



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0013027
(43) 공개일자 2009년02월04일

(51) Int. Cl.⁹

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0063339

(22) 출원일자 2008년07월01일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00197081 2007년07월30일 일본(JP)

(71) 출원인

소니 가부시끼 가이샤

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

우치노 카쓰히데

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
끼 가이샤 나이

야마모토 테츠로

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
끼 가이샤 나이

타네다 타카유키

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
끼 가이샤 나이

(74) 대리인

이화익, 권태복

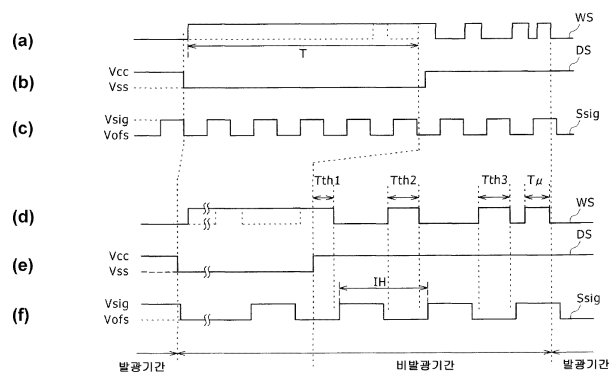
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

표시장치는 화소가 매트릭스 모양으로 배치되어 형성된 표시부를 구비하고, 상기 화소는, 발광소자와, 신호레벨 유지용 콘덴서와, 상기 수직구동회로부터 출력되는 기록신호를 입력하고, 상기 기록신호에 의해 온 오프 동작하여, 상기 신호레벨 유지용 콘덴서의 단자전압을 상기 신호선의 신호레벨로 설정하는 기록용 트랜지스터와, 상기 발광소자를 구동하는 구동용 트랜지스터를 구비하고, 상기 수직구동회로는, 상기 발광소자의 발광을 정지시키는 비발광 기간 내에 있어서의, 상기 발광소자의 구동에 아무런 영향을 주지 않는 기간의 전부 기간 또는 일부 기간 동안의 상기 기록신호의 신호레벨을, 다른 기간에 있어서 기간이 짧은 측의 상기 기록신호의 신호레벨로 설정한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

화소가 매트릭스 모양으로 배치되어 형성된 표시부와, 수평구동회로 및 수직구동회로를 구비하고, 상기 수평구동회로 및 상기 수직구동회로에 의해 상기 표시부의 신호선 및 주사선을 구동함으로써, 상기 표시부에 원하는 화상을 표시하는 표시장치로서,

상기 화소는,

발광소자와,

신호레벨 유지용 콘텐서와,

상기 수직구동회로로부터 출력되는 기록신호를 게이트에 입력하고, 상기 기록신호에 의해 온 오프 동작하여, 상기 신호레벨 유지용 콘텐서의 단자전압을 상기 신호선의 신호레벨로 설정하는 기록용 트랜지스터와,

상기 신호레벨 유지용 콘텐서의 단자전압에 따라 상기 발광소자를 구동해서 발광시키는 구동용 트랜지스터를 구비하고,

상기 수직구동회로는, 상기 발광소자의 발광을 정지시키는 비발광 기간 내에 있어서의, 상기 발광소자의 구동에 아무런 영향을 주지 않는 기간의 전부 기간 또는 일부 기간 동안의 상기 기록신호의 신호레벨을, 상기 전부 기간 또는 상기 일부 기간을 제외한 다른 기간에 있어서 기간이 짧은 측의 상기 기록신호의 신호레벨로 설정하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 기록 트랜지스터의 임계값전압의 변화가 상기 전부 기간 또는 일부 기간 동안 상기 기록신호의 신호레벨의 설정에 따라 보정되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 화소에서는,

상기 신호레벨 유지용 콘텐서의 양단이 상기 구동 트랜지스터의 게이트 및 소스에 각각 접속되고,

상기 비발광 기간에,

상기 신호레벨 유지용 콘텐서의 양단 전위를 소정 전위로 설정한 후에 상기 신호레벨 유지용 콘텐서에 축적된 전하를 상기 구동 트랜지스터를 통해 방전시킴으로써, 상기 신호레벨 유지용 콘텐서에 상기 구동 트랜지스터의 임계값전압을 설정하고, 또한

상기 기록용 트랜지스터에 의해 상기 신호레벨 유지용 콘텐서의 일단의 전압을 상기 신호선의 신호레벨로 설정함으로써, 상기 구동용 트랜지스터의 임계값전압으로 상기 신호레벨 유지용 콘텐서의 단자간 전압을 보정하여,

상기 구동용 트랜지스터의 임계값전압의 편차에 의한 상기 발광소자의 발광 휘도의 편차를 방지하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 화소에서는,

상기 비발광 기간에,

상기 기록용 트랜지스터에 의해 상기 신호레벨 유지용 콘텐서의 일단의 전압을 상기 신호선의 신호레벨로 설정한 후, 상기 구동용 트랜지스터를 온 동작시켜서 상기 구동용 트랜지스터에 의해 상기 신호레벨 유지용 콘텐서

의 타단을 충전하여,

상기 구동용 트랜지스터의 이동도의 편차에 의한 상기 발광소자의 발광 휘도의 편차를 방지하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5

화소가 매트릭스 모양으로 배치되어 형성된 표시부와, 수평구동회로 및 수직구동회로를 구비하고, 상기 수평구동회로 및 상기 수직구동회로에 의해 상기 표시부의 신호선 및 주사선을 구동함으로써, 상기 표시부에 원하는 화상을 표시하는 표시장치의 구동방법으로서,

상기 화소는,

발광소자와,

신호레벨 유지용 콘덴서와,

상기 수직구동회로로부터 출력되는 기록신호를 게이트에 입력하고, 상기 기록신호에 의해 온 오프 동작하여, 상기 신호레벨 유지용 콘덴서의 단자전압을 상기 신호선의 신호레벨로 설정하는 기록용 트랜지스터와,

상기 신호레벨 유지용 콘덴서의 단자전압에 따라 상기 발광소자를 구동해서 발광시키는 구동용 트랜지스터를 구비하고,

상기 구동방법은,

상기 발광소자의 발광을 정지시키는 비발광 기간 내에 있어서의, 상기 발광소자의 구동에 아무런 영향을 주지 않는 기간의 전부 기간 또는 일부 기간 동안의 상기 기록신호의 신호레벨을, 상기 전부 기간 또는 상기 일부 기간을 제외한 다른 기간에 있어서 기간이 짧은 측의 상기 기록신호의 신호레벨로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 2007년 7월 30일에 일본 특허청에 출원된 일본 특허 JP 2007-197081에 관한 주제를 포함하며, 그 모든 내용은 여기에 참조에 의해 포함된다.
- <2> 본 발명은 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 예를 들면 폴리실리콘 TFT(Thin Film Transistor)를 사용한 유기EL(Electro Luminescence)소자로 구성된 화소를 가진 액티브 매트릭스형 디스플레이 장치에 적용할 수 있다. 본 발명은 발광소자의 발광을 정지시키는 비발광 기간 내에 있어서의, 발광소자의 구동에 아무런 영향을 주지 않는 기간의 전부 기간 또는 일부 기간 동안의 기록신호의 신호레벨을, 상기 전부 기간 또는 상기 일부 기간을 제외한 다른 기간에 있어서 기간이 짧은 측의 상기 기록신호의 신호레벨로 설정함으로써, 시간에 따른 변화에 의한 화질의 열화, 계조를 설정할 수 없게 되는 현상을 효과적으로 회피할 수 있도록 한다.

배경 기술

- <3> 종래, 유기EL소자를 사용한 디스플레이 장치에 관해서 여러 가지 기술이 제안되었다. 이들 여러 가지 기술은 예를 들면 USP 5,684,365, 일본국 공개특허공보 특개 평8-234683호에 기재되어 있다.
- <4> 여기에서 도 2는, 종래의 유기EL소자를 사용한 소위 액티브 매트릭스형 디스플레이 장치를 나타내는 블록도다. 디스플레이 장치(1)에 있어서, 표시부(2)는, 매트릭스 모양으로 화소(3)가 배치되어서 형성된다. 또 표시부(2)에는, 매트릭스 모양으로 배치한 화소(3)에 대하여, 주사선 SCN이 라인 단위로 수평방향으로 설치되고, 주사선 SCN과 직교하도록 신호선 SIG이 열마다 설치된다.
- <5> 여기에서 도 3에 나타난 바와 같이, 각 화소(3)는 전류구동형 자발광 소자인 유기EL소자(8)와, 이 유기EL소자(8)를 구동하는 각 화소(3)의 구동회로(이하, 화소회로라고 부른다)로 구성된다.
- <6> 화소(3)에서는, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 일단이 일정 전위로 유지되고, 기록신호 WS에 의해 온 오프 동작하는 트랜지스터 TR1을 통해, 이 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 타단이 신호선 SIG에 접속된다. 이에 따

라 화소(3)에서는, 기록신호 WS의 상승에 의해 트랜지스터 TR1이 온 동작하고, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 타단 전위가 신호선 SIG의 신호레벨로 설정된다. 또한 트랜지스터 TR1이 온 상태에서 오프 상태로 전환되는 타이밍에서, 신호선 SIG의 신호레벨이 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 타단에 샘플 홀드 된다.

<7> 화소(3)에서는, 소스를 전원 Vcc에 접속한 P채널형 트랜지스터 TR2의 게이트에, 이 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 타단이 접속되고, 이 트랜지스터 TR2의 드레인이 유기EL소자(8)의 애노드에 접속된다. 여기에서 화소(3)는 이 트랜지스터 TR2가 항상 포화 영역에서 동작하도록 설정된다. 그 결과, 트랜지스터 TR2는, 다음 식 (1)로 나타내는 드레인 소스 전류 Ids에 의한 정전류회로를 구성한다.

$$I_{ds} = \frac{1}{2} \mu \frac{W}{L} C_{ox} (V_{gs} - V_{th})^2 \quad \dots \dots (1)$$

<8>

<9> 여기에서 Vgs는 트랜지스터 TR2의 게이트 소스간 전압이며, μ 는 이동도, W는 채널 폭, L은 채널 길이, Cox는 단위면적당 게이트 절연막의 용량, Vth는 트랜지스터 TR2의 임계값전압이다. 이에 따라 각 화소(3)는, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1에 샘플 홀드 된 신호선 SIG의 신호레벨에 따른 구동전류 Ids(드레인 소스 전류)에 의해 유기EL소자(8)를 구동한다.

<10> 디스플레이 장치(1)는, 수직구동회로(4)의 라이트 스캔 회로(WSCN)(4A)에 의해, 소정의 샘플링 펄스를 순차 전송하여, 각 화소(3)에의 기록을 지시하는 타이밍 신호인 기록신호 WS를 생성한다. 또 수평구동회로(5)의 수평 셀렉터(HSEL)(5A)에 의해, 소정의 샘플링 펄스를 순차 전송해서 타이밍 신호를 생성한다. 또한 타이밍 신호를 기준으로 해서 각 신호선 SIG를 입력 신호 S1의 신호레벨로 설정한다. 이에 따라 디스플레이 장치(1)는 점 순차 또는 선 순차로, 표시부(2)에 설치된 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 단자전압을 입력 신호 S1에 따라 설정하여, 입력 신호 S1에 의한 화상을 표시한다.

<11> 여기에서 유기EL소자(8)는, 도 4에 나타낸 바와 같이, 장기간의 사용에 의해 전류가 흐르기 어려워지는 방향으로 전류전압특성이 경시 변화한다. 이때 도 4에 있어서, 부호 L1이 초기의 특성을 나타내고, 부호 L2가 시간에 따른 변화에 의한 특성을 나타내는 것이다. 그러나 도 3에 나타내는 회로 구성에 의해 P채널형 트랜지스터 TR2로 유기EL소자(8)를 구동할 경우에는, 신호선 SIG의 신호레벨에 따라 설정된 게이트 소스간 전압 Vgs에 의해 트랜지스터 TR2가 유기EL소자(8)를 구동함으로써, 전류전압특성의 시간에 따른 변화에 의한 각 화소의 휘도 변화를 방지할 수 있다.

<12> 그런데 화소회로, 수평구동회로, 수직구동회로를 구성하는 트랜지스터를 모두 N채널형 트랜지스터로 구성하면, 아모포스 실리콘 프로세스로 이들 회로를 함께 유리 기판 등의 절연 기판 위에 제조할 수 있다. 그 결과 디스플레이 장치를 간단하게 제조할 수 있다.

<13> 그러나 도 3과의 대비로서 도 5에 나타낸 바와 같이, 트랜지스터 TR2에 N채널형을 적용해서 각 화소(13)를 형성하고, 이 화소(13)에 의한 표시부(12)로 디스플레이 장치(11)를 구성했을 경우, 트랜지스터 TR2의 소스가 유기EL소자(8)에 접속됨으로써, 도 4에 나타내는 전류전압특성의 변화에 의해, 트랜지스터 TR2의 게이트 소스간 전압 Vgs가 변화하게 된다. 이것에 의해 이 경우, 장시간의 사용에 의해 유기EL소자(8)에 흐르는 전류가 서서히 감소하여, 유기EL소자(8)의 발광 휘도가 서서히 저하하게 된다. 또한 도 5에 나타내는 구성에서는, 트랜지스터 TR2의 특성의 편차에 의해 화소마다 발광 휘도가 변동하게 된다. 이때 이 발광 휘도의 편차는, 표시 화면에 있어서의 균일성을 방해하고, 표시 화면의 불균일, 거칠기로 지각된다.

<14> 이 때문에 이러한 유기EL소자의 시간에 따른 변화에 의한 발광 휘도의 저하, 특성의 편차에 의한 발광 휘도의 편차를 방지하는 기술로서, 예를 들면 도 6에 나타낸 바와 같이 각 화소를 구성하는 것을 생각해 볼 수 있다.

<15> 여기에서 도 6에 나타내는 디스플레이 장치(21)에 있어서, 표시부(22)는, 화소(23)를 매트릭스 모양으로 배치해서 형성된다. 화소(23)에서는, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 일단이 유기EL소자(8)의 애노드에 접속된다. 또한 기록신호 WS에 따라 온 오프 동작하는 트랜지스터 TR1을 통해, 이 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 타단이 신호선 SIG에 접속된다. 이에 따라 화소(23)에서는, 기록신호 WS에 따라 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 타단의 전압이, 신호선 SIG의 신호레벨로 설정된다.

<16> 화소(23)에서는, 이 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 양단이 트랜지스터 TR2의 소스 및 게이트에 접속된다. 또한 트랜지스터 TR2의 드레인이 전원공급용 주사선 SCN에 접속된다. 이에 따라 화소(23)는, 게이트 전압이 신호선 SIG의 신호레벨로 설정된 소스 폴로워 회로 구성의 트랜지스터 TR2에 의해 유기EL소자(8)를 구동한다. 또한 여기에서 Vcat는, 유기EL소자(8)의 캐소드 전위다.

- <17> 디스플레이 장치(21)는, 수직구동회로(24)의 라이트 스캔 회로(WSCN)(24A), 드라이브 스캔 회로(DSCN)(24B)에 의해 주사선 SCN에 기록신호 WS, 전원용 구동신호 DS를 출력한다. 또 수평구동회로(25)의 수평 셀렉터(HSEL)(25A)에 의해 신호선 SIG에 구동신호 Ssig를 출력한다. 이에 따라 화소(23)의 동작을 제어한다.
- <18> 여기에서 도 7a 내지 7e는, 이 화소(23)의 동작을 나타내는 타임 차트다. 화소(23)에서는, 유기EL소자(8)를 발광시키는 기간인 발광 기간 동안, 도 8에 나타난 바와 같이 기록신호 WS에 의해 트랜지스터 TR1이 오프 상태로 설정되고, 구동신호 DS에 의해 트랜지스터 TR2에 전원전압 Vcc가 공급된다(도 7a 및 7b). 이에 따라 트랜지스터 TR2의 게이트 전압 Vg 및 소스 전압 Vs(도 7d 및 7e)가 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 양단 전압에 유지된다. 이로써 게이트 전압 Vg 및 소스 전압 Vs에 의한 구동전류 Ids로 유기EL소자(8)를 구동한다. 이때 구동전류 Ids는 식 (1)로 나타낸다.
- <19> 화소(23)에서는, 발광 기간이 종료되면, 도 9에 나타난 바와 같이 구동신호 DS에 의해 트랜지스터 TR2의 드레인 전압이 소정 전압 Vss로 하강한다. 여기에서 소정 전압 Vss는 유기EL소자(8)의 임계값전압 Vth에 유기EL소자(8)의 캐소드 전압 Vcat를 가산한 전압보다 낮은 전압으로 설정된다. 이에 따라 구동용 트랜지스터 TR2의 구동신호 DS측이 소스로서 기능하고, 유기EL소자(8)의 애노드 전압(도 7e에서는 전압 Vs)이 상승하여, 유기EL소자(8)가 발광을 정지한다.
- <20> 이 때 화소(23)에서는, 도 9에 있어서 화살표로 나타난 바와 같이, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 유기EL소자(8) 측으로부터 축적 전하가 방전하고, 이에 따라 유기EL소자(8)의 애노드 전압이 하강하여 전압 Vss로 설정된다.
- <21> 이어서 화소(23)에서는, 도 10에 나타난 바와 같이, 구동신호 Ssig에 의해 신호선 SIG가 소정 전압 Vofs로 하강하고, 기록신호 WS에 의해 트랜지스터 TR1이 오프 상태에서 온 상태로 전환된다(도 7a 및 7c). 이에 따라 화소(23)에서는, 트랜지스터 TR2의 게이트 전압 Vg가 이 신호선 SIG의 전압 Vofs로 설정되고, 트랜지스터 TR2의 게이트 소스간 전압 Vgs가, Vofs-Vss로 설정된다. 여기에서 트랜지스터 TR2의 임계값전압을 Vth라고 하면, 전압 Vofs는, 트랜지스터 TR2의 게이트 소스간 전압 Vgs가 트랜지스터 TR2의 임계값전압 Vth보다 커지도록 설정된다.
- <22> 이어서 도 7a 내지 7e에 있어서 부호 Tth1로 나타내는 기간 동안, 트랜지스터 TR1을 온 상태로 유지한 상태에서, 구동신호 DS에 의해 트랜지스터 TR2의 드레인 전압이 전원전압 Vcc로 하강한다. 이에 따라 화소(23)에서는, 도 11에 있어서 화살표로 나타난 바와 같이, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 단자간 전압이 트랜지스터 TR2의 임계값전압보다 클 경우, 전원 Vcc로부터 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 유기EL소자(8)측단에 충전 전류가 흘러, 유기EL소자(8)측단의 전압 Vs가 서서히 상승한다. 여기에서 유기EL소자(8)는, 다이오드와 용량 Cel의 병렬회로로 등가회로가 표현된다. 여기에서 도 11에 나타내는 상태에서는, 트랜지스터 TR2를 통해 전원 Vcc로부터 유기EL소자(8)에도 전류가 유입된다. 그러나 트랜지스터 TR2의 소스 전압의 상승에 의해 유기EL소자(8)의 단자간 전압이 유기EL소자(8)의 임계값전압을 초과하지 않는 한, 유기EL소자(8)의 리크 전류가 트랜지스터 TR2의 전류에 비해 상당히 작다. 따라서 유기EL소자(8)에 유입한 전류는, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1 및 유기EL소자(8)의 용량 Cel의 충전에 사용된다. 따라서 화소(23)에서는, 유기EL소자(8)가 발광하지 않고, 단지 트랜지스터 TR2의 소스 전압만이 상승하게 된다.
- <23> 화소(23)에서는, 이어서 기록신호 WS에 의해 트랜지스터 TR1이 온 상태에서 오프 상태로 전환되고, 신호선 SIG의 신호레벨이 신호선 SIG에 인접하는 신호선에 속하는 대응 화소의 계조를 나타내는 신호레벨 Vsig로 설정된다. 이에 따라 화소(23)에서는, 계속해서 트랜지스터 TR2를 통한 전원 Vcc로부터의 충전 전류가 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 유기EL소자(8)측단에 유입하여, 트랜지스터 TR2의 소스 전압 Vs가 상승을 계속한다. 또한 이 경우에는, 소스 전압 Vs의 전압 상승에 따라 트랜지스터 TR2의 게이트 전압 Vg가 상승하게 된다. 이때 이 기간에 있어서의 신호선 SIG의 신호레벨 Vsig는 신호선 SIG에 인접하는 신호선에 속하는 대응 화소의 계조 설정에 사용된다.
- <24> 화소(23)에서는, 일정 시간의 경과 후, 다시 신호선 SIG의 신호레벨이 전압 Vofs로 전환된다. 이에 따라 도 7a 내지 7e에 있어서 부호 Tth2로 나타내는 기간 동안, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 신호선 SIG측 전위를 전압 Vofs로 유지한 상태에서, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 단자간 전압이 트랜지스터 TR2의 임계값전압보다 클 경우, 트랜지스터 TR2를 통해 전원 Vcc로부터 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 유기EL소자(8)측단에 충전 전류가 흘러, 트랜지스터 TR2의 소스 전압 Vs가 서서히 상승한다. 이에 따라 도 12에 나타난 바와 같이, 트랜지스터 TR2의 게이트 소스간 전압 Vgs가 트랜지스터 TR2의 임계값전압 Vth에 근접

하도록, 서서히 트랜지스터 TR2의 소스 전압 V_s 가 상승한다. 또한 트랜지스터 TR2의 게이트 소스간 전압 V_{gs} 가 트랜지스터 TR2의 임계값전압 V_{th} 와 같아지면, 트랜지스터 TR2를 통한 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 유기EL소자(8)측단으로의 충전 전류의 유입이 정지된다.

<25> 화소(23)에서는, 트랜지스터 TR2를 통한 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 유기EL소자(8)측단으로의 충전 전류의 유입 처리가, 트랜지스터 TR2의 게이트 소스간 전압 V_{gs} 가 트랜지스터 TR2의 임계값전압 V_{th} 가 되기에 충분한 횟수만큼 반복된다(도 7a 내지 7e의 예에서는, 부호 Tth1, Tth2, Tth3으로 나타내는 3회다). 이에 따라 도 13에 나타난 바와 같이, 트랜지스터 TR2의 임계값전압 V_{th} 가 신호레벨 유지용 콘덴서 C1에 세트된다. 이때 화소(23)에서는, 트랜지스터 TR2의 임계값전압 V_{th} 가 신호레벨 유지용 콘덴서 C1에 세트된 상태에서, $V_{el} = V_{ofs} - V_{th} \leq V_{cat} + V_{thel}$ (여기에서 V_{thel} 은 유기EL소자(8)의 임계값전압)이 되도록, 전압 V_{ofs} , V_{cat} 가 설정된다. 이에 따라 유기EL소자(8)가 발광하지 않도록 설정된다.

<26> 화소(23)에서는, 그 후에 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 신호선 SIG측의 전위가, 유기EL소자(8)의 발광 회도를 나타내는 전압 V_{sig} 로 설정됨으로써, 트랜지스터 TR2의 임계값전압 V_{th} 를 캔슬하도록 신호레벨 유지용 콘덴서 C1에 계조를 나타내는 전압이 설정된다. 이에 따라 트랜지스터 TR2의 임계값전압 V_{th} 의 편차에 의한 발광 회도의 편차가 방지된다.

<27> 즉, 도 14에 나타난 바와 같이, 화소(23)에서는, 기간 Tth3의 경과 후, 신호선 SIG의 신호레벨이 그 화소(23)의 발광 회도를 나타내는 신호레벨 V_{sig} 로 설정된다. 계속해서 기간 T_{μ} 로 나타난 바와 같이, 기록신호 WS에 의해 트랜지스터 TR1이 온 상태로 설정된다. 이에 따라 화소(23)에서는, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 신호선 SIG측단이 신호선 SIG의 신호레벨 V_{sig} 로 설정된다. 또한 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 단자간 전압에 의한 게이트 소스간 전압 V_{gs} 에 따른 전류가 트랜지스터 TR2를 통해 전원 V_{cc} 로부터 유기EL소자(8)의 신호레벨 유지용 콘덴서 C1측단에 유입한다. 그 결과, 트랜지스터 TR2의 소스 전압 V_s 가 서서히 상승하게 된다.

<28> 여기에서 트랜지스터 TR2를 통해 전원 V_{cc} 로부터 유기EL소자(8)의 신호레벨 유지용 콘덴서 C1측단에 유입하는 전류는, 트랜지스터 TR2의 이동도에 따라 변화한다. 이에 따라 도 15에 나타난 바와 같이, 트랜지스터 TR2의 이동도가 커짐에 따라 소스 전압 V_s 의 상승 속도가 빨라진다. 또 유기EL소자(8)를 발광시키고 있는 동안에 유기EL소자(8)를 구동하는 트랜지스터 TR2의 전류도, 이동도에 따라 증가한다. 이에 따라 이러한 종류의 트랜지스터 TR2는, 폴리실리콘 TFT 등이기 때문에 임계값전압 V_{th} , 이동도 μ 의 편차가 큰 결점이 있다.

<29> 이에 따라 화소(23)에서는, 부호 T_{μ} 로 나타내는 일정 기간 동안, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 신호선 SIG측 전압을 신호선 SIG의 신호레벨 V_{sig} 로 유지한 상태에서, 트랜지스터 TR2를 온 동작시켜서 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 유기EL소자(8)측단에 충전 전류를 유입시킨다. 이에 따라 트랜지스터 TR2의 이동도에 해당하는 만큼, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 단자간 전압을 저하시켜, 트랜지스터 TR2의 이동도의 편차에 의한 발광 회도의 편차를 방지한다.

<30> 화소(23)에서는, 일정 기간 T_{μ} 가 경과하면, 기록신호 WS에 의해 트랜지스터 TR1이 오프 동작하고, 신호선 SIG의 신호레벨 V_{sig} 가 신호레벨 유지용 콘덴서 C1에 홀드 되어, 발광 기간이 시작된다. 이 때 이러한 사실들로부터, 신호선 SIG의 구동신호 S_{sig} 는, 1개의 신호선에 접속된 각 화소(23)의 계조를 순차 나타내는 신호레벨 V_{sig} 가 고정 전위 V_{ofs} 를 사이에 두고 반복되게 된다.

<31> 그런데 폴리실리콘 TFT 등에서는, 도 16에 나타난 바와 같이, 소스 전압 V_s 에 대하여 게이트 전압 V_g 가 양의 전압으로 유지되어 있을 경우, 시간의 경과에 따라 임계값전압 V_{th} 가 증대한다. 이와는 반대로 도 17에 나타난 바와 같이, 소스 전압 V_s 에 대하여 게이트 전압 V_g 가 음의 전압으로 유지되어 있을 경우, 시간의 경과에 따라 임계값전압 V_{th} 가 감소한다. 이 때 도 16 및 도 17에 있어서, 부호 L3 및 L4는, 각각 초기 상태 및 경시 변화된 상태다.

<32> 한편, 화소(23)에서는, 도 7a 내지 7e에 나타난 바와 같이, 비발광 기간 내의 한정된 기간 동안에만 기록신호 WS에 의해 트랜지스터 TR1이 온 상태로 설정된다. 이에 따라 장시간의 사용에 의해, 트랜지스터 TR1의 임계값전압 V_{th} 가 서서히 저하하게 된다. 이 때 비발광 기간은, 1프레임의 기간 동안 중, 몇 개의 수평주사 기간에 해당된다. 이렇게 트랜지스터 TR1의 임계값전압 V_{th} 가 서서히 저하하면, 도 18에 나타난 바와 같이, 트랜지스터 TR1은, 온 동작하는 기간이 TON까지 증대하게 된다. 이에 따라 화소(23)에서는, 트랜지스터 T

R2의 임계값전압을 보정하는 기간 $T_{th1} \sim T_{th3}$, 이동도를 보정하는 기간 T_{μ} 가 증대하여, 트랜지스터 T R2의 이동도를 과대하게 보정하는 결과를 초래한다. 이에 따라, 시간에 따른 변화에 의해 세이딩 등의 화질의 불균일이 발생하게 된다. 또 트랜지스터 T R1의 임계값전압 V_{th} 의 저하가 과대해지면, 결국, 트랜지스터 T R1을 온 상태로 설정할 수 없게 되고, 이에 따라 각 화소(23)의 계조를 설정할 수 없게 된다.

<33> 이에 따라 종래 구성에 의한 디스플레이 장치에서는, 시간에 따른 변화에 의해 화질이 열화하고, 계조를 설정할 수 없게 되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<34> 본 발명은 이상의 점을 고려해서 이루어진 것으로, 시간에 따른 변화에 의한 화질의 열화, 계조를 설정할 수 없게 되는 현상을 효과적으로 회피할 수 있는 표시장치 및 표시장치의 구동방법을 제안하려는 것이다.

과제 해결수단

<35> 상기의 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 화소가 매트릭스 모양으로 배치되어 형성된 표시부와, 수평구동회로 및 수직구동회로를 구비하고, 상기 수평구동회로 및 상기 수직구동회로에 의해 상기 표시부의 신호선 및 주사선을 구동함으로써, 상기 표시부에 원하는 화상을 표시하는 표시장치가 제공된다. 상기 화소는, 발광소자와, 신호레벨 유지용 콘덴서와, 상기 수직구동회로로부터 출력되는 기록신호를 게이트에 입력하고, 상기 기록신호에 의해 온 오프 동작하여, 상기 신호레벨 유지용 콘덴서의 단자전압을 상기 신호선의 신호레벨로 설정하는 기록용 트랜지스터와, 상기 신호레벨 유지용 콘덴서의 단자전압에 따라 상기 발광소자를 구동해서 발광시키는 구동용 트랜지스터를 구비한다. 상기 수직구동회로는, 상기 발광소자의 발광을 정지시키는 비발광 기간 내에 있어서의, 상기 발광소자의 구동에 아무런 영향을 주지 않는 기간의 전부 기간 또는 일부 기간 동안의 상기 기록신호의 신호레벨을, 상기 전부 기간 또는 상기 일부 기간을 제외한 다른 기간에 있어서 기간이 짧은 측의 상기 기록신호의 신호레벨로 설정한다.

<36> 본 발명의 실시예에 따른 표시장치에 있어서, 기록 트랜지스터의 임계값전압의 변화는 전부 기간 또는 일부 기간 동안 기록신호의 신호레벨의 설정에 따라 보정된다.

<37> 본 발명의 실시예에 따른 표시장치에 있어서, 화소에서는, 신호레벨 유지용 콘덴서의 양단이 구동 트랜지스터의 게이트 및 소스에 각각 접속된다. 비발광 기간에, 신호레벨 유지용 콘덴서의 양단 전위를 소정 전위로 설정한 후에 신호레벨 유지용 콘덴서에 축적된 전하를 구동 트랜지스터를 통해 방전시킴으로써, 신호레벨 유지용 콘덴서에 구동 트랜지스터의 임계값전압을 설정한다. 그 후에, 상기 기록용 트랜지스터에 의해 상기 신호레벨 유지용 콘덴서의 일단의 전압을 상기 신호선의 신호레벨로 설정함으로써, 상기 구동용 트랜지스터의 임계값전압으로 상기 신호레벨 유지용 콘덴서의 단자간 전압을 보정하여, 상기 구동용 트랜지스터의 임계값전압의 편차에 의한 상기 발광소자의 발광 휘도의 편차를 방지한다.

<38> 본 발명의 실시예에 따른 표시장치에 있어서, 화소에서는, 비발광 기간에, 상기 기록용 트랜지스터에 의해 상기 신호레벨 유지용 콘덴서의 일단의 전압을 상기 신호선의 신호레벨로 설정한 후, 상기 구동용 트랜지스터를 온 동작시켜서 상기 구동용 트랜지스터에 의해 상기 신호레벨 유지용 콘덴서의 타단을 충전하여, 상기 구동용 트랜지스터의 이동도의 편차에 의한 상기 발광소자의 발광 휘도의 편차를 방지한다.

<39> 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 화소가 매트릭스 모양으로 배치되어 형성된 표시부와, 수평구동회로 및 수직구동회로를 구비하고, 상기 수평구동회로 및 상기 수직구동회로에 의해 상기 표시부의 신호선 및 주사선을 구동함으로써, 상기 표시부에 원하는 화상을 표시하는 표시장치의 구동방법이 제공된다. 상기 화소는, 발광소자와, 신호레벨 유지용 콘덴서와, 상기 수직구동회로로부터 출력되는 기록신호를 게이트에 입력하고, 상기 기록신호에 의해 온 오프 동작하여, 상기 신호레벨 유지용 콘덴서의 단자전압을 상기 신호선의 신호레벨로 설정하는 기록용 트랜지스터와, 상기 신호레벨 유지용 콘덴서의 단자전압에 따라 상기 발광소자를 구동해서 발광시키는 구동용 트랜지스터를 구비한다. 상기 구동방법은, 상기 발광소자의 발광을 정지시키는 비발광 기간 내에 있어서의, 상기 발광소자의 구동에 아무런 영향을 주지 않는 기간의 전부 기간 또는 일부 기간 동안의 상기 기록신호의 신호레벨을, 상기 전부 기간 또는 상기 일부 기간을 제외한 다른 기간에 있어서 기간이 짧은 측의 상기 기록신호의 신호레벨로 설정하는 단계를 포함한다.

<40> 본 발명의 상기 실시예 또는 상기 또 다른 실시예에 따르면, 상기 발광소자의 발광을 정지시키는 비발광 기간

내에 있어서의, 상기 발광소자의 구동에 아무런 영향을 주지 않는 기간의 전부 기간 또는 일부 기간 동안의 상기 기록신호의 신호레벨을, 상기 전부 기간 또는 상기 일부 기간을 제외한 다른 기간에 있어서 기간이 짧은 측의 상기 기록신호의 신호레벨로 설정한다. 그 결과, 기록신호에 있어서의 신호레벨의 기울기를 줄일 수 있다. 따라서 종래에 비해서 시간에 따른 변화에 의한 기록용 트랜지스터에 있어서의 임계값전압의 변화를 방지할 수 있다. 그 결과, 임계값전압의 변화에 기인하는 시간에 따른 변화에 의한 화질의 열화, 계조를 설정할 수 없게 되는 현상을 효과적으로 회피할 수 있다.

효 과

<41> 본 발명에 의하면, 기록용 트랜지스터에 있어서의 임계값전압의 변화에 기인하는 시간에 따른 변화에 의한 화질의 열화, 계조를 설정할 수 없게 되는 현상을 효과적으로 회피할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<42> 이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

<43> [실시예 1]

<44> (1) 실시예 1의 구성

<45> 도 1a 내지 1f는 도 7과의 대비로서 본 발명의 실시예 1의 디스플레이 장치에 있어서의 화소회로의 구동을 나타내는 타임 차트다. 본 실시예 1의 디스플레이 장치는, 도 1a에 나타내는 기록신호 WS를 라이트 스캔 회로(24A)가 생성해서 화소(23)를 구동하는 점을 제외하고 상기의 디스플레이 장치와 동일하게 구성된다.

<46> 실시예 1의 디스플레이 장치의 라이트 스캔 회로(24A)는, 유기EL소자(8)의 발광을 정지시키는 비발광 기간 내이며, 화소(23)의 구동에 아무런 영향을 주지 않는 기간 T 동안, 기간 T를 제외한 다른 기간에 있어서 기간이 짧은 측의 신호레벨로 기록신호의 신호레벨을 설정한다. 따라서 도 1a 내지 1f에 나타낸 실시예 1에서는, 비발광 기간이 시작되어 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 충전 전하를 방전시킨 후, 임계값전압의 보정을 시작하기 직전까지의 기간 T 동안(도 9 참조), 기록신호 WS를 H레벨로 유지한다. 이 때 도 1a 내지 1f에서는, 도 7a 내지 7e의 기록신호 WS를 도 1a 내지 1f와의 대비를 위해 파선으로 나타낸다.

<47> (2) 실시예 1의 동작

<48> 이상의 구성에 있어서, 실시예 1의 디스플레이 장치에서는(도 6~도 15 참조), 수평구동회로 및 수직구동회로에 의해 신호선 SIG 및 주사선 SCN을 순차 라인 단위로 구동하여, 표시부(22)의 화소(23)에 신호선 SIG의 신호레벨 Vsig를 각각 설정한다. 또한, 이렇게 설정된 신호레벨 Vsig에 의해 각 화소(23)의 유기EL소자(8)가 발광하고, 원하는 화상이 표시부(22)에 표시된다.

<49> 즉, 실시예 1의 디스플레이 장치에서는, 비발광 기간에, 이 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 일단이 신호선 SIG의 신호레벨 Vsig로 세트된다. 반면, 발광 기간에, 이 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 단자간 전압에 의한 게이트 소스간 전압 Vgs에 의해, 트랜지스터 TR2에 의해 유기EL소자(8)가 구동된다. 그 결과, 실시예 1의 디스플레이 장치에서는, 신호선 SIG의 신호레벨 Vsig에 따른 발광 휘도로 각 화소(23)의 유기EL소자(8)가 발광한다.

<50> 실시예 1의 디스플레이 장치에서는, 이 비발광 기간에, 우선 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 양단 전압이 소정의 고정 전위 Vofs 및 Vss로 설정된다. 그 후, 유기EL소자(8)를 구동하는 트랜지스터 TR2를 통한 방전에 의해, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1에 트랜지스터 TR2의 임계값전압 Vth가 설정된다(도 7a 내지 7e, 기간 Tth1, Tth2, Tth3). 이에 따라 트랜지스터 TR2의 임계값전압 Vth의 편차에 의한 발광 휘도의 편차가 보정된다.

<51> 또 그 후에 기록신호 WS에 의해 트랜지스터 TR1을 온 상태로 설정하여, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 신호선 SIG측단을 신호선 SIG에 접속한다. 이 상태에서, 트랜지스터 TR2를 온 동작시켜서 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 타단을 충전한다.(도 7a 내지 7e, 기간 T_μ). 이에 따라 트랜지스터 TR2의 이동도의 편차에 의한 발광 휘도의 편차가 보정된다.

<52> 실시예 1의 디스플레이 장치에서는, 일정 기간의 경과 후에, 기록신호 WS에 의해 트랜지스터 TR2가 온 상태에서 오프 상태로 전환된다. 이에 따라 신호레벨 유지용 콘덴서 C1에 신호선 SIG의 신호레벨 Vsig가 샘플 홀드 되고, 유기EL소자(8)의 발광 휘도가 설정된다.

- <53> 이에 따라 실시예 1의 디스플레이 장치에서는, 신호레벨 유지용 콘덴서 C1을 신호선 S I G에 접속하는 트랜지스터 T R1에 있어서, 임계값전압 V_{th} 가 변화하면, 트랜지스터 T R2의 이동도를 보정하는 기간 T_{μ} 가 변화한다. 또한, 이동도의 편차를 과대하게 보정함에 따라, 화질이 열화하고, 계조를 설정할 수 없게 된다.
- <54> 한편, 트랜지스터 T R1, T R2를 구성하는 폴리실리콘 T F T, 또는 아모포스 트랜지스터에서는, 소스 전압 V_s 에 대한 게이트 전압 V_g 에 따라 임계값전압 V_{th} 가 경시 변화된다(도 16 및 도 17). 따라서 단지 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 단자간 전압을 트랜지스터 T R1의 임계값전압 V_{th} 로 설정하는 기간 T_{th1} , T_{th2} , T_{th3} 동안, 이동도를 보정하는 기간 T_{μ} 동안에만, 기록신호 W S의 신호레벨을 상승시키면, 기록신호 W S의 출력 대상인 트랜지스터 T R1에 있어서, 임계값전압 V_{th} 가 시간에 따른 변화에 의해 저하하고, 이동도를 보정하는 기간 T_{μ} 이 서서히 증대하는 방향으로 변화한다. 그 결과, 화질이 열화하고, 계조를 설정할 수 없게 된다.
- <55> 이상을 고려하여 실시예 1에서는, 유기 E L 소자(8)의 발광을 정지시키는 비발광 기간 내이며, 유기 E L 소자(8)의 구동에 아무런 영향을 주지 않는 기간(도 1a 내지 1f) 동안, 기간(T)을 제외한 다른 기간에 있어서 기간이 짧은 측의 신호레벨로 설정된다. 즉 이 경우, 도 1a 내지 1f에 있어서 기간 T 동안, 기록신호 W S의 신호레벨이 H레벨로 설정된다.
- <56> 이에 따라 실시예 1의 디스플레이 장치에서는, 단지 신호레벨 유지용 콘덴서 C1의 단자간 전압을 트랜지스터 T R1의 임계값전압 V_{th} 로 설정하는 기간 T_{th1} , T_{th2} , T_{th3} 동안, 이동도를 보정하는 기간 T_{μ} 동안에만, 기록신호 W S의 신호레벨을 상승시킬 경우에 비해, 보다 긴 기간 동안, 기록신호 W S의 신호레벨을 상승시킬 수 있다. 따라서 기록신호 W S에 있어서의 신호레벨의 기울기를 줄일 수 있다. 따라서 종래에 비해서 시간에 따른 변화에 의한 기록용 트랜지스터에 있어서의 임계값전압의 변화를 방지할 수 있다. 그 결과, 임계값전압의 변화에 기인하는 시간에 따른 변화에 의한 화질의 열화, 계조를 설정할 수 없게 되는 현상을 효과적으로 회피할 수 있다.
- <57> 여기에서 유기 E L 소자(8)의 화소에서는, 기록신호 W S의 H레벨은 30V 정도이고, 기록신호 W S의 L레벨은 -3V 정도이다. 한편, 시간에 따른 변화에 의한 임계값전압 V_{th} 의 변화는, 게이트 소스간 전압의 극성뿐만 아니라, 전압값에 의해서도 변화되는 특징이 있다.
- <58> 이에 따라 이러한 기록신호 W S에 있어서의 신호레벨의 기울기에 의한 트랜지스터 T R1의 임계값전압 V_{th} 의 시간에 따른 변화는, 기록신호 W S에 있어서의 신호레벨의 기울기를 완전히 없앴을 경우, 즉 기록신호 W S에 있어서, 신호레벨이 상승하는 기간과, 신호레벨이 하강하는 기간을 거의 동일하게 했을 경우에, 완전히 방지할 수 있다고 생각된다. 그러나 실시예 1과 같이, 여전히 기울기가 남아있는 경우에도, 트랜지스터 T R1의 임계값전압 V_{th} 의 시간에 따른 변화를 실용상 충분히 방지할 수 있다.
- <59> 이에 따라 실시예 1과 같이, 기록신호 W S에 있어서, L레벨로 유지되는 기간에 비해서 H레벨로 유지되는 기간이 여전히 짧은 경우에도, 실용상 충분하게, 임계값전압 V_{th} 의 시간에 따른 변화를 방지할 수 있다.
- <60> (3) 실시예 1의 효과
- <61> 본 발명의 실시예 1에 의하면, 발광소자의 발광을 정지시키는 비발광 기간 내이며, 발광소자의 구동에 아무런 영향을 주지 않는 기간의 전부 기간 동안, 다른 기간에 있어서 기간이 짧은 측의 신호레벨에 기록신호의 신호레벨을 설정한다. 그 결과, 임계값전압의 변화에 기인하는 시간에 따른 변화에 의한 화질의 열화, 계조를 설정할 수 없게 되는 현상을 효과적으로 회피할 수 있다.
- <62> 즉, 기록신호의 신호레벨의 설정에 의해, 기록용 트랜지스터에 있어서의 임계값전압의 변화를 보정함으로써, 임계값전압의 변화에 기인하는 시간에 따른 변화에 의한 화질의 열화, 계조를 설정할 수 없게 되는 현상을 효과적으로 회피할 수 있다.
- <63> 또 각 화소에 있어서, 신호레벨 유지용 콘덴서에 구동용 트랜지스터의 임계값전압을 설정하여, 임계값전압의 편차에 의한 발광 휘도를 방지함으로써, 고화질의 표시 화상을 얻을 수 있다.
- <64> 또 구동용 트랜지스터를 온 동작시켜서 신호레벨 유지용 콘덴서의 타단을 충전하고, 구동용 트랜지스터의 이동도의 편차를 보정하고, 구동용 트랜지스터의 이동도의 편차에 의한 발광소자의 발광 휘도의 편차를 방지한다. 그 결과, 고화질의 표시 화상을 얻을 수 있다. 또 구동용 트랜지스터의 임계값전압 V_{th} 의 변화에 의한, 이동도의 편차를 보정하는 기간의 변화를 방지할 수 있다. 그 결과, 고화질의 표시 화상을 얻을 수 있다.

- <65> [실시예 2]
- <66> 이 때 상기의 실시예 1에 있어서는, 비발광 기간 내의 발광소자의 구동에 아무런 영향을 주지 않는 기간의 전부 기간에, 다른 기간에 있어서 기간이 짧은 측의 신호레벨로 기록신호의 신호레벨을 설정할 경우에 대해서 서술했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 기록용 트랜지스터에 있어서의 임계값전압의 시간에 따른 변화를 지나치게 보정할 경우 등에는, 비발광 기간 내의 발광소자의 구동에 아무런 영향을 주지 않는 기간의 일부 기간에, 기간이 짧은 측의 신호레벨로 기록신호의 신호레벨을 설정해도 좋다.
- <67> 또 상기의 실시예 1에서는, 도 6의 회로 구성에 의한 화소회로를 도 7a 내지 7e에 나타내는 타이밍에 의해 구동할 경우에 대해서 서술했지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명은 각종 회로 구성에 의해 화소를 구성할 경우, 또한 여러 가지 타이밍으로 화소를 구동할 경우 등에도 널리 적용할 수 있다.
- <68> 또 상기의 실시예 1에서는, 각 트랜지스터를 폴리실리콘 TFT로 구성할 경우에 대해서 서술했지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명은 각 트랜지스터를 각종 트랜지스터로 구성할 경우에도 널리 적용할 수 있다.
- <69> 또 상기의 실시예 1에서는, N채널형 트랜지스터를 통해 신호레벨 유지용 콘덴서를 신호선에 접속할 경우에 대해서 서술했지만, 본 발명은 이에 한정하지 않는다. 즉, 본 발명은 P채널형 트랜지스터를 통해 신호레벨 유지용 콘덴서를 신호선에 접속할 경우에도 널리 적용할 수 있다.
- <70> 또 상기의 실시예 1에서는, 발광소자에 유기EL소자를 사용할 경우에 대해서 서술했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 본 발명은 발광소자에 전류구동형의 각종 발광소자를 사용할 경우에도 널리 적용할 수 있다.
- <71> 본 발명은, 예를 들면 폴리실리콘 TFT를 사용한 유기EL소자에 의한 액티브 매트릭스형 디스플레이 장치에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <72> 도 1a 내지 1f는 본 발명의 실시예 1에 있어서의 디스플레이 장치의 각 화소의 구동의 설명에 제공하는 타임 차트다.
- <73> 도 2는 종래의 디스플레이 장치를 나타내는 블록도다.
- <74> 도 3은 도 2에 나타난 디스플레이 장치로서 회로를 부분적으로 나타내는 블록도다.
- <75> 도 4는 도 3에 나타난 유기EL소자의 시간에 따른 변화를 나타내는 특성 곡선도다.
- <76> 도 5는 도 3에 나타난 디스플레이 장치의 구성에 N채널형 트랜지스터를 사용했을 경우로서 회로를 부분적으로 나타내는 블록도다.
- <77> 도 6은 N채널형 트랜지스터를 사용해서 상정되는 디스플레이 장치를 나타내는, 회로를 부분적으로 나타내는 블록도다.
- <78> 도 7a 내지 7e는 도 6에 나타난 디스플레이 장치의 동작을 설명하는 타임 차트다.
- <79> 도 8은 도 7a 내지 7e에 나타난 발광 기간에 있어서 화소의 설정에 대한 접속 상태를 나타내는 회로도다.
- <80> 도 9는 도 8에 나타난 접속 상태에 이어지는 접속 상태를 나타내는 회로도다.
- <81> 도 10은 도 9에 나타난 접속 상태에 이어지는 접속 상태를 나타내는 회로도다.
- <82> 도 11은 도 10에 나타난 접속 상태에 이어지는 접속 상태를 나타내는 회로도다.
- <83> 도 12는 N채널형 트랜지스터의 임계값전압의 보정의 설명에 제공하는 특성 곡선도다.
- <84> 도 13은 도 11에 나타난 접속 상태에 이어지는 접속 상태를 나타내는 회로도다.
- <85> 도 14는 도 13에 나타난 접속 상태에 이어지는 접속 상태를 나타내는 회로도다.
- <86> 도 15는 N채널형 트랜지스터의 이동도의 보정의 설명에 제공하는 특성 곡선도다.
- <87> 도 16은 N채널형 트랜지스터의 임계값전압의 시간에 따른 변화의 설명에 제공하는 특성 곡선도다.
- <88> 도 17은 도 16과는 반대의 극성에 의한 N채널형 트랜지스터의 임계값전압의 시간에 따른 변화의 설명에 제공하

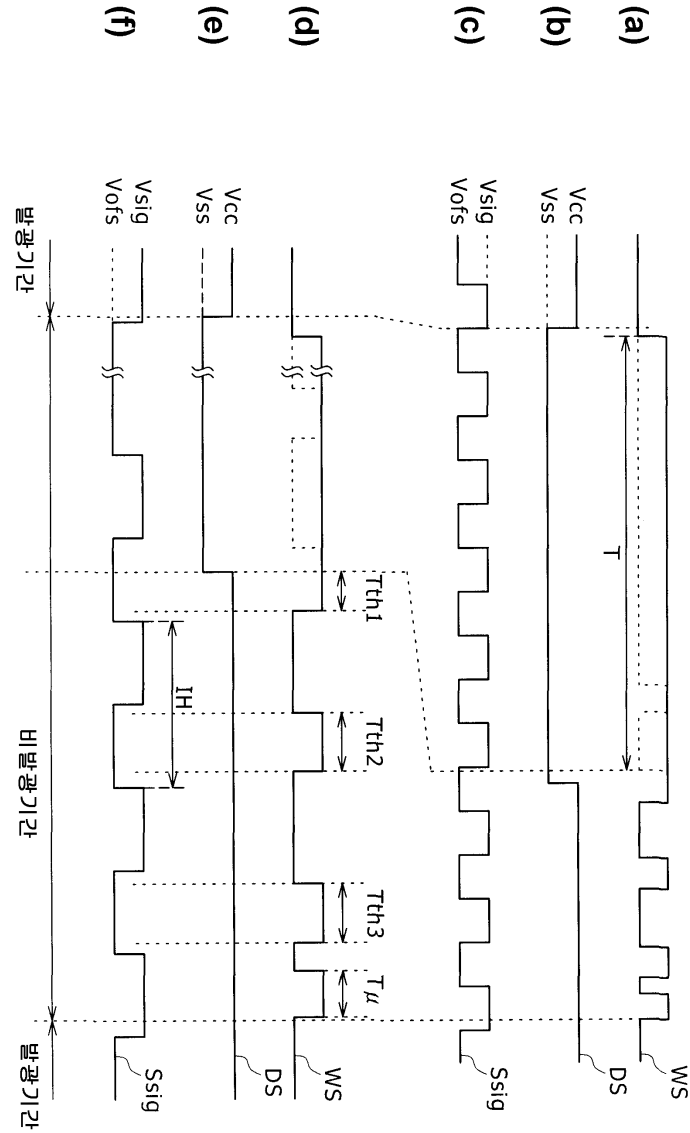
는 특성 곡선도다.

<89>

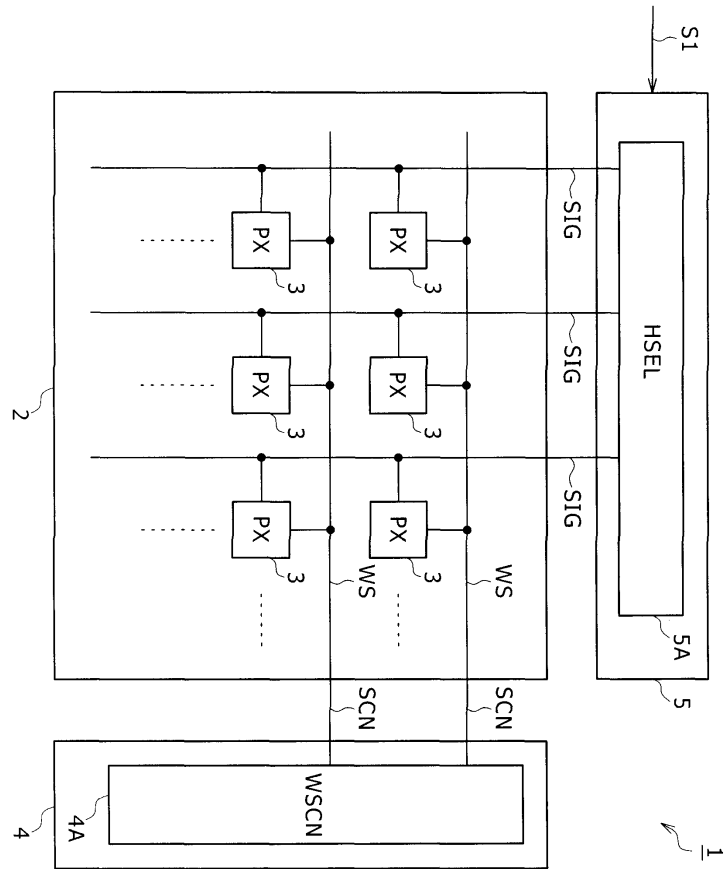
도 18은 N채널형 트랜지스터의 임계값전압의 시간에 따른 변화에 의한 이동도의 편차 보정에의 영향을 나타내는 타임 차트다.

도면

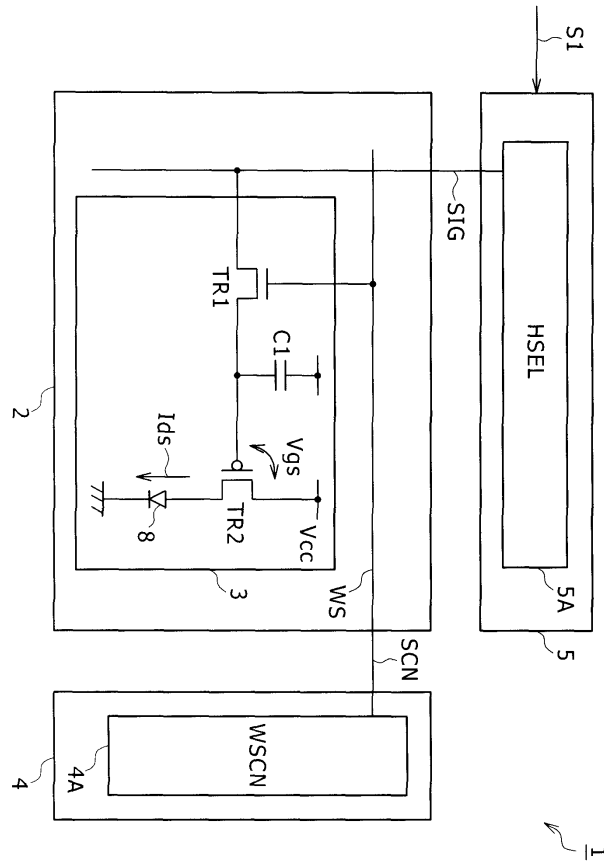
도면1



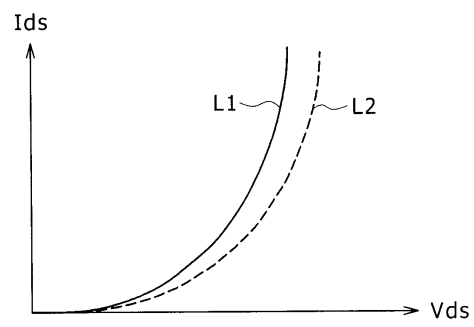
도면2



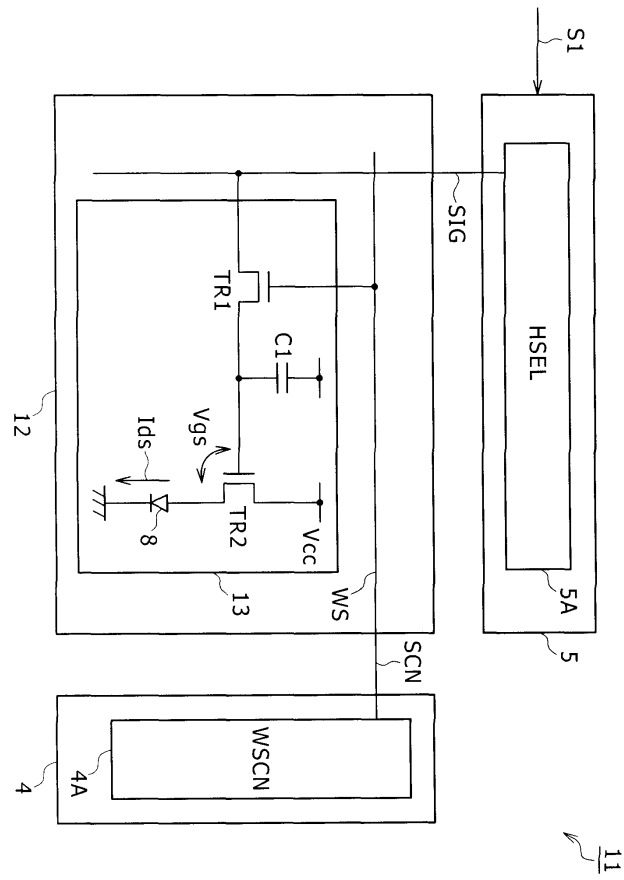
도면3



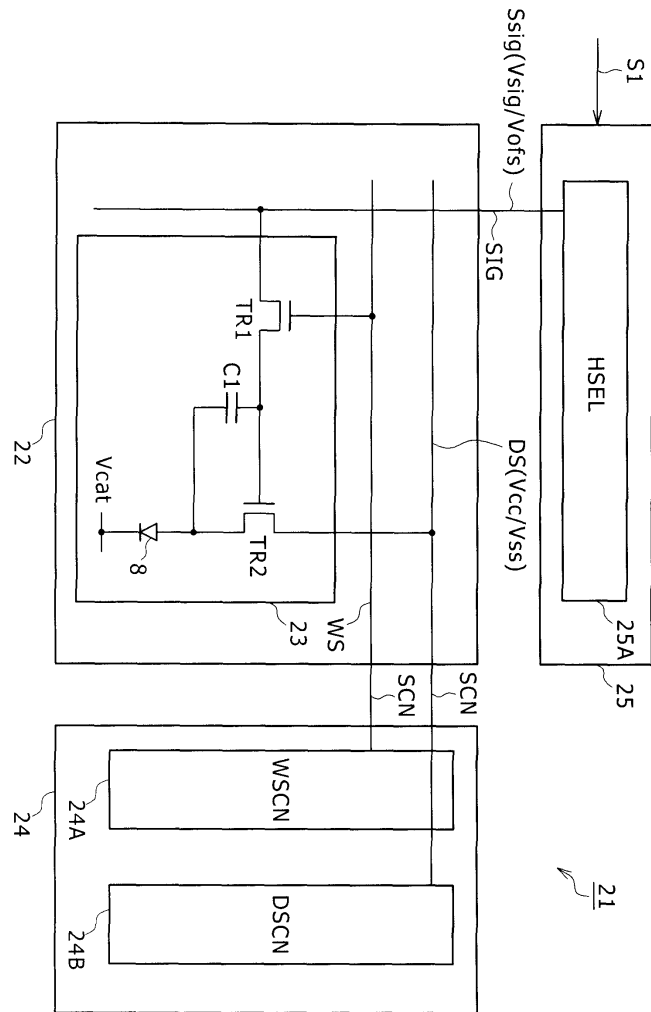
도면4



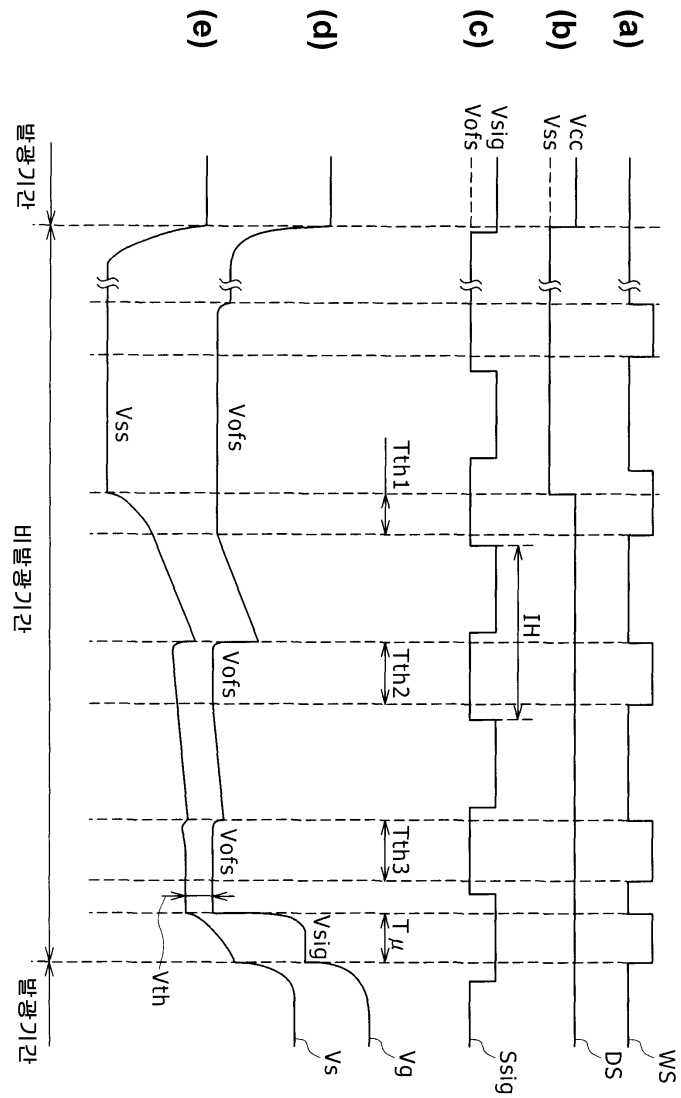
도면5



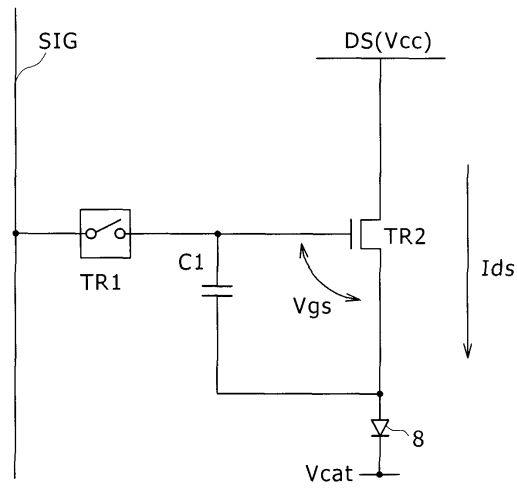
도면6



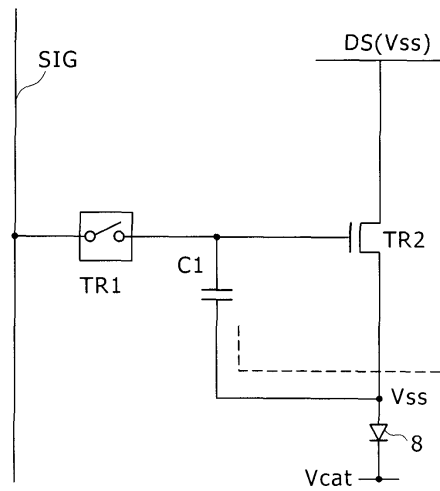
도면7



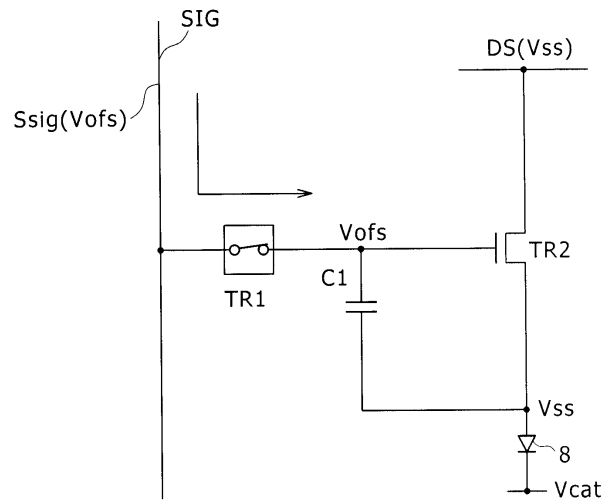
도면8



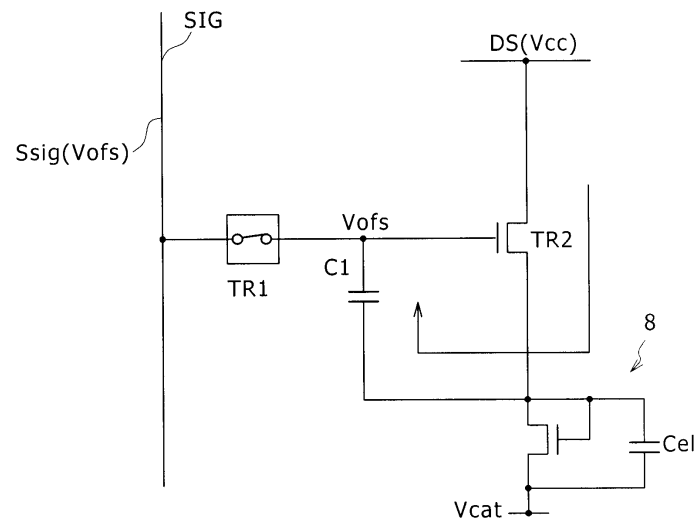
도면9



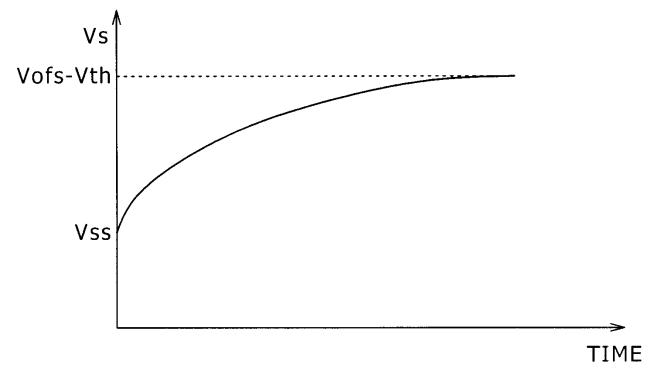
도면10



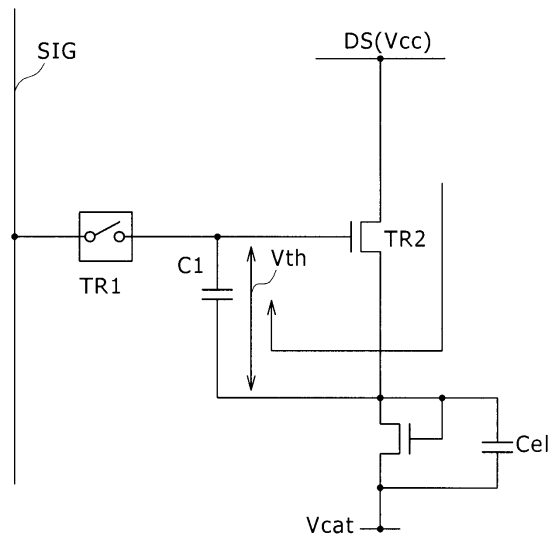
도면11



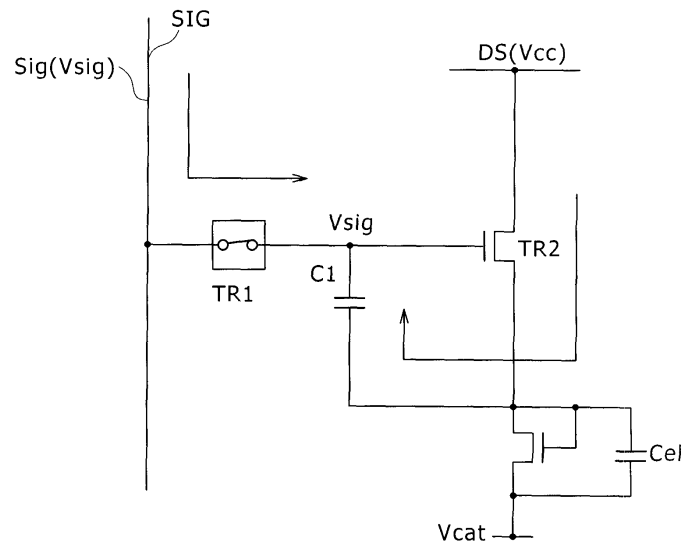
도면12



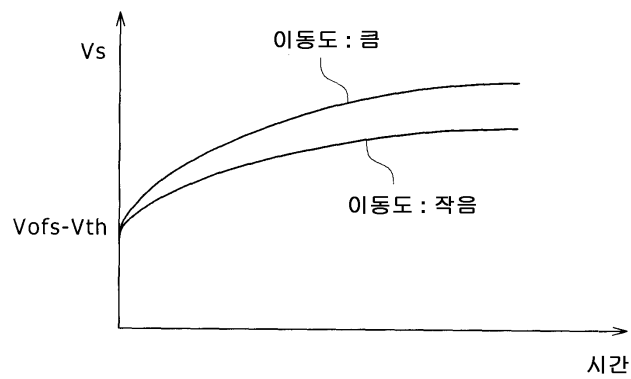
도면13



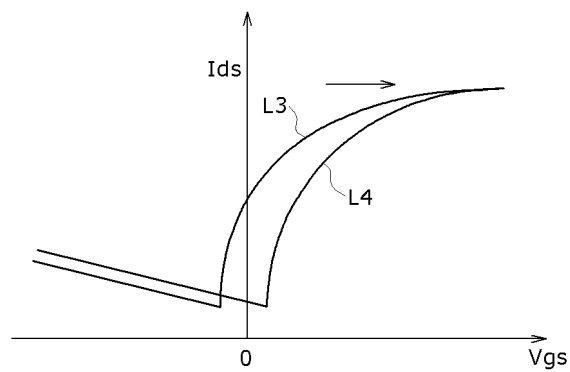
도면14



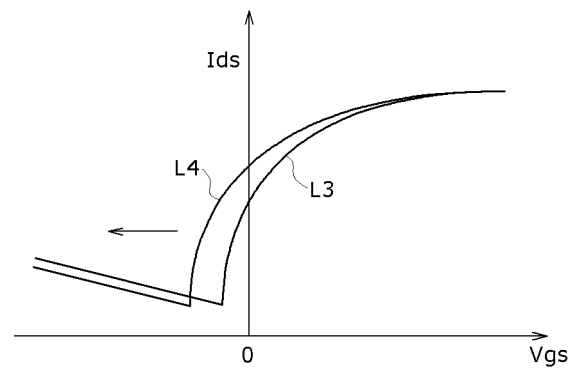
도면15



도면16



도면17



도면18

