



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월28일
(11) 등록번호 10-0807580
(24) 등록일자 2008년02월20일

(51) Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0034669

(22) 출원일자 2001년06월19일

심사청구일자 2006년06월19일

(65) 공개번호 10-2002-0095997

(43) 공개일자 2002년12월28일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010005222 A

JP13005038 A

KR1020000033047 A

(73) 특허권자

엘지.필립스 엘시디 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

조홍렬

서울특별시강남구개포동주공아파트408동301호

유홍석

경기도군포시금정동율곡아파트348동1002호

연덕철

서울특별시송파구송파동118-31대중빌라303호

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 4 항

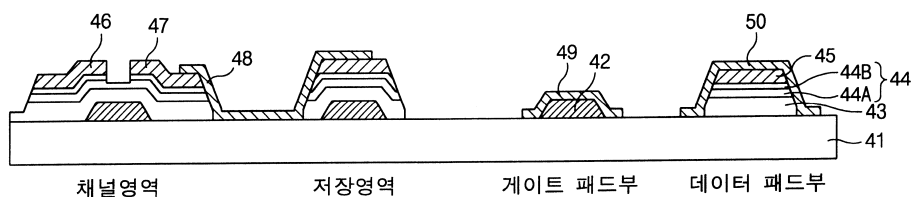
심사관 : 임동제

(54) 액정 표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 유리기관의 채널영역, 저장영역 및 게이트 패드부 상에 제1 마스크를 통해 게이트 패턴을 형성하는 공정; 상기 게이트 패턴 상부에 게이트절연막, 액티브층 및 전극층을 형성하는 공정; 상기 전극층의 상부에 감광막을 형성하고, 제2 마스크를 통해 상기 감광막을 노광 및 현상하여 유리기관의 채널영역, 저장영역 및 데이터 패드부 상에 잔류하는 감광막 패턴을 형성하되, 채널영역의 게이트 패턴 상의 전극층 상부에서는 회절노광을 적용하여 감광막의 두께를 얇게 형성하는 공정; 상기 감광막 패턴을 통해 노출된 적층막을 게이트절연막이 노출될때까지 식각하고, 계속해서 게이트절연막의 두께 일부를 식각하는 공정; 상기 회절노광이 적용되어 다른 영역에 비해 얇은 두께를 갖는 감광막을 선택적으로 제거하고, 그에 따라 노출된 채널영역 상의 전극층을 식각하여 소스/드레인 전극을 형성함과 동시에 상기 두께 일부가 식각된 게이트절연막을 제거하는 공정; 상기 감광막 패턴을 제거한 다음 도전물질층을 형성하고, 제3 마스크를 통해 상기 드레인 전극과 저장영역의 전극층을 접속시키는 픽셀전극을 형성함과 동시에 게이트 패드부의 게이트 패턴과 연결되는 제1배선 및 데이터 패드부의 전극층과 연결되는 제2배선을 형성하는 공정; 및 상기 채널영역에 노출된 액티브층을 식각하는 공정을 포함하여 이루어지는 것으로, 3개의 마스크를 이용함으로써, 마스크 수를 최소화할 수 있어 제조비용 절감 및 공정 단순화에 기여함으로써, 수율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도3g



특허청구의 범위

청구항 1

유리기판의 채널영역, 저장영역 및 게이트 패드부 상에 제1 마스크를 통해 게이트 패턴을 형성하는 공정;

상기 게이트 패턴 상부에 게이트절연막, 액티브층 및 전극층을 형성하는 공정;

상기 전극층의 상부에 감광막을 형성하고, 제2 마스크를 통해 상기 감광막을 노광 및 현상하여 유리기판의 채널영역, 저장영역 및 데이터 패드부 상에 잔류하는 감광막 패턴을 형성하되, 채널영역의 게이트 패턴 상의 전극층 상부에서는 회절노광을 적용하여 감광막의 두께를 얇게 형성하는 공정;

상기 감광막 패턴을 통해 노출된 적층막을 게이트절연막이 노출될때까지 식각하고, 계속해서 게이트절연막의 두께 일부를 식각하는 공정;

상기 회절노광이 적용되어 다른 영역에 비해 얇은 두께를 갖는 감광막을 선택적으로 제거하고, 그에 따라 노출된 채널영역 상의 전극층을 식각하여 소스/드레인 전극을 형성함과 동시에 상기 두께 일부가 식각된 게이트절연막을 제거하는 공정;

상기 감광막 패턴을 제거한 다음 도전물질을 형성하고, 제3 마스크를 통해 상기 드레인 전극과 저장영역의 전극층을 접속시키는 픽셀전극을 형성함과 동시에 게이트 패드부의 게이트 패턴과 연결되는 제1배선 및 데이터 패드부의 전극층과 연결되는 제2배선을 형성하는 공정; 및

상기 채널영역에 노출된 액티브층을 식각하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 액티브층은 비정질실리콘과 고농도의 엔 도핑 비정질실리콘을 적층 형성한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 게이트절연막은 SiNx 재질로 형성하고, 상기 전극층은 Mo 재질로 형성하여 상기 전극층을 식각하여 상기 액티브층의 양측 상부에 이격되는 소스/드레인 전극을 형성함과 동시에 게이트절연막을 식각하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 후속 공정을 통해 상기 채널영역과 저장영역 상부에 보호막으로, 블랙 매트릭스(BM on array)나 컬러필터(color filter) 또는 PI 배향막을 적용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 액정 표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 특히 액정 표시장치의 제조에 요구되는 마스크의 갯수를 최소화하기에 적당하도록 한 액정 표시장치의 제조방법에 관한 것이다.
- <13> 종래 액정 표시장치의 제조방법을 첨부한 도1a 내지 도1e의 수순단면도를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <14> 먼저, 도1a에 도시한 바와같이 유리기판(1)의 상부에 게이트 전극물질을 형성한 다음 제1 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피(photolithography)를 실시하여 유리기판(1)의 채널영역, 저장영역 및 게이트 패드부 상에 게이트 패턴(2)을 선택적으로 형성한다.
- <15> 그리고, 도1b에 도시한 바와같이 상기 결과물의 상부에 SiNx 재질을 갖는 게이트절연막(3)과 액티브층(4)을 순

차적으로 형성한 다음 제2 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 상기 액티브층(4)이 상기 채널영역 상에 잔류하도록 선택적으로 식각한다. 이때, 액티브층(4)은 비정질실리콘과 고농도의 엔(N) 도핑 비정질실리콘을 적층 형성한다.

<16> 그리고, 도1c에 도시한 바와같이 상기 결과물의 상부에 소스/드레인 전극물질을 형성한 다음 제3 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 상기 소스/드레인 전극물질이 상기 채널영역 상에서는 상기 액티브층(4)의 양측에 이격되어 소스/드레인 전극(5,6)으로 적용될 수 있도록 식각하고, 상기 저장영역 상에서는 게이트절연막(3)의 상부에 잔류하는 전극(7)으로 적용될 수 있도록 식각하여 하부의 게이트 패턴(2)과 함께 게이트절연막(3)을 통해 저장 커패시터로 적용함과 아울러 데이터 패드부의 게이트절연막(3) 상부에 잔류하는 전극(8)으로 적용될 수 있도록 선택적으로 식각한다.

<17> 그리고, 도1d에 도시한 바와같이 상기 결과물의 상부에 보호막(9)을 형성한 다음 제4 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 상기 채널영역의 드레인 전극(6), 저장영역의 전극(7), 게이트 패드부의 게이트 패턴(2) 및 데이터 패드부의 전극(8)이 노출되도록 선택적으로 식각한다.

<18> 그리고, 도1e에 도시한 바와같이 상기 결과물의 상부에 전극물질을 형성한 다음 제5 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 상기 채널영역의 드레인 전극(6)과 저장영역의 전극(7)을 접속시키는 픽셀전극(10)을 형성함과 아울러 게이트 패드부의 게이트 패턴(2)과 연결되는 배선(11) 및 데이터 패드부의 전극(8)과 연결되는 배선(12)을 동시에 형성할 수 있도록 선택적으로 식각한다.

<19> 상기한 바와같은 종래 액정 표시장치의 제조방법은 5개의 마스크를 적용하여 포토리소그래피를 실시함에 따라 제조비용의 절감 및 공정 단순화 등에 한계를 갖는 문제점이 있었다.

<20> 따라서, 4개의 마스크가 적용되는 액정 표시장치의 제조방법이 제안되었다. 이와같은 4개의 마스크를 적용한 종래 액정 표시장치의 제조방법을 첨부한 도2a 내지 도2g의 수순단면도를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<21> 먼저, 도2a에 도시한 바와같이 유리기판(21)의 상부에 전극물질을 형성한 다음 제1 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 유리기판(21)의 채널영역, 저장영역 및 게이트 패드부 상에 게이트 패턴(22)을 선택적으로 형성한다.

<22> 그리고, 도2b에 도시한 바와같이 상기 결과물의 상부에 SiNx 재질의 게이트절연막(23), 액티브층(24) 및 전극물질로 이루어진 전극층(25)을 순차적으로 형성한다. 이때, 액티브층(24)은 비정질실리콘과 고농도의 엔 도핑 비정질실리콘을 적층 형성한다.

<23> 그리고, 도2c에 도시한 바와같이 상기 전극층(25)의 상부에 감광막(PR21)을 형성한 다음 제2 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 상기 채널영역, 저장영역 및 데이터 패드부 상에 선택적으로 잔류하는 감광막(PR21)의 패턴을 형성하되, 상기 채널영역 게이트 패턴(22) 상의 전극층(25) 상부에서는 감광막(PR21)에 회절노광을 적용하여 다른 영역의 감광막(PR21) 패턴에 비해 얇은 두께를 갖도록 한 다음 그 감광막(PR21)의 패턴을 통해 노출된 영역의 적층막을 상기 게이트절연막(23)이 노출될때까지 식각한다.

<24> 그리고, 도2d에 도시한 바와같이 상기 회절노광이 적용되어 다른 영역의 감광막(PR21) 패턴에 비해 얇은 두께를 갖는 채널영역 게이트 패턴(22) 상의 전극층(25) 상부 감광막(PR21)을 선택적으로 제거한다.

<25> 그리고, 도2e에 도시한 바와같이 상기 감광막(PR21) 패턴이 선택적으로 제거되어 노출된 전극층(25)을 식각하고, 계속해서 액티브층(24)을 소정의 두께만큼 식각하여 액티브층(24)의 양측 상부에 이격되는 소스/드레인 전극(26,27)을 형성한 다음 상기 잔류하는 감광막(PR21)의 패턴을 제거한다.

<26> 그리고, 도2f에 도시한 바와같이 상기 결과물의 상부전면에 SiNx 재질의 보호막(28)을 형성한 다음 제3 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 상기 채널영역의 드레인 전극(27), 저장영역의 전극층(25), 게이트 패드부의 게이트 패턴(22) 및 데이터 패드부의 전극층(25)이 노출되도록 선택적으로 식각한다.

<27> 그리고, 도2g에 도시한 바와같이 상기 결과물의 상부에 전극물질을 형성한 다음 제4 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 상기 채널영역의 드레인 전극(27)과 저장영역의 전극층(25)을 접속시키는 픽셀전극(29)을 형성함과 아울러 게이트 패드부의 게이트 패턴(22)과 연결되는 배선(30) 및 데이터 패드부의 전극층(25)과 연결되는 배선(31)을 동시에 형성할 수 있도록 선택적으로 식각한다.

<28> 상기한 바와같은 4개의 마스크를 적용하여 포토리소그래피를 실시한 액정 표시장치의 제조방법은 5개의 마스크를 적용하는 것에 비해 제조비용을 절감시키고, 공정을 단순화할 수 있게 된다.

<29> 즉, 마스크의 사용갯수를 최소화하는 것이 제조비용 절감 및 공정단순화에 기여할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<30> 이에 본 발명은 상기 종래기술의 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 3개의 마스크를 사용하여 액정 표시장치를 제조할 수 있는 액정 표시장치의 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<31> 상기한 바와같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 액정 표시장치의 제조방법은 유리기관의 채널영역, 저장영역 및 게이트 패드부 상에 제1 마스크를 통해 게이트 패턴을 형성하는 공정; 상기 게이트 패턴 상부에 게이트절연막, 액티브층 및 전극층을 형성하는 공정; 상기 전극층의 상부에 감광막을 형성하고, 제2 마스크를 통해 상기 감광막을 노광 및 현상하여 유리기관의 채널영역, 저장영역 및 데이터 패드부 상에 잔류하는 감광막 패턴을 형성하되, 채널영역의 게이트 패턴 상의 전극층 상부에서는 회절노광을 적용하여 감광막의 두께를 얇게 형성하는 공정; 상기 감광막 패턴을 통해 노출된 적층막을 게이트절연막이 노출될때까지 식각하고, 계속해서 게이트절연막의 두께 일부를 식각하는 공정; 상기 회절노광이 적용되어 다른 영역에 비해 얇은 두께를 갖는 감광막을 선택적으로 제거하고, 그에 따라 노출된 채널영역 상의 전극층을 식각하여 소스/드레인 전극을 형성함과 동시에 상기 두께 일부가 식각된 게이트절연막을 제거하는 공정; 상기 감광막 패턴을 제거한 다음 도전물질을 형성하고, 제3 마스크를 통해 상기 드레인 전극과 저장영역의 전극층을 접속시키는 픽셀전극을 형성함과 동시에 게이트 패드부의 게이트 패턴과 연결되는 제1배선 및 데이터 패드부의 전극층과 연결되는 제2배선을 형성하는 공정; 및 상기 채널영역에 노출된 액티브층을 식각하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<32> 상기한 바와같은 본 발명에 의한 액정 표시장치의 제조방법을 첨부한 도3a 내지 도3g의 수순단면도를 일 실시예로 하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<33> 먼저, 도3a에 도시한 바와같이 유리기관(41)의 상부에 Cr, MoW, Cr/Al, Cu, Al(Nd) 또는 Cr/Al(Nd) 등의 도전물질을 형성한 다음 제1 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 채널영역, 저장영역 및 게이트 패드부 상에 게이트 패턴(42)을 선택적으로 형성한다.

<34> 그리고, 도3b에 도시한 바와같이 상기 결과물의 상부에 SiNx 재질의 게이트절연막(43), 액티브층(44) 및 Mo, Cr, Al 또는 Al(Nd) 등의 도전물질로 이루어진 전극층(45)을 순차적으로 형성한 다음 전극층(45)의 상부에 감광막(PR41)을 형성하고, 제2 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 상기 채널영역, 저장영역 및 데이터 패드부 상에 선택적으로 잔류하는 감광막(PR41)의 패턴을 형성하되, 상기 채널영역 게이트 패턴(42) 상의 전극층(45) 상부에서는 감광막(PR41)이 다른 영역에 비해 얇은 두께를 갖도록 회절노광을 실시한다. 이때, 상기 액티브층(44)은 비정질실리콘(44A)과 고농도의 엔 도핑 비정질실리콘(44B)이 적층되도록 형성하는 것이 바람직하다.

<35> 그리고, 도3c에 도시한 바와같이 상기 감광막(PR41)의 패턴을 통해 노출된 영역의 적층막을 상기 게이트절연막(43)이 노출될때까지 식각한 다음 그 게이트절연막(43)을 소정의 두께로 식각한다. 이때, 게이트절연막(43)은 후속 채널영역 전극층(45)의 식각과 동시에 완전히 제거될 수 있도록 적절히 고려된 두께만큼 식각하는 것이 바람직하다.

<36> 그리고, 도3d에 도시한 바와같이 상기 회절노광이 적용되어 다른 영역에 비해 얇은 두께를 갖는 채널영역 상의 전극층(45) 상부 감광막(PR41)을 선택적으로 제거한다.

<37> 그리고, 도3e에 도시한 바와같이 상기 감광막(PR41)의 패턴이 선택적으로 제거되어 노출된 전극층(45)을 식각하여 상기 액티브층(44)의 양측 상부에 이격되는 소스/드레인 전극(46,47)을 형성함과 동시에 상기 소정의 두께로 식각된 게이트절연막(43)을 완전히 식각한다. 이때, 전극층(45)을 건식식각하면서 노출된 게이트절연막(43)을 동시에 식각하며, 전극층(45)이 Mo 재질인 경우에 SiNx 재질의 게이트절연막(43)을 쉽게 식각해낼 수 있다.

<38> 그리고, 도3f에 도시한 바와같이 상기 감광막(PR41) 패턴을 제거한 다음 상부전면에 도전물질을 형성하고, 제3 마스크(도면상에 미도시)를 통해 포토리소그래피를 실시하여 상기 채널영역의 드레인 전극(47)과 저장영역의 전극층(45)을 접속시키는 픽셀전극(48)을 형성함과 동시에 게이트 패드부의 게이트 패턴(42)과 연결되는 배선(49) 및 데이터 패드부의 전극층(45)과 연결되는 배선(50)을 동시에 형성할 수 있도록 선택적으로 식각한다. 이때, 픽셀전극(48) 및 배선(49,50)으로 적용되는 도전물질을 ITO(indium tin oxide)로 형성하고, 건식식각을 실시하면 채널영역이나 여타 영역 상에 노출된 금속의 손상을 방지할 수 있다.

<39> 그리고, 도3g에 도시한 바와같이 상기 채널영역에 노출된 액티브층(44)에서 고농도의 엔 도핑 비정질실리콘(44B)을 식각한 다음 계속해서 비정질실리콘(44A)을 소정의 두께로 식각한다.

<40> 한편, 도4에 도시한 바와같이 이후에 상기 채널영역과 저장영역 상부에 보호막(51)으로 예를 들어 블랙 매트릭스(BM on array)나 컬러필터(color filter) 또는 PI 배향막을 적용하여 채널영역을 보호하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

<41> 상기한 바와같은 본 발명에 의한 액정 표시소자의 제조방법은 3개의 마스크를 통해 포토리소그래피를 실시하여 액정 표시장치를 제조할 수 있으므로, 마스크 사용갯수를 최소화할 수 있어 제조비용 절감 및 공정 단순화에 기여함으로써, 수율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도1a 내지 도1e는 종래 5개의 마스크를 적용한 액정 표시장치의 제조방법을 보인 수순단면도.

도2a 내지 도2g는 종래 4개의 마스크를 적용한 액정 표시장치의 제조방법을 보인 수순단면도.

<3> 도3a 내지 도3g는 본 발명에 의하여 3개의 마스크를 적용한 액정 표시장치의 제조방법에 대한 일 예를 보인 수 순단면도.

<4> 도4는 도3g에 있어서, 후속 보호막 형성을 보인 예시도.

<5> ** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 **

<6> 41:유리기관 42:게이트 패턴

<7> 43:게이트절연막 44:액티브층

<8> 44A:비정질실리콘 44B:고농도의 엔 도핑 비정질실리콘

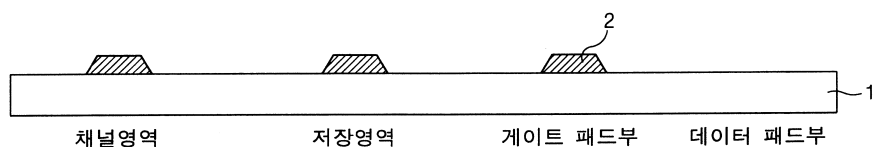
<9> 45:전극층 46:소스 영역

<10> 47:드레인 영역 48:픽셀전극

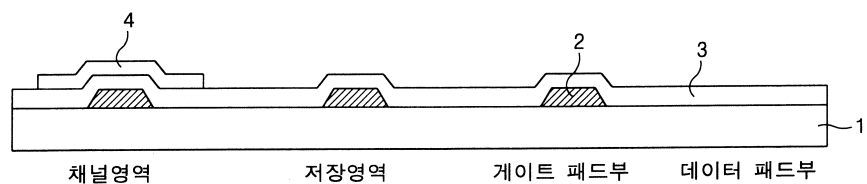
<11> 49,50:배선 51:보호막

도면

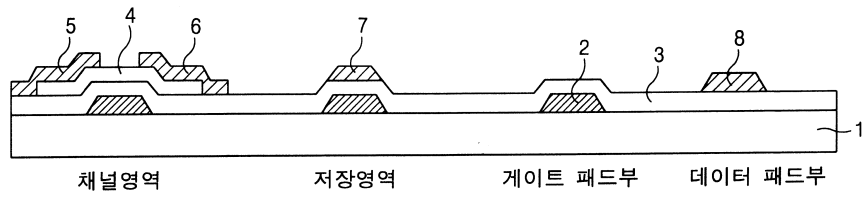
도면 1a



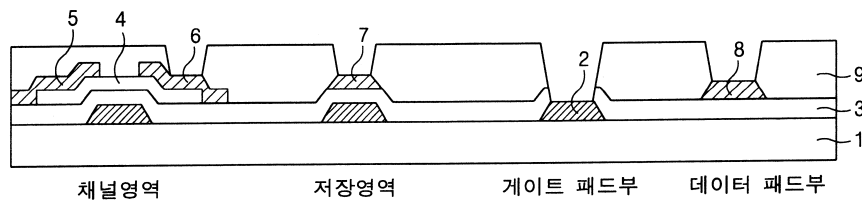
도면 1b



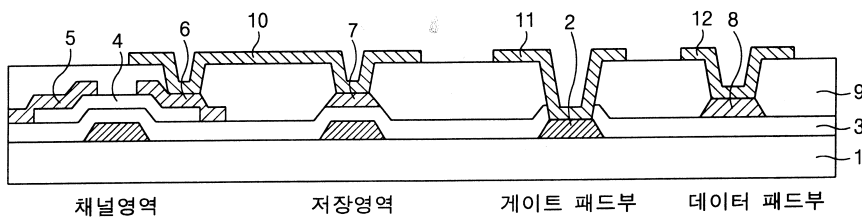
도면1c



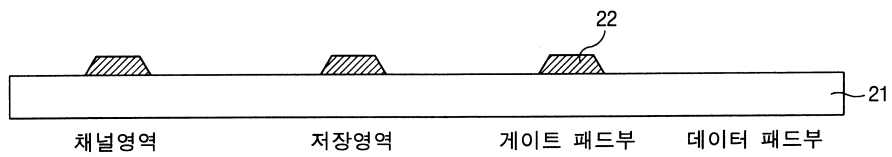
도면1d



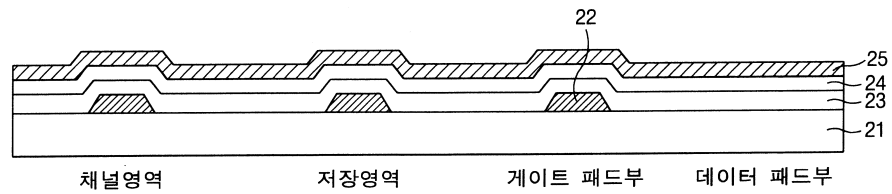
도면1e



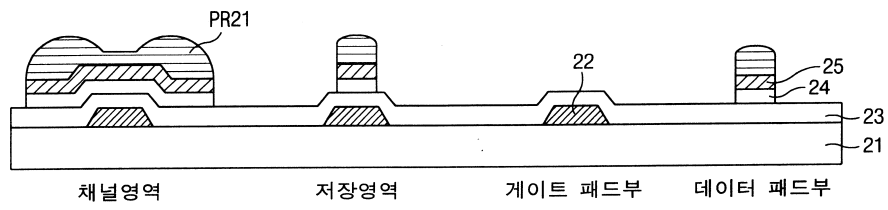
도면2a



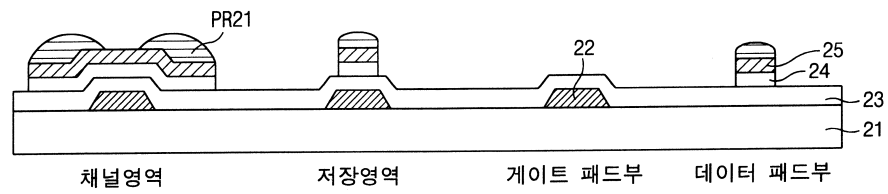
도면2b



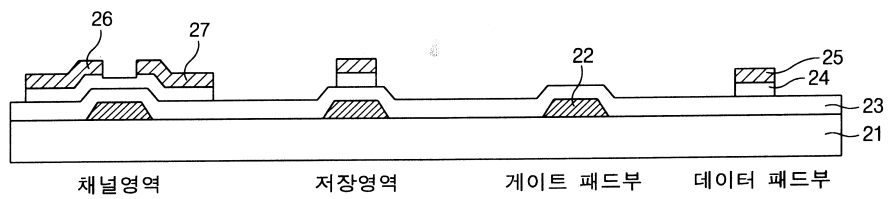
도면2c



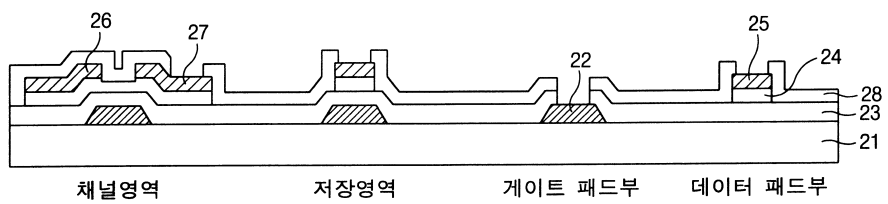
도면2d



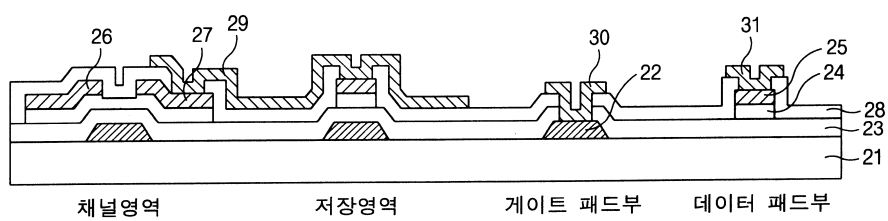
도면2e



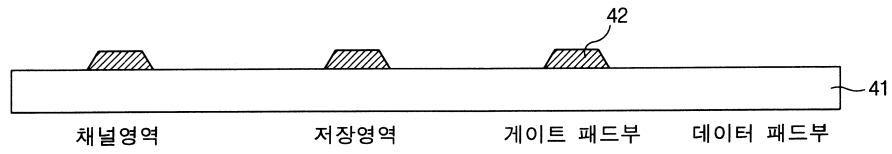
도면2f



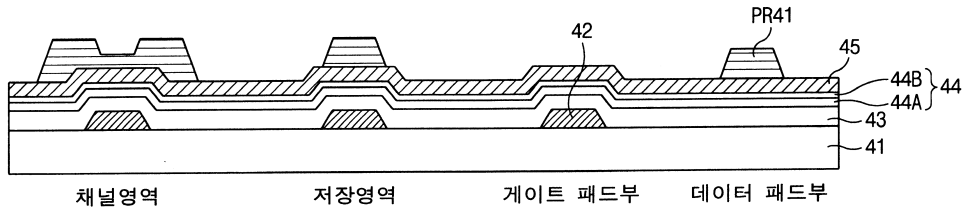
도면2g



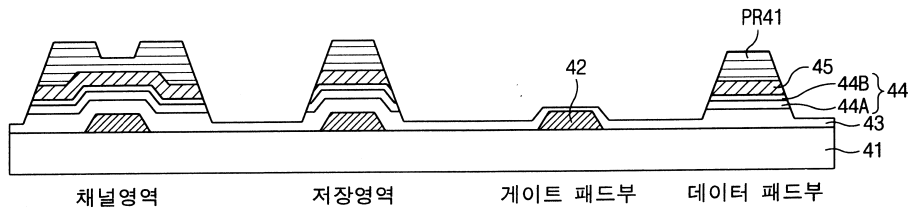
도면3a



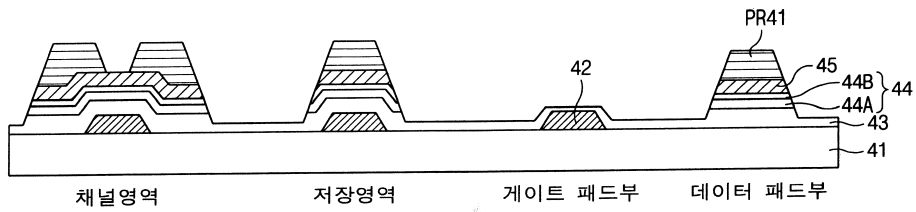
도면3b



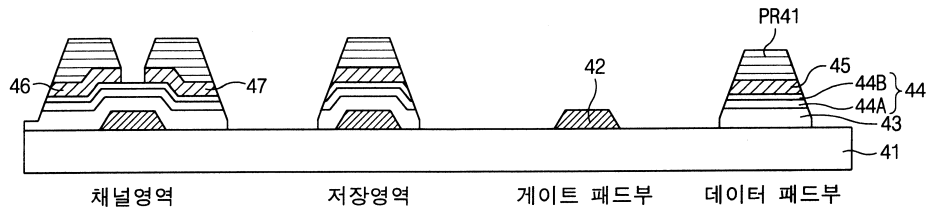
도면3c



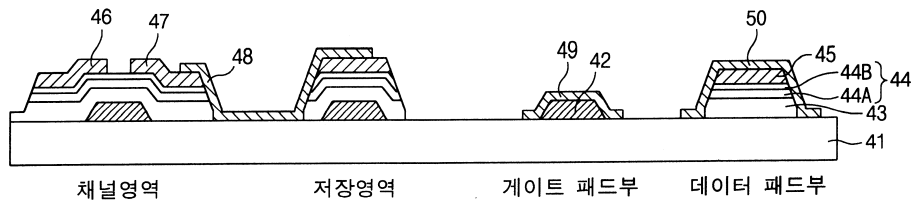
도면3d



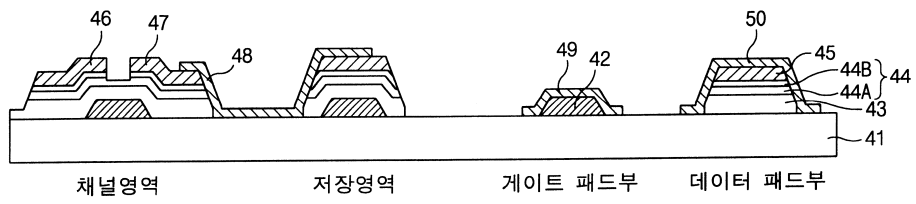
도면3e



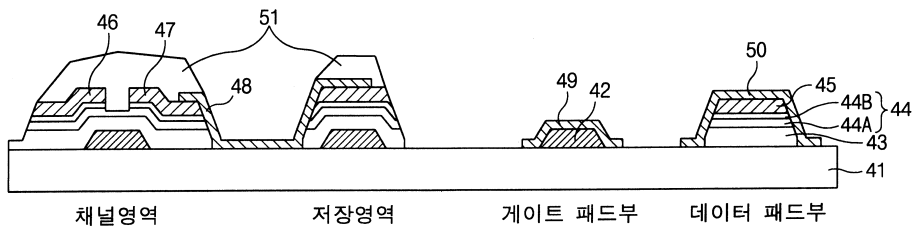
도면3f



도면3g



도면4



专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR100807580B1	公开(公告)日	2008-02-28
申请号	KR1020010034669	申请日	2001-06-19
[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	CHO HEUNGLYUL 조흥렬 YOO HONGSUK 유흥석 YUN DUKCHUL 연덕철		
发明人	조흥렬 유흥석 연덕철		
IPC分类号	G02F1/136		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR1020020095997A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示装置，在形成于在玻璃基板，存储区和栅极焊盘部的沟道区域的第一掩模的栅极图案的步骤的制造方法；形成栅极绝缘膜，有源层和在其上的所述栅图形上的电极层；在所述电极层的顶部上形成光致抗蚀剂层，通过曝光和通过第二掩模显影光致抗蚀剂层的玻璃基板上，形成保留在沟道区，存储区和数据焊盘部分上的光致抗蚀剂图案，并通过在沟道区的栅极图案上的电极层上施加衍射曝光来形成薄的光致抗蚀剂层；蚀刻通过光致抗蚀剂图案暴露的层压膜直到露出栅极绝缘膜，然后蚀刻栅极绝缘膜的一部分厚度；当应用衍射曝光时，通过在暴露的沟道区上蚀刻电极层来形成源/漏电极，并去除部分蚀刻的栅极绝缘膜；形成连接到漏极电极和存储移除所述光致抗蚀剂图案的电极层的像素电极，以形成导电材料，然后，通过第三掩模和形成连接到栅极焊盘部分的栅极图案的第一布线 and 连接到数据焊盘部分的电极层的第二布线；并且蚀刻在沟道区域中暴露的有源层的步骤。通过使用三个掩模，可以最小化掩模的数量，有助于降低制造成本和简化工艺，从而提高产量。该有。

