(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
H05B 33/00

(45) 공고일자 2001년09월26일
(11) 등록번호 10-0308575
(24) 등록일자 2001년08월30일

(21) 출원번호 10-1999-0003352
(22) 출원일자 1999년02월02일

(65) 공개번호 특1999-0072368
(43) 공개일자 1999년09월27일

(30) 우선권주장 020566/1998 1998년02월02일 일본(JP)

(73) 특허권자
티디케이가부시기가이샤
사토 히로시
일본 도쿄도 추오구 니혼바시 1죠메 13반 1고
세미콘닥터에너지라보라토리가부시키가이샤
일본국가나가와껜아쓰기시하세398

(72) 발명자
타카야마이치로우
일본이바라키타카하기-시타카하기22-1302
아라이미치오
일본도쿄고가네이-시혼쵸2-19-23

(74) 대리인
이정훈

심사관 : 민경신

(54) 화상표시장치

요약

유기 EL소자를 사용한 표시장치에서, EL소자를 활성화시키기 위해 바이어스 트랜지스터의 변동특성으로 인한 표시장치 패널상의 화소의 광 강도의 변동이 개량된다. 상기 바이어스 트랜지스터의 활성층은 폴리실리콘으로 형성하고, 이 트랜지스터의 게이트의 길이 및 폭의 치수는 각각 활성층을 구성하는 폴리실리콘의 결정립 영역의 평균지름의 10배 이상으로 한다.

대표도
도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는, 본 발명에 있어서의 화상표시장치에 사용하는 TFT의 제조 공정 설명도(도1(A) (F))이다.

제2도는, 본 발명에 있어서의 화상표시장치에 사용하는 TFT의 제조 공정 설명도(도2(A) 및 (B))이다.

제3도는, 본 발명에 있어서의 1화소의 구성 설명도이다.

제4도는, 본 발명에 있어서의 화상표시장치의 회로 설명도이다.

제5도는, 채널길이와 결정립 영역의 평균 지름비와, 드레인 전류의 평균치와 드레인 전류의 표준 편차의 비와의 관계를 나타낸 것이다.

제6도는, 반도체 표면을 주사형 전자 현미경으로 확대 관찰한 전자 현미경 사진의 확대도이다.

제7도는, 제6도의 일부 추출도 및 영역 구분 설명도이다.

제8도는, 본 발명에 있어서의 결정립 영역의 평균지름의 측정방법의 설명도이다.

제9도는, 종래예의 화상표시장치의 회로설명도이다.

제10도는, 종래예의 1화소의 구성설명도이다.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 기판 2 : SiO_2 막

3 : a-Si층 4 : 게이트산화막

5 : 게이트전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상표시장치에 관한 것으로, 특히 유기 일렉트로 루미네선스(EL)표시장치에 적합한, 고화질의 화상표시장치에 관한 것이다.

최근에 있어서, 유기 EL소자를 사용한 표시장치가 개발되었다.

유기 EL소자를 다수 사용한 유기 EL 소자 장치를 액티브 매트릭스 회로에 의해 구동하는 경우, 각 EL의 픽셀(화소)에는 이 픽셀에 대하여 공급하는 전류를 제어하기 위한 박막 트랜지스터(TFT)와 같은 FET(전계효과 트랜지스터)가 한 조씩 접속되어 있다. 즉, 유기 EL소자에 구동전류를 흘리는 바이어스용의 TFT와, 그 바이어스용 TFT를 선택해야 할 것인가를 나타내는 스위치용의 TFT가 1조씩 접속되어 있다.

종래의 액티브 매트릭스형의 유기 EL표시장치의 회로도의 1예를 제9도에 도시한다. 이 유기 EL표시장치는 X방향 신호선 (301-1, 301-2…), Y방향 신호선 (302-1, 302-2…), 전원 Vdd선 (303-1, 303-2…), 스위치용 TFT트랜지스터 (304-1, 304-2)…, 전류제어용 TFT트랜지스터 (305-1, 305-2…), 유기 EL소자 (306-1, 306-2…), 콘덴서 (307-1, 307-2…), X방향 주변구동회로 (308), Y방향 주변 구동회로 (309) 등에 의해 구성된다.

X방향신호선(301), Y방향 신호선(302)에 의해 화소가 특정되고, 그 화소에 있어서 스위치용 TFT트랜지스터 (304)가 ON으로 되어 그 신호 유지용 콘덴서(307)에 화상데이타가 유지된다. 이로 인해 전류 제어용의 TFT트랜지스터(305)가 ON으로 되고, 전원선(303)에 의해 유기 EL소자(306)에 화상데이타에 따른 바이어스용의 전류가 흘러, 이것이 발광된다.

예컨대 X방향 신호선 (301-1)에 화상 데이터에 따른 신호가 출력되고, Y방향신호선 (302-1)에 Y방향주사신호가 출력되면, 이로 인해 특정된 화소의 스위치용 TFT트랜지스터 (304-1)가 ON으로 되고, 화상데이타에 따른 신호에 의해 전류제어용 TFT트랜지스터 (305-1)가 도통되어서 유기 EL소자 (306-1)에, 이 화상 데이터에 따른 발광전류가 흘러 발광제어된다.

이와같이, 1화소마다 박막형의 EL소자와, 상기 EL소자의 발광 제어용의 전류제어용 TFT트랜지스터와, 상기 전류제어용 TFT트랜지스터의 게이트 전극에 접속된 신호 유지용의 콘덴서와, 상기 커퍼시터에의 데이터 입력용의 스위치용 TFT트랜지스터 등을 가지는 액티브 매트릭스형 EL화상표시장치에 있어서, EL소자의 발광광도는 신호 유지용의 커패시터에 축적된 전압에 의해 제어된, 발광전류 제어용의 비선형 소자인 TFT트랜지스터에 흐르는 전류로 결정된다. (A66-in 201pi ELectro luminescent Display T.p. Brody, F.C.Luo, et. a1., 1EEE Trans. Electron Devices, Vol. ED-22, No. 9, Sep. 1975, p739 p749참조)

이때 사용되는 신호유지용의 콘덴서 용량은, 미소한 선택시간내에서 화소 스위치 TFT트랜지스터가 충분히 전하를 충전할 수 있는 용량 이하이며, 또 이 화소 스위치 TFT트랜지스터의 비 선택시의 리크 전류가 다음의 입력시간까지 잃게 하는 전하에 의해 발생하는 콘덴서의 유지전압의 저하가 표시패널의 화상에 악영향을 미치지 않는 용량이상일 것이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 액티브 매트릭스의 표시장치는 그 시인성(視認性)으로부터 확대투영을 행하는 광학계를 사용하지 않는 경우는 4인치 이상의 화각(畵角)이 요구된다. 이 사이즈의 표시면을 실리콘 단결정 기판상 구성하는 것은, 현재의 단결정 Si기판의 제작기술로는 1장의 단결정 기판으로부터 얻어지는 매수가 대단히 적기 때문에 대단한 코스트가 소요되고 만다.

그래서, 액티브 매트릭스의 표시장치에서는 , 유리기판 등의 평면 기판상에 작성한 비 단결정 Si 등의 반도체층을 사용한 박막 트랜지스터(TFT)를 사용하는 것이 바람직하다.

그런데, 평면 기판상에 형성되는 반도체층은 큰면적의 것이 비교적 쉽게 성막할 수 있음에 따라, 어모퍼스 Si막(이하 a-Si막이라 한다.)을 사용하는 것이 일반적이다. 그러나 a-Si막으로 형성된 TFT는 한방향에 정상적으로 전류를 계속 흘리면, 역치가 드리프트하여 전류치가 변하며 화질에 변동이 생긴다. 더구나 a-Si막으로는 이동도가 작기 때문에 고속응답으로 드라이브 할 수 있는 전류에도 한계가 있고, 또 P채널의 형성이 곤란함에 의해, 소규모의 CMOS회로의 구성조차도 곤란하다.

그 때문에, 액티브 매트릭스형 유기 EL화상표시장치의 반도체층으로서는 비교적 큰면적화가 용이하여, 또한 고 신뢰성으로 이동도도 높고, CMOS회로의 형성도 가능한 Poly-Si를 사용하는 것이 바람직하다.

그런데 Poly-Si층을 사용하여 형성된 TFT는, 그 채널중에 존재하는 결정립계의 수에 의해 트랩 준위밀도가 변화하며, 이것이 특성에 영향을 미친다. 그 때문에 채널길이, 또는 채널폭이 결정의 입경(粒徑)에 근접함에 따라 채널중에 존재하는 입계(粒界)수의 변동의 비율이 크게 된다. 이것은 채널중의 트랩 준위 밀도의 변동 비율의 증대, 나아가서는 TFT의 특성 편차의 증대를 야기한다.

이 TFT의 특성 편차의 증대는, 표시장치의 화질 저하를 야기하므로 바람직하지 않다.

따라서 본 발명의 제1과제는, Poly-Si의 입경에 의한 특성의 편차를 없애고 표시면의 편차를 개선하는 것이다. 또, 발광소자로서 유기 EL소자를 사용하는 경우, 통상 광의 인출은 기판측의 투명전극으로부터 행해진다. 투명전극측의 기판은 투명기판에 한정된다. 이는 특개평 8-234683호 공보의 단락번호『0011』등으로 코닥의 칭.왕.탕이 나타내고 있는 바와 같이, ① 유기 EL소자의 양극에는 작업 함수가 4eV이하인 MgAg합금과 같이, 비투명한 금속이 아니면 안되는 것, ② 이와 같은 금속은 쉽게 패터닝 되지 않는 것, ③ 유기 EL소자의 발광층 또는 각 캐리어의 수송층을 형성하는 유기박막은, 유기용제를 사용하는 포토레지스트를 적용하는 프로세스에 의해 층간박리 등의 악영향을 받기 쉽다고 하는 이유 때문이다.

이 이유에 의해 유기 EL소자를 화소마다 분리하는데는, 유기층의 형성전에 성막하는 음극을 구성하는 투명전극을 패터닝하여 행한다. 이로인해 광의 도출은 기판측으로부터 행해지게 된다. 또 배선이나 TFT, 용량 등의 소자는 통상 비투명의 박막으로 형성되기 때문에, 이들이 형성되어 있는 영역은 유기 EL소자의 발광을 차단하므로, 이와 같은 각 소자는 유기 EL소자의 영역이외에서 형성할 필요가 있다.

현재 액티브 매트릭스형 유기 EL화상표시장치의 1화소는, 제10도(A)에 도시한 바와 같이 선택 스위치용의 TFT(304), 전류제어용의 TFT(305), 유기EL소자(306), 신호유지용 콘덴서(307)가 배치된다.

1화소의 발광휘도는, 제10도(B)에 도시한 바와 같이 1화소의 면적 α로 얻는 발광휘도로 된다. 제10도(B)는 액티브 매트릭스형 유기 EL화상표시장치에 대하여, 팻시브형 유기 EL화상 표시장치에 대응하는, 즉 팻시브형 유기 EL소자(406)의 면적이 α에 상당한다. 액티브 매트릭스형 유기 EL화상표시장치에 있어서는, 제10도(A)에 도시한바와 같이 발광하는 면적은, 유기 EL소자(306)의 면적이 β이며 $\beta < \alpha$의 관계가 있다.

선택 스위치용의 TFT(304), 전류제어용의 TFT(305), 신호유지용 콘덴서(307)가 없는 경우가 제10도(B)로 되나, 이때의 단위면적당 발광휘도를 A로 하고, 제10도(A)에 도시하는 유기 EL소자(306)에서의 단위면적당 발광휘도를 B로 한다.

그리고 각각의 1화소당의 총 발광휘도를 동등하게 하면 이하의 관계로 된다.

$$\beta B = \alpha A$$

$$B = (\alpha / \beta) A$$

즉, 실제의 액티브 매트릭스형 유기 EL화상표시장치에 있어서는, 선택스위치용의 TFT(304), 전류제어용의 TFT(305) 신호유지용 콘덴서 (307)가 존재하기 때문에 팻시브형 유기 EL화상표시 장치와 동등한 발광휘도를 얻을려고 한 경우에, 유기 EL소자 (306)에서의 단위 면적당 발광휘도를 강하게 할 필요가 있다.

바꾸어 말하면, TFT등으로 구성된 화소중의 회로 부품수 및 그 사이즈의 증대는, 발광에 직접 기여하는 유기 EL소자가 화소중에 점하는 면적의 비율을 감소시키므로, 그에 의거한 발광면적의 감소를 보완하기 위하여 유기 EL소자의 발광휘도가 상승하지 않을 수 없게 된다.

발광휘도를 올리기 위해서는 유기 EL소자에 흐르는 전류의 증대를 초래하게 되고, 그 결과 유기 EL소자의 수명을 단축하여 신뢰성을 손상시키기 때문에 바람직하지 않다.

그래서 본 발명의 제2과제는, 발광면적의 감소를 보완하기 위해 부품의 하나인 콘덴서를 생략하는 것이다. 이와 같이 본 발명의 제1목적은, 유기EL소자의 전류제어용의 TFT트랜지스터를 폴리실리콘으로 구성하여도 표시면의 편차를 개선한 화상표시장치를 제공하는 것이다.

또 본 발명의 다른 목적은, 신호 유지용의 콘덴서를 생략한 화상표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 화상표시 장치에서는 하기 (1),(2)와같이 구성된다.

(1) 1화소마다에 직류전원으로 구동되는 박막표시소자를 가지는 화상표시장치에 있어서, 이 박막표시소자에 구동전류를 흘리는 발광전류구동용 TFT의 활성층을 폴리실리콘으로 형성하는 동시에, 이 활성층에서 구성되는 게이트의 길이 및 폭의 치수를 각각 활성층을 구성하는 폴리실리콘의 결정립 영역의 평균지름의 10배이상으로 한 것을 특징으로 한다.

(2) 상기(1)에 기재된 화상표시장치에 있어서, 상기 발광전류구동용 TFT의 게이트용량을 다음의 표시용 데이터 입력시간까지 그 게이트 전압을 유지하는데 충분한 용량을 지니도록 형성한 것을 특징으로 한다.

이로인해 아래와 같은 효과가 얻어진다.

(1) 발광전류 구동용 TFT의 게이트 길이 및 폭의 치수를, 각각 이 TFT의 활성층을 구성하는 폴리실리콘의 결정립 영역의 평균지름의 10배이상으로 함으로써, 예컨대 8계조로 표시를 행할 때 충분히 실용화 할 수 있는 편차의 범위로 억제할 수가 있다.

(2) 발광전류구동용 TFT의 게이트 용량을, 다음의 표시용 데이터 입력시간까지 그 게이트 전압을 유지하는데 충분한 용량으로 되도록 구성하였으므로, 종래 필요했던 신호유지용의 커패시터를 생략할 수가 있다.

그 때문에 부품수를 생략할 수 있을뿐만 아니라, 1화소내의 유기 EL소자의 사이즈를 크게 할 수가 있고, 그 휘도를 높힘이 없이 사용할 수 있으므로 긴 수명의 화상표시장치를 제공할 수가 있다.

< 발명의 실시형태

본 발명의 1실시형태를 제1, 제2도에 의거하여 설명한다. 제1, 제2도는 본 발명의 화상표시장치를 구성하는 TFT, 특히 유기 EL소자의 구동전류를 흘리는 발광전류구동용 TFT의 제조공정도이다.

(1) 기판(1)으로서 예컨대 석영기판을 사용하고, 이 기판(1)상에 스패터법에 의해 SiO_2막 (2)을 약 1000Å의 두께로 성막한다(제1도 (A)참조.)

(2) 이 SiO_2막(2)상에 어모퍼스 Si(a-Si)층(3)을 약 1000Å의 두께로 LPCVD법에 의해 성막한다(제1도(B)참조.)

이때 성막조건은 이하와 같다.

Si_2H_6 가스 100 500 SCCM

He 가스 500 '

압력 0.1 1 Torr

가열온도 430 500℃

(3) 이 a-Si층(3)을 고상(固相)성장시켜서 폴리실리콘으로 한다.

이 고상성장의 조건은 예컨대 이하와 같다.

N_2 1 SLM

TEMP 600℃

처리시간 5 20hr

다음에

TEMP 850℃

처리시간 0.5 3hr

이와같이하여 a-Si층(3)을 활성 Si층으로 할 수가 있다.

(4) 다음에 상기(3)에 의해 형성한 폴리실리콘층(3′)을 아일랜드를 형성하기 위해 패터닝한다.(제1도(C)참조).

(5) 이 패터닝한 폴리실리콘층(3′)에 게이트 산화막(4)을 형성한다(제1도(D)참조).

이 게이트 산화막(4)의 형성조건은 예컨대 이하와 같다.

H_2 4 SLM

O_2 10 '

TEMP 800℃

처리시간 5hr

(6) 상기와같이 게이트 산화막(4)을 형성하고, 이 게이트 산화막(4)상에 게이트 전극으로 되는 실리콘층(5)을 감압CVD법에 의해 두께 2500Å로 형성한다(제1(E)참조). 그 성막조건은 예컨대 이하와 같다.

0.1%의 PH_3이 들어간 SiH_4가스 200 SCCM

TEMP 640℃

처리시간 0.4hr

(7) 다음에 소정의 패턴에 따른 에칭공정에 의해, 게이트전극(5)과 게이트 산화막(4)을 형성한다(제1도(F)참조.)

(8) 그리고 이 게이트전극(5)을 마스크로하여, 소스, 드레인영역으로 되어야할 부분에 이온도핑법에 의해 예컨대 인(燐)을 도핑하여 게이트 전극에 대해 설퍼라인으로 되도록 소스, 드레인 영역(6, 9)을 형성한다(제2도(A)참조.)

(9) 이들의 소자를 함유한 기판을 질소분위기중에 600℃로 6시간 처리하고, 그후 다시 850℃로 30분간 가열하여 도팬트의 활성화를 행한다.

(10) 다시 이 기판전체에 TEOS를 출발 재료로 하고 SiO_2막을 층간절연막(7)으로하여 두께 4000Å로 형성한다. 이 SiO_2막의 성막 조건은 예컨대 이하와 같다.

TEOS 가스 100 SCCM

가열온도 700℃

또는 플라스마 TEOS법에 의해 하기의 조건으로 SiO_2막을 성막한다.

TEOS 가스 10 50 SCCM

O_2 가스 500 '

파워 50 300W

가열온도 600℃

그리고 이 SiO_2 막을 형성후, 각 전극의 배선을 위해 필요로 하는 패턴에 따라 패터닝을 행하여 층간절연막(7) 등을 형성한다(제2도(B)참조.)

(11) 다음에 전극용의 금속박막을 성막하고(도시 생략), 패터닝하여 박막트랜지서터를 형성한다.

(12) 상기와 같이 형성한 박막 트랜지스터를 다시 수소 분위기중에서 350℃로 1시간 열처리하고, 수소화를 행하여 반도체층의 결함준위밀도를 감소시킨다.

이 방법에 의하면, 예컨대 4인치 대각의 표시면의 유기 EL표시장치의 화면을 가로 320, 세로 240화소로 구성할 때, 1화소의 사이즈는 250㎛평방위로 되나, 이것에 사용가능한 게이트의 사이즈 L=20㎛, W=20㎛ 혹은 L=10㎛, W=40㎛에 적합한 0.5 2㎛지름의 그래인사이즈의 폴리실리콘층을 구성할 수 있다.

발광전류구동용TFT의 게이트 길이 및 폭의 사이즈를Poly-Si의 결정립 영역의 평균지름의 10배이상으로하면, 통상, 종래 화소에 배치하고 있던 TFT보다 사이즈가 커져 이에 따라 게이트 용량도 증대한다.

그래서 이TFT의 게이트 길이 및 폭의 사이즈를Poly-Si의 결정립 영역의 평균지름의 10배이상과 동시에, 종래 배치해 두었던 신호 유지용의 용량과 같은 정도의 게이트 용량을 지니도록 설계함으로써 신호 유지용의 용량을 생략하고, 유기 EL소자가 화소중에 점하는 면적을 증가시킬 수 있어 신뢰성을 향상시킨다.

이로인해, 종래 콘덴서가 점하고 있던 면적도 유기 EL소자가 사용할 수 있으므로, 유기 EL 소자에 흐르는 전류를 종래보다 억제할 수 있어 긴 수명의 패널이 얻어진다.

즉, 제3도에 도시한 바와 같이 1화소에 있어서의 콘덴서가 불필요하게 되는 분만 유기 EL소자(306)의 면적을 크게 할 수가 있고, 그 화상표시 장치의 회로도 제4도에 도시한 바와 같이 종래의 것에 비교하여 간략화 할 수가 있다.

본 발명에 의하면 결정립계를 채널중에 다수 존재 시킴으로써, 입계(粒界)의 수의 변동비율을 억제하고, 이로인해 채널중의 트랩준위 밀도의 변동 비율의 억제, 나아가서는 TFT의 특성편차를 억제한다.

또한 폴리실리콘의 입경 크기의 제어수법은, I EEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES. Vol. 43, No. 9, SEPTEMBER 1996. p1399-1406. 특히 그P1401에 상술된 바와 같이 성막시의 온도, 성막속도 등에 의해 변화하는 것이며, 상세에 대해서는 설명 간략화 때문에 생략한다.

L 및 W의 치수가 게이트 등을 구성하는 폴리실리콘의 결정립 영역의 10배이면, 통상의 정보표시때 요구되는 8계조의 것에 대하여 충분히 실용가능한 범위로 편차의 정도를 억제할 수가 있다.

8계조의 표시를 행하는 경우에는, 통상 노이즈는 시그널에 대하여 1/10(20dB)로 되도록 설계되는 것이 요구되고 있다. 액티브 매트릭스의 시스템 구성중 이 노이즈의 주된 원인은, TFT의 특성 편차에 의한 드레인 전류의 편차가 주 원인으로 되어 있다. 지금 TFT의 게이트 길이 및 폭을 이 TFT의 활성층을 형성하는 폴리실리콘의 결정립 영역의 평균지름의 10배이상으로하면, 드레인 전류의 편차를 실제로 액티브 매트릭스의 시스템중에서 사용하는 바이어스 조건하에서 1/10이하로 억제되는 것이 명백해졌다. 제5도는 TFT의 역치 Vth=0.5V일 때, 게이트 전압 VG=약6V를 인가한 경우의 것이다.

제5도는 가로축을 채널길이 L과 폴리실리콘의 입경과의 비 즉, 배율을 나타내며, 세로축을 드레인 전류의 평균치(Ave)와 드레인 전류의 표준 편차(σ)의 비를 %로 나타낸 것이다. 이로인해 명백한 바와 같이, 채널길이L와 폴리실리콘의 결정 립 영역의 평균치와의 비(L/결정립 영역의 평균지름)가 1/10이상에서는 드레인전류의 평균치(Ave)와, 드레인 전류의 표준 편차(σ)의 비가 8%이하로 되는 것이 명백하다. 또 게이트 길이 및 폭을 보다 크게하면, 즉 상기 L/결정립 영역의 평균지름의 비를 보다 크게하면 편차는 더욱더 작아지나, 그 편차의 감소량은 차츰 작아져 간다. 또한 게이트전압을 변경하여도, 예컨대 5V정도로 변경하여도 동일한 경향이 얻어졌다.

또 L 및 W의 치수가 게이트 등을 구성하는 활성층의 폴리실리콘의 그레인 사이즈의 50배이상일때는, 인간의 눈으로는 편차가 거의 판단할 수 없는 것으로 할 수가 있다.

여기서 본 발명에 있어서의 결정립 영역과 그 평균지름의 정의를 제6도,제8도를 참조하여 설명한다. 제6도는 주사형 전자현미경(Scanning ELectron Microscopy:SEM)으로 반도체 표면을 확대관찰한 현미경 사진의 확대도, 제7도(A)는 그 일부 추출도, 제7도(B)는 영역구분 설명도, 제8도는 본 발명에 있어서의 결정립 영역의 평균지름의 측정방법 설명도이다.

① 먼저 폴리실리콘을, 에칭액 조성으로서 HF(49%)와 $K_2Cr_2O_2$ (0.15몰)을 1:2의 것을 사용한 SECCO에칭처리를 약 5초간 행하고, 그 기판의 SEM사진을 찍는다. 그리고 이것을 적당한 사이즈로 확대한다. 이때의 배율은 후술하는 결정립 영역이 충분한 수만 시야에 들어오도록 하는 것이 필요하다.

② 이 SEM사진에서 제7도(A)에 도시하는 바와 같이, 가는 입자형상물을 주위에 갖지않는 한결같이 연속하여 보이는 A영역, 가는 입자형상물을 부근에 가진 한결같이 연속하여 보이는 B영역과, 가는 입자 형상물의 영역을 원칙적으로 대략 중앙에 존재하는 홈에 따라 나눈 내부의 B영역 근방부분의 C영역, 상술한 B영역과 C영역을 취합한 X영역, 극단적으로 긴자(長尺)형상으로 한결같이 연속하여 보이는 D영역을 특정하고 이 A영역, X영역, D영역을 결정립 영역으로 정의한다. 제7도(B)는 이 A,B,C,D의 각 영역의 구분 설명도이다.

③ 다음에 제8도에 도시한바와 같이, 이 확대한 현미경 사진의 화면중의 임의의 한점P를 중심으로하여, 45도씩 회전시킨 임의의 길이의 직선(본 예에서는 2.4㎛)A,B,C,D를 끗고, 이 직선 A,B,C,D를 횡단하는 결정립 영역의 경계수를 셈한다.

④ 각각의 직선상에서 경계와 경계사이를 그 결정립 영역의 길이로하고, 각각의 직선상에서 카운트되는 결정립 영역의 수로 각각의 직선상의 결정립영역의 길이의 총화를 나눗셈한 것을, 그 직선상에서의 결정립 영역의 평균지름으로 한다. 제6도 제8도의 예에서는 하기의 표1에 도시한 바와 같게 된다.

〈표 1〉

	계면의 수	결정립의 수	평균지름
직선 A	4	2	1.2㎛
직선 B	8	4	0.60㎛
직선 C	11	5.5	0.44㎛
직선 D	6	3	0.80㎛

또한 그 직선에서의 결정립 영역의 평균지름에 대해서는, 직선 A에서는 2.4㎛/2=1.2㎛, 직선 B에서는 2.4㎛/4=0.6㎛, 직선 C에서는 2.4㎛/5.5=0.44㎛, 직선 D에서는 2.4㎛/3=0.80㎛으로 된다.

⑤ 다음에 각 직선의 결정립 영역의 평균지름의 평균을 구한다. 이것을 이 막에 있어서의 결정립 영역의 평균지름으로 한다. 이 예에서는(1.2+0.60+0.44+0.80)/4=0.76, 즉 본예에서는 0.76㎛으로 된다.

발명의 효과

본 발명에 의하면 하기의 효과를 나타낸다.

(1) 유기 EL소자와 같이, 박막 표시소자에 구동전류를 흘리는 발광 전류 구동용 TFT의 활성층을 폴리실리콘으로 형성하는 동시에, 이로인해 구성되는 게이트의 길이 및 폭의 사이즈를 어느쪽도 활성층을 구성하는 폴리 실리콘 결정립영역의 평균지름의 10배이상으로 하였으므로, 표시면의 편차범위를 실용상 지장없는 범위로 억제 할 수가 있다.

(2) 발광전류구동용 TFT의 게이트용량을, 다음의 표시용 데이터 입력시간까지 그 게이트전압을 유지하는데 충분한 용량으로 되도록 형성하였으므로, 종래의 신호유지용의 콘덴서를 생략 할 수 있을뿐만 아니라, 이 콘덴서가 생략할 수 있었던 분만 유기 EL소자와 같은 박막표시소자의 면적을 크게 할 수가 있고, 이 박막 표시소자의 휘도를 높일 필요가 없어져, 긴 수명의 것을 제공할 수가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

1 화소마다에 직류전원으로 구동되는 박막표시소자를 가지는 화상표시장치에 있어서,

이 박막표시소자에 구동 전류를 흘리는 발광전류구동용 TFT의 활성층을 폴리실리콘으로 형성하는 동시에,

이 활성층에서 구성되는 게이트길이, 및 폭의 치수를 각각 활성층을 구성하는 폴리실리콘의 결정립영역의 평균지름의 10배이상으로 한 것을 특징으로 하는 화상표시장치.

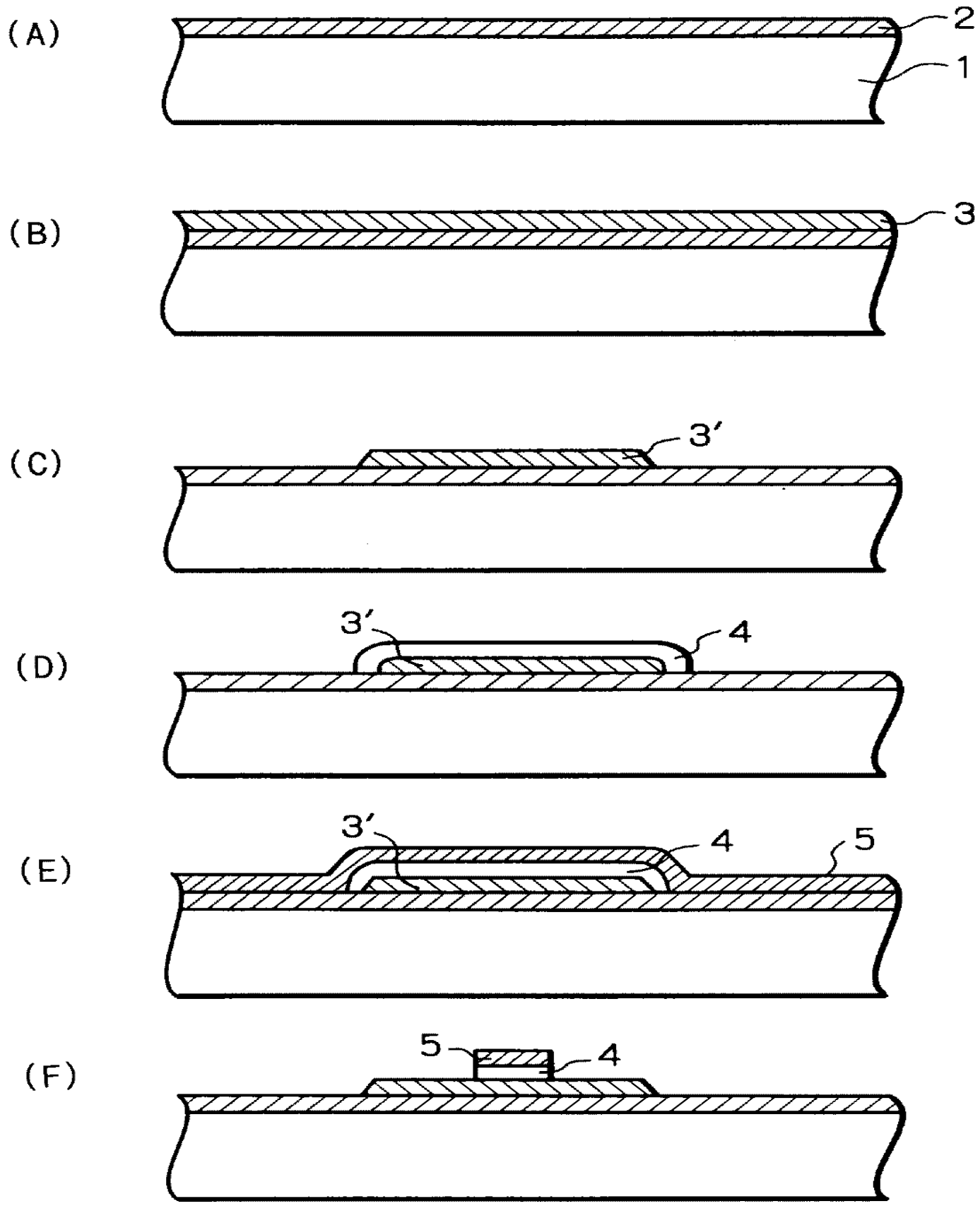
청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 발광전류구동용 TFT의 게이트 용량을 다음의 표시용 데이터 입력시간까지 그 게이트전압을 유지하는데 충분한 용량을 지니도록 형성한 것을 특징으로 하는 화상표시장치.

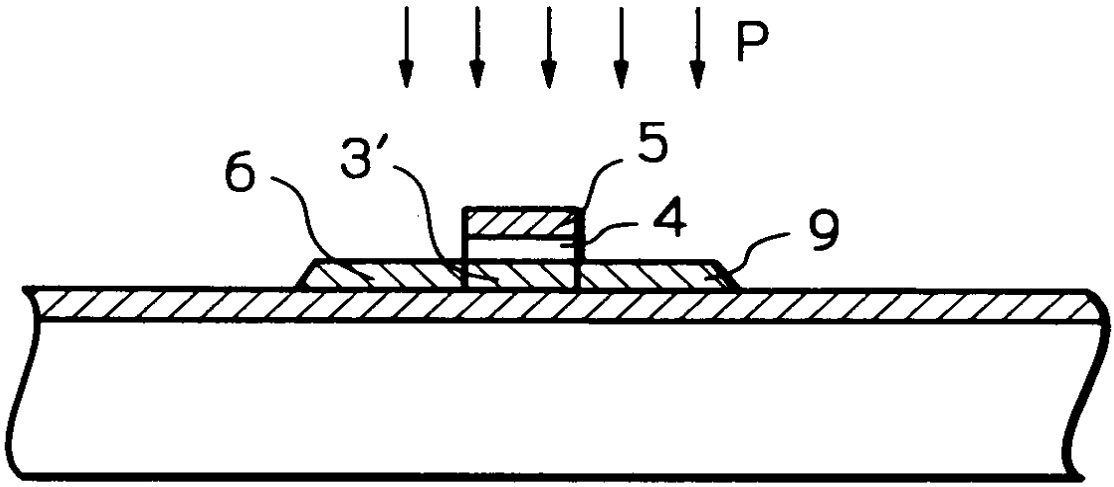
도면

도면 1

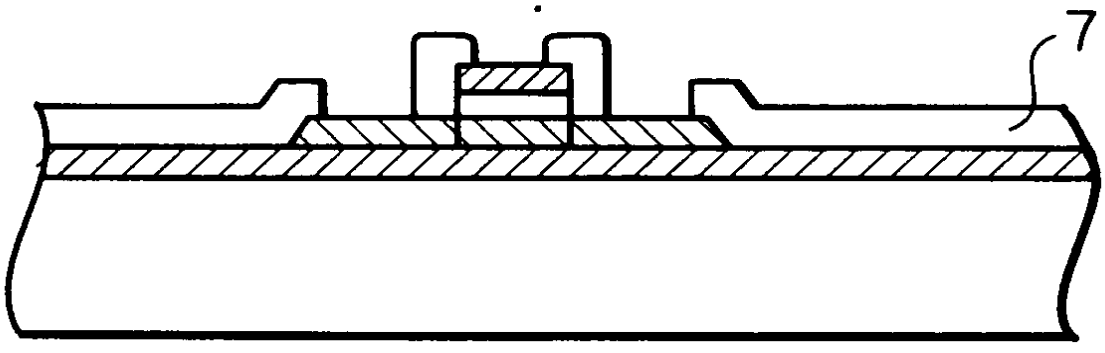


도면 2

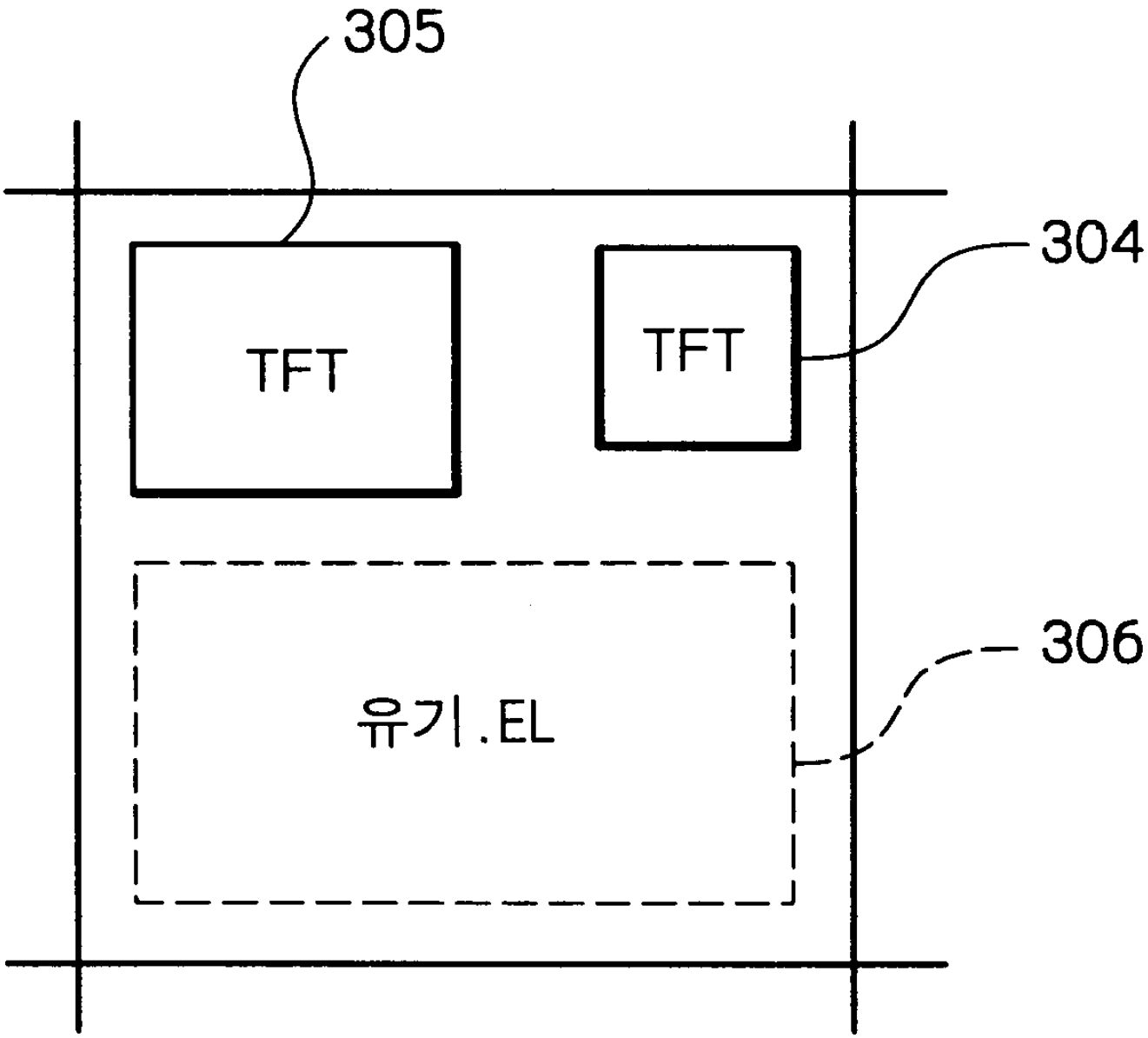
(A)



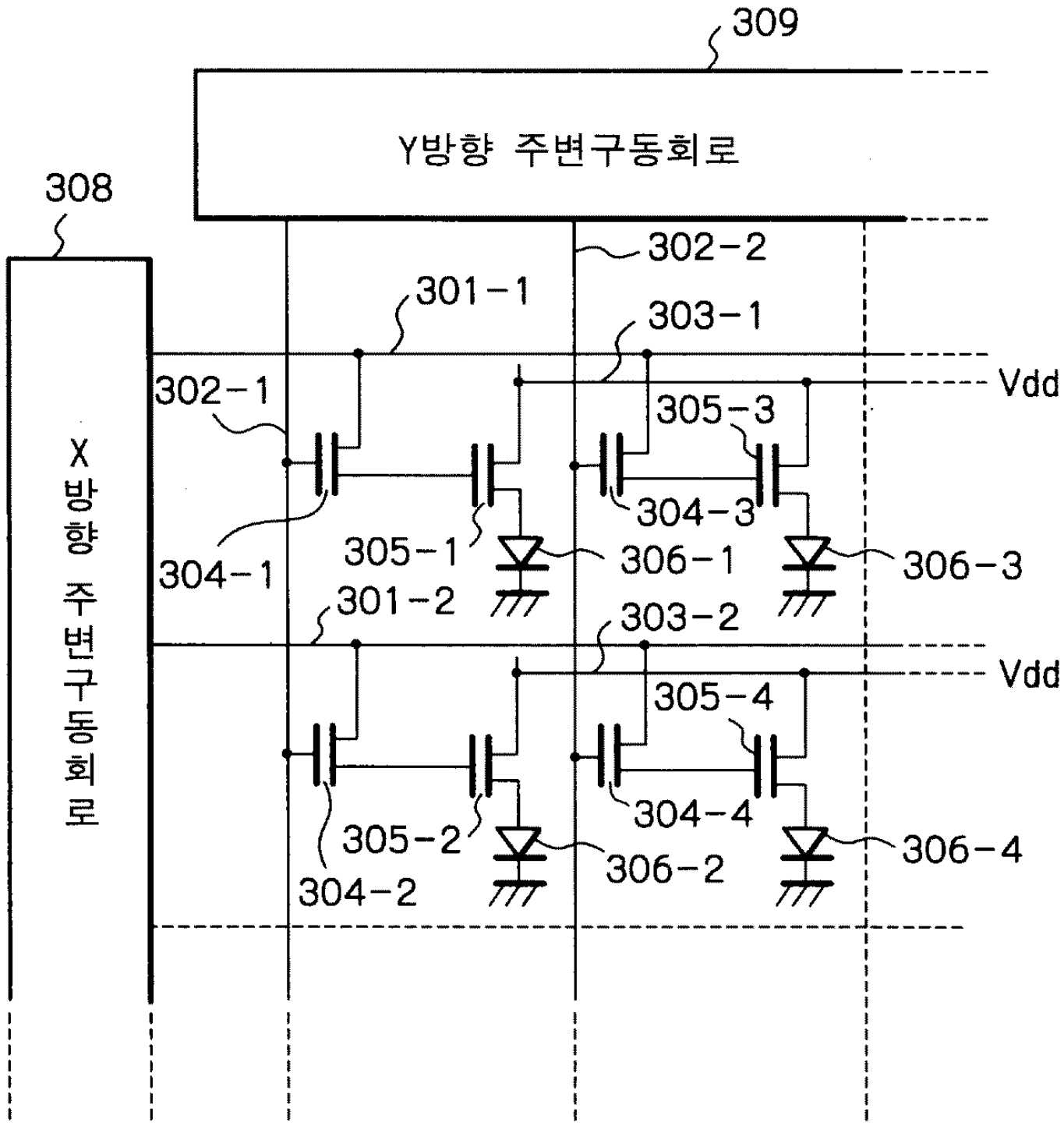
(B)



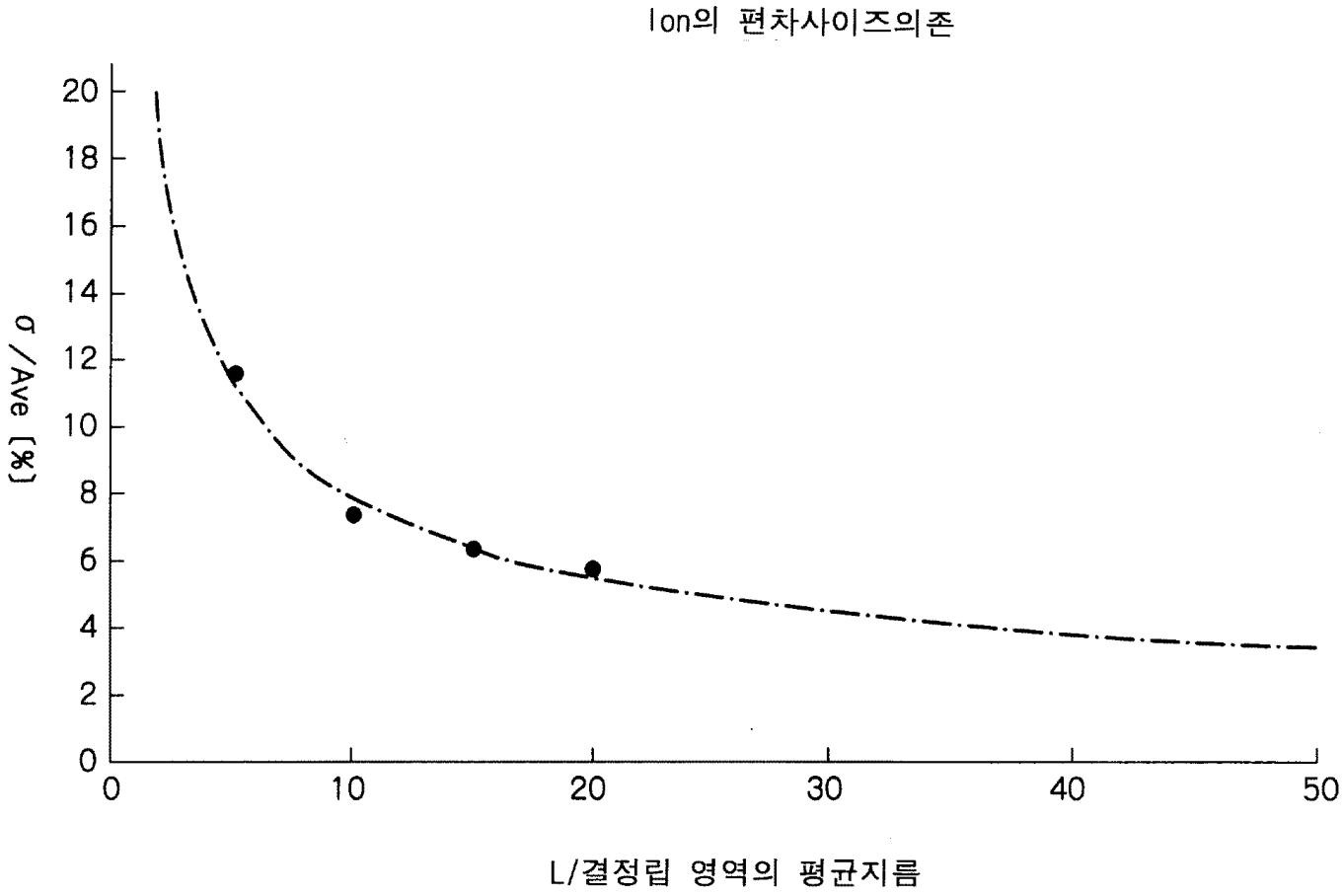
도면 3



도면 4


309
Y방향 주변구동회로
308
X 방향 주변구동회로
302-2
301-1
303-1
302-1
Vdd
305-3
304-3
304-1
305-1
306-1
306-3
301-2
303-2
Vdd
305-4
304-4
305-2
306-2
306-4
304-2

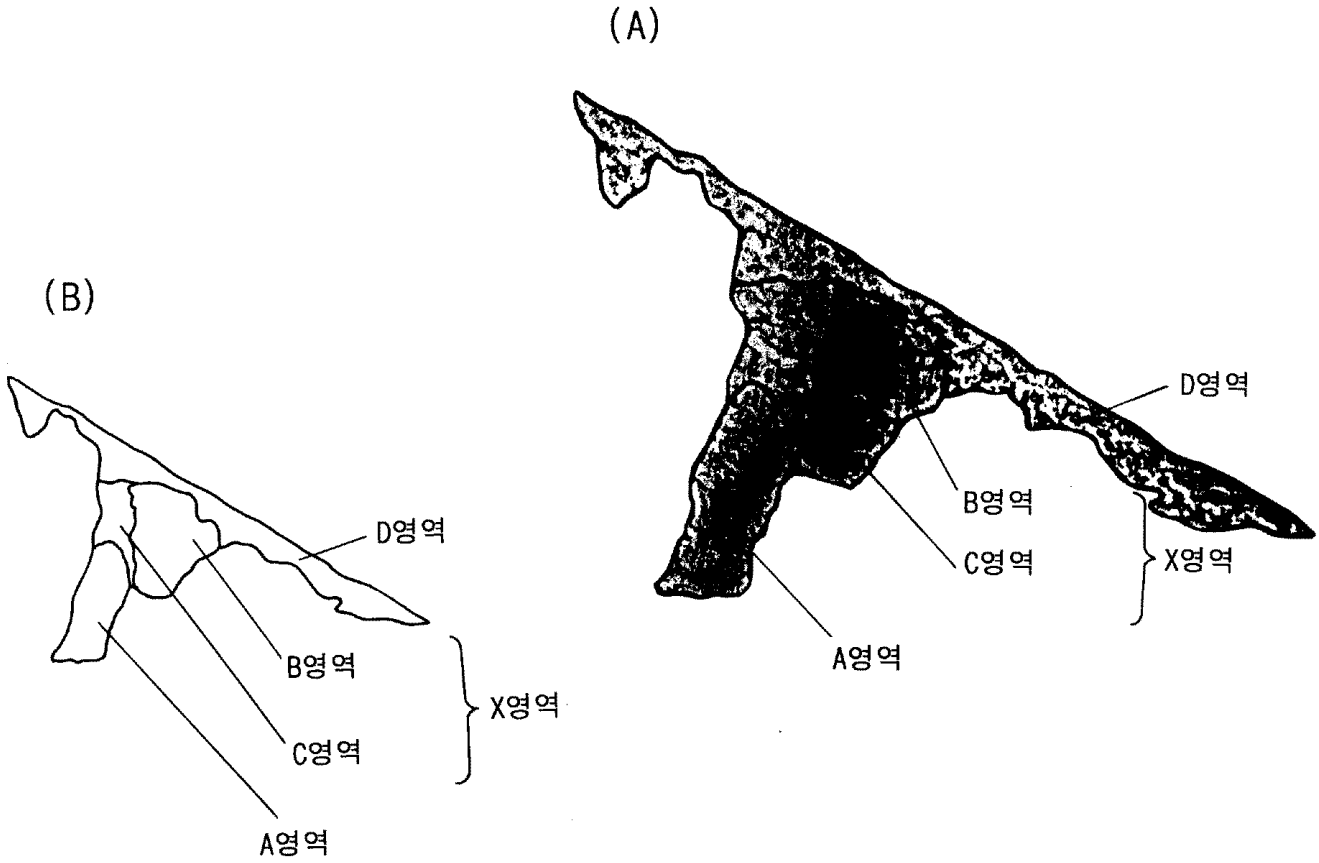
도면 5


Ion의 편차사이즈의존
σ /Ave [%]
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
0
10
20
30
40
50
L/결정립 영역의 평균지름

도면 6



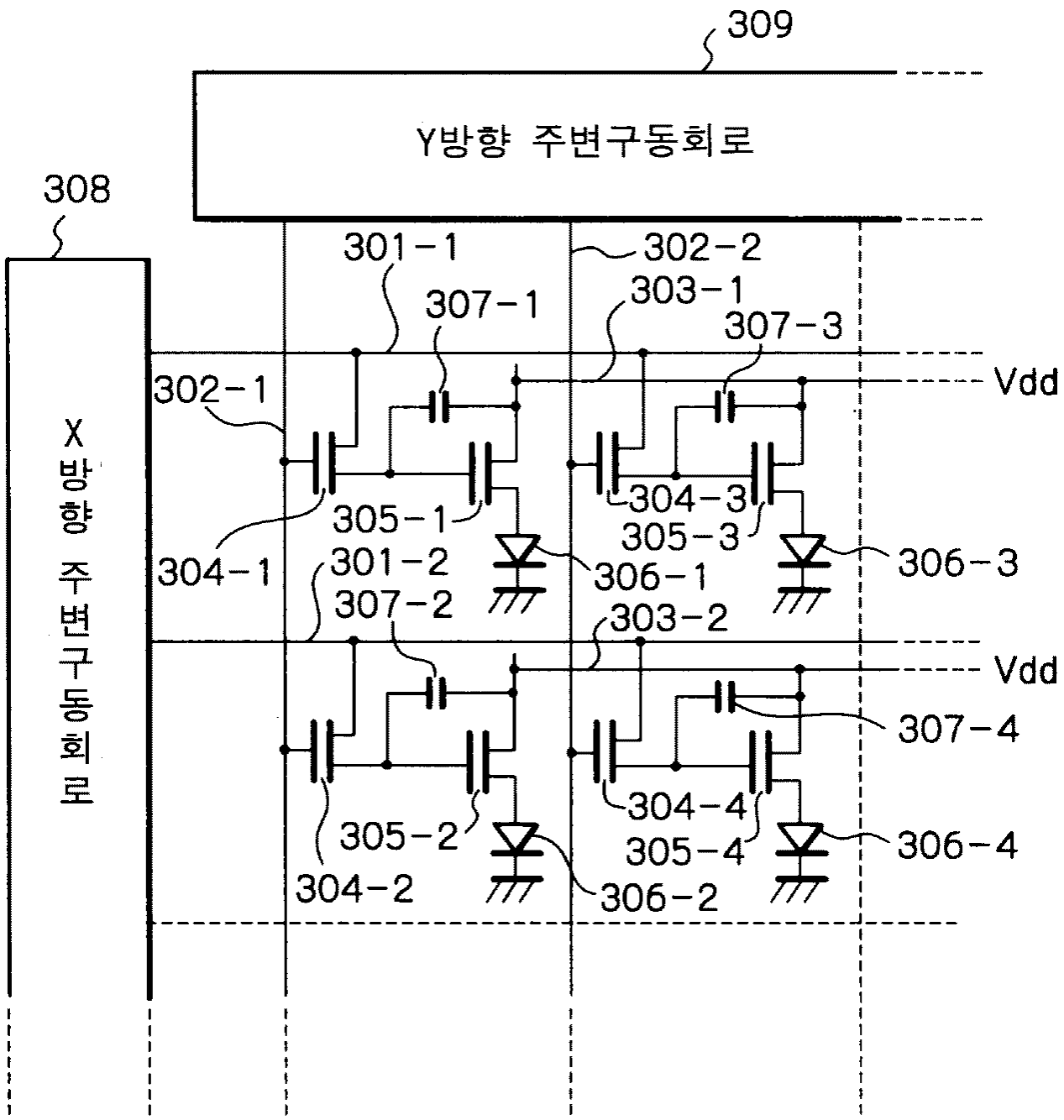
도면 7



도면 8



도면 9


309
Y방향 주변구동회로
308
X 방향 주변구동회로
301-1
302-2
307-1
303-1
307-3
302-1
Vdd
305-1
304-3
305-3
304-1
301-2
306-1
306-3
307-2
303-2
Vdd
307-4
304-4
305-2
305-4
306-4
304-2
306-2

도면 10

