으로 이송되어 다른 공정을 거치게 된다.
- <100> 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 이전의 공정이 종료된 기관(1)이 카세트(20)에 수납되어 이송되어 오면, 제1

로보트(30)와 제2로보트(35)에 의해 기관(1)이 자동으로 식각카세트(44)에 로딩된 후 식각장치에 입력되어 기관(1)이 식각된다. 특히, 본 발명에서는 카세트고정부(40)에 설치된 식각카세트(44)에 기관(1)이 자동으로 로딩되어 고정된 후 지면과 수직으로 식각장치에 입력되므로, 기관(1)을 균일하게 식각할 수 있을 뿐만 아니라 신속한 식각이 가능하게 된다.

<101> 상기와 같은 기관(1)의 식각은 2개의 유리 모기관이 합착된 상태나 합착된 표시패널 단위로 이루어질 수 있다. 즉, 액정표시소자나 PDP(Plasma Display Panel)와 같이 두개의 유리 모기관이 합착된 상태로 식각할 수도 있고 합착된 패널 단위로 기관을 식각할 수 있게 되는 것이다. 본 발명의 식각장치는 이전의 공정라인에서 이송된 기관을 자동으로 식각할 수 있기 때문에, 표시패널의 제조라인에 적용될 경우 제조라인의 완전 자동화가 이루어지게 된다. 즉, 이전의 공정을 거친 기관이 자동으로 식각라인으로 입력되어 기관이 식각된 후 다시 출력되어 이전의 제조라인으로 자동으로 이송되는 것이다. 이와 같이, 제조라인이 자동화됨에 따라 표시패널의 제조가 신속하게 이루어지고 제조효율을 대폭적으로 향상시킬 수 있게 된다.

<102> 또한 상기와 같은 기관(1)의 식각은 유리 모기관 단위나 가공된 유리기관 단위로 이루어질 수 있다. 즉, 유리제조공장에서 제작된 유리 모기관을 원하는 무게 및 두께로 식각하여 가공한 후 액정표시소자와 같은 평판표시소자의 기관으로 사용할 수 있게 된다. 통상적으로 액정표시소자와 같은 평판표시소자는 2개의 유리기관을 합착하여 사용하므로, 하나의 유리기관에 비해 그 강도가 높게 된다. 따라서, 하나의 유리기관을 사용하는 경우 보다 더 얇게 제작할 수 있게 되므로, 유리기관의 무게를 대폭 감소할 수 있게 된다. 또한, 유리기관 제작공장에서 제작된 유리기관(즉, 식각되지 않은 원래의 두께를 갖는 유리기관)을 평판표시소자 제조라인으로 이송한 후 상기 유리기관을 식각하므로, 이송시 기관의 파손을 방지할 수 있게 된다.

<103> 상술한 바와같이, 본 발명의 식각장치는 액정표시소자나 PDP제조라인 뿐만 아니라 다양한 평판표시소자 제조라인에 적용될 수 있지만, 이하에서는 설명의 편의를 위해 액정표시소자의 제조공정을 예를 들어 설명한다.

<104> 도 11은 액정패널을 나타내는 도면이다. 도 11에 도시된 바와 같이, 액정패널(100)은 하부기관(103)과 상부기관(105) 및 상기 하부기관(103)과 상부기관(105) 사이에 형성된 액정층(107)으로 구성되어 있다. 하부기관(103)은 구동소자 어레이(Array)기관이다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 하부기관(103)에는 복수의 화소가 형성되어 있으며, 각각의 화소에는 박막트랜지스터(thin film transistor)와 같은 구동소자가 형성되어 있다. 상부기관(105)은 컬러필터(color Filter)기관으로서, 실제 컬러를 구현하기 위한 컬러필터층이 형성되어 있다. 또한, 상기 하부기관(103) 및 상부기관(105)에는 화소전극 및 공통전극이 형성되어 있으며 액정층(107)의 액정분자를 배향하기 위한 배향막이 도포되어 있다.

<105> 상기 하부기관(103) 및 상부기관(105)은 실링재(sealing material)(109)에 의해 합착되어 있으며, 그 사이에 액정층(107)이 형성되어 상기 하부기관(103)에 형성된 구동소자에 의해 액정분자를 구동하여 액정층을 투과하는 광량을 제어함으로써 정보를 표시하게 된다.

<106> 액정표시소자의 제조공정은 크게 하부기관(103)에 구동소자를 형성하는 구동소자 어레이기관공정과 상부기관(105)에 컬러필터를 형성하는 컬러필터기관공정 및 셀(Cell)공정으로 구분될 수 있는데, 이러한 액정표시소자의 공정을 도 12를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<107> 이때, 도 12에 도시된 방법은 액정적하방식을 적용한 액정표시소자 제조공정을 나타내는 도면이다. 이러한 액정적하방식을 사용하는 이유는 다음과 같다.

<108> 종래에는 액정표시소자의 액정층을 형성하기 위해 액정딤핑(Dipping) 주입방식을 사용하였다. 액정딤핑 주입방식은 액정패널에 주입구를 형성한 후 상기 주입구를 통해 액정을 주입함으로써 액정층을 형성하게 된다. 이때, 액정의 주입은 압력차에 의해 이루어는데, 통상적으로 진공챔버내에 액정이 충전된 용기를 구비하고 그 상부에 액정패널을 위치시켜 액정패널에 형성된 주입구를 액정에 접촉시키면 액정패널과 진공챔버내의 압력차에 의해 액정패널로 액정이 주입됨으로써 액정층을 형성할 수 있게 된다.

<109> 그런데, 상기와 같이 진공챔버내에서 액정패널의 주입구를 통해 액정을 주입하여 액정층을 형성하는 액정딤핑 주입방식에는 다음과 같은 문제가 있었다.

<110> 첫째, 액정패널로의 액정주입시간이 길어진다는 것이다. 일반적으로 액정패널의 구동소자 어레이기관과 컬러필터기관 사이의 간격은 수 μm 정도로 매우 좁기 때문에, 단위 시간당 매우 작은 양의 액정만이 액정패널 내부로 주입된다. 예를 들어, 대면적의 액정패널을 제작하는 경우 액정을 완전히 주입하는데에는 대략 수십시간에서 심지어 수일이 소요되는데, 이러한 장시간의 액정주입에 의해 액정패널 제조공정이 길어지게 되어 제조효율이 저

하된다.

- <111> 둘째, 상기와 같은 액정주입방식에서는 액정소모율이 높게 된다. 용기에 충전되어 있는 액정중에서 실제 액정패널에 주입되는 양은 매우 작은 양이다. 한편, 액정은 대기나 특정 가스에 노출되면 가스와 반응하여 열화될 뿐만 아니라 액정패널과의 접촉시 유입되는 불순물에 의해 열화된다. 따라서, 용기에 충전된 액정이 복수매의 액정패널에 주입되는 경우에도 주입후 남게 되는 액정을 폐기해야만 하는데, 고가의 액정을 폐기하는 것은 결국 액정패널 제조비용의 증가를 초래하게 된다.
- <112> 액정적하방식은 패널 내부와 외부의 압력차에 의해 액정을 주입하는 것이 아니라 액정을 직접 기관에 적하(Dropping) 및 분배(Dispensing)하고 패널의 합착 압력에 의해 적하된 액정을 패널 전체에 걸쳐 균일하게 분포 시킴으로써 액정층을 형성하는 것이다. 이러한 액정적하방식은 짧은 시간 동안에 직접 기관상에 액정을 적하하기 때문에 대면적의 액정표시소자의 액정층 형성도 매우 신속하게 진행할 수 있게 될 뿐만 아니라 필요한 양의 액정만을 직접 기관상에 적하하기 때문에 액정의 소모를 최소화할 수 있게 되므로 액정표시소자의 제조비용을 대폭 절감할 수 있다는 장점을 가진다.
- <113> 도 12에 도시된 바와 같이, 구동소자 어레이공정에 의해 하부기관(103)상에 배열되어 화소영역을 정의하는 복수의 게이트라인(gate line) 및 데이터라인(data line)을 형성하고 상기 화소영역 각각에 상기 게이트라인과 데이터라인에 접속되는 구동소자인 박막트랜지스터를 형성한다(S101). 또한, 상기 구동소자 어레이공정을 통해 상기 박막트랜지스터에 접속되어 박막트랜지스터를 통해 신호가 인가됨에 따라 액정층을 구동하는 화소전극을 형성한다.
- <114> 또한, 상부기관(105)에는 컬러필터공정에 의해 컬러를 구현하는 R,G,B의 컬러필터층과 공통전극을 형성한다(S104).
- <115> 이어서, 상기 TFT가 형성된 하부기관(103)과 컬러필터층이 형성된 상부기관(105)에 각각 배향막을 도포한 후 하부기관(103)과 상부기관(105) 사이에 형성되는 액정층의 액정분자에 배향규제력 또는 표면고정력(즉, 프리틸트각(pretilt angle)과 배향방향)을 제공하기 위해 상기 배향막을 러빙(rubbing)한다(S102,S105). 그후, 상기 하부기관(105)의 액정패널 영역에는 액정(107)을 적하하고 상부기관의 외곽부 영역에는 실링재(109)를 도포한다(S103,S106).
- <116> 이어서, 상기 상부기관(103)과 하부기관(105)을 정렬한 상태에서 압력을 가하여 실링재(109)에 의해 상기 상부기관(105)과 하부기관(103)을 합착함과 동시에 압력의 인가에 의해 적하된 액정(107)을 모기관 단위의 합착된 기관 전체에 걸쳐 균일하게 퍼지게 한다(S107).
- <117> 그후, 상기와 같이 합착된 기관의 일면 또는 양면에 식각액을 분사하여 액정패널의 일면 또는 양면을 식각한다(S108). 한편, 대면적의 합착된 모기관에는 복수의 패널(panel)영역이 형성되고, 상기 패널영역 각각에 구동소자인 박막트랜지스터 및 컬러필터층이 형성되기 때문에 낱개의 액정패널을 제작하기 위해 상기 합착된 유리기관을 절단, 가공하여 단위 패널로 분리한 후(S108,S109), 개개의 단위 패널을 검사함으로써 액정표시소자를 제작하게 된다(S110).
- <118> 상기와 같이, 액정표시소자는 박막트랜지스터 어레이공정과 컬러필터공정 및 셀공정을 통해 완성된다. 이러한 각 공정은 각각의 공정라인에서 이루어진다. 즉, 박막트랜지스터 어레이공정라인과 컬러필터공정라인에서 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관이 제작되고 액정의 적하 및 실링재의 도포가 이루어지며, 이 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관이 셀공정라인에서 합착되고 식각된 후 가공되어 액정패널이 완성되는 것이다. 또한, 상기 박막트랜지스터기관 라인과 컬러필터기관 라인 및 셀공정라인 역시 하나의 공정라인으로 이루어진 것이 아니라 복수의 라인으로 이루어져 있다.
- <119> 상기 셀공정라인에 포함된 기관의 식각라인은 도 4에 도시된 식각장치를 구비한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 식각장치는 이전 공정에서 처리된 기관을 자동으로 입력하여 식각한 후 다시 이후의 공정으로 이송하므로, 셀공정라인을 자동화할 수 있게 된다.
- <120> 상기와 같은 액정적하방식이 적용된 액정표시소자의 제조방법을 수행하는 제조라인이 도 13a~도 13e에 도시되어 있다. 이때, 도면에서 도 13a 및 도 13b는 각각 박막트랜지스터라인 및 컬러필터라인의 한부분이고, 도 13c~도 13e는 셀공정라인을 나타낸다.
- <121> 우선, 도 13a에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터라인에서 박막트랜지스터가 형성된 하부기관(103)은 배향막형성라인, 러빙라인 및 액정적하라인을 거친다. 도면에 도시된 바와 같이, 상기 배향막형성라인에서는 박막트랜지

스터가 형성된 하부기관(103)을 세정하고 배향막을 적층한 후 고온으로 열을 가하여 상기 배향막을 소성한다. 또한, 러빙라인에서는 하부기관(103)에 형성된 배향막에 러빙을 실행하여 배향규제력을 형성하며, 액정적하라인에서는 배향막이 형성된 하부기관(103)을 세정한 후 그 위에 액정을 적하한다.

- <122> 한편, 도 13b에 도시된 바와 같이, 컬러필터라인에서 컬러필터층이 형성된 상부기관(105) 역시 하부기관(103)과 마찬가지로 배향막형성라인 및 러빙라인을 통해 상부기관(105)상에 배향규제력이 제공된 배향막이 형성되며, 실링재도포라인을 통해 하부기관(103)과 상부기관(105)을 합착하기 위한 실링재가 상부기관(105)의 외곽부에 도포된다.
- <123> 일반적으로 배향막 형성라인과 러빙라인, 러빙라인과 적하라인, 러빙라인과 실링재 도포라인은 연속 라인이 아니다. 도면에는 도시하지 않았지만, 도 13a 및 도 13b에 도시된 각 공정라인 사이에는 해당 공정이 완료된 기관(103,105)을 다음 공정라인으로 옮기기 위한 수단, 예를 들면 로봇트와 같은 장치가 설치되어 있다.
- <124> 도 13a에 도시된 배향막 형성라인과 적하라인 및 도 13b에 도시된 배향막 형성라인과 실링재 도포라인은 박막트랜지스터라인 및 컬러필터라인이다. 그 이유는 박막트랜지스터의 형성공정, 배향막의 형성과 러빙공정, 적하공정은 하부기관(103)에 실행되는 공정이며, 컬러필터 형성공정, 배향막의 형성 및 러빙공정, 실링재도포공정은 상부기관(106)에 실행되는 공정으로서, 각 기관(103,105)에 독립적으로 실행되는 공정이고 이후의 공정은 상기 하부기관(103) 및 상부기관(105)이 대상으로 되는 공정이기 때문이다.
- <125> 도 13c에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터라인과 컬러필터 라인에서 배향막이 형성되며 액정이 적하되고 실링재가 산포된 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관이 각각 제1이송장치 및 제2이송장치에 의해 합착라인에 입력되며, 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관이 서로 정렬된 상태에서 압력이 인가되어 서로 합착된다. 상기 압력이 인가됨에 따라 박막트랜지스터기관에 적하된 액정이 압력에 의해 퍼져 기관 전체에 균일한 액정층이 형성된다. 이와 동시에 정렬된 기관에 열 또는 자외선 등이 인가되어 실링재가 경화됨으로써 기관이 합착된다.
- <126> 도 13d에 도시된 바와 같이, 상기 합착라인을 통과한 기관(합착된 모기관)은 식각라인에 입력되어 양측면 또는 일측면이 설정된 두께만큼 식각된 후 세정된다. 이때, 식각라인은 도 4에 도시된 바와 같이, 제3이송장치에 의해 이송되는 카세트에 수납된 원판 단위의 합착된 기관을 제1로봇트(30)와 제2로봇트(35)에 의해 식각카세트(44)에 자동으로 고정시킨 후 식각하게 되며, 식각 후에는 반대의 순서에 따라 식각된 원판 단위의 기관이 출력되어 세정공정에 의해 세정된다.
- <127> 이후, 상기 식각라인에서 식각된 합착된 기관은 도 13e에 도시된 바와 같이, 절단라인에 입력되어 절단됨으로써 복수의 단위 패널로 분리되고 분리된 단위 패널은 연마라인에 입력되어 연마된 후 세정된다. 이 연마된 단위 패널이 검사라인에 입력되어 검사가 실행됨으로써 액정패널이 완성되는 것이다.
- <128> 도면에 도시된 바와 같이, 액정적하방식 액정표시소자의 제조라인은 기관이 배향막 형성라인, 러빙라인, 액정적하라인, 실링재 도포라인, 합착라인, 식각라인, 절단라인 및 연마라인을 거치면서 액정패널을 형성하게 된다. 이때, 각각의 라인 사이의 기관의 이송은 기관을 수납하는 카세트를 이송시키는 자동대차와 같은 이송수단에 의해 자동으로 이루어지며, 각각의 라인으로의 기관의 로딩이나 언로딩은 로봇트와 같은 로딩 및 언로딩수단에 의해 자동으로 이루어진다.
- <129> 또한, 본 발명에 따른 액정표시소자 제조방법에서는 합착된 유리 모기관의 단면 또는 양면을 식각장치에 의해 설정된 양만큼 식각하므로, 제작되는 액정패널의 무게를 대폭 감소할 수 있게 된다. 또한, 액정패널의 식각라인이 이전의 제조라인 및 이후의 제조라인과 일체화되어 자동화되어 있어 신속한 액정패널의 식각이 가능하게 된다.
- <130> 한편, 본 발명에 따른 액정표시소자 제조라인은 상기와 같이 복수의 라인으로 설치될 수도 있지만 하나의 라인, 즉 인라인(in-line)으로 설치될 수도 있다. 즉, 박막트랜지스터 어레이공정과 컬러필터공정에서 박막트랜지스터와 컬러필터가 각각 형성된 박막트랜지스터 기관과 컬러필터기관에는 동일한 제조라인에서 배향막이 도포되고 러빙되어 배향막이 배향규제력이 제공된다. 또한, 동일한 라인에서 상기 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관에 배향막형성과 액정적하 및 실링재도포가 이루어진다.
- <131> 또한, 동일한 라인에서 상기 원판 단위의 기관을 합착하고 합착된 원판을 식각한 후 단위 패널로 가공하고 형성된 단위 패널에 이상이 있는지를 검사하여 액정패널을 완성하는 것이다.
- <132> 상기와 같은 액정적하방식이 적용된 액정표시소자의 제조방법을 수행하는 인라인형태의 제조라인이 도 14에 도시되어 있다.

- <133> 도 14에 도시된 바와 같이, 액정적하방식 액정표시소자의 제조라인은 배향막 형성라인, 러빙라인, 액정적하라인, 실링재 도포라인, 합착라인, 식각라인, 가공라인 및 검사라인이 일체로 형성되어 풀인라인을 이루고 있으며, 이 상기 풀인라인을 기관이 통과하면서 액정패널이 완성된다.
- <134> 상기 배향막 형성라인에는 박막트랜지스터공정 및 컬러필터공정에 의해 박막트랜지스터와 컬러필터층이 각각 형성된 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관이 교대로 입력되어 배향막이 형성된다. 이때, 상기 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관중 어떠한 기관이 먼저 입력될 수도 있지만, 도면에서는 박막트랜지스터기관이 먼저 입력되는 것을 예로서 설명한다.
- <135> 상기 제1라인의 배향막 형성라인으로 입력된 기관은 세정작업을 거친 후 배향막이 도포되고 열이 인가되어 소성된다. 박막트랜지스터기관의 배향막 형성공정이 종료되면, 상기 박막트랜지스터기관은 버퍼라인으로 입력되며, 동시에 상기 배향막 형성라인으로 컬러필터기관이 입력된다.
- <136> 상기 버퍼라인은 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관을 동기화시키기 위한 것이다. 본 실시예의 제조라인에서는 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관이 일체화된 제조라인으로 교대로 입력되어 각각의 공정을 수행하기 때문에, 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관의 공정이 종료되는 시간이 다르게 된다. 또한, 인접한 2개의 공정(라인)에서 소모되는 시간도 다르게 되므로, 시간차에 의해 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관 사이에 간섭이 발생하게 된다. 따라서, 하나의 공정이 종료된 박막트랜지스터기관 및 컬러필터기관을 버퍼라인에 일정 시간 저장함으로써 박막트랜지스터기관과 컬러필터시간을 동기화하는 것이다.
- <137> 예를 들어, 박막트랜지스터기관의 배향막 형성공정이 종료되면, 상기 박막트랜지스터기관은 러빙라인에 입력되고 컬러필터기관이 배향막 형성라인에 입력되는데, 상기 러빙라인과 배향막 입력라인의 공정시간에는 시간차가 발생하기 때문에, 배향막 형성공정이 종료된 컬러필터기관은 버퍼라인에 일정 시간 머무르게 된다.
- <138> 상기한 바와 같이, 배향막 형성공정이 종료된 박막트랜지스터기관은 버퍼라인에 일정 시간 동안 머물다가 러빙라인에 입력되어 배향막에 배향규제력이 제공되며 컬러필터기관은 상기 배향막 형성공정에 입력된 후 러빙라인에 입력되어 배향막에 배향규제력이 제공된다.
- <139> 러빙공정 이후, 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관은 서로 별개의 공정을 진행한다. 즉, 박막트랜지스터기관은 적하공정이 진행되고 컬러필터기관은 실링재 도포공정이 진행된다. 따라서, 러빙라인을 거친 박막트랜지스터기관은 적하공정에 입력되어 액정이 적하된 후, 실링재 도포라인에서는 어떠한 공정도 실행되지 않은 상태로 통과한다. 한편, 컬러필터기관은 박막트랜지스터기관의 적하공정중에 러빙라인 후단의 버퍼에 대기하며, 적하공정이 종료된 박막트랜지스터기관이 실링재 도포라인 후단의 버퍼라인에 대기한 상태에서 상기 컬러필터기관이 실링재 도포라인에 입력되어 기관 외곽부에 실링재가 도포된다.
- <140> 실질적으로 본 발명에서는 상기 적하라인과 실링재 도포라인의 순서가 바뀌는 것이 더 바람직할 수 있다. 그 이유는 박막트랜지스터기관이 먼저 입력되는 경우, 러빙공정이 종료된 박막트랜지스터기관이 실링재 도포라인을 그대로 통과하여 적하라인에 입력되어 적하공정이 진행되는 동안에 역시 러빙공정이 종료된 컬러필터기관이 실링재 도포라인에 입력되어 실링재 도포공정이 진행될 수 있기 때문이다. 다시 말해서, 실링재 도포라인을 적하라인라인의 전단에 위치시키는 경우, 박막트랜지스터의 적하라인과 컬러필터기관의 실링재 도포공정이 일정 시간 동안 동시에 진행되기 때문이며, 이러한 제조라인의 배치에 의해 더욱 신속한 제조공정이 가능하게 된다.
- <141> 또한, 본 발명에서는 박막트랜지스터기관에 실링재가 도포되고 컬러필터기관에 액정이 적하될 수도 있을 것이다. 이 경우에도 상기 적하라인과 실링재 도포라인에 입력되는 기관의 종류만 달라질 뿐 실질적인 공정 순서는 동일할 것이다.
- <142> 합착된 박막트랜지스터기관 및 컬러필터기관은 식각라인에 의해 설정된 두께만큼 식각된다. 이때, 식각라인에는 원판 단위의 합착된 박막트랜지스터기관과 컬러필터기관을 고정시키는 식각카세트와 상기 식각카세트를 고정하여 식각장치에 입력되는 카세트고정부가 구비되어, 합착된 원판 단위의 기관이 상기 식각카세트에 로딩될 때 중력에 의해 홀더에 의해 자동으로 고정된 상태 또는 센서의 검출에 의한 클램핑의 작동에 의해 고정된 상태에서 식각장치로 로딩되어 식각된 후 다시 로봇의 상승력에 의해 홀더로부터 자동으로 이탈하거나 클램핑의 해체에 의해 이탈하게 된다.
- <143> 상기 식각라인은 이전의 라인(즉, 액정주입라인) 및 이후의 라인(검사라인)과 인라인으로 형성되므로, 도 4에 도시된 바와 같이 원판 단위의 합착된 기관을 이송할 카세트가 필요없게 된다. 즉, 상기 식각라인으로의 기관의 로딩은 이전의 라인에서 처리된 기관이 컨베이어와 같은 이송수단에 의해 자동으로 이송되어 오면 이 이송된 각

각의 기관을 로봇트에 의해 식각장치로 입력하며, 기관의 언로딩은 식각이 종료된 원판 단위의 합착된 기관을 로봇트에 의해 식각장치로부터 출력한 후 컨베이어와 같은 이송장치로 후속 라인으로 이송함으로써 이루어진다.

<144> 다시 말해서, 이 실시예에서는 이전의 라인에서 가공된 합착된 기관이 순서대로 제1로봇트(30)로 이송되면 상기 제1로봇트(30)에서 입력되는 기관을 차례로 제2로봇트(35)로 전달하며, 제2로봇트(35)으로부터 로딩된 기관이 식각카세트(44)에 고정되며, 이 식각카세트(44)가 설치된 카세트고정부(40)가 식각장치로 입력되어 기관의 실행하는 것이다.

<145> 식각이 종료된 기관은 식각라인에 입력된 순서와는 반대의 순서로 식각라인에서 출력되어 이후의 라인, 즉 가공 라인으로 이송된다. 이때, 이전 라인에서 식각라인으로의 기관의 이송이나 식각라인에서 이후의 라인으로의 기관의 컨베이어와 같은 이송장치에 의해 이루어진다.

<146> 가공라인에 입력된 합착된 기관은 단위 패널로 가공되며, 이 가공된 단위 패널이 검사라인에 검사됨으로써 액정 패널을 완성하게 된다.

<147> 상술한 바와 같이, 본 실시예에서는 일체화된 인제조라인에 박막트랜지스터기관 및 컬러필터기관이 입력되어 액정패널을 완성하게 된다. 본 실시예에서는 일체화된 하나의 라인에 의해 공정이 진행되기 때문에, 제조라인의 숫자를 감소시킬 수 있게 되어 제조비용을 절감할 수 있게 된다. 또한, 이 실시예에서는 라인과 라인에 기관 또는 액정패널을 이송시키는 고가의 자동이송장치가 필요없게 되므로, 액정표시소자의 제조비용을 더욱 절감할 수 있을 뿐만 아니라 제조시간을 대폭 단축할 수 있게 된다.

<148> 상기한 본 발명의 설명에서는 액정표시소자의 구조를 한정하여 설명하였지만, 본 발명이 특정 구조의 액정표시소자의 구조에만 한정되는 것이 아니라 모든 액정표시소자의 구조에 적용될 수 있을 것이다. 또한, 본 발명은 특정한 기관의 식각에만 한정되는 것이 아니라 유리 모기관, 합착된 유리 모기관, 가공된 유리기관, 합착된 단위 패널을 식각하는데 사용될 수 있을 것이다.

<149> 또한, 본 발명은 액정표시소자에만 적용되는 것이 아니라 다양한 PDP, FED, VFD, OLED 등과 같은 다양한 평판표시소자 제조방법에 적용될 수 있을 것이다.

발명의 효과

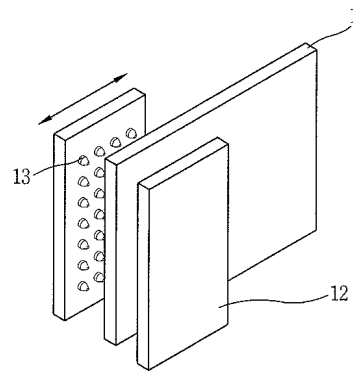
<150> 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 기관 및 액정패널을 설정된 두께로 식각함에 따라 액정표시소자의 무게를 대폭 감소할 수 있게 된다.

<151> 또한, 본 발명에서는 상기 기관 및 액정패널의 식각을 제조라인중에 자동으로 실현함에 따라 신속한 기관 및 액정패널의 식각이 가능하게 된다.

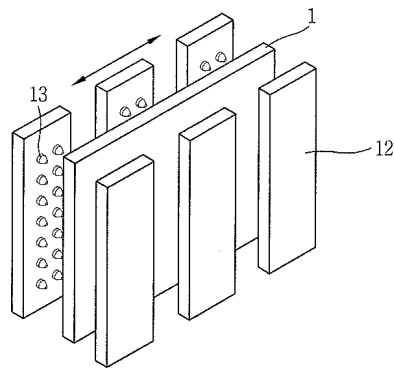
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 기관식각기의 기본적인 구조를 나타내는 도면.
- <2> 도 2a~도 2c는 본 발명에 따른 기관식각기의 개략적인 구조를 나타내는 사시도.
- <3> 도 3은 도 2a에 도시된 기관식각기에서 기관에 분사된 식각액의 분사영역을 나타내는 도면.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 기관식각장치를 나타내는 도면.
- <5> 도 5a~도 5c는 본 발명에 따른 기관식각장치를 이용한 기관 식각방법을 나타내는 도면.
- <6> 도 6a는 본 발명에 따른 기관식각장치의 식각카세트의 사시도.
- <7> 도 6b는 본 발명에 따른 기관식각장치의 식각카세트의 단면도.
- <8> 도 7a 및 도 7b는 식각카세트에 기관이 로딩되는 것을 나타내는 도면.
- <9> 도 8a 및 도 8b는 식각카세트로부터 기관이 언로딩되는 것을 나타내는 도면.
- <10> 도 9는 본 발명에 따른 기관식각장치의 식각카세트의 다른 구조를 나타내는 사시도.
- <11> 도 10a 및 도 10b는 도 9에 도시된 식각카세트의 부분확대도로, 도 10a는 기관이 언로딩된 상태를 나타내는 도면이고 도 10b는 기관이 로딩된 상태를 나타내는 도면.
- <12> 도 11은 일반적인 액정표시소자의 구조를 나타내는 도면.

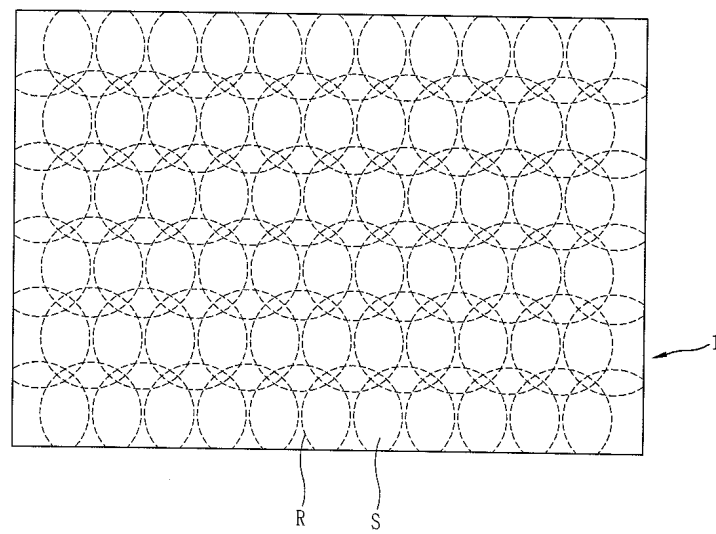
도면2b



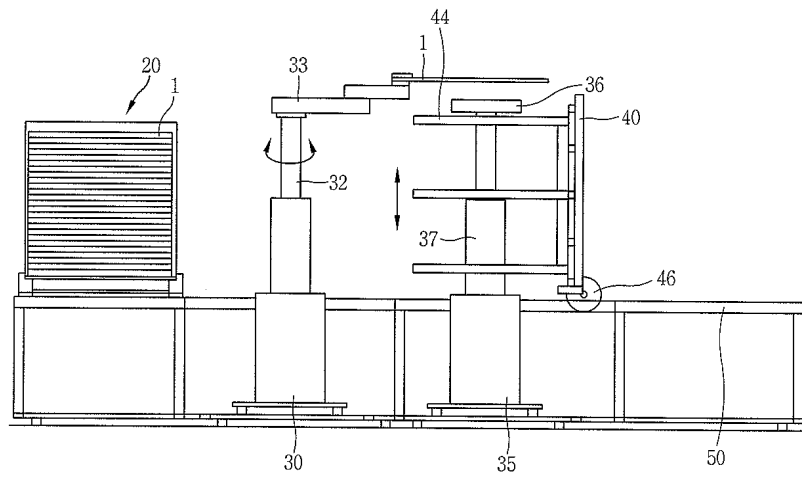
도면2c



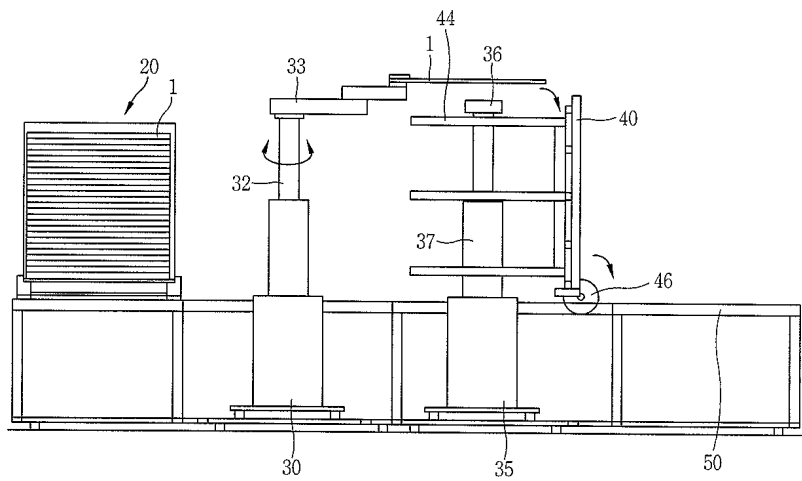
도면3



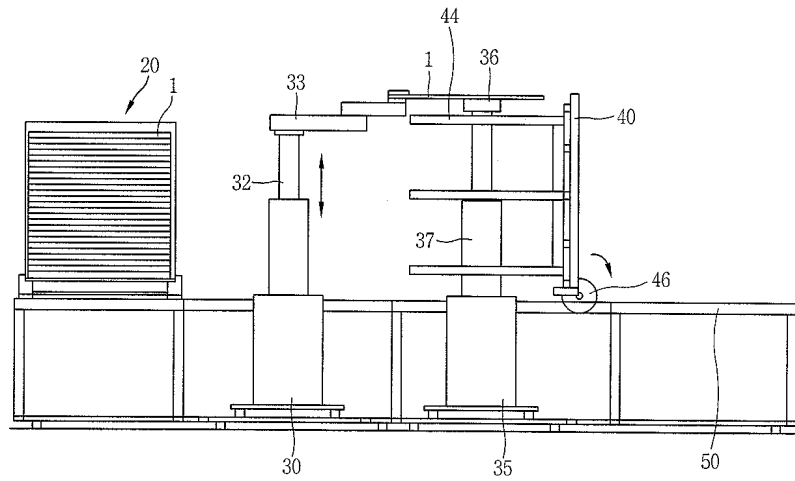
도면4



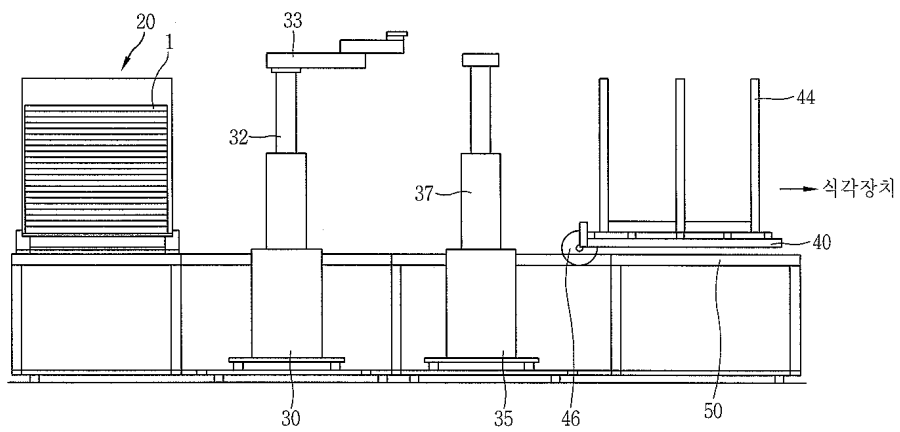
도면5a



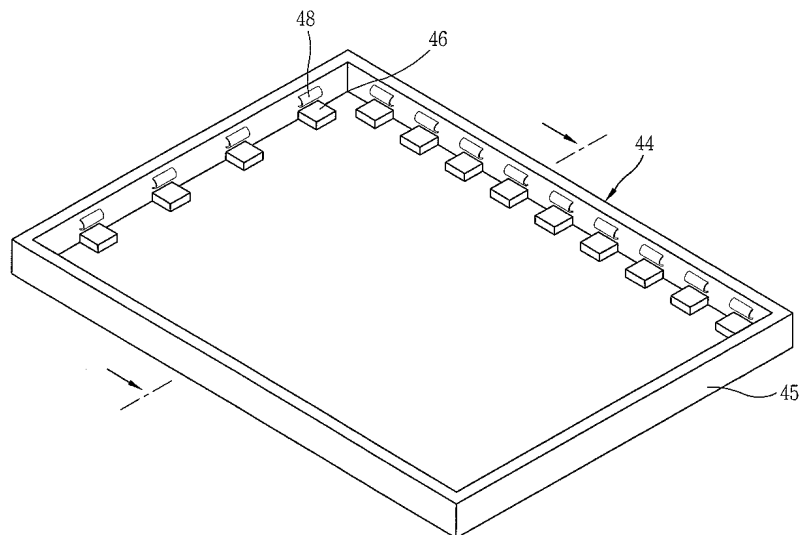
도면5b



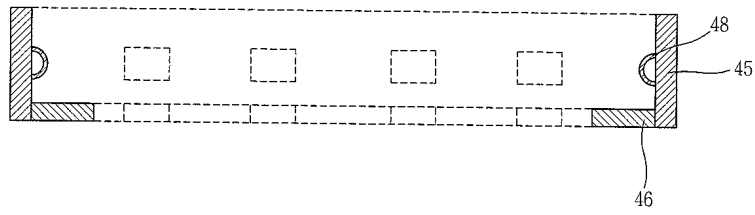
도면5c



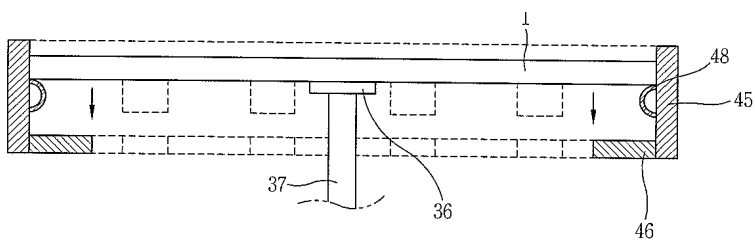
도면6a



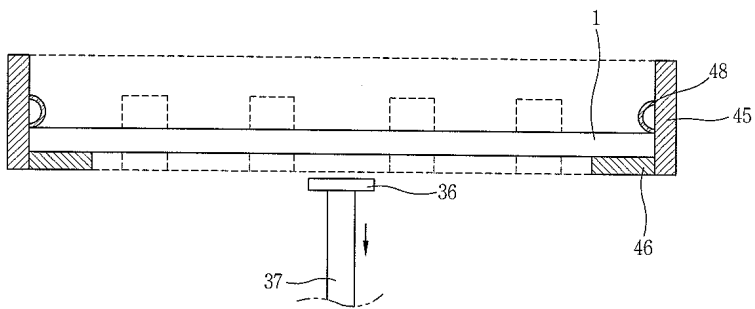
도면6b



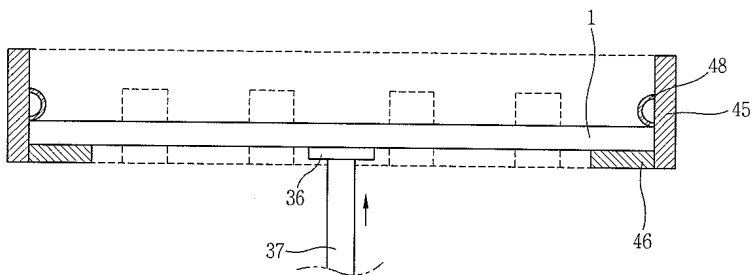
도면7a



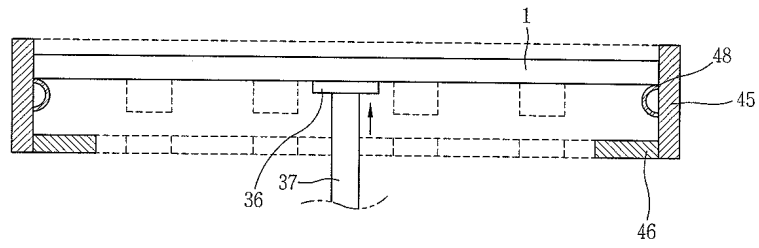
도면7b



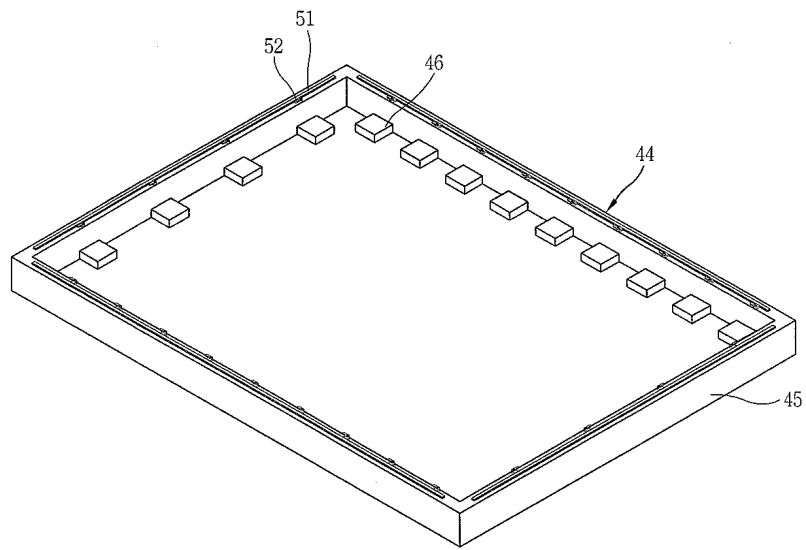
도면8a



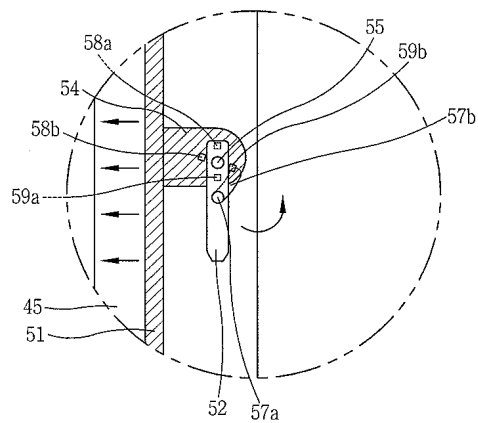
도면8b



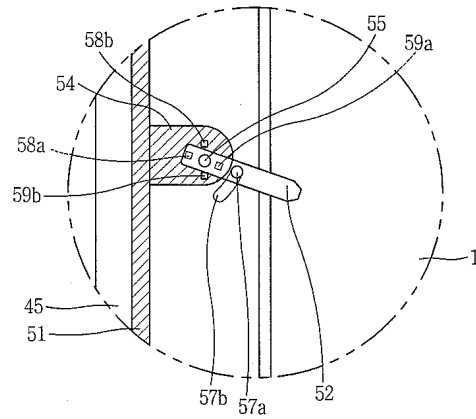
도면9



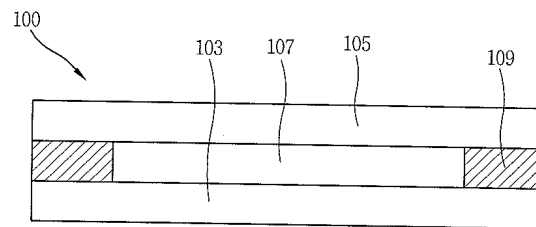
도면10a



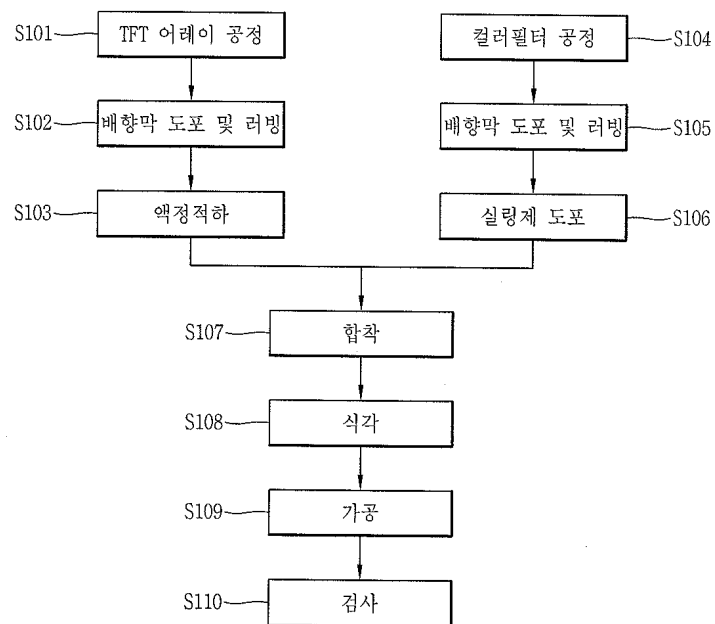
도면10b



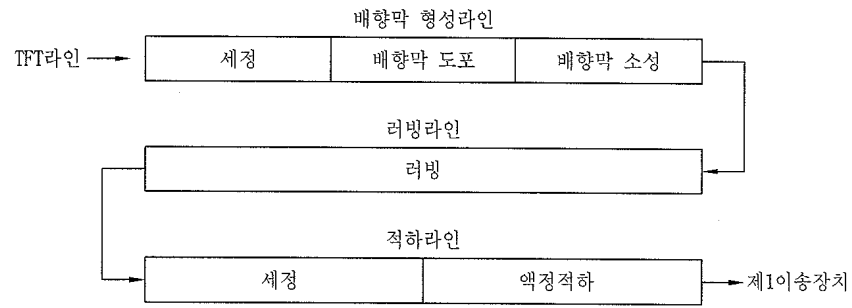
도면11



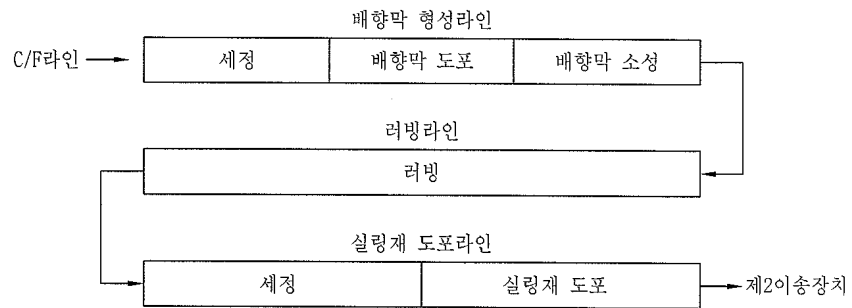
도면12



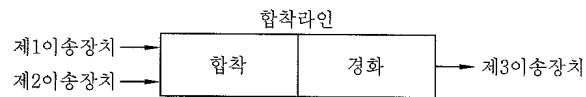
도면13a



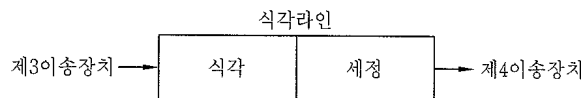
도면13b



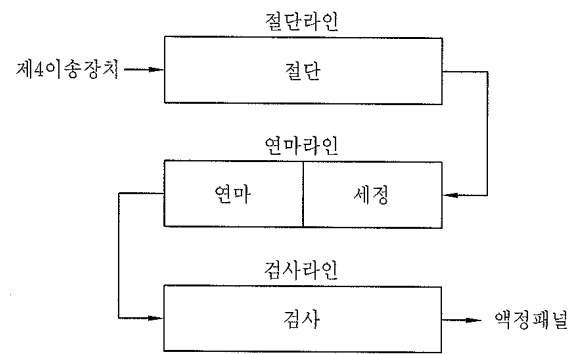
도면13c



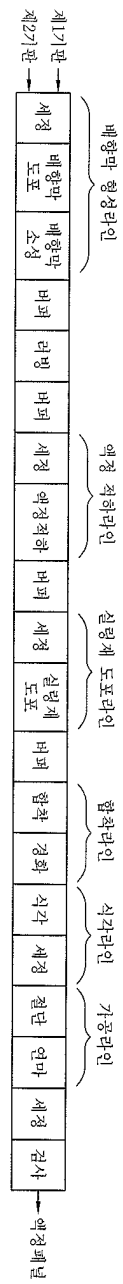
도면13d



도면13e



도면14



专利名称(译)	基板蚀刻装置和使用其的液晶显示装置制造线		
公开(公告)号	KR1020080053055A	公开(公告)日	2008-06-12
申请号	KR1020060124994	申请日	2006-12-08
[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 (ACE) 智能		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司 (ACE) 智能		
[标]发明人	PARK SANG MIN 박상민 LIM EUN SUB 임은섭 CHUN WON SEOP 전원섭 PARK MAN HEON 박만헌		
发明人	박상민 임은섭 전원섭 박만헌		
IPC分类号	G02F1/13 C03C15/00		
CPC分类号	H01L21/67748 H01L21/6734 H01L21/6708 G02F1/1303		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR101375848B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的基板蚀刻装置包括蚀刻盒，其固定装载有第二机器人的基板，其包括支撑盒的支撑部分，其转移它接收其中预处理终止的基板和第一机器人，取出盒子中接受的基板和第二机器人，其在基板从第一机器人和基板放置的同时上下移动，基板和基板固定基板和盒固定构件，垂直配置在具有固定角度的表面旋转的基板上固定至少一个蚀刻盒，并且蚀刻设备用盒固定件蚀刻垂直排列的基板。基板，蚀刻，显示面板，内联，盒式磁带。

