(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2001-0092374
(43) 공개일자 2001년10월24일

(21) 출원번호 10-2001-0013430
(22) 출원일자 2001년03월15일

(30) 우선권주장 2000-72649 2000년03월15일 일본(JP)

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

(72) 발명자 반아츠시
일본국나라나라시츠루마이니시마치2-10-디-508
오카다요시히로
일본국쿄토소라쿠군키주쪼카부토다이1-2타카노하라에키니시10-504
나카무라와타루
일본국나라나라시키타노쇼쪼17-4타이쇼만숀303

(74) 대리인 백덕열
이태희

심사청구 : 있음

(54) 액티브매트릭스형 표시장치 및 그 구동방법

요약

액티브매트릭스형 표시장치로 동화상의 표시 동안의 잔상을 감소시키기 위한 유사 임펄스표시로서, 신호선과 주사선의 교차부에 액정 커패시터를 형성하여, 화상의 표시를 행한다. 액정용량에 걸쳐, 표시동안의 전위차 유지를 위해 보조용량을 제공한다. 보조용량의 양단의 전극중의 일방의 보조용량전극은, 화소전극과 함께 스위칭소자에 접속된다. 스위칭소자가 선택적으로 주사선에 의한 도통상태인 동안 액정용량과 화소용량이 신호선의 영상신호로 충전된 후와, 소정 시간이 경과한 후에, 액정용량에 의한 표시휘도가 감소하도록, 보조용량 드라이버는 보조용량의 타전극에 신호를 인가한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 실시예에 따른 액티브매트릭스형 표시장치(1)의 화소의 등가회로도이다.

도2는 도1의 액티브매트릭스형 표시장치(1)의 구동 타이밍 챠트이다.

도3은 도1의 액티브매트릭스형 표시장치(1)의 주사신호와 보조용량신호 사이의 관계를 나타낸 구동 타이밍 챠트이다.

도4는 발명의 제 1 실시예에 따른 액티브매트릭스형 표시장치(21)의 등가회로도이다.

도5는 도4의 액티브매트릭스형 표시장치(21)의 각 화소부근의 전극 및 신호선의 배치의 일례를 나타낸다.

도6은 도4의 액티브매트릭스형 표시장치(21)의 각 화소부근의 전극 및 신호선의 배치의 다른 예를 나타낸다.

도7은 도4의 액티브매트릭스형 표시장치(21)의 구동 타이밍 챠트이다.

도8은 도4의 액티브매트릭스형 표시장치(21)의 전기적 구성을 나타낸 등가회로도이다.

도9는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액티브매트릭스형 표시장치(31)의 등가회로도이다.

도10은 도9의 액티브매트릭스형 표시장치(31)의 각 화소의 전극 및 신호선의 배치의 다른 예를 나타낸다.

도11은 도9의 액티브매트릭스형 표시장치(31)의 각 화소의 전극 및 신호선의 배치의 다른 예를 나타낸다.

도12는 도9의 액티브매트릭스형 표시장치(31)의 구동 타이밍 챠트이다.

도13은 본 발명의 제 3 실시예의 구동 타이밍 챠트이다.

도14는 도13에 나타낸 타이밍에서 보조용량의 구동을 행하는 액티브매트릭스형 표시장치(41)의 전기적 구성을 나타낸 등가회로도이다.

도15는 제 4 실시예의 보조용량의 구동을 행하는 경우의 보조 타이밍 챠트이다.

도16은 제 5 실시예의 보조용량의 구동을 행하는 경우의 구동 타이밍 챠트이다.

도17은 백라이트를 점멸하여 유사 임펄스표시를 행하는 종래의 구동 타이밍 챠트이다.

도18은 각 프레임 기간에 흑기입 기간을 제공함으로써 유사 임펄스표시를 행하는 종래의 구동 타이밍 챠트이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정 등을 사용하여 액티브매트릭스형의 화상표시, 특히 동화상의 표시에 적합한 액티브매트릭스형 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

종래부터, TV의 수신기나 컴퓨터장치의 디스플레이에는, 음극선관(CRT)이나 액정표시장치(LCD)가 사용되고 있다. 화상표시를 행하는 액정표시장치에서는, 매트릭스 형태로 배열된 화소전극을 선택적으로 구동함으로써, 표시화면상에 표시패턴이 형성된다. 선택된 화소전극과, 이에 대향하는 대향전극 사이에 전압이 인가되면, 상기 전극들 사이에 개재되는 액정의 광학적 변조가 행해져, 표시패턴으로서 보일 수 있다. 화소전극의 구동방식에서는, 각각의 독립한 화소전극을 매트릭스 형태로 배열하여, 각 화소전극의 각각의 스위칭소자를 접속하여 구동하는 액티브매트릭스 구동방식이 알려지고 있다. 화소전극을 선택적으로 구동하는 스위칭소자로서는, TFT로 약칭되는 박막 트랜지스터나, MIM으로 약칭되는 금속과 절연막과 금속을 조합시킨 스위칭소자 등이 일반적으로 알려지고 있다.

액정표시장치는, 정지화상의 표시뿐만 아니라, 동화상의 표시에도 이용된다. 그러나, 동화상표시에 있어서는, 잔상이 현저히 나타나, 움직임이 있는 영상이 꼬리를 빼는 것 같이 보이는 문제가 있다. 이 잔상의 문제는, 일반적으로 사용되고 있는 액정의 응답성이 수십 밀리초 느린 것이 주된 원인이다. 이 문제를 해결하기 위해서, 응답속도가 빠른 액정의 개발이 진행되고 있는 반면, 공개특허공보 4-288589호 공보에 나타난 바와 같이, 화소전극에 인가되는 전압을 미리 그 변화를 강조하도록 보정하여, 액정의 응답이 느린 문제를 보정하려는 연구가 행해지고 있다. 또한, 공개특허공보 9-258169호 공보에도, 동화상을 표시하는 경우에, 액정에 인가되는 전압을 미리 그 변화를 강조하도록 보정하여 잔상특성을 개선하는 방식이 나타나고 있다.

그러나, 최근, 이 잔상의 문제는, 액정의 느린 응답성의 문제뿐만 아니라, 인간의 시각적인 잔상효과에 의한 것으로 알려지고 있다. 즉, 일반적인 액정표시장치는, 화소전극에 기입된 전압정보를, 다음 기입까지의 1수직주사기간동안, 화소전극과 화소전극에 대향하는 대향전극과의 사이의 화소용량으로 유지하는 홀드모드의 표시소자이기 때문에, 인간의 시각에 잔상을 생기게 하기 쉽다. 새로운 정보가 화소에 기입되면, 전의 수직주사기간에 기입된, 프레임이 오래된 정보가 인간의 눈에는 잔상으로서 인식된다. 한편, CRT에서의 화상표시에서는, 화면상에 전자빔이 충돌하는 순간에만 정보를 표시하여, 남은 기간에는 아무것도 표시하지 않은 흑표시가 되기 때문에, 인간의 눈에는 잔상으로서 인식되기 어렵다. 따라서, 액정표시장치로 고속동화상을 실현하기 위해서는, CRT와 같이, 1수직주사기간의 일부분 동안에만 정보를 표시하고, 다른 부분 동안에는 아무것도 표시하지 않은 흑표시를 하여, 임펄스모드에 가깝게 할 필요가 있다.

도17은 유사 임펄스모드로 액정의 잔상특성을 개선하는 1개의 방식을 나타낸다. 액정표시를 투과형으로 할 때는, 백라이트를 점등시킬 필요가 있다. 백라이트를 수직주사신호의 각 주기의 일부동안 소등시키면, 실질적으로 흑표시를 행할 수 있다. 공개특허공보 64-82019호에는, 1프레임분의 화상을 표시하기 위해서 액정을 구동하는 1프레임기간을, 복수의 주사선 Y1, Y2, ・・・에 주사신호를 순차 인가하는 1수직기간과, 구동되는 액정으로 표시가 행해지기까지의 액정응답기간과, 백라이트 점등기간으로 나누어, 백라이트를 1프레임기간의 일부분만 점등시키는 방식이 개시되어 있다. 공개특허공보 11-202285호나 공개특허공보 11-202286호에도, 백라이트를 부분적으로 소등시키는 방식이 개시되어 있다.

도18은, 액정표시장치로 유사 임펄스모드의 표시를 행하는 다른 방식을 나타낸다. 예컨대 공개특허공보 9-127917호나 공개특허공보 11-109921호에는, 1프레임기간을 1수직기간과 흑표시기간으로 나누어, 1수직기간내에 원래의 화상표시용의 영상신호의 기입을 하여, 흑기입기간 내에는 각 화소에 흑신호를 기입하는 연구를 나타내고 있다.

공개특허공보 4-288589호 공보나 공개특허공보 9-258169호 공보에 개시된 바와 같이, 화소용량에 인가되는 전압을 미리 그 변화를 강조하도록 보정하여 액정의 응답성을 개선하는 것이, 인간의 시각적인 잔상효과를 개선시킬 수 없다. 도17에 나타낸 바와 같이, 백라이트를 소등시켜 유사 임펄스모드의 표시를 행하는 경우, 특허공개공보 64-82019호에 나타낸 선행기술에서는, 백라이트는 표시부 전면이 동시에 소등한다. 이 때문에, 모든 표시영역의 화소에 신호를 기입

한 수직기간과, 최후에 주사되어 신호가 기입된 화소의 액정이 충분히 응답하기까지의 액정응답기간 후에, 백라이트를 점등해야 한다. 즉, 1주사선에 할당되는 주사시간은, 백라이트를 소등하지 않은 통상의 경우와 비교하여, 단축되어야 한다. 예컨대, 1프레임기간의 1/3동안 백라이트를 점등하고, 1프레임기간의 1/3이 액정의 응답에 취해지는 경우, 1수직기간으로서 할당되는 주사시간은 통상의 1/3로 되어 버린다. 이것은 3배의 구동주파수에서의 표시에 대응하여, 배선저항이나 TFT의 스위칭능력, 드라이버의 능력, 및 백라이트의 드라이버 성능 및 구조에 상당한 부하가 가해지는 것으로 되어, 표시품위의 열화나, 비용증대의 문제에 이어진다. 또한, 공개특허공보 11-202285호 공보나 공개특허공보 11-202286호 공보에 나타낸 바와 같이, 복수의 백라이트를 순차 점멸시킴으로써, 액정의 응답에 필요한 시간을 단축하여, 수직기간으로서의 주사시간을 증가시키는 연구도 제안되어 있다. 그러나, 이 선행기술에서도, 주사를 위한 수직기간이 전보다 짧게 되는 것은 변하지 않고, 또한 백라이트 구조의 비용상승도 문제가 된다.

도18에 나타낸 바와 같이, 화소에 흑신호를 기입하여, 유사 임펄스모드표시에서 표시를 행하는 경우도, 1프레임기간의 반정도를 흑신호기입 기간에 할당할 필요가 있기 때문에, 실제의 구동주파수가 증대하여, 백라이트를 소등하는 선행기술과 같은 문제가 발생한다. 이 대책으로서, 공개특허공보 9-127917호 공보에 나타낸 바와 같이, 흑신호의 인가용의 신호선과 주사선을 제공하는 것이 제안되고 있지만, 배선수의 증가에 의한 가공의 경우의 저하나, 드라이버수의 증가, 소스드라이버의 비용상승 등이 문제가 된다. 또한, 공개특허공보 11-109921호 공보와 같이, 표시부를 분할하여 흑표시와 영상표시를 교대로 행하는 것이 제안되고 있지만, 회로설계가 복잡해지고, 또한 신호용의 드라이버수가 증가하여 비용이 상승하는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 배선수의 증가나 구동주파수의 증가 없이 화소에 흑신호를 기입하여, 유사 임펄스모드에서 표시를 행할 수 있는 액티브매트릭스형 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 일 양태에서, 액티브매트릭스형 표시장치는:

복수의 신호선;

상기 신호선과 교차하는 복수의 주사선;

상기 신호선과 주사선의 교차부에 배치되고, 주사선의 주사신호에 따라 1수직기간의 소정기간동안 선택적으로 도통되는 스위칭소자;

각 교차부 근방에 배치되고, 상기 도통상태의 스위칭소자를 통해 신호선의 영상신호에 의해 구동되어, 그 충전상태에 따라 화상표시가 행해지는 화소용량;

각 화소용량과 연관되고, 그 일단이 스위칭소자와 접속되어 있는 보조용량;

상기 보조용량의 타단이 접속되어 있는 복수의 보조용량선; 및

상기 스위칭소자가 주사선의 주사신호에 따라 차단상태에 있는 기간중에, 소정 기간만 표시휘도가 감소하도록, 보조용량선을 구동하는 드라이버를 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면, 복수의 신호선과 복수의 주사선이 서로 교차하고, 각 교차부에 스위칭소자가 배치되어 액티브매트릭스가 형성된다. 각 교차부에는, 화소용량 및 보조용량이 형성된다. 보조용량은, 일단이 스위칭소자에 접속되고, 타단이 보조용량선에 접속된다. 스위칭소자는, 주사선의 주사신호에 따라서, 1수직기간내의 소정 기간만 선택적으로 도통상태로 된다. 스위칭소자가 도통상태로 되면, 화소용량 및 보조용량이 신호선의 영상신호에 따라서 충전되어, 화소용량의

충전상태에 따라서 화상표시가 행해진다. 스위칭소자가 주사선의 주사신호에 따라서 차단상태로 되어있는 기간동안, 스위칭소자를 통하지 않고, 드라이버에 의해서 보조용량선을, 보조용량을 통해 화소용량의 표시휘도가, 소정 기간만 감소하도록 구동하기 때문에, 일단 화소용량이 신호선의 영상신호에 따라 충전되어 화상표시를 행하는 상태로 되어도, 보조용량을 통해 화소전극을 드라이버로 구동함으로써 표시휘도가 감소하여, 유사 임펄스표시를 할 수 있다. 보조용량은, 종래부터 단지 화소용량에 의한 충전량의 부족을 보충하여 화질을 개선하기 위해서 사용되고 있고, 상기 보조용량을 잔상특성의 개선을 위해서도 이용할 수 있기 때문에, 액티브매트릭스에의 신호선의 새로운 추가나 화소의 구동주파수의 상승, 백라이트의 점멸이나 분할의 제어 등을 행하지 않더라도, 동화상 표시의 화질을 개선할 수 있다.

본 발명에 의하면 액티브매트릭스를 구성하는 복수의 신호선과 복수의 주사선의 교차점에 각각 화소용량 및 보조용량이 배치되어, 화소용량의 충전상태에 따라 화상표시가 행해진다. 드라이버는, 보조용량을 통해, 화소용량의 충전상태를 표시휘도가 감소하도록 보조용량선을 구동하기 때문에, 화소용량의 충전상태의 보강을 위해 제공되는 보조용량을 이용하여, 유사 임펄스표시에 의한 동화상 표시때의 잔상특성의 개선을 꾀할 수 있다. 화소용량의 충전상태의 변화를, 스위칭소자를 통하지 않고 하기 때문에, 각 화소용량의 구동주파수를 증가시키지 않고, 또한 백라이트 등의 점멸과 같은 새로운 기능을 부가하지 않고 유사 임펄스표시를 행하는 수 있어, 큰 비용상승이나 표시품위의 열화를 방지할 수 있고, 고속동화상의 표시에 적합한 액티브매트릭스형 표시장치를 실현할 수 있다.

본 발명의 다른 양태에서, 액티브매트릭스형 표시장치는:

복수의 신호선;

상기 신호선과 교차하는 복수의 주사선;

상기 신호선과 주사선의 교차부에 배치되고, 주사선의 주사신호에 따라 1수직기간의 소정기간동안 선택적으로 도통되는 스위칭소자;

각 교차부 근방에 배치되고, 상기 도통상태의 스위칭소자를 통해 신호선의 영상신호에 의해 구동되어, 그 충전상태에 따라 화상표시가 행해지는 화소용량;

각 화소용량과 연관되고, 그 일단이 스위칭소자와 접속되어 있는 보조용량;

상기 보조용량의 타단이 접속되어 있는 복수의 보조용량선; 및

상기 스위칭소자가 주사선의 주사신호에 따라 차단상태에 있는 기간중에, 영상신호와 동일극성의 신호가 1수직기간동안 적어도 한번 인가되는 소정 진폭을 갖도록, 보조용량선을 구동하는 드라이버를 포함한다.

본 발명의 상기 양태에 따르면, 복수의 신호선과 복수의 주사선이 서로 교차하고, 각 교차부에 스위칭소자가 배치되어 액티브매트릭스가 형성된다. 각 교차부에는, 화소용량 및 보조용량이 형성된다. 보조용량은, 일단이 스위칭소자에 접속되고, 타단이 보조용량선에 접속된다. 스위칭소자는, 주사선의 주사신호에 따라서, 1수직기간내의 소정 기간만 선택적으로 도통상태로 된다. 스위칭소자가 도통상태로 되면, 화소용량 및 보조용량이 신호선의 영상신호에 따라서 충전되어, 화소용량의 충전상태에 따라서 화상표시가 행해진다. 스위칭소자가 주사선의 주사신호에 따라서 차단상태로 되어있는 기간동안, 스위칭소자를 통하지 않고, 드라이버에 의해서 보조용량선을, 보조용량을 통해 화소용량에 대하여, 영상신호와 동극성으로 소정 진폭을 갖는 신호를 1수직기간내에 적어도 1번 인가하도록 구동하기 때문에, 일단 화소용량이 신호선의 영상신호에 따라서 충전되어 화상표시를 행하는 상태로 되어도, 보조용량을 통해 화소용량을 드라이버로 구동함으로써 표시휘도가 감소하여, 유사 임펄스표시를 행할 수 있다. 보조용량은, 종래부터 단지 화소용량에 의한 충전량의 부족을 보충함으로써 화질을 개선하기 위해서 사용되고 있고, 이 보조용량을 잔상특성의 개선을 위해서도 이용할 수 있기 때문에, 액티브매트릭스에의 신호선의 새로운 추가나 화소의 구동주파수의 상승, 백라이트의 점멸이나 분할의 제어 등

을 행하지 않더라도, 동화상 표시의 화질을 개선할 수 있다.

본 발명에 의하면, 액티브매트릭스를 구성하는 복수의 신호선과 복수의 주사선의 교차부에 각각 화소용량 및 보조용량이 배치되어, 화소용량의 충전상태에 대응하여 화상표시가 행해진다. 드라이버는, 영상신호와 동극성의 신호가 1수직기간내에 적어도 1번 인가되도록 보조용량선을 구동하기 때문에, 화소용량의 충전상태의 보강을 위해 제공하는 보조용량을 이용하여, 유사 임펄스표시에 의한 동화상 표시동안의 잔상특성의 개선을 꾀할 수 있다. 화소용량의 충전상태의 변화를, 스위칭소자를 통하지 않고 하기 때문에, 각 화소용량의 구동주파수를 증가시키지 않고, 또한 백라이트 등의 점멸 등의 새로운 기능을 부가하지 않고 유사 임펄스표시를 행할 수 있어, 큰 비용상승이나 표시품위의 열화를 방지하고, 고속 동화상의 표시에 적합한 액티브매트릭스형 표시장치를 실현할 수 있다.

본 발명에서, 상기 보조용량은, 구동용의 스위칭소자를 선택하는 주사선에 대하여, 인접하는 복수의 주사선과 연관된, 복수의 화소용량의 군으로 분할되며, 상기 드라이버는, 각 군의 보조용량에 접속되는 모든 보조용량선을 동시에 구동하는 것이 바람직하다.

본 발명의 양태에 따르면, 보조용량을 통해 화소용량에 대하여 행하는 유사 임펄스표시를 위한 구동을, 인접하는 복수의 주사선마다 동시에 행할 수 있기 때문에, 드라이버의 수를 감소시켜, 비용을 감소시킬 수 있다.

또한 본 발명으로 상기 드라이버에 의해서 구동되는 보조용량선은, 각 주사선과 평행하도록 형성되는 것이 바람직하다.

본 발명의 상기 양태에 따르면, 각 보조용량은, 일단이 각 주사선의 주사신호가 인가되는 스위칭소자에 접속되고, 타단이 각 주사선과 평행한 보조용량선에 접속된다. 보조용량을 통한 유사 임펄스표시는, 드라이버가 보조용량선을 통해 화소용량의 충전상태를 변화시켜, 휘도가 감소하도록 구동할 수 있다.

또한 본 발명에 의하면, 각 주사선과 평행한 보조용량선을 통해 보조용량에 대한 표시휘도 감소측의 구동을 행할 수 있다.

또한 본 발명에서 상기 액티브매트릭스는, 각 주사선으로부터 주사신호가 인가되는 스위칭소자에 의해서 구동되는 보조용량의 상기 타단이 접속되는 보조용량선이, 상기 주사선에 인접하는 주사선을 겸용하도록 형성되며,

상기 드라이버는, 각 보조용량용의 구동과, 인접하는 주사선에 접속되는 스위칭소자에 대한 주사용의 구동을 행하는 것이 바람직하다.

본 발명의 상기 양태에 따르면, 액티브매트릭스의 주사선에는, (i) 화소용량 및 보조용량을 신호선의 표시신호에 따라 충전하는 스위칭소자와, (ii) 인접하는 주사선의 주사신호에 따라 충전되는 보조용량의 양단중, 스위칭소자에 접속되어 있는 일단측과는 다른 타단측이 접속된다. 각 주사선을 구동하는 드라이버는, 각 스위칭소자를 선택적으로 도통상태로 하여 화소용량과 보조용량을 충전하는 주사신호와, 인접하는 주사선의 주사신호에 의해서 충전되는 화소용량 및 보조용량의 충전상태를, 그 화소용량을 통해 휘도를 감소시키도록 변화시키는 구동을 행함으로써, 주사선과 신호선으로 이루어지는 액티브매트릭스로, 유사 임펄스표시를 할 수 있다.

본 발명에 의하면, (i) 각 주사선을 통해, 스위칭소자를 선택적으로 도통상태로서 화소용량 및 보조용량을 신호선의 표시신호에 따라 충전하기 위한 주사신호의 인가와, (ii) 인접하는 주사선의 주사신호에 따라 충전되는 화소용량의 충전상태를, 보조용량을 통해 표시휘도를 감소측으로 변화시키는 것이 다른 시간에 행해질 수 있다. 보조용량의 구동을, 인접하는 주사선으로부터 스위칭소자를 통하지 않고 행할 수 있기 때문에, 액티브매트릭스의 구성을 간략화하여, 제조비용을 감소시킬 수 있다.

또한 본 발명에서 상기 화소용량은 대향전극들 사이에 배치된 액정층을 포함하고, 전극들 사이에 인가된 전압이 낮은 경우에 표시휘도가 높고, 전극들 사이에 인가된 전압이 높은 경우 표시휘도가 낮게 되도록, 노멀리 화이트모드로 표시가 행해지는 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면, 화소용량은 대향전극들 사이에 배치된 액정층을 포함하고, 전극들 사이에 인가된 전압이 낮은 경우에 표시휘도가 높고, 전극들 사이에 인가된 전압이 높은 경우 표시휘도가 낮게 되도록, 노멀리 화이트모드로 화상표시를 행한다. 보조용량을 통해 액정사이의 전압이 증가하도록 구동하여, 흑표시기간을 제공하여, 유사 임펄스표시에 의한 동화상 표시동안의 잔상특성의 개선을 꾀할 수 있다.

또한 본 발명은, 복수의 신호선; 상기 신호선과 교차하는 복수의 주사선; 상기 신호선과 주사선의 교차부에 배치되고, 주사선의 주사신호에 따라 1수직기간의 소정기간동안 선택적으로 도통되는 스위칭소자; 각 교차부 근방에 배치되고, 상기 도통상태의 스위칭소자를 통해 신호선의 영상신호에 의해 구동되어, 그 충전상태에 따라 화상표시가 행해지는 화소용량; 각 화소용량과 연관되고, 그 일단이 스위칭소자와 접속되어 있는 보조용량; 상기 보조용량의 타단이 접속되어 있는 복수의 보조용량선을 포함하는 액티브매트릭스형 표시장치를 구동하는 방법에 있어서, 상기 스위칭소자가 주사선의 주사신호에 의해서 차단상태로 되어있는 기간중의 소정 기간만, 상기 스위칭소자에 접속되는 화소용량의 충전상태가 표시휘도의 감소측으로 변화하도록, 상기 보조용량선을 구동하는 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 표시장치의 구동방법이다.

본 발명에 따르면, 액티브매트릭스형 표시장치에서는, 복수의 신호선과 복수의 주사선과가 서로 교차하여, 각 교차부에 스위칭소자, 화소용량 및 보조용량이 각각 형성된다. 보조용량은, 일단이 스위칭소자에 접속되고, 타단이 보조용량선에 접속된다. 각 스위칭소자는, 주사선의 주사신호에 의해서 1수직기간내의 일정한 기간만 선택적으로 도통상태로 되어, 신호선의 영상신호로 화소용량 및 보조용량을 충전한다. 화소용량의 충전상태에 따라서 화상표시가 행하여져, 보조용량은 화소용량의 충전상태를 보강한다. 스위칭소자가 주사선의 주사신호에 의해서 차단상태로 되어있는 기간중의 소정 기간만, 스위칭소자를 통하지 않고, 보조용량을 통해 화소용량의 충전상태가 표시휘도의 감소측으로 변화하도록, 보조용량선을 구동하기 때문에, 화소용량에 의한 표시는 1수직기간내의 일부에서 행하여져, 유사 임펄스표시를 행할 수 있다. 보조용량은, 액티브매트릭스형 표시장치로 1수직기간 내에 보조용량의 양단의 전극사이의 전압이 거의 변화하지 않도록 하기 위해서 종래부터 사용되고 있다. 이 보조용량을 이용하여, 1수직기간내에 부분적인 표시휘도의 감소기간을 제공하여 유사 임펄스표시를 하기 때문에, 1수직기간 내에 주사기간을 짧게 하여 휘도감소를 위한 강제적인 표시기간을 제공할 필요는 없고, 또한 백라이트 등의 제어도 할 필요가 없고, 종래의 액티브매트릭스형 표시장치의 구성을 거의 바꾸지 않고, 유사 임펄스구동에 의한 동화상 표시성능의 향상을 꾀할 수 있다.

본 발명의 상기 양태에 의하면, 복수의 신호선과 복수의 주사선이 서로 교차한다. 각 교차부에 매트릭스 형태로 배치되는 화소전극에, 각 교차부에 제공되는 스위칭소자를 통해 신호선의 표시신호를 주사선의 주사신호로 선택적으로 충전한다. 화상표시를 행할 때에, 화소전극의 표시전압의 유지를 보강하기 위해서 사용하는 보조용량에 접속되는 보조용량선을 이용하여, 표시휘도가 감소하는 기간을 제공하고, 유사 임펄스표시를 행하여, 잔상특성을 개선할 수 있다. 화소용량의 보강을 위해 보조용량을 사용하는 액티브매트릭스형 표시장치의 구조에 큰 변경을 하지 않고, 또한 전체로서의 주사시간을 단축할 필요가 없기 때문에, 스위칭소자를 구동하는 구동주파수의 증가시키지 않고, 유사 임펄스표시에 의한 고속 동화상 성능의 향상을 꾀할 수 있다. 백라이트 등에 관해서도, 임펄스표시를 위한 소등이나 분할 등을 할 필요가 없고, 큰 비용상승 없이 동화상 표시의 화질을 개선할 수 있다.

또한 본 발명은, 복수의 신호선; 상기 신호선과 교차하는 복수의 주사선; 상기 신호선과 주사선의 교차부에 배치되고,

주사선의 주사신호에 따라 1수직기간의 소정기간동안 선택적으로 도통되는 스위칭소자; 각 교차부 근방에 배치되고, 상기 도통상태의 스위칭소자를 통해 신호선의 영상신호에 의해 구동되어, 그 충전상태에 따라 화상표시가 행해지는 화소용량; 각 화소용량과 연관되고, 그 일단이 스위칭소자와 접속되어 있는 보조용량; 상기 보조용량의 타단이 접속되어 있는 복수의 보조용량선을 포함하는 액티브매트릭스형 표시장치를 구동하는 방법에 있어서, 상기 스위칭소자가 주사선의 주사신호에 따라 차단상태로 되어있는 기간중, 영상신호와 동극성으로 소정 진폭을 갖는 신호를 1수직기간내에 적어도 1번 인가하도록, 상기 보조용량선을 구동하는 것을 특징으로 하는 액티브매트릭스형 표시장치의 구동방법이다.

본 발명에 따르면, 액티브매트릭스형 표시장치로서는, 복수의 신호선과 복수의 주사선이 서로 교차하여, 각 교차부에 스위칭소자, 화소용량 및 보조용량이 각각 형성된다. 보조용량은, 일단이 스위칭소자에 접속되고, 타단이 보조용량선에 접속된다. 각 스위칭소자는, 주사선의 주사신호에 의해서 1수직기간내의 일정한 기간만 선택적으로 도통상태로 되어, 신호선의 영상신호로 화소용량 및 보조용량을 충전한다. 화소용량의 충전상태에 따라 화상표시가 행하여져, 보조용량은 화소용량의 충전상태를 보강한다. 스위칭소자가 주사선의 주사신호에 의해서 차단상태로 되어있는 기간중에, 영상신호와 동극성으로 소정 진폭을 갖는 신호를 인가하여, 스위칭소자를 통하지 않고, 보조용량을 통해 화소용량의 충전상태가 낮은 표시휘도 측으로 변화하도록, 보조용량선을 구동하기 때문에, 화소용량에 의한 표시는 1수직기간내의 일부에서 행해져, 유사 임펄스표시를 행할 수 있다. 보조용량은, 액티브매트릭스형 표시장치로 1수직기간 내에 보조용량의 양단의 전극사이의 전압이 거의 변화하지 않도록 하기 위해서 종래부터 사용되고 있다. 이 보조용량을 이용하여, 1수직기간 내에 부분적인 표시휘도의 감소기간을 제공하여 유사 임펄스표시를 하기 때문에, 1수직기간 내에 주사기간을 짧게 하여 휘도감소를 위한 강제적인 표시기간을 제공할 필요는 없고, 또한 백라이트 등의 제어도 할 필요가 없고, 종래의 액티브매트릭스형 표시장치의 구성을 거의 바꾸지 않고, 유사 임펄스구동에 의한 동화상 표시성능의 향상을 꾀할 수 있다.

본 발명의 상기 양태에 의하면, 복수의 신호선과 복수의 주사선이 서로 교차한다. 각 교차부에 매트릭스 형태로 배치되는 화소전극에, 각 교차부에 제공되는 스위칭소자를 통해 신호선의 표시신호를 주사선의 주사신호로 선택적으로 충전한다. 화상표시를 행할 때에, 화소전극의 표시전압의 유지를 보강하기 위해서 사용하는 보조용량에 접속되는 보조용량선을 이용하여, 영상신호와 동극성을 갖는 신호를, 1수직기간에 적어도 1번 인가하여, 유사적인 임펄스표시를 하여, 잔상특성을 개선할 수 있다. 화소용량의 보강을 위해 보조용량을 사용하는 액티브매트릭스형 표시장치의 구조에 큰 변경을 하지 않고, 또한 전체로서의 주사시간을 단축할 필요가 없기 때문에, 스위칭소자를 구동하는 구동주파수의 증가시키지 않고, 유사 임펄스표시에 의한 고속 동화상 성능의 향상을 꾀할 수 있다. 백라이트 등에 관해서도, 임펄스표시를 위한 소등이나 분할 등을 할 필요가 없고, 큰 비용상승 없이 동화상 표시의 화질을 개선할 수 있다.

또한 본 발명에서 상기 화소용량은 대향전극들 사이에 배치된 액정층을 포함하고, 전극들 사이에 인가된 전압이 낮은 경우에 표시휘도가 높고, 전극들 사이에 인가된 전압이 높은 경우 표시휘도가 낮게 되도록, 노멀리 화이트모드로 표시가 행해지는 것이 바람직하다.

본 발명의 상기 양태에 따르면, 화소용량의 대향하는 전극사이에 액정층이 개재되어, 전극사이에 인가하는 전압이 작을 때에 표시휘도가 높고, 전압이 클 때에 표시휘도가 낮게 되는 노멀리 화이트의 표시모드를 사용하여 화상표시를 행한다. 보조용량을 통해 액정사이의 전압이 증가하도록 구동하여, 흑표시기간을 제공하여, 유사 임펄스표시에 의한 동화상 표시동안의 잔상특성의 개선을 꾀할 수 있다.

또한 본 발명에 의하면, 액티브매트릭스형 표시장치로 노멀리 화이트의 표시모드의 액정표시를 하여, 각 주사기간중에 부분적인 흑표시기간을 제공하여 유사 임펄스표시를 실현하여, 동화상 표시동안의 잔상특성을 개선할 수 있다.

또한 본 발명에서, 상기 스위칭소자가 차단상태로 되어있는 기간중의 소정 기간은, 상기 주사선의 주사신호에 의해서 각 스위칭소자가 선택적으로 도통상태로 되는 기간의 10% 이상 70% 이하의 범위내에 있는 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면, 각 주사선의 주사신호에 의해서 스위칭소자가 선택적으로 도통상태로 되는 기간의 10% 이상 70% 이하의 사이에 있는 동안, 보조용량을 통한 표시휘도가 감소하도록 구동이 행해지기 때문에, 표시휘도나 표시콘트라스트가 크게 저하되지 않고, 표시휘도를 부분적으로 저하시켜, 유사 임펄스표시를 하여, 동화상 표시동안의 잔상특성을 개선할 수 있다.

본 발명에서, 상기 보조용량선의 구동은, 상기 보조용량을 통해 발생하는 화소용량의 양단의 전극사이의 총변동전위 ΔVcs의 절대치 ｜ΔVcs｜가, 표시기간중 상기 화소용량에 인가되는 중간 휘도 표시전압을 Vc로 하고, 보조용량의 커패시턴스 Ccs를 포함하는 화소 커패시터의 총 커패시턴스를 Cp로 하면, |ΔVcs| > Vc ×Cp / Ccs의 조건을 만족시키는 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면, 보조용량을 통한 화소용량의 충전상태의 변화에 의해, 중간휘도 표시전압 Vc의 변화보다도 큰 변화를 줄 수 있기 때문에, 휘도감소 기간에 완전한 흑표시가 아니더라도 동화상표시에 있어서의 잔상특성의 개선을 할 수 있다.

또한 본 발명에 의하면, 보조용량선을 통해 중간휘도보다 휘도가 감소하는 기간을 제공하도록 구동하여, 유사 임펄스표시에 의해서 동화상 표시동안의 잔상특성을 개선할 수 있다.

또한 본 발명에서 상기 보조용량선의 구동은, 초기단계에서 오버슈트전압을 인가하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면, 보조용량선을 통한 구동의 초기단계에서, 오버슈트전압을 인가하여 유사 임펄스표시를 하기 때문에, 표시휘도의 감소를 신속히 행하여, 표시휘도 감소를 위한 구동을 행하는 기간이 짧아지지 않고 유효한 유사 임펄스표시를 할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 보조용량선의 구동시, 초기에 오버슈트전압을 인가하기 때문에, 신속히 표시휘도를 저하시켜, 잔상효과를 급격히 감소시킬 수 있다.

또한 본 발명에서 상기 보조용량선의 구동은, 단계적으로 전압을 변화시켜 행하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면, 보조용량선을 통한 표시휘도를 감소시키는 구동을, 단계적으로 전압을 변화시켜 행하기 때문에, 드라이버의 부하를 경감하여, 특히 복수의 주사선에 대한 군을 형성할 때 보조용량을 동시에 구동하는 것이 용이하다.

본 발명에 의하면, 보조용량선을 통한 표시휘도 감소를 위한 구동을, 단계적으로 전압을 변화시켜 행하기 때문에, 보조용량선을 통해 전압변화를 제어하는 드라이버의 부하를 감소시킬 수 있다.

발명의 구성 및 작용

이하, 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

다음 실시예에서는, 대응하는 소자에는 동일의 참조부호를 부기하여, 중복되는 설명을 생략한다.

도1은, 본 발명의 실시예에 의한 액티브매트릭스형 표시장치(1)의 화소등가회로를 간략하게 나타낸다. 액티브매트릭스형 표시장치(1)의 액티브매트릭스(2)는, 복수의 신호선 2X와 복수의 주사선 2Y가 매트릭스 형태로 배치되고, 각각의 교차부에는 TFT가 스위칭소자(3)로서 형성되어 있다. 각 스위칭소자(3)에는, 각 동작부 근방에 제공되는 화소용량으로서의 액정용량(4)과 보조용량(5)이 접속된다. 각 보조용량(5)은, 양단중의 일단이 스위칭소자(3)에 접속되고, 타단이 보조용량선(6)에 접속된다.

액티브매트릭스(2)의 스위칭소자(3)로서의 TFT의 드레인전극에는, 액정용량(4)의 화소전극(7)과 보조용량(5)의 일

단측의 보조용량전극(8)이 접속된다. 보조용량선(6)은, 보조용량(5)의 양측의 전극중, 보조용량전극(8)과는 다른 측의 전극에 접속되어, 보조용량 드라이버(9)에 의해서 구동된다. 액정용량(4)의 양측의 전극중, 화소전극(7)과 다른 전극은, 대향전극(10)에 전기적으로 접속되어 있다. 화소전극(7)과 대향전극(10) 사이에 액정이 채워지고, 화소전극(7)과 대향전극(10) 사이에 인가된 전압에 따라 액정의 광학특성이 변화하여 화상표시가 행해진다.

또, 액정을 사용하는 화상표시는, TN(Twisted Nematic)모드, IPS(In-Plane Switching)모드라고 불리는 횡전계모드, VA(Vertical Alignment)모드라고 불리는 수직배향모드 등이 알려지고 있다. TN모드와 VA모드에서는, 대향하는 유리기판상에 화소전극(7)과 대향전극(10)이 각각 형성된다. IPS 모드에서는, 대향하는 유리기판의 한쪽에, 화소전극(7) 및 대향전극(10)이 모두 형성된다. 본 발명은, 유리기판 사이에 봉입되는 액정에 대하여, 전계가 세로방향으로 인가되는 TN 모드나 VA 모드와 동시에, 전계가 가로방향으로 인가되는 이러한 IPS 모드에도 적용가능하다.

주사선 2Y는, 수평주사방향으로 배열되는 액정용량(4)에 드레인전극이 접속되는 TFT의 스위칭소자(3)의 게이트전극을, 1수직주사기간에, 한번만 도통상태가 되도록 선택적으로 구동한다. 스위칭소자(3)가 도통상태로 되는 주사선 2Y는, 수평주사주기마다, 순차 인접하는 주사선으로 이행한다. 각 수평주사주기에, 일정기간만 스위칭소자(3)는 도통상태로 된다. TFT 스위칭소자(3)의 소스전극에는 신호선 2X가 접속되고, 각 신호선 2X에는 신호전압이 주어진다. 각 신호선 2X와 교차하는 주사선 2Y는, 각 수평주기마다 순차 이행하면서 도통상태로 되기 때문에, 주사선에 인가되는 주사신호에 의해서 수평주사방향으로 배열되는 다수의 액정용량(4)을 선택하면서, 신호선 2X를 통해 액정용량에 신호전압을 충전하여 간다. 또한 동일한 방식으로, 보조용량(5)에 대한 충전도 할 수 있다.

종래의 액티브매트릭스형 액정표시장치에서는, 일단 주사선에 의해서 스위칭소자가 도통상태로 되도록 선택되어 화소용량이 충전된 후, 1수직주사주기후에 다시 주사신호에 스위칭소자가 도통해서 다음 표시신호로 화소용량이 충전될 때까지, 충전된 화소용량의 전위가 변동하지 않도록 보조용량이 제공되고 있다. 그러나, 본 실시예의 액티브매트릭스형 표시장치(1)에서는, 주사선 2Y의 주사신호로 스위칭소자(3)가 차단상태로 되면, 1수직주사기간보다 짧은 일정기간 표시신호가 유지된 후, 보조용량(5)을 통해 보조용량 드라이버(9)로부터 진폭 ΔVcs로 이루어지는 Cs 신호가 인가된다. 액정용량(4)및 보조용량(5)의 용량치를 각각 Clc 및 Ccs로 하면, 액정용량(4)의 화소전극(7)과 대향전극(10) 사이의 전압에, ΔVclc = ΔVcs ×Ccs / (Ccs + Clc)로 나타나는 변화가 주어지는 것으로 된다. 스위칭소자(3)가 도통상태인 동안 인가되는 표시신호전압보다 표시휘도가 저하되지 않도록 Vcs를 정하면, 유사 임펄스표시를 위한 구동을 행할 수 있다.

도2는, 도1의 액티브매트릭스형 표시장치(1)에서, 액정용량(4)으로 노멀리 화이트의 표시모드를 이용하여 화상표시를 행하기 위한 구동타이밍을 나타낸다. 스위칭소자(3)로서, n채널형의 TFT 소자를 사용하는 경우를 상정하면, 주사신호로서는 1수직주기마다 스위칭소자(3)를 도통상태의 ON으로 하는 데 필요한 펄스가 인가된다. 이 주사펄스폭은, 1수직기간을 주사선 2Y의 수로 나눈 기간 이하로 한다. 1주사선마다 주사펄스를 순차적으로 인가함으로써, 1수직기간에 전 주사선 2Y에 대하여 주사펄스가 인가된다. 영상신호는, 대향전극(10)에 인가되는 신호들 사이의 전위차가, 1주사선마다 반대극성이 되도록 액정에 인가된다. 또한, 1수직기간마다 반대극성이 되도록 영상신호가 인가된다. 액정용량(4) 사이에 개재하는 액정층의 열화를 피하기 위해서, 교류화 구동을 행한다. 단지, 이 전위차의 극성은, 화소전극(7)과 대향전극(10) 사이의 관계에 의해 결정되기 때문에, 대향전극(10)에 인가되는 신호로 극성의 반전을 하게 하면, 신호선 2X를 통해 인가되는 영상신호에 관해서는, 1주사선마다 반대극성의 신호가 아니라, 동극성의 신호일 수 있다.

주사신호의 ON 펄스에 의해, 그 시점에서 신호선 2X에 인가되고 있는 영상신호가 액정용량(4)의 화소전극(7)과 보조

용량(5)의 보조용량전극(8)에 기입된다. 기입된 신호에 대응하는 전압은, 스위칭소자(3)가 차단상태로 된 후에도 유지된다. 액정용량(4)의 양단의 화소전극(7)과 대향전극(10) 사이에 개재되는 액정은, 영상신호가 인가된 후에, 일정한 응답시간을 거친 후, 화소전극(7)과 대향전극(9) 사이의 전위차에 대응하는 광학특성으로 변조된다. 이 광학특성의 변조에 근거하여, 영상신호에 대응하는 백라이트광의 투과율, 즉 표시휘도가 얻어진다. 그 기간동안, 보조용량선(6)을 통해 인가되는 Cs 신호는 일정전위, 또는 액정용량(4)의 대향전극(10)과 함께 변동하는 전위에 있도록, 보조용량 드라이버(9)에 의해서 구동된다. 즉, 액정용량(4)에 인가되는 전압이 변동하지 않도록 유지된다. 본 실시예에서는, 대향전극(10)의 전위가 일정한 경우에 관해서 설명한다.

보조용량선(6)에 인가되는 Cs 신호는, ON 펄스가 주어진 후, 스위칭소자(3)가 차단상태인 기간동안, 일정기간 경과후에 ΔVcs의 전위변화를 발생시키도록 인가된다. 본 실시예에서는, 노멀리 화이트의 표시모드의 액정을 사용하기 때문에, 화소전극(7)에 인가되어 있는 영상신호의 전위와 동극성의 변화가 ΔVcs로서 인가된다. 액정용량(4)의 용량치 Clc와, 보조용량(5)의 용량치 Ccs를 포함하는 전화소용량의 용량치를 Cp로 한 경우, ΔVcs의 전위변화에 의해서, ΔVd = ΔVcs ×Ccs/Cp의 식으로 나타나는 전위변화 ΔVd가 화소전극(7)에 발생한다. 대향전극(10)의 전위를 기준으로서 화소전극(7)의 전위를 나타낸 화소전위 Vd는, ΔVd의 전위변화에 따라서, Vd'= Vd + ΔVd로 변화한다. 상기 변화한 Vd'의 화소전위가, 흑표시 또는 흑에 가까운 표시에 대응하도록, ΔVcs, Clc, Ccs, Cp 등을 설정하면, 유사 임펄스표시를 실현할 수 있다.

도3은, 각 주사선 2Y에 대하여, 주사신호에 의해서 정해지는 1수직주사기간과 보조용량선(6)에 인가되는 Cs 신호 사이의 시간적인 관계를 나타낸다. 수직기간을 t(H), 하나의 수직기간 t(H)의 개시후 영상신호의 표시를 행하는 영상표시기간을 t(I), 그 후의 휘도감소기간을 t(D)로 하면, 10% ≤t(D)/t(H) ≤70%가 되도록 설정하는 것이 바람직하다. t(D)/t(H)의 값이 흑표시 또는 흑에 가까운 표시가 되는 비율이고, 이 비율이 10% 이하이면, 유사 임펄스표시 모드의 구동에 의한 고속 동화상의 잔상특성의 향상의 효과가 감소한다. 또한, 흑표시 또는 흑에 가까운 표시기간이 길어지면, 표시휘도나 표시 콘트라스트가 크게 저하하기 때문에, t(D)/t(H)의 값이 70% 이상이 되는 상태에서의 사용은 어렵게 된다. 본 실시예에서는, 1수직기간의 70%를 영상신호의 표시를 행하는 영상표시기간 t(I)로 하고, 30%를 흑표시 또는 흑에 가까운 표시를 행하는 휘도감소기간 t(D)에 할당하도록 하고 있다.

유사 임펄스표시 모드의 구동에 있어서는, 휘도감소기간에 완전한 흑표시를 하지 않더라도, 흑에 가까운 표시를 하면, 어느 정도의 잔상특성개선의 효과를 얻을 수 있다. 따라서, 상기 ΔVd는, 액정의 중간휘도 표시전압을 Vc로 하는 경우, ΔVd > Vc를 만족하면, 평균적인 영상신호에 대한 어느 정도의 효과를 기대할 수 있다. 즉, 보조용량신호의 변위 ΔVcs가 ｜ΔVcs｜> Vc ×Cp / Ccs의 식으로 주어진 범위내에 있으면, 유사 임펄스표시의 효과를 기대할 수 있다는 것을 의미한다. 흑표시전압 5V의 노멀리 화이트모드의 액정을 사용하고, Cp = 0.45pF, Ccs= 0.15pF, ｜ΔVcs｜= 15V로 한다. 이 때, Vd=0의 백표시상태에서도, ΔVd = 15×0.15/0.45 = 5.0(V)가 되고, 흑표시가 가능해진다.

도4는, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액티브매트릭스형 표시장치(21)의 부분적인 등가회로를 나타낸다. 본 실시예에서는, 주사신호 Yn-1, Yn, Yn+1, Yn+2가 순차 인가되는 주사선 2Y에 따라 정렬하는 각 액정용량(4)의 보조용량(5)에 대하여, 보조용량전극(8)과는 다른 전극을 보조용량선(6)으로 단락시켜, 보조용량선(6)을 통해 드라이버로 구동함으로써, 화소전극(4)의 휘도를 동시에 변조할 수 있다. 보조용량선(6)은, 주사선 2Y와 평행하도록 제공되고, Yn-1, Yn, Yn+1, Yn+2의 주사신호가 인가되는 주사선 2Y에 대하여, Cn-1, Cn, Cn+1, Cn+2의 보조용량신호가 각각 인가되는 보조용량선이 대응한다.

도5 및 도6은, 도4에 나타낸 실시예의 액티브매트릭스형 표시장치(21)를 실현하기 위한 화소의 구성예를 나타낸다. 주사선 2Y 사이에 주사선 2Y와 평행하도록 보조용량선(6)이 형성된다. 도5에 나타낸 구조에서는, 화소전극(7)과 보조용량선(6)이 중첩하는 부분에 보조용량전극(8)이 형성된다. 도6에 나타낸 구조에서는, 화소전극(7)과는 별도로 보조용량전극(8)을 형성하고 있다.

도7은, 도4에 나타낸 실시예의 액티브매트릭스형 표시장치(21)에서의 주사신호와 보조용량신호 사이의 시간적인 관계를 프레임 반전의 예로 설명한다. 주사신호 Y1, Y2, Y3, ・・・Yn, Yn+1, Yn+2의 ON펄스는, 일정시간후에 다음 주사선으로 시프트하면서 순차 인가되어, 1수직기간당 하나의 ON펄스가 각 주사선에 인가된다. 각 주사선에 평행하는 보조용량선에는, 각 주사신호 Y1, Y2, Y3, ・・・, Yn, Yn+1, Yn+2의 ON 펄스 인가후, 1수직기간보다 짧은 일정기간 경과후에, 보조용량신호 C1, C2, C3, ・・・, Cn, Cn+1, Cn+2의 전위변화가 각각 인가된다. 즉, 각 보조용량신호 C1, C2, C3, ・・・, Cn, Cn+1, Cn+2의 전위변화는, 각 주사신호 Y1, Y2, Y3, ・・・, Yn, Yn+1, Yn+2의 ON 펄스의 1프레임주기 내에서의 일정시간 지연과 동일한 지연만큼 시프트되고 있다.

도8은, 도4에 나타낸 액티브매트릭스형 표시장치(21)를 구동하기 위한 드라이버를 포함시킨 회로구성을 나타낸다. 신호선 2X는, 영상신호 드라이버(11)에 접속되어, 영상신호 Xn-1, Xn, Xn+1, Xn+2가 각각 인가된다. 주사선 2Y는, 주사신호 드라이버(12)에 접속되어, 주사신호 Yn-1, Yn, Yn+1, Yn+2의 ON 펄스를, 시간에 대해 시프트하면서, 상기 주사신호선 2Y에 순차 인가한다. 주사선 2Y와 평행한 보조용량선(6)은, 보조용량 드라이버(9)에 접속되어, 보조용량신호 Cn-1, Cn, Cn+1, Cn+2가 각각 인가된다. 또, 주사신호 드라이버(12)와 보조용량 드라이버(9)의 기능을 더불어 갖는 드라이버로서, 주사선 2Y 및 보조용량선(6) 모두를 1개의 드라이버에 접속하여 구동할 수 있다.

도9는, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액티브매트릭스형 표시장치(31)의 등가회로를 나타낸다. 본 실시예의 액티브매트릭스형 표시장치(31)에서는, 어떤 주사선 2Y, 예컨대 주사신호 2Y에 대응하는 주사선에 의해서 스위칭소자(3)가 선택되어 구동되는 각 화소의 보조용량(5)의 양단의 전극중, 보조용량전극(8)과 다른 전극을 1개 앞의 주사신호 Yn-1을 인가하는 주사선측에 접속한다. 본 실시예에서는, 1개 앞의 주사신호에 보조용량신호를 중첩시켜, 도3에 나타낸 실시예와 같은 효과를 얻을 수 있다. 또, 보조용량(5)으로, 보조용량전극(8)과 다른 전극을 접속하는 주사선이 인접하는 주사선이면, 1개 앞의 주사신호 Yn-1을 인가하는 주사선뿐만 아니라, 1개 후의 주사신호 Yn+1을 인가하는 주사선을 사용할 수도 있다.

도10 및 도11은, 도9에 나타낸 실시예의 액티브매트릭스형 표시장치(31)의 각 화소에서의 전극이나 신호선의 배치예를 나타낸다. 도10에서는, 화소전극(7)이 1개 앞의 주사선 2Y에 중첩하는 부분에 보조용량전극(8)이 형성되어 있다. 도11에서는, 화소전극(7)과는 별도로, 1개 앞의 주사선 2Y에 보조용량전극(8)이 형성되어 있다. 즉 본 실시예에서도, 도4의 실시예의 액티브매트릭스형 표시장치(21)에 대하여 도5 및 도6에 나타낸 것과 같은 방식에 따라 전극 및 신호선을 배치할 수 있다.

도12는, 본 실시예의 각 주사선 2Y에 인가하는 주사신호 Y1, Y2, Y3, ・・・, Yn, Yn+1, Yn+2 사이의 시간적인 관계를 프레임 반전의 예로 설명한다. 도4에 나타낸 실시예의 액티브매트릭스 표시장치(21)에 대한 도7의 타이밍챠트와 비교하면 알 수 있는 바와 같이, 각 주사신호 Y1, Y2, Y3, ・・・, Yn, Yn+1, Yn+2는, 도7에 나타낸 주사신호 Y1, Y2, Y3, ・・・, Yn, Yn+1, Yn+2에 보조용량신호 C1, C2, C3, ・・・, Cn, Cn+1, Cn+2를 각각 중첩시킨 신호로 되어있다. 어떤 주사선에 주사신호의 ON 펄스가 인가되어 있을 때, 그 주사선의 다음 타이밍에서 ON 펄스가 인가되는 주사선으로부터 스위칭소자(3)를 통해 보조용량전극(8)이 접속되는 보조용량(5)에는, 주사신호의 ON 펄스에 의해서도 전위변화가 발생하지만, 이 ON 펄스는 대단히 짧은 기간의 변화이고, 표시에 문제가 되는 영향은 발생하지 않는다.

또한 보조용량(5)을 통해 화소로 흑표시 또는 흑에 가까운 표시상태로 하기 위해서 휘도를 감소시키는 변화를 주기 위한 보조용량신호의 레벨을, 스위칭소자(3)를 ON 상태로 하는 임계치보다 낮게 설정하면, 보조용량신호에 의해서 스위칭소자(3)가 도통하지 않도록 할 수 있다.

도13은, 본 발명의 제 3 실시예의 보조용량신호와 주사신호 사이의 관계를 나타낸다. 본 실시예에서는, 복수개(m개)의 보조용량선에 동일의 보조용량신호를 인가함으로써, 보조용량(5)을 구동하는 보조용량 드라이버(9)를 간소화할 수 있다. 즉, Y1, Y2, ・・・, Ym의 주사신호가 인가되는 주사선에 각각 평행한 보조용량선에 대해, C1, C2, ・・・, Cm의 신호로서 동일의 보조용량신호를 인가하고, 이하 m개의 주사선에 대하여 각각 동일의 보조용량신호를 준다.

도14는, 본 실시예의 액티브매트릭스형 표시장치(41)의 회로구성을 나타낸다. 본 실시예에서는, 보조용량 드라이버(49)로 m개마다 단락되는 보조용량선(6)을 구동한다. 예컨대, 주사선수 768개의 액티브매트릭스형 표시장치(41)에 대하여, m=32로 할 수 있다. 본 실시예와 같이, 복수개의 주사선에 해당하는 보조용량신호를 동일의 타이밍으로 하는 방식은, 도9에 나타낸 실시예의 액티브매트릭스형 표시장치(31)에도 적용할 수 있다. 단지, 도9에 나타낸 액티브매트릭스형 표시장치(31)에서는, 보조용량(5)을 통해서 구동도 주사신호 드라이버에 행하기 때문에, 원래의 주사신호 Y1, Y2, Y3, ・・・, Yn, Yn+1, Yn+2와 중첩하는 보조용량신호 C1, C2, C3, ・・・, Cn, Cn+1, Cn+2을 m개씩 동일의 신호로서 중첩시킨 신호를, 주사신호 드라이버로부터 각 주사선에 주사신호 Y1, Y2, Y3, ・・・, Yn, Yn+1, Yn+2로서 공급해야 한다.

각각의 보조용량선(6)은, 각각 다른 타이밍에서 구동되는 것이 바람직하지만, 상기한 바와 같이 복수의 보조용량선(6)을 묶는 것도 가능하다. 실제로, 예컨대 공개특허공보 11-202285호 공보나 공개특허공보 11-202286호 공보에서, 1화면 내에서 백라이트의 발광영역을 4분할하고 있고, 본 발명에서도, 적어도 1화면을 4분할로 나눌 때까지, 보조용량선(6)을 묶는 것이 가능하다. 즉, 보조용량선(6)은, 2개로부터 적어도 1화면을 4분할하는 개수까지의 범위로 정리하여 1개의 군으로서 동일의 타이밍에서 구동하는 것이 가능하다. 단지, 분할의 가부는, 잔상특성의 개선의 정도와 동화상 표시에 요구되는 화질과의 관계로, 허용범위는 사용자마다 다르다. 본 발명을 적용하면, 상기 범위에 한하지 않고, 잔상특성을 향상시킴으로써, 동화상의 표시동안 가시도를 향상시킬 수 있다.

도15는, 본 발명의 제 4 실시예의 보조용량신호의 파형을 나타낸다. 본 실시예에서는, 보조용량신호의 전위변화시점에서, 변화분 ΔVcs에 인가되는 레벨변화보다도 큰 레벨변화를 초기단계에서 오버슈트 전압으로서 인가하여, 흑표시 또는 흑에 가까운 표시쪽으로의 액정의 응답을 빠르게 하고 있다. 이에 의해, 동화상 표시동안 화질을 개선할 수 있다.

도16은, 본 발명의 제 5 실시예의 보조용량신호의 파형을 나타낸다. 본 실시예에서는, 보조용량신호의 소정의 변화분 ΔVcs를, 복수단계로 나누어 단계적으로 변화시킨다. 이에 의해, 보조용량 드라이버의 부하를 경감하여, 특히 복수의 주사선에 해당하는 보조용량을 동일의 드라이버로 구동할 때의 부하경감을 꾀할 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 각 실시예에서는, 액정을 사용하여 화상의 표시를 행하는 경우에 관해서 설명하고 있지만, 액티브매트릭스를 사용하는 다른 방식의 표시라도 잔상특성을 개선하여, 동화표시때의 화질을 향상시킬 수 있다.

본 발명은, 그 정신 또는 본질적인 특징으로부터 벗어나지 않고, 다른 여러가지의 형태로 실시될 수 있다. 따라서, 본 실시예는, 모든 점에서 단순한 예시에 지나지 않고, 본 발명의 범위는, 특허청구의 범위에 나타낸 것으로, 명세서본문에는, 하등 구속되지 않는다. 또한, 특허청구범위의 균등범위에 속하는 변형이나 변경은, 전부 본 발명의 범위내에 있는 것으로 간주된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 신호선;

상기 신호선과 교차하는 복수의 주사선;

상기 신호선과 주사선의 교차부에 배치되고, 주사선의 주사신호에 따라 1수직기간의 소정기간동안 선택적으로 도통되는 스위칭소자;

각 교차부 근방에 배치되고, 상기 도통상태의 스위칭소자를 통해 신호선의 영상신호에 의해 구동되어, 그 충전상태에 따라 화상표시가 행해지는 화소용량;

각 화소용량과 연관되고, 그 일단이 스위칭소자와 접속되어 있는 보조용량;

상기 보조용량의 타단이 접속되어 있는 복수의 보조용량선; 및

상기 스위칭소자가 주사선의 주사신호에 따라 차단상태에 있는 기간중에, 소정 기간만 표시휘도가 감소하도록, 보조용량선을 구동하는 드라이버를 포함하는 액티브매트릭스형 표시장치.

청구항 2.

복수의 신호선;

상기 신호선과 교차하는 복수의 주사선;

상기 신호선과 주사선의 교차부에 배치되고, 주사선의 주사신호에 따라 1수직기간의 소정기간동안 선택적으로 도통되는 스위칭소자;

각 교차부 근방에 배치되고, 상기 도통상태의 스위칭소자를 통해 신호선의 영상신호에 의해 구동되어, 그 충전상태에 따라 화상표시가 행해지는 화소용량;

각 화소용량과 연관되고, 그 일단이 스위칭소자와 접속되어 있는 보조용량;

상기 보조용량의 타단이 접속되어 있는 복수의 보조용량선; 및

상기 스위칭소자가 주사선의 주사신호에 따라 차단상태에 있는 기간중에, 영상신호와 동일극성의 신호가 1수직기간동안 적어도 한번 인가되는 소정 진폭을 갖도록, 보조용량선을 구동하는 드라이버를 포함하는 액티브매트릭스형 표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 보조용량은, 구동용의 스위칭소자를 선택하는 주사선에 대하여, 인접하는 복수의 주사선과 연관된, 복수의 화소용량의 군으로 분할되며, 상기 드라이버는, 각 군의 보조용량에 접속되는 모든 보조용량선을 동시에 구동하는 액티브매트릭스형 표시장치.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 보조용량은, 구동용의 스위칭소자를 선택하는 주사선에 대하여, 인접하는 복수의 주사선과 연관된, 복수의 화소용량의 군으로 분할되며, 상기 드라이버는, 각 군의 보조용량에 접속되는 모든 보조용량선을 동시에 구동하는 액티브매트릭스형 표시장치.

청구항 5.

제1항 내지 4항중 어느 한 항에 있어서, 상기 드라이버에 의해서 구동되는 보조용량선은, 각 주사선과 평행하도록 형성되는 액티브매트릭스형 표시장치.

청구항 6.

제1항 내지 4항중 어느 한 항에 있어서, 상기 액티브매트릭스는, 각 주사선으로부터 주사신호가 인가되는 스위칭소자에 의해서 구동되는 보조용량의 상기 타단이 접속되는 보조용량선이, 상기 주사선에 인접하는 주사선을 겸용하도록 형성되며,

상기 드라이버는, 각 보조용량용의 구동과, 인접하는 주사선에 접속되는 스위칭소자에 대한 주사용의 구동을 행하는 액티브매트릭스형 표시장치.

청구항 7.

제1항 내지 4항중 어느 한 항에 있어서, 상기 화소용량은 대향전극들 사이에 배치된 액정층을 포함하고, 전극들 사이에 인가된 전압이 낮은 경우에 표시휘도가 높고, 전극들 사이에 인가된 전압이 높은 경우 표시휘도가 낮게 되도록, 노멀리 화이트모드로 표시가 행해지는 액티브매트릭스형 표시장치.

청구항 8.

복수의 신호선; 상기 신호선과 교차하는 복수의 주사선; 상기 신호선과 주사선의 교차부에 배치되고, 주사선의 주사신호에 따라 1수직기간의 소정기간동안 선택적으로 도통되는 스위칭소자; 각 교차부 근방에 배치되고, 상기 도통상태의 스위칭소자를 통해 신호선의 영상신호에 의해 구동되어, 그 충전상태에 따라 화상표시가 행해지는 화소용량; 각 화소용량과 연관되고, 그 일단이 스위칭소자와 접속되어 있는 보조용량; 및 상기 보조용량의 타단이 접속되어 있는 복수의 보조용량선을 포함하는 액티브매트릭스형 표시장치를 구동하는 방법에 있어서,

상기 스위칭소자가 주사선의 주사신호에 의해서 차단상태로 되어있는 기간중의 소정 기간만, 상기 스위칭소자에 접속되는 화소용량의 충전상태가 표시휘도의 감소측으로 변화하도록, 상기 보조용량선을 구동하는 액티브매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 9.

복수의 신호선; 상기 신호선과 교차하는 복수의 주사선; 상기 신호선과 주사선의 교차부에 배치되고, 주사선의 주사신호에 따라 1수직기간의 소정기간동안 선택적으로 도통되는 스위칭소자; 각 교차부 근방에 배치되고, 상기 도통상태의 스위칭소자를 통해 신호선의 영상신호에 의해 구동되어, 그 충전상태에 따라 화상표시가 행해지는 화소용량; 각 화소용량과 연관되고, 그 일단이 스위칭소자와 접속되어 있는 보조용량; 및 상기 보조용량의 타단이 접속되어 있는 복수의 보조용량선을 포함하는 액티브매트릭스형 표시장치를 구동하는 방법에 있어서,

상기 스위칭소자가 주사선의 주사신호에 따라 차단상태로 되어있는 기간중, 영상신호와 동극성으로 소정 진폭을 갖는 신호를 1수직기간내에 적어도 1번 인가하도록, 상기 보조용량선을 구동하는 액티브매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 화소용량은 대향전극들 사이에 배치된 액정층을 포함하고, 전극들 사이에 인가된 전압이 낮은 경우에 표시휘도가 높고, 전극들 사이에 인가된 전압이 높은 경우 표시휘도가 낮게 되도록, 노멀리 화이트모드로 표시가 행해지는 액티브매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 화소용량은 대향전극들 사이에 배치된 액정층을 포함하고, 전극들 사이에 인가된 전압이 낮은 경우에 표시휘도가 높고, 전극들 사이에 인가된 전압이 높은 경우 표시휘도가 낮게 되도록, 노멀리 화이트모드로 표시가 행해지는 액티브매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 12.

제8항 내지 11항중 어느 한 항에 있어서, 상기 스위칭소자가 차단상태로 되어있는 기간중의 소정 기간은, 상기 주사선의 주사신호에 의해서 각 스위칭소자가 선택적으로 도통상태로 되는 기간의 10% 이상 70% 이하의 범위내에 있는 액티브매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 13.

제8항 내지 11항중 어느 한 항에 있어서, 상기 보조용량선의 구동은, 상기 보조용량을 통해 발생하는 화소용량의 양단의 전극사이의 총변동전위ΔVcs의 절대치 ｜ΔVcs｜가, 표시기간중 상기 화소용량에 인가되는 중간 휘도 표시전압을 Vc로 하고, 보조용량의 커패시턴스 Ccs를 포함하는 화소 커패시터의 총 커패시턴스를 Cp로 하면, |ΔVcs｜> Vc ×Cp / Ccs의 조건을 만족시키는 액티브매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 14.

제8항 내지 11항중 어느 한 항에 있어서, 상기 보조용량선의 구동은, 초기단계에서 오버슈트전압을 인가하여 행해지는 액티브매트릭스형 표시장치의 구동방법.

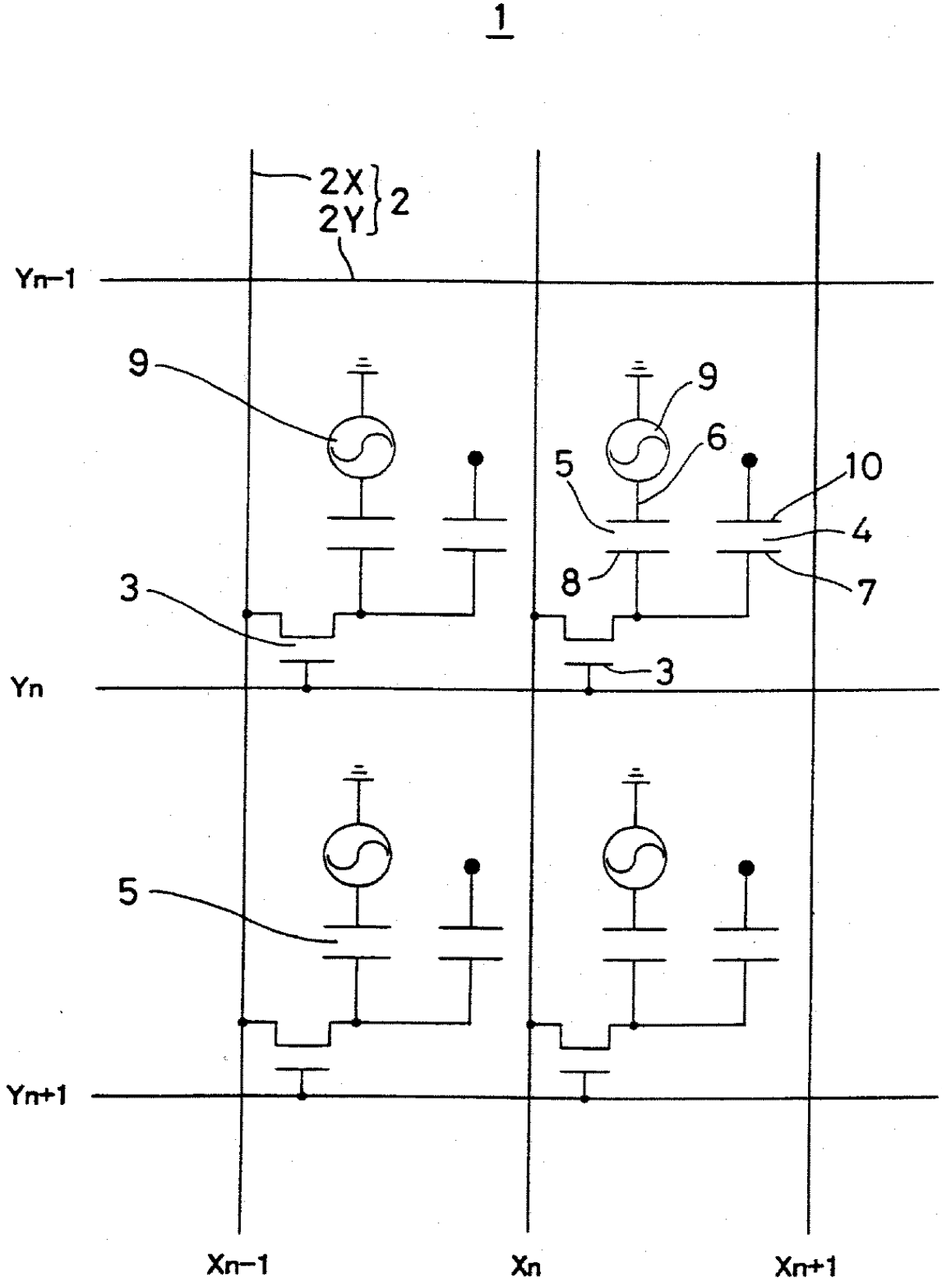
청구항 15.

제8항 내지 11항중 어느 한 항에 있어서, 상기 보조용량선의 구동은, 단계적

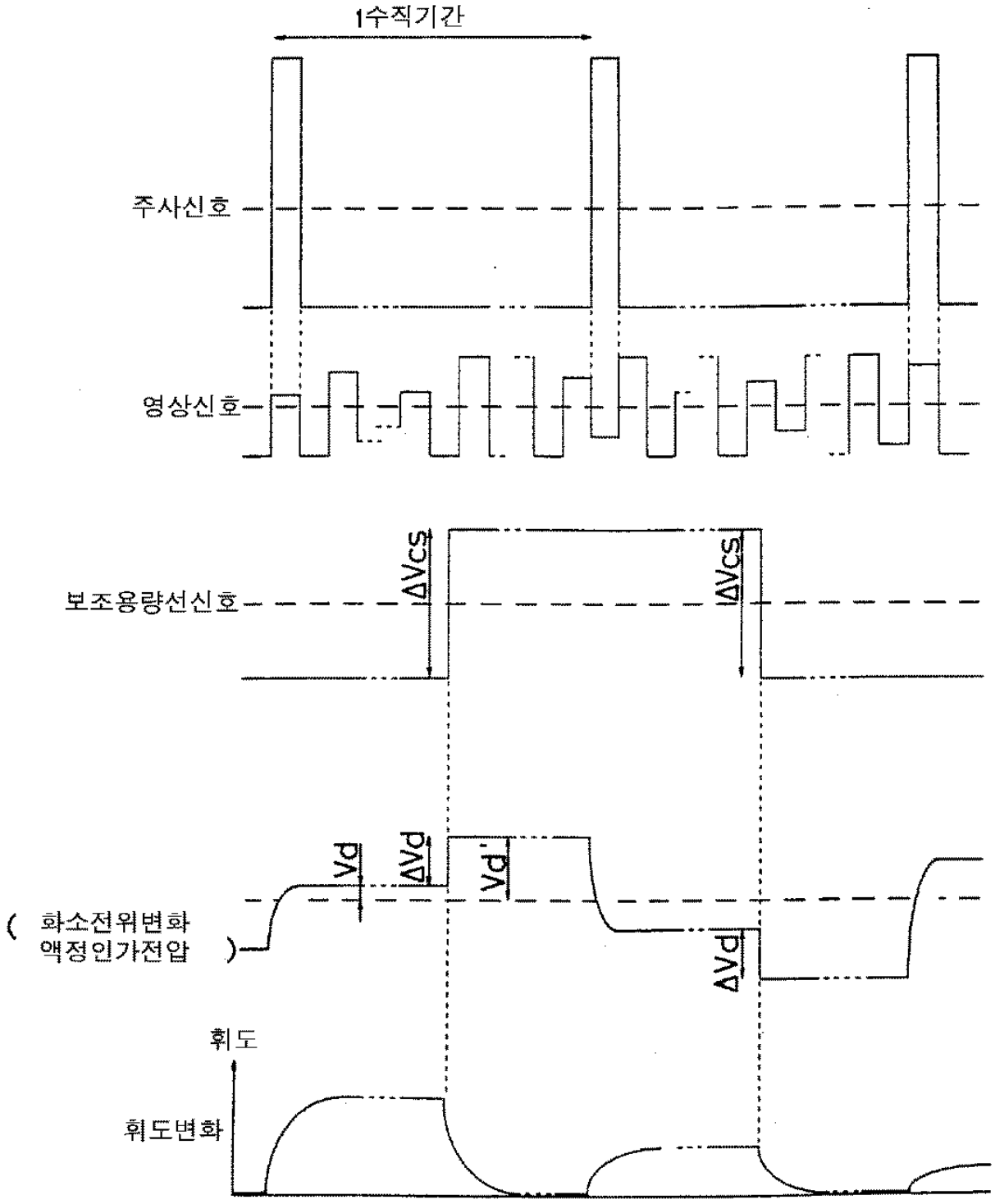
으로 전압을 변화시켜 행해지는 액티브매트릭스형 표시장치의 구동방법.

도면

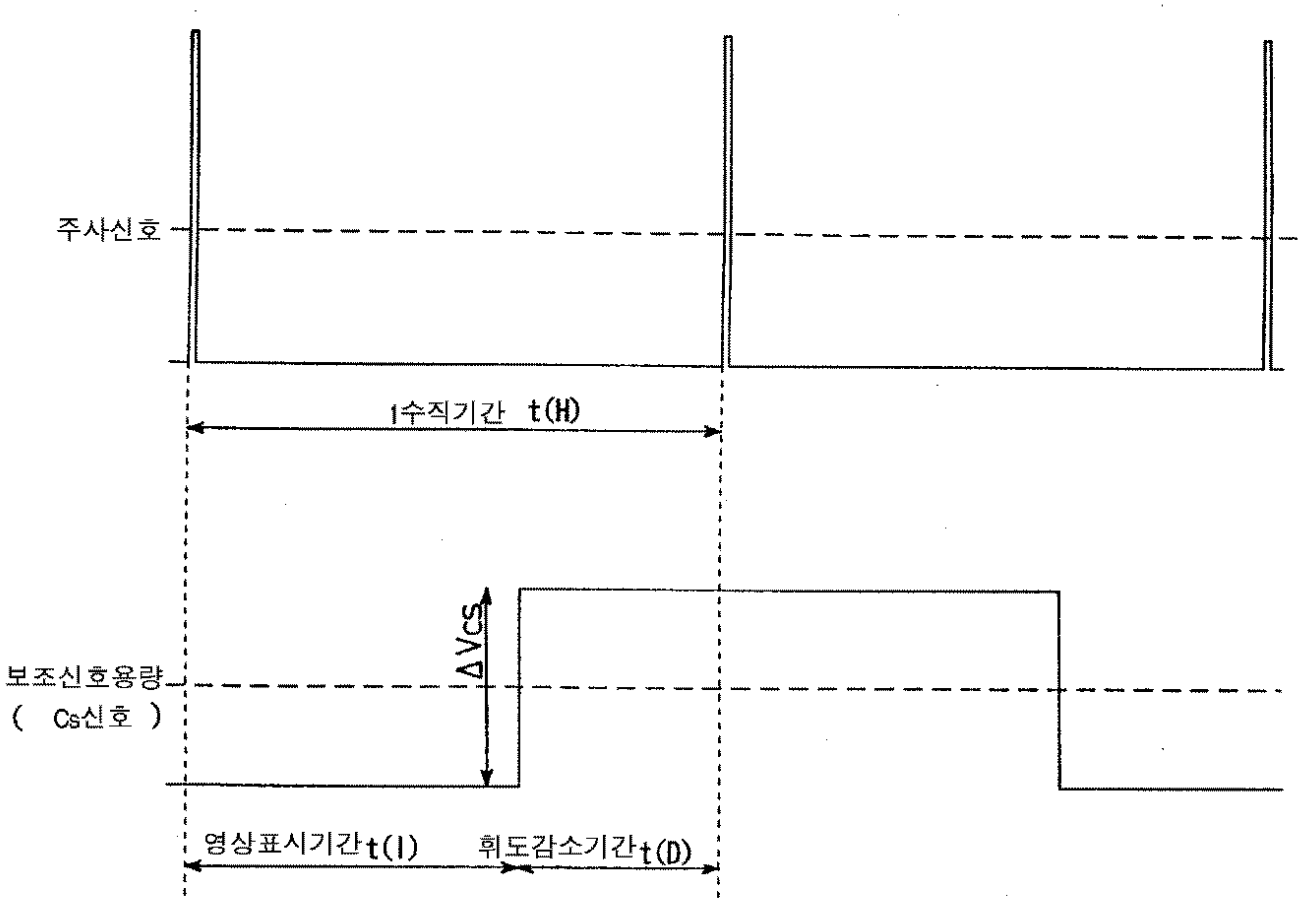
도면 1



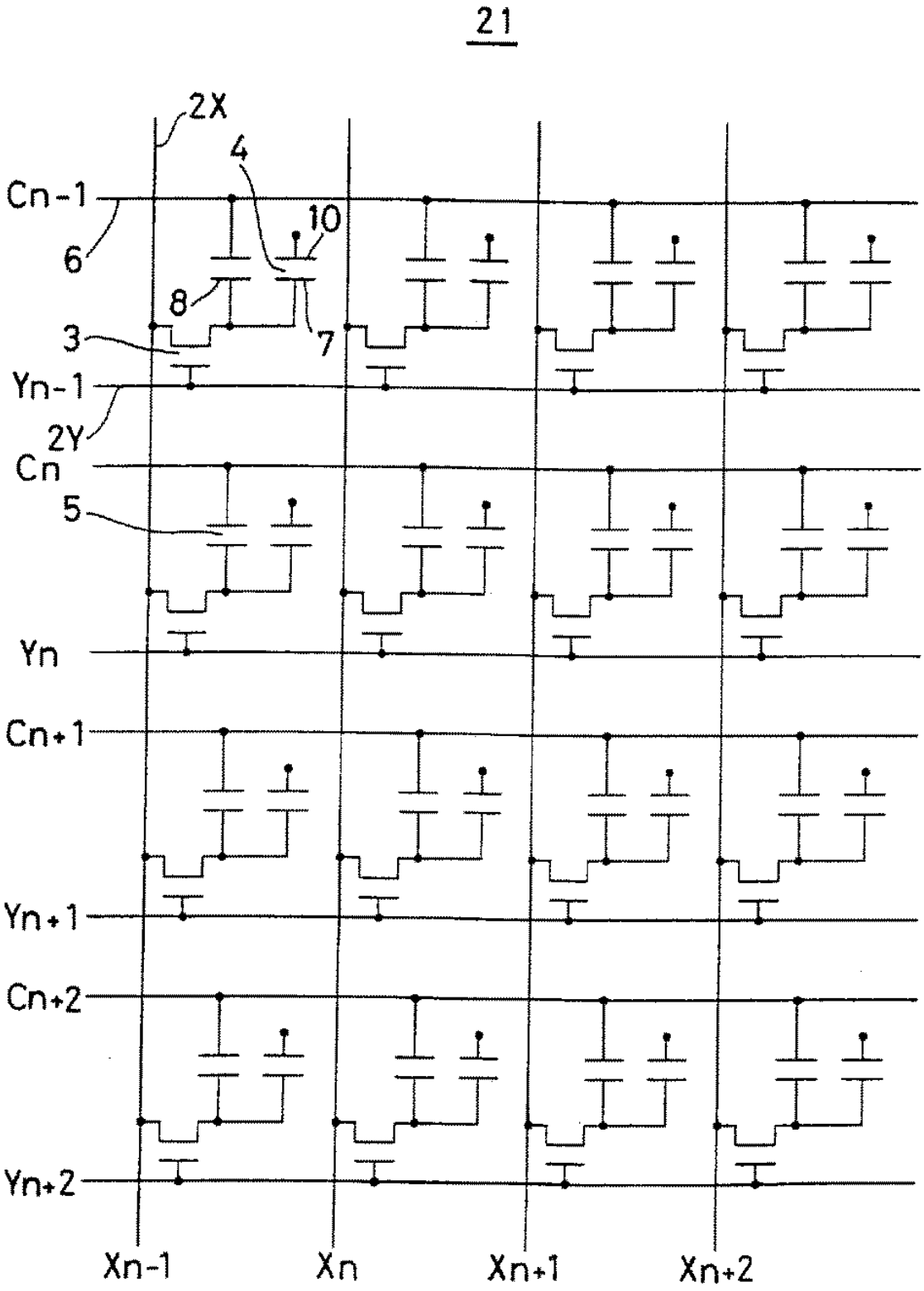
도면 2


1수직기간
주사신호
영상신호
보조용량선신호
ΔVcs
ΔVcs
Vd
ΔVd
Vd'
ΔVd
(화소전위변화
액정인가전압)
휘도
휘도변화

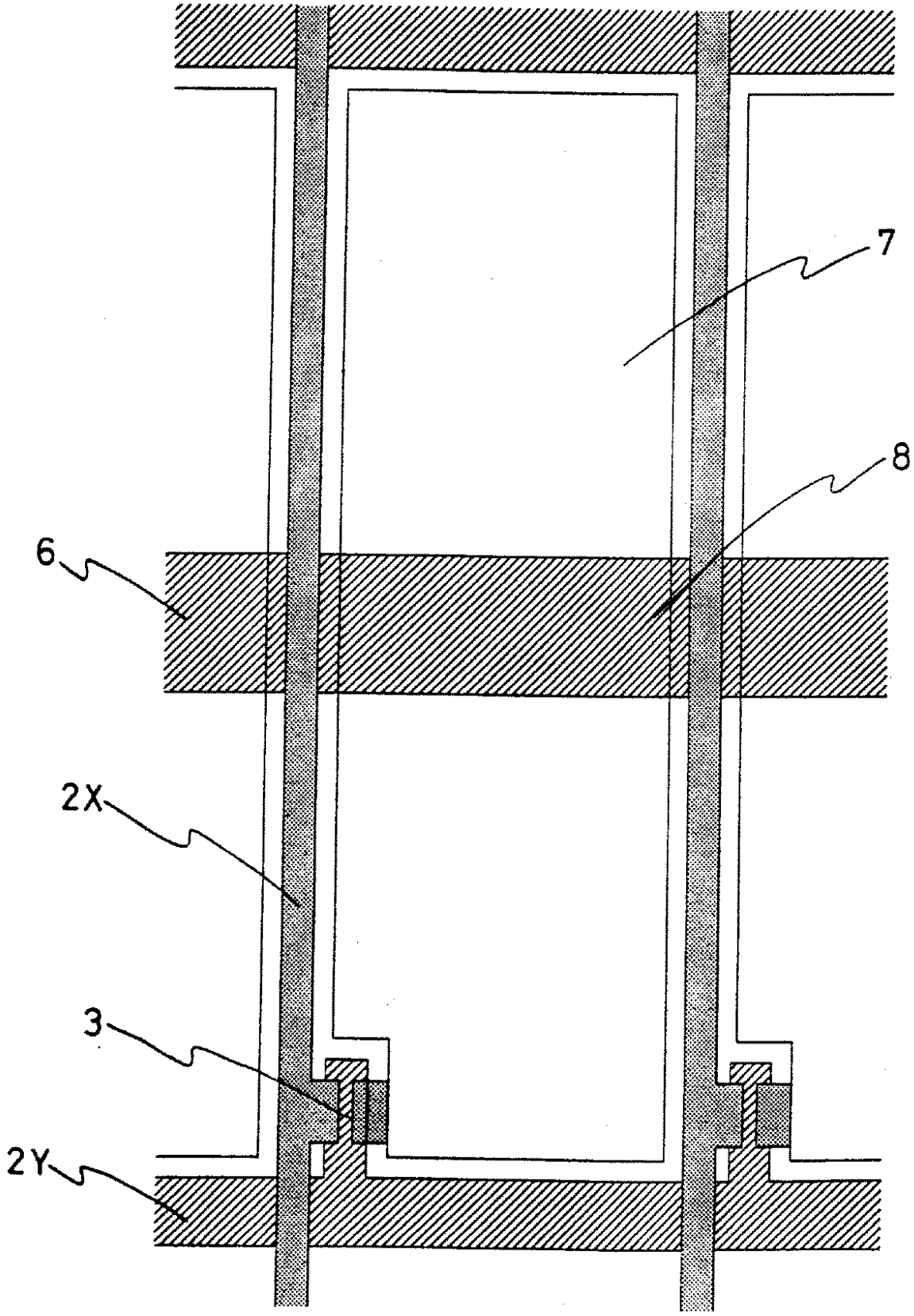
도면 3



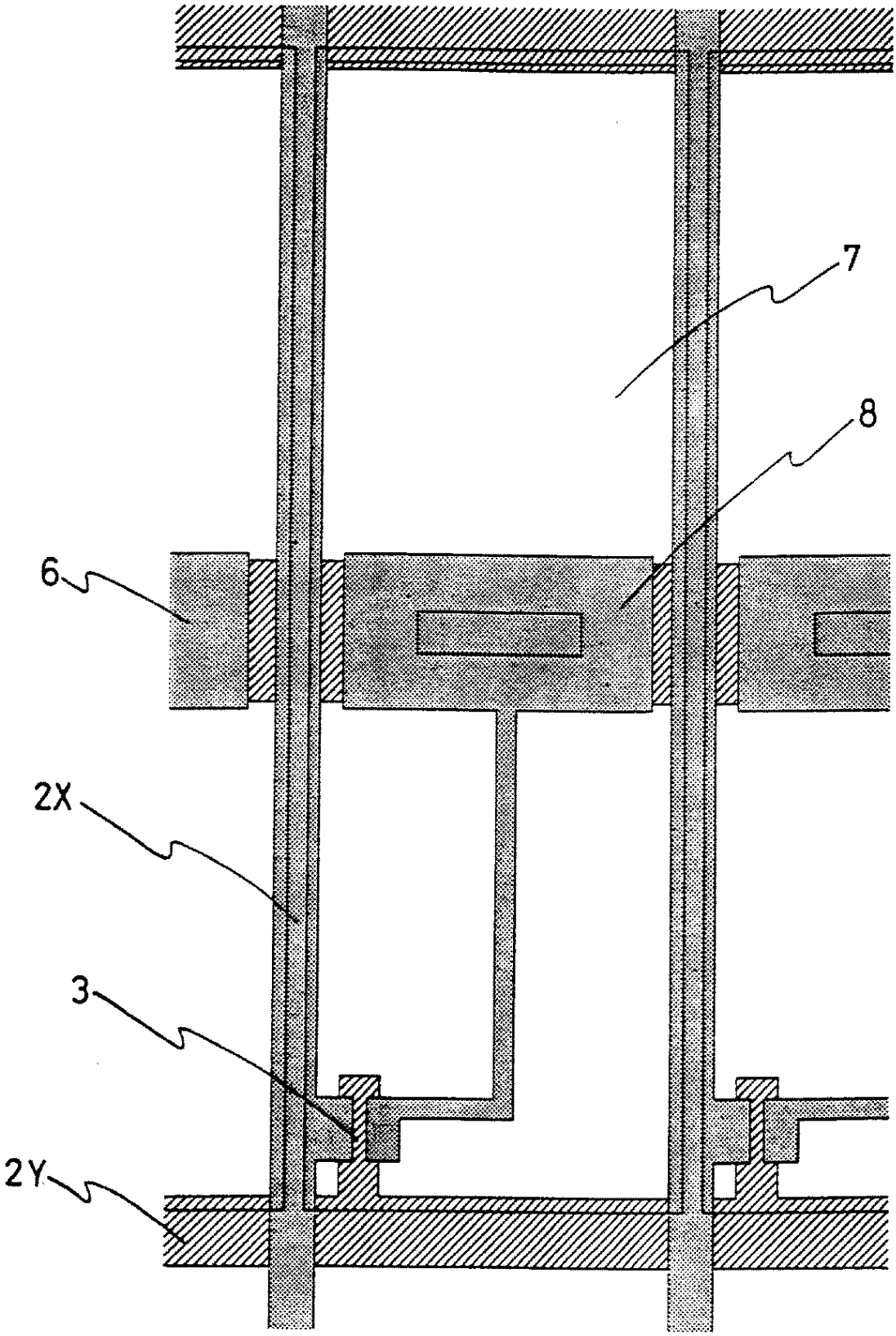
도면 4



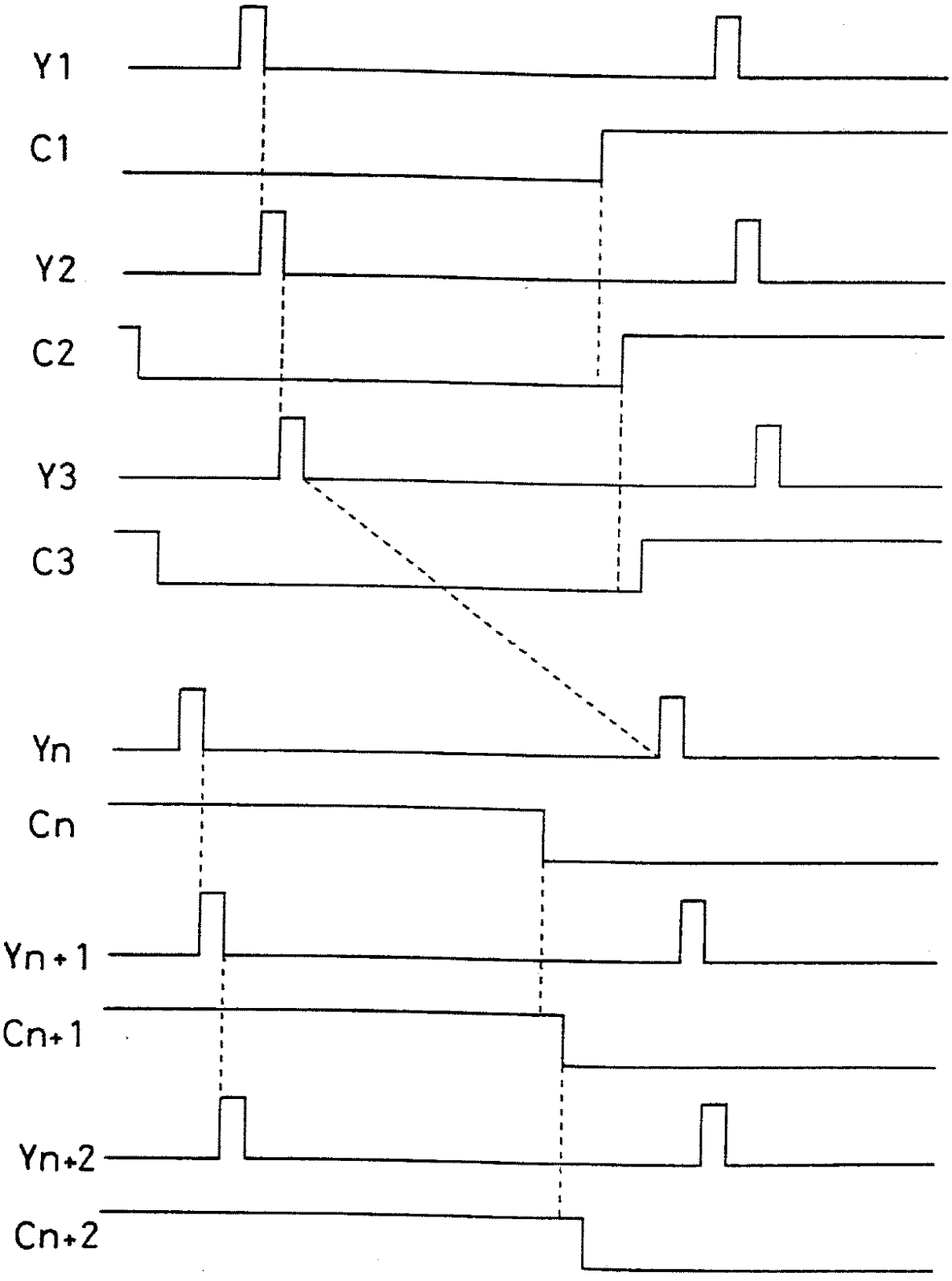
도면 5



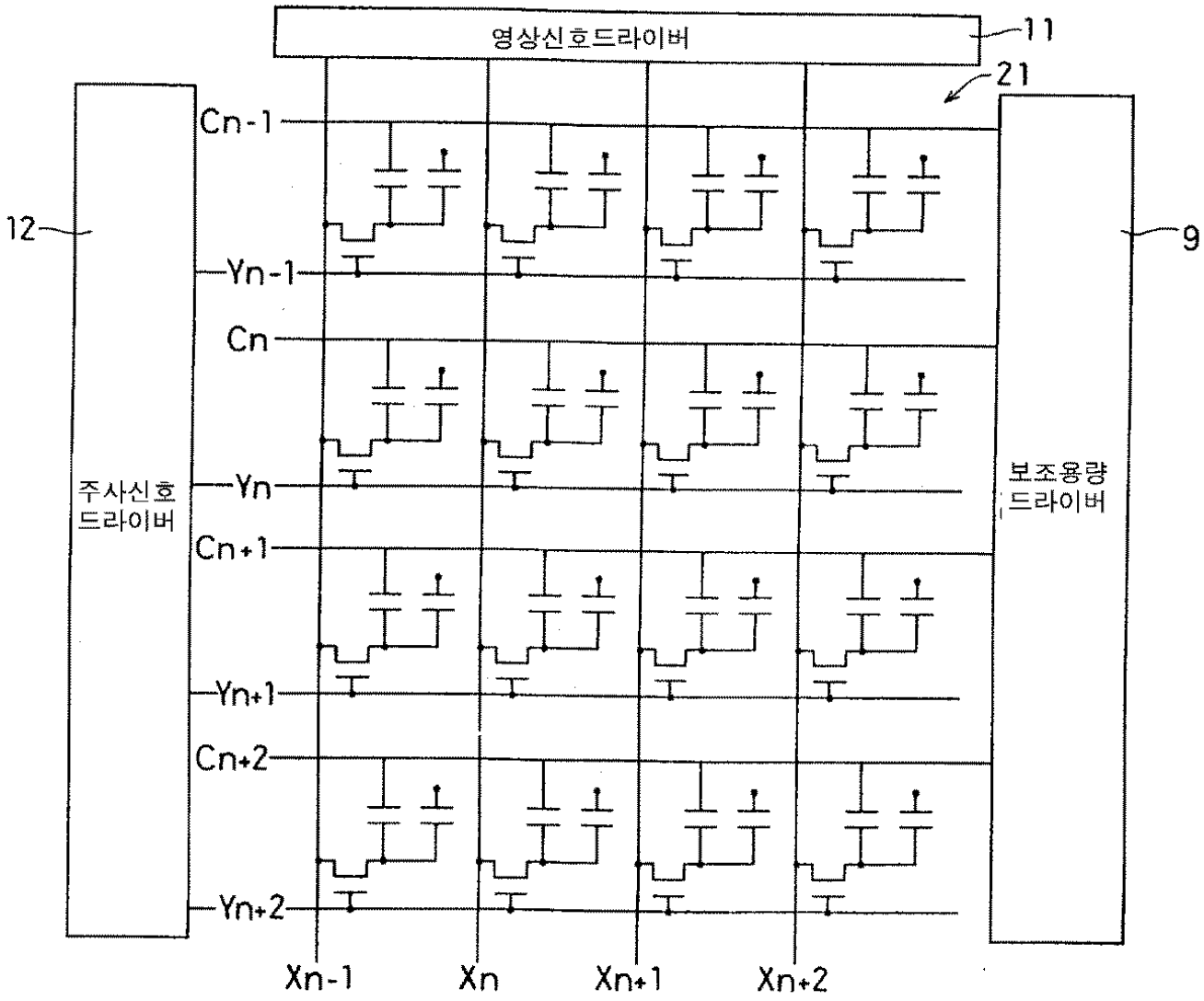
도면 6



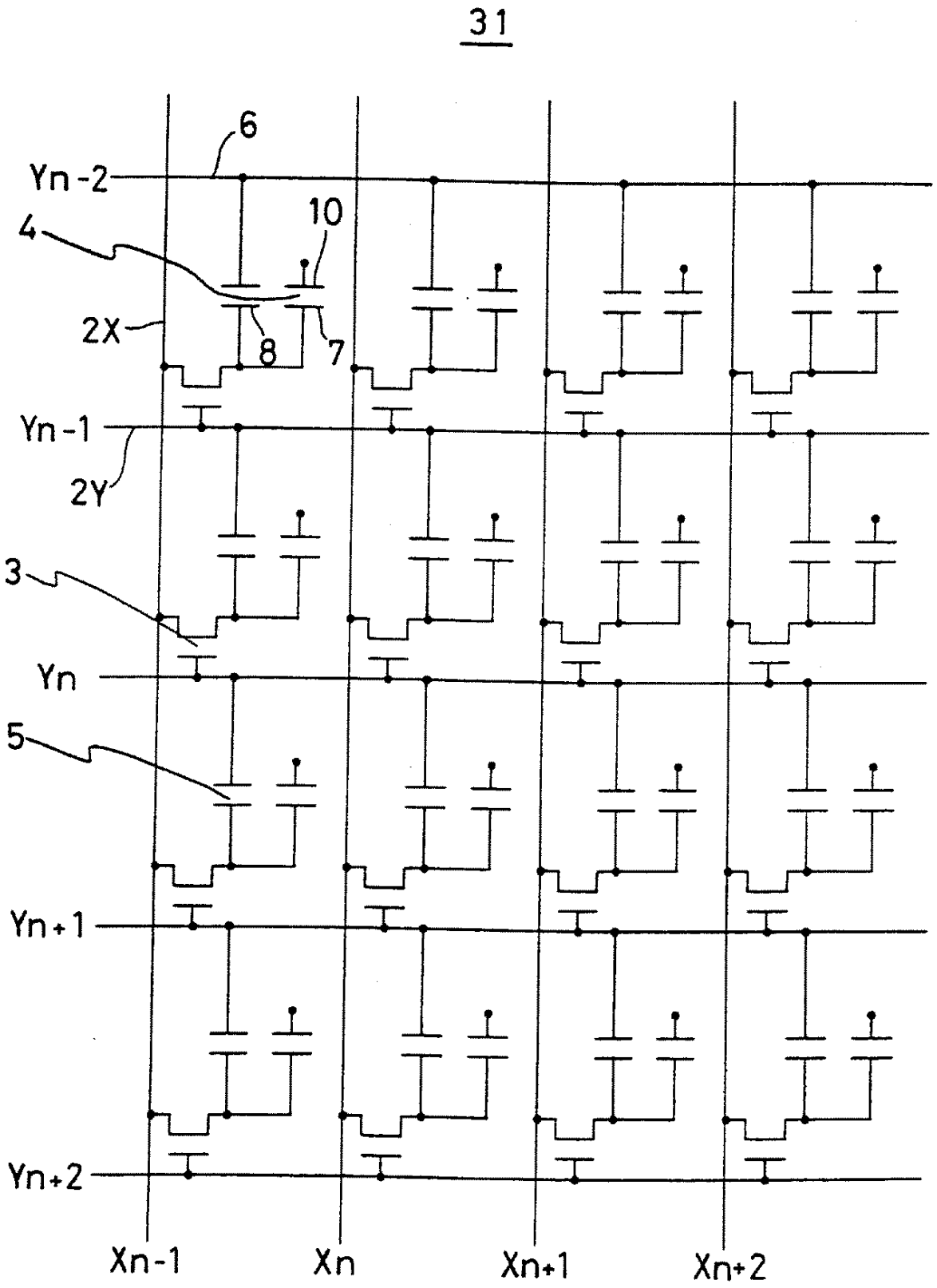
도면 7



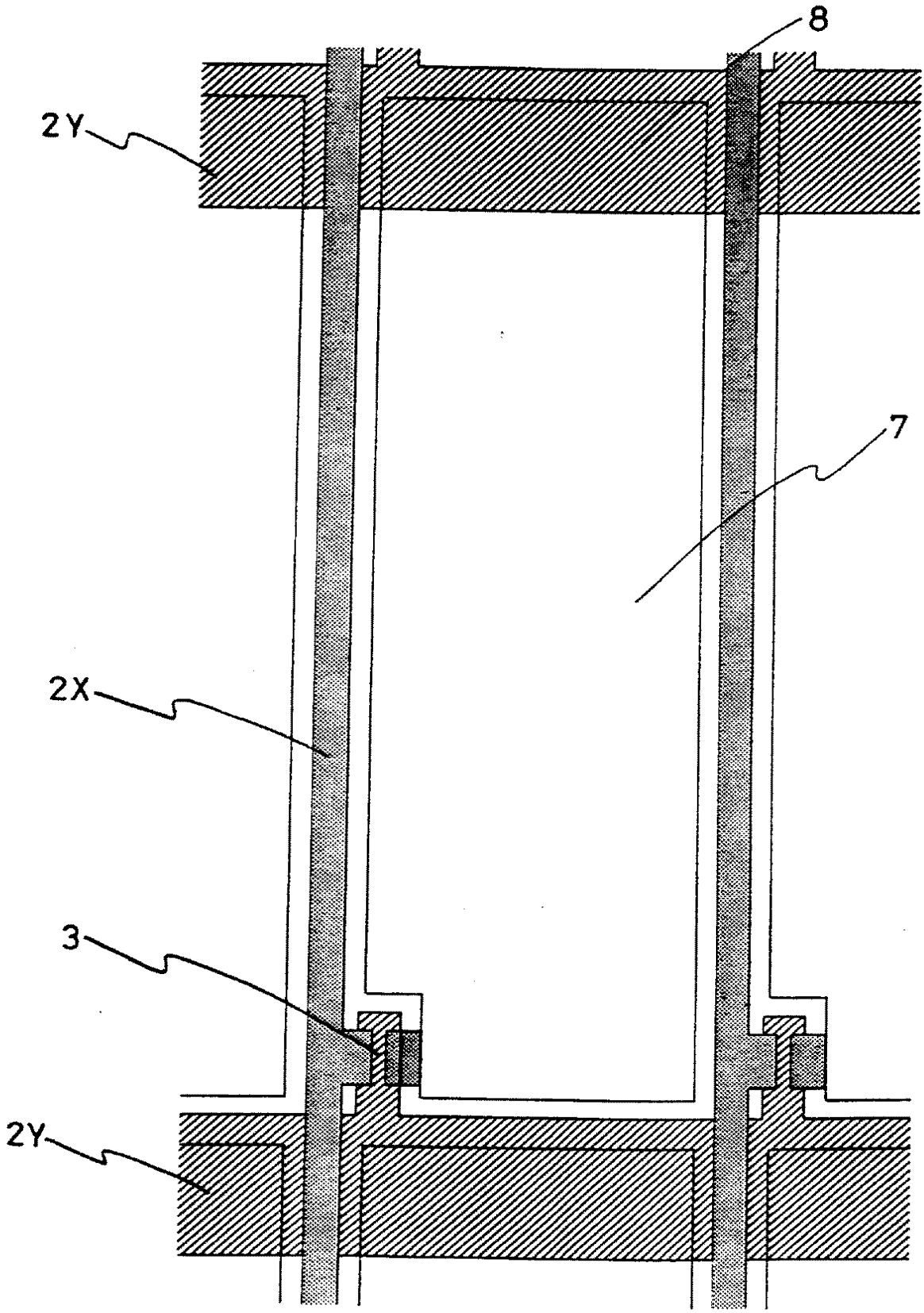
도면 8


영상신호드라이버
11
21
12
9
주사신호
드라이버
보조용량
드라이버
Cn-1
Yn-1
Cn
Yn
Cn+1
Yn+1
Cn+2
Yn+2
Xn-1
Xn
Xn+1
Xn+2

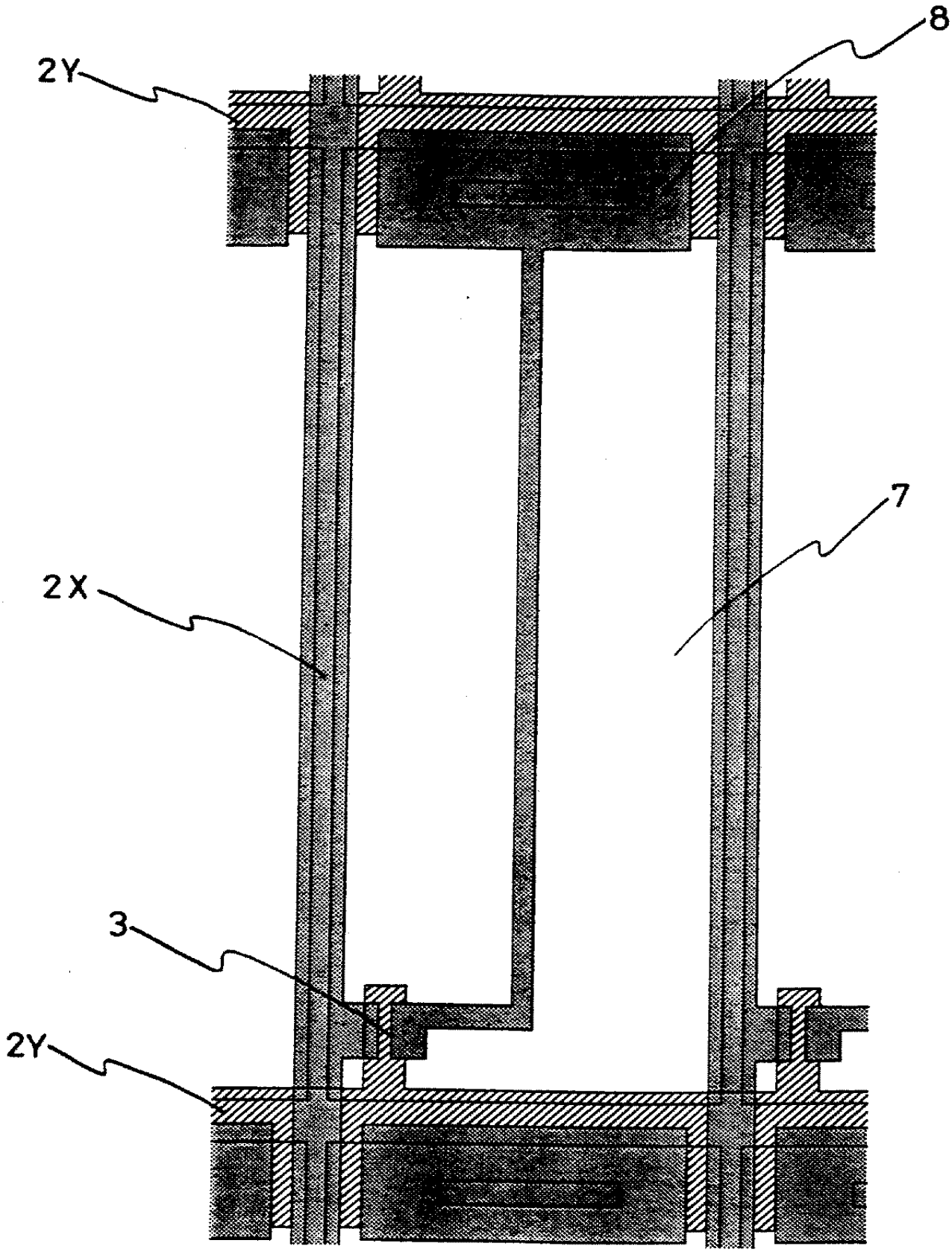
도면 9



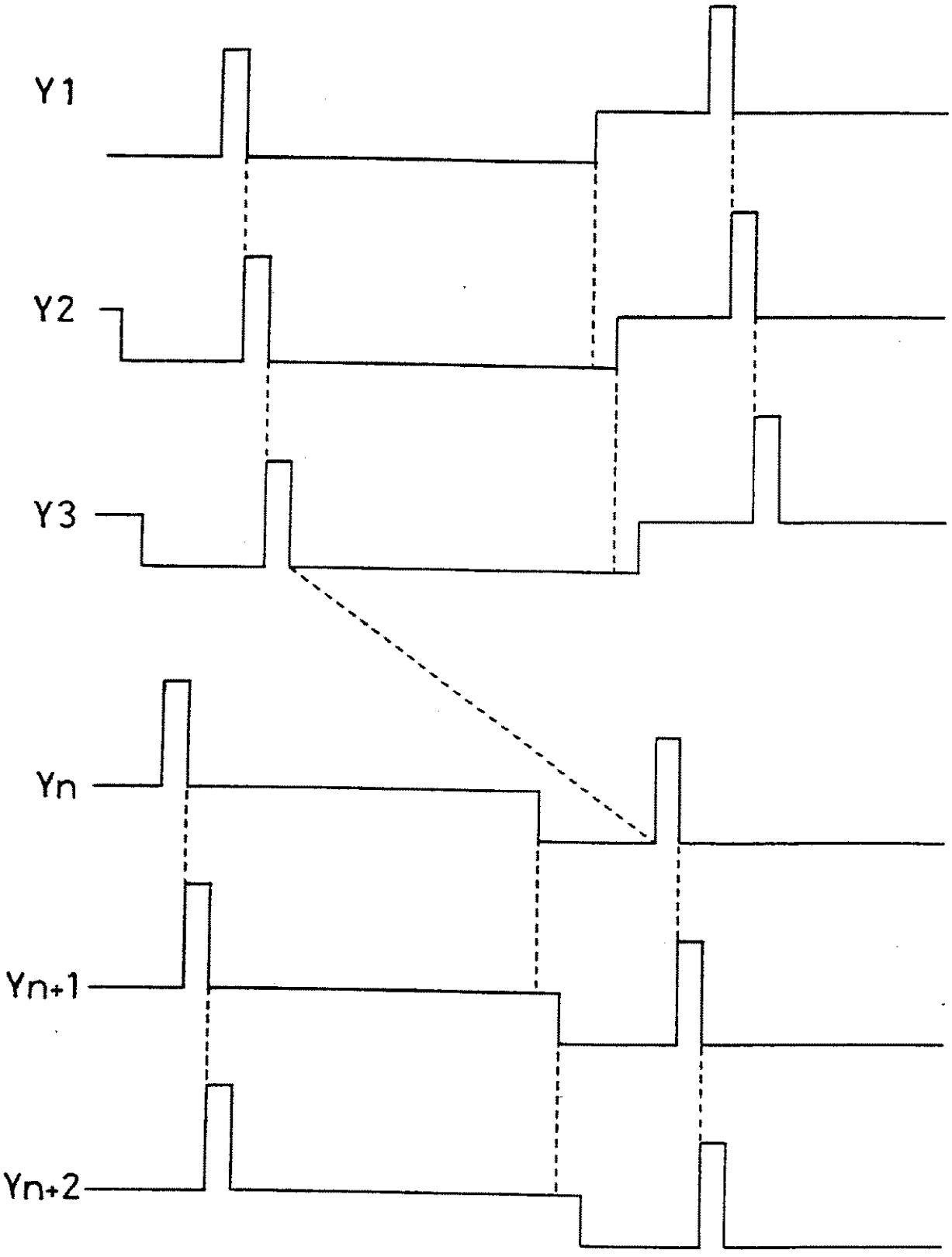
도면 10



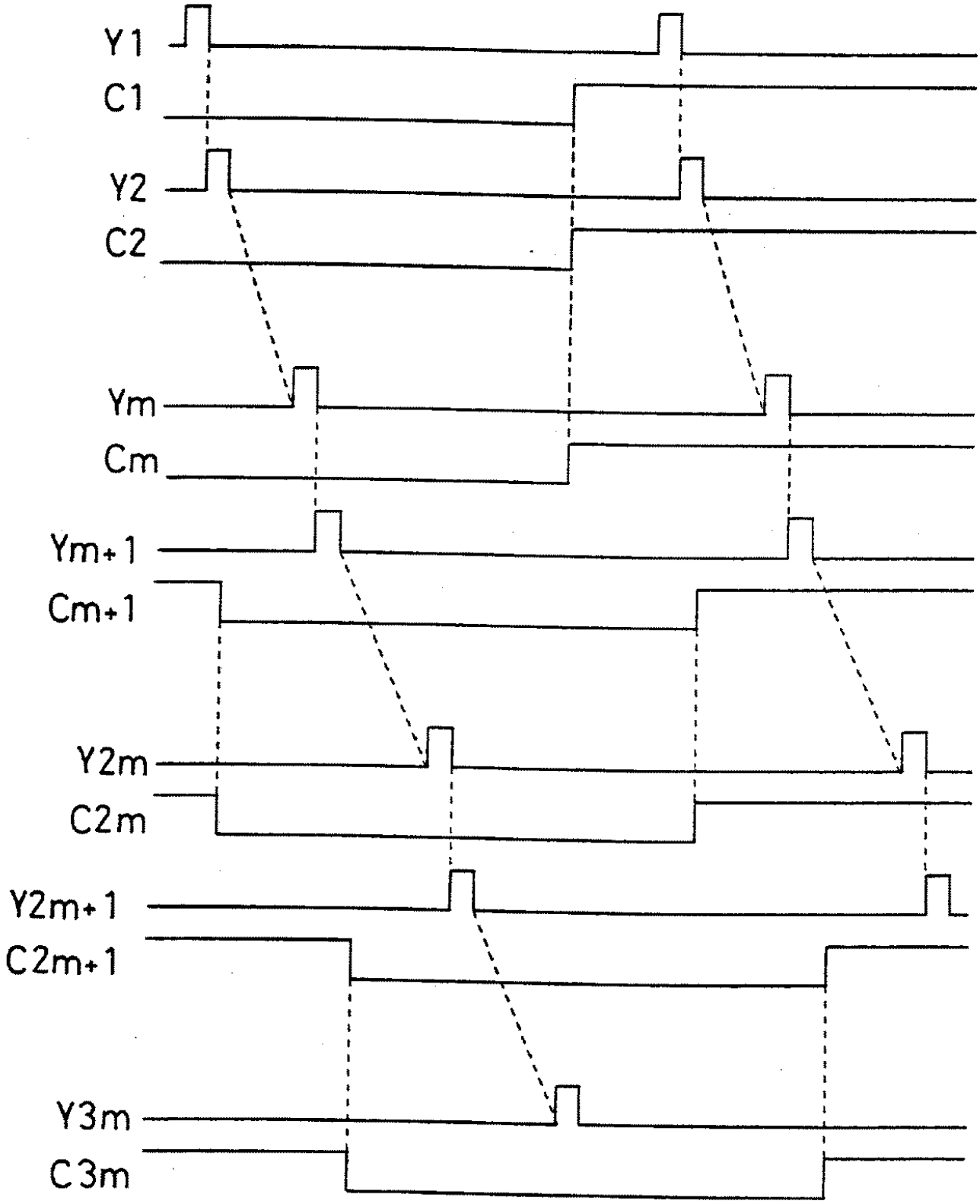
도면 11



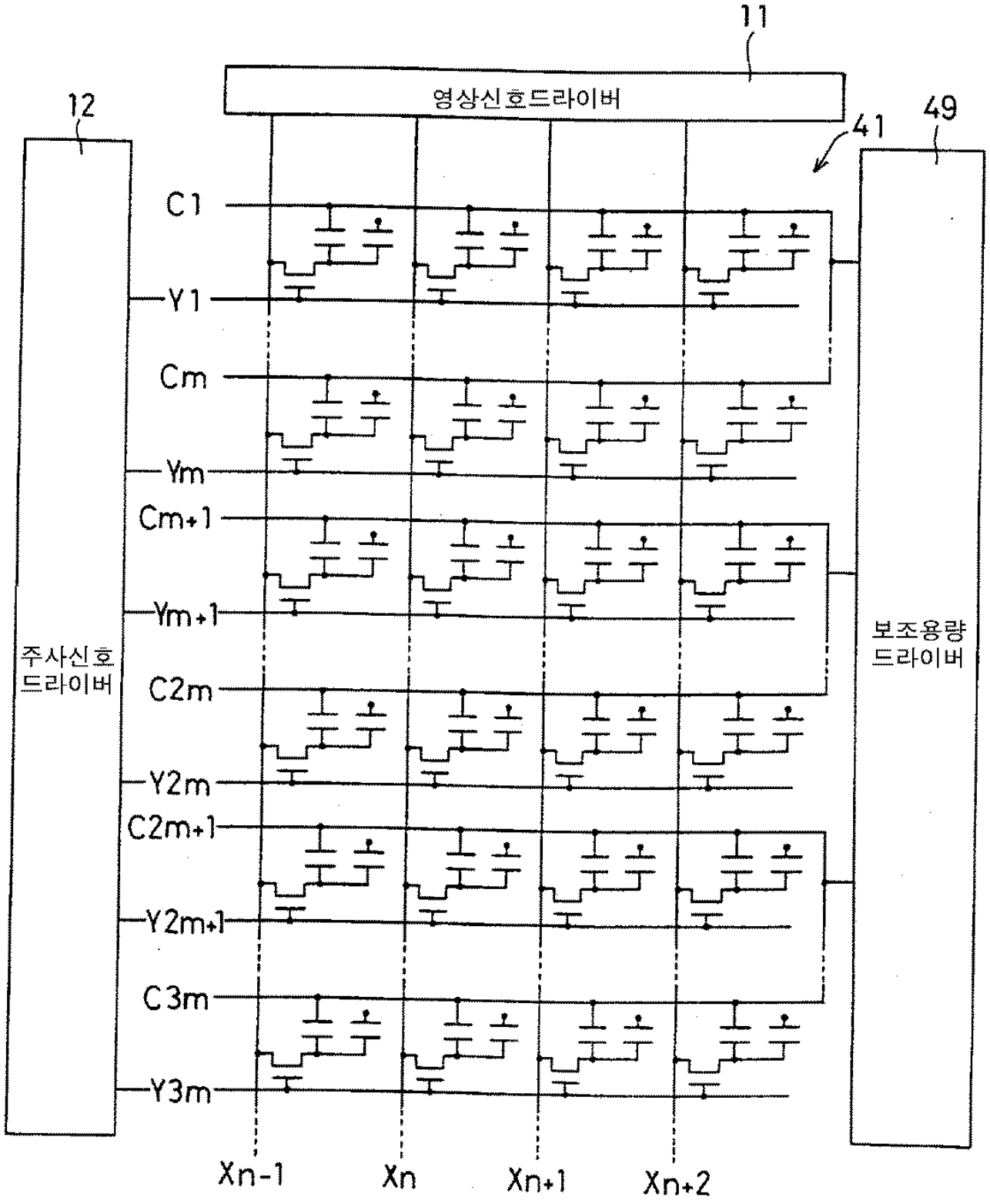
도면 12



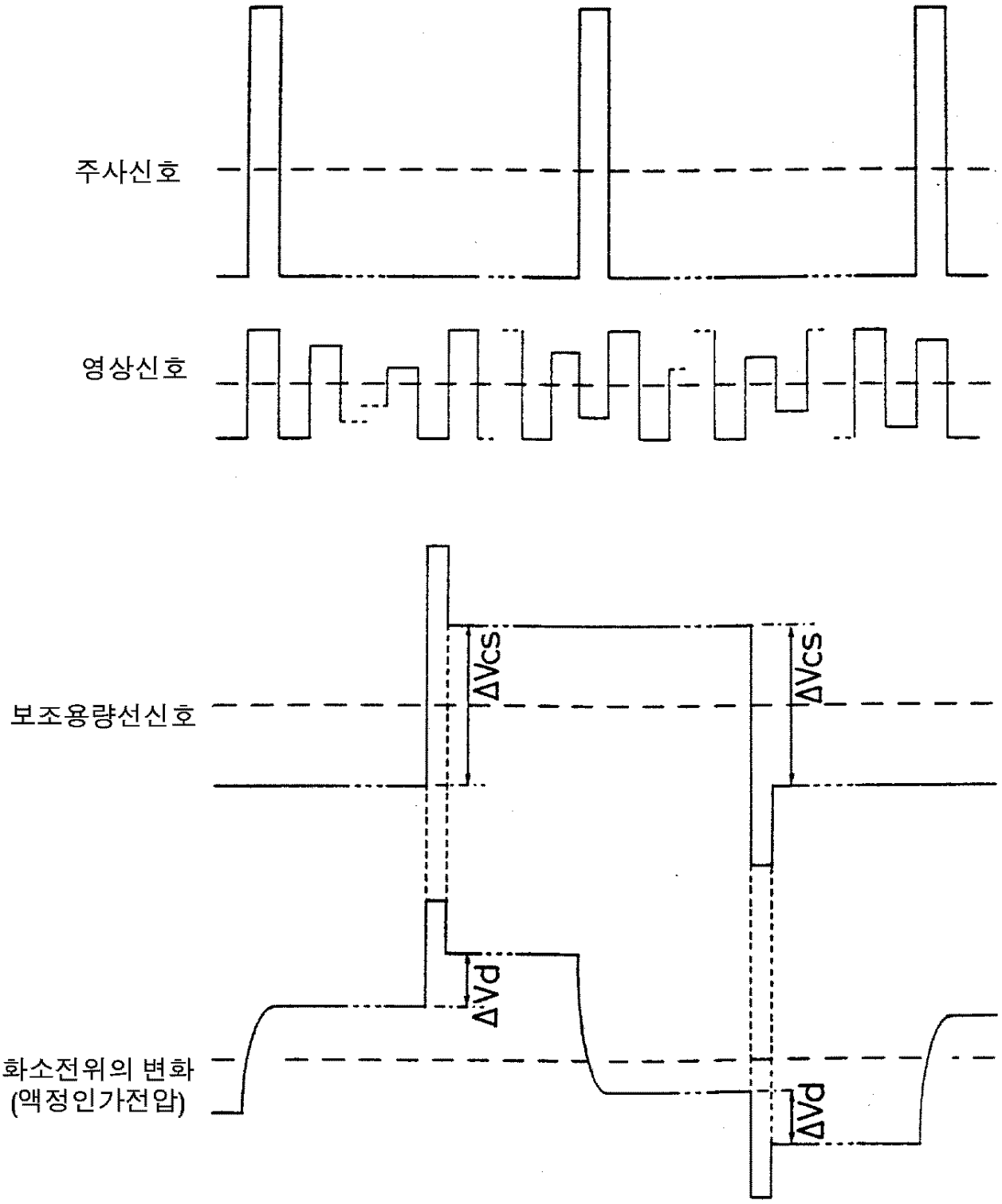
도면 13



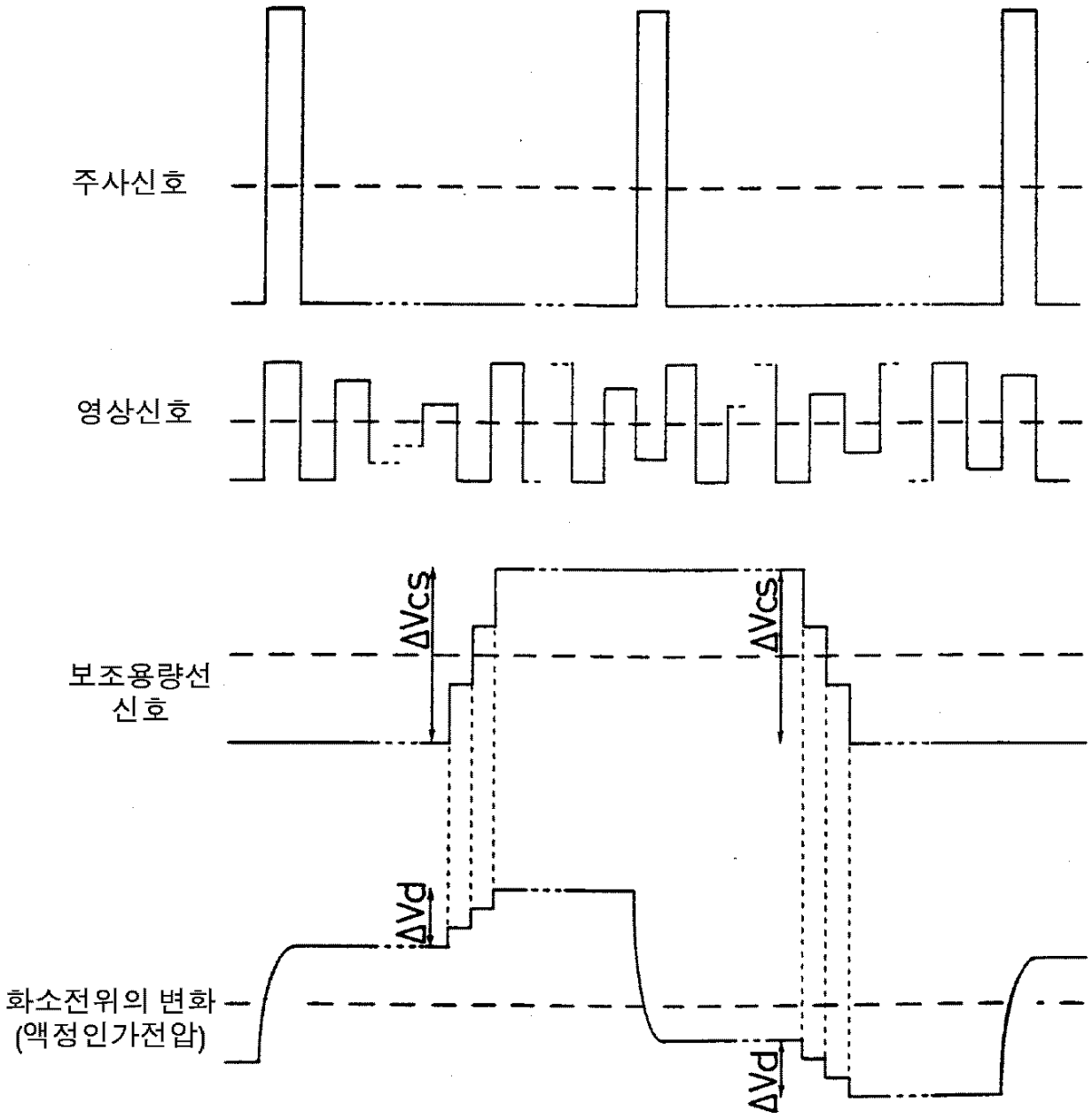
도면 14


11
영상신호드라이버
12
41
49
C1
Y1
Cm
Ym
Cm+1
Ym+1
C2m
Y2m
C2m+1
Y2m+1
C3m
Y3m
주사신호
드라이버
보조용량
드라이버
Xn-1
Xn
Xn+1
Xn+2

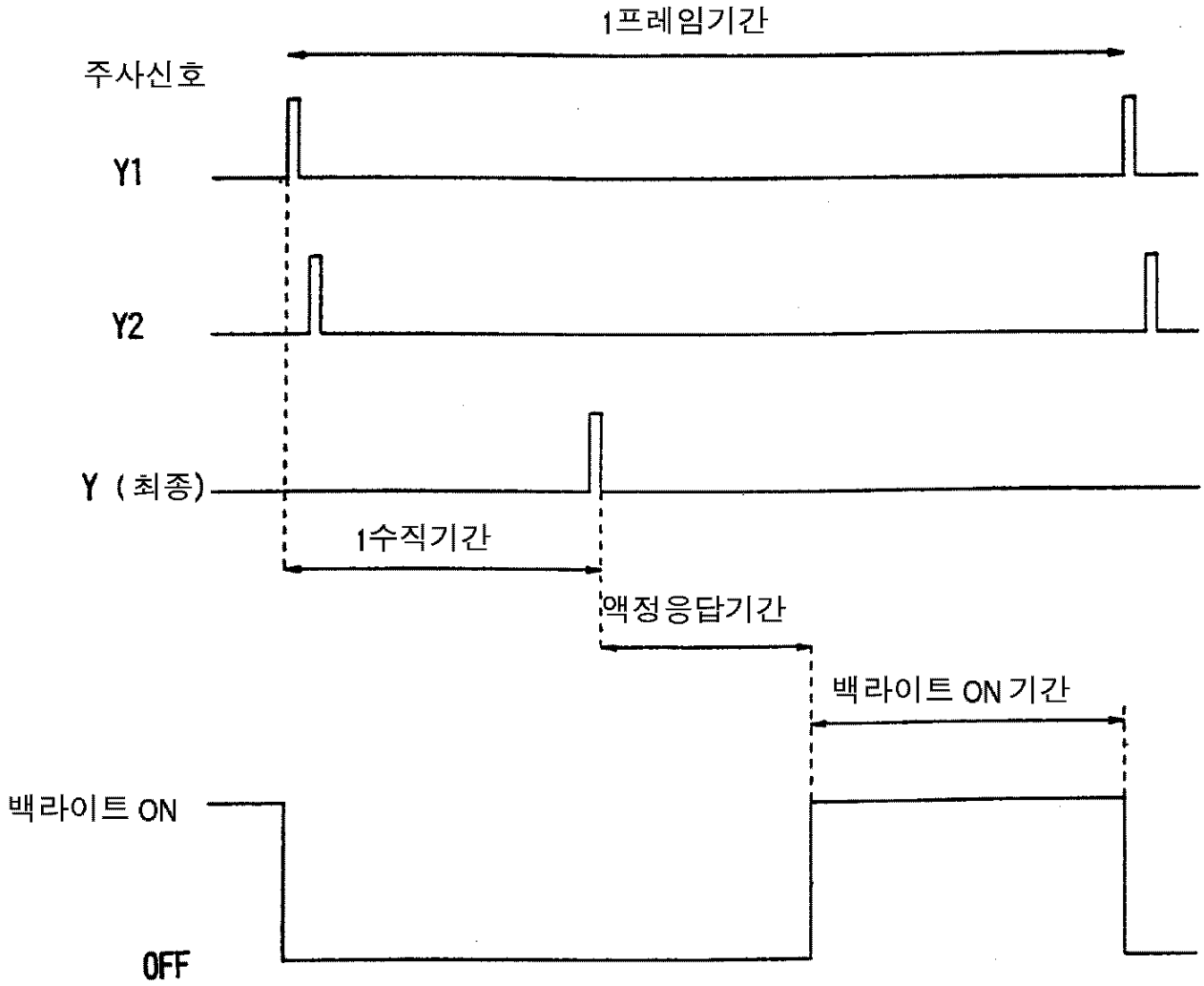
도면 15



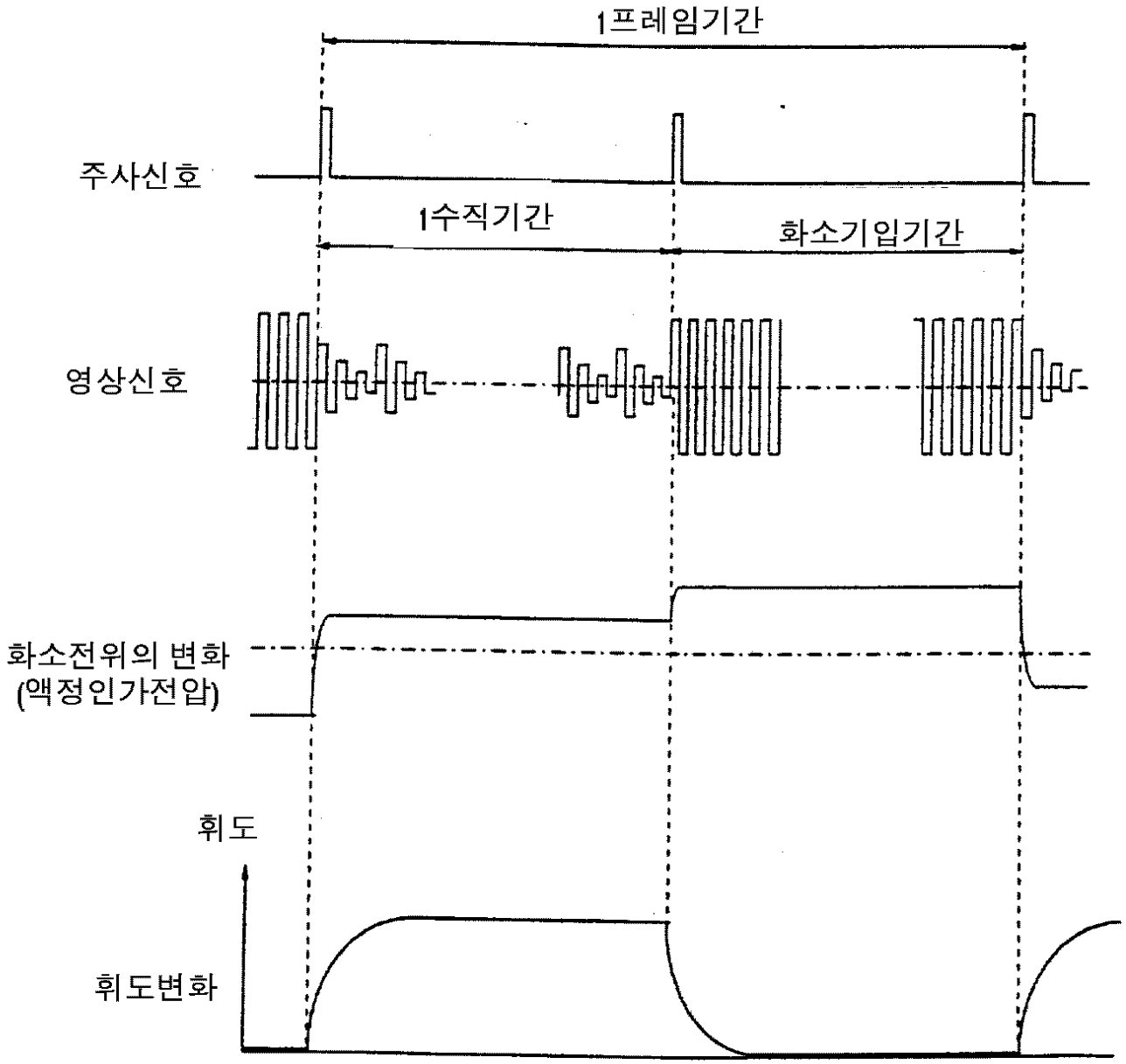
도면 16



도면 17



도면 18



专利名称(译)	有源矩阵型显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020010092374A	公开(公告)日	2001-10-24
申请号	KR1020010013430	申请日	2001-03-15
[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	BAN ATSUSHI 반아츠시 OKADA YOSHIHIRO 오카다요시히로 NAKAMURA WATARU 나카무라와타루		
发明人	반아츠시 오카다요시히로 나카무라와타루		
IPC分类号	G09G3/36 H04N G09G G09G3/20 H04N5/66 G02F G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3659 G09G3/3614 G09G3/3655 G09G2320/0261 G09G2300/0876		
代理人(译)	LEE，金泰熙		
优先权	2000072649 2000-03-15 JP		
其他公开文献	KR100427992B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

作为用于减少有源矩阵型显示装置显示运动图像的残像的相似性脉冲显示，液晶电容器形成在扫描线和信号线的交叉点上。携带图像的显示。提供辅助电容用于维持电位差以在液晶电容上显示。辅助电容两端的电极中的一个辅助电容电极通过像素电极连接到开关元件。在中央凹后，其中开关元件的液晶电容和像素容量通过扫描线选择性地充电用于导通状态磷的信号线的图像信号，并且预定时间通过以便指示亮度由液晶电容减少辅助电容驱动器授权辅助电容的电极中的信号。