



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월17일
 (11) 등록번호 10-0767357
 (24) 등록일자 2007년10월09일

(51) Int. Cl.

G02F 1/136(2006.01)

(21) 출원번호 10-2000-0055850
 (22) 출원일자 2000년09월22일
 심사청구일자 2005년09월21일
 (65) 공개번호 10-2002-0023540
 공개일자 2002년03월29일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020000050791A
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이창훈

경기도수원시팔달구영통동963-2신나무실쌍용아파트542동203호

최재호

서울특별시강북구번3동주공아파트206동809호

(74) 대리인

김원근, 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 48 항

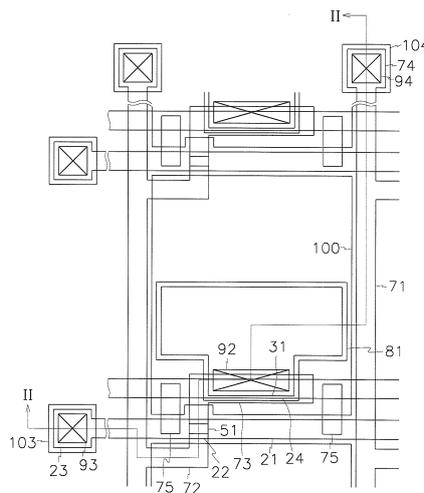
심사관 : 임동재

(54) 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판 및 그 제조 방법

(57) 요약

절연 기판 위에 알루미늄 합금막으로 이루어진 게이트선, 게이트 전극 및 게이트 패드를 포함하는 게이트 배선과 유지 용량 배선이 형성되어 있다. 유지 용량 배선 위에는 IZO와 같은 투명 도전 물질로 이루어진 제1 유지 용량 전극이 형성되어 있다. 게이트 배선, 유지 용량 배선 및 제1 유지 용량 전극 위에 게이트 절연막이 형성되어 있고, 그 위에 반도체층 및 저항성 접촉층이 차례로 형성되어 있다. 저항성 접촉층 위에 알루미늄 합금막으로 이루어진 데이터선, 소스 전극, 드레인 전극 및 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선과 수리선이 형성되어 있다. 제1 유지 용량 전극과 동일한 위치에 동일한 평면적 모양을 가지며 IZO와 같은 투명 도전 물질로 이루어진 제2 유지 용량 전극이 형성되어 있다. 데이터 배선 위에 게이트 패드, 데이터 패드 및 드레인 전극을 드러내는 접촉 구멍을 갖는 보호막이 형성되어 있다. 보호막 위에 IZO와 같은 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드가 형성되어 있다. 이때, 배선이 알루미늄 계열의 저저항 금속으로 형성되어 대화면의 액정 표시 장치 제조에 적용할 수 있다. 또한, 제1 및 제2 유지 용량 전극이 IZO와 같은 투명 도전 물질로 형성되어 있어 유지 용량을 확보함과 동시에 개구율을 최대화할 수 있다. 드레인 전극, 게이트 패드 및 데이터 패드는 알루미늄 계열의 금속으로 형성되어 있는데, 이들과 각각 접촉하고 있는 제2 유지 용량 전극, 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드가 IZO막으로 형성되어 있어 각각의 접촉부에서 부식이 발생하지 않아 접촉 특성이 좋다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌
KR1019990003712A
JP11084416 A
KR1020000014689A

특허청구의 범위

청구항 1

절연 기판,
 상기 절연 기판 위에 형성되어 있는 게이트 배선,
 상기 절연 기판 위에 투명 도전 물질로 형성되어 있는 제1 유지 용량 전극,
 상기 게이트 배선과 절연되어 있는 데이터 배선,
 투명 도전 물질로 이루어져 있으며 상기 제1 유지 용량 전극과 중첩되고, 상기 제1 유지 용량 전극과 동일한 위치에 동일한 평면 모양을 가지는 제2 유지 용량 전극,
 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선과 연결되어 있는 스위칭 소자,
 상기 스위칭 소자 및 상기 제2 유지 용량 전극과 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극
 을 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 2

제1항에서,
 상기 제1 및 제2 유지 용량 전극은 IZO로 이루어진 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 3

제1항에서,
 상기 스위칭 소자는 박막 트랜지스터인 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 4

제1항에서,
 상기 화소 전극은 IZO로 이루어진 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 5

절연 기판,
 상기 절연 기판 위에 형성되어 있는 게이트선과 게이트 전극을 포함하는 게이트 배선,
 상기 절연 기판 위에 투명 도전 물질로 형성되어 있는 제1 유지 용량 전극,
 상기 게이트 배선 및 상기 제1 유지 용량 전극을 덮고 있는 게이트 절연막,
 상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 반도체층,
 상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 데이터선, 상기 데이터선과 연결되어 있는 소스 전극 및 상기 소스 전극과 분리되어 있는 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선,
 상기 데이터 배선과 동일한 층으로 형성되어 있으며, 상기 게이트선과 중첩되는 부분을 가지는 수리선,
 투명 도전 물질로 이루어져 있으며 상기 제1 유지 용량 전극과 중첩되는 제2 유지 용량 전극,
 상기 데이터 배선을 덮고 있는 보호막,
 상기 보호막 위에 형성되어 있으며 상기 드레인 전극 및 상기 제2 유지 용량 전극과 전기적으로 연결되는 화소 전극
 을 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 및 제2 유지 용량 전극은 IZO로 이루어진 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관.

청구항 7

제5항에서,

상기 제1 및 제2 유지 용량 전극은 동일한 평면 모양을 갖는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관.

청구항 8

제5항에서,

상기 게이트선 사이에 상기 게이트 배선과 동일한 층으로 형성되어 있으며 상기 제1 유지 용량 전극과 연결되어 있는 유지 용량 배선을 더 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관.

청구항 9

제8항에서,

상기 유지 용량 배선은 상기 제1 유지 용량 전극과 중첩되는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관.

청구항 10

제8항에서,

상기 유지 용량 배선은 상기 게이트선과 평행한 일자형으로 형성되어 있는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관.

청구항 11

제8항에서,

상기 유지 용량 배선은 상기 게이트선과 평행하게 서로 나란한 제1 및 제2 부분과 이들을 연결하는 제3 부분으로 이루어진 사다리형으로 형성되어 있는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관.

청구항 12

제5항에서,

상기 제2 유지 용량 전극과 상기 드레인 전극은 서로 전기적으로 연결되어 있는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터.

청구항 13

제5항에서,

상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선은 알루미늄, 알루미늄 합금, 크롬, 몰리브덴, 몰리브덴-텅스텐 및 탄탈륨과 같은 단일막으로 이루어진 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관.

청구항 14

제5항에서,

상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선은 Cr/AlNd와 같은 이중막 이상으로 이루어진 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관.

청구항 15

제5항에서,

상기 화소 전극은 IZO로 이루어진 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관.

청구항 16

삭제

청구항 17

제5항에서,

상기 반도체층과 상기 데이터 배선 사이에 형성되어 있는 저항성 접촉층을 더 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관.

청구항 18

제17항에서,

상기 데이터 배선과 상기 저항성 접촉층은 동일한 평면 모양을 갖는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관.

청구항 19

제5항에서,

상기 게이트 배선은 상기 게이트선에 연결되어 있는 게이트 패드를 더 포함하며, 상기 데이터 배선은 상기 데이터선에 연결되어 있는 데이터 패드를 더 포함하고,

상기 보호막은 상기 게이트 패드 및 상기 데이터 패드를 각각 드러내는 제2 및 제3 접촉 구멍을 가지고 있으며,

상기 화소 전극과 동일한 층으로 형성되어 있으며 상기 게이트 패드 및 상기 데이터 패드와 각각 연결되는 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드를 더 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관.

청구항 20

절연 기관 위에 게이트 배선 및 유지 용량 배선을 형성하는 단계,

상기 유지 용량 배선 위에 투명 도전 물질로 제1 유지 용량 전극을 형성하는 단계,

상기 게이트 배선 및 상기 제1 유지 용량 전극 위에 게이트 절연막을 형성하는 단계,

상기 게이트 절연막 위에 반도체층을 형성하는 단계,

상기 반도체층 위에 소스 전극과 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계,

투명 도전 물질로 이루어져 있으며 상기 제1 유지 용량 전극과 중첩되고, 상기 제1 유지 용량 전극과 동일한 위치에 동일한 평면 모양으로 제2 유지 용량 전극을 형성하는 단계,

상기 제2 유지 용량 전극을 드러내는 제1 접촉 구멍을 갖는 보호막을 형성하는 단계,

상기 보호막 위에 화소 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 제조 방법.

청구항 21

제20항에서,

상기 제1 및 제2 유지 용량 전극은 IZO로 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 제조 방법.

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

제20항에서,

상기 유지 용량 배선은 상기 제1 유지 용량 전극과 전기적으로 연결되어 있는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 25

제20항에서,

상기 제2 유지 용량 전극과 상기 드레인 전극은 서로 전기적으로 연결되어 있는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 26

제20항에서,

상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선은 알루미늄, 알루미늄 합금, 크롬, 몰리브덴, 몰리브덴-텅스텐 및 탄탈륨과 같은 단일막으로 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 27

제20항에서,

상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선은 Cr/AlNd와 같은 이중막 이상으로 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 28

제20항에서,

상기 화소 전극은 IZO로 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 29

제20항에서,

상기 데이터 배선을 형성하는 단계에서 상기 게이트선 및 상기 유지 용량 배선과 중첩되는 수리선을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 30

제20항에서,

상기 데이터 배선 및 상기 반도체층은 위치에 따라 두께가 다른 감광막 패턴을 이용한 사진 식각 공정으로 함께 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 31

제30항에서,

상기 감광막 패턴은 제1 두께를 가지는 제1 부분, 상기 제1 두께보다 두꺼운 제2 부분, 두께가 0인 제3 부분을 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 32

제31항에서,

상기 사진 식각 공정에서 상기 감광막 패턴은 제1 영역, 상기 제1 영역보다 낮은 투과율을 가지는 제2 영역 및 상기 제1 영역보다 높은 투과율을 가지는 제3 영역을 포함하는 광마스크를 이용하여 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 33

제32항에서,

상기 사진 식각 공정에서 상기 제1 부분은 상기 소스 전극과 상기 드레인 전극 사이, 상기 제2 부분은 상기 데이터 배선 상부에 위치하도록 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 34

제33항에서,

상기 제1 내지 제3 영역의 투과율을 다르게 조절하기 위해 상기 광마스크에 부분 투과막 또는 노광기의 분해능보다 작은 슬릿 패턴이 형성되어 있는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 35

제20항에서,

상기 반도체층과 상기 데이터 배선 사이에 저항성 접촉층을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 36

제35항에서,

상기 반도체층, 상기 저항성 접촉층 및 상기 데이터 배선을 한 번의 사진 공정으로 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 37

제20항에서,

상기 게이트 배선은 상기 게이트선에 연결되어 있는 게이트 패드를 더 포함하며, 상기 데이터 배선은 상기 데이터선에 연결되어 있는 데이터 패드를 더 포함하고,

상기 보호막을 형성하는 단계에서 상기 게이트 패드 및 상기 데이터 패드를 각각 드러내는 제2 및 제3 접촉 구멍을 형성하며,

상기 화소 전극을 형성하는 단계에서 상기 게이트 패드 및 상기 데이터 패드와 각각 연결되는 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드를 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 38

제20항에서,

상기 제1 유지 용량 전극 및 상기 게이트 배선은 위치에 따라 투과율이 다른 감광막 패턴을 이용한 사진 식각 공정으로 함께 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 39

제38항에서,

상기 감광막 패턴은 제4 두께를 가지는 제4 부분, 상기 제4 두께보다 두꺼운 제5 부분, 두께가 0인 제6 부분을 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 40

제39항에서,

상기 사진 식각 공정에서 상기 감광막 패턴은 제4 영역, 상기 제4 영역보다 낮은 투과율을 가지는 제5 영역 및 상기 제4 영역보다 높은 투과율을 가지는 제6 영역을 포함하는 광마스크를 이용하여 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 41

제40항에서,

상기 사진 식각 공정에서 상기 제4 부분은 상기 제1 유지 용량 전극 상부, 상기 제5 부분은 상기 게이트 배선 상부에 위치하도록 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 42

제41항에서,

상기 제4 내지 제6 영역의 투과율을 다르게 조절하기 위해 상기 광마스크에 부분 투과막 또는 노광기의 분해능 보다 작은 슬릿 패턴이 형성되어 있는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 43

제20항에서,

상기 게이트 배선 하부에 상기 제1 유지 용량 전극과 동일한 층으로 제1 투명 도전막을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 44

제20항에서,

상기 반도체층과 상기 데이터 배선 사이에 크롬 실리사이드막을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 45

제44항에서,

상기 데이터 배선과 상기 크롬 실리사이드막 사이에 상기 제2 유지 용량 전극과 동일한 층으로 제2 투명 도전막을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 46

제45항에서,

상기 제1 및 제2 투명 도전막은 IZO로 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 47

제20항에서,

상기 제2 유지 용량 전극 및 상기 데이터 배선은 위치에 따라 두께가 다른 감광막 패턴을 이용한 사진 식각 공정으로 함께 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 48

제47항에서,

상기 감광막 패턴은 제7 두께를 가지는 제7 부분, 상기 제7 두께보다 두꺼운 제8 부분, 두께가 0인 제9 부분을 포함하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 49

제48항에서,

상기 사진 식각 공정에서 상기 감광막 패턴은 제7 영역, 상기 제7 영역보다 낮은 투과율을 가지는 제8 영역 및 상기 제7 영역보다 높은 투과율을 가지는 제9 영역을 포함하는 광마스크를 이용하여 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법.

청구항 50

제49항에서,

상기 사진 식각 공정에서 상기 제7 부분은 상기 제2 유지 용량 전극 상부, 상기 제8 부분은 상기 데이터 배선 상부에 위치하도록 형성하는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 제조 방법.

청구항 51

제50항에서,

상기 제7 내지 제9 영역의 투과율을 다르게 조절하기 위해 상기 광마스크에 부분 투과막 또는 노광기의 분해능 보다 작은 슬릿 패턴이 형성되어 있는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <29> 본 발명은 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 높은 개구율을 갖는 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <30> 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중의 하나로서, 전기장을 생성하는 다수의 전극이 형성되어 있는 두 장의 기관과 두 기관 사이의 액정층, 각각의 기관의 바깥 면에 부착되어 빛을 편광시키는 두 장의 편광판으로 이루어지며, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 투과되는 빛의 양을 조절하는 표시 장치이다.
- <31> 액정 표시 장치의 한 기관에는 박막 트랜지스터가 형성되어 있는데, 이는 전극에 인가되는 전압을 스위칭하는 역할을 한다. 박막 트랜지스터가 형성되는 기관에는 다수의 배선, 즉 다수의 게이트선 및 데이터선이 각각 행과 열 방향으로 형성되어 있다. 게이트선과 데이터선의 교차로 정의되는 화소 영역에는 화소 전극이 형성되어 있으며, 박막 트랜지스터는 게이트선을 통하여 전달되는 주사 신호에 따라 데이터선을 통하여 전달되는 화상 신호를 제어하여 화소 전극으로 내보낸다.
- <32> 여기서, 박막 트랜지스터는 게이트선과 연결되어 있는 게이트 전극, 게이트 전극 위에 형성되어 있는 반도체층, 데이터선과 연결되어 있는 소스 전극, 소스 전극과 마주하는 드레인 전극으로 이루어져 있다.
- <33> 한편, 데이터선과 화소 전극 사이에는 보호막이 형성되어 있는데, 이를 유기 절연막으로 일정 두께 이상으로 형성하여 화소 전극과 게이트선 또는 화소 전극과 데이터선 사이에 발생하는 프린지 필드를 줄이고 있다. 또한, 화소 전극이 게이트선 및 데이터선과 중첩되도록 형성할 수 있으므로 화소 전극의 크기를 최대화할 수 있다. 그러나, 보호막의 두께가 두꺼워져서 화소 전극을 이용하여 유지 용량을 형성하기 어렵다. 따라서, 게이트 전극과 소스 및 드레인 전극 또는 유지 용량 배선과 소스 및 드레인 전극을 이용하여 유지 용량을 형성하고 있다. 이때, 게이트 전극이나 소스 및 드레인 전극은 불투명 도전 물질로 이루어져 있으므로 개구율이 줄어드는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <34> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 개구율을 높이는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <35> 이러한 과제를 달성하기 위하여 본 발명에서는 IZO와 같은 투명 도전 물질을 이용하여 유지 용량 전극을 형성한다.
- <36> 본 발명에 따르면, 절연 기관 위에 게이트 배선이 형성되어 있고, 투명 도전 물질로 이루어진 제1 유지 용량 전극이 형성되어 있다. 게이트 배선과 절연되어 있는 데이터 배선이 형성되어 있고, 투명 도전 물질로 이루어져 있으며 제1 유지 용량 전극과 적어도 일부가 중첩되는 제2 유지 용량 전극이 형성되어 있다. 게이트 배선 및 데이터 배선은 스위칭 소자와 연결되어 있고 스위칭 소자는 화소 전극과 연결되어 있다. 이때, 제1 및 제2 유

지 용량 전극과 화소 전극은 IZO로 이루어지는 것이 바람직하며, 스위칭 소자는 박막 트랜지스터일 수 있다.

- <37> 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 구조는 다음과 같다. 먼저, 절연 기관 위에 게이트선과 게이트 전극을 포함하는 게이트 배선과 투명 도전 물질로 이루어져 있는 제1 유지 용량 전극이 형성되어 있다. 게이트 배선 및 제1 유지 용량 전극은 게이트 절연막으로 덮여 있고, 게이트 절연막 위에 반도체층이 형성되어 있다. 게이트 절연막 위에는 데이터선, 데이터선과 연결되어 있는 소스 전극 및 소스 전극과 분리되어 있는 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선이 형성되어 있다. 투명 도전 물질로 이루어져 있으며 제1 유지 용량 전극과 적어도 일부가 중첩되는 제2 유지 용량 전극이 형성되어 있다. 드레인 전극을 드러내는 제1 접촉 구멍을 갖는 보호막이 형성되어 있다. 제1 접촉 구멍을 통해 드레인 전극과 연결되는 화소 전극이 형성되어 있다.
- <38> 여기서, 제1 및 제2 유지 용량 전극은 IZO로 이루어지는 것이 바람직하고, 제1 및 제2 유지 용량 전극은 동일한 평면적 모양을 가질 수 있다.
- <39> 게이트선 사이에는 게이트 배선과 동일한 층으로 제1 유지 용량 전극과 연결되어 있는 유지 용량 배선이 더 형성되어 있으며, 유지 용량 배선은 제1 유지 용량 전극과 중첩될 수 있다. 이때, 유지 용량 배선은 게이트선과 평행한 일자형으로 형성되어 있거나, 게이트선과 평행하게 서로 나란한 제1 및 제2 부분과 이들을 연결하는 제3 부분으로 이루어진 사다리형으로 형성되어 있을 수 있다.
- <40> 또한, 제2 유지 용량 전극과 드레인 전극은 서로 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.
- <41> 한편, 게이트 배선 및 데이터 배선은 알루미늄, 알루미늄 합금, 크롬, 몰리브덴, 몰리브덴-텅스텐 및 탄탈륨과 같은 단일막으로 이루어지거나, Cr/AlNd와 같은 이중막 이상으로 이루어져 있으며, 화소 전극은 IZO로 이루어지는 것이 바람직하다.
- <42> 여기서, 데이터 배선과 동일한 층으로 게이트선 및 유지 용량 배선과 중첩되는 부분을 가지는 수리선이 더 형성되어 있을 수 있고, 반도체층과 데이터 배선 사이에 저항성 접촉층이 더 형성되어 있을 수 있으며 데이터 배선과 저항성 접촉층은 동일한 평면적 모양을 가질 수 있다.
- <43> 한편, 게이트 배선은 게이트선에 연결되어 있는 게이트 패드를 더 포함하며, 데이터 배선은 데이터선에 연결되어 있는 데이터 패드를 더 포함하고, 보호막은 게이트 패드 및 데이터 패드를 각각 드러내는 제2 및 제3 접촉 구멍을 가지고 있으며, 화소 전극과 동일한 층으로 형성되어 있으며 게이트 패드 및 데이터 패드와 각각 연결되는 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드를 더 포함할 수 있다.
- <44> 이러한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관을 제조할 때, 먼저 절연 기관 위에 게이트 배선을 형성하고, 투명 도전 물질로 제1 유지 용량 전극을 형성한다. 다음, 게이트 절연막을 형성하고, 반도체층을 형성한다. 다음, 데이터 배선을 형성하고, 투명 도전 물질로 이루어져 있으며 제1 유지 용량 전극과 적어도 일부가 중첩되는 제2 유지 용량 전극을 형성한다. 다음, 드레인 전극을 드러내는 제1 접촉 구멍을 갖는 보호막을 형성하고, 화소 전극을 형성한다.
- <45> 여기서, 제1 및 제2 유지 용량 전극은 IZO로 형성하는 것이 바람직하며, 제1 및 제2 유지 용량 전극은 동일한 평면적 모양으로 형성할 수 있다.
- <46> 또한, 게이트 배선을 형성할 때 게이트선 사이에 유지 용량 배선을 더 형성할 수 있고 유지 용량 배선은 제1 유지 용량 전극과 전기적으로 연결되어 있으며, 제2 유지 용량 전극과 드레인 전극은 서로 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.
- <47> 한편, 게이트 배선 및 데이터 배선은 알루미늄, 알루미늄 합금, 크롬, 몰리브덴, 몰리브덴-텅스텐 및 탄탈륨과 같은 단일막으로 형성하거나, Cr/AlNd와 같은 이중막 이상으로 형성하며, 화소 전극은 IZO로 형성하는 것이 바람직하다.
- <48> 데이터 배선을 형성할 때 게이트선 및 유지 용량 배선과 중첩되는 수리선을 더 형성할 수 있다.
- <49> 여기서, 데이터 배선 및 반도체층은 위치에 따라 두께가 다른 감광막 패턴을 이용한 사진 식각 공정으로 함께 형성할 수 있다. 이때, 감광막 패턴은 제1 두께를 가지는 제1 부분, 제1 두께보다 두꺼운 제2 부분, 두께를 갖지 않으며 제1 및 제2 부분을 제외한 제3 부분을 포함하며, 사진 식각 공정에서 감광막 패턴은 제1 영역, 제1 영역보다 낮은 투과율을 가지는 제2 영역 및 제1 영역보다 높은 투과율을 가지는 제3 영역을 포함하는 광마스크를 이용하여 형성한다. 사진 식각 공정에서 제1 부분은 소스 전극과 드레인 전극 사이, 제2 부분은 데이터 배선 상부에 위치하도록 형성하며, 제1 내지 제3 영역의 투과율을 다르게 조절하기 위해 광마스크에 부분 투과막

또는 노광기의 분해능보다 작은 슬릿 패턴이 형성되어 있는 것이 바람직하다.

- <50> 또한, 반도체층과 데이터 배선 사이에 저항성 접촉층을 더 형성할 수 있으며, 반도체층, 저항성 접촉층 및 데이터 배선을 한 번의 사진 공정으로 형성할 수 있다.
- <51> 여기서, 게이트 배선은 게이트선에 연결되어 있는 게이트 패드를 더 포함하며, 데이터 배선은 데이터선에 연결되어 있는 데이터 패드를 더 포함하고, 보호막을 형성할 때 게이트 패드 및 데이터 패드를 각각 드러내는 제2 및 제3 접촉 구멍을 형성하며, 화소 전극을 형성할 때 게이트 패드 및 데이터 패드와 각각 연결되는 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드를 더 형성할 수 있다.
- <52> 한편, 제1 유지 용량 전극 및 게이트 배선은 위치에 따라 투과율이 다른 감광막 패턴을 이용한 사진 식각 공정으로 함께 형성하며, 감광막 패턴은 제4 두께를 가지는 제4 부분, 제4 두께보다 두꺼운 제5 부분, 두께를 갖지 않으며 제4 및 제5 부분을 제외한 제6 부분을 포함한다. 사진 식각 공정에서 감광막 패턴은 제4 영역, 제4 영역보다 낮은 투과율을 가지는 제5 영역 및 제4 영역보다 높은 투과율을 가지는 제6 영역을 포함하는 광마스크를 이용하여 형성하는 것이 바람직하다. 사진 식각 공정에서 제4 부분은 제1 유지 용량 전극 상부, 제5 부분은 게이트 배선 상부에 위치하도록 하며, 제4 내지 제6 영역의 투과율을 다르게 조절하기 위해 광마스크에 부분 투과막 또는 노광기의 분해능보다 작은 슬릿 패턴이 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- <53> 여기서, 게이트 배선 하부에 제1 유지 용량 전극과 동일한 층으로 제1 투명 도전막을 더 형성할 수 있으며, 반도체층과 데이터 배선 사이에 크롬 실리사이드막을 더 형성할 수 있다. 또한, 데이터 배선과 크롬 실리사이드막 사이에 제2 유지 용량 전극과 동일한 층으로 제2 투명 도전막을 더 형성할 수 있으며, 제1 및 제2 투명 도전막은 IZO로 형성하는 것이 바람직하다.
- <54> 한편, 제2 유지 용량 전극 및 데이터 배선은 위치에 따라 두께가 다른 감광막 패턴을 이용한 사진 식각 공정으로 함께 형성하며, 감광막 패턴은 제7 두께를 가지는 제7 부분, 제7 두께보다 두꺼운 제8 부분, 두께를 갖지 않으며 제7 및 제8 부분을 제외한 제9 부분을 포함한다. 사진 식각 공정에서 감광막 패턴은 제7 영역, 제7 영역보다 낮은 투과율을 가지는 제8 영역 및 제7 영역보다 높은 투과율을 가지는 제9 영역을 포함하는 광마스크를 이용하여 형성하며, 사진 식각 공정에서 제7 부분은 제2 유지 용량 전극 상부, 제8 부분은 데이터 배선 상부에 위치하도록 형성하는 것이 바람직하다. 제7 내지 제9 영역의 투과율을 다르게 조절하기 위해 광마스크에 부분 투과막 또는 노광기의 분해능보다 작은 슬릿 패턴이 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- <55> 이러한 본 발명에서는 게이트 배선 및 데이터 배선이 AlNd와 같은 알루미늄 계열의 저저항 금속으로 형성되어 있어 대화면의 액정 표시 장치 제조에 적용할 수 있다. 또한, 제1 및 제2 유지 용량 전극이 IZO와 같은 투명 도전 물질로 형성되어 있어 유지 용량을 확보함과 동시에 개구율을 최대화할 수 있다. 한편, 드레인 전극, 게이트 패드 및 데이터 패드는 알루미늄 계열의 금속으로 형성되어 있는데, 이들과 각각 접촉하고 있는 유지 용량 전극, 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드가 IZO막으로 형성되어 있어 각각의 접촉부에서 부식이 발생하지 않아 접촉 특성이 좋다.
- <56> 그러면, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관 및 그 제조 방법에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명한다.
- <57> 먼저, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 구조에 대하여 상세히 설명한다.
- <58> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관을 도시한 배치도이고, 도 2는 도 1에서 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <59> 도 1 및 도 2에서와 같이, 절연 기관(10) 위에 알루미늄 또는 알루미늄-네오디뮴(AlNd)막과 같은 알루미늄 합금막으로 이루어진 게이트 배선(21, 22, 23)과 유지 용량 배선(24)이 형성되어 있다.
- <60> 게이트 배선은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(21), 게이트선(21)의 일부인 게이트 전극(22), 게이트선(21)의 끝에 연결되어 외부로부터 주사 신호를 인가받아 게이트선(21)으로 전달하는 게이트 패드(23)를 포함한다. 유지 용량 배선(24)은 게이트선(21) 사이에 게이트선(21)과 평행하게 형성되어 있다.
- <61> 여기서, 유지 용량 배선(24)은 게이트선(21)과 평행하게 일자형으로 형성되어 있으며, 여기서 도시하지는 않았지만 게이트선(21)과 평행하게 서로 나란한 제1 부분 및 제2 부분과 이들을 연결하는 제3 부분으로 이루어진 사

다리형으로 형성되어 있을 수도 있다.

- <62> 이때, 게이트 배선(21, 22, 23) 및 유지 용량 배선(24)은 크롬, 몰리브덴(Mo), 몰리브덴-텅스텐(MoW) 및 탄탈륨(Ta) 등의 단일막으로 형성될 수도 있고, 이중층 또는 삼중층으로 형성될 수도 있다. 이중층 이상으로 형성하는 경우에는 한 층은 저항이 작은 물질로 형성하고 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 형성하는 것이 바람직하다.
- <63> 게이트선(21) 사이의 유지 용량 배선(24) 위에는 유지 용량 배선(24)의 일부와 중첩되며 IZO(indium zinc oxide)와 같은 투명 도전 물질로 이루어진 제1 유지 용량 전극(31)이 형성되어 있다.
- <64> 게이트 배선(21, 22, 23), 유지 용량 배선(24), 제1 유지 용량 전극(31) 위에는 질화규소(SiN_x) 따위로 이루어진 게이트 절연막(40)이 형성되어 있다.
- <65> 게이트 절연막(40) 위에는 비정질규소 따위의 반도체로 이루어진 반도체층(51)이 형성되어 있으며, 반도체층(51) 위에는 인(P)과 같은 n형 불순물이 도핑되어 있는 비정질규소 따위의 반도체로 이루어진 저항성 접촉층(62, 63)이 게이트 전극(22)을 중심으로 양쪽으로 분리되어 형성되어 있다.
- <66> 저항성 접촉층(62, 63) 위에는 알루미늄 또는 AlNd와 같은 알루미늄 합금막, 크롬, 몰리브덴, 몰리브덴-텅스텐 및 탄탈륨 등의 단일막 또는 Cr/AlNd와 같은 이중막으로 이루어진 데이터 배선(71, 72, 73, 74)과 수리선(repair bar)(75)이 형성되어 있다.
- <67> 데이터 배선은 세로 방향으로 뻗어 있고 게이트선(21)과 교차하며 화소 영역을 정의하는 데이터선(71), 데이터선(71)의 일부인 소스 전극(72), 게이트 전극(22)을 중심으로 소스 전극(72)과 마주하며 유지 용량 배선(24)과 중첩되어 있는 드레인 전극(73), 데이터선(71)에 연결되어 외부로부터 화상 신호를 인가받아 데이터선(71)에 전달하는 데이터 패드(74)를 포함한다.
- <68> 수리선(75)은 화소 영역마다 두 개씩 형성되어 있으며, 게이트선(21) 및 유지 용량 배선(24)과 중첩되어 있다. 이는 게이트선(21)의 단선 시에 레이저 등을 이용해 게이트선(21)과 유지 용량 배선(24)을 연결하여 신호가 우회하여 전달되도록 한다.
- <69> 이때, 데이터 배선(71, 72, 73, 74) 및 수리선(75)은 게이트 배선(21, 22, 23)과 마찬가지로 단일층 또는 이중층이나 삼중층으로 형성될 수 있으며, 이중층 이상으로 형성하는 경우에는 한 층은 저항이 작은 물질로 형성하고 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 형성하는 것이 바람직하다.
- <70> 저항성 접촉층(62, 63)은 그 하부의 반도체층(51)과 그 상부의 데이터 배선(71, 72, 73, 74)의 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 하며, 데이터 배선(71, 72, 73, 74)과 동일한 모양을 가진다. 한편, 반도체층(51)은 소스 전극(72)과 드레인 전극(73) 사이를 제외하면 데이터 배선(71, 72, 73, 74) 및 저항성 접촉층(62, 63)의 모양과 동일하다.
- <71> 드레인 전극(73) 위에는 유지 용량 배선(24)과 중첩되고 제1 유지 용량 전극(31)과 동일한 위치에 동일한 평면적 모양을 가지며 IZO와 같은 투명 도전 물질로 이루어진 제2 유지 용량 전극(81)이 형성되어 있다.
- <72> 데이터 배선(71, 72, 73, 74), 수리선(75) 및 제2 유지 용량 전극(81) 위에는 보호막(90)이 형성되어 있다. 보호막(90)은 게이트 절연막(40)과 함께 게이트 패드(23)를 드러내는 접촉 구멍(93)을 가지고 있을 뿐만 아니라, 데이터 패드(74)를 드러내는 접촉 구멍(94)과 드레인 전극(73) 상부의 제2 유지 용량 전극(81)을 드러내는 접촉 구멍(92)을 가지고 있다.
- <73> 보호막(90) 위에는 IZO와 같은 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극(100), 보조 게이트 패드(103) 및 보조 데이터 패드(104)가 형성되어 있다.
- <74> 화소 전극(100)은 화소 영역에 형성되어 있으며, 접촉 구멍(92)을 통하여 드레인 전극(73) 및 제2 유지 용량 전극(81)과 연결되어 화상 신호를 전달받는다. 보조 게이트 패드(103)와 보조 데이터 패드(104)는 접촉 구멍(93, 94)을 통해 게이트 패드(23) 및 데이터 패드(74)와 각각 연결되어 있으며, 이들은 패드(23, 74)와 외부 회로 장치와의 접촉성을 보완하고 패드(23, 74)를 보호하는 역할을 한다.
- <75> 이러한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관에서는 게이트 배선(21, 22, 23) 및 데이터 배선(71, 72, 73, 74)이 AlNd와 같은 알루미늄 계열의 저저항 금속으로 형성되어 있는 경우 대화면의 액정 표시 장치 제조에 적용할 수 있다. 또한, 제1 유지 용량 전극(31)과 제2 유지 용량 전극(81)이 IZO와 같은 투명 도전 물질로 형성되어 있어 유지 용량을 확보함과 동시에 개구율을 최대화할 수 있다. 한편, 드레인 전극(73), 게이트 패드(23)

및 데이터 패드(74)가 알루미늄 계열의 금속으로 형성되어 있는 경우, 이들과 각각 접촉하고 있는 제2 유지 용량 전극(81), 보조 게이트 패드(103) 및 보조 데이터 패드(104)가 IZO막으로 형성되어 있어 각각의 접촉부에서 부식이 발생하지 않아 접촉 특성이 좋다.

- <76> 그러면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 제조 방법에 대하여 도 3a 내지 도 8b, 앞서의 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.
- <77> 먼저, 도 3a 및 도 3b에서와 같이, 절연 기관(10) 위에 AlNd와 같은 알루미늄 합금막을 스퍼터링 따위의 방법으로 증착하고 제1 사진 식각 공정으로 패터닝하여 게이트선(21), 게이트 전극(22) 및 게이트 패드(23)를 포함하는 게이트 배선과 유지 용량 배선(24)을 형성한다.
- <78> 다음, 도 4a 및 도 4b에서와 같이, IZO와 같은 투명 도전 물질을 스퍼터링 따위의 방법으로 증착하고 제2 사진 식각 공정으로 패터닝하여 제1 유지 용량 전극(31)을 형성한다.
- <79> 다음, 도 5a에서와 같이, 게이트 절연막(40), 비정질규소층(50) 및 n형 불순물이 도핑된 비정질규소층(60)을 화학 기상 증착법 따위를 이용하여 차례로 증착하고, 크롬 따위의 단일막 또는 Cr/AlNd의 이중막과 같은 데이터 배선용 도전막(70)을 스퍼터링 따위의 방법으로 증착한다. 이때, 이중막으로 형성하는 경우 크롬은 이후 공정인 도핑된 비정질규소층(60)을 식각하는 공정에서 AlNd의 식각을 방지하기 위한 것이다. 다음, 양성 감광막을 도포하고 위치에 따라 빛의 투과율이 다른 마스크(120)를 이용한 제3 사진 공정을 실시하여 감광막 패턴(112, 114)을 형성한다. 이때, 사용하는 마스크(120)는 도 5a에서와 같이, A 부분에 불투명 부분을 포함하고, C 부분에 슬릿 패턴 또는 부분 투과막을 포함하며 B 부분에 투명 부분을 포함하여 위치에 따라 빛의 투과율이 다른 광 마스크이다. 감광막 패턴(112, 114) 중에서 소스 전극(72)과 드레인 전극(73) 사이(C)에 위치한 감광막 패턴(114)은 데이터 배선(71, 72, 73, 74) 및 수리선(75)이 형성될 부분(A)에 위치한 감광막 패턴(112)보다 두께가 얇고, 기타 부분(B)의 감광막은 두께가 없다.
- <80> 다음, 도 5b에서와 같이, 감광막 패턴(112, 114)을 마스크로 하여 데이터 배선용 도전막(70)과 도핑된 비정질규소층(60) 및 비정질규소층(50)을 차례로 식각하여 기타 부분(B)의 게이트 절연막(40)을 드러낸다.
- <81> 다음, 도 5c에서와 같이, 감광막 패턴(112, 114)을 애싱(ashing)하여 C 부분의 감광막 패턴(114)을 제거하여 데이터 배선용 도전막(70)을 드러낸다.
- <82> 다음, 도 5d에서와 같이, C 부분의 데이터 배선용 도전막(70)과 도핑된 비정질규소층(60)을 제거하여 두 부분으로 분리한 후, 남아 있는 감광막 패턴(112)을 제거한다.
- <83> 이렇게 하면, 도 6a 및 도 6b에서와 같이 데이터선(71), 소스 전극(72), 드레인 전극(73) 및 데이터 패드(74)를 포함하는 데이터 배선과 그 하부의 저항성 접촉층(62, 63) 및 반도체층(51)이 완성된다.
- <84> 다음, 도 7a 및 도 7b에서와 같이, IZO와 같은 투명 도전 물질을 증착하고 제4 사진 식각 공정으로 패터닝하여 제1 유지 용량 전극(31)과 동일한 위치에 동일한 평면적 모양으로 제2 유지 용량 전극(81)을 형성한다.
- <85> 다음, 도 8a 및 도 8b에서와 같이, 무기 절연막을 화학 기상 증착법으로 증착하거나 유기 절연막을 스핀 코팅하여 보호막(90)을 2.5 μ m 이상의 두께로 형성하고 제5 사진 식각 공정으로 패터닝하여 게이트 패드(23) 및 데이터 패드(74)를 각각 드러내는 접촉 구멍(93, 94)과 제2 유지 용량 전극(81)을 드러내는 접촉 구멍(92)을 형성한다.
- <86> 다음, 앞서의 도 1 및 도 2에서와 같이, IZO와 같은 투명 도전 물질을 증착하고 제6 사진 식각 공정으로 패터닝하여 화소 전극(100), 보조 게이트 패드(103) 및 보조 데이터 패드(104)를 형성한다.
- <87> 이와 같이 본 발명의 제1 실시예에서는 여섯 번의 사진 식각 공정으로 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관을 제조할 수도 있으며, 다섯 번의 사진 식각 공정으로 제조할 수도 있다. 이에 대하여 다음에서 본 발명의 제2 실시예로 설명한다.
- <88> 먼저, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 구조에 대하여 도 9 및 도 10을 참조하여 설명한다.
- <89> 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관을 도시한 배치도이고, 도 10은 도 9에서 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <90> 절연 기관(10) 위에 하부의 IZO와 같은 투명 도전막(32)과 AlNd와 같은 알루미늄 합금막의 이중막으로 이루어진 게이트선(21), 게이트 전극(22) 및 게이트 패드(23)를 포함하는 게이트 배선과 유지 용량 배선(24)이 형성되어

있다. 게이트선(21) 사이에는 IZO와 같은 투명 도전막으로 이루어져 있으며, 유지 용량 배선(24)의 하부막인 투명 도전막(32)에서 연장되어 있는 제1 유지 용량 전극(31)이 형성되어 있다. 여기서, 게이트 배선(21, 22, 23) 및 유지 용량 배선(24)은 본 발명의 제1 실시예와 동일한 평면적 모양을 가지나 게이트 배선(21, 22, 23)의 하부에 투명 도전막(32)이 형성되어 있는 점이 다르다. 한편, 유지 용량 배선(24)은 제1 실시예에서와 마찬가지로 일자형 외에 사다리형으로 형성되어 있을 수 있다.

- <91> 여기서, 게이트 배선(21, 22, 23) 및 유지 용량 배선(24)은 크롬, 몰리브덴, 몰리브덴-텅스텐 및 탄탈륨 등의 단일막으로 형성될 수도 있고, 이중층 또는 삼중층으로 형성될 수도 있다. 이중층으로 이상으로 형성하는 경우에는 한 층은 저항이 작은 물질로 형성하고 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 형성하는 것이 바람직하다.
- <92> 게이트 배선(21, 22, 23), 유지 용량 배선(24), 제1 유지 용량 전극(31) 위에는 질화규소 따위로 이루어진 게이트 절연막(40)이 형성되어 있다.
- <93> 게이트 전극(22) 상부의 게이트 절연막(40) 위에는 비정질규소 따위의 반도체로 이루어진 반도체층(51)이 섬 모양으로 형성되어 있으며, 반도체층(51) 위에는 인(P)과 같은 n형 불순물이 도핑되어 있는 비정질규소 따위의 반도체로 이루어진 저항성 접촉층(62, 63)이 게이트 전극(22)을 중심으로 양쪽으로 분리되어 형성되어 있다.
- <94> 저항성 접촉층(62, 63) 위에는 크롬 실리사이드막(85)이 형성되어 있으며, 이는 저항성 접촉층(62, 63)과 이후에 설명되는 상부의 IZO막(82)과의 접촉 저항을 개선하기 위한 것이다.
- <95> 크롬 실리사이드막(85) 및 게이트 절연막(40) 위에는 하부의 IZO막(82)과 AlNd와 같은 알루미늄 합금막의 이중막으로 이루어진 데이터 배선(71, 72, 73, 74)과 수리선(75) 및 제2 유지 용량 전극(81)이 형성되어 있다.
- <96> 데이터 배선은 세로 방향으로 뻗어 있고 게이트선(21)과 교차하며 화소 영역을 정의하는 데이터선(71), 데이터선(71)의 일부인 소스 전극(72), 게이트 전극(22)을 중심으로 소스 전극(72)과 마주하며 유지 용량 배선(24)과 중첩되어 있는 드레인 전극(73), 데이터선(71)에 연결되어 외부로부터 화상 신호를 인가받아 데이터선(71)에 전달하는 데이터 패드(74)를 포함한다.
- <97> 수리선(75)은 화소 영역에 두 개씩 형성되어 있으며, 게이트선(21) 및 유지 용량 배선(24)과 중첩되어 있다.
- <98> 제2 유지 용량 전극(81)은 드레인 전극(73) 하부의 IZO막(82)에서 연장되어 제1 유지 용량 전극(31)과 동일한 위치에 동일한 형태로 형성되어 있다.
- <99> 여기서, 데이터 배선(71, 72, 73, 74) 및 수리선(75)은 게이트 배선(21, 22, 23)과 마찬가지로 단일층으로 형성될 수도 있지만, 이중층이나 삼중층으로 형성될 수도 있다. 이중층 이상으로 형성하는 경우에는 한 층은 저항이 작은 물질로 형성하고 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 형성하는 것이 바람직하다.
- <100> 데이터 배선(71, 72, 73, 74), 수리선(75) 및 제2 유지 용량 전극(81) 위에는 보호막(90)이 형성되어 있다. 보호막(90)은 게이트 절연막(40)과 함께 게이트 패드(23)를 드러내는 접촉 구멍(93)을 가지고 있을 뿐만 아니라, 데이터 패드(74)를 드러내는 접촉 구멍(94)과 드레인 전극(73)을 드러내는 접촉 구멍(92)을 가지고 있다.
- <101> 보호막(90) 위에는 IZO와 같은 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극(100), 보조 게이트 패드(103) 및 보조 데이터 패드(104)가 형성되어 있다.
- <102> 화소 전극(100)은 화소 영역에 형성되어 있으며, 접촉 구멍(92)을 통하여 드레인 전극(73)과 연결되어 화상 신호를 전달받는다. 보조 게이트 패드(103)와 보조 데이터 패드(104)는 접촉 구멍(93, 94)을 통해 게이트 패드(23) 및 데이터 패드(74)와 각각 연결되어 있다.
- <103> 그러면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 제조 방법에 대하여 도 11a 내지 도 16b, 앞서의 도 9 및 도 10을 참조하여 설명한다.
- <104> 먼저, 도 11a에서와 같이, 절연 기관(10) 위에 IZO와 같은 투명 도전막(30)과 AlNd와 같은 알루미늄 합금막(20)을 스퍼터링 따위의 방법으로 차례로 증착하고 감광막을 도포한다. 다음, 위치에 따라 투과율이 다른 마스크(140)를 이용하여 제1 사진 공정을 실시하여 알루미늄 합금막(20) 위에 감광막 패턴(132, 134)을 형성한다.
- <105> 이때, 사용하는 마스크(140)는 도 11a에서와 같이, D 부분에 불투명 부분을 포함하고, F 부분에 슬릿 패턴 또는 부분 투과막을 포함하며 E 부분에 투명 부분을 포함하여 위치에 따라 빛의 투과율이 다른 광마스크이다. 감광막 패턴(132, 134) 중에서 제1 유지 용량 전극(31)이 형성될 부분(F)에 위치한 감광막 패턴(134)은 게이트 배선

(21, 22, 23)이 형성될 부분(D)에 위치한 감광막 패턴(132)보다 두께가 얇고 기타 부분(E)의 감광막은 두께가 없거나 다른 부분보다 얇다.

- <106> 다음, 도 11b에서와 같이, 감광막 패턴(132, 134)을 마스크로 하여 알루미늄 합금막(20)과 IZO막(30)을 차례로 식각하여 기타 부분(B)의 기관(10)을 드러낸다.
- <107> 다음, 도 11c에서와 같이, 감광막 패턴(132, 134)을 애싱하여 F 부분의 감광막 패턴(134)을 제거하여 알루미늄 합금막(20)을 드러낸다. 다음, 드러난 알루미늄 합금막(20)을 제거하여 도 12a 및 도 12b에서와 같이, 하부의 IZO막(32)을 포함하는 게이트선(21), 게이트 전극(22) 및 게이트 패드(23)를 포함하는 게이트 배선과 유지 용량 배선(24) 및 IZO막으로 이루어진 제1 유지 용량 전극(31)을 형성한다.
- <108> 다음, 도 13a 및 도 13b에서와 같이, 게이트 절연막(40), 비정질규소층 및 n형 불순물이 도핑된 비정질규소층을 화학 기상 증착법 따위를 이용하여 차례로 증착한 후 제2 사진 식각 공정으로 상부의 두 층을 패터닝하여 반도체층(51)과 저항성 접촉층(61)을 형성한다.
- <109> 다음, 도 14a에서와 같이, 크롬막을 증착하고 전면 식각하여 저항성 접촉층(61) 위에 얇은 두께의 크롬 실리사이드막(85)을 형성한다. 다음, IZO와 같은 투명 도전막(80)과 AlNd와 같은 알루미늄 합금막(70)을 스퍼터링 따위의 방법으로 차례로 증착한다. 다음, 양성 감광막을 도포하고 위치에 따라 빛의 투과율이 다른 마스크(160)를 이용한 제3 사진 공정을 실시하여 감광막 패턴(152, 154)을 형성한다. 이때, 사용하는 마스크(160)는 도 14a에서와 같이, G 부분에 불투명 부분을 포함하고, I 부분에 슬릿 패턴 또는 부분 투과막을 포함하며 H 부분에 투명 부분을 포함하여 위치에 따라 빛의 투과율이 다른 광마스크이다. 감광막 패턴(152, 154) 중에서 제2 유지 용량 전극(81)이 형성될 부분(I)에 위치한 감광막 패턴(154)은 데이터 배선(71, 72, 73, 74) 및 수리선(75)이 형성될 부분(G)에 위치한 감광막 패턴(112)보다 두께가 얇고 소스 전극(72)과 드레인 전극(73) 사이 및 나머지 기타 부분(H)의 감광막은 두께가 없거나 다른 부분보다 얇다.
- <110> 다음, 도 14b에서와 같이, 감광막 패턴(152, 154)을 마스크로 하여 알루미늄 합금막(70)과 IZO막(80) 및 크롬 실리사이드막(85)을 차례로 식각하여 소스 전극(72)과 드레인 전극(73) 사이의 저항성 접촉층(61)과 기타 부분(H)의 게이트 절연막(40)을 드러낸다.
- <111> 다음, 도 14c에서와 같이, 감광막 패턴(152, 154)을 애싱하여 I 부분의 감광막 패턴(154)을 제거하여 알루미늄 합금막(70)을 드러낸다.
- <112> 다음, 도 15a 및 도 15b에서와 같이, 드러난 알루미늄 합금막(70)을 제거한다. 이때, 알루미늄 합금막(70)을 식각하는 식각액에 의해 하부의 IZO막(80)이 식각되지 않도록 IZO가 식각되지 않는 식각액을 사용하는 것이 바람직하다. 다음, 소스 전극(72)과 드레인 전극(73) 사이에 드러난 저항성 접촉층(61)을 제거하여 두 부분(62, 63)으로 분리한 후, 남아 있는 감광막 패턴(152)을 제거한다. 이렇게 하면, 하부의 IZO막(82)을 포함하는 데이터선(71), 소스 전극(72), 드레인 전극(73) 및 데이터 패드(74)를 포함하는 데이터 배선과 그 하부의 저항성 접촉층(62, 63) 및 반도체층(51)과 제2 유지 용량 전극(81)이 완성된다.
- <113> 다음, 도 16a 및 도 16b에서와 같이, 무기 절연막을 화학 기상 증착법으로 증착하거나 유기 절연막을 스펀 코팅하여 보호막(90)을 2.5 μ m 이상의 두께로 형성하고 제4 사진 식각 공정으로 패터닝하여 드레인 전극(73), 게이트 패드(23) 및 데이터 패드(74)를 각각 드러내는 접촉 구멍(92, 93, 94)을 형성한다.
- <114> 다음, 앞서의 도 9 및 도 10에서와 같이, IZO와 같은 투명 도전 물질을 증착하고 제5 사진 식각 공정으로 패터닝하여 화소 전극(100), 보조 게이트 패드(103) 및 보조 데이터 패드(104)를 형성한다.

발명의 효과

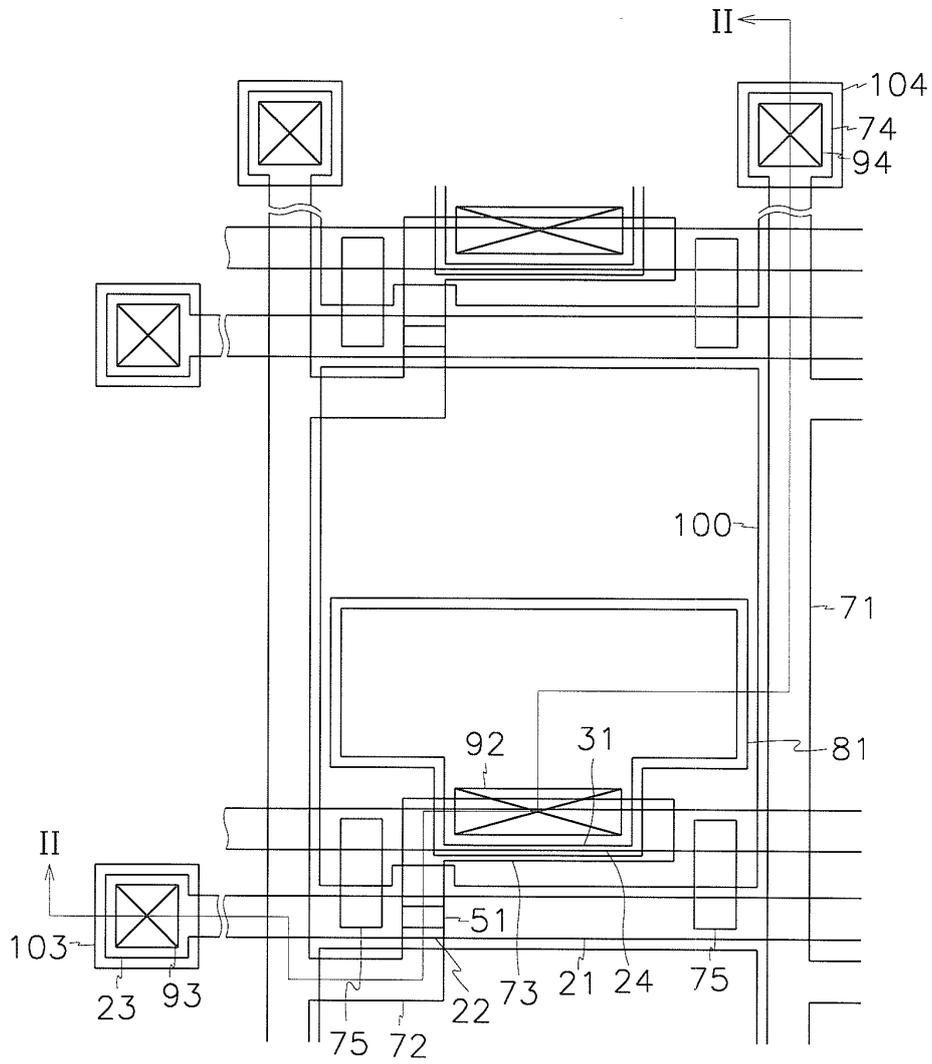
- <115> 이와 같이 본 발명에서는 게이트 배선 및 데이터 배선이 AlNd와 같은 알루미늄 계열의 저저항 금속으로 형성되어 있어 대화면의 액정 표시 장치 제조에 적용할 수 있다. 또한, 유지 용량 전극이 IZO와 같은 투명 도전 물질로 형성되어 있어 유지 용량을 확보함과 동시에 개구율을 최대화할 수 있다. 한편, 드레인 전극, 게이트 패드 및 데이터 패드는 알루미늄 계열의 금속으로 형성되어 있는데, 이들과 각각 접촉하고 있는 유지 용량 전극, 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드가 IZO막으로 형성되어 있어 각각의 접촉부에서 부식이 발생하지 않아 접촉 특성이 좋다.

도면의 간단한 설명

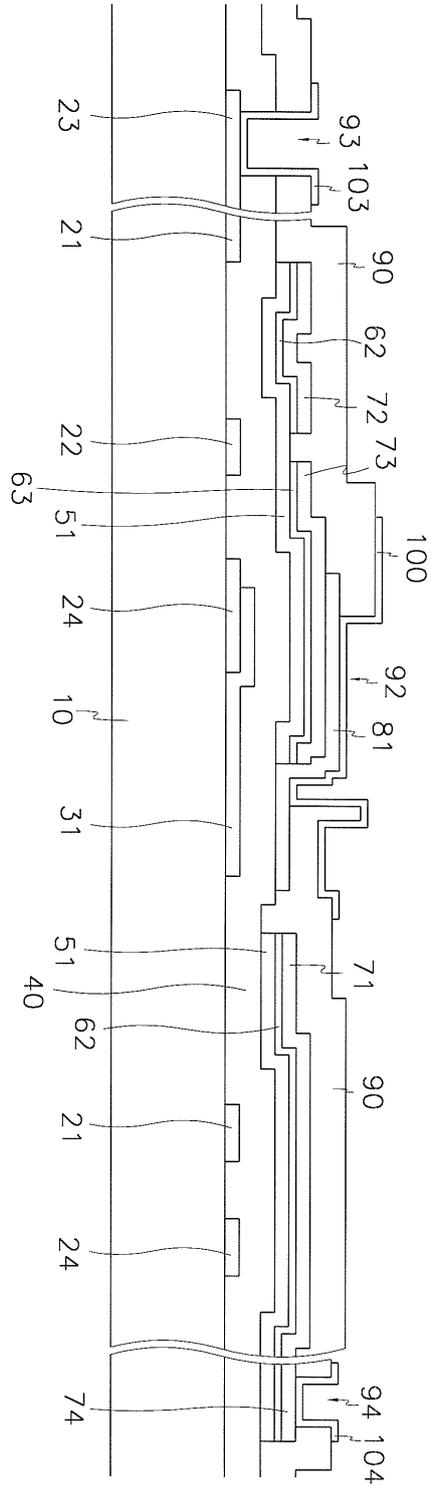
- <1> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판을 도시한 배치도이고,
- <2> 도 2는 도 1에서 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <3> 도 3a는 본 발명의 제1 실시예에 따라 제조하는 첫 단계에서의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판을 도시한 배치도이고,
- <4> 도 3b는 도 3a에서 IIIb-IIIb 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <5> 도 4a는 도 3a 다음 단계에서의 배치도이고,
- <6> 도 4b는 도 4a에서 IVb-IVb 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <7> 도 5a는 도 4a 다음 단계에서의 단면도로서, 마스크와 함께 도시한 것이고,
- <8> 도 5b 내지 도 5d는 도 5a 다음 단계에서의 공정을 그 순서에 따라 도시한 단면도이고,
- <9> 도 6a는 도 5d 다음 단계에서의 배치도이고,
- <10> 도 6b는 도 6a에서 VIb-VIb 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <11> 도 7a는 도 6a 다음 단계에서의 배치도이고,
- <12> 도 7b는 도 7a에서 VIIb-VIIb 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <13> 도 8a는 도 7a 다음 단계에서의 배치도이고,
- <14> 도 8b는 도 8a에서 VIIIb-VIIIb 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <15> 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판을 도시한 배치도이고,
- <16> 도 10은 도 9에서 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <17> 도 11a는 본 발명의 제2 실시예에 따라 제조하는 첫 단계에서의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판을 도시한 단면도이고,
- <18> 도 11b 및 도 11c는 도 11a 다음 단계에서의 공정을 그 순서에 따라 도시한 단면도이고,
- <19> 도 12a는 도 11c 다음 단계에서의 배치도이고,
- <20> 도 12b는 도 12a에서 XIIb-XIIb 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <21> 도 13a는 도 12a 다음 단계에서의 배치도이고,
- <22> 도 13b는 도 13a에서 XIIIb-IIIb 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <23> 도 14a는 도 13a 다음 단계에서의 단면도이고,
- <24> 도 14b 및 도 14c는 도 14a 다음 단계에서의 공정을 그 순서에 따라 도시한 단면도이고,
- <25> 도 15a는 도 14c 다음 단계에서의 배치도이고,
- <26> 도 15b는 도 15a에서 XVb-XVb 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <27> 도 16a는 도 15a 다음 단계에서의 배치도이고,
- <28> 도 16b는 도 16a에서 XVIb-XVIb 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도면

도면1



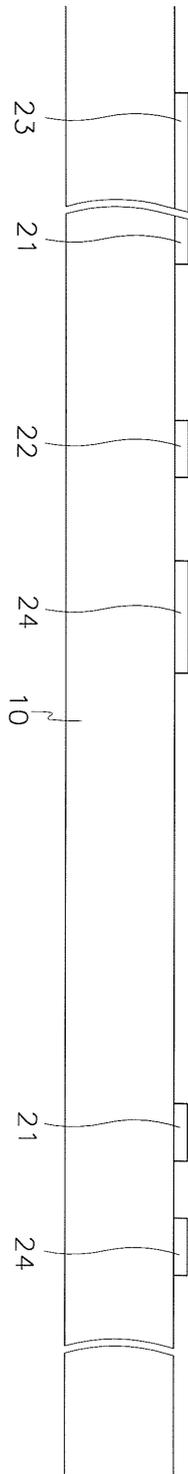
도면2



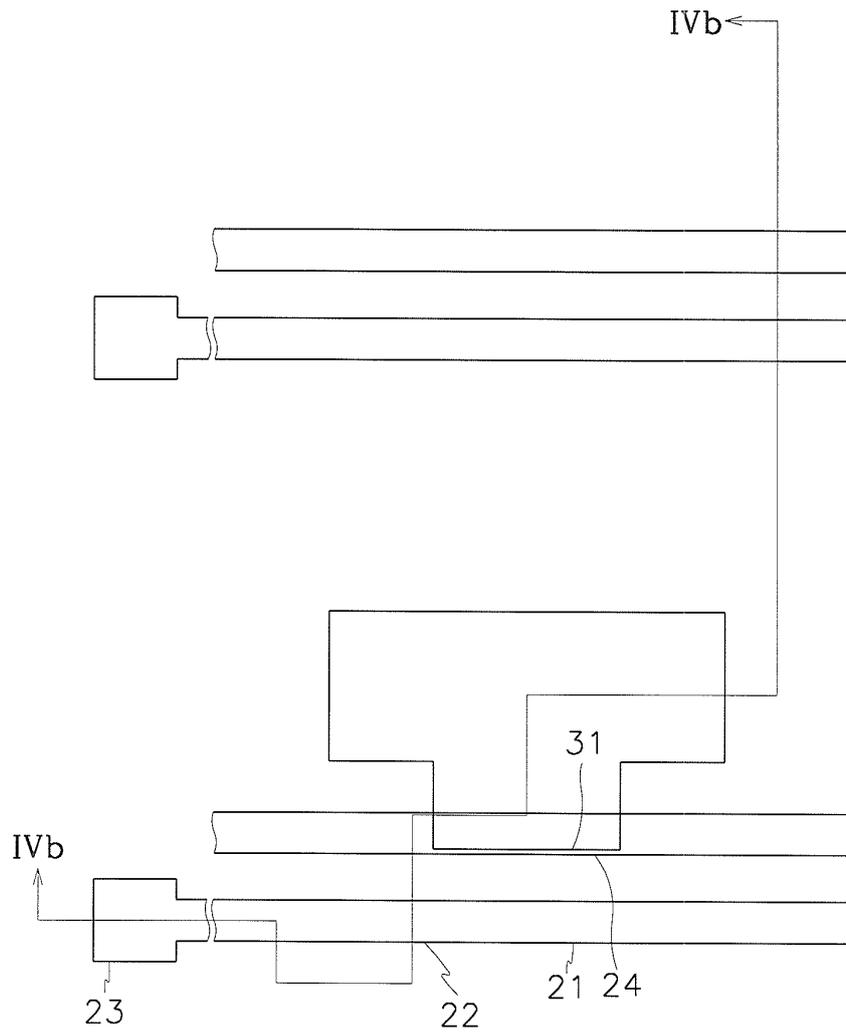
도면3a



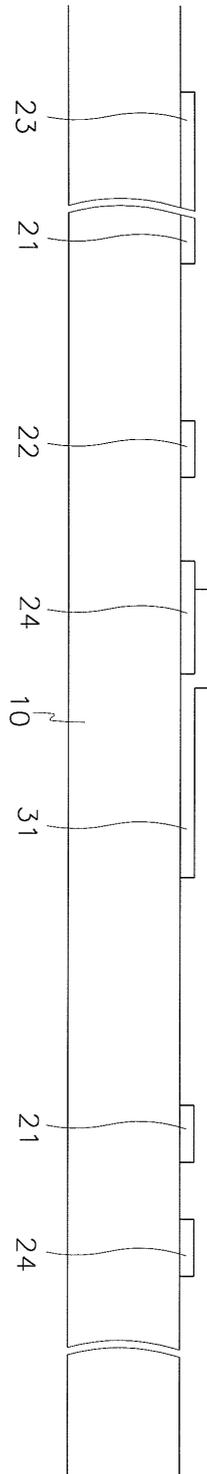
도면3b



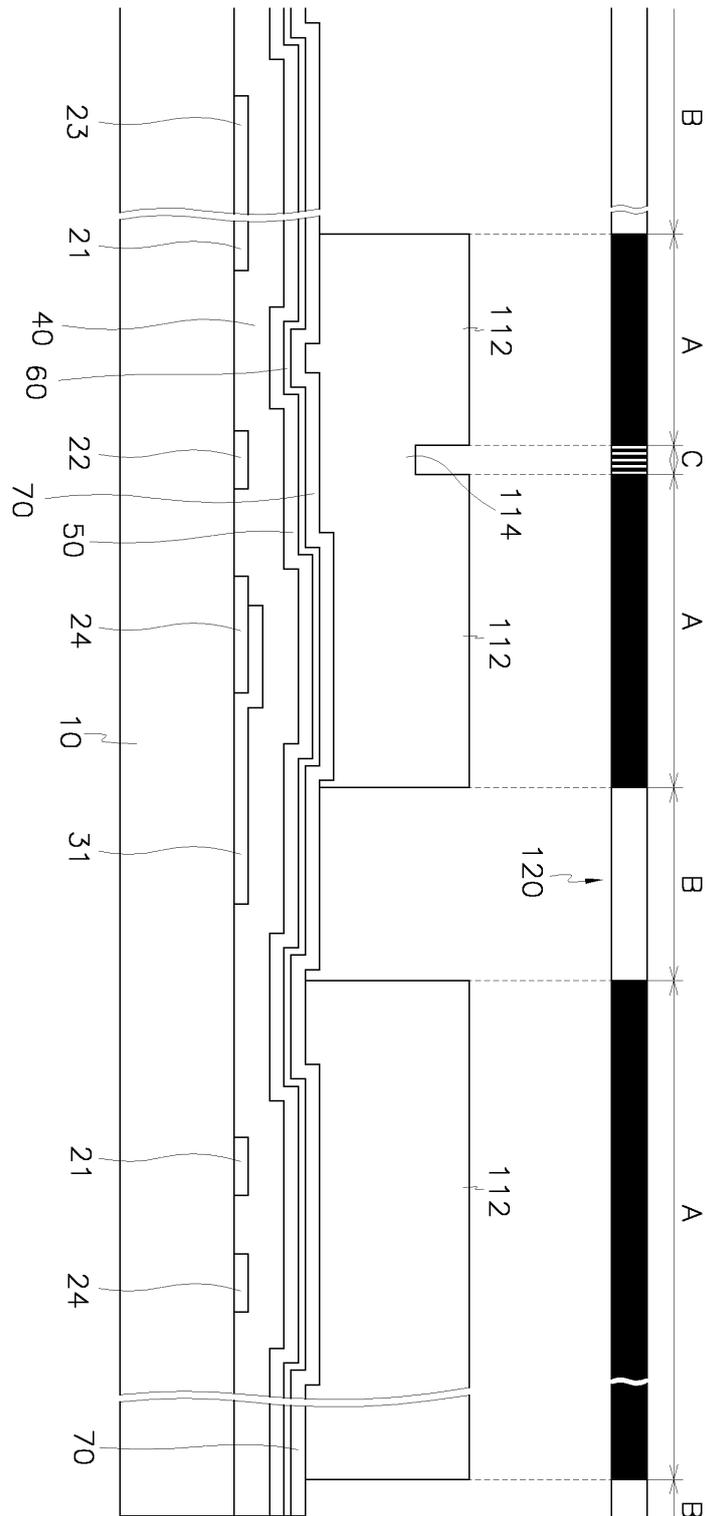
도면4a



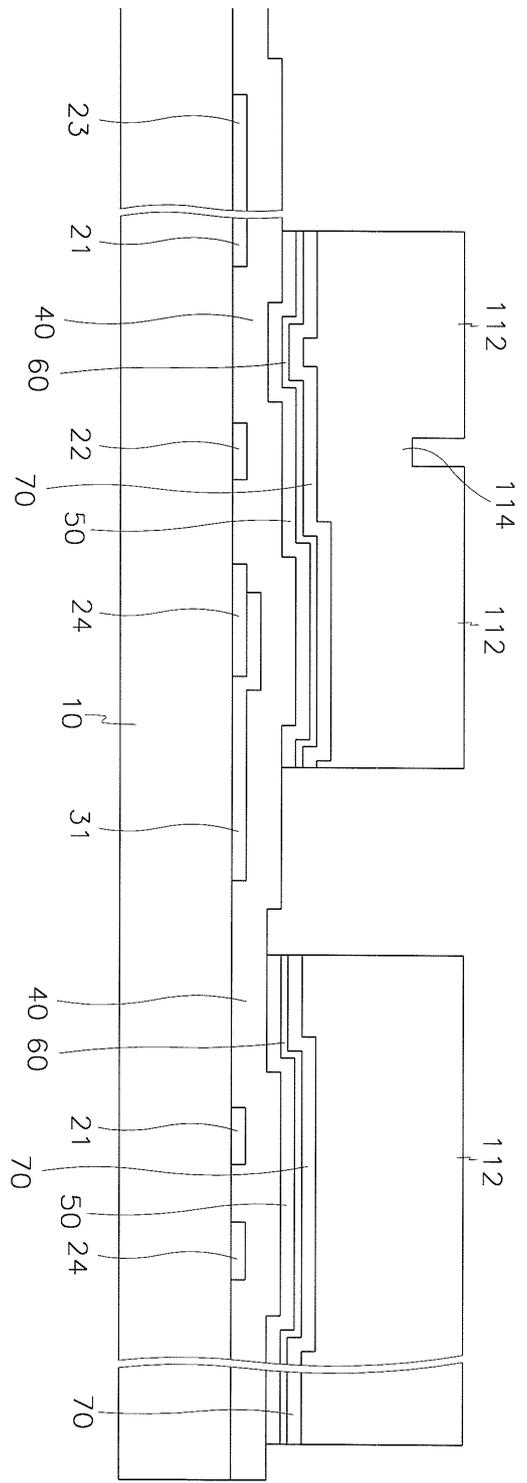
도면4b



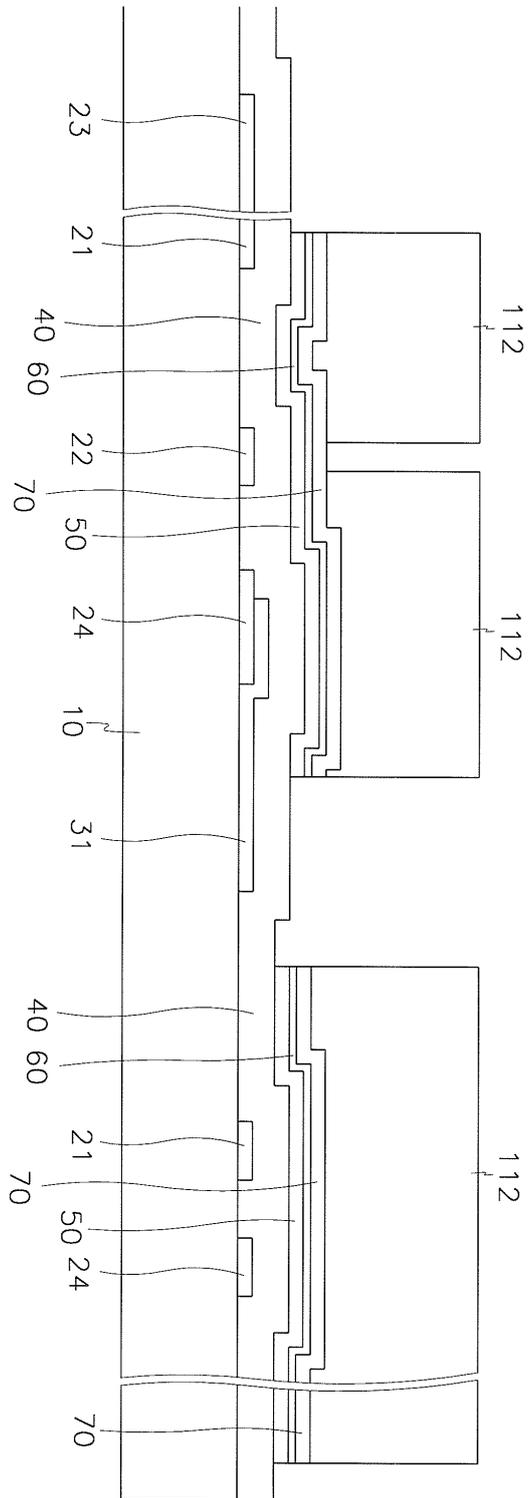
도면5a



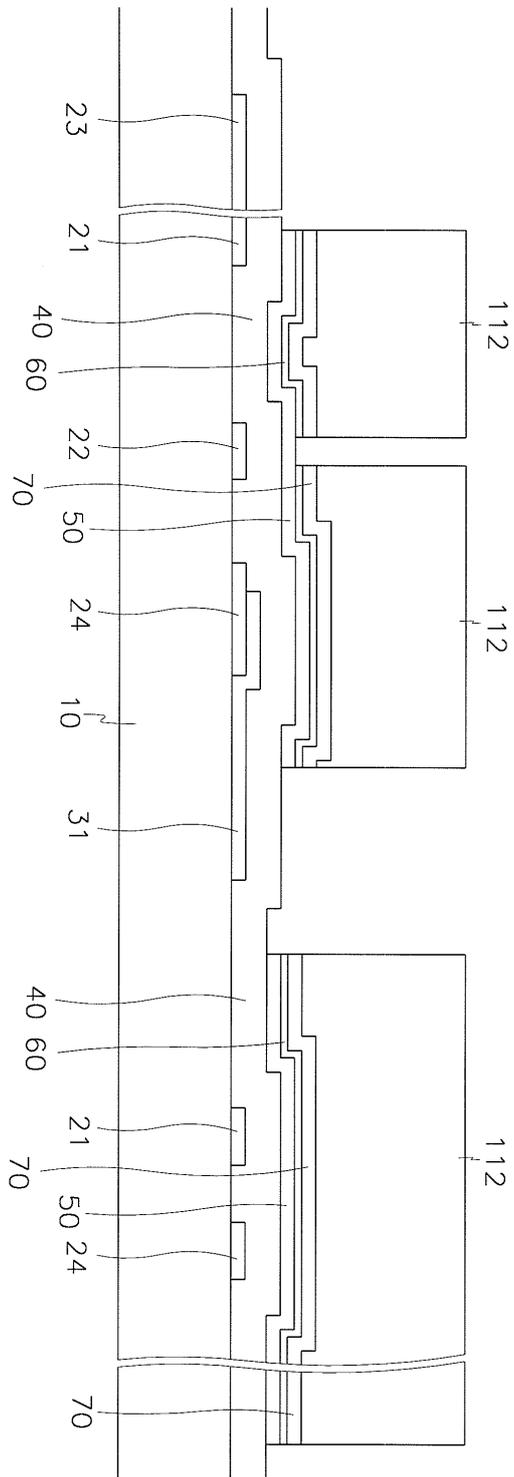
도면5b



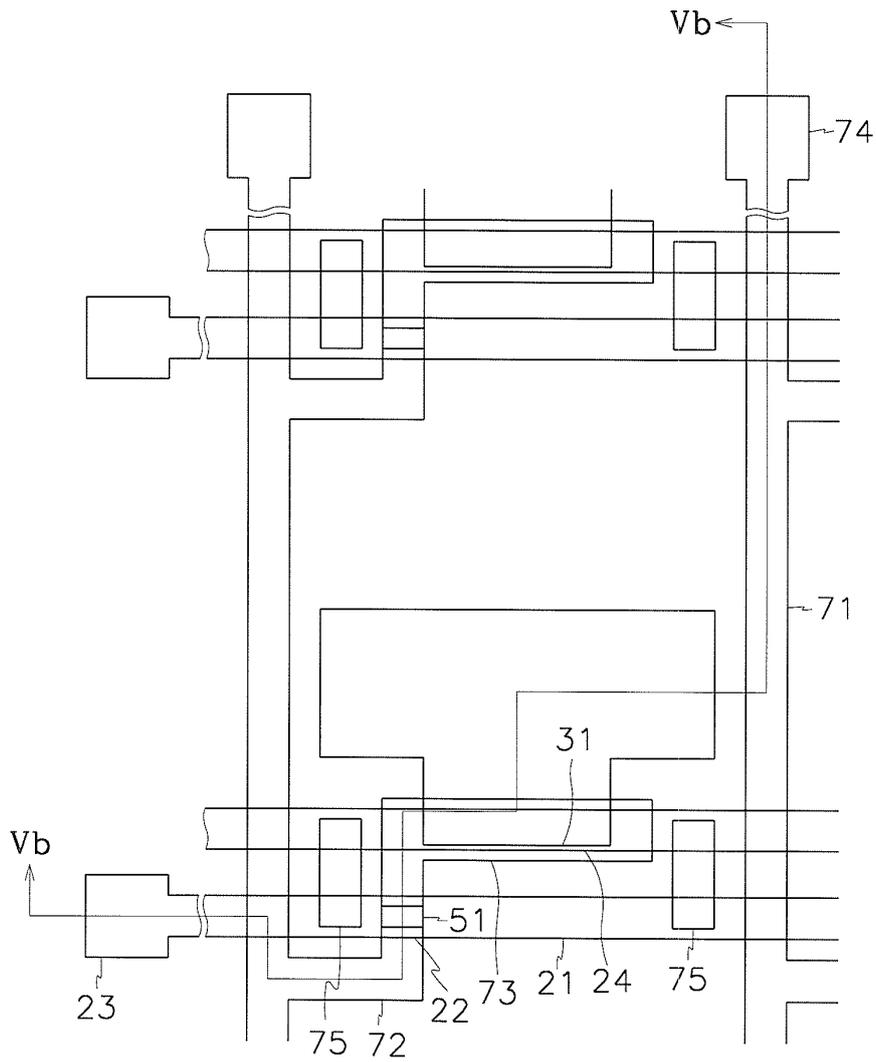
도면5c



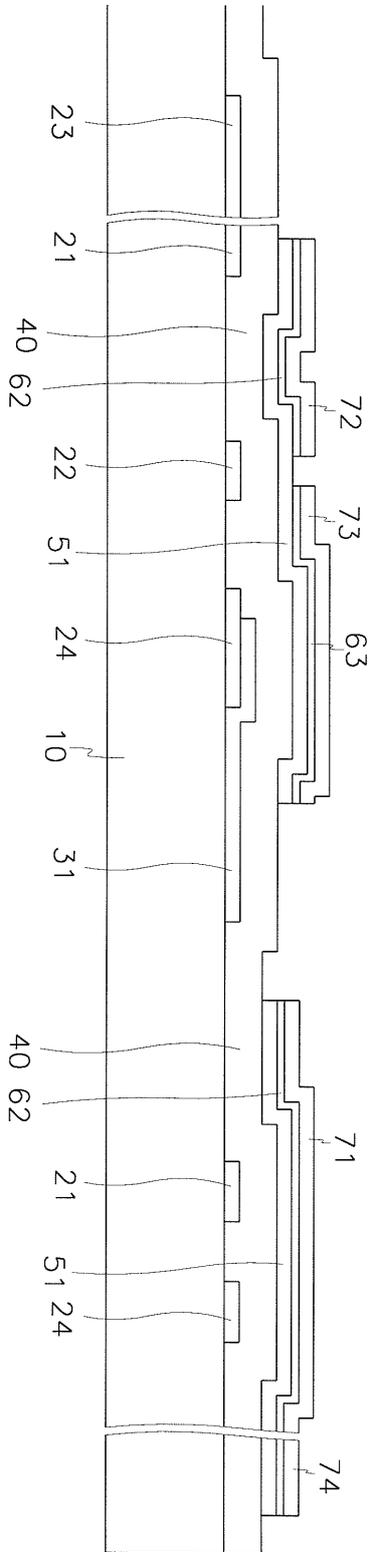
도면5d



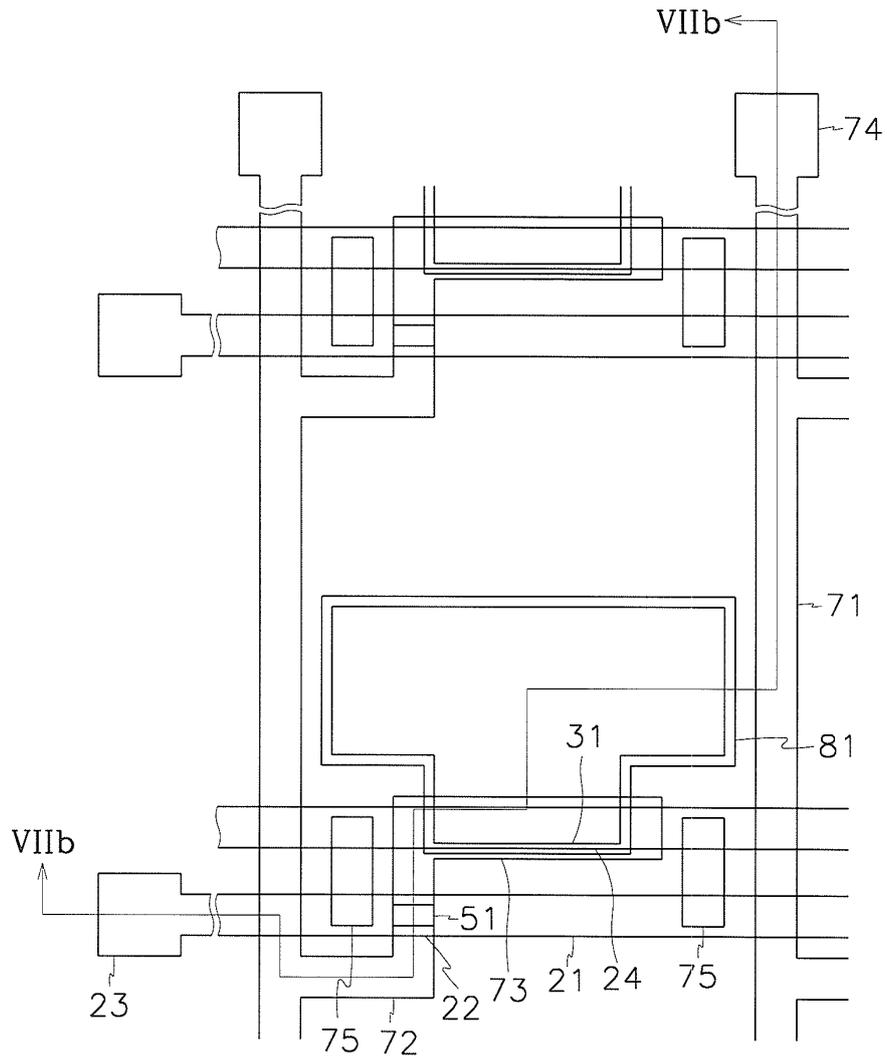
도면6a



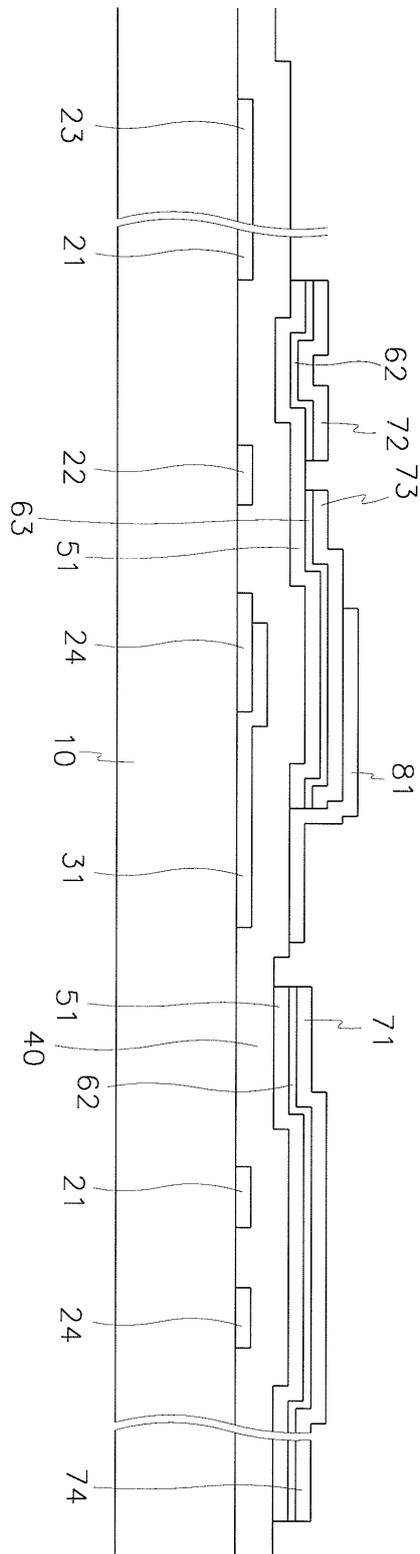
도면6b



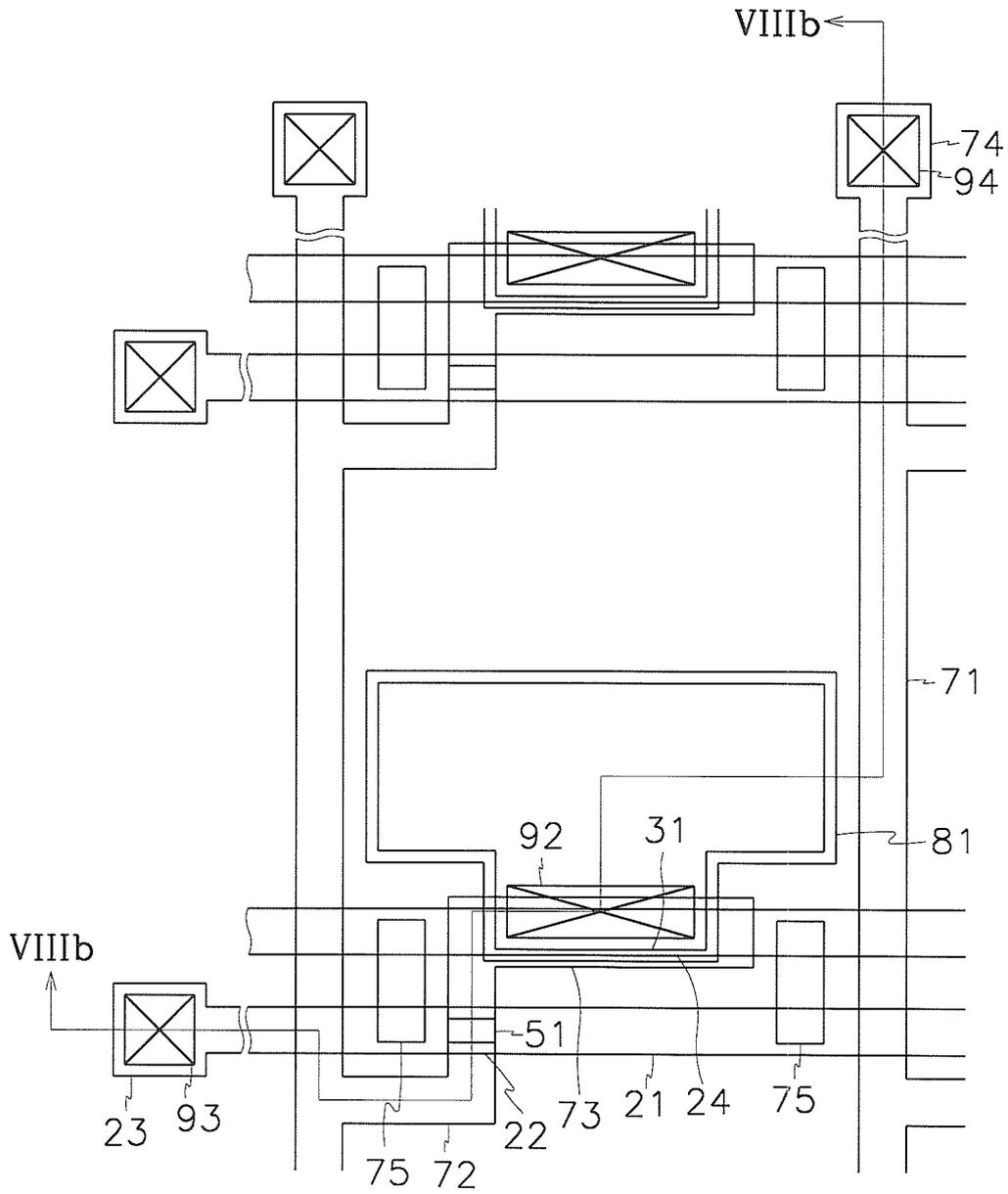
도면7a



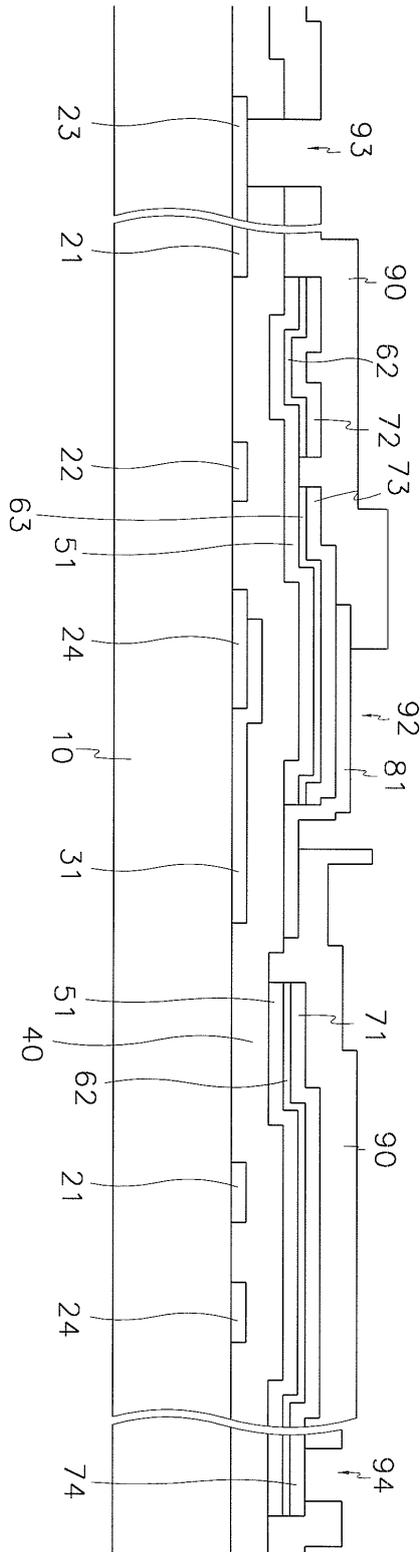
도면7b



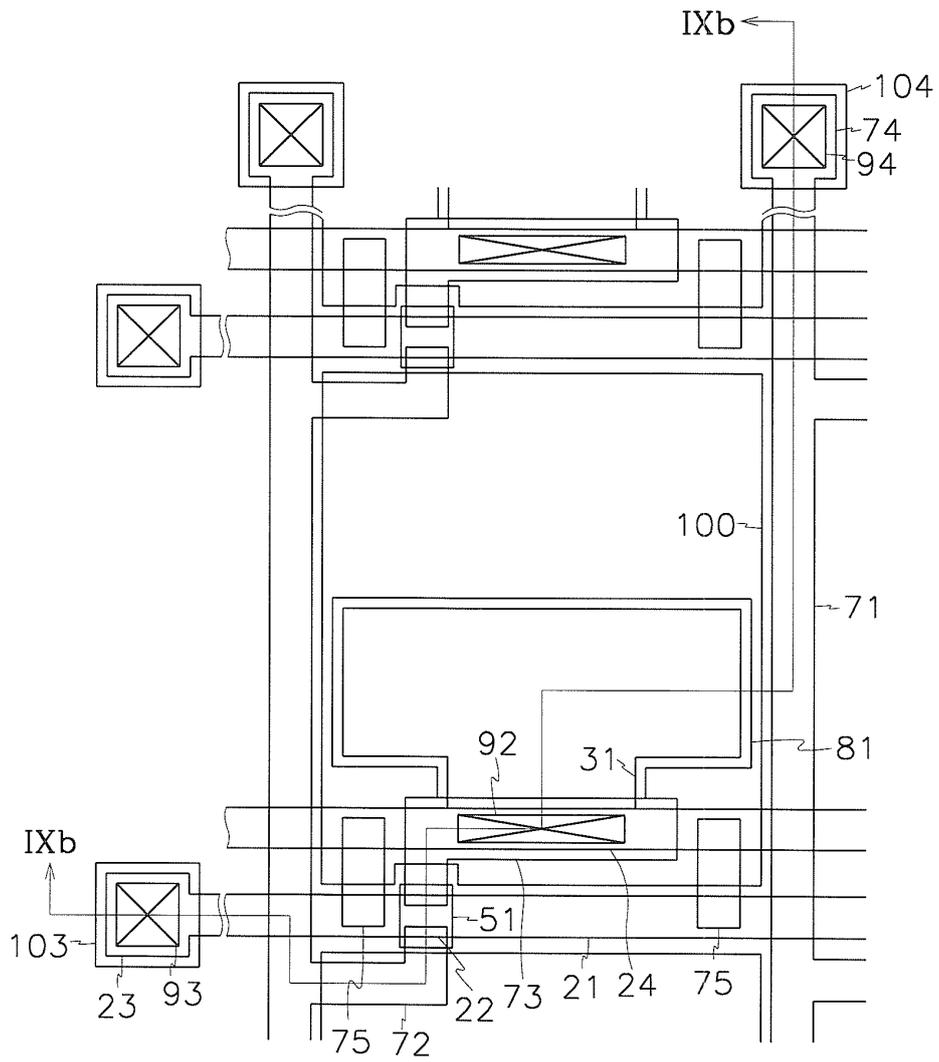
도면8a



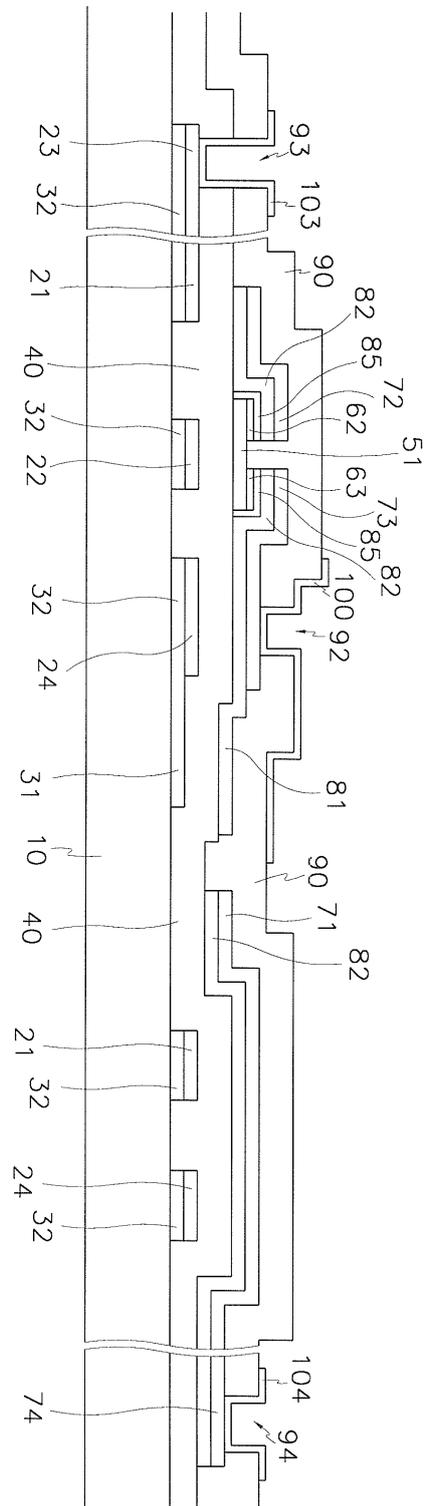
도면8b



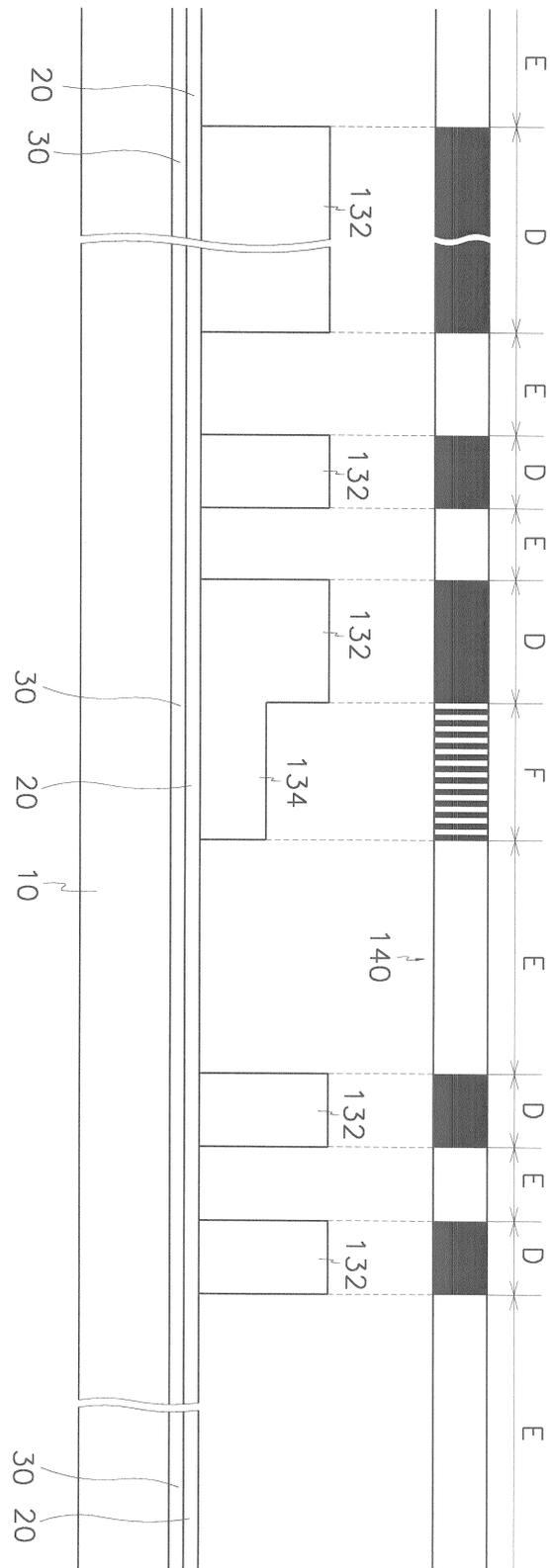
도면9



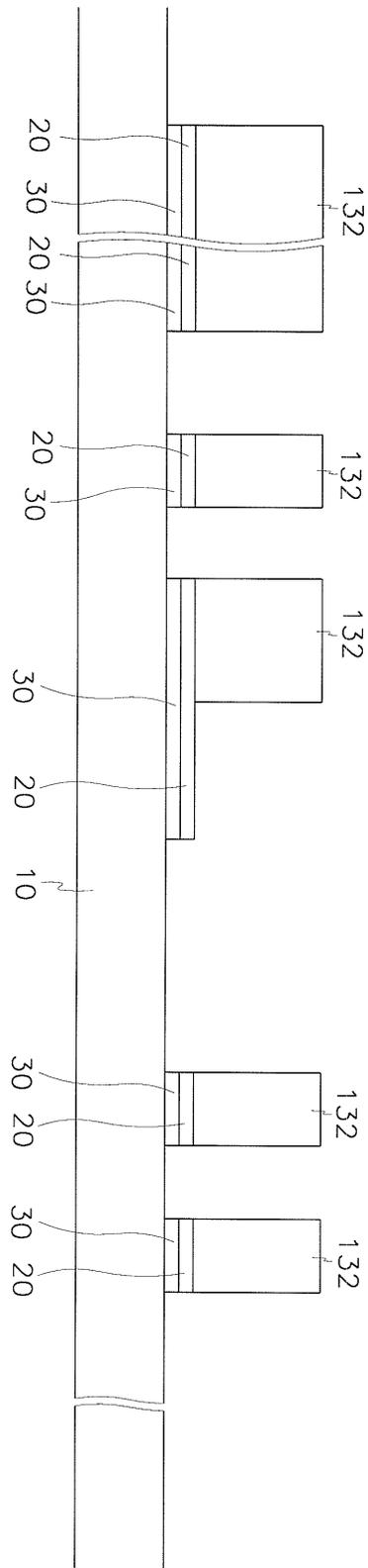
도면10



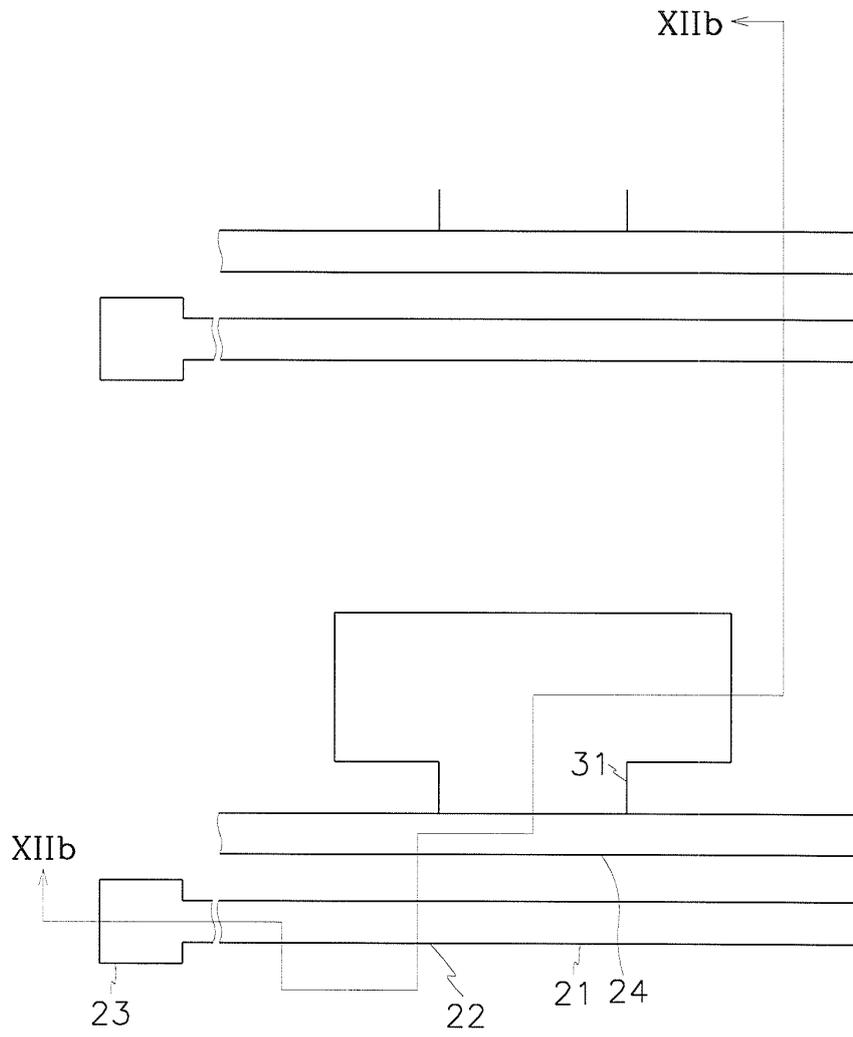
도면11a



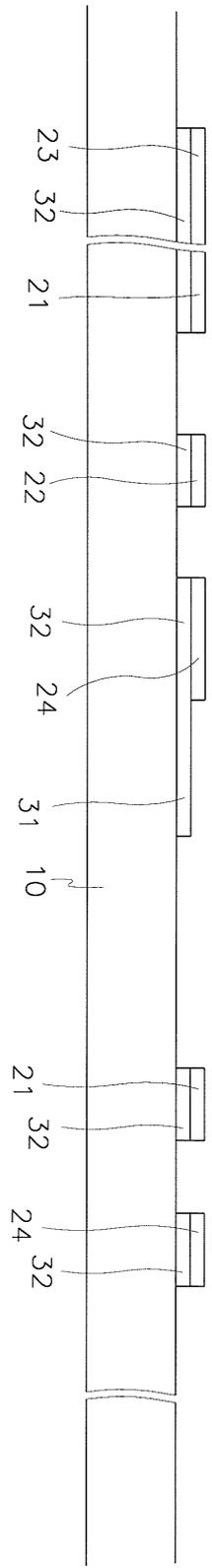
도면11c



도면12a



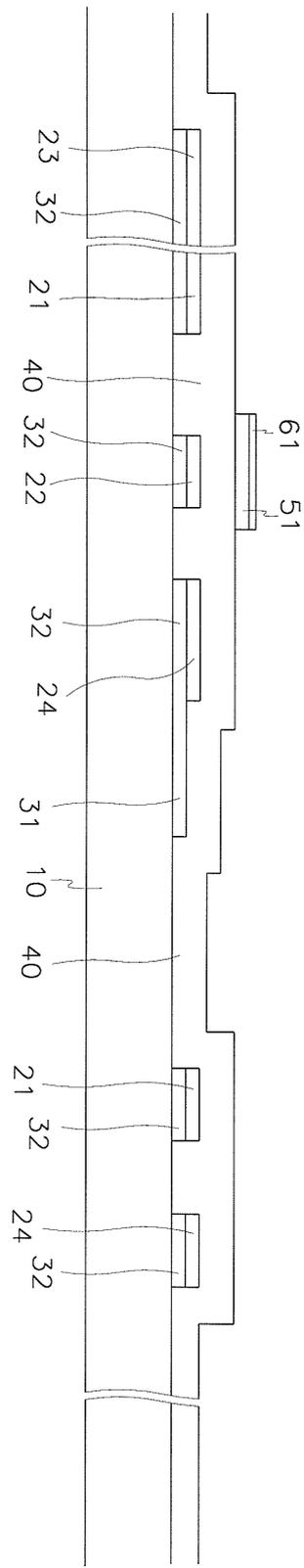
도면12b



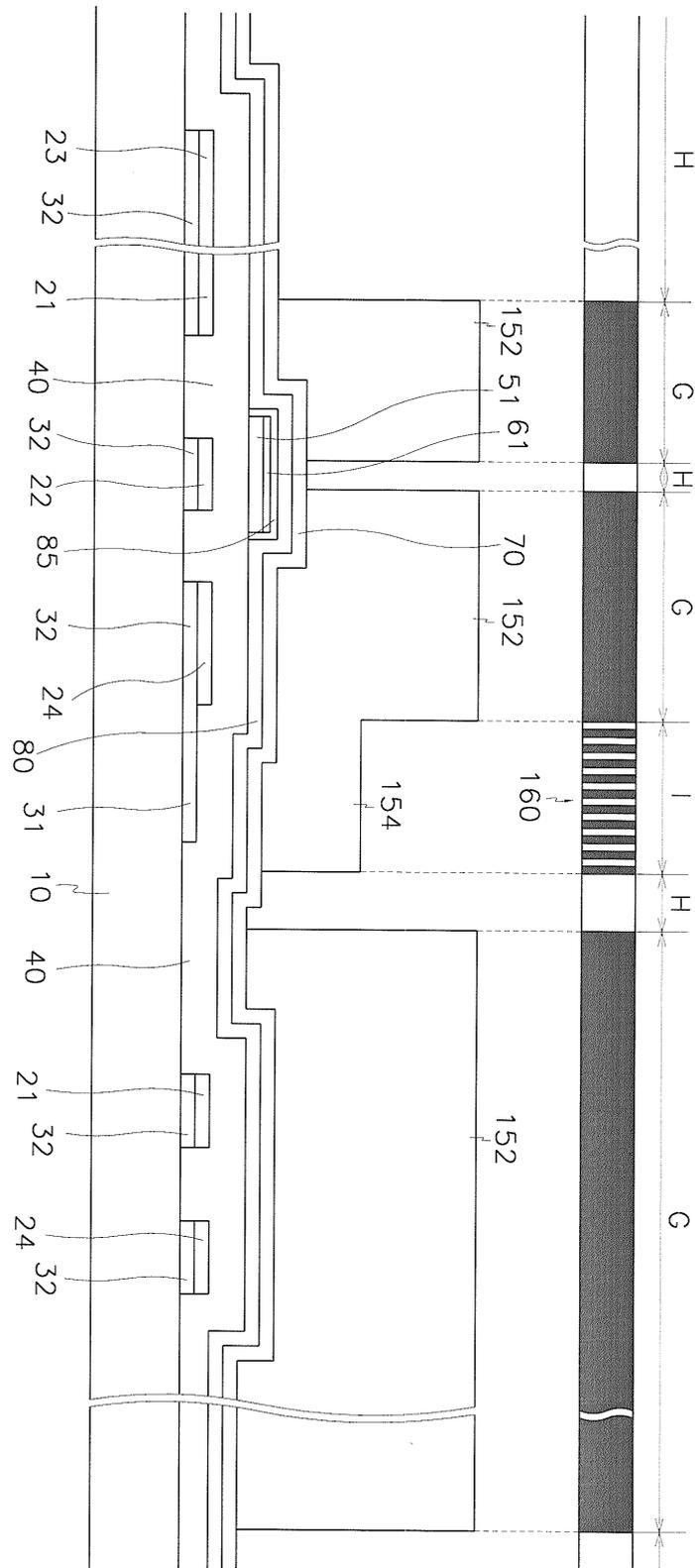
도면13a



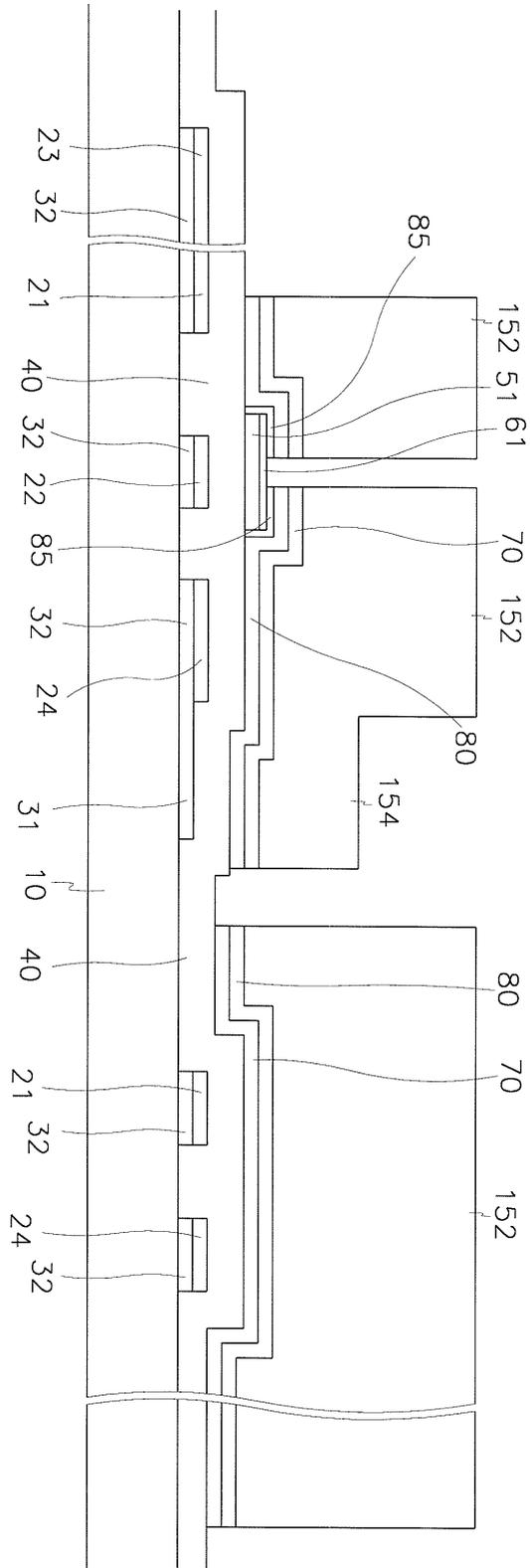
도면13b



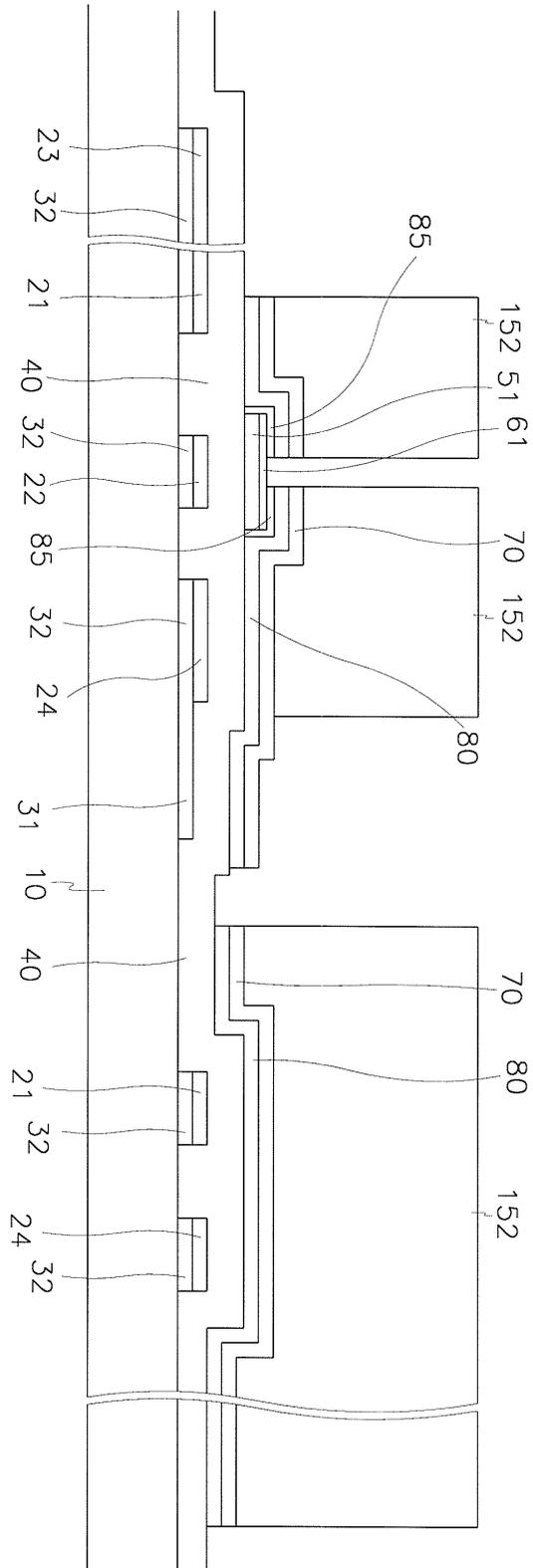
도면14a



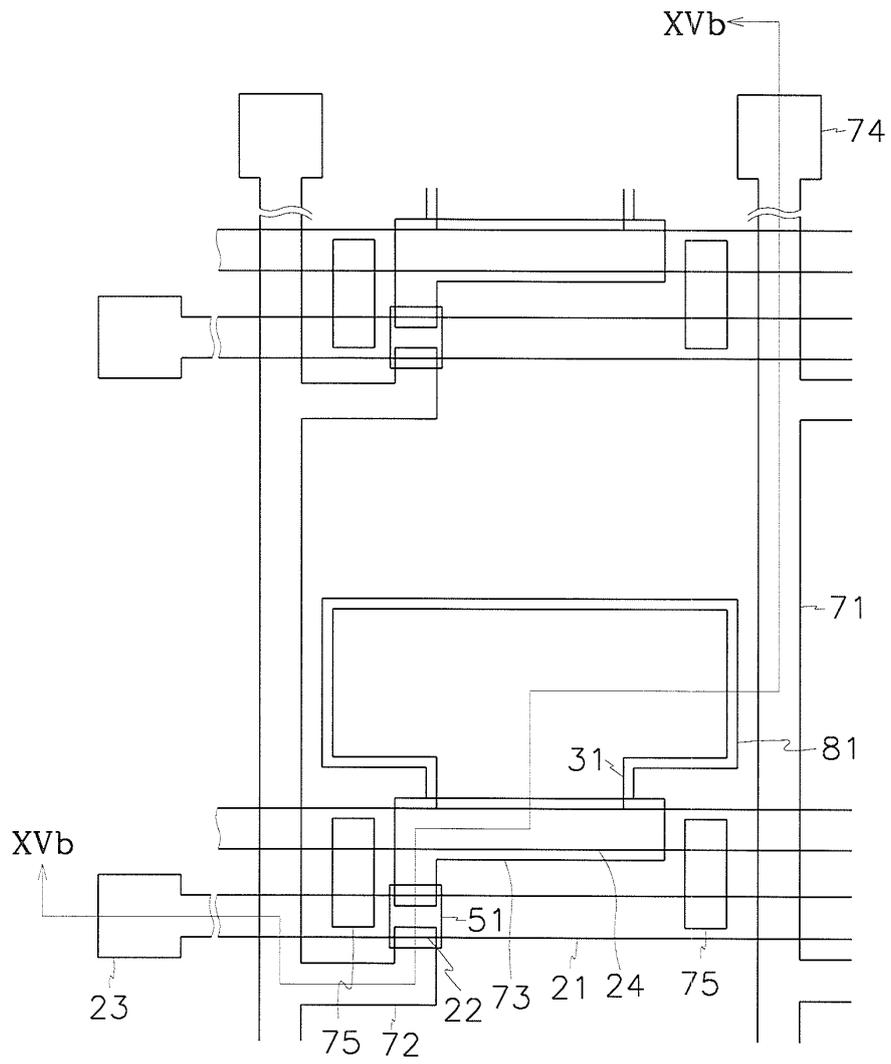
도면14b



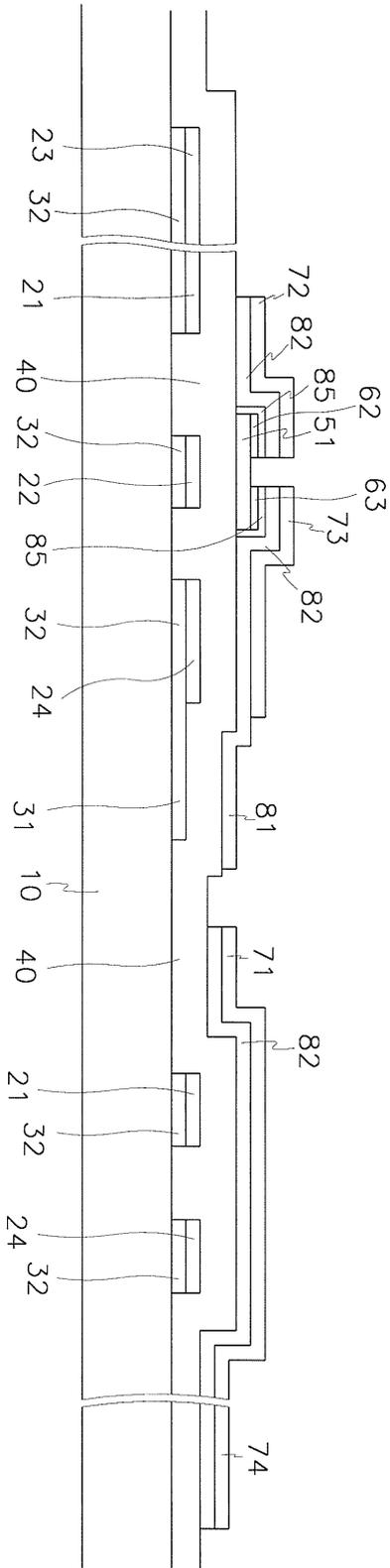
도면14c



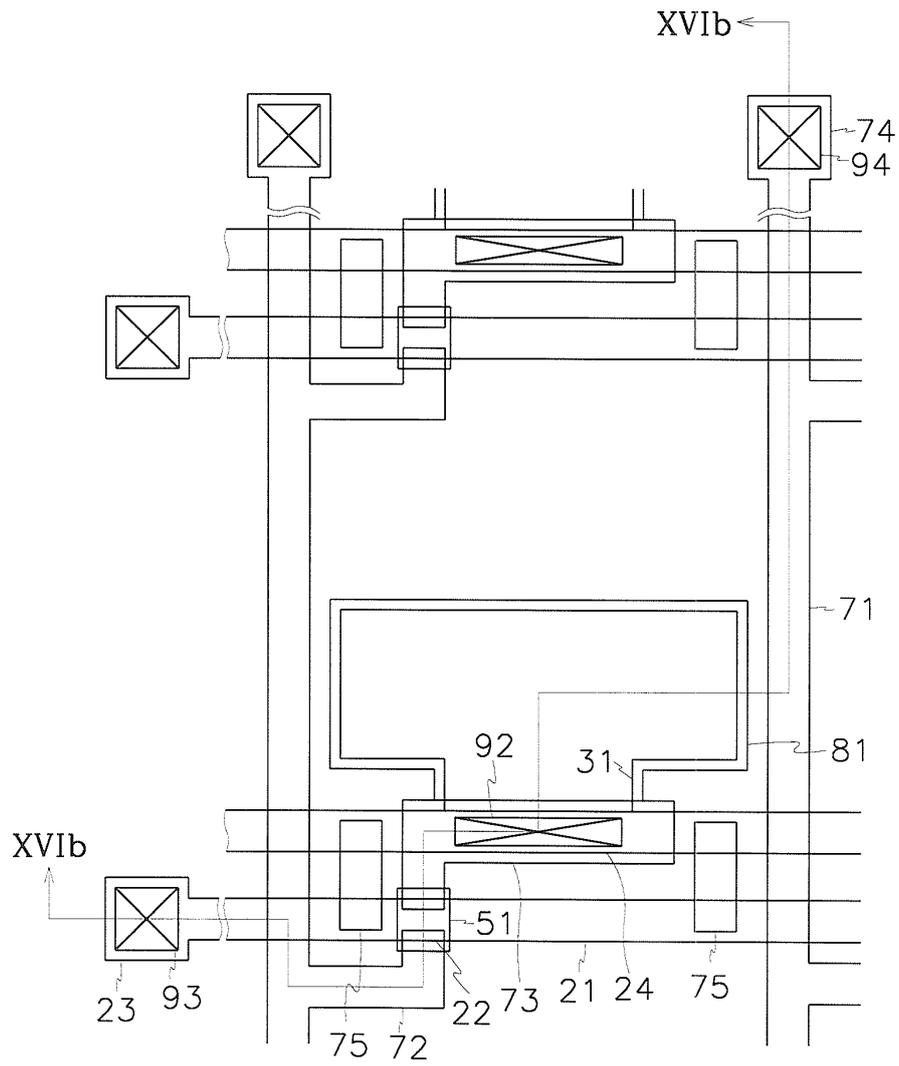
도면15a



도면15b



도면16a



도면16b

