(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G09G 3/36

(11) 공개번호 특2001-0062208
(43) 공개일자 2001년07월07일

(21) 출원번호 10-2000-0074152
(22) 출원일자 2000년12월07일

(30) 우선권주장 11-348603 1999년12월08일 일본(JP)
2000-311998 2000년10월12일 일본(JP)

(71) 출원인 샤프 가부시키가이샤
마찌다 가쯔히꼬
일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이께쪼 22방 22고

(72) 발명자 타카후지유타카
일본나라껜나라시진구3쪼메13-8

(74) 대리인 백덕열
이태희

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치

요약

액티브 매트릭스 구동 방식의 액정 표시 장치에 있어서, 구동회로 및 표시부가 동일 기판상에 형성되며, 상기 구동회로 및 표시부에 포함된 박막 트랜지스터는 그의 결정 성장을 촉진시킴에 의해 형성된 폴리실리콘으로 된 활성층을 갖는다. 상기 구동 회로는 1 프레임의 화면 전체의 모든 화소에 동일 극성의 데이터를 기입하지만, 시간 베이스상 서로 인접한 다른 프레임들에는 극성이 다른 데이터를 약 100Hz 이상의 프레임 주파수로 기입하도록 동작한다.

대표도
도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 액정 표시 장치의 화소에 사용되는 TFT의 주요부 단면도,

도 2는 도 1에 나타낸 TFT를 이용하여 형성되는 구동회로 일체형 패널의 블록도,

도 3A는 도 2에 나타낸 구동회로 일체형 패널의 구동에 사용되는 비디오 신호 파형을 나타낸 도면이고, 도 3B 및 3C는 종래의 구동회로 일체형 패널의 구동에 사용되는 비디오 신호 파형을 나타낸 도면들,

도 4는 본 발명의 액정 표시 장치의 표시 화소부의 레이아웃을 나타낸 도면,

도 5는 화소 전극-소스 버스 라인 사이의 용량에 기인하는 수직 방향의 크로스토크의 설명도,

도 6은 도 4와 다른 표시 화소부의 레이아웃을 나타낸 도면,

도 7은 도 4 및 도 6과 다른 표시 화소부의 레이아웃을 나타낸 도면,

도 8은 도 7에 나타낸 표시 화소부에서 비디오 신호의 전압에 대하여 소정 전압 △V를 가산한 전압이 화소 전극에 인가되는 상태의 설명도,

도 9는 보조용량과 그의 기생 용량을 나타낸 개념도,

도 10은 인접 화소 전극 사이의 결합 용량을 나타낸 도면,

도 11은 도 7에 나타낸 표시 화소부에서 인접한 화소 전극 사이의 결합 용량을 나타낸 도면,

도 12는 도 4, 도 6 및 도 7의 것들과 동일 사이즈의 종래의 화소 구조를 갖는 표시 화소부의 레이아웃을 나타낸 도면
,

도 13은 종래의 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치에서의 구동 시스템의 구성예를 나타낸 도면, .

도 14는 도 13에서 n="12로" 한 경우의 샘플 홀드 회로의 구성예를 나타낸 도면,

도 15A, 15B 및 15C는 도 14의 R 색상의 샘플 홀드 회로에 의한 샘플링 동작의 설명도,

도 16은 데이터 구동회로의 회로 구성예를 나타낸 도면, 및

도 17A 및 17B는 라인 반전 구동 및 프레임 반전 구동에서 시간 변화에 대한 화소 전위의 공간 분포를 나타낸 개념도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 박막 트랜지스터(TFT)에 의해 구동되는 소위 액티브 매트릭스 구동형 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더 구체적으로 프로젝션 장치용으로 사용될 소형의 액정 표시 장치에 관한 것이다.

종래부터 프로젝션 장치에 사용되고 있는 소형의 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치에 대한 구동 시스템의 구성예를 도 13에 나타낸다. 또한, 구동 방법의 일례를 도 17에 개략적으로 나타낸다. 종래의 프로젝션 장치에 사용되는 소형의 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치에서는, 드라이버 LSI(대규모 집적회로)의 접속 피치를 매우 작게 해야 하기 때문에, 일반적으로는 폴리실리콘 TFT를 이용하여 구동회로를 일체로 집적화한 소위 드라이버 모노리틱형 액정 표시 장치가 사용된다.

그 구동 동작에 대해, 도 13에 나타낸 바와 같이, 표시해야 할 비디오 데이터 신호가 아날로그 신호로 공급되어, 일단 A/D 컨버터(1)에 의해 디지털 신호로 변환한 후, 그 신호를 처리부(2)에 의해, 액정의 전기 광학 응답(즉, V-T 곡선)을 조정하기 위해 표시 데이터 전압에 대해 감마 보정을 하거나, 화면의 포맷 변환을 위한 스케일링(scaling)등의 처리를 한다. 이 처리후의 신호는 D/A 컨버터(3)에 의해 두 번째 아날로그 신호로 변환된 후, 복수의 샘플 홀드회로(4)에 의해 다상의 병렬 신호로 변환된다. 그 후, 주파수가 " 1/상의 수" 로 감소되고, 선형 증폭 회로(도시 안됨)를 통과하여 액정 표시 패널의 데이터 구동회로에 공급된다.

이들 데이터 신호는, 상기 데이터 구동회로에서, 수평주사회로의 출력에 의해 제어되는 아날로그 스위치(도시 안됨)의 개/폐에 따라 소스 버스라인의 용량으로 순차 홀드된다. 그후, 이 소스 버스 라인에 홀드된 데이터신호는 1 수평주사기간이 종료할 때까지 상기 소스 버스 라인에 TFT를 통해 접속된 각 화소의 용량으로 전송된다. 1 수평주사기간이 종료한 후에, 상기데이터 신호는 화소의 용량에 홀드된다.

한편, 액정의 구동에 있어서는, 전기 화학 반응에 의한 배향막 및 액정의 열화 방지 및 스티킹(sticking) 또는 잔상의 방지를 위해, 액정에 인가되는 전압을 교류 전압으로 할 필요가 있다. 따라서, 도 17B에 나타낸 바와 같이, 1 프레임마다 비디오 데이터 신호의 극성을 바꿔서 교류 구동을 한다. 그 결과, 기입 데이터에 의해 전위가 정해지는 화소 전극, 및 화소 전극의 전위들 사이의 중간 전위로 전위가 설정된 대향전극에 걸쳐, 프레임마다 교대로 극성이 변하는 신호 전압이 인가된다.

액정은 실효치 전압에 대하여 응답한다. 따라서, 정부 교대로 인가되는 전압 파형이 완전히 대칭이면, 광학적인 응답은 프레임이 절환되는 주파수(즉, 프레임 주파수)로 응답한다. 그러나, 파형이 조금이라도 비대칭일때, 주파수가 프레임 주파수의 1/2인 저조파(sub-harmonic) 성분이 생긴다. 또한, TFT의 특성은 정부가 완전히 대칭이 아니기 때문에, 스위칭에 의한 피드스루로 인해 직류 전위의 옵셋도 생긴다. 따라서, 이들의 영향을 상쇄하도록 대향 전극의 전위를 설정하고 있다. 그러나, 데이터전압에 대한 극성이 완전 대칭으로 되도록 파형이 조정된다고 해도, 액정 및 TFT의 용량의 비선형성 및/또는 선형 증폭 회로의 게인의 극성의 비대칭성 및 옵셋 때문에, 모든 데이터전압에 대하여 완전히 대칭으로 하는 것은 극히 곤란하다. 또한, 파형이 완전히 대칭으로 되었다고 해도, 그 파형은 시간에 따라 변화하여 시프트됨으로써, 비대칭으로 된다.

통상, 프레임 주파수는 60Hz 85Hz이고, 30Hz 43Hz의 주파수를 갖는 그의 제 2 저조파 주파수 성분이 인간의 눈에 플리커(flicker)로서 관측되어, 표시 품위가 현저히 손상된다. 이것을 피하기 위해, 종래에는, 도 17A에 나타낸 바와 같이, 액정이 점멸하는 주파수를 유사적으로 2배로 하여 플리커를 보이지 않게 하는 소위 라인 반전 구동을 하고 있다.

그러나, 상기 종래의 프로젝션 장치에 사용되는 소형 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치에는 다음과 같은 문제가 있다. 즉, 상기 액정 표시 장치의 구동 방법(도 17A에 도시된 예에서는 주사라인 반전구동)에서는, 플리커를 방지하기 위해, 인접한 화소 전극에 역극성의 전압이 인가된다. 그 때문에, 역극성의 전압에 의해 둘러싸인 화소 전극의 전극 에지에서는, 화소 전극과 대향 전극 사이의 균일한 전계(이하, " 종방향 전계" 라 함)가 흐트러져, 횡방향의 전계(이하, " 횡방향 전계" 라 함) 성분이 발생된다. 따라서, 예컨대, TN(트위스트 네마틱) 모드에서는, 프리틸트에 따라 횡방향 전계에 반응하여 반전된 틸트 영역이 발생된다. 그 결과, 편광판을 크로스-니콜로 설정한 노말리 화이트 모드의 경우에는, 다른 극성의 데이터를 갖는 화소들 사이의 화소 전극 에지 및 그 근방에서, 표면 불균일, 프리틸트각, 및 횡방향 전계에 의해 프리틸트 영역과 반전된 틸트 영역이 나타나며, 흑표시 상태에서 광이 누설되는 영역 및 표시 데이터 전압에 대한 액정의 전기광학응답(V-T 곡선)이 고전압측으로 시프트되는 영역이 발생된다. 이로써 콘트라스트가 현저히 저하한다. 또한, 편광판을 패러럴-니콜로 설정한 노말리 블랙 모드의 경우에는, 횡방향 전계에 의해 생기는 상기한 영향에 의해 화이트 레벨의 투과율이 저하되고, 그 외에도, 가시광 전역에서 편광축의 동일한 회전 또는 광학적 회전 분산이 얻어

지지 않기 때문에 고콘트라스트 및 중성의 블랙을 실현하기가 곤란하다. 따라서, TN 모드에서의 실용적인 표시는 편광판을 크로스-니콜로 설정한 노말리 화이트 모드로 한정된다.

상기 노말리 화이트 모드에서 충분한 표시품위를 얻기 위해서는, 광 누설이 발생하는 영역 및 V-T 곡선이 고전압측으로 시프트된 영역을 차광해야 한다. 광 누설이 발생하는 영역 및 V-T 곡선이 고전압측으로 시프트된 영역은 화소 단부에서 일정한 거리로 연장되며, 따라서 특히 화소 사이즈가 작은 경우에 그 영향이 현저하게 된다. 종래의 프로젝션 장치에 사용되는 소형 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치등에 있어서는, 구동상의 문제가 덜 발생되기 때문에 소스라인 반전구동이 행하여지고 있었다. 그러나, 화소 사이즈가 미세화함에 따라, 상기 차광해야 할 영역이 상대적으로 커져 개구율이 현저하게 감소되는 사태에 이르렀다.

표시부에서는, 도 12에 나타낸 바와 같이, 수직방향으로는 소스버스라인(5) 만이 제공되는 데 대하여, 횡방향으로는 게이트버스라인(6)과 보조용량의 공통배선(7)이 제공되어 있다. 따라서, 원래 빛이 투과하지 않는 수직 방향으로 연장하는 영역보다 빛이 투과하지 않는 수평 방향으로 연장하는 영역이 커지게 된다. 그러므로, 원래 빛을 투과하지 않는 수평 방향으로 연장하는 영역을, 상기 차광해야 할 영역으로서 이용하도록, 구동상의 문제는 있지만, 주사라인 반전구동을 채용하고, 상기 차광해야할 영역(8)을 소스버스라인(5)이 연장하는 방향을 따라 서로 인접한 화소들(9,9) 사이에 제공함으로써, 개구율의 저하를 방지하게 된다.

그러나, 종래의 프로젝션 장치에 사용되는 소형 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치등에 있어서는, 더욱 화소 사이즈가 작아지는 경우에는, 상기 화소 전극의 상하 단부 부근에서 콘트라스트가 현저하게 감소하는 영역에 대한 차광이 필요하게 되기 때문에, 개구율을 더 높이는 것은 매우 곤란하다. 이러한 반전 구동에 관련된 문제 해결의 수단으로서, 도 17B에 나타낸 바와 같이, 라인반전 구동등의 공간 반전표시를 없애는 구동 방법(이하, 이 구동 방법을 " 프레임 반전 구동" 이라 한다)을 제공하고 있다.

그러나, 상기 프레임 반전구동에서, 광학적인 응답은 프레임이 절환되는 주파수(즉, 프레임 주파수)에서 실시된다. 그런데, 파형이 조금이라도 비대칭으로 되면, 주파수가 프레임 주파수의 1/2인 저조파 주파수 성분이 발생된다. 상기한 바와 같이, TFT의 특성은 극성이 완전히 대칭이 아니라, 모든 데이터 전압에 대하여 완전 대칭의 파형으로 되기는 지극히 곤란하고, 시간 경과에 따른 변화에 의해 파형이 시프트되어, 파형이 비대칭으로 된다.

통상, 프레임 주파수는 60Hz 85Hz이고, 그의 제 2 저조파 주파수 성분은 30Hz 43Hz 이다. 상기 제 2 저조파 주파수 성분이 플리커로서 관측되기 때문에 표시 품위가 현저하게 손상된다. 이를 방지하도록, 프레임 주파수를 약 2배로 증가시켜서 플리커를 방지하는 방법이 일본국 공개 특허 공보 제 97-204159호에 개시되어 있다.

그러나, 상기 종래의 프로젝션 장치에 사용되는 소형의 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치에서는, 상기와 같이 드라이버 LSI의 접속 피치가 매우 감소됨을 방지하도록, 폴리실리콘 TFT를 이용한 드라이버 모노리틱 구조가 채용되고 있다. 상기 폴리실리콘 TFT는, 그 특성이 단결정실리콘의 트랜지스터의 특성에 대하여 대폭 뒤떨어지기 때문에, 고속 동작에 한계가 있다. 따라서, 종래의 프로젝션 장치에 사용되는 소형의 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치에서는, 동작 주파수를 감소시키도록, 도 13에 나타낸 바와 같이 상기 신호를 아날로그 샘플 홀드 회로(4)에 의해 다상의 병렬 신호로 변환하여 액정 표시 패널측의 데이터 구동회로에 공급하고 있다. 예컨대, XGA(익스텐디드 비디오 그래픽 어레이)의 표시를 행하는 경우에, 비디오 신호를 1 액정 표시 장치에 대해 12상 정도의 다수로 분할하여, 액정 표시 패널측의 데이터 구동회로에 의해 XGA의 소스데이터신호의 동작 속도를 1/12까지 감소시키고 있다.

따라서, 이 상태에서 프레임 주파수를 2배로 증가시켜서 플리커를 방지하는 경우에는, 통상의 비디오 전송 레이트를 얻도록 비디오 신호를 24(="12×2)상으로" 분할해야 한다. 따라서, 외부 회로의 규모를 증가시켜 비용 상승을 초래할 뿐만 아니라, 상기 액정 표시 패널로의 입력 단자의 접속수가 증가하여, 주사 구동회로가 복잡화함으로써, 수율의 저하를 초래하는 문제가 있다. 또한, 프레임 반전 구동을 하는 경우에는, 소스버스라인과 표시화소 사이에 기생 용량이 존재하여, 개구율을 높이기 위해 상기 보조용량의 면적을 작게 하면 필연적으로 상기 기생 용량의 비율이 증가하여, 크로스토크의 발생을 피할 수 없다. 이로써 화질의 현저한 저하를 초래하는 문제가 있다.

다른 양태에서, 데이터 구동회로에서 공급되는 표시 데이터(비디오 신호)의 전압에는, 상기 데이터 구동회로의 트랜지스터의 내압 및 소비 전력의 관점에서 제한이 있다. 따라서, 수평라인 반전구동을 하는 경우에는, 수직방향으로 인접한 화소 사이의 용량 때문에 전압 손실이 발생되어 보다 높은 구동 전압이 필요하게 된다. 즉, 액정에 인가되는 구동전압이 부족하다. 이는 특히 노말리 화이트 모드의 표시에서 고콘트라스트를 실현하기 곤란하다는 문제를 야기한다.

또한, 상기 수평라인 반전구동에서는, 데이터 구동회로가 수평주사회로의 출력에 의해 제어되는 아날로그 스위치에 의해 비디오 신호를 순차 소스버스라인의 용량으로 홀드하는 구조로서, 비디오 신호를 다상 신호로 분할하여 주파수를 떨어뜨려 병렬로 공급하는 구동 방법을 실행하는 경우에는 다음과 같은 문제가 있다. 즉, 통상, 상기 분할된 다상의 비디오 신호를 동시에 아날로그 스위치에 의해 샘플링한다. 그러나, 좌우 화소들 사이에 용량 결합이 있는 경우에는, 동시에 샘플링되는 화소 블록과 다음에 샘플링되는 화소 블록의 서로 인접한 화소의 홀드 전위가 변동하게 되어, 그 변동치가 수직 줄무늬로서 관측되는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 고콘트라스트와 고개구율을 동시에 실현할 수 있는 고품위 표시가 가능한 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제 1 양태에 따르면, 구동회로 및 표시부가 동일 기판상에 형성되며, 상기 구동회로 및 표시부에 포함된 박막 트랜지스터는 결정 성장을 촉진시킴에 의해 형성된 폴리실리콘으로 된 활성층을 갖는 액티브 매트릭스 구동 방식의 액정 표시 장치로서, 상기 구동회로는 1 프레임의 화면 전체의 모든 화소에 동일 극성의 데이터를 기입하지만, 시간 베이스상 서로 인접한 다른 프레임들에는 극성이 다른 데이터를 약 100Hz 이상의 프레임 주파수로 기입하도록 동작하는 액정 표시 장치가 제공된다.

상기 구성에 의하면, 결정 성장을 촉진하여 형성한 폴리실리콘을 활성층으로서 이용한 TFT를 사용하고 있다. 따라서, 상기 TFT는 통상의 폴리실리콘을 활성층으로서 이용한 TFT에 대하여 약 2배 이상의 이동도를 갖게 되어, 통상의 프레임 주파수인 약 60Hz에 대하여 2배속의 프레임 주파수로 프레임 반전구동을 할 수 있게 된다. 그 결과, 소스 버스 라인을 따라 서로 인접한 화소 사이에 횡방향 전계가 발생하지 않고, 노말리 화이트 모드의 흑표시 상태에서 광누설의 발생에 기인하는 콘트라스트 저하가 방지된다. 또한, 배속으로의 프레임 반전구동에 의해, 데이터전압의 비대칭성, TFT 특성의 비대칭성, 데이터 전압의 시간에 따른 변화등에 기인하여, 데이터신호의 파형이 비대칭으로 되어 제 2 저조파 주파수 성분이 발생하더라도, 상기 저조파 주파수 성분이 플리커로서 관측되지 않는다. 실제로는, 약 100Hz 이상의 프레임 주파수에서 프레임 반전구동을 하면, 상기한 배속의 프레임 반전 구동에 의해 생성되는 것들과 유사한 효과가 얻어지게 된다.

이 경우, 상기 프레임 반전 구동의 배속화를 상기 구동 회로의 고속 동작에 의해 실현하기 때문에, 외부 회로의 규모의 증가, 입력 단자의 접속수 증가, 주변 구동 회로의 복잡화, 또는 비용 상승을 초래하지 않고 플리커가 없는 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

즉, 본 발명에 의하면, 상기 광누설을 방지하는 차광 패턴이 필요없고, 따라서 높은 개구율을 얻을 수 있다. 그러므로, 개구율이 높고 콘트라스트 저하 및 플리커의 발생이 없는 뛰어난 표시 품위의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 상기 액정 표시 장치에서, 상기 구동회로는 데이터 구동회로를 포함하며, 상기 액정 표시 장치는 소스 버스 라인과 화소 전극 사이에 제공된 전기적 차폐 수단을 더 포함하며, 상기 소스 버스 라인은 데이터 구동회로에서의 데이터를 상기 표시부의 각 화소 전극에 공급한다.

상기 구성에 의하면, 소스 버스 라인과 화소 전극 사이에 제공된 전기적 차폐수단의 작용에 의해, 상기 소스 버스 라인과 화소 전극 사이의 용량의 영향이 감소되어, 수직방향의 크로스토크가 방지된다. 따라서, 화질의 현저한 저하를 방지할 수 있다.

또한, 상기 액정 표시 장치에서, 상기 구동 회로는 병렬화 처리된 복수의 데이터를 동시에 샘플링하는 도트 순차 구동을 실행하는 데이터 구동회로를 포함한다.

상기 구성에 의하면, 상기 구동 회로에 의해 프레임 반전구동을 실행함에 따라, 동시에 샘플링되는 현재의 화소 블록에서 다음에 샘플링되는 화소 블록과 접촉되는 화소 전극의 전위 변동이 억제된다. 따라서, 화면에서 줄무늬가 방지된다.

또한, 상기 액정 표시 장치에서, 상기 표시부에서의 화소의 배열 피치는 약 25㎛×25㎛ 이하로 된다.

상기 구성에 의하면, 화소의 배열 피치가 약 25㎛×25㎛ 이하인 고세밀 액정 표시 장치에서, 화소의 개구율이 높아지게 됨으로써, 콘트라스트가 높고 플리커가 없는 고품위 화상이 표시된다. 따라서, 프로젝션 장치에 사용가능한 드라이버 모노리틱형의 고품위의 소형 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

일 실시예에서, 상기 병렬화 처리는 12개의 병렬화된 데이터가 얻어지도록 실행된다. 즉, 병렬화 처리는 상기 데이터 구동회로에 의해 표시해야할 원래의 데이터 신호의 도트 클록이 데이터당 12MHz 이상으로 설정되도록 실행된다.

상기 구성에 의하면, 통상 속도의 데이터 신호의 도트 클록이 통상(6.25MHz)의 약 2배로 되어, XGA 표시에서, 12상 전개의 배속 구동이 행하여진다.

또한, 본 발명의 제 2 양태에 따르면, 구동회로와 표시부를 갖는 액티브 매트릭스 구동 방식의 액정 표시 장치로서,

상기 구동회로는 1 프레임의 화면 전체의 모든 화소에 동일 극성의 데이터를 기입하지만 시간 베이스상 서로 인접한 다른 프레임들에는 극성이 다른 데이터를 기입하도록 동작하며,

상기 표시부에서 소스 버스 라인을 따라 서로 인접한 화소 전극 사이에는, 인접한 화소 전극들 사이의 전극간 용량 및/또는 박막 트랜지스터의 드레인에 접속되어 인접한 화소 전극의 하부에 절연막을 통해 배치된 도전성의 차광층과 상기 인접한 화소 전극의 겹친 부분에 의해 주어지는 용량이, 제공되는 액정 표시 장치가 실현된다.

상기 구성에 의하면, 상기 프레임 반전구동을 한 경우에, 표시부의 화소 전극에, 구동회로에서 공급되는 데이터의 전압에 소스 버스 라인의 연장 방향을 따라 서로 인접한 화소 전극 사이의 용량에 대응하는 전압을 가산한 전압이 인가된다. 따라서, 종래의 액정 표시 장치보다 낮은 전압의 데이터로 종래의 액정표시장치와 동일한 콘트라스트가 얻어지거나, 또는 각 화소의 개구율을 희생하지 않고 액정에 충분한 구동 전압이 인가되어 고콘트라스트가 얻어진다.

따라서, 본 발명에 의하면, 상기 TFT의 내압 및 소비 전력의 관점에서 데이터 신호의 레벨에 부여되는 제한 때문에 액정에 인가되는 구동 전압이 부족하게 되는 노말리 화이트 모드의 표시에서, 부족한 구동전압을 보충하여 고콘트라스트를 얻을 수 있다.

상기 소스 버스 라인의 연장 방향으로 서로 인접한 화소 전극 사이의 스페이스가 화소 전극의 소스 버스 라인을 따른 길이의 약 15% 이하인 경우에, 상기 화소 전극으로 인가되는 전압에 가산될 충분한 전압을 허용하는 결합 용량이 얻어진다. 따라서, 상기 화소 전극 사이의 스페이스를 조정하는 간단한 방법으로, 각 화소의 개구율을 희생하지 않고 고콘트라스트가 얻어진다.

일 실시예에서, 상기 소스 버스 라인의 연장 방향으로 서로 인접한 화소 전극 사이의 용량을, 기생 용량을 포함하여 상기 화소 전극과 연관된 보조 용량의 0.5% 이상 또한 10% 이하로 하고 있다.

상기 구성에 의하면, 상기 소스 버스 라인의 연장 방향으로 서로 인접한 화소 전극 사이의 용량이 보조 용량의 0.5% 이상으로 되기 때문에, 상기 화소 전극으로의 인가 전압에 가산될 전압을 충분하게 제공할 수 있다. 또한, 상기 화소 전극 사이의 용량이 보조 용량의 10% 이하로 되기 때문에, 상기 화소 전극 사이의 용량의 격차가 상기 가산 전압에 주는 영향이 적다. 따라서, 안정적이고 충분한 전압이 상기 화소 전극에 인가되는 전압에 가산되어, 각 화소의 개구율을 희생하지 않고 고콘트라스트가 얻어진다.

본 발명의 다른 목적, 특징 및 장점은 이하의 상세한 설명으로부터 분명하게 될 것이다.

본 발명은, 단지 예시적인 목적으로 주어지며, 따라서 본 발명을 제한하려는 것이 아닌 이하의 상세한 설명 및 첨부 도면들로부터 더욱 완전하게 이해될 것이다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명을 첨부 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다.

(제 1 실시예)

상기한 바와 같이, 폴리실리콘 TFT는, 그 특성이 단결정 실리콘 트랜지스터의 특성에 대하여 크게 뒤떨어지기 때문에, 고속 동작에 한계가 있다. 띠리서, 본 실시예에서는, Ni, Pt, Sn, Pd 중 적어도 하나를 아모르퍼스 실리콘(a-Si)막에 첨가하여, 결정 성장을 촉진함에 의해 형성한 폴리실리콘으로 된 활성층을 가진 TFT를 형성한다. 그리고, 이 TFT를 이용하여 구동회로 일체형 패널을 구성함으로써, 종래의 폴리실리콘 TFT를 이용한 구동회로 일체형 패널의 2배 이상의 동작 속도를 실현함으로써 프레임 주파수를 약 2배로 증가시켜 플리커를 방지하게 된다.

도 1은 본 실시예의 액정 표시 장치의 표시 화소부에 사용되는 TFT의 주요부 단면도이다. 이 TFT는, 다음과 같은 순서에 의해 제조된다.

먼저, 절연기판(11)의 전면에 a-Si 막(12)을 퇴적한 후, Si 표면을 친수성으로 하고 그 표면 특성을 제어하기 위해서, 표면에 얇은 산화막을 형성하고, 그 위에 아세트산 Ni 수용액을 스핀 코트한다. 다음에, 600℃에서 약 12시간 고상 성장을 행하여, a-Si 막(12)을 다결정 Si로 결정화한다. 상기 다결정 Si 층상에 SiO_2 막을 퇴적하여, 디바이스의 활성 영역을 형성하는 부분 이외의 상기 산화막 및 SiO_2 막을 제거한다.

다음, 나머지의 상기 SiO_2막을 마스크로 이용하여, 고농도의 P^+ 이온을 주입하고(15 keV, 5×10^{15} cm^{-2}), 600℃에서 12시간 열처리를 행한다. 그 후, 상기 SiO_2막을 마스크로 이용하여 P^+ 이온 주입영역의 다결정 Si 막과 SiO_2막을 제거한 후, 다시 다결정 Si 막(12)의 전면에 SiO_2막(12)을 퇴적한다. 또한, 염산을 포함하는 950℃의 산화 분위기에서 약 1시간의 산화 처리를 행하여, 다결정 Si 막(12)중의 잔류 금속 원자를 제거한다. 다음, 다결정 Si 막(12)상의 상기 SiO_2막 및 다결정 Si막의 일부를 제거하여, 디바이스의 활성영역으로 되는 부분을 남기고 불필요한 다결정 Si 막(12)을 제거한다. 이후, 통상적으로 잘 알려져있는 폴리실리콘 TFT 형성 프로세스와 같은 프로세스에 의해, 게이트산화막(13), 게이트전극(14) 및 보조용량의 공통배선(15)을 형성한 후, 다결정 Si 막(12)에 P^+ 이온 및 B^+ 이온을 주입한다. 또한, SiO_2막 및 BPSG(보로-포소 실리케이트 글라스) 평탄화막(16), 콘택트홀(17), 금속(AlSi)배선(18), SiNx 막(19) 및 SiO_2막(20)으로 된 층간절연막, 비어 홀(21), 차광막(22), 층간절연막(23), 화소콘택트홀(24), 및 투명 화소전극(25)을 순차 형성한다. 이 방식으로, 본 실시예의 액정 표시 장치의 구동회로 및 표시부에 사용되는 TFT가 형성된다.

이 방식으로 얻어진 TFT는, 종래의 고온 폴리실리콘 TFT의 이동도가 약 100$cm^2/V\cdot sec$ 인 데 비하여 약 2배 2.5배의 더 높은 이동도를 가진다. 또한, 도 2에 나타낸 바와 같이, 상기와 같이 제조된 TFT를 구동회로(26,27) 및 액정 표시부(28)에 이용하여 구동회로 일체형 패널(29)을 구성하였다. 또한, 도 3A에 나타낸 바와 같이 120Hz의 프레임 레이트에서의 논-인터레이스 주사에 있어서, 비디오 신호를 12상의 병렬 신호에 변환하여, 원래의 비디오 신호의 1/6의 주파수로 구동회로 일체형 패널(29)을 동작시켜 XGA 표시를 한 경우에, 상기 구동회로 일체형 패널(29)는 안정적으로 동작하는 동시에, 플리커가 없는 밝고 균일한 표시가 얻어졌다.

종래의 고온 폴리실리콘 TFT을 이용하여 구성한 구동회로 일체형 패널의 경우에는, 도 3B에 나타낸 바와 같이 60Hz의 프레임 사이즈의 논-인터레이스 주사에 있어서, 비디오 신호를 12상의 병렬 신호로 변환하고 원래의 비디오 신호의 1/12의 주파수로 해당 구동회로 일체형 패널을 동작시킨 경우에는, 안정적인 동작이 얻어졌다. 그러나, 도 3A에 나타낸 바와 같이 120Hz의 프레임 레이트의 논-인터레이스 주사에 있어서는, 상기 구동회로 일체형 패널이 동작하지 않거나 또는 동작하더라도 구동회로의 동작이 안정적이지 않고, 샘플링 타이밍이 틀리게 되어 정상적인 표시가 얻어지지 않았다.

상기한 바와 같이, 본 실시예에서는, a-Si 막(12)에 Ni를 첨가하여 결정 성장을 촉진함으로써, 다결정 Si에 대해 a-Si 결정화하여 활성층을 형성하고 있다. 그 결과, 종래의 고온 폴리실리콘 TFT의 약 2배 2.5배의 이동도를 갖는 TFT를 얻을 수 있다. 따라서, 이 TFT를 이용하여 구동회로 일체형 패널(29)을 구성함으로써, 종래의 고온 폴리실리콘 TFT를 이용한 구동회로 일체형 패널의 2배 이상의 동작 주파수를 실현할 수 있다.

즉, 본 실시예의 구동회로 일체형 패널(29)에 의하면, 프레임 반전 구동 모드에서, 프레임 주파수를 약 2배로 증가시켜 플리커를 방지함으로써, 고품위의 표시를 얻을 수 있는 것이다. 이 경우에, 프레임 주파수의 배속화는 데이터 구동회로(26)의 고속화에 의해 행해진다. 따라서, 프레임 주파수의 배속화를 위해 외부 회로의 규모를 증가시키거나, 수평 구동회로를 복잡하게 하지 않게 함으로써, 수율의 저하나 비용 상승을 초래하지 않게 된다.

이 실시예에서, 상기 다결정 Si 막의 결정 성장을 촉진하기 위해 a-Si 막(12)에 Ni를 첨가하고 있지만, 본 발명은 이것으로 한정되는 것이 아니라, Ni, Pt, Sn, Pd 중 적어도 하나를 첨가하면, 다결정 Si 막의 결정 성장을 촉진할 수 있다. 또한, 상기 실시예에서는, a-Si 막(12)을 다결정 Si로 결정화한 후에, 고농도의 P^+ 이온을 주입하여 열처리함으로써 Ni 원자를 제거하고 있지만, 다른 방법, 예컨대 염산 산화에 의해 Ni 원자의 농도를 감소시킬 수도 있다.

(제 2 실시예)

이 실시예에서는, 950℃ 이상의 산화 공정에 의해 결정 성장을 촉진하여 형성된 폴리실리콘으로 이루어지는 활성층을 갖는 TFT를 형성한다. 그리고, 이 TFT를 이용하여 구동회로 일체형 패널을 구성함으로써, 종래의 폴리실리콘 TFT를 이용한 구동회로 일체형 패널의 2배 이상의 동작 속도를 실현함으로써, 프레임 주파수를 약 2배로 증가시켜 플리커를 방지한다.

이 실시예의 액정 표시 장치의 표시 화소부에 사용되는 TFT는, 도 1과 같은 주요부 단면을 갖고 있다. 이 TFT는, 다음 순서에 의해 제조된다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 도 1과 같은 부품은 동일 참조부호로 나타낸다.

먼저, 절연기판(11)의 전면에 a-Si 막(12)을 퇴적한 후, 600℃에서 약 12시간 열처리를 행하여 다결정 Si 막을 고상 성장에 의해 형성한다. 그 후, 950℃ 이상의 산화 분위기에서 약 30분간 산화처리를 행하여, 상기 다결정 Si 막의 결정 성장을 촉진시킨다. 다음, 디바이스의 활성영역으로 될 다결정 Si 막(12) 부분을 남기고 불필요한 다결정 Si 막(12)을 제거한다. 이후, 통상적으로 잘 알려져 있는 폴리실리콘 TFT 형성프로세스와 유사한 프로세스에 의해, 게이트산화막(13), 게이트전극(14), 및 보조용량의 공통배선(15)을 형성한 후, 상기 남아있는 다결정 Si 막(12)에 P^+ 이온 및 B^+ 이온을 주입한다. 또한, SiO_2 막 및 BPSG 평탄화막(16), 콘택트홀(17), 금속(AlSi)배선(l8), SiNx 막(19) 및 SiO_2 막(20)으로 이루어진 층간절연막, 비어홀(21), 차광막(22), 층간절연막(23), 화소 콘택트홀(24), 및 투명화소전극(25)을 순차 형성한다. 이 방식으로, 본 실시예의 액정 표시 장치의 구동회로 및 표시부에 사용되는 TFT가 형성된다.

이 방식으로 얻어진 TFT는 종래의 고온 폴리실리콘 TFT의 이동도가 약 100$cm^2/V \cdot sec$ 인 데 대하여 약 2배 2.5배의 이동도를 갖게 된다. 또한, 도 2에 나타낸 바와 같이, 상기와 같이 제조된 TFT를 구동회로(26,27) 및 액정표시부(28)에 이용하여 구동회로 일체형 패널(29)을 구성한다. 이 경우, 도 3A에 나타낸 바와 같이 120Hz의 프레임 레이트의 논-인터레이스 주사에 있어서, 비디오 신호를 12상의 병렬신호로 변환하여 원래의 비디오 신호의 1/6의 주파수로 구동회로 일체형 패널(29)을 동작시켜 XGA 표시를 하는 경우에, 구동회로 일체형 패널(29)은 안정적으로 동작하는 동시에, 플리커가 없는 밝고 균일한 표시를 나타낸다.

이에 대하여, 종래의 고온 폴리실리콘 TFT을 사용하여 구성한 구동회로 일체형 패널의 경우에는, 도 3B에 나타낸 바와 같이, 60Hz의 프레임 레이트의 논-인터레이스 주사에 있어서, 비디오 신호를 12상의 병렬신호로 변환하여, 원래의 비디오 신호의 1/12의 주파수로 해당 구동회로 일체형 패널을 동작시킨 경우에, 안정적인 동작이 얻어졌다. 그러나, 도 3A에 나타낸 바와 같이 120Hz의 프레임 레이트의 논-인터레이스 주사에 있어서는, 구동회로 일체형 패널이 동작하지 않거나 또는 동작하더라도 구동회로의 동작이 안정적이지 않고, 샘플링의 타이밍이 틀리게 되어 정상적인 표시가 얻어지지 않았다.

이와 같이, 본 실시예에서는, a-Si막(12)에 Ni를 첨가함에 의해 결정 성장이 촉진됨으로써, 다결정 Si에 대한 a-Si 결정화를 얻게 되어, 활성층이 형성된다. 그 결과, 종래의 고온 다결정 TFT의 이동도보다 약 2-2.5배 높은 이동도를 가진 TFT를 얻을 수 있다. 따라서, 그러한 TFT를 이용하여 구동회로 일체형 패널(29)를 제조함에 의해, 고온 다결정 TFT를 이용하는 종래의 구동회로 일체형 패널에 비해 2배 이상으로 높은 동작 주파수를 실현할 수 있다.

따라서, 본 실시예의 구동회로 일체형 패널(29)에 의하면, 프레임 반전구동 모드에서, 프레임 주파수를 약 2배로 증가시켜서 플리커를 방지할 수 있음으로써, 고품위 표시를 얻을 수 있다. 이 경우에, 프레임 주파수의 배속화는 데이터 구동회로(26)의 속도 증가에 의해 행해진다. 따라서, 프레임 주파수의 배속화로 인해 외부 회로의 규모를 증가시키거나 수평구동회로를 복잡하지 않게 함으로써, 수율의 저하 또는 비용 상승을 초래하지 않게 된다.

상기한 바와 같이, 이 실시예에서, 다결정 Si막은 약 30분간 950℃ 이상의 산화 분위기에서 산화처리하여, 활성층을 형성한다. 그 결과, 종래의 고온 다결정 TFT의 이동도보다 약 2-2.5배 높은 이동도를 가진 TFT가 얻어질 수 있다. 따라서, 이러한 TFT를 이용하는 구동회로 일체형 패널(29)을 제조함에 의해, 고온 폴리실리콘 TFT를 이용하는 종래의 구동회로 일체형 패널보다 2배 이상 높은 동작 주파수를 실현할 수 있다.

따라서, 이 실시예의 구동회로 일체형 패널(29)에 의하면, 프레임

반전 구동 모드에서, 프레임 주파수는 약 2배로 증가되어 플리커를 방지함으로써, 고품위 표시를 얻을 수 있다. 이 경우에, 프레임 주파수의 배속화는 데이터 구동회로(26)의 속도를 증가시킴에 의해 행해진다. 따라서, 프레임 주파수를 배속화함에 의해 외부 회로의 규모를 증가시키거나 수평구동회로를 복잡하지 않게 함으로써, 수율의 저하 또는 비용 상승을 초래하지 않게 된다.

이 실시예에서, 다결정 Si막은 그 막의 결정 성장을 촉진시키도록 950℃ 이상에서 산화 처리되었다. 그러나, 본 발명은 이것으로 한정되지 않으며, 산화 공정의 온도는 900℃ 이상으로 될 수 있다.

(제 3 실시예)

본 실시예에서는, 5기압 이상의 드라이 O_2 또는 수증기를 포함하는 분위기하에서 고압 산화공정에 의해, 결정 성장을 촉진하여 형성한 폴리실리콘으로 이루어지는 활성층을 갖는 TFT를 형성한다. 그리고, 이 TFT를 이용하여 구동회로 일체형 패널을 구성함으로써, 종래의 폴리실리콘 TFT를 이용한 구동회로 일체형 패널보다 2배 이상 빠른 동작 속도를 실현함으로써, 프레임 주파수를 약 2배에 증가시켜 플리커를 방지하게 된다.

본 실시예의 액정 표시 장치의 표시화소부에 사용되는 TFT는, 도 1과 같은 주요부 단면을 갖고 있다. 이 TFT는, 다음 순서에 의해 제조된다. 한편, 이하의 설명에서는, 도 1과 동일한 부품은 동일 참조부호로 나타낸다.

먼저, 절연기판(11)의 전면에 a-Si 막(12)을 퇴적한 후, 600℃에서 약 12시간 열처리를 행하여 다결정 Si 막을 고상 성장에 의해 형성한다. 그 후, 600℃에서 1×10^5 Pa 이상으로 가압된 드라이 O_2 또는 수증기를 포함하는 분위기하에서 약 30 분간 고압 산화처리를 행하여, 상기 다결정 Si 막의 결정 성장을 촉진시킨다. 다음, 디바이스의 활성영역으로 되는 다결정 Si 막(12)의 부분을 남기고 불필요한 다결정 Si 막(12)을 제거한다. 이후, 통상적으로 잘 알려져 있는 폴리실리콘 TFT 형성 프로세스와 같은 프로세스에 의해, 게이트산화막(13), 게이트전극(14), 및 화소 보조전극용량의 공통배선(15)을 형성한 후, 다결정 Si 막(12)에 P^+ 이온 및 B^+ 이온을 주입한다. 또한, SiO_2 막 및 BPSG 평탄화막(16), 콘택트홀(17), 금속(AlSi)배선(18), SiNx 막(19) 및 SiO_2 막(20)으로 이루어지는 층간절연막, 비어홀(21), 차광막(22), 층간절연막(23), 화소콘택트홀(24) 및 투명화소전극(25)을 순차 형성한다. 이 방식으로, 본 실시예의 액정 표시 장치의 구동회로 및 표시부에 사용되는 TFT가 형성된다.

이 방식으로 얻어진 TFT는 종래의 고온 폴리실리콘 TFT의 이동도가 약 100$cm^2/V\cdot sec$ 인 데 대하여 약 2배 2.5배의 이동도를 갖고 있다. 또한, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기와 같이 제조된 TFT를 구동회로(26,27) 및 액정표시부(28)에 이용하여, 구동회로 일체형 패널(29)을 구성하였다. 이 경우에, 도 3A에 나타낸 바와 같이 120Hz의 프레임 레이트의 논-인터레이스 주사에 있어서, 비디오 신호를 12상의 병렬신호로 변환하고 원래의 비디오신호의 1/6의 주파수로 구동회로 일체형 패널(29)을 동작시켜 XGA의 표시를 한 경우에, 구동회로 일체형 패널(29)가 안정적으로 동작하는 동시에, 플리커가 없는 밝고 균일한 표시가 얻어졌다.

이것에 대하여, 종래의 고온 폴리실리콘 TFT를 이용하여 구성한 구동회로 일체형 패널의 경우에는, 도 3B에 나타낸 바와 같이, 60Hz의 프레임 레이트의 논-인터레이스 주사에 있어서, 비디오 신호를 12상의 병렬신호로 변환하고, 원래의 비디오 신호의 1/12의 주파수로 해당 구동회로 일체형 패널을 동작시킨 경우에는, 안정적인 동작이 얻어졌다. 그러나, 도 3A에 나타낸 바와 같이 120Hz의 프레임 레이트의 논-인터레이스 주사에 있어서는, 구동회로 일체형 패널이 동작하지 않거나 또는 동작하더라도 구동회로의 동작이 안정적이지 않고, 샘플링의 타이밍이 틀리게 되어 정상적인 표시가 얻어지지 않았다.

이와 같이, 본 실시예에서는, 상기 다결정 Si 막을 1×10^5 Pa 이상 가압된 드라이 O_2 또는 수증기를 포함하는 분위기하에서 산화처리를 함에 의해 상기 활성층을 형성하고 있다. 그 결과, 종래의 고온 폴리실리콘 TFT의 약 2배 2.5배의 이동도를 갖는 TFT를 얻을 수 있다. 따라서, 이 TFT를 이용하여 구동회로 일체형 패널(29)을 구성함으로써, 종래의 폴리실리콘 TFT를 이용한 구동회로 일체형 패널의 2배 이상의 동작 주파수를 실현할 수 있다.

따라서, 본 실시예의 구동회로 일체형 패널(29)에 의하면, 프레임 반전 구동 모드에서, 프레임 주파수를 약 2배로 증가시켜 플리커를 방지함으로써, 고품위 표시를 얻을 수 있다. 이 경우에, 프레임 주파수의 배속화는 데이터 구동회로(26)의 고속화에 의해 행해지게 된다. 따라서, 프레임 주파수의 배속화하기 위해 외부 회로의 규모를 증가시키거나, 수평구동회로를 복잡하지 않게 함으로써, 수율의 저하 또는 비용 상승을 초래하지 않는다.

이 실시예에서, 상기 다결정 Si 막의 결정 성장을 촉진하기 위해서 다결정 Si 막을 1×10^{5} Pa 이상으로 가압된 드라이 O_2 또는 수증기를 포함하는 분위기하에서 산화처리를 하고 있지만, 본 발명은 이것으로 한정되는 것이 아니고, 산화 공정은 5기압 이상의 드라이 O_2 또는 수증기를 포함하는 분위기하에서 행할 수 있다.

(제 4 실시예)

도 4는 본 실시예의 액정 표시 장치의 표시화소부의 레이아웃을 나타낸다. 본 실시예에서, 각 화소에 사용될 TFT는, 상기 제 1 제 3 실시예의 형태와 같이, 활성층으로서 결정 성장을 촉진하여 형성한 폴리실리콘을 이용함으로써 종래의 폴리실리콘 TFT의 배속을 실현하는 TFT이다. 도 4에서는, 화소 보조용량의 공통배선(31)과 게이트버스라인(32) 사의의 스페이스에 종래 형성하고 있는 차광패턴을 형성하지 않고 빛이 통과하도록 하고 있다. 도 4에서, 참조부호(33)는 콘택트홀, (35)는 드레인 패드용 금속 패턴(배선), (36)은 화소콘택트홀, 및 (37)은 화소전극이다.

상기 구성의 표시화소부에서의 화소의 피치는 18㎛×18㎛이고, 개구율은 약 55% 이다. 이에 대하여, 도 12에 나타낸 종래의 동일 사이즈의 화소 구조를 갖는 액정 표시 장치의 개구율은 약 42% 이다.

본 실시예의 액정 표시 장치는, 다음 구동 방법에 의해 구동된다. 즉, 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 통상의 프레임 주파수에 대하여 2배 이상 높은 동작 주파수로 프레임 반전 구동을 한다. 예컨대, XGA 표시에서, 비디오 신호를 12상으로 분할하여 병렬로 공급하는 경우에는, 상기 비디오 신호의 데이터 피스당 도트 클록 주파수를, 통상의 70Hz의 프레임 레이트에 서 6.25 MHz(="75" MHz/12)의 2배인 12.5 MHz로 하는 것이다. 단지, 상기 75 MHz의 주파수는 XGA 표시에서의 70Hz의 프레임 레이트의 비디오 전송 레이트이다.

따라서, 프레임 반전구동을 실행함에 따라, 인접한 화소에 동극성의 전압이 인가되기 때문에, 횡방향 전계가 발생하지 않고, 노멀리 화이트 모드의 경우에 흑표시 상태에서 광누설이 발생되어 콘트라스트가 감소되지 않는다. 따라서, 콘트라스트 저하 요인을 회피할 수 있고, 고콘트라스트로 균일한 표시를 할 수 있다.

이 경우에, 프레임 주파수는, 통상의 프레임 주파수인 70Hz에 대하여 2배인 140Hz 이다. 따라서, 데이터전압의 비대칭성, TFT 특성의 비대칭성, 데이터전압의 시간경과에 따른 변화성등에 기인하여, 데이터신호의 파형이 비대칭으로 되어, 제 2 저조파 주파수(1/2 주파수) 성분이 생기더라도, 그 저조파 주파수는 약 70Hz 이다. 따라서, 상기 저조파 주파수 성분이 플리커로서 관측되지 않는다. 물론 이 접속에서는, 140Hz의 프레임 주파수로 동작시킨 경우에 플리커는 전혀 관측되지 않았다. 또한, 프레임 주파수 100Hz에서도 문제는 없었다. 그러나, 프레임 주파수를 80Hz로 떨어뜨리면, 약간의 플리커가 관찰되었다. 이것은 표시를 비실용적인 레벨로는 하지 않지만, 다소 표시품위가 손상된다.

이상의 이유로부터, 본 실시예에서는 실용상의 프레임 주파수의 하한을 약 100Hz로 규정하고 있다. 100Hz의 프레임 주파수는 종래의 고온 폴리실리콘 TFT에서는 실현되지 않은 수치이고, 또한 표시품위를 손상하지 않기위한 1개의 목표 수치이지만, 이 100Hz를 다소 밑도는 경우에도 본 실시예에 해당되지 않는 것은 아니기 때문에, 상기와 같이 " 약 100Hz" 라 표현하고 있다. 이상의 내용은 본 실시예 뿐만이 아니라, 상기 제 1 실시예 제 3 실시예와, 후술하는 제 5 실시예 및 제 6 실시예에서도 동일하게 적용할 수 있다.

한편, 종래의 수평라인 반전구동을 실행하는 경우에, 표시 전극의 에지 또는 그 근방에서 액정분자가 역방향으로 기립하는 역틸트 도메인이 발생된다. 또한, 소스버스라인을 따라 서로 인접한 화소들 사이에 존재하는 강한 횡방향 전계 때문에, 액정분자가 완전히 기립하지 않는 영역이 생긴다. 그 때문에, 노말리 화이트 모드의 경우는, 흑표시 상태에서, 도메인 경계 및 액정분자가 완전히 기립하지 않은 영역에서 광누설이 발생하여, 콘트라스트가 크게 저하한다.

종래의 고온 폴리실리콘 TFT를 이용하여 구성한 구동회로 일체형 패널의 경우에는, 안정적으로 동작하는 수평라인 반전구동을 실행한 경우, 도면중 수직방향을 따라 서로 인접한 화소전극 근방에서의, 노말리 호이트 모드의 흑표시 상태에서, 액정의 도메인 경계 및 횡방향 전계에 의해 액정분자가 완전히 기립하지 않은 영역이 발생되어, 넓은 범위에 걸쳐 광누설이 발생된다. 통상, 개구율의 저하를 방지하도록, 보조용량 공통배선과 게이트버스라인을 상기 광누설이 생기는 영역에 걸쳐 제공하지만, 그래도 그들의 배선 근방의 넓은 범위에 걸쳐 차광하지 않으면 콘트라스트가 감소된다. 특히, 보조용량 공통배선과 게이트버스라인 사이의 넓은 영역에서 광누설이 존재하기 때문에, 그들 사이에 차광막을 형성하지 않으면 콘트라스트가 크게 감소되어 버린다.

즉, 이 실시예의 구동회로 일체형 패널에 의하면, 활성층으로서 결정 성장을 촉진하여 형성한 폴리실리콘을 가진 TFT를 이용하고 있다. 따라서, 통상의 프레임 주파수인 약 70Hz 에 대하여 2배속의 프레임 반전 구동을 할 수 있다. 그 결과, 프레임 반전구동을 함에 따라 소스 버스 라인방향을 따라 서로 인접한 화소 사이에 횡방향 전계가 발생하지 않고, 노말리 화이트 모드의 흑표시 상태에서의 광누설의 발생에 의한 콘트라스트의 저하가 방지된다. 따라서, 차광 패턴을 제거하여 높은 개구율을 얻을 수 있다. 또한, 2배속의 프레임 주파수에서 구동함에 따라 플리커를 방지할 수 있다.

상기한 설명에서는, 70Hz의 프레임 레이트에 의한 XGA 표시를 2배속으로 하기 위해서, 데이터당 도트 클록 주파수를 12.5 MHz로 하고 있다. 그러나, 본 발명은 상기 주파수로 한정되는 것은 아니다. 또한, XGA에서의 12상으로의 변환도 경제적인 비용 및 성능이 허용하는 범위로 변경 및 조절할 수 있다.

(제 5 실시예)

상기 각 실시예에서는, 플리커를 방지하도록 2배속의 프레임 반전구동을 실행한다. 따라서, 종래의 수평라인 반전구동에서는 특히 문제가 안되는 다음과 같은 문제가 발생한다.

즉, 상기 프레임 반전구동에서는, 소스버스라인과 화소전극 사이에 기생용량이 존재한다. 특히, 프로젝션 장치에 사용되는 것 같은 소형의 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치에서는, 화소 사이즈가 25㎛×25㎛ 이하가 되기 때문에, 개구율을 확보하는 경우에는, 보조용량의 면적을 늘리거나, 화소전극과 소스버스라인 사이에 스페이스를 제공할 수 없다. 따라서, 상대적으로 보조용량에 대한 화소전극-소스버스라인 사이의 용량의 값이 커진다.

다음, 도 5에 나타낸 바와 같이, n행 번째의 화소전극으로의 기입 완료시점 tn 이후의 시간에서, n행 번째의 화소전극과 k열 소스버스라인 사이의 용량으로 인해, (n행, k열) 화소 전위가 k열 데이터에서의 (n+1)행 번째 이후의 전위의 영향을 받아 변동하게 된다. 그 때문에, 프레임 반전구동의 경우에는, 수직방향의 크로스토크가 생기고 표시 품위가 감소되는 문제가 생기는 것이다. 한편, 수평 반전구동의 경우는, k열 데이터에서의 n행 번째의 전위와 (n+1)행 번째의 전위는 극성이 반전하기 때문에 그들의 영향은 평균화되어, 거의 문제로 되지 않는다.

도 6은 본 실시예의 액정 표시 장치에서의 표시 화소부의 레이아웃을 개략적으로 나타낸다. 본 실시예에서는, 각 화소에 대한 TFT(게이트 버스라인(44)과 소스 버스라인(42)의 교차부에 형성됨)로서, 상기 제 1 제 3 실시예와 같이, 결정 성장을 촉진하여 형성한 폴리실리콘을 활성층으로서 갖는 종래의 폴리실리콘막 TFT의 2배속을 실현한 TFT가 이용된다. 또한, 금속등의 도체로 형성되어 정전실드기능을 갖는 차광패턴층(41)(도 1에서 차광막(22)에 상당)을 소스버스라인(42)의 위쪽에서 화소전극(49)의 에지부의 아래쪽에 층간절연막(도 1에서의 층간절연막(23)에 상당)을 통해 제공하고 있다. 또한, 참조 부호(43)는 보조용량의 공통전극, (45)는 콘택트홀, (46)은 비어홀, (47)은 금속 패턴, 및 (48)은 화소콘택트홀이다.

상기 구성의 표시부에서의 화소의 피치는 18㎛×18㎛이고, 개구율은 제 4 실시예보다 게이트버스라인(44)과 보조용량의 공통전극(43) 사이의 차광패턴층(41)에 대응하는 만큼 작은 약 53% 이다. 한편, 도 12에 나타낸 종래의 동일 사이즈의 화소구조를 갖는 액정 표시 장치에서의 개구율은 약 42% 이다.

상기 차광패턴층(41)의 전위를 소정 전위로 고정함으로써, 소스버스라인(42)과 화소전극(49) 사이의 용량의 영향을 감소시키거나 또는 소거함으로써, 실용상 수직방향의 크로스토크가 완전히 인정되지 않도록 할 수 있다.

본 실시예에서의 액정 표시 장치는, 제 4 실시예의 경우와 같이, XGA 표시에 있어서, 통상의 프레임 주파수인 70Hz 에 대하여 2배속의 140Hz에서 프레임 반전구동을 한다. 이와 같이 프레임 반전구동을 함에 따라, 인접한 화소에 동일 극성의 전압이 인가되기 때문에 횡방향 전계가 발생하지 않고, 노말리 화이트 모드의 경우의 흑표시 상태에서 광누설이 발생되어 콘트라스트가 저하됨을 방지한다. 따라서, 콘트라스트 저하 요인을 회피할 수 있고, 높은 개구율이 유지되면서 고콘트라스트로 균일한 표시를 할 수 있다.

이 경우에, 프레임 주파수는 통상의 프레임 주파수인 70Hz 에 대하여 2배속의 140Hz 이다. 따라서, 데이터전압의 비대칭성, TFT 특성의 비대칭성, 데이터전압의 시간 경과에 따른 변화등에 기인하여, 데이터신호의 파형이 비대칭으로 되어, 제 2 저조파 주파수(1/2 주파수) 성분이 생기더라도, 저조파 주파수 성분의 주파수는 70Hz 이다. 따라서, 상기 저조파 주파수 성분이 플리커로서 관측되지 않는다. 또한, 차광패턴층(41)의 기능에 의해, 소스버스라인(42)과 화소전극(49) 사이의 용량의 영향이 감소되어, 수직방향의 크로스토크가 방지될 수 있다.

한편, 종래의 수평라인 반전구동을 행하는 경우에는, 표시 전극의 에지 및 그 근방에서 액정분자가 역방향으로 기립하는 역틸트 도메인이 발생된다. 또한, 소스버스라인을 따라 서로 인접한 화소들 사이에 존재하는 강한 횡방향 전계 때문에, 액정 분자가 완전히 기립하지 않는 영역이 생긴다. 그 때문에, 노말리 화이트 모드의 경우는, 흑표시 상태에서, 도메인 경계 및 액정분자가 완전히 기립하지 않는 영역에서의 광누설이 발생되어, 콘트라스트가 크게 감소된다.

종래의 고온 폴리실리콘 TFT를 이용하여 구성한 구동회로 일체형 패널의 경우에는, 안정적으로 동작하는 수평라인 반전구동을 함으로써, 정전실드기능을 갖는 차광패턴층을 소스버스라인의 위쪽에 마련한 화소 구조에서도, 노말리 화이트 모드의 흑표시 상태에서, 액정 도메인 경계 및 액정 분자가 완전히 기립하지 않은 영역에서 광누설이 야기된다. 이 결과, 콘트라스트가 대폭 저하하게 된다. 광누설을 방지하기 위해서 광누설이 생기는 영역을 차광하면, 개구율이 크게 감소되어 버린다.

이 실시예의 구동회로 일체형 패널은 활성층으로서, 결정성장을 촉진하여 형성한 폴리실리콘을 이용한 TFT를 시용하고 있다. 따라서, XGA 표시에 있어서, 통상의 프레임 주파수인 70Hz 에 대하여 2배속의 140Hz로 프레임 반전구동을 할 수 있음으로써, 프레임 반전구동을 실행함에 의해 인접한 화소 사이의 횡방향 전계로 인한 광누설의 방지, 및 프레임 주파수 140Hz 에서의 구동에 의한 플리커의 방지를 실현할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 정전실드기능을 갖는 차광패턴층(41)을 소스버스라인(42)과 화소전극(49) 사이에 제공하고 있다. 따라서, 차광패턴층(41)의 전위를 소정 전위로 고정함으로써, 소스버스라인(42)과 화소전극(49) 사이의 용량의 영향을 감소시킬 수 있고, 수직방향의 크로스토크를 방지할 수 있다.

즉, 본 실시예에 의하면, 상기 소스버스라인(42)과 화소전극(49) 사이의 용량의 영향을 거의 모두 없앨 수 있다. 따라서, 화소 사이즈가 25㎛×25㎛ 이하에서도, 보조용량에 대한 화소전극(49) - 소스버스라인(42) 사이 용량의 값을 증가시키지 않고 개구율을 확보할 수 있다. 즉, 화소 피치가 18㎛×18㎛ 정도의 고품위, 고세밀 화상을 표시할 수 있고 프로젝션 장치에 알맞은 소형의 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치가 용이하게 실현될 수 있다.

(제 6 실시예)

상기한 바와 같이, 데이터 구동회로에서 공급되는 표시데이터(비디오 신호)의 전압에, 상기 데이터 구동회로의 트랜지스터의 내압 및 소비전력의 관점에서 제한이 있다. 따라서, 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치에 대하여 수평라인 반전구동을 하는 경우에는, 액정에 인가되는 구동전압이 부족하여, 특히 노말리 화이트 모드의 표시에 있어서는 고콘트라스트를 실현하는 것이 곤란한 문제가 있다.

본 실시예에서는, 상기 문제를 해결하기 위해서, 소스버스라인을 따라 서로 인접한 화소 전극 사이에, 보조용량에 대하여 0.5% 내지 10% 이하의 용량을 제공한다. 그리고, 2배속의 프레임 반전구동을 실행한다.

도 7은 본 실시예의 액정 표시 장치에서의 표시화소부의 레이아웃을 개략적으로 나타낸다. 본 실시예에서는, 각 화소에 이용되는 TFT는, 상기 제 1 제 3 실시예와 같이, 결정 성장을 촉진하여 형성한 폴리실리콘을 활성층으로서 이용하며 종래의 폴리실리콘막 TFT의 2배속을 실현하는 TFT이다. 그리고, 게이트버스라인(54)을 통해 인접한 화소전극(51,52)을, 서로 대향하는 에지들이 소정 간격(d)을 유지하는 형상으로 형성하여 배열하고 있다. 상기 소정간격(d)은, 화소전극(51)의 소스버스라인(59)의 연장방향을 따른 화소전극(51)의 크기의 15% 이하의 길이이다. 이로써, 인접한 화소전극(51,52) 사이의 용량을, 후술하는 가산전압(AV)이 충분히 얻어질 수 있도록 설정할 수 있다. 또한, 참조부호 (53)는 보조용량, (55)는 콘택트홀, (56)은 비어홀, (57)은 금속 패턴, 및 (58)은 화소콘택트홀이다.

상기 구성의 표시부에서의 화소의 피치는 18㎛×18㎛이고, 개구율은 약 53% 이다. 한편, 도 12에 나타낸 종래의 동일 사이즈의 화소 구조를 갖는 액정 표시 장치에서의 개구율은 약 42% 이다.

본 실시예의 액정 표시 장치는, 제 4 및 제 5 실시예의 경우와 같이, XGA 표시에서 통상의 프레임 주파수인 70Hz 에 대해 2배속인 140Hz에서 프레임 반전구동을 하는 것이다. 이러한 프레임 반전구동을 함으로써, 노말리 화이트 모드의 경우의 흑표 상태시에서 광누설이 발생하여 콘트라스트가 감소됨을 방지할 수 있다. 또한, 프레임주파수를 140Hz로 함에 따라, 플리커를 방지할 수 있다.

상기 수평 반전구동의 경우에는, 데이터 구동회로(도시 안됨)에서 공급되는 표시데이터 전압에 대하여 화소전극(51)에 인가되는 실효치전압이 감소됨으로써, 콘트라스트가 감소된다.

이와 대조적으로, 상기 프레임 반전구동을 한 경우에는, 상기한 바와 같이 상기 인접한 화소전극(51,52) 사이에 보조용량(53)의 용량(액정 및 화소전극(51)에 대한 기생용량을 포함한다)에 대하여 적절한 크기의 용량을 제공함에 따라, 도 8에 나타낸 바와 같이, 상기 데이터 구동회로에서 공급되는 표시데이터(비디오 신호)의 전압(V_{DATA})에 대하여 식 (1)로 표현되는 소정 전압(△V)을 가산한 전압을, n행 번째의 화소전극(51)에 인가할 수 있다 :

$$\triangle V = "V_{DATA} \quad (P-P) \times Cpp(Y)/(Cs+C1c+Csd+Cpp(Y)+Cgd) \quad \cdots (1)$$

여기서, 도 8에서는, 상기 V_{DATA} (P-P)는 상기 데이터 구동회로로 공급되는 표시 데이터 전압의 최대 피크 및 최소 피크 사이의 전압치라 하고 있지만, 엄밀히 말하면 (n+1)행 번째의 화소전극의 전위 변동분이 된다. 그러나, 도 8에서는 상기 표시 데이터가 일정 레벨로 프레임 반전되어 있기 때문에, V_{DATA} (P-P)를 표시 데이터 전압의 최대 피크 및 최소 피크 사이의 전압치로 생각하더라도 전혀 문제가 없다. 또한, 도 9에 나타낸 바와 같이, 상기 Cpp(Y)는 인접한 화소전극(51,52) 사이의 용량이고, 상기 Cs는 보조용량(53)의 용량이고, 상기 C1c는 액정의 용량이고, 상기 Csd는 소스버스라인(59) 및 화소전극(51) 사이의 기생용량이고, 상기 Cgd는 게이트버스라인(54) 및 화소전극(51) 사이의 기생용량이다. 즉, 식 (1)의 분모(Cs+C1c+Csd+Cpp(Y)+Cgd)는 보조용량(53)과 그 기생용량의 합계이다. 그리고, 상기 식 (1)로부터 알 수 있는 바와 같이, 상기 Cpp(Y)가 (Cs+C1c+Csd+Cgd)의 값에 대하여 적절한 값을 가지는 경우에, 큰 △V의 값이 얻어진다.

이하, n행 번째의 화소전극의 △V가 가산되는 것에 관해서 보다 구체적으로 설명한다. n행 번째의 화소전극에, 예컨대

정극성의 전압을 인가하는 경우에는, (n+1)행 번째의 화소 전극에 정극성의 전압이 인가되기 전에 (n+1)행 번째의 화소전극에 부극성의 전압이 홀드된다. 따라서, 상기 Cpp(Y)를 통해 n행 번째의 화소 전극의 전위가 정전위측으로 가산되는 방향으로 이동한다. 또한, n행 번째의 화소전극에 부극성의 전압을 인가하는 경우에도, n행 번째의 화소 전극의 전위가 유사한 방식으로 부극성 전위측으로 이동한다.

본 실시예에서는, 도 10에 나타낸 바와 같이, 상기 인접한 화소전극(51,52) 사이의 용량 Cpp(Y)(="Cpp(Y)$_1$+Cpp(Y)$_2$)은, 인접한 화소전극(51,52) 사이의 간격이 작기 때문에 보조용량(53)의 용량(Cs)에 대하여 상대적으로 큰 결합용량을 갖는다. 구체적으로는, Cpp(Y)는 약 1fF이고, (Cs+C1c+Csd+Cpp(Y)+Cgd)는 약 20fF 이다. 그 결과, V_{DATA} (P-P)="5V" 에 대하여 약 250 mV의 가산전압 △V가 얻어졌다.

따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치가 종래의 액정 표시 장치와 동일 액정재료 및 동일 셀 파라미터(배향막, 배향방향, 셀두께등)를 이용하면, 종래의 액정 표시 장치보다 약 250mV 낮은 전압의 표시데이터로 동일 콘트라스트의 표시를 얻을 수 있게 된다.

이상과 같이, 본 실시예의 구동회로 일체형 패널은 활성층으로서, 결정 성장을 촉진하여 형성한 폴리실리콘을 가진 TFT를 이용하고 있다. 따라서, XGA 표시에 있어서, 통상의 프레임 주파수인 70Hz 에 대하여 2배속의 140Hz에서 프레임 반전구동을 실행할 수 있다. 따라서, 프레임 반전구동을 행함에 의해 인접한 화소 사이의 횡방향 전계로 인한 광누설의 방지, 및 프레임주파수 140Hz 에서 구동을 실행함에 의한 플리커의 방지를 실현할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 상기 소스버스라인(59)의 연장 방향을 따라 서로 인접한 화소전극(51,52)을 화소전극(51) 길이의 15% 이하의 소정 간격(d)으로 배열하고 있다. 따라서, 상기와 같이 화소 피치를 18㎛×18㎛로 한 경우에, 약 1fF 정도의 인접한 화소 전극 사이의 용량 Cpp(Y)을 얻게 됨으로써, 표시데이터의 최대 피크 및 최소 피크 사이의 전압 5V 에 대하여 약 250mV 정도의 전압을 가산한 전압을 화소전극(51)에 인가할 수 있다.

따라서, 본 실시예에 의하면, 각 화소의 개구율을 희생하지 않고, 액정에 충분한 구동 전압을 인가하여, 노말리 화이트 모드의 표시에서 고콘트라스트를 얻을 수 있다. 특히, 이 효과는 화소 사이즈가 작을수록 더 커진다. 통상의 포토리소그라피에서는, 화소 사이즈 20㎛ 30㎛ 이하에서는 화소 사이의 스페이스가 약 2㎛ 3㎛ 로 설정되며, 이 조건하에서는, 화소 사이의 스페이스가 상기 소스버스라인의 연장방향으로 5% 15% 감소되어, 적절한 가산전위가 얻어지며 이 구동 방법에 의해 개구율 개선 효과가 얻어진다. 물론, 이 범위 이상의 큰 화소에 대하여도 효과가 없는 것이 아니라, 본 실시예에서의 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 실시예에 의하면, 저구동 전압과 고콘트라스트의 양립이 가능하게 된다. 일반적으로, 액정재료의 개량에 의해서 구동전압을 감소시키기란 지극히 곤란하다. 특히, 액정의 신뢰성과 구동 전압 감소는 트레이드 오프의 관계에 있기 때문에, 이 화소 구조에 의한 구동 전압 감소의 효과는 액정의 신뢰성의 문제를 회피할 수 있는 점에서도 대단히 크다.

이 실시예에서, 인접한 화소전극(51,52) 사이의 간격(d)을, 화소전극(51)의 길이의 15% 이하로 함에 의해, 인접한 화소전극(51,52) 사이의 용량을 보조용량(53)의 용량(Cs)에 대하여 적절한 값으로 되도록 하고 있다. 그러나, 화소 사이즈가 커지게 되어 회소들 사이에 큰 스페이스가 존재하거나, 또는 보조용량(53)의 용량(Cs)의 값이 큰 경우에는, 도 7 및 도 11에 나타낸 바와 같이 TFT(60)의 드레인배선(61)의 금속층에 접속된 도전성의 차광층(62)이 화소전극(51) 및 그에 인접한 화소전극(52) 모두에 절연막(도시 안됨)을 통해 겹치는 상태로 배치된다. 또한, 차광층(62) 및 인접한 화소전극(51,52)을 겹치게 하여 이용하면, 보다 큰 인접 화소전극(51,52) 사이의 용량 Cpp(Y)을 얻을 수 있다.

본 실시예에서, 상기 인접한 화소전극(51,52) 사이의 용량 Cpp(Y)은, 보조용량(53)의 용량(Cs)에 대하여 0.5% 이상 또한 10% 이하인 것이 바람직하다. 이는 용량Cpp(Y)이 보조용량(53)의 용량(Cs)에 대하여 0.5%보다 작은 경우에는, 상기 표시데이터의 전압(V_{DATA})에 대하여 충분한 가산전압(△V)을 얻을 수 없기 때문이다. 또한, 용량Cpp(Y)이 보조용량(53)의 용량(Cs)에 대하여 10%보다 큰 경우에는, 화소전극(51,52) 사이의 용량 Cpp(Y)의 격차가 가산전압(△V)의 격차로 되어, 결과적으로 액정의 투과율의 변동으로 나타나기 때문이다.

이제, 상기 액티브 매트릭스 구동 액정 표시 장치의 데이터 구동회로가 수평주사회로의 출력에 의해 제어되는 아날로그 스위치에 의해 비디오 신호를 순차 소스버스라인의 용량으로 홀드하는 구조이고, 상기 비디오 신호를 다상 신호로 분할하여 전송주파수를 감소시킨 다음 병렬로 공급하는 구동 방식의 경우, 즉 도트 순차 구동의 다점 동시 샘플 구동 방식의 경우에, 도 13에서 n="12(n:" 동시 샘플수)인 경우를 예로 하여 설명한다. 도 14는 R(레드), G(그린), B(블루)의 각 색상에 대해 2개의 샘플 홀드회로(72,73)를 갖는 경우의 구동 시스템의 구성예를 나타내며, 색상 R에 대한 데이터 구동회로(74)만을 대표적으로 도시하고 있다.

D/A 컨버터(71)에서 출력된 R, G, B 각 색상의 아날로그 비디오 신호중, 색상 R의 아날로그 비디오 신호가 샘플 홀드회로(72,73)에 입력된다. 또한, 도 15A-15C에 나타낸 바와 같이, 양 샘플 홀드회로(72,73)에 의해 각각 6도트씩 합계 12도트에 의해 아날로그신호가 샘플링되어, 12 도트의 기간동안 홀드된다. 그후, 12개의 병렬 데이터로서 샘플 홀드회로(72,73)로부터 신호가 출력되어, 색상 R의 데이터 구동회로(74)에 입력된다. 색상 R의 데이터 구동회로(74)에 입력된 12개의 병렬 데이터는, 도 16에 나타낸 바와 같이, 시프트 레지스터에 의해 수평주사회로(75)에서의 주사신호의 펄스에 동기하여 개폐되는 12개의 아날로그 스위치(76)에 의해 12개의 소스버스라인(77)에 동시에 전송된다.

그후, 상기 동작이 순차 되풀이되고 데이터 구동회로의 동작이 행하여지는 것이다. 이와 같이, 다점 동시 샘플 구동 방식에서는, 블록 베이시스, 즉 복수의 라인을 1개의 블록으로서 샘플링하는 샘플링 동작이 실행된다.

발명의 효과

상기한 다점 동시 샘플 구동 방식에서와 같이, 복수 라인(즉, 복수 화소)을 1개의 블록으로서 취하는 블록 베이시스로 샘플링 동작할때, 수평라인 반전구동을 하는 경우에는, 게이트 버스라인을 따라 서로 인접한 화소 사이에 용량결합(Cα, Cβ)이 있으면, 동시에 샘플링되는 현재의 화소 블록과 다음에 샘플링되는 화소 블록에서 서로 인접한 화소의 홀드 전위가 변동하여, 그 변동이 수직의 줄무늬로서 관측되는 문제가 생긴다.

그 원인은 상기 수평라인 반전구동의 경우는, 동시에 샘플링되는 화소 블록의 단부에서의 화소 전극의 화소 전위만이 인접한 화소 전극과의 용량결합 또는 연관된 소스버스라인과의 용량 결합에 의해, 다음에 샘플링되는 화소 블록의 역부호까지 크게 변동하는 화소 및 소스 버스 라인 전위의 영향을 받기 때문이다.

그러나, 상기 각 실시예에서는 프레임 반전 구동을 하고 있다. 따라서, 동일 구조 및 구동방식의 데이터 구동회로를 이용하는 경우라도, 동시에 샘플링되는 화소 블록의 다음에 샘플링되는 화소 블록과 접촉하는 소스 버스 라인 및 화소 전극의 전위 변동이 억제되어, 줄무늬 발생을 방지할 수 있다. 따라서, 표시품위를 대폭 개선할 수 있다.

이상, 본 발명을 설명하였지만, 여러 가지 방식으로 변경될 수 있음은 분명하다. 그와 같은 변경은, 본 발명의 정신과 범위로부터 벗어난 것으로 간주되지 않으며, 당업자라면 그러한 모든 변경이 첨부된 특허청구의 범위에 포함되는 것임을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

구동회로 및 표시부가 동일 기판상에 형성되며, 상기 구동회로 및 표시부에 포함된 박막 트랜지스터는 결정 성장을 촉진시킴에 의해 형성된 폴리실리콘으로 된 활성층을 갖는 액티브 매트릭스 구동 방식의 액정 표시 장치로서,

상기 구동회로는 1 프레임의 화면 전체의 모든 화소에 동일 극성의 데이터를 기입하지만, 시간 베이스상 서로 인접한 다른 프레임들에는 극성이 다른 데이터를 약 100Hz 이상의 프레임 주파수로 기입하도록 동작하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 게이트버스라인 및 보조용량 공통배선은 공간적으로 서로 떨어져 있고 병렬로 배치되며,

동일 화소에 대응하고 있는 상기 게이트버스라인과 보조용량 공통배선 사이의 스페이스가 표시에 이용가능한 광투과부를 형성하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 구동회로는 데이터 구동회로를 포함하며, 상기 액정 표시 장치는 소스 버스 라인과 화소 전극 사이에 제공된 전기적 차폐 수단을 더 포함하며, 상기 소스 버스 라인은 데이터 구동회로에서의 데이터를 상기 표시부의 각 화소 전극에 공급하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 구동 회로는 병렬화 처리된 복수의 데이터를 동시에 샘플링하는 도트 순차 구동을 행하는 데이터 구동회로를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 표시부의 화소의 배열 피치는 약 25㎛×25㎛ 이하인 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 4 항에 있어서, 상기 데이터의 병렬화 처리는 상기 데이터 구동회로에 의해 표시될 원래 데이터 신호의 도트 클록이 데이터당 12MHz 이상으로 되도록 실행되는 액정 표시 장치.

청구항 7.

구동회로와 표시부를 갖는 액티브 매트릭스 구동 방식의 액정 표시 장치로서,

상기 구동회로는 1 프레임의 화면 전체의 모든 화소에 동일 극성의 데이터를 기입하지만 시간 베이스상 서로 인접한 다른 프레임들에는 극성이 다른 데이터를 기입하도록 동작하며,

상기 표시부에서 소스 버스 라인을 따라 서로 인접한 화소 전극 사이에는, 인접한 화소 전극들 사이의 전극간 용량 및/또는 박막 트랜지스터의 드레인에 접속되어 인접한 화소 전극의 하부에 절연막을 통해 배치된 도전성의 차광층과 상기 인접한 화소 전극의 겹친 부분에 의해 주어지는 용량이, 제공되는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 소스 버스 라인이 연장하는 방향으로 서로 인접한 화소 전극 사이의 스페이스를 화소 전극의 소스 버스 라인을 따른 길이의 약 15% 이하로 함으로써, 상기 인접한 화소 전극들 사이의 전극간 용량을 얻는 액정 표시 장치.

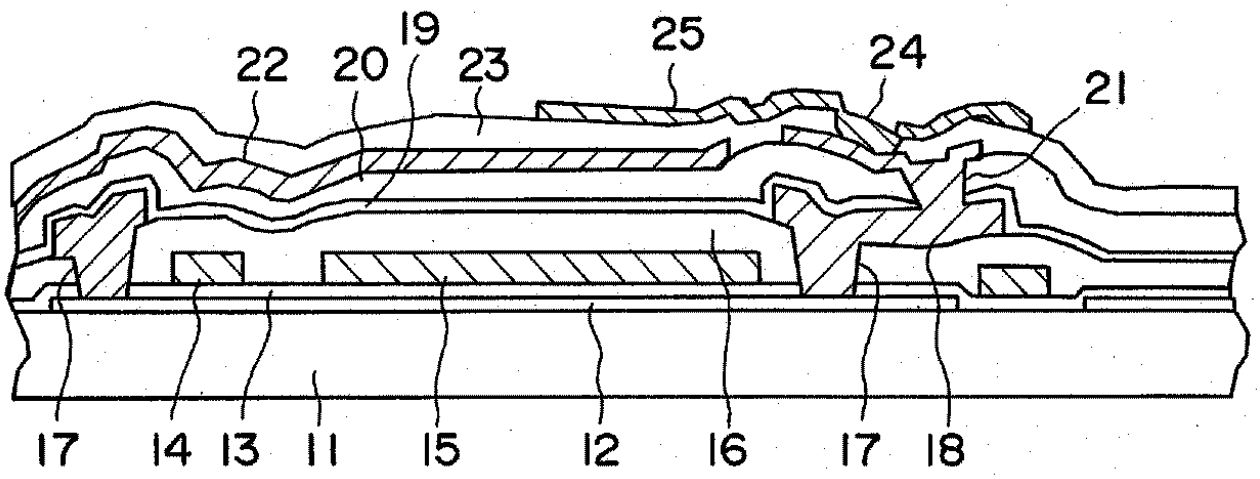
청구항 9.

제 7 항에 있어서, 상기 표시부는 각 화소에 대해 보조 용량을 가지며,

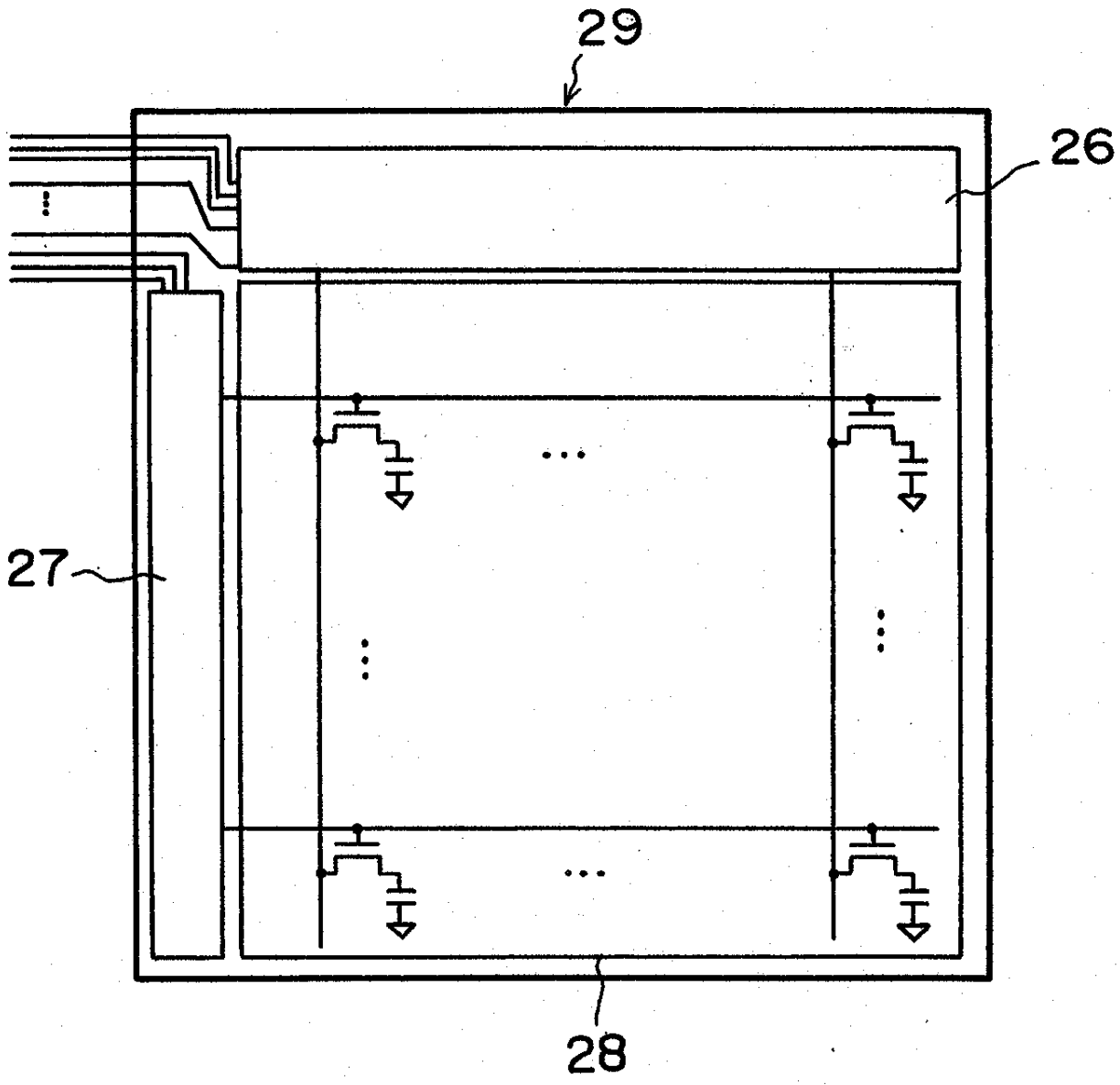
상기 소스 버스 라인이 연장하는 방향으로 서로 인접한 화소 전극들 사이의 용량은 기생 용량을 포함하여 상기 상기 화소 전극과 연관된 보조 용량의 0.5% 이상 또한 10% 이하의 범위인 액정 표시 장치.

도면

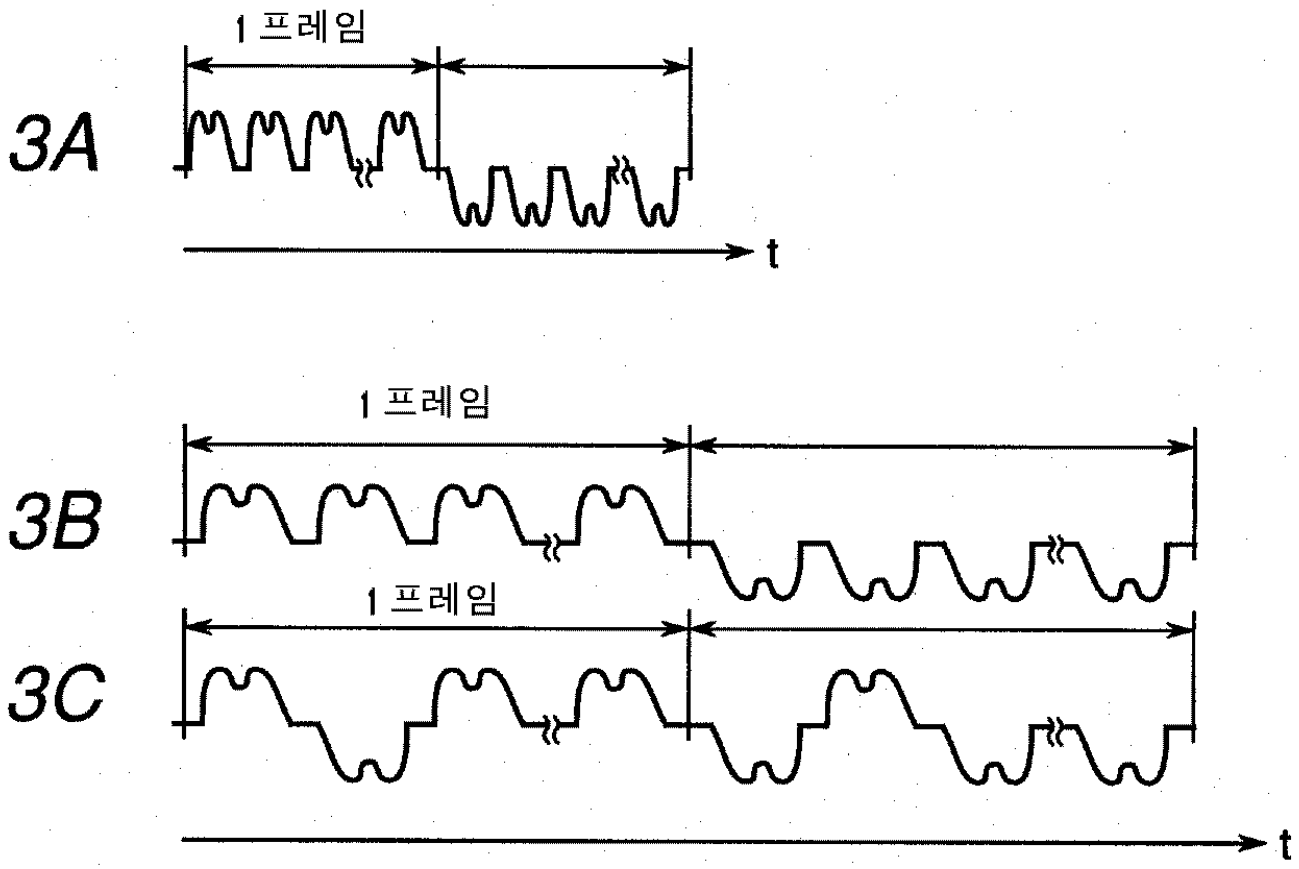
도면 1



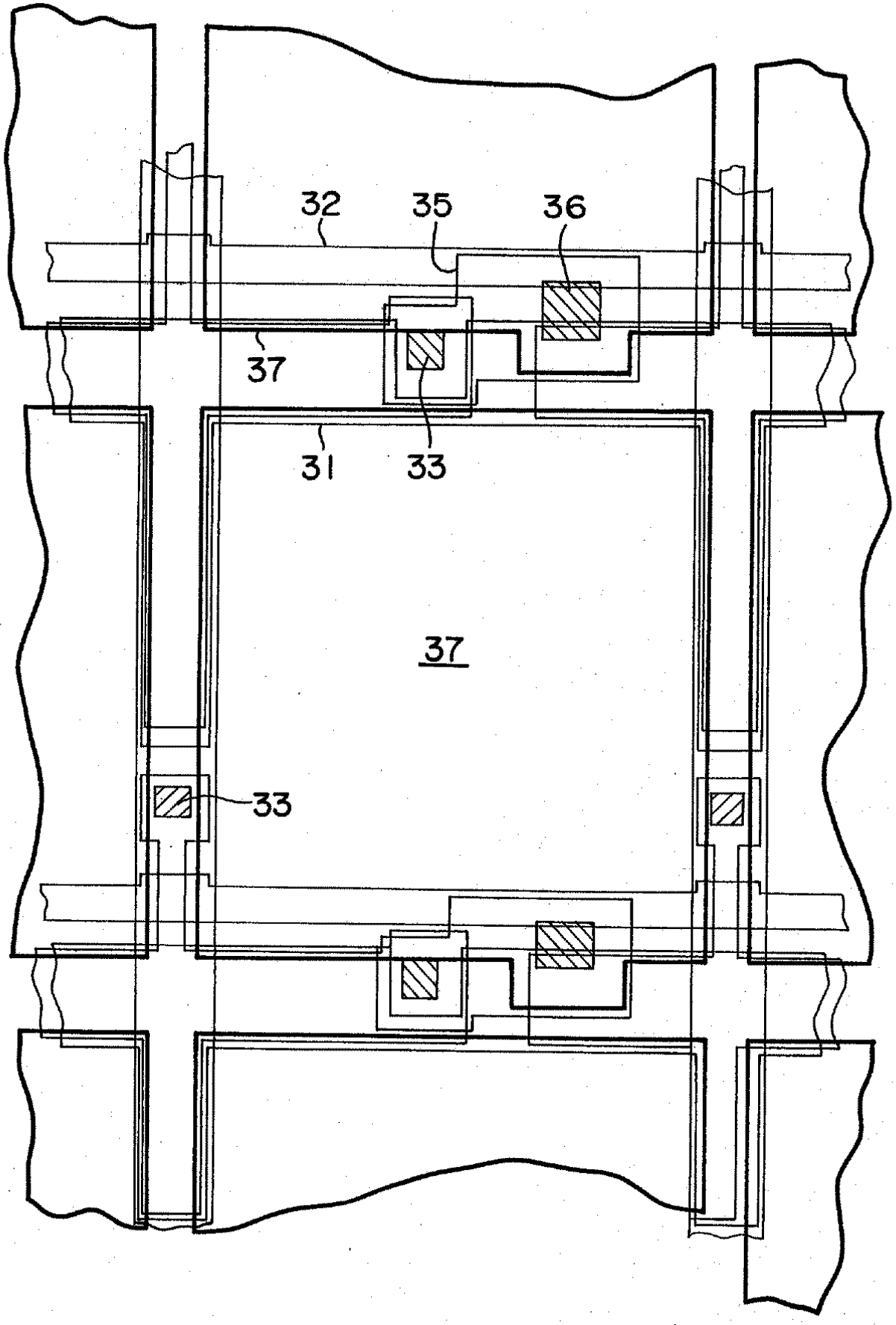
도면 2



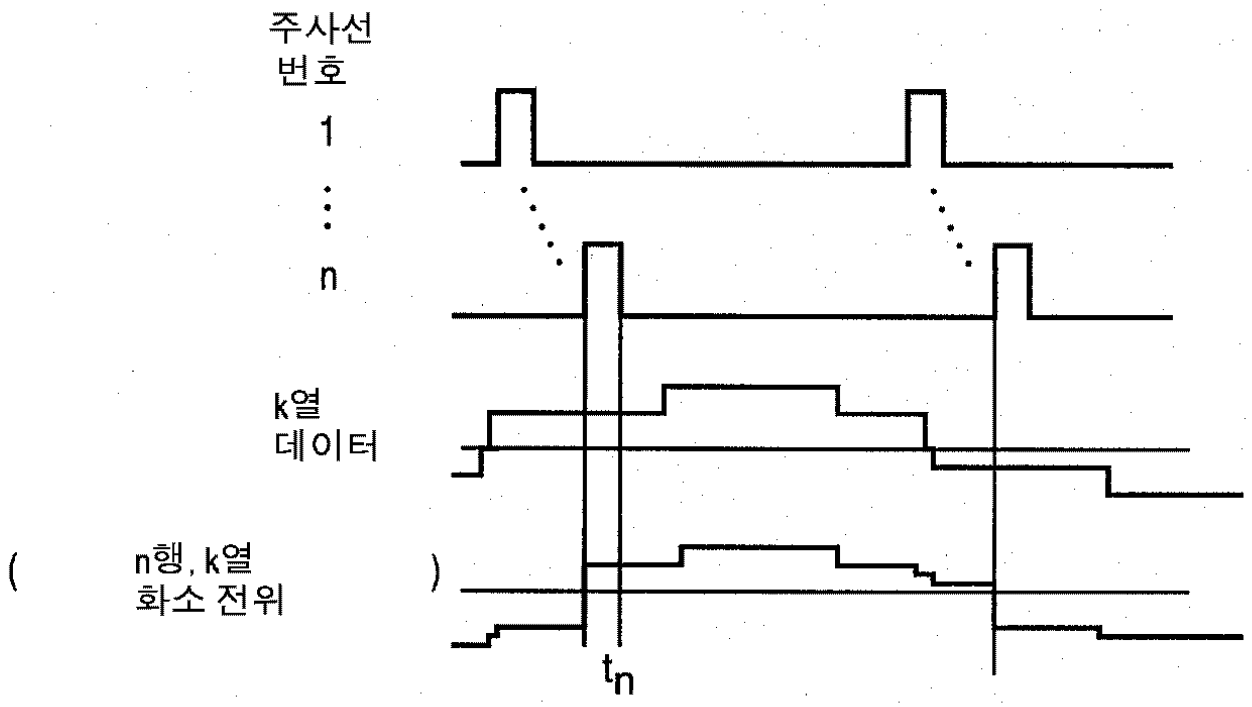
도면 3



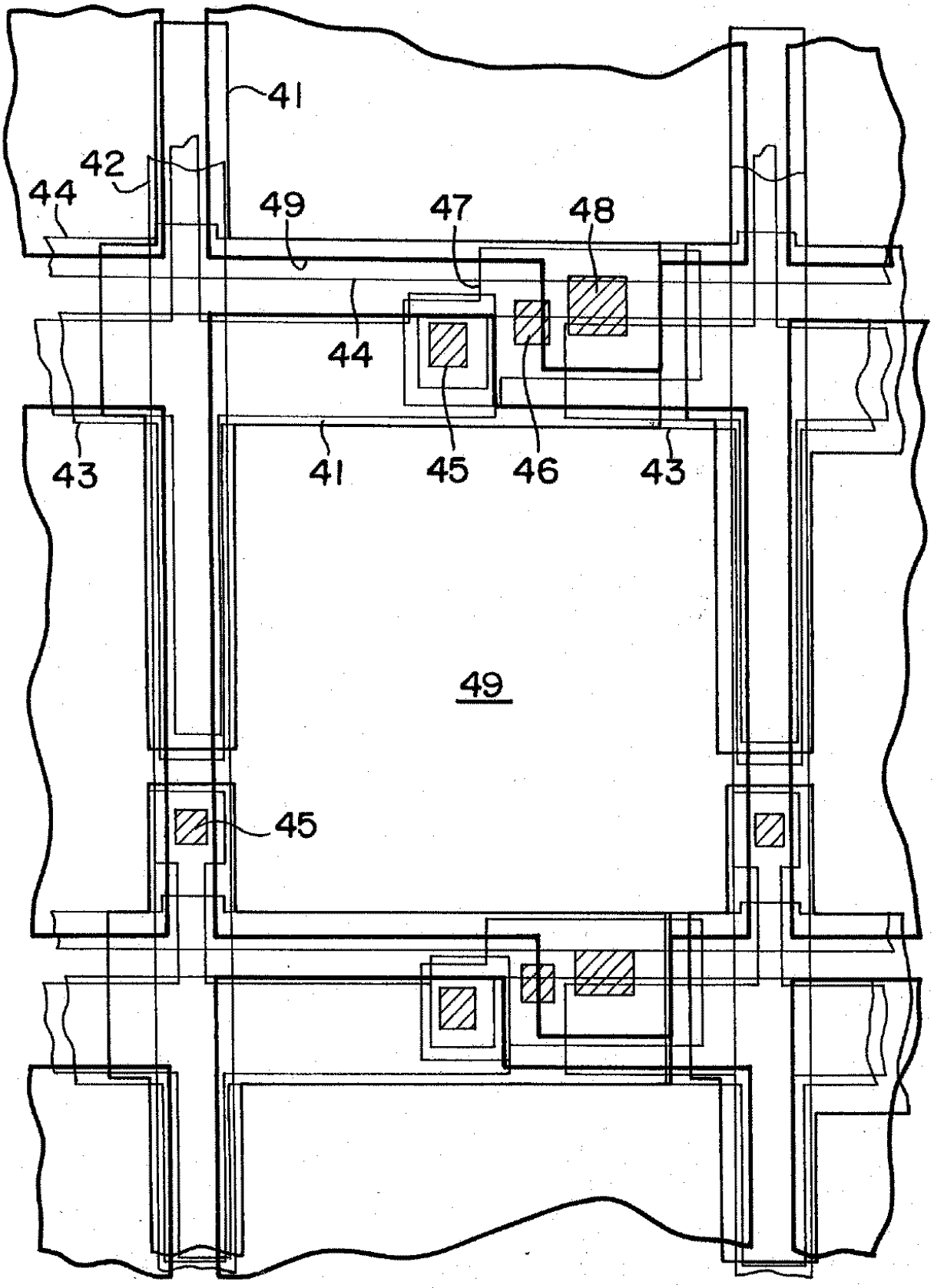
도면 4



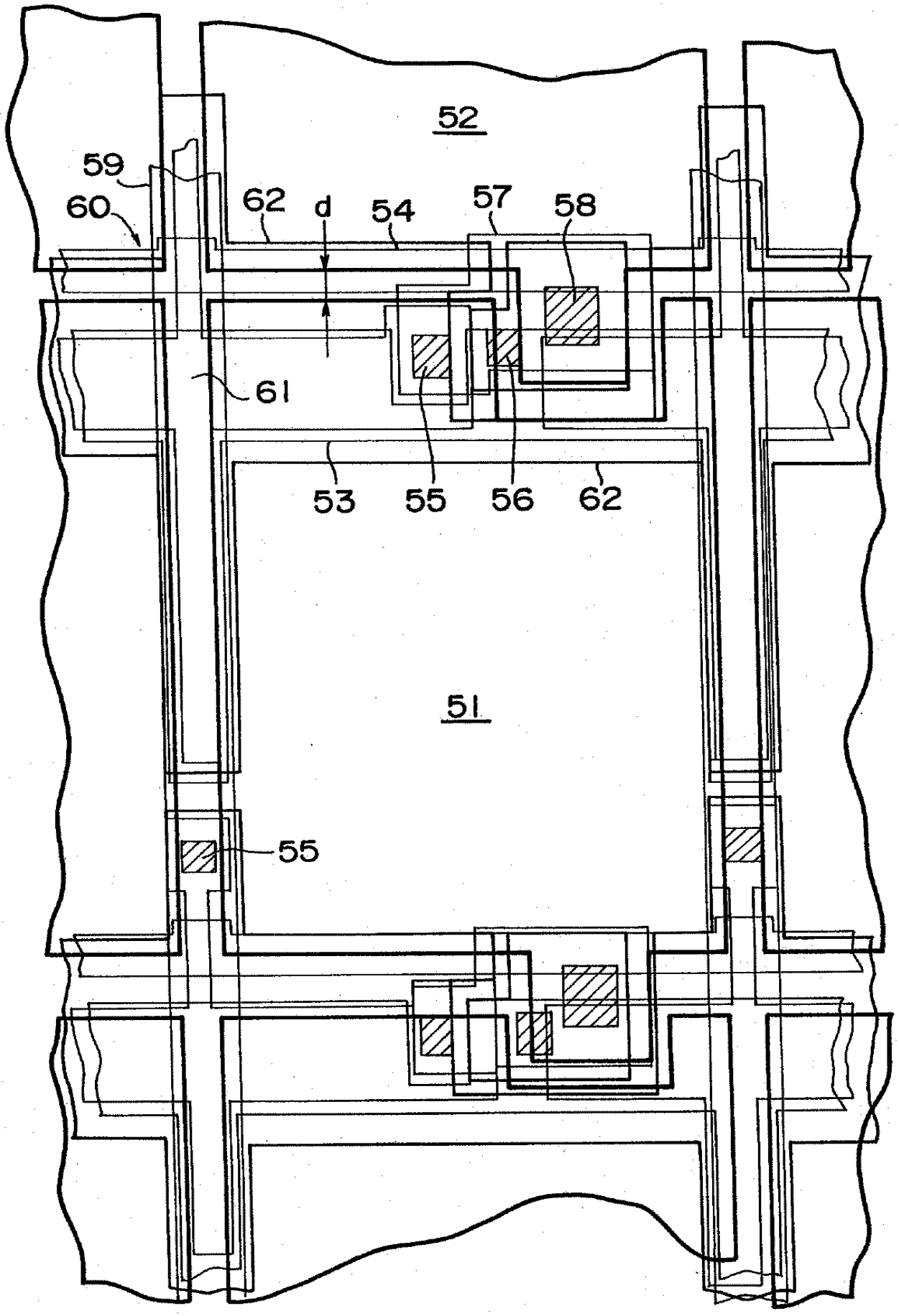
도면 5



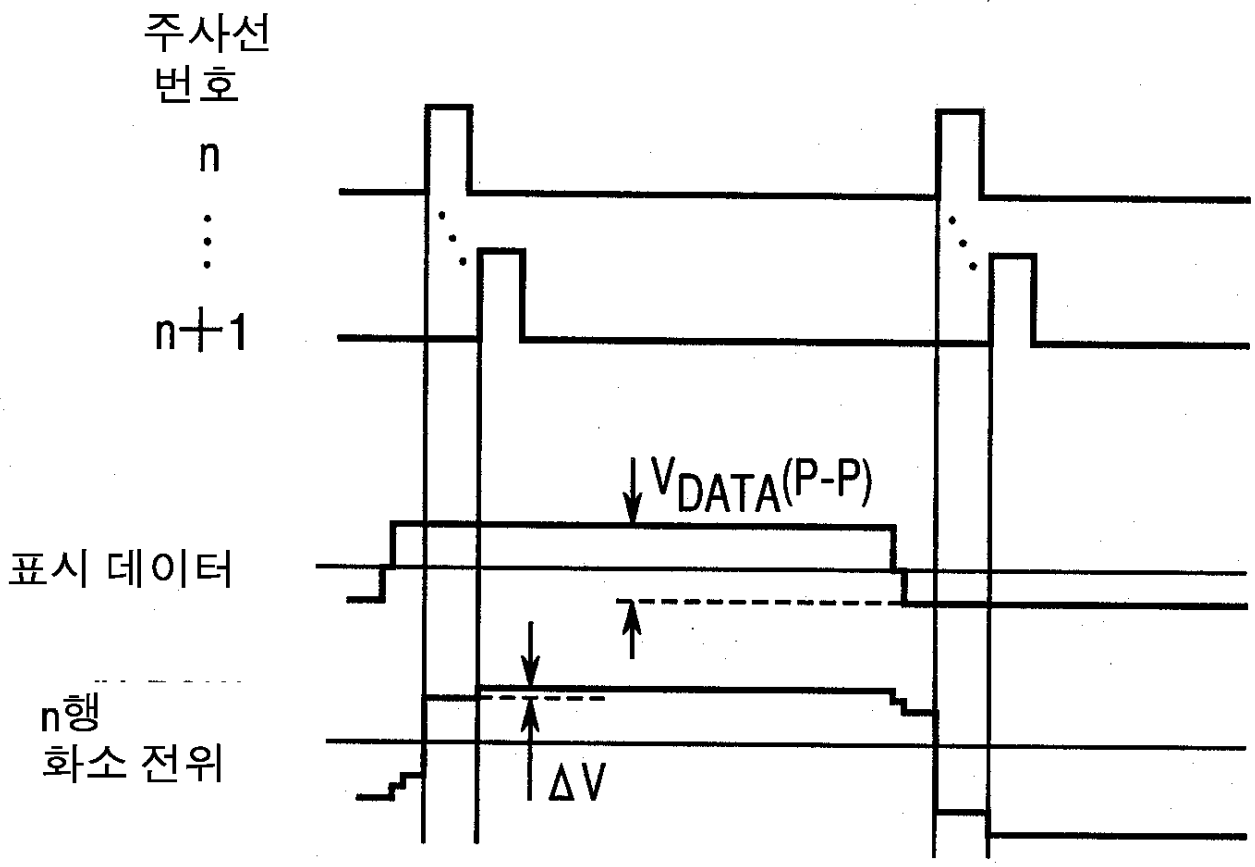
도면 6



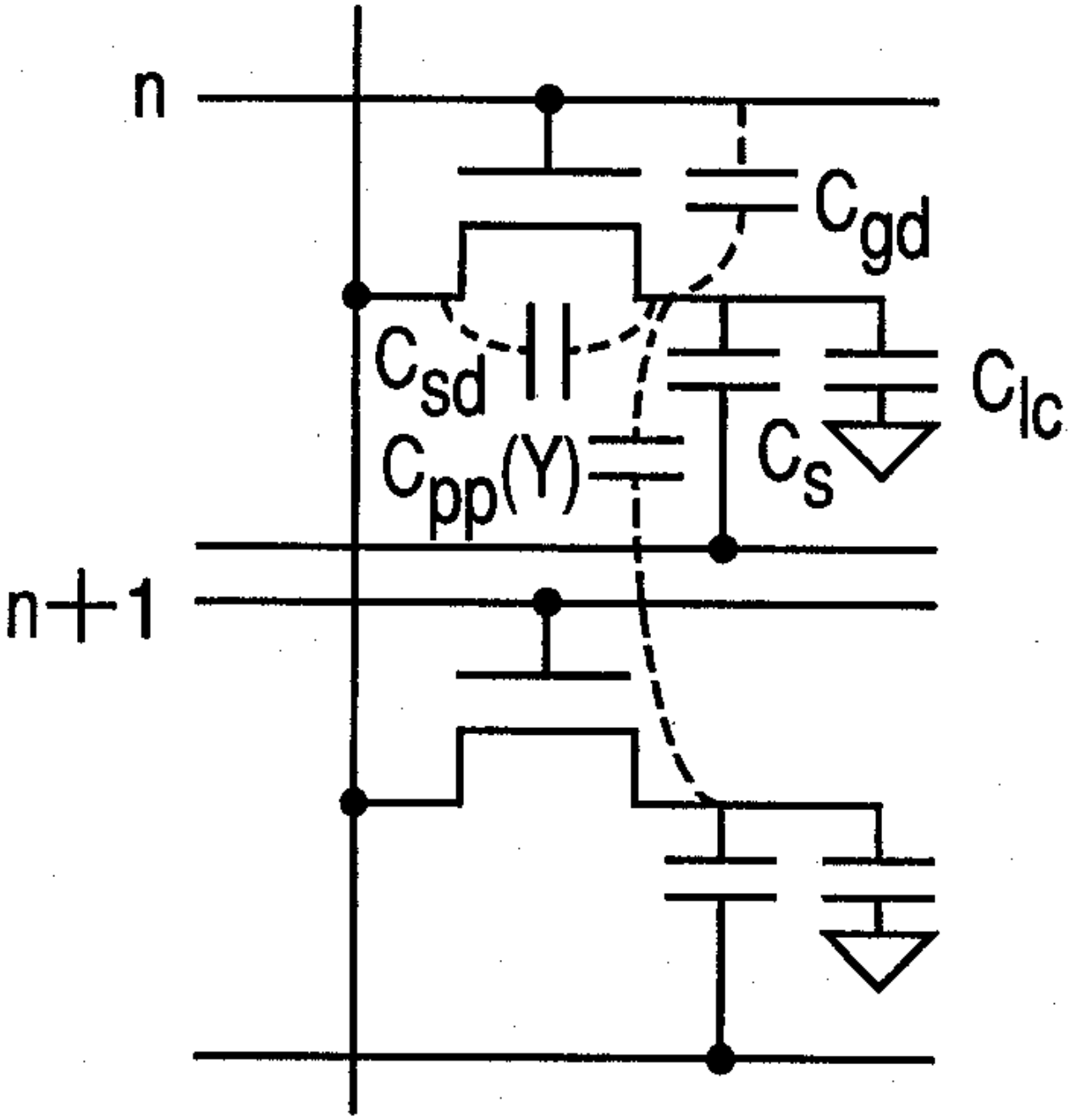
도면 7



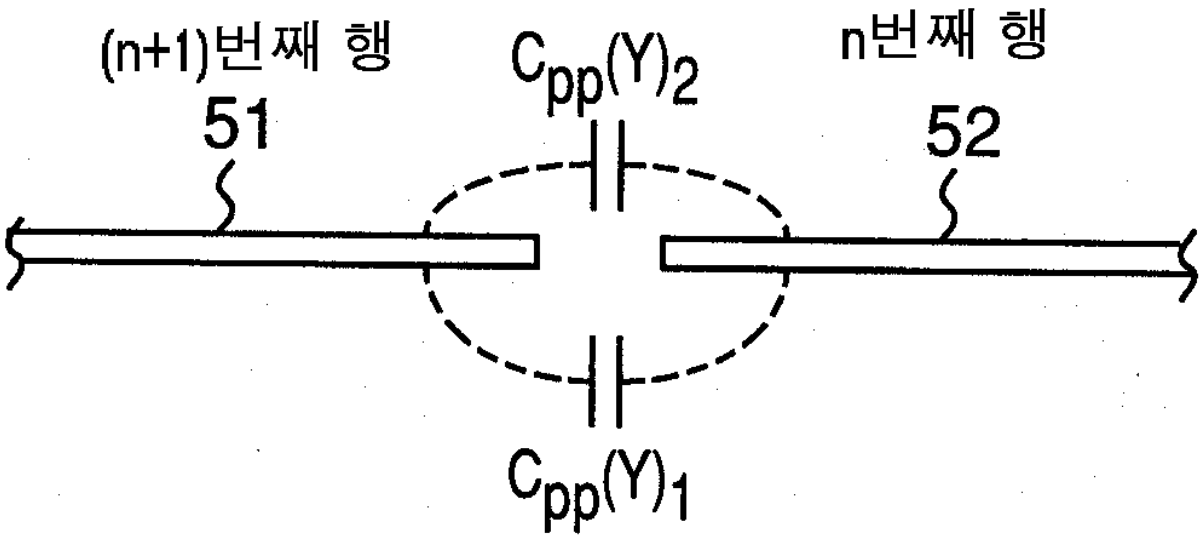
도면 8



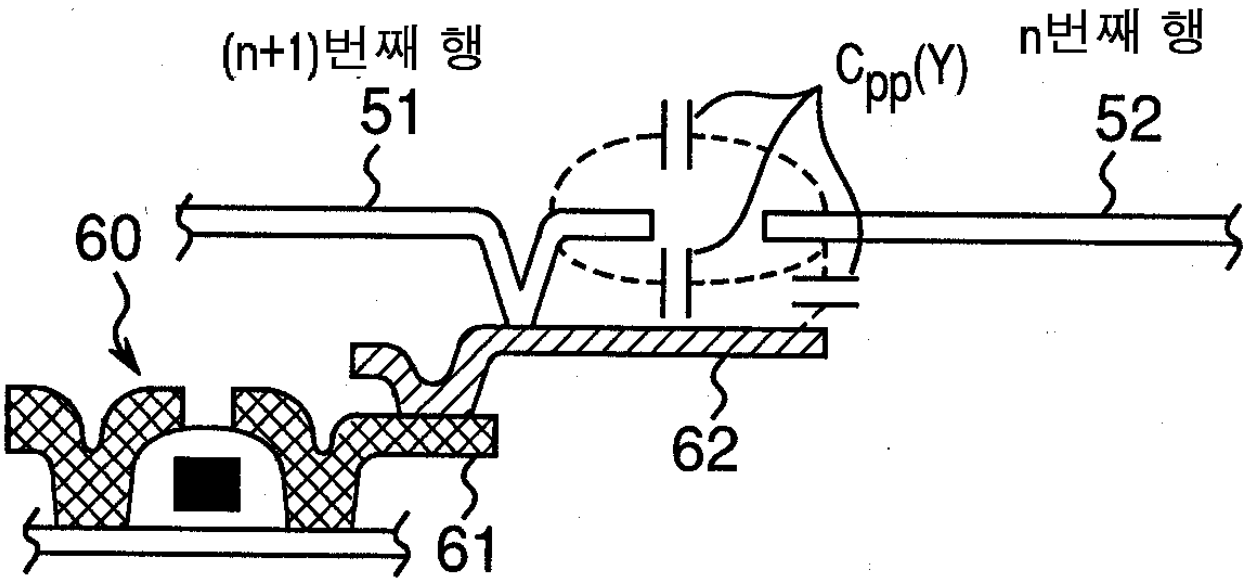
도면 9



도면 10

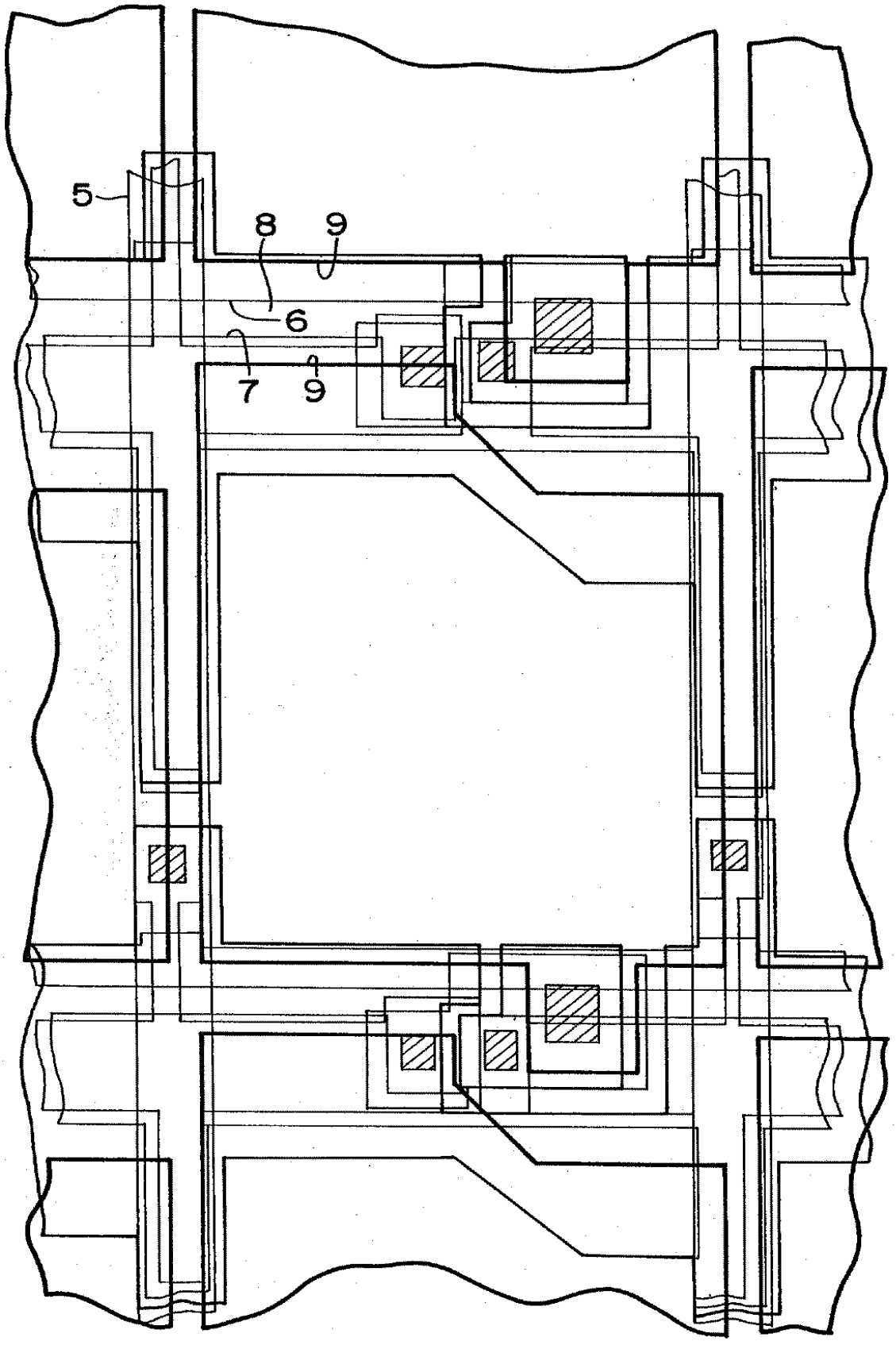


도면 11



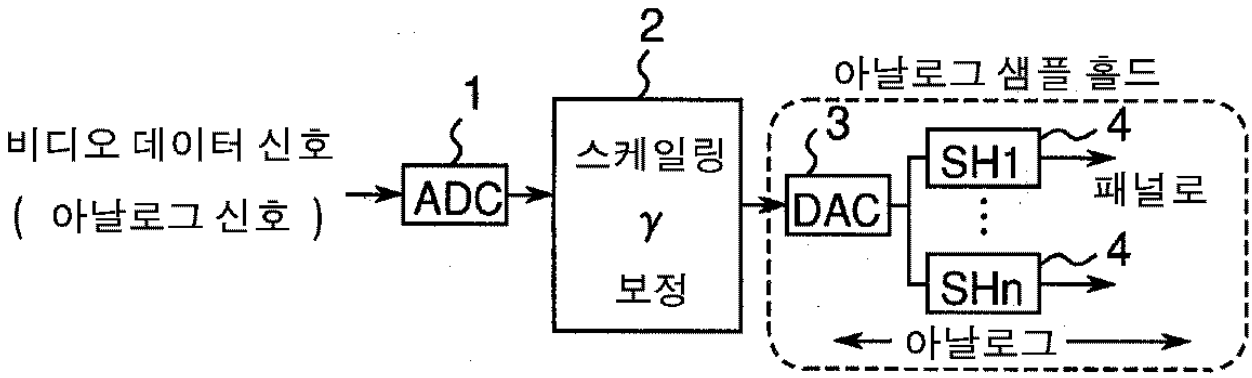
도면 12

종래 기술

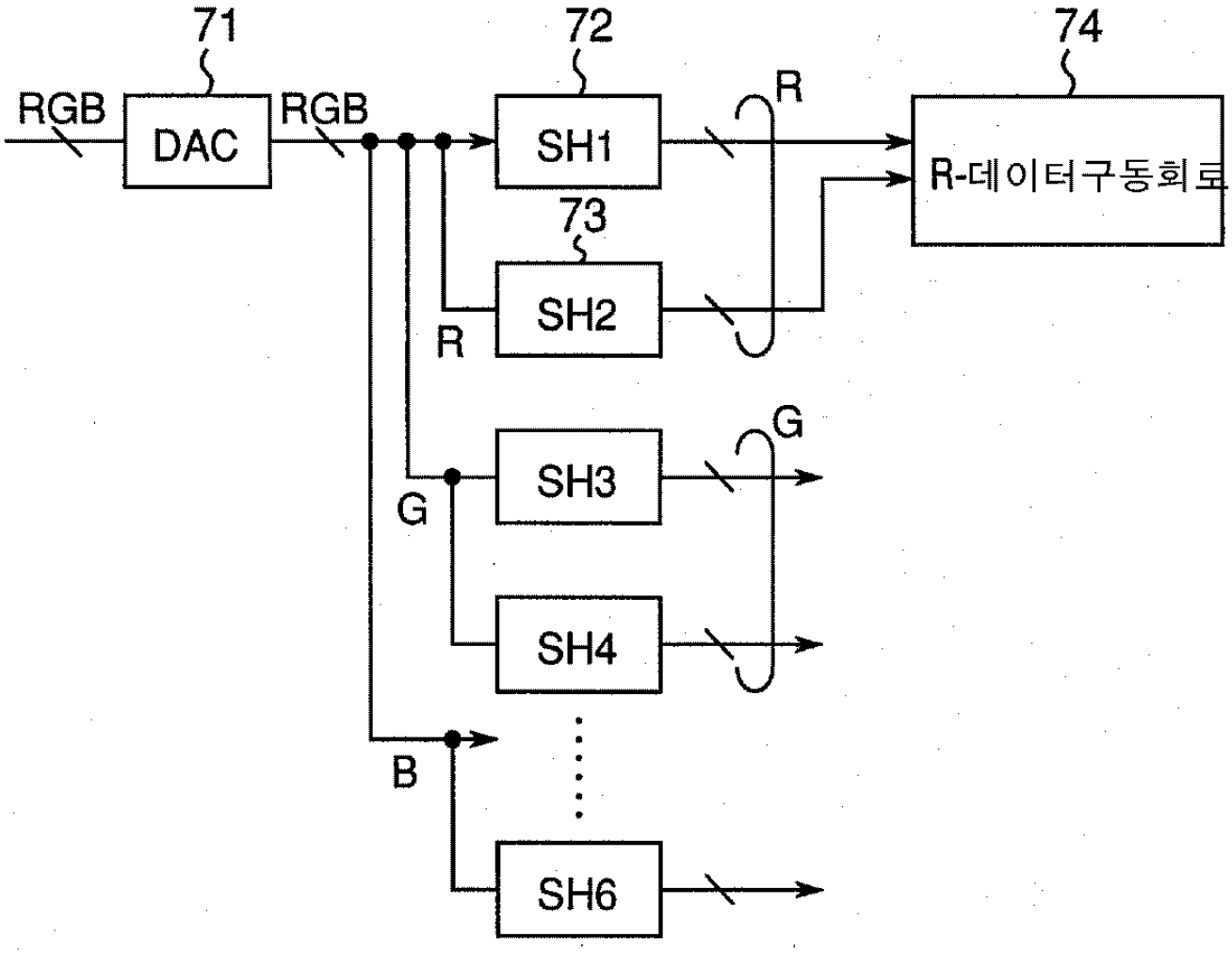


도면 13

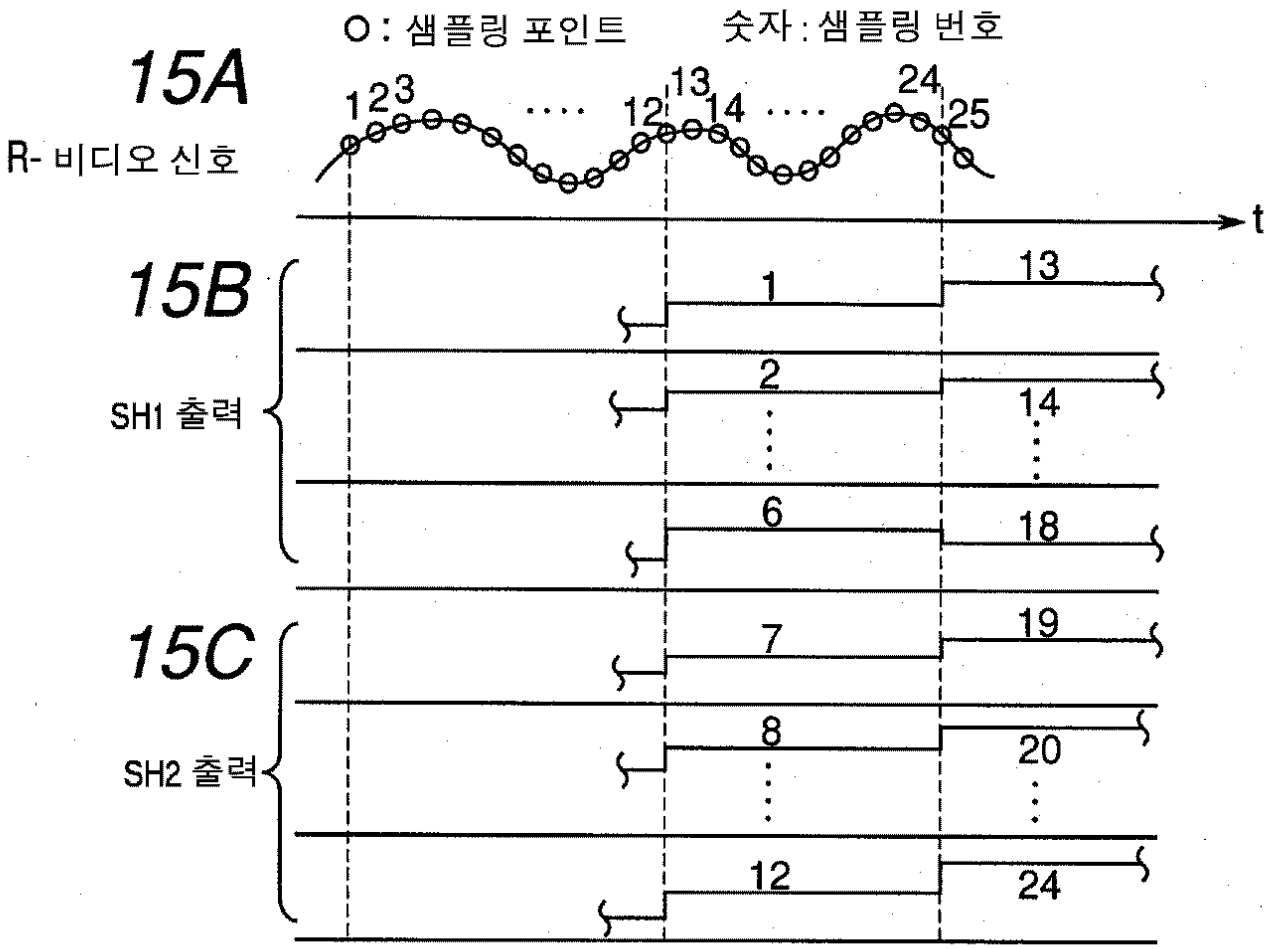
종래 기술



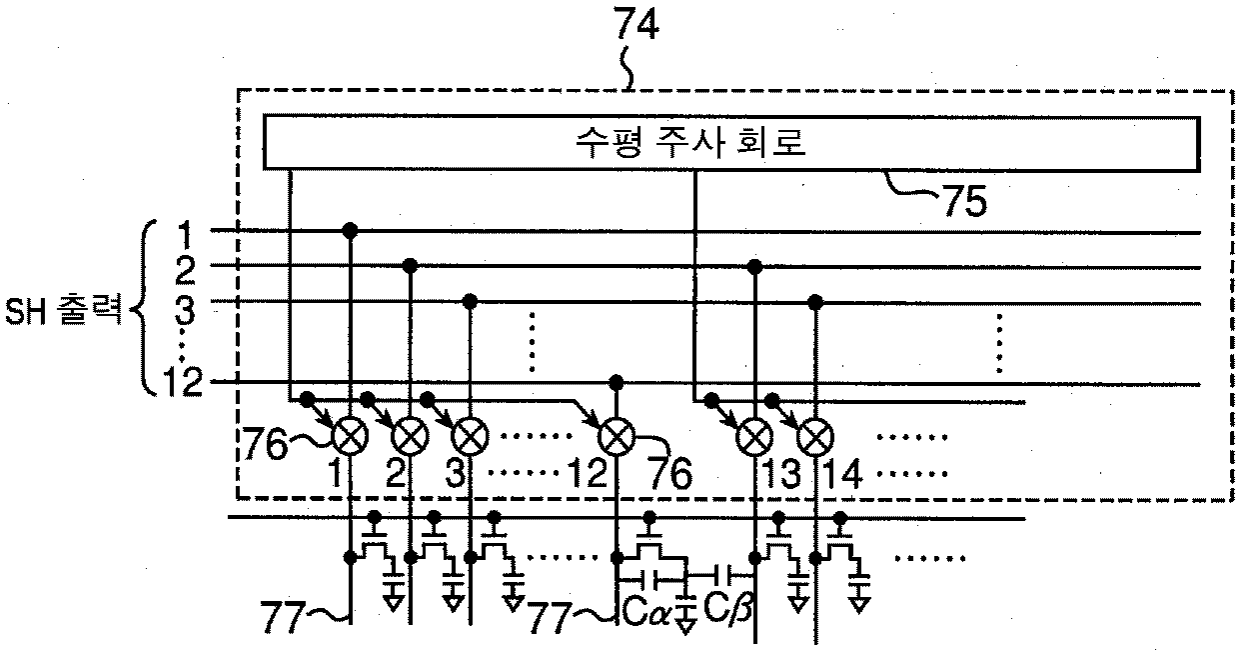
도면 14



도면 15


○ : 샘플링 포인트
숫자 : 샘플링 번호
15A
R- 비디오 신호
1 2 3 .... 12 13 14 .... 24 25
t
15B
SH1 출력
1
13
2
14
6
18
15C
SH2 출력
7
19
8
20
12
24

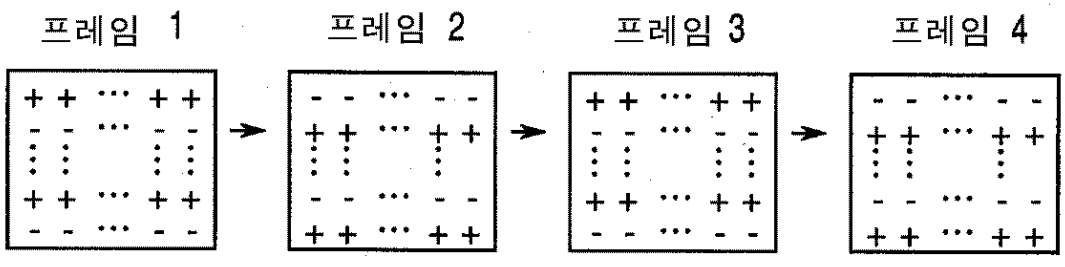
도면 16



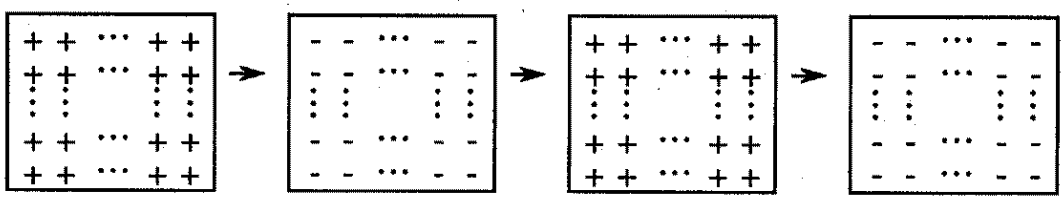
도면 17

17A

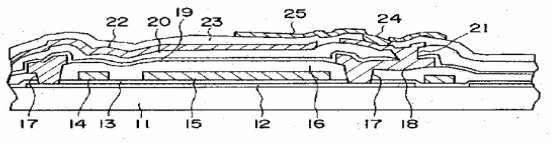
종래 기술



17B



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020010062208A	公开(公告)日	2001-07-07
申请号	KR1020000074152	申请日	2000-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	TAKAFUJI YUTAKA		
发明人	TAKAFUJI,YUTAKA		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 G09G G02F1/1343 G09G3/20 H01L29/786 G02F G09G3/36 H01L		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G3/3648 G02F2202/104 G09G2320/0219 G09G3/3614 G09G2310/0297 G02F2001/136218		
代理人(译)	LEE，金泰熙		
优先权	1999348603 1999-12-08 JP 2000311998 2000-10-12 JP		
其他公开文献	KR100375749B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在同一板上形成有源矩阵操作方法的液晶显示器的驱动电路和显示单元的薄膜晶体管包括在驱动电路和显示单元中，其中有源层由多晶硅构成。通过加速其晶体生长形成。其操作是为了在其他帧中写入具有不同极性的数据，其中驱动电路在1帧的整个屏幕的所有像素中写入相同极性的数据，然而时基相位与帧频率相比大于约100Hz的。