



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월09일
(11) 등록번호 10-1670514
(24) 등록일자 2016년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0061714
(22) 출원일자 2010년06월29일
심사청구일자 2015년04월08일
(65) 공개번호 10-2011-0005210
(43) 공개일자 2011년01월17일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-163134 2009년07월09일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001296554 A*
KR1020080028301 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시키가이샤 제팬 디스플레이
일본국 도쿄도 미나토쿠 니시신바시 3초메 7반 1
고
(72) 발명자
자루폰폴 웨라폰
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회
사 내
타케우치 타케야
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회
사 내
사토 토모히코
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회
사 내
(74) 대리인
최달용

전체 청구항 수 : 총 5 항

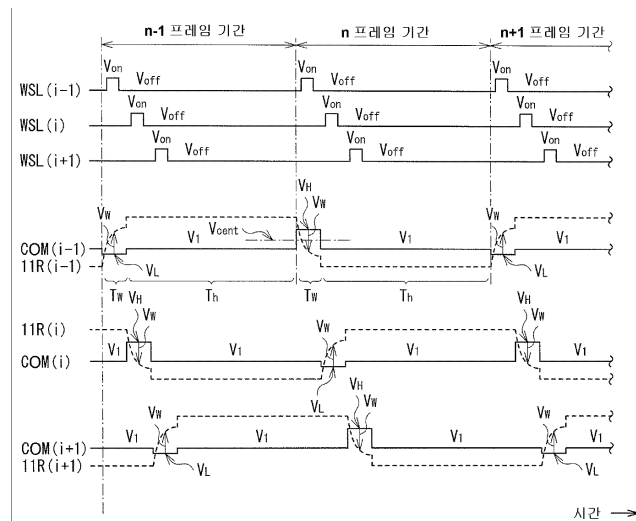
심사관 : 김민수

(54) 발명의 명칭 액정 표시장치

(57) 요약

모든 표시 계조에서 폴리커를 저감하는 것이 가능한 액정 표시장치를 제공한다. 상기 액정 표시장치는 주사선 구동 회로, 신호선 구동 회로, 및 공통 접속선 구동 회로를 구비한다. 공통 접속선 구동 회로는 선택 대상의 액정 소자에의 기록이 행하여지고 있는 기록 기간에, 극성이 상기 신호선의 극성과 반대가 되는 전압을 선택 대상의 액정 소자에 대응하는 공통 접속선에 인가하고, 선택 대상의 액정 소자에의 기록이 행하여진 후의 유지 기간에, 상기 기록 기간에 상기 공통 접속선에 인가한 전압의 상한치와 하한치의 중심치와는 다른 하나 또는 복수의 전압을 상기 공통 접속선에 인가한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

행형상으로 배치된 복수의 주사선과, 열형상으로 배치된 복수의 신호선과, 각 주사선과 각 신호선과의 교차부에 대응하여 행렬형상으로 배치됨과 함께 상기 교차부에 대응하는 주사선 및 신호선에 접속된 복수의 화소 회로와, 상기 교차부에 대응하여 행렬형상으로 배치됨과 함께 상기 교차부에 대응하는 화소 회로에 접속된 복수의 액정 소자와, 상기 복수의 액정 소자에 행마다 접속된 복수의 공통 접속선을 갖는 화소 어레이부와,

상기 복수의 주사선에 선택 펄스를 순차로 인가하여, 상기 복수의 액정 소자를 주사선 단위로 순차로 선택하는 주사선 구동 회로와,

영상 신호에 대응하는 신호 전압을, 극성이 1프레임 기간마다 반전하도록 각 신호선에 인가하여, 선택 대상의 액정 소자에의 기록을 행하는 신호선 구동 회로와,

선택 대상의 액정 소자에의 기록이 행하여지고 있는 기록 기간에, 극성이 상기 신호선의 극성과 반대가 되는 전압을 선택 대상의 액정 소자에 대응하는 공통 접속선에 인가함과 함께, 선택 대상의 액정 소자에의 기록이 행하여진 후의 유지 기간에, 상기 기록 기간에 상기 공통 접속선에 인가한 전압의 상한치와 하한치의 중심치보다도 작은 전압치이며, 또한, 상기 하한치보다도 큰 전압치인 한 종류 또는 복수 종류의 전압을 상기 공통 접속선에 인가하는 공통 접속선 구동 회로를 구비한 것으로서,

상기 화소 어레이부의 각 화소 회로에서는, 상기 교차부에 있어서 각각 상기 신호선이 직렬로 배치된 복수의 트랜지스터를 통해 상기 액정 소자와 접속되며, 상기 주사선이 상기 트랜지스터의 각 게이트와 공통으로 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 한 종류 또는 복수 종류의 전압은, 상기 중심치보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 공통 접속선 구동 회로는, 상기 유지 기간에, 상기 중심치보다도 작은 전압치이며, 또한, 상기 하한치보다도 큰 전압치인 복수 종류의 전압을 상기 공통 접속선에 인가하며,

상기 복수의 전압중 하나의 전압은, 상기 공통 접속선에 대하여 전압 출력이 없는 플로팅 전압인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 공통 접속선 구동 회로는, 상기 유지 기간에, 상기 중심치보다도 작은 전압치이며, 또한, 상기 하한치보다도 큰 전압치인 복수 종류의 전압을 상기 공통 접속선에 인가하고, 또한, 상기 유지 기간의 시작시에 있어서, 상기 기록 기간에 선택 대상으로 된 액정 소자에 대응하는 공통 접속선에 대하여, 상기 복수의 공통 접속선에 인가되는 정극성의 전압 및 부극성의 전압과 동등한 크기의 전압을 번갈아 인가하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 5

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 공통 접속선 구동 회로는, 상기 유지 기간에, 상기 중심치보다도 작은 전압치이며, 또한, 상기 하한치보다도 큰 전압치인 복수 종류의 전압을 상기 공통 접속선에 인가하고,

상기 공통 접속선 구동 회로는, 하나의 전압이 인가되고 있는 기간과 다른 전압이 인가되고 있는 기간에서, 액정 소자에 인가되는 전압의 평균치가 서로 동등하게 되도록, 상기 복수의 전압을 상기 복수의 공통 접속선에 인가하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 액티브 매트릭스형의 액정 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 액정을 이용한 표시 소자(액정 소자)를 구동함에 의해 영상 표시를 행하는 액정 표시장치가 널리 활용되고 있다. 이와 같은 액정 표시장치에서는, 유리 등의 기판 사이에 밀봉한 액정층에 있어서, 액정 분자의 배열을 변화시키는 것에 의해 광원으로부터의 광을 투과, 변조시켜서 표시를 행하고 있다.

[0003] 액정 표시장치에서는, 액티브 매트릭스 구동이 일반적으로 이용되고 있지만, 이 구동 방식에서는, 액정의 열화를 억제하기 위해, 1프레임 기간마다 액정에 인가하는 전압의 극성을 반전시키는 프레임 반전 구동이 행하여진다. 또한, 액정에 인가하는 전압의 극성을 반전시키기에 기인하여, 프레임마다 플리커가 발생한 것을 억제하기 위해, 1수평 기간(1H)마다 액정에 인가하는 전압의 극성을 반전시키는 라인 반전 구동이 행하여진다. 또한, 화소 전극에 인가하는 신호 전압의 진폭을 작게 하기 위해, 공통 전극에 인가하는 전압의 극성을 반전시키는 커먼 반전 구동이 행하여진다.

[0004] 상술한 종래의 구동 방법은, 예를 들면 일본 특개평11-271787호 공보나 일본 특개2001-159877호 공보에 기재되어 있다.

발명의 내용

[0005] 요즈음에서는, 표시 화상의 고정밀화와 고휘도화가 진전되어, 지금까지 중시되고 있지 않았던 문제가 표면화하여 왔다. 그 중에 특히 문제가 되어 있는 것이, 표시가 어긋거림(플리커)과 소비 전력의 증대이다. 플리커의 악화의 원인의 하나로서, 고정밀화에 수반하는 화소 용량의 미소화에 의해, 화소 회로로부터 리크하는 전류의 영향이 커진 것을 들 수 있다. 또한, 그 밖의 요인으로서, 고정밀화에 수반하는 개구율의 저하에 의한 휘도 저하를 보충하기 위해, 광원의 휘도를 크게 한 것을 들 수 있다. 소비 전력의 증대는, 위에서 기술한 바와 같이, 개구율의 저하에 의한 휘도 저하를 보충하기 위해 광원의 휘도를 크게 하였기 때문이다.

[0006] 플리커를 억제하는 방법으로서, 예를 들면, 제조 프로세스나 액정 재료를 개선하는 것이 생각된다. 그러나, 그와 같이 한 경우에는, 제조 비용이 증가하거나, 시작(試作) 기간이 늘어나거나 하는 등의 문제가 있다. 그 때문에, 종래에서는, 커먼 반전 구동에 있어서 공통 전극에 인가하는 전압의 중심치((상한치+하한치)/2)를, 플리커가 가장 작아지는 값으로 조정하고 있다.

[0007] 그러나, 플리커가 가장 작아지는 값은, 표시 계조에 따라 다르다. 이것은, 중간계조와 고계조에 있어서 플리커의 주된 원인이 다르기 때문이다. 즉, 중간계조에서는, 유지 기간중의 리크 전류가 플리커의 주된 원인이 되어 있고, 다른 한편, 고계조에서는, 플레소일렉트릭 효과가 플리커의 주된 원인으로 되어 있다. 또한, 플레소일렉트릭 효과란, 액정 분자의 형상의 비대칭성에 의해 액정 분자에 분자 레벨에서 생기고 있는 분극이 배향시에 외부에 나타나는 현상을 가리키고 있다.

[0008] 따라서 커먼 반전 구동에 있어서 공통 전극에 인가하는 전압의 중심치를, 중간계조에 적합한 값으로 조정할 경우에는 고계조에서 플리커가 커지고, 고계조에 적합한 값으로 조정할 경우에는 중간계조에서 플리커가 커져 버린다. 이와 같이, 종래의 조정 방법에서는, 모든 표시 계조에서 플리커를 억제하는 것은 용이하지 않았다.

- [0009] 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 모든 표시 계조에서 플리커를 저감하는 것이 가능한 액정 표시장치를 제공한 것에 있다.
- [0010] 본 발명의 액정 표시장치는, 화소 어레이부와, 주사선 구동 회로와, 신호선 구동 회로와, 공통 접속선 구동 회로를 구비한 것이다. 화소 어레이부는, 행형상으로 배치된 복수의 주사선과, 열형상으로 배치된 복수의 신호선과, 각 주사선과 각 신호선과의 교차부에 대응하여 행렬형상으로 배치됨과 함께 교차부에 대응하는 주사선 및 신호선에 접속된 복수의 화소 회로를 갖고 있다. 이 화소 어레이부는, 또한, 교차부에 대응하여 행렬형상으로 배치됨과 함께 교차부에 대응하는 화소 회로에 접속된 복수의 액정 소자와, 복수의 액정 소자에 행마다 접속된 복수의 공통 접속선을 갖고 있다. 주사선 구동 회로는, 복수의 주사선에 선택 펄스를 순차로 인가하여, 복수의 액정 소자를 주사선 단위로 순차로 선택하도록 되어 있다. 신호선 구동 회로는, 영상 신호에 대응하는 신호 전압을, 극성이 1프레임 기간마다 반전하도록 각 신호선에 인가하여, 선택 대상의 액정 소자에의 기록을 행하도록 되어 있다. 공통 접속선 구동 회로는, 선택 대상의 액정 소자에의 기록이 행하여지고 있는 기록 기간에, 극성이 신호선의 극성과 반대가 되는 전압을 선택 대상의 액정 소자에 대응하는 공통 접속선에 인가하도록 되어 있다. 공통 접속선 구동 회로는, 또한, 선택 대상의 액정 소자에의 기록이 행하여진 후의 유지 기간에, 기록 기간에 공통 접속선에 인가한 전압의 상한치와 하한치의 중심치와는 다른 하나 또는 복수의 전압을 공통 접속선에 인가하도록 되어 있다.
- [0011] 본 발명의 액정 표시장치에서는, 유지 기간에, 기록 기간에 공통 접속선에 인가한 전압의 상한치와 하한치의 중심치와는 다른 하나 또는 복수의 전압이 공통 접속선에 인가된다. 이에 의해, 유지 기간에, 상기 중심치와 동등한 전압이 공통 접속선에 인가되는 경우에 비하여, 중간계조에서 플리커가 가장 작아지는 전압치와, 고계조에서 플리커가 가장 작아지는 전압치를 접근하는 것이 가능해진다.
- [0012] 본 발명의 액정 표시장치에 의하면, 중간계조에서 플리커가 가장 작아지는 전압치와, 고계조에서 플리커가 가장 작아지는 전압치를 접근하는 것이 가능하다. 이에 의해, 모든 표시 계조에서 플리커를 저감하는 것이 가능해진다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적, 특징 및 장점은 이하의 설명으로부터 더욱 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 관한 액정 표시장치의 개략 구성도.
 도 2는 도 1의 서브픽셀의 구성도.
 도 3은 도 1의 액정 표시장치의 동작의 한 예를 도시하는 파형도.
 도 4는 도 1의 액정 표시장치의 동작의 한 예를 도시하는 모식도.
 도 5는 도 4에 계속된 동작을 도시하는 모식도.
 도 6은 도 5에 계속된 동작을 도시하는 모식도.
 도 7은 도 1의 액정 표시장치의 동작의 다른 예를 도시하는 모식도.
 도 8의 A 및 B는 도 1의 서브픽셀 내의 리크 전류에 관해 설명하기 위한 개념도.
 도 9의 A 및 B는 도 1의 서브픽셀 내의 리크 전류에 관해 설명하기 위한 개념도.
 도 10은 종래의 액정 표시장치의 동작의 한 예를 도시하는 파형도.
 도 11의 A 및 B는 도 10의 액정 표시장치의 액정 소자에 인가되는 전압을 설명하기 위한 파형도.
 도 12의 A 및 B는 도 1의 액정 표시장치의 액정 소자에 인가되는 전압을 설명하기 위한 파형도.
 도 13은 도 8의 리크 전류가 생기고 있을 때에 액정 소자에 인가되는 전압을 설명하기 위한 파형도.
 도 14는 도 9의 리크 전류가 생기고 있을 때에 액정 소자에 인가되는 전압을 설명하기 위한 파형도.
 도 15는 플리커가 가장 작아지는 전압치에 관해 설명하기 위한 개념도.
 도 16은 본 발명의 제 2의 실시의 형태에 관한 액정 표시장치의 동작의 한 예를 도시하는 파형도.
 도 17은 도 16의 액정 표시장치의 동작의 한 예를 도시하는 모식도.

도 18은 도 17에 계속된 동작을 도시하는 모식도.
 도 19는 도 18에 계속된 동작을 도시하는 모식도.
 도 20은 도 16의 액정 표시장치의 동작의 다른 예를 도시하는 모식도.
 도 21은 도 16의 과형도를 상태로 도시하는 도면.
 도 22는 도 16의 액정 표시장치의 동작의 제 1 변형례를 도시하는 상태도.
 도 23은 도 16의 액정 표시장치의 동작의 제 2 변형례를 도시하는 상태도.
 도 24는 도 16의 액정 표시장치의 동작의 제 3 변형례를 도시하는 상태도.
 도 25는 도 16의 액정 표시장치의 동작의 제 4 변형례를 도시하는 상태도.
 도 26은 도 16의 액정 표시장치의 동작의 제 5 변형례를 도시하는 상태도.
 도 27은 도 16의 액정 표시장치의 동작의 제 6 변형례를 도시하는 상태도.
 도 28은 도 16의 액정 표시장치의 동작의 제 7 변형례를 도시하는 상태도.
 도 29는 도 16의 액정 표시장치의 동작의 제 8 변형례를 도시하는 과형도.
 도 30은 도 16의 액정 표시장치의 동작의 제 9 변형례를 도시하는 상태도.
 도 31은 도 30의 상태를 상세히 도시하는 도면.
 도 32는 도 16의 액정 표시장치의 공통 접속선 구동 회로의 한 예를 도시하는 구성도.
 도 33은 도 16의 액정 표시장치의 공통 접속선 구동 회로의 제 1 변형례를 도시하는 구성도.
 도 34는 도 16의 액정 표시장치의 공통 접속선 구동 회로의 제 2 변형례를 도시하는 구성도.
 도 35의 A 및 B는 도 16의 액정 표시장치의 액정 소자에 인가되는 전압을 설명하기 위한 과형도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 발명을 실시하기 위한 형태에 관해, 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한, 설명은 이하의 순서로 행한다.
- [0016] 1. 제 1의 실시의 형태(도 1 내지 도 15)
- [0017] · 유지 기간(T_h)중에 공통 접속선(COM)에 1종류의 전압을 인가하는 예
- [0018] 2. 제 2의 실시의 형태(도 16 내지 도 35)
- [0019] · 유지 기간(T_h)중에 공통 접속선(COM)에 복수 종류의 전압을 인가하는 예
- [0020] <제 1의 실시의 형태>
- [0021] (개략 구성)
- [0022] 도 1은, 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 관한 액정 표시장치(1)의 개략 구성을 도시한 것이다. 이 액정 표시장치(1)는, 액정 표시 패널(10)과, 액정 표시 패널(10)의 배후에 배치된 백라이트(20)와, 액정 표시 패널(10)을 구동하는 구동 회로(30)를 구비하고 있다. 액정 표시 패널(10)은, 예를 들면, 복수의 서브픽셀(11R, 11G, 11B)이 매트릭스형상으로 배치된 화소 어레이부(13)를 갖고 있다. 본 실시의 형태에서는, 예를 들면, 서로 이웃하는 서브픽셀(11R, 11G, 11B)이 하나의 화소(12)를 구성하고 있다. 또한, 이하에서는, 서브픽셀(11R, 11G, 11B)의 총칭으로서 서브픽셀(11)을 적절히 이용하는 것으로 한다. 구동 회로(30)는, 예를 들면, 영상 신호 처리 회로(31), 타이밍 생성 회로(32), 신호선 구동 회로(33), 주사선 구동 회로(34) 및 공통 접속선 구동 회로(35)를 갖고 있다.
- [0023] (화소 어레이부(13))
- [0024] 도 2는, 화소 어레이부(13) 내의 회로 구성의 한 예를 도시한 것이다. 화소 어레이부(13)는, 예를 들면, 도 1, 도 2에 도시한 바와 같이, 행형상으로 배치된 복수의 주사선(WSL)과, 열형상으로 배치된 복수의 신호선(DTL)을

갖고 있다. 각 주사선(WSL)과 각 신호선(DTL)의 교차부에 대응하여, 복수의 서브픽셀(11R, 11G, 11B)이 행렬형상으로 배치되어 있다. 화소 어레이부(13)는, 또한, 열마다의 서브픽셀(11R, 11G, 11B)에 대응하여, 복수의 공통 접속선(COM)이 하나씩 배치되어 있다.

[0025] 각 서브픽셀(11)은, 예를 들면, 도 2에 도시한 바와 같이, 2개의 트랜지스터(14, 15)와, 액정 소자(16)를 갖고 있다. 또한, 2개의 트랜지스터(14, 15)가 본 발명의 「화소 회로」의 한 구체예에 상당한다. 액정 소자(16)는, 예를 들면, 구동 기관상에, 공통 전극, 절연막, 화소 전극, 배향막, 액정층, 배향막 및 투명 기관을 구동 기관층부터 차례로 갖고 있다. 구동 기관은, 예를 들면, 유리 기관상에, 상기한 트랜지스터(14, 15) 등이 형성된 것이다. 공통 전극은, 1수평 라인(하나의 행)마다 마련된 띠모양의 전극이고, 1수평 라인에 속하는 복수의 서브픽셀(11)에 포함되는 액정 소자(16)에 공통으로 사용되고 있다. 이 공통 전극이, 예를 들면, 상기한 공통 접속선(COM)의 일부를 구성하고 있고, 공통 접속선(COM)과 전기적으로 접속되어 있다. 절연막은, 공통 전극과 화소 전극을 서로 절연 분리하는 것이고, 공통 전극과 화소 전극의 사이에 높이 방향의 간극을 부여하고 있다. 액정층은, 예를 들면, VA(Vertical Alignment) 모드 또는 IPS(In-Plane Switching) 모드의 액정으로 이루어지고, 인가 전압에 의해, 백라이트(20)로부터의 사출광을 투과 또는 차단하는 기능을 갖는다. 화소 전극은, 서브픽셀(11)마다의 전극으로서 기능하는 것이고, 예를 들면, 공통 전극과의 비대향 영역에 배치되어 있다. 이에 의해, 화소 전극과 공통 전극의 사이에 전압이 인가되면, 액정층 내에 횡방향의 전계가 생기도록 되어 있다. 트랜지스터(14, 15)는, 예를 들면, 전계 효과형의 TFT(Thin Film Transistor ; 박막 트랜지스터)이고, 채널을 제어하는 게이트와, 채널 양단에 마련된 소스 및 드레인에 의해 구성되어 있다. 트랜지스터(14, 15)는, p형 트랜지스터라도 좋고, n형 트랜지스터라도 좋다.

[0026] 액정 소자(16)의 일단이 트랜지스터(15)의 소스 또는 드레인에 접속되어 있고, 액정 소자(16)의 타단이 공통 접속선(COM)에 접속되어 있다. 트랜지스터(14, 15)의 게이트가 주사선(WSL)에 접속되어 있고, 트랜지스터(15)의 소스 및 드레인중 액정 소자(16)에 미접속의 쪽이 트랜지스터(14)의 소스 또는 드레인에 접속되어 있다. 트랜지스터(14)의 소스 및 드레인중 트랜지스터(15)에 미접속의 쪽이 신호선(DTL)에 접속되어 있다. 여기서, 1수평 라인에 속하는 복수의 서브픽셀(11)에서는, 예를 들면, 트랜지스터(14, 15)의 게이트가 공통의 주사선(WSL)에 접속되어 있다. 즉, 하나의 주사선(WSL)에 접속된 복수의 서브픽셀(11)은, 하나의 주사선(WSL)에 따라 일렬로 배치되어 있다.

[0027] 또한, 도시하지 않지만, 1수평 라인에 있어서, 예를 들면, 하나의 서브픽셀(11)의 트랜지스터(14, 15)의 게이트가 각 서브픽셀(11)의 양 옆에 마련된 2개의 주사선(WSL)중 한쪽의 주사선(WSL)에 접속됨과 함께, 다른 서브픽셀(11)의 트랜지스터(14, 15)의 게이트가 각 서브픽셀(11)의 양 옆에 마련된 2개의 주사선(WSL)중 다른쪽의 주사선(WSL)에 접속되어 있어도 좋다. 이 경우에, 하나의 주사선(WSL)에 접속된 복수의 서브픽셀(11)이, 하나의 주사선(WSL)을 끼우고 엇갈리게(지그재그로) 배치되어 있어도 좋다. 이 경우에는, 복수의 액정 소자(16)중 하나의 주사선(WSL)에 의해 선택되는 액정 소자(16)는 하나의 주사선(WSL)을 끼우고 엇갈리게 배치되어 있게 된다.

[0028] (백라이트(20))

[0029] 백라이트(20)는, 액정 표시 패널(10)을 배후로부터 조명하는 것이고, 예를 들면, 도광판과, 도광판의 측면에 배치된 광원과, 도광판의 윗면(광 사출면)에 배치된 광학 소자를 구비하고 있다. 도광판은, 광원으로부터의 광을 도광판의 윗면에 유도하는 것이고, 예를 들면, 윗면 및 하면의 적어도 한쪽의 면에, 소정의 패턴화된 형상을 갖고 있고, 측면으로부터 입사한 광을 산란하고, 균일화하는 기능을 갖고 있다. 광원은, 선형상 광원이고, 예를 들면, 열음극관(HCFL ; Hot Cathode Fluorescent Lamp), 냉음극관(CCFL ; Cold Cathode Fluorescent Lamp), 또는 복수의 발광다이오드(LED ; Light Emitting Diode)를 일렬로 배치한 것 등으로 이루어진다. 광학 소자는, 예를 들면, 확산판, 확산 시트, 렌즈 필름, 편광 분리 시트 등을 적층하여 구성된 것이다. 또한, 백라이트(20)는, 광원의 바로 위에 확산판이나 다른 광학 소자를 구비한 직하형이라도 좋다.

[0030] (구동 회로(30))

[0031] 다음에, 화소 어레이부(13)의 주변에 마련된 구동 회로(30) 내의 각 회로에 관해, 도 1을 참조하여 설명한다.

[0032] 영상 신호 처리 회로(31)는, 외부로부터 입력된 디지털의 영상 신호(30A)를 보정함과 함께, 보정한 후의 영상 신호를 아날로그로 변환하여 신호선 구동 회로(33)에 출력하는 것이다. 타이밍 생성 회로(32)는, 신호선 구동 회로(33), 주사선 구동 회로(34) 및 공통 접속선 구동 회로(35)가 연동하여 동작하도록 제어하는 것이다. 타이밍 생성 회로(32)는, 예를 들면, 외부로부터 입력된 동기 신호(30B)에 응하여(동기하여), 이들의 회로에 대해 제어 신호(32A)를 출력하도록 되어 있다.

- [0033] 신호선 구동 회로(33)는, 영상 신호 처리 회로(31)로부터 입력된 아날로그의 영상 신호(영상 신호(30A)에 대응하는 신호 전압)를, 각 신호선(DTL)에 인가하여, 선택 대상의 서브픽셀(11)에 기록하는 것이다. 신호선 구동 회로(33)는, 예를 들면, 영상 신호(30A)에 대응하는 신호 전압(V_{sig})을 출력하는 것이 가능하게 되어 있다. 신호선 구동 회로(33)는, 예를 들면, 후술하는 도 3, 도 6, 도 7에 도시한 바와 같이, 극성이 기준 전압(V_{ref})과의 관계에서 1프레임 기간마다 반전하는 신호 전압(V_{sig})을 각 신호선(DTL)에 인가하여, 선택 대상의 서브픽셀(11)에 기록하는 프레임 반전 구동을 행하는 것이 가능하게 되어 있다. 프레임 반전 구동은, 액정 소자(16)의 열화를 억제하기 위한 것이고, 필요에 응하여 이용된다. 또한, 신호선 구동 회로(33)는, 예를 들면, 후술하는 도 3 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 극성이 1H기간마다 기준 전압(V_{ref})과의 관계에서 반전하는 신호 전압(V_{sig})을 각 신호선(DTL)에 인가하여, 신호 전압(V_{sig})에 대응하는 전압을 선택 대상의 서브픽셀(11)에 기록하는 1H 반전 구동을 행하는 것도 가능하게 되어 있다. 1H 반전 구동은, 액정 소자(16)에 인가하는 전압의 극성을 반전시킴에 기인하여, 프레임마다 플리커가 발생하는 것을 억제하기 위한 것이고, 필요에 응하여 이용된다. 여기서, 기준 전압(V_{ref})은, 예를 들면, 0(제로)볼트로 되어 있다.
- [0034] 주사선 구동 회로(34)는, 제어 신호(32A)의 입력에 응하여(동기하여), 복수의 주사선에 선택 펄스를 인가하여, 복수의 서브픽셀(11)을 소망하는 단위로 선택하는 것이다. 서브픽셀(11)을 선택하는 단위로서는, 예를 들면, 1라인, 인접하는 2라인 등, 필요에 응하여 여러가지의 선택이 가능하다. 또한, 라인의 선택은, 순차 선택이라도 좋고, 랜덤 선택이라도 좋다. 주사선 구동 회로(34)는, 예를 들면, 트랜지스터(15)를 온 시킬 때에 인가하는 전압(V_{on})과, 트랜지스터(15)를 오프 시킬 때에 인가하는 전압(V_{off})을 출력하는 것이 가능하게 되어 있다. 여기서, 전압(V_{on})은, 트랜지스터(15)의 온 전압 이상의 값(일정치)으로 되어 있다. 전압(V_{off})은, 트랜지스터(15)의 온 전압보다 낮은 값(일정치)으로 되어 있다.
- [0035] 다음에, 공통 접속선 구동 회로(35)에 관해 설명한다. 도 3은, 액정 표시장치(1)의 동작의 한 예를 도시하는 타이밍 차트이다. 도 3에는, n-1프레임 기간, n프레임 기간 및 n+1프레임 기간에서의 파형이 도시되어 있다. 또한, 도 3에서는, 개개의 주사선(WSL), 공통 접속선(COM) 및 서브픽셀(11R)을 구별하기 위해, 말미에 (i)(1≤i)가 붙여져 있다. 또한, 도 3에서는, 다른 서브픽셀(11G, 11B)에서의 신호 파형이 생략되어 있다.
- [0036] 도 4는, 도 3의 n-1프레임 기간에서, 주사선(WSL(i))에 V_{on} 을 인가하는 타이밍에서의 서브픽셀(11)의 극성을 모식적으로 도시한 것이다. 도 5는, 도 3의 n-1프레임 기간에서, 주사선(WSL(i+1))에 V_{on} 을 인가하는 타이밍에서의 서브픽셀(11)의 극성을 모식적으로 도시한 것이다. 도 6은, 도 3의 n-1프레임 기간에서, 서브픽셀(11R(i-1))에 대응하는 공통 접속선(COM)의 전압이 V_1 로부터 V_2 (후술)에 변화한 직후의 서브픽셀(11)의 극성을 모식적으로 도시한 것이다. 도 7은, 도 3의 n프레임 기간에서, 서브픽셀(11R(i-1))에 대응하는 공통 접속선(COM)의 전압이 V_1 로부터 V_2 (후술)로 변화한 직후의 서브픽셀(11)의 극성을 모식적으로 도시한 것이다. 또한, 도 4 내지 도 7에는, 신호선 구동 회로(33)가 1H 반전 구동을 행함과 함께, 프레임 반전 구동을 행하고 있는 경우의 서브픽셀(11)의 극성이 도시되어 있다. 또한, 도 4, 도 5에서, 굵은 테두리로 둘러싸인 서브픽셀(11)은, 주사선(WSL(i)) 또는 주사선(WSL(i+1))에 의해 선택되어 있는 것을 의미하고 있다. 또한, 도 4 내지 도 7에서, 가는 테두리로 둘러싸인 서브픽셀(11)은, 이미 주사선(WSL)에 의한 선택이 끝나 있고, 유지 기간(T_h)중인 것을 의미하고 있다. 또한, 도 4, 도 5에서, 점선 테두리로 둘러싸인 서브픽셀(11)은, 아직 주사선에 의한 선택이 이루어지지 않는 것을 의미하고 있다.
- [0037] 여기서, 상기한 「서브픽셀(11)의 극성」이란, 서브픽셀(11)의 전압(도 3중의 파선)이, 기록 기간(T_w)중의 공통 접속선(COM)의 전압(V_L , V_H)($V_L < V_H$)과의 관계에서, 정인지 부인지를 의미하는 것이다. 예를 들면, 도 3에 도시한 바와 같이, 주사선(WSL(i))에 V_{on} 이 인가된 때에, 예를 들면 서브픽셀(11R(1, i))의 전압이 전압(V_H)과의 관계에서 부의 전압으로 되어 있다. 따라서, 이 경우에는, 서브픽셀(11R(i))이 부의 극성이라고 말한다. 한편, 예를 들면, 주사선(WSL(i+1))에 V_{on} 이 인가된 때에, 서브픽셀(11G(i+1))에 인가되어 있는 전압은 전압(V_L)과의 관계에서 정의 전압으로 되어 있다. 따라서, 이 경우에는, 서브픽셀(11G(i+1))이 정의의 극성이라고 말한다.
- [0038] 공통 접속선 구동 회로(35)는, 신호선 구동 회로(33)가 1H 반전 구동을 행하고 있을 때에, 공통 전극(공통 접속선(COM))에 공급하는 전압의 극성을 소정의 라인마다 반전시키는 커먼 반전 구동을 행하는 것이다. 구체적으로

는, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 기준 전압(V_{ref})에 대한 극성이 신호선(DTL)의, 기준 전압(V_{ref})에 대한 극성과 반대가 되는 전압을 선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하는 공통 접속선(COM)에 인가하도록 되어 있다. 예를 들면, 도 3 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 신호선(DTL)의, 기준 전압(V_{ref})에 대한 극성이 정으로 되어 있는 경우에는, 기준 전압(V_{ref})에 대한 극성이 부가 되는 전압(V_L)을 공통 접속선(COM)에 인가하도록 되어 있다. 또한, 예를 들면, 도 3 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 신호선(DTL)의, 기준 전압(V_{ref})에 대한 극성이 부로 되어 있는 경우에는, 기준 전압(V_{ref})에 대한 극성이 정이 되는 전압(V_H)을 공통 접속선(COM)에 인가하도록 되어 있다.

[0039] 또한, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 공통 전극(공통 접속선(COM))에, 전압이 서로 다른 복수 종류의 전압을 인가하도록 되어 있다. 예를 들면, 도 3 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 기록 기간(T_w)에 공통 접속선(COM)에 인가한 전압(V_L , V_H)의 상한치(V_H)와 하한치(V_H)의 중심치(전압(V_{cent}))와는 다른 1종류의 전압(V_1)을 공통 접속선(COM)에 인가하도록 되어 있다. 전압(V_1)은, 전압(V_{cent})보다 작은 전압치이고, 또한 하한치(V_L)보다 큰 전압치이다.

[0040] 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM)과, 비선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하여 배치된 복수의 공통 접속선(COM)을 서로 전기적으로 분리한다. 예를 들면, 도 3, 도 5에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 전압(V_L)을 인가하고 있는 공통 접속선(COM($i+1$))과, 전압(V_1)을 인가하고 있는 공통 접속선(COM($i-2$), COM($i-1$), COM(i))을 서로 전기적으로 분리한다.

[0041] 또한, 본 실시의 형태에서는, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 도 3, 도 6, 도 7에 도시한 바와 같이, 신호선 구동 회로(33)가 프레임 반전 구동을 행하고 있을 때에, 공통 전극(공통 접속선(COM))에 공급하는 전압의 극성을 1프레임 기간마다 반전시키는 커먼 반전 구동을 행하는 것이기도 하다. 예를 들면, 도 6, 도 7에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, $n-1$ 프레임 기간이 경과한 때의 서브픽셀(11)의 극성과, n 프레임 기간이 경과한 때의 서브픽셀(11)의 극성이 서로 반대가 되도록, 1프레임 기간마다, 서브픽셀(11)에 인가하는 전압의 극성을 반전시키고 있다.

[0042] 다음에, 공통 접속선 구동 회로(35)의 내부 구성에 관해 설명한다. 공통 접속선 구동 회로(35)는, 예를 들면, 도 4에 도시한 바와 같이, 공통 접속선(COM)에 전기적으로 접속된 스위칭 소자(36)를 갖고 있다. 스위칭 소자(36)는, 공통 접속선(COM)마다 하나씩 마련되어 있고, 예를 들면, 2개의 출력 단자를 갖고 있다. 스위칭 소자(36)의 1번째의 출력 단자는, 배선(36A)에 접속되어 있고, 배선(36A)을 통하여 펄스 발생 장치(37)의 출력 단자에 접속되어 있다. 스위칭 소자(36)의 2번째의 출력 단자는, 배선(36B)에 접속되어 있다. 배선(36B)은, 예를 들면, 도 4에 도시한 바와 같이, 로직 회로(41)의 출력 단자에 접속되어 있다. 펄스 발생 장치(37)는, 배선(36A)에 소정의 전압(V_H , V_L)을 주기적으로 출력하도록 되어 있다. 로직 회로(41)는, 배선(36B)에 소정의 전압(V_1)을 출력하도록 되어 있다.

[0043] 공통 접속선 구동 회로(35)는, 주사선(WSL)에 V_{on} 이 인가되고, 온 하고 있는 (선택 대상의) 서브픽셀(11)로 이루어지는 수평 라인에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM)을 펄스 발생 장치(37)의 출력 단자에 접속한다. 예를 들면, 도 4에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 선택 대상의 서브픽셀(11R(i), 11G(i), 11B(i))로 이루어지는 하나의 행에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM(i))을, 스위칭 소자(36) 및 배선(36A)을 통하여 펄스 발생 장치(37)의 출력에 접속하여, 그 전압을 V_H 로 한다. 또한, 예를 들면, 도 5에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 선택 대상의 서브픽셀(11R($i+1$), 11G($i+1$), 11B($i+1$))로 이루어지는 하나의 행에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM($i+1$))을, 스위칭 소자(36) 및 배선(36A)을 통하여 펄스 발생 장치(37)의 출력에 접속하고, 그 전압을 V_L 로 한다.

[0044] 또한, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 주사선(WSL)에 전압(V_{off})이 인가되고, 오프 하고 있는(비선택 대상의) 서브픽셀(11)로 이루어지는 복수의 수평 라인에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM)을 배선(36B)에 접속한다. 예를 들면, 도 3, 도 5에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 비선택 대상의 서브픽셀(11R($i-2$), 11R($i-1$), 11R(i))로 이루어지는 3개의 행에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM($i-2$), COM($i-1$), COM(i))을, 스

위칭 소자(36)를 통하여 배선(36B)에 접속하고, 그 전압을 V_1 로 한다.

[0045] 또한, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 도시하지 않지만, 로직 회로(41) 대신에 정전압원(38)을 구비하고 있어도 좋다.

[0046] 다음에, 본 실시의 형태의 액정 표시장치(1)의 동작에 대해 설명한다.

[0047] (기록 기간(T_w))

[0048] 각 프레임 기간의 전반인 기록 기간(T_w)에서, 주사선 구동 회로(34)에 의해 복수의 주사선(WSL)에 소망하는 단위 전압(V_{on})이 인가되고, 트랜지스터(14, 15)가 온 한다. 또한, 신호선 구동 회로(33)에 의해 신호 전압(V_{sig})이 각 신호선(DTL)에 인가됨과 함께, 공통 접속선 구동 회로(35)에 의해 전압(V_L) 또는 전압(V_H)이 선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하는 공통 접속선(COM)에 인가된다.

[0049] 이 때, 극성이 1H기간마다, 또한 1프레임 기간마다 기준 전압(V_{ref})과의 관계에서 반전하는 신호 전압(V_{sig})이 신호선 구동 회로(33)에 의해 각 신호선(DTL)에 인가된다(1H 반전 구동, 프레임 반전 구동). 또한, 각 프레임 기간의 기록 기간(T_w)에서, 기준 전압(V_{ref})에 대한 극성이 신호선(DTL)의, 기준 전압(V_{ref})에 대한 극성과 반대가 되는 전압이 공통 접속선 구동 회로(35)에 의해 선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하는 공통 접속선(COM)에 인가된다(커먼 반전 구동). 이에 의해, 기록 기간(T_w)에서, 신호 전압(V_{sig})에 대응하는 전압(V_w)이 선택 대상의 서브픽셀(11)에 기록된다(도 3 참조). 여기서, 본 실시의 형태에서는, 전압(V_w)의 기록에 즈음하여, 1H 반전 구동, 프레임 반전 구동 및 커먼 반전 구동이 이루어지고 있다. 이에 의해, 서브픽셀(11)에 인가하는 신호 전압의 진폭을 작게 할 수 있고, 소비 전력을 낮게 억제할 수 있다.

[0050] (유지 기간(T_h))

[0051] 또한, 각 프레임 기간의 후반인 유지 기간(T_h)에서, 주사선 구동 회로(34)에 의해 비선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하는 주사선(WSL)에 전압(V_{off})이 인가되고, 트랜지스터(14, 15)가 오프 한다. 이에 의해, 기록 기간(T_w)중에 기록된 전압(V_w)이 비선택 대상의 서브픽셀(11)에서 유지된다. 그 결과, 전압(V_w)에 대응하는 휘도로 각 서브픽셀(11)이 점등한다.

[0052] 그런데, 유지 기간(T_h)의 전압(V_w)을 유지 기간(T_h)의 동안 쪽 일정하게 유지하는 것은, 원리상, 용이하지 않다. 예를 들면, V_H 프레임 기간에서는, 도 2, 도 8(A)에 도시한 바와 같이, 트랜지스터(14, 15)가 오프 하면, 트랜지스터(14)와 트랜지스터(15)와의 접속점인 중간 노드의 전압(V_{mid})이 부의 방향으로 끌려가는 커플링을 받는다. 이에 의해, 전압(V_{mid})이 트랜지스터(14, 15)의 오프 전압에 가까운 전압이 되기 때문에, 액정 소자(16)로부터 트랜지스터(14, 15)측을 향하여 리크 전류(I_1)가 흐름과 함께, 신호선(DTL)으로부터 트랜지스터(14, 15)측을 향하여 리크 전류(I_2)가 흐른다. 또한 V_H 프레임 기간의 기록 직후에서는, 도 8(B)에 도시한 바와 같이, 액정 소자(16)의 전압(V_{pix})은, 1H마다 극성 반전하고 있는 신호선(DTL)의 전압의 평균치(전압($V_{sig-avg}$))보다 낮기 때문에, 신호선(DTL)으로부터 트랜지스터(14, 15)측을 향하여 리크 전류(I_3)가 흐른다. 또한, 전압($V_{sig-avg}$)은, 1H마다 극성 반전하고 있는 신호선(DTL)의 전압의 평균치이다.

[0053] 또한, 예를 들면, V_L 프레임 기간에서는, 도 2, 도 9(A)에 도시한 바와 같이, 트랜지스터(14, 15)가 오프 하면, 트랜지스터(14)와 트랜지스터(15)와의 접속점인 중간 노드의 전압(V_{mid})이 부의 방향으로 끌려가는 커플링을 받는다. 이에 의해, 전압(V_{mid})이 트랜지스터(14, 15)의 오프 전압에 가까운 전압이 되기 때문에, 액정 소자(16)로부터 트랜지스터(14, 15)측을 향하여 리크 전류(I_1)가 흐름과 함께, 신호선(DTL)으로부터 트랜지스터(14, 15)측을 향하여 리크 전류(I_2)가 흐른다. 또한 V_L 프레임 기간의 기록 직후에서는, 도 9(B)에 도시한 바와 같이, 액정 소자(16)의 전압(V_{pix})은, 1H마다 극성 반전하고 있는 신호선(DTL)의 전압의 평균치(전압($V_{sig-avg}$))보다 높기 때문에, 트랜지스터(14, 15)측에서 신호선(DTL)을 향하여 리크 전류(I_3)가 흐른다. 또한, 전압($V_{sig-avg}$)은, 1H마다 극성 반전하고 있는 신호선(DTL)의 전압의 평균치이다.

- [0054] 따라서 예를 들면, 도 10에 도시한 바와 같이, 유지 기간(T_h)에서, 공통 접속선 구동 회로(35)에 의해 비선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하는 공통 접속선(COM)에 전압(V_{cent})이 계속 인가된 경우에는, 전압(V_{pix})은, 도 11의 A, B에 도시한 바와 같이 된다. 즉, V_H 프레임 기간에서는, 도 11의 A에 도시한 바와 같이, 전압(V_{pix})은, 유지 기간(T_h)의 전반에서 부의 방향으로 변화하고, 그 후, 정의 방향으로 변화한다. 이와 같이, V_H 프레임 기간에서는, 유지 기간(T_h)은, 전압(V_{pix})이 부의 방향으로 변화하는 기간(T_d)을 전반에 가짐과 함께, 전압(V_{pix})이 정의 방향으로 변화하는 기간(T_u)을 후반에 갖고 있다. 한편, V_L 프레임 기간에서는, 도 11의 B에 도시한 바와 같이, 전압(V_{pix})은, 유지 기간(T_h)의 전반·후반 함께, 부의 방향으로 변화한다. 이와 같이, V_L 프레임 기간에서는, 유지 기간(T_h)은, 전압(V_{pix})이 부의 방향으로 변화하는 기간(T_d)만을 갖고 있다.
- [0055] 또한, 도 11의 A, B는, 트랜지스터(14, 15)가 n형인 경우의 파형이다. 트랜지스터(14, 15)가 p형인 경우에는, 유지 기간(T_h)은, V_H 프레임 기간에서, 전압(V_{pix})이 정의 방향으로 변화하는 기간(T_u)만을 갖고 있고, V_L 프레임 기간에서, 전압(V_{pix})이 부의 방향으로 변화하는 기간(T_d)과, 전압(V_{pix})이 정의 방향으로 변화하는 기간(T_u)을 갖고 있다.
- [0056] 한편, 본 실시의 형태에서는, 예를 들면, 도 3에 도시한 바와 같이, 유지 기간(T_h)에서, 공통 접속선 구동 회로(35)에 의해 비선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하는 공통 접속선(COM)에 전압(V_1)($<V_{cent}$)이 계속 인가된다. 이에 의해, 전압(V_{pix})은, 도 12의 A, B에 도시한 바와 같이 된다. 즉, V_H 프레임 기간에서는, 도 12의 A에 도시한 바와 같이, 전압(V_{pix})은, 도 11의 A와 마찬가지로 유지 기간(T_h)의 전반에서 부의 방향으로 변화하고, 그 후, 정의 방향으로 변화한다. 이와 같이, V_H 프레임 기간에서는, 유지 기간(T_h)은, 전압(V_{pix})이 부의 방향으로 변화하는 기간(T_d)을 전반에 가짐과 함께, 전압(V_{pix})이 정의 방향으로 변화하는 기간(T_u)을 후반에 갖고 있다. 또한, 유지 기간(T_h)중에 액정 소자(16)에 인가되는 전압(V_w)의 크기는, 기록 기간(T_w)중에 액정 소자(16)에 인가되는 전압(V_w)의 크기와 동등하게 되어 있다. 한편, V_L 프레임 기간에서도, 도 12의 B에 도시한 바와 같이, 전압(V_{pix})은, 도 11의 B와 마찬가지로 유지 기간(T_h)의 전반·후반 함께, 부의 방향으로 변화한다. 이와 같이, V_L 프레임 기간에서는, 유지 기간(T_h)은, 전압(V_{pix})이 부의 방향으로 변화하는 기간(T_d)만을 갖고 있다. 또한, 이 경우에도, 유지 기간(T_h)중에 액정 소자(16)에 인가되는 전압(V_w)의 크기는, 기록 기간(T_w)중에 액정 소자(16)에 인가되는 전압(V_w)의 크기와 동등하게 되어 있다. 즉, 본 실시의 형태에서는, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압을 조정함으로써, 액정 소자(16)에 인가되는 전압(V_w)의 크기를 변화시키는 일 없이, 액정 소자(16)에 인가되는 전압(V_w)의 크기를 제어하고 있다.
- [0057] 다음에, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압을 조정함에 의해 얻어지는 효과에 관해 설명한다. 상술한 바와 같이, 본 실시의 형태에서는, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압을 조정함으로써, 액정 소자(16)에 인가되는 전압(V_w)의 크기가 제어되어 있다. 여기서, 예를 들면, V_H 프레임 기간에서, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_1)($<V_{cent}$)으로 조정되어 있다. 이에 의해, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_{cent})으로 조정되어 있는 경우에 비하여, 예를 들면 도 12의 A에 도시한 바와 같이, 액정 소자(16)의 전압(V_{pix})이 작아진다. 그 결과, 리크 전류(I_1)가 작아지기 때문에, 예를 들면 도 13에 도시한 바와 같이, 액정 소자(16)의 전압(V_{pix})이, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_{cent})으로 조정되어 있는 경우에 비하여 커진다.
- [0058] 또한, 예를 들면, V_L 프레임 기간에서, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_1)으로 조정되어 있다. 이에 의해, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_{cent})으로 조정되어 있는 경우에 비하여, 예를 들면 도 12의 B에 도시한 바와 같이, 액정 소자(16)의 전압(V_{pix})이 작아진다. 그 결과, 리크 전류(I_1)가 작아지기 때문에, 예를 들면 도 14에 도시한 바와 같이, 액정 소자(16)의 전압(V_{pix})이, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_{cent})으로 조정되어 있는 경우에 비하여 커진다.

- [0059] 이와 같이, 본 실시의 형태에서는, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_{cent})보다 작은 전압(V_1)으로 조정되어 있다. 이에 의해, 유지 기간(T_h)에서 플리커가 가장 작아지는 전압치(최적치(V_{best}))가 상승한다(도 13, 도 14 참조). 여기서, 최적치(V_{best})는, 도 15에 도시한 바와 같이, 중간계조에 있어서의 최적치로 되어 있다. 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_{cent})으로 조정되어 있을 때의 최적치(V_{best-1})는, 고계조시의 최적치로부터 멀리 떨어진 값으로 되어 있다. 한편, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_1)으로 조정되어 있을 때의 최적치(V_{best-2})는, 고계조시의 최적치에 가까운 값으로 되어 있다. 따라서, 기록 기간(T_w)에서 공통 접속선(COM)에 인가되는 전압의 중심치((상한치(전압(V_H))+하한치(전압(V_L))/2)를 최적치(V_{best-2})로 함에 의해, 모든 표시 계조에서 플리커를 저감할 수 있다.
- [0060] 그래서, 본 실시의 형태에서는, 액정 표시장치(1)의 생산시(출하시)에, 기록 기간(T_w)에서 공통 접속선(COM)에 인가되는 전압의 중심치((상한치(전압(V_H))+하한치(전압(V_L))/2)가 최적치(V_{best-2})가 되도록, 전압(V_H , V_L)의 값이 조정된다. 이와 같이, 본 실시의 형태의 액정 표시장치(1)에서는, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_{cent})보다 작은 전압(V_1)으로 조정되어 있음에 의해, 종래에서는 조정이 어려웠던 모든 계단조에 있어서의 플리커의 조정을 용이하게 행할 수 있다. 이에 의해, 고계조시의 플리커에 의한 소착(燒付)을 저감할 수도 있다.
- [0061] <제 2의 실시의 형태>
- [0062] 다음에, 본 발명의 제 2의 실시의 형태에 관한 액정 표시장치에 관해 설명한다. 본 실시의 형태의 액정 표시장치는, 공통 접속선 구동 회로(35)가 유지 기간(T_h)중에 공통 접속선(COM)에, 전압이 서로 다른 복수 종류의 전압을 인가하도록 되어 있는 점에서, 상기 실시의 형태의 액정 표시장치(1)의 구성과 상위하다. 그래서, 이하에서는, 상기 실시의 형태와 공통의 내용에 관한 설명을 생략하고, 상기 실시의 형태와의 상위점에 관한 설명을 주로 행하는 것으로 한다.
- [0063] 도 16은, 본 실시의 형태의 액정 표시장치의 동작의 한 예를 도시하는 타이밍 차트이다. 도 16에는, n-1프레임 기간, n프레임 기간 및 n+1프레임 기간에서의 파형이 도시되어 있다.
- [0064] 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 공통 접속선(COM)에, 전압이 서로 다른 복수 종류의 전압을 인가하도록 되어 있다. 예를 들면, 도 16 내지 도 18에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 2종류의 전압(V_1 , V_2)($V_1 > V_2$)을 순차로 인가하도록 되어 있다. 여기서, 전압(V_1 , V_2)은, 상기 실시의 형태의 전압(V_1)과 마찬가지로 기록 기간(T_w)에 공통 접속선(COM)에 인가한 전압(V_L , V_H)의 상한치(V_H)와 하한치(V_L)의 중심치(전압(V_{cent}))와는 다른 전압치이다. 또한, 전압(V_1 , V_2)은, 상기 실시의 형태의 전압(V_1)과 마찬가지로 전압(V_{cent})보다 작은 전압치이고, 또한 하한치(V_L)보다 큰 전압치이다.
- [0065] 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 서로 동등한 전압이 인가된 공사용 접속선(COM)끼리를 서로 전기적으로 접속한다. 예를 들면, 도 16, 도 18에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 비선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하여 배치된 복수의 공통 접속선(COM)중 전압(V_1)을 인가하고 있는 공통 접속선(COM(i), COM(i+1))을 서로 전기적으로 접속한다. 또한, 예를 들면, 도 16, 도 18에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 비선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하여 배치된 복수의 공통 접속선(COM)중 전압(V_2)을 인가하고 있는 공통 접속선(COM(i-2), COM(i-1))을 서로 전기적으로 접속한다. 또한, 전압(V_1)과 전압(V_2)이 크게 다르지 않은 것이 바람직하다.
- [0066] 또한, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM)과, 비선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하여 배치된 복수의 공통 접속선(COM)을 서로 전기적으로 분리한다. 예를 들면, 도 16, 도 18에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 전압(V_L)을 인가하고 있는 공통 접속선(COM(i+1))과, 전압(V_1)을 인가하고 있는 공통 접속선(COM(i-2), COM(i-1), COM(i))을 서로 전기적으로 분리한다. 또한, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 비선택 대상의

서브픽셀(11)에 대응하여 배치된 복수의 공통 접속선(COM)중 서로 다른 전압을 인가하고 있는 공통 접속선(COM)끼리도 서로 전기적으로 분리한다. 예를 들면, 도 16, 도 18에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 유지 기간(T_h)중에, 전압(V_1)을 인가하고 있는 공통 접속선(COM(i), COM($i+1$))과, 전압(V_2)을 인가하고 있는 공통 접속선(COM($i-2$), COM($i-1$))을 서로 전기적으로 분리한다.

[0067] 또한, 본 실시의 형태에서는, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 도 16, 도 18, 도 20에 도시한 바와 같이, 신호선 구동 회로(33)가 프레임 반전 구동을 행하고 있을 때에, 공통 전극(공통 접속선(COM))에 공급하는 전압의 극성을 1프레임 기간마다 반전시키는 커먼 반전 구동을 행하는 것이기도 하다. 예를 들면, 도 19, 도 20에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, $n-1$ 프레임 기간이 경과한 때의 서브픽셀(11)의 극성과, n 프레임 기간이 경과한 때의 서브픽셀(11)의 극성이 서로 반대가 되도록, 1프레임 기간마다, 서브픽셀(11)에 인가하는 전압의 극성을 반전시키고 있다.

[0068] 여기서, 유지 기간(T_h)중의 전압의 종류는, 각 프레임 기간에 동일한 것이 바람직하다. 예를 들면, 도 16에 도시한 바와 같이, 기록 기간(T_w)에 V_H 가 인가된 프레임 기간(V_H 프레임 기간)과, 기록 기간(T_w)에 V_L 이 인가된 프레임 기간(V_L 프레임 기간)에 있어서, 유지 기간(T_h)중의 전압의 종류가 서로 동일하게 되어 있는 것이 바람직하다. 유지 기간(T_h)중의 전압의 수는, 도 21에 도시한 바와 같이 2개라도 좋고, 도 22에 도시한 바와 같이 3개 이상이라도 좋다. 또한, 도 21은, 도 16의 파형도를 상태도로서 도시한 것이다. 도 22는, 도 21과 마찬가지로 파형도를 상태도로서 도시한 것이다.

[0069] 유지 기간(T_h)중의 전압의 종류는, 모든 프레임 기간에 동일하지 않아도 좋다. 예를 들면, V_H 프레임 기간과 V_L 프레임 기간에서, 전압의 종류가 서로 달라도 좋다. 구체적으로는, 도 23에 도시한 바와 같이, 유지 기간(T_h)중에 2종류의 전압이 순차로 인가되어 있고, V_H 프레임 기간의 유지 기간(T_h)의 2번째의 전압(V_B)과, V_L 프레임 기간의 유지 기간(T_h)의 2번째의 전압(V_A)이 서로 달라도 좋다. 이 때, V_H 프레임 기간의 유지 기간(T_h)의 1번째의 전압(V_1)과, V_L 프레임 기간의 유지 기간(T_h)의 1번째의 전압(V_1)이, 서로 동등하게 되어 있어도 좋고, 서로 달라도 좋다.

[0070] 또한, 유지 기간(T_h)중의 전압의 수가, 모든 프레임 기간에 동일하지 않아도 좋다. 예를 들면, 트랜지스터(14, 15)가 p형 트랜지스터인 경우에는, 도 24에 도시한 바와 같이, V_H 프레임 기간의 유지 기간(T_h)중에 2종류의 전압(V_1 , V_2)이 순차로 인가되어 있고, V_L 프레임 기간의 유지 기간(T_h)중에 1종류의 전압(V_1)이 인가되어 있어도 좋다. 이 때, V_L 프레임 기간의 유지 기간(T_h)중에 인가되는 전압이, V_H 프레임 기간의 유지 기간(T_h)중의 1번째의 전압과 동등하게 되어 있어도 좋다. 또한, 예를 들면, 트랜지스터(14, 15)가 n형 트랜지스터인 경우에는, 도 25에 도시한 바와 같이, V_H 프레임 기간의 유지 기간(T_h)중에 1종류의 전압(V_1)이 인가되어 있고, V_L 프레임 기간의 유지 기간(T_h)중에 2종류의 전압(V_1 , V_2)이 순차로 인가되어 있어도 좋다. 이 때, V_H 프레임 기간의 유지 기간(T_h)중에 인가되는 전압(V_1)이, V_H 프레임 기간의 유지 기간(T_h)중의 1번째의 전압(V_1)과 동등하게 되어 있어도 좋다.

[0071] 또한, 유지 기간(T_h)중의 전압이 복수 있는 경우에, 유지 기간(T_h)의 시작에 있어서, 기록 기간(T_w)중에 인가되는 전압(V_H , V_L)과 동등한 전압이 AC적으로(교대로) 인가되어 있어도 좋다. 예를 들면, 도 26에 도시한 바와 같이, V_H 프레임 기간에서는 유지 기간(T_h)의 시작에 있어서, 전압이 V_H , V_L , V_H , V_L ……로 순차로 인가되고, V_L 프레임 기간에서는 유지 기간(T_h)의 시작에 있어서, 전압이 V_L , V_H , V_L , V_H , ……로 순차로 인가되어 있어도 좋다.

[0072] 또한, 유지 기간(T_h)중의 전압이 복수 있는 경우에, 유지 기간(T_h)중의 전압을 인가하는 타이밍은, 예를 들면 도 16에 도시한 바와 같이 1필드 기간 내에 1라인마다 1H 어긋나 있어도 좋다. 또한, 유지 기간(T_h)중의 전압이 복수 있는 경우에, 유지 기간(T_h)중의 전압을 인가하는 타이밍이, 예를 들면 도 27에 도시한 바와 같이 1필드 기간 내에서 k라인(k는 정의 정수)마다 동기하고 있어도 좋다. 이 때, 주사 타이밍은, k라인마다 1H×k만큼 어긋나 있는 것이 바람직하다. 또한, 공통 접속선 구동 회로(35)가, 소정의 프레임 기간 내의 유지 기간(T_h)에서 종류의 서로 동등한 전압(V_2)을 복수의 공통 접속선(COM)에 소망하는 단위마다(k라인마다), 1H×k씩 어긋나여 순

차로 인가하는 것이 바람직하다. 또한, 유지 기간(T_h)중의 전압을 인가하는 타이밍을 k 라인마다 동기시키는 경우에는, V_h 프레임 기간에서는 유지 기간(T_h)중의 1번째의 전압을 V_h 로 하고, V_L 프레임 기간에서는 유지 기간(T_h)중의 1번째의 전압을 V_L 로 하는 것이 바람직하다.

[0073] 또한, 특히 자연화(自然畵)에서는, 유지 기간(T_h)중의 전압이 복수 있는 경우에, 하나의 전압이 플로팅 전압이라고 좋다. 이것은, 자연화에서는, 하나의 전압이 플로팅 전압으로 되어 있어도, 화질의 열화가 시인(視認)되기 어렵기 때문이다. 예를 들면, 도 28에 도시한 바와 같이, 유지 기간(T_h)중의 1번째의 전압이 플로팅 전압으로 되어 있어도 좋다. 단, 이 경우에는, 공통 접속선(COM)이 다른 배선(예를 들면 신호선(DTL))으로부터의 커플링을 받기 쉬워지기 때문에, 예를 들면, 도 29에 도시한 바와 같이, 공통 접속선(COM)의 전압이 커플링에 기인하고 물결친다. 이 때, 후술하는 바와 같이, 플로팅되어 있는 공통 접속선(COM)끼리가 공통 접속선 구동 회로(35)에 의해 서로 접속된다. 이에 의해, 어느 공통 접속선(COM)을 플로팅함에 의해, 그 공통 접속선(COM)이 플로팅이 되기 직전으로 유지하고 있던 전하가, 이미 플로팅되어 있는 다른 공통 접속선(COM)에 분배된다. 그 결과, 플로팅되어 있는 공통 접속선(COM)의 전압이 물결치지만, 소정의 전압(예를 들면 상술한 전압(V_1)과 동등한 전압)으로 수속하여 간다.

[0074] 또한, 예를 들면, 유지 기간(T_h)중의 전반(前半)에서, 소정의 전압(V_1)과, 플로팅 전압이 공통 접속선(COM)에 그대로 인가되어 있어도 좋다. 예를 들면, 도 30, 도 31에 도시한 바와 같이, 1H기간에서, 영상 신호 처리 회로(31)로부터 영상 신호(30A)에 대응하는 신호 전압이 신호선(DTL(i))에 인가되어 있는 ON기간(또는 ON기간을 포함하는 기간)의 전압이 플로팅 전압으로 되어 있고, 그 이외의 기간의 전압이 V_1 로 되어 있어도 좋다. 또한, ON기간에는, 프리차지 전압이 신호선(DTL(i))에 인가되어 있는 기간이 포함되어 있어도 좋다.

[0075] 다음에, 공통 접속선 구동 회로(35)의 내부 구성에 관해 설명한다. 또한, 이하에서는, 유지 기간(T_h)중의 전압의 종류가 2종류로 되어 있는 경우의 내부 구성의 한 예에 관해 설명한다.

[0076] 공통 접속선 구동 회로(35)는, 예를 들면, 도 17에 도시한 바와 같이, 공통 접속선(COM)에 전기적으로 접속된 스위칭 소자(36)를 갖고 있다. 스위칭 소자(36)는, 공통 접속선(COM)마다 하나씩 마련되어 있고, 예를 들면, 3개의 출력 단자를 갖고 있다. 스위칭 소자(36)의 1번째의 출력 단자는, 배선(36A)에 접속되어 있고, 배선(36A)을 통하여 펄스 발생 장치(37)의 출력 단자에 접속되어 있다. 스위칭 소자(36)의 2번째의 출력 단자는, 배선(36B)에 접속되어 있다. 배선(36B)은, 예를 들면, 도 17에 도시한 바와 같이, 정전압원(38)의 출력 단자에 접속되어 있다. 정전압원(38)은, 배선(36B)에 소정의 전압(V_1)을 출력하도록 되어 있다. 스위칭 소자(36)의 3번째의 출력 단자는, 배선(36C)에 접속되어 있다. 배선(36C)은, 예를 들면, 도 17에 도시한 바와 같이, 정전압원(39)의 출력 단자에 접속되어 있다. 정전압원(39)은, 배선(36C)에 소정의 전압(V_2)($<V_1$)을 출력하도록 되어 있다.

[0077] 공통 접속선 구동 회로(35)는, 주사선(WSL)에 V_{on} 이 인가되어, 온 하고 있는 (선택 대상의) 서브픽셀(11)로 이루어지는 수평 라인에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM)을 펄스 발생 장치(37)의 출력 단자에 접속한다. 예를 들면, 도 17에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 선택 대상의 서브픽셀(11R(i), 11G(i), 11B(i))로 이루어지는 하나의 행에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM(i))을, 스위칭 소자(36) 및 배선(36A)을 통하여 펄스 발생 장치(37)의 출력에 접속하고, 그 전압을 V_h 로 한다. 또한, 예를 들면, 도 18에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 선택 대상의 서브픽셀(11R(i+1), 11G(i+1), 11B(i+1))로 이루어지는 하나의 행에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM(i+1))을, 스위칭 소자(36) 및 배선(36A)을 통하여 펄스 발생 장치(37)의 출력에 접속하고, 그 전압을 V_L 로 한다.

[0078] 또한, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 주사선(WSL)에 전압(V_{off})이 인가되고, 오프 하고 있는 (비선택 대상의) 서브픽셀(11)로 이루어지는 복수의 수평 라인중, 비선택의 시간이 소정의 시간을 경과하지 않은 수평 라인에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM)을, 비선택의 시간이 소정의 시간을 경과할 때까지 배선(36B)에 접속한다. 예를 들면, 도 16, 도 18에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 비선택 대상의 서브픽셀(11R(i-2), 11R(i-1), 11R(i))로 이루어지는 3개의 행에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM(i-2), COM(i-1), COM(i))을, 스위칭 소자(36)를 통하여 배선(36B)에 접속하고, 그 전압을 V_1 로 한다.

[0079] 또한, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 주사선(WSL)에 전압(V_{off})이 인가되고, 오프 하고 있는 (비선택 대상의) 서

브픽셀(11)로 이루어지는 복수의 수평 라인중, 비선택의 시간이 소정의 시간을 경과한 수평 라인에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM)을 배선(36C)에 접속한다. 예를 들면, 도 16, 도 19에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 비선택 대상의 서브픽셀(11R(i-2), 11R(i-1))로 이루어지는 2개의 행에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM(i-2), COM(i-1))을, 스위칭 소자(36)를 통하여 배선(36C)에 접속하고, 그 전압을 V_2 로 한다.

[0080] 또한, 유지 기간(T_h)중의 전압의 종류가 3종류 이상으로 되어 있는 경우에는, 도시하지 않지만, 공통 접속선 구동 회로(35)가, 예를 들면, 이하와 같은 구성으로 되어 있으면 좋다. 즉, 공통 접속선 구동 회로(35)가, 예를 들면, 스위칭 소자(36)와, 펄스 발생 장치(37)와, 3종류 이상의 정전압 회로와, 펄스 발생 장치(37)에 접속된 배선(36A)과, 각 정전압 회로에 접속된 배선을 구비하고 있으면 된다.

[0081] 또한, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 정전압원(38, 39) 대신에, 로직 회로를 구비하고 있어도 좋다. 예를 들면, 도 32에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)는, 정전압원(38) 대신에, 로직 회로(41)를 구비하고 있어도 좋다. 또한, 도시하지 않지만, 공통 접속선 구동 회로(35)가, 공통 접속선(COM)의 타단에, 다시 또하나 마련되어 있어도 좋다.

[0082] 또한, 유지 기간(T_h)중의 전압이 복수 있는 경우에, 그 중의 하나의 전압이 플로팅 전압으로 되어 있는 때에는, 예를 들면, 공통 접속선 구동 회로(35)가, 이하와 같은 구성으로 되어 있으면 된다. 즉, 공통 접속선 구동 회로(35)가, 예를 들면, 도 33에 도시한 바와 같이, 스위칭 소자(36)와, 펄스 발생 장치(37)와, 정전압원(39)과, 펄스 발생 장치(37)에 접속된 배선(36A)과, 플로팅 상태로 되어 있는 배선(36B)과, 정전압원(39)에 접속된 배선(36C)을 구비하고 있으면 된다. 또한, 예를 들면, 도 34에 도시한 바와 같이, 공통 접속선 구동 회로(35)가, 플로팅 상태로 되어 있는 배선(36B)과 그라운드 사이에 고저항(R)을 구비하고 있어도 좋다. 이와 같은 경우에는, 배선(36B)을 실질적으로 플로팅으로 간주하는 것이 가능하다.

[0083] 다음에, 본 실시의 형태의 액정 표시장치의 동작에 관해 설명한다. 또한, 이하에서는, 유지 기간(T_h)중의 전압의 종류가 2종류로 되어 있는 경우의 동작에 관해 설명한다.

[0084] (기록 기간(T_w))

[0085] 각 프레임 기간의 전반(前半)인 기록 기간(T_w)에서, 주사선 구동 회로(34)에 의해 복수의 주사선(WSL)에 소망하는 단위로 전압(V_{on})이 인가되고, 트랜지스터(14, 15)가 온 한다. 또한, 신호선 구동 회로(33)에 의해 신호 전압(V_{sig})이 각 신호선(DTL)에 인가됨과 함께, 공통 접속선 구동 회로(35)에 의해 전압(V_L) 또는 전압(V_H)이 선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하는 공통 접속선(COM)에 인가된다.

[0086] 이 때, 극성이 1H기간마다, 또한 1프레임 기간마다 기준 전압(V_{ref})과의 관계에서 반전하는 신호 전압(V_{sig})이 신호선 구동 회로(33)에 의해 각 신호선(DTL)에 인가된다(1H 반전 구동, 프레임 반전 구동). 또한, 각 프레임 기간의 기록 기간(T_w)에서, 기준 전압(V_{ref})에 대한 극성이 신호선(DTL)의, 기준 전압(V_{ref})에 대한 극성과 반대가 되는 전압이 공통 접속선 구동 회로(35)에 의해 선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하는 공통 접속선(COM)에 인가된다(커먼 반전 구동). 이에 의해, 기록 기간(T_w)에서, 신호 전압(V_{sig})에 대응하는 전압(V_w)이 선택 대상의 서브픽셀(11)에 기록된다(도 16 참조). 여기서, 본 실시의 형태에서는, 전압(V_w)의 기록에 즈음하여, 1H 반전 구동, 프레임 반전 구동 및 커먼 반전 구동이 이루어지고 있다. 이에 의해, 서브픽셀(11)에 인가하는 신호 전압의 진폭을 작게 할 수 있고, 소비 전력을 낮게 억제할 수 있다.

[0087] (유지 기간(T_h))

[0088] 또한, 각 프레임 기간의 후반인 유지 기간(T_h)에서, 주사선 구동 회로(34)에 의해 비선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하는 주사선(WSL)에 전압(V_{off})이 인가되고, 트랜지스터(14, 15)가 오프 한다. 이에 의해, 기록 기간(T_w)중에 기록된 전압(V_w)이 비선택 대상의 서브픽셀(11)에서 유지된다. 그 결과, 전압(V_w)에 대응하는 휘도로 각 서브픽셀(11)이 점등한다.

[0089] 그런데, 유지 기간(T_h)의 전압(V_w)을 유지 기간(T_h)의 동안 쪽 일정하게 유지하는 것은, 원리상, 용이하지 않다. 예를 들면, V_H 프레임 기간에서는, 도 2, 도 8에 도시한 바와 같이, 트랜지스터(14, 15)가 오프 하면, 트랜지스

터(14)와 트랜지스터(15)의 접속점인 중간 노드의 전압(V_{mid})이 부의 방향으로 끌려가는 커플링을 받는다. 이에 의해, 전압(V_{mid})이 트랜지스터(14, 15)의 오프 전압에 가까운 전압이 되기 때문에, 액정 소자(16)로부터 트랜지스터(14, 15)측을 향하여 리크 전류(I_1)가 흐른다. 또한 V_H 프레임 기간의 기록 직후에서는, 액정 소자(16)의 전압(V_{pix})은, 1H마다 극성 반전하고 있는 신호선(DTL)의 전압의 평균치(전압($V_{sig-avg}$))보다 낮기 때문에, 신호선(DTL)으로부터 트랜지스터(14, 15)측을 향하여 리크 전류(I_2)가 흐른다. 또한, 전압($V_{sig-avg}$)은, 1H마다 극성 반전하고 있는 신호선(DTL)의 전압의 평균치이다.

[0090] 또한, 예를 들면, V_L 프레임 기간에서는, 도 2, 도 9에 도시한 바와 같이, 트랜지스터(14, 15)가 오프 하면, 트랜지스터(14)와 트랜지스터(15)의 접속점인 중간 노드의 전압(V_{mid})이 부의 방향으로 끌려가는 커플링을 받는다. 이에 의해, 전압(V_{mid})이 트랜지스터(14, 15)의 오프 전압에 가까운 전압이 되기 때문에, 액정 소자(16)로부터 트랜지스터(14, 15)측을 향하여 리크 전류(I_1)가 흐른다. 또한 V_L 프레임 기간의 기록 직후에서는, 액정 소자(16)의 전압(V_{pix})은, 1H마다 극성 반전하고 있는 신호선(DTL)의 전압의 평균치(전압($V_{sig-avg}$))보다 높기 때문에, 트랜지스터(14, 15)측부터 신호선(DTL)을 향하여 리크 전류(I_2)가 흐른다. 또한, 전압($V_{sig-avg}$)은, 1H마다 극성 반전하고 있는 신호선(DTL)의 전압의 평균치이다.

[0091] 따라서 예를 들면, 도 12에 도시한 바와 같이, 유지 기간(T_h)에서, 공통 접속선 구동 회로(35)에 의해 비선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하는 공통 접속선(COM)에 일정한 전압이 계속 인가된 경우에는, 전압(V_{pix})은, 도 12의 A, B에 도시한 바와 같이 된다. 즉, V_H 프레임 기간에서는, 도 12의 A에 도시한 바와 같이, 전압(V_{pix})은, 유지 기간(T_h)의 전반에서 부의 방향으로 변화하고, 그 후, 정의 방향으로 변화한다. 이와 같이, V_H 프레임 기간에서는, 유지 기간(T_h)은, 전압(V_{pix})이 부의 방향으로 변화하는 기간(T_d)을 전반에 가짐과 함께, 전압(V_{pix})이 정의 방향으로 변화하는 기간(T_u)을 후반에 갖고 있다. 한편, V_L 프레임 기간에서는, 도 12의 B에 도시한 바와 같이, 전압(V_{pix})은, 유지 기간(T_h)의 전반·후반 함께, 부의 방향으로 변화한다. 이와 같이, V_L 프레임 기간에서는, 유지 기간(T_h)은, 전압(V_{pix})이 부의 방향으로 변화하는 기간(T_d)밖에 갖고 있지 않다. 이것은, 공통 접속선(COM)의 전압(V_1)의 값을 조정할 때에, V_L 프레임 기간의 유지 기간(T_h)의 전반과 후반에 있어서, 기록된 전압(V_w)의 평균치(액정 소자(16)에 인가된 전압의 평균치)를 완전하게 동등하게 하는 것이 용이하지 않은 것을 의미하고 있다.

[0092] 또한, 도 12의 A, B는, 트랜지스터(14, 15)가 n형인 경우의 파형이다. 트랜지스터(14, 15)가 p형인 경우에는, 유지 기간(T_h)은, V_H 프레임 기간에서, 전압(V_{pix})이 정의 방향으로 변화하는 기간(T_u)밖에 갖고 있지 않고, V_L 프레임 기간에서, 전압(V_{pix})이 부의 방향으로 변화하는 기간(T_d)과, 전압(V_{pix})이 정의 방향으로 변화하는 기간(T_u)을 갖고 있다.

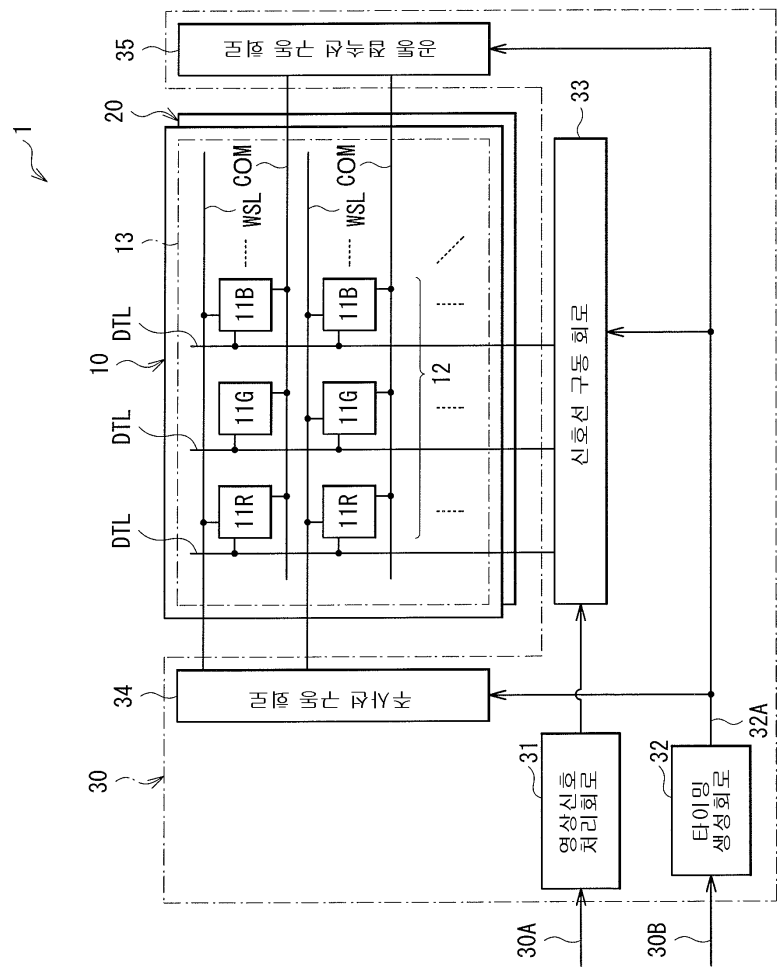
[0093] 한편, 본 실시의 형태에서는, 예를 들면, 도 16에 도시한 바와 같이, 유지 기간(T_h)에서, 공통 접속선 구동 회로(35)에 의해 비선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하는 공통 접속선(COM)에 복수 종류(2종류)의 전압이 인가된다. 이에 의해, 전압(V_{pix})은, 도 35(A), (B)에 도시한 바와 같이 된다. 즉, V_H 프레임 기간에서는, 도 35(A)에 도시한 바와 같이, 전압(V_{pix})은, 유지 기간(T_h)의 전반에서 부의 방향으로 변화하고, 그 후, 정의 방향으로 변화한다. 이와 같이, V_H 프레임 기간에서는, 유지 기간(T_h)은, 전압(V_{pix})이 부의 방향으로 변화하는 기간(T_d)을 전반에 가짐과 함께, 전압(V_{pix})이 정의 방향으로 변화하는 기간(T_u)을 후반에 갖고 있다. V_L 프레임 기간에서도, 도 35(B)에 도시한 바와 같이, 전압(V_{pix})은, 유지 기간(T_h)의 전반에서 부의 방향으로 변화하고, 그 후, 정의 방향으로 변화한다. 이와 같이, V_L 프레임 기간에서도, 유지 기간(T_h)은, 전압(V_{pix})이 부의 방향으로 변화하는 기간(T_d)을 전반에 가짐과 함께, 전압(V_{pix})이 정의 방향으로 변화하는 기간(T_u)을 후반에 갖고 있다. 따라서, 본 실시의 형태에서는, 공통 접속선(COM)의 전압(V_1 , V_2)의 값을 조정하거나, 인가 기간(T_{h1} , T_{h2})의 길이를 조정하거나 함에 의해, V_H 프레임 기간 및 V_L 프레임 기간의 쌍방의 유지 기간(T_h)의 전반과 후반에 있어서, 기록된 전압(V_w)의 평균치(액정 소자(16)에 인가되는 전압의 평균치)를 완전하게 또는 대충 동등하게 할 수 있다.

- [0094] 환언하면, 본 실시의 형태에서는, 각 프레임 기간 내의 유지 기간(T_h)에 있어서 하나 액정 소자(16)의 전압이 하강하는 기간(T_d)과 상승하는 기간(T_u)을 갖도록, 서브픽셀(11)이 구동된다. 또한, 하나의 종류의 전압(V_1)이 인가되고 있는 기간(T_{h1})과 다른 종류의 전압(V_2)이 인가되고 있는 기간(T_{h2})에 있어서, 액정 소자(16)에 인가되는 전압의 평균치가 서로 동등하게 되도록, 복수 종류(2종류)의 전압이 복수의 공통 접속선(COM)에 인가된다.
- [0095] 이에 의해, 기간(T_{h1})과 기간(T_{h2})에 있어서, 서브픽셀(11)의 휘도를 동등하게 할 수 있다. 그 결과, 플리커를 저감하는 것이 가능해진다. 그런데, 본 실시의 형태에서는, 각 프레임 기간의 길이를 종래의 길이보다 단축할 (즉 프레임 주파수를 올릴) 필요는 없기 때문에, 고속 구동을 행하지 않아도, 플리커를 저감하는 것이 가능해진다. 또한, 고속 구동을 행하지 않는 경우에는, 플리커를 저감할 수 있을 뿐만 아니라, 소비 전력의 증대도 억제할 수 있다. 또한, 플리커를 저감할 수 있기 때문에, 종래보다도 백라이트(20)의 휘도를 올릴 수 있다. 그 결과, 플리커를 억제하면서, 고(高)콘트라스트, 고휘도 등의 고화질을 실현할 수 있다. 또한, 본 실시의 형태에서는, 서브픽셀(11)의 구성이나 형상에 제약이 가해지는 일이 없기 때문에, 개구율이 저하되거나, 제조 프로세스에서 사용하는 마스크의 수가 증대하거나 할 우려가 없다.
- [0096] 또한, 본 실시의 형태에서는, 상기 실시의 형태와 마찬가지로 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_{cent})보다 작은 전압(V_1 , V_2)으로 조정되어 있다. 이에 의해, 유지 기간(T_h)에서 플리커가 가장 작아지는 전압치(최적치(V_{best}))가 상승한다(도 13, 도 14 참조). 여기서, 최적치(V_{best})는, 도 15에 도시한 바와 같이, 중간 계조에서의 최적치로 되어 있다. 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_{cent})으로 조정되어 있을 때의 최적치(V_{best-1})는, 고계조시의 최적치로부터 멀리 떨어진 값으로 되어 있다. 한편, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_1)으로 조정되어 있을 때의 최적치(V_{best-2})는, 고계조시의 최적치에 가까운 값으로 되어 있다. 따라서, 기록 기간(T_w)에서 공통 접속선(COM)에 인가되는 전압의 중심치((상한치(전압(V_H))+하한치(전압(V_L)))/2)를 최적치(V_{best-2})로 함에 의해, 모든 표시 계조에서 플리커를 저감할 수 있다.
- [0097] 그래서, 본 실시의 형태에서도, 액정 표시장치의 생산시(출하시)에, 기록 기간(T_w)에서 공통 접속선(COM)에 인가되는 전압의 중심치((상한치(전압(V_H))+하한치(전압(V_L)))/2)가 최적치(V_{best-2})가 되도록, 전압(V_H , V_L)의 값이 조정된다. 이와 같이, 본 실시의 형태의 액정 표시장치에서도, 유지 기간(T_h)중의 공통 접속선(COM)의 전압이 전압(V_{cent})보다 작은 전압(V_1 , V_2)으로 조정되어 있음에 의해, 종래에서는 조정이 어려웠던 전(全)계조에서의 플리커의 조정을 용이하게 행할 수 있다. 이에 의해, 고계조시의 플리커에 의한 소착을 저감할 수도 있다.
- [0098] 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 유지 기간(T_h)중의, 공통 접속선(COM)의 전압의 종류가, 각 프레임 기간에서 동일하여도, 모든 프레임 기간에서 동일하지 않아도, V_H 프레임 기간 및 V_L 프레임 기간의 쌍방의 유지 기간(T_h)에서, 기록된 전압(V_w)의 평균치를 동등하게 할 수 있다. 또한, 유지 기간(T_h)중의, 공통 접속선(COM)의 전압의 수가, 모든 프레임 기간에서 동일하지 않아도, V_H 프레임 기간 및 V_L 프레임 기간의 쌍방의 유지 기간(T_h)에서, 기록된 전압(V_w)의 평균치를 동등하게 할 수 있다.
- [0099] 또한, 본 실시의 형태에서는, 유지 기간(T_h)중에, 선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하여 배치된 공통 접속선(COM)과, 비선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하여 배치된 복수의 공통 접속선(COM)이 서로 전기적으로 분리된다. 이에 의해, 모든 서브픽셀(11)에 대해 공통의 전극을 마련한 경우에 비하여, 구동시의 용량을 작게 할 수 있다. 또한, 본 실시의 형태에서는, 유지 기간(T_h)중에, 비선택 대상의 서브픽셀(11)에 대응하여 배치된 복수의 공통 접속선(COM)중 서로 다른 전압을 인가하고 있는 공통 접속선(COM)끼리도 서로 전기적으로 분리된다. 이에 의해, 비선택 대상의 서브픽셀(11)에서, 서로 동등한 전압이 인가되어 있는 공통 접속선(COM)끼리의 사이에, 전압차가 발생하지 않는다. 이에 의해, 소비 전력 및 광의 빠짐의 쌍방을 낮게 억제하면서, 공통 접속선(COM)의 충방전을 고속으로 행하는 것이 가능해진다.
- [0100] 또한, 유지 기간(T_h)중에 인가되는 각종의 전압이 서로 크게 다르지 않은 것이 바람직하다. 이와 같이 한 경우에는, 서로 다른 전압이 인가된 공통 접속선(COM)끼리의 사이에 큰 횡방향 전계가 생기지 않기 때문에, 이 부분에서의 광의 빠짐을 저감할 수 있다.

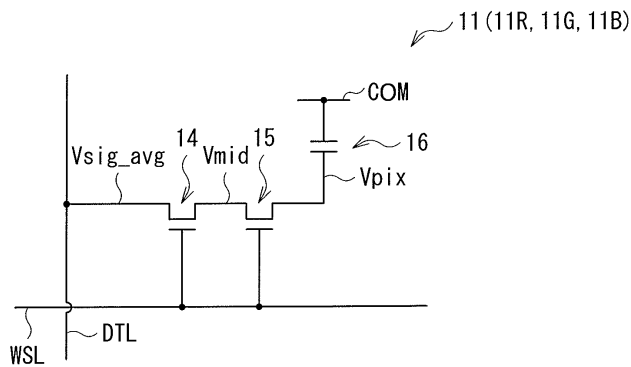
- [0101] 또한, 본 실시의 형태에서는, 도 19, 도 20에 도시한 바와 같이, 신호선 구동 회로(33)가 프레임 반전 구동을 행하고 있을 때에, 공통 전극(공통 접속선(COM))에 공급하는 전압의 극성을 1프레임 기간마다 반전시키는 커먼 반전 구동이 행하여진다. 이에 의해, 서브픽셀(11)에 인가하는 신호 전압의 진폭을 작게 할 수 있기 때문에, 소비 전력을 보다 한층, 낮게 억제할 수 있다.
- [0102] 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 예를 들면, 도 28 내지 도 31에 도시한 바와 같이, 공통 접속선(COM)을 소정의 동안, 플로팅에 한 경우에는, 신호선(DTL)과 공통 접속선(COM)과의 배선 용량이 극적으로 작아진다. 그 결과, 소비 전력을 보다 한층, 낮게 억제할 수 있다.
- [0103] 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 예를 들면, 도 32에 도시한 바와 같이, 정전압원(38) 대신에, 로직 회로(41)를 마련하고, 유지 기간중의 공통 접속선(COM)의 전위가 플로팅에 의해 불안정하게 되는 기간(도 29중에서 물결치고 있는 기간)과, 그 이외의 기간(도 29중에서 물결치지 않는 기간)을 로직 회로(41)에서 제어하도록 하여도 좋다. 이에 의해, 플로팅에 의한 저소비 전력화와, 정전류원 차지에 의한 저노이즈의 양 메리트를 얻을 수 있다.
- [0104] 또한, 도시하지 않지만, 공통 접속선 구동 회로(35)가, 공통 접속선(COM)의 타단에, 다시 또하나 마련되어 있는 경우에는, 공통 접속선(COM)의 구동 능력을 높일 수 있다.
- [0105] 이상, 실시의 형태를 들어서 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시의 형태로 한정되는 것이 아니고, 여러가지 변형이 가능한 것이다. 예를 들면, 상기 실시의 형태에서는, 유지 기간(T_h)중, 공통 접속선(COM)이나 중간 노드선(MID)에 인가하는 전압이, DC 전압으로 되어 있지만, DC 성분을 포함하는 AC 전압이라도 좋다.
- [0106] 본 발명은 일본 출원 JP2009-163134호(2009.07.09)의 우선권 주장 출원이다
- [0107] 본 발명은 첨부된 청구범위의 범주 및 그와 동등한 범주 내에서 당업자에 의해 필요에 따라 다양하게 수정, 변경, 조합, 및 대체가 이루어질 수 있다.

도면

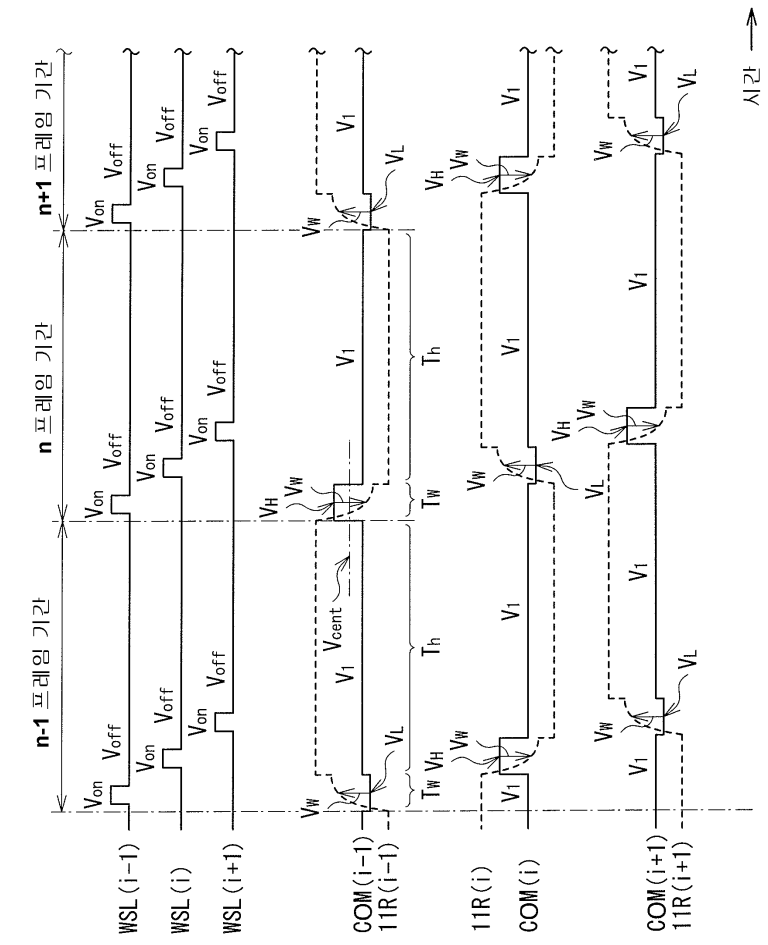
도면1



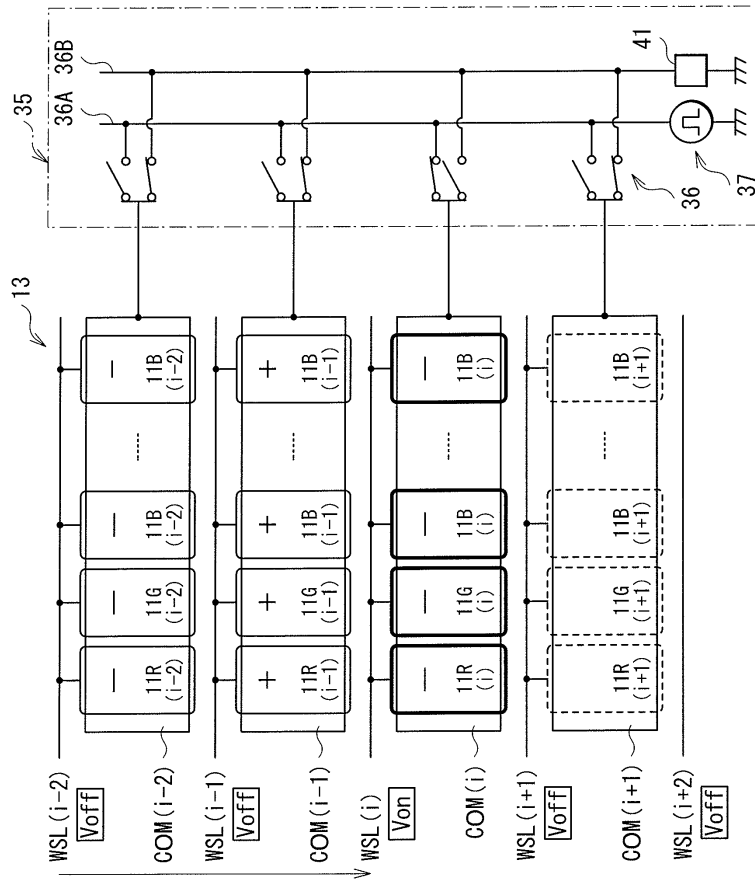
도면2



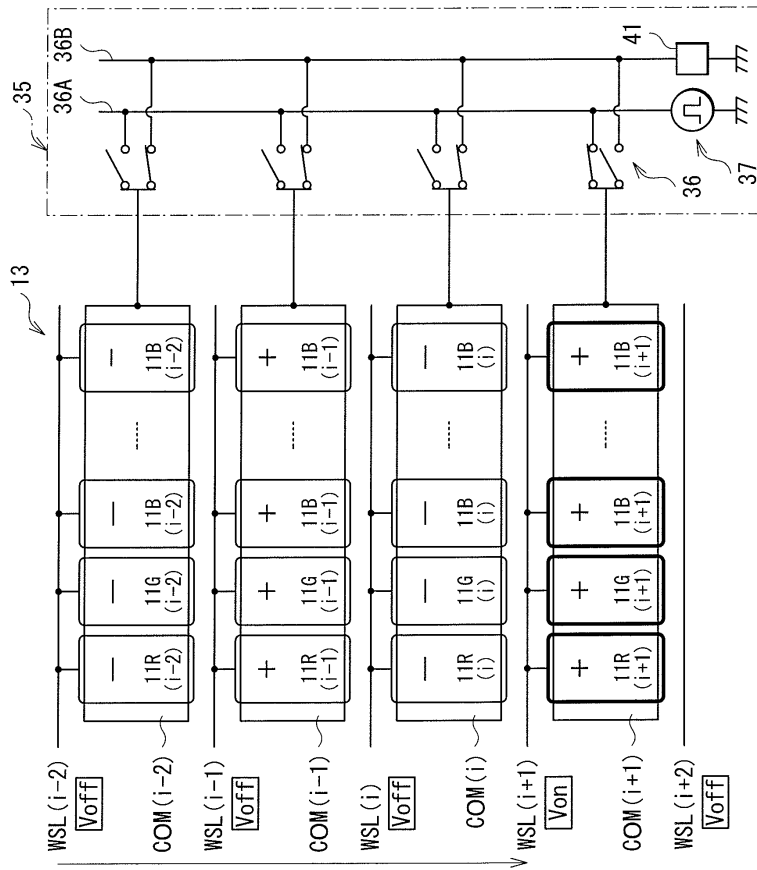
도면3



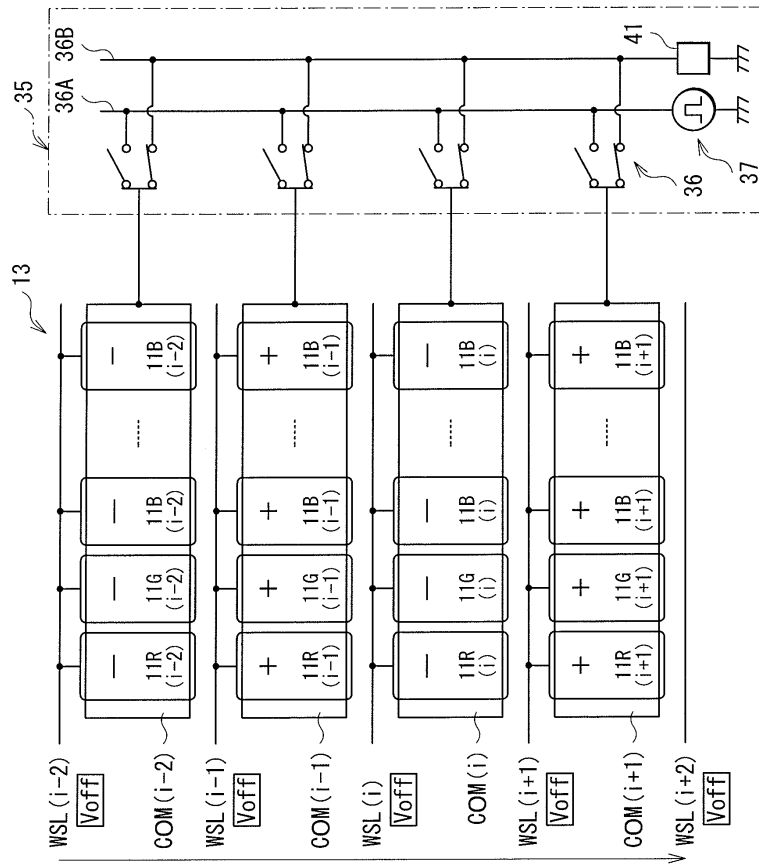
도면4



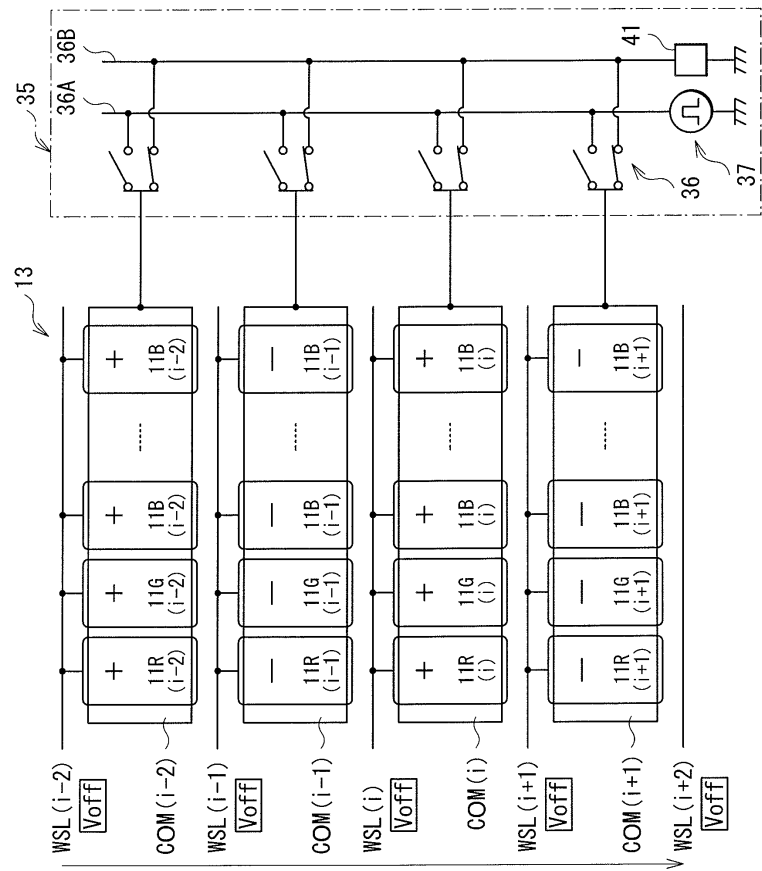
도면5



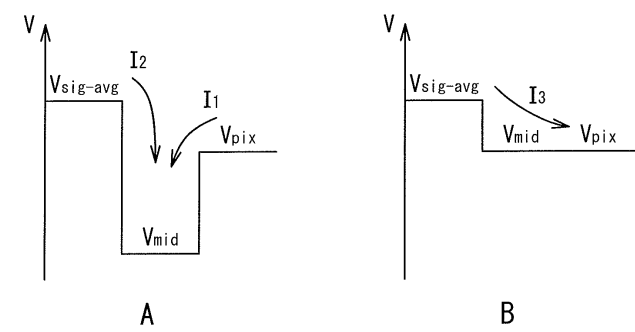
도면6



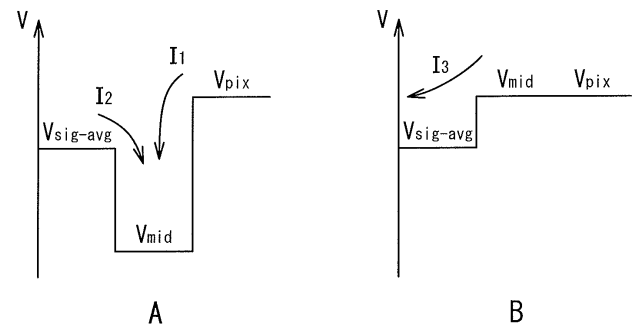
도면7



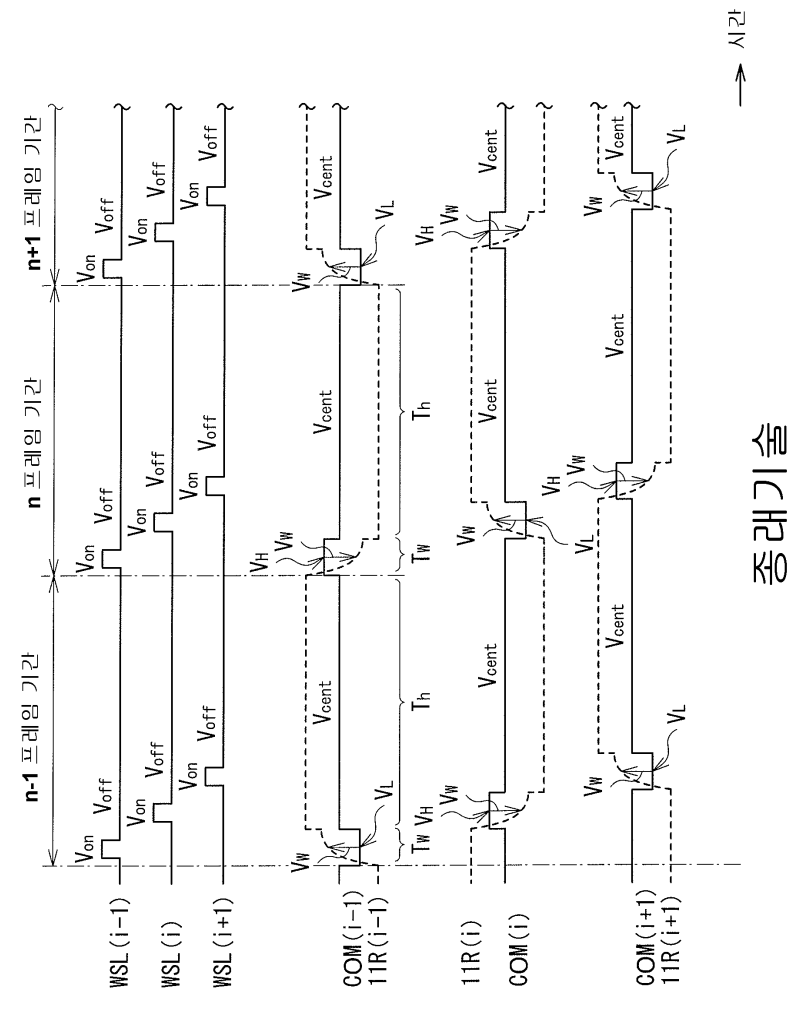
도면8



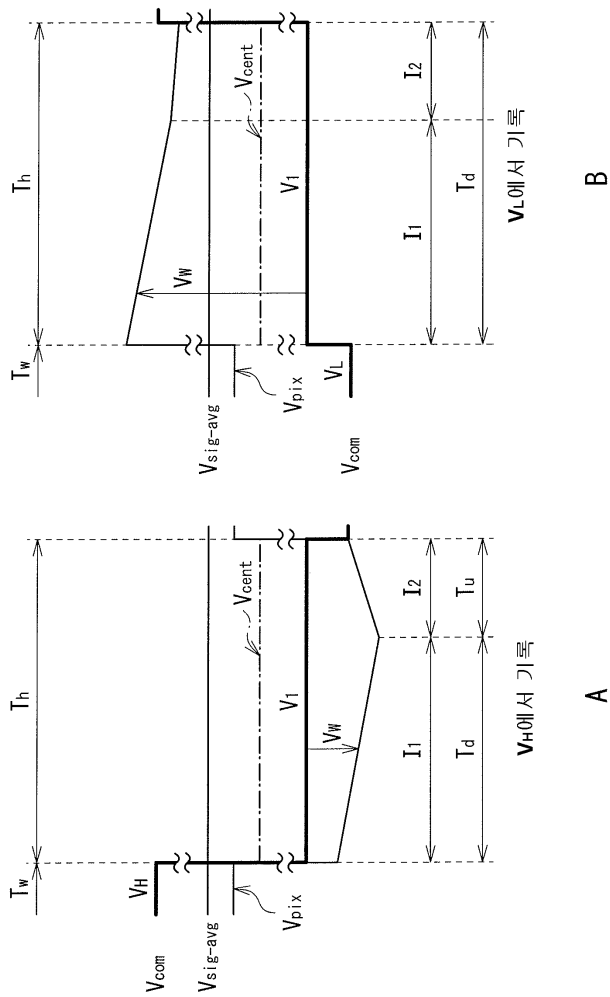
도면9



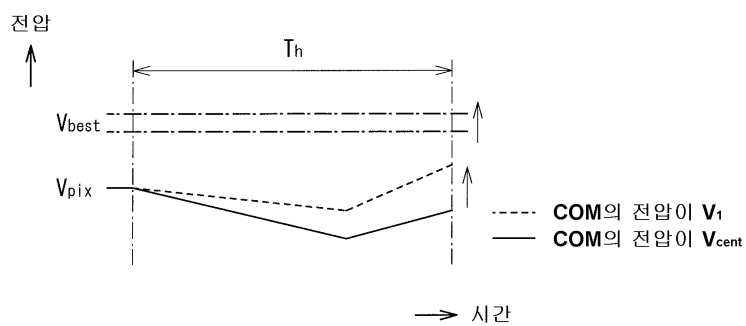
도면10



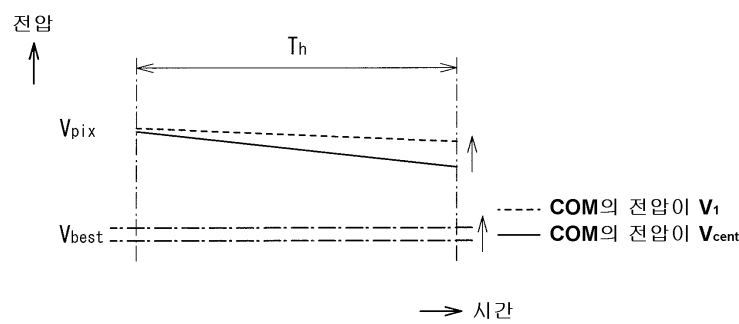
도면12



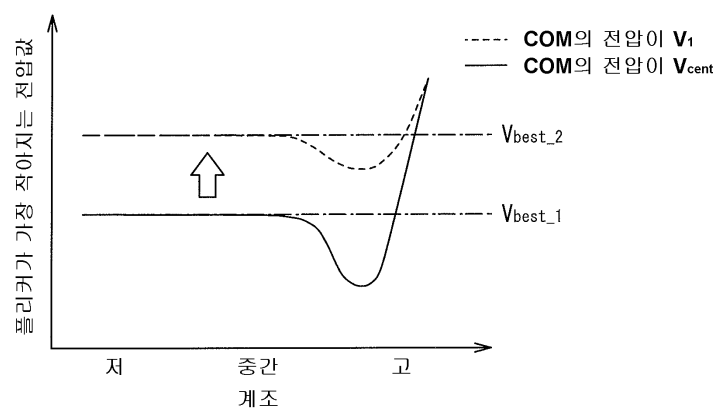
도면13



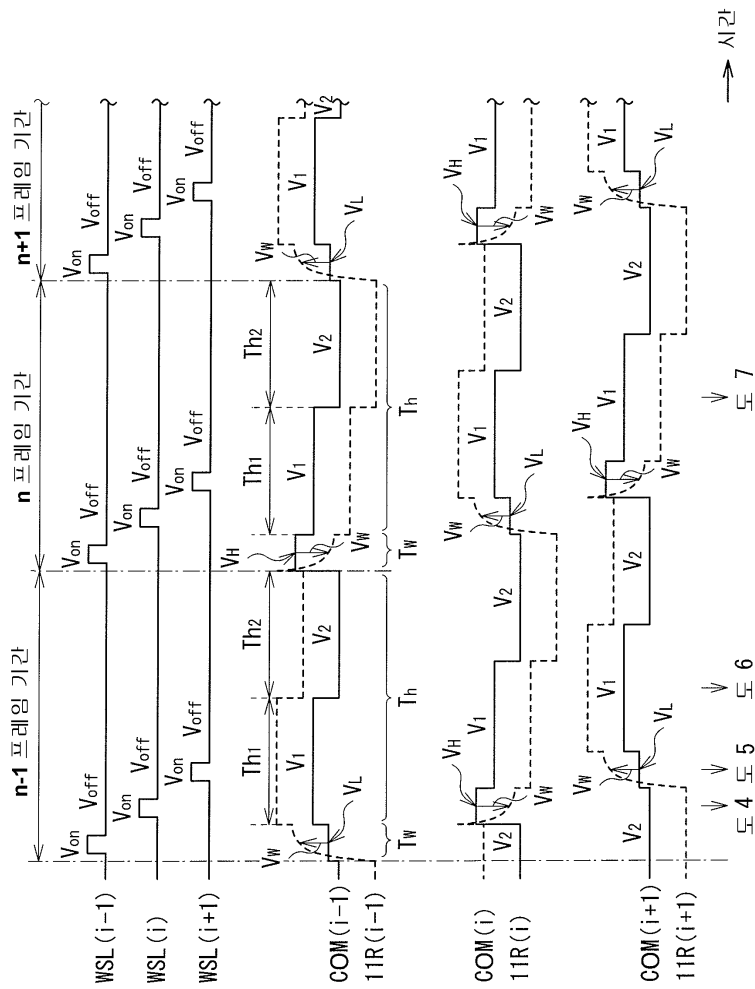
도면14



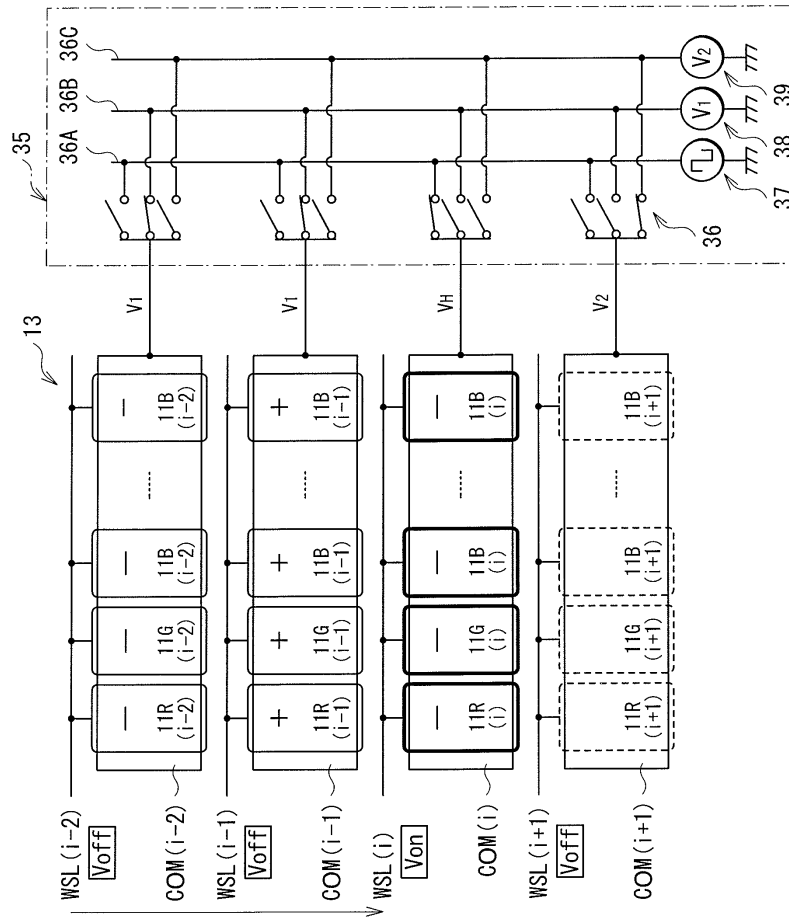
도면15



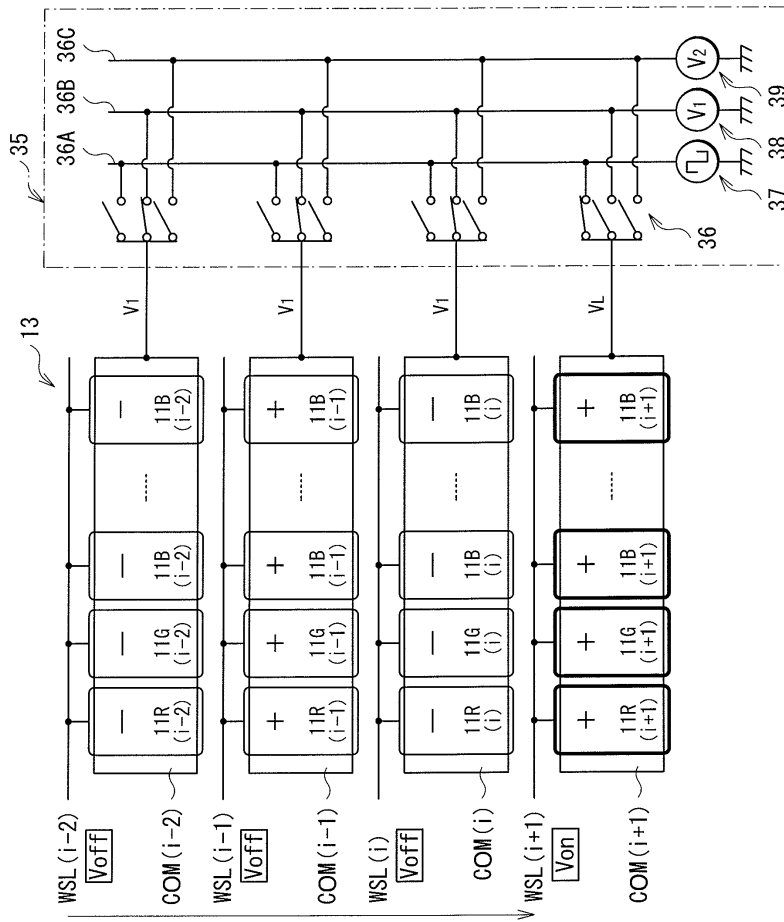
도면16



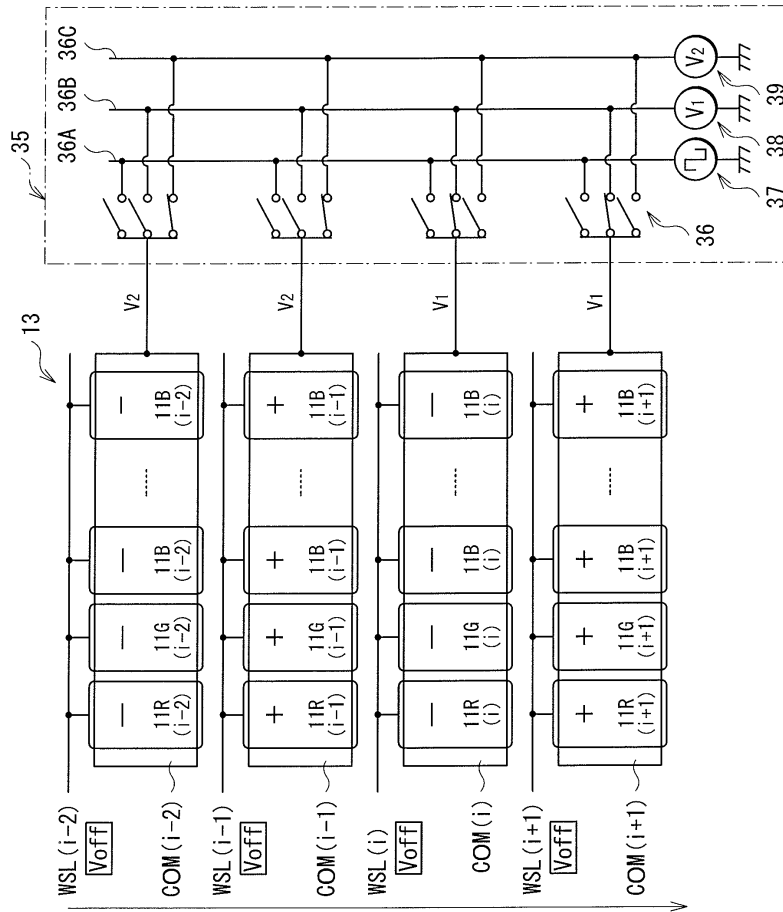
도면17



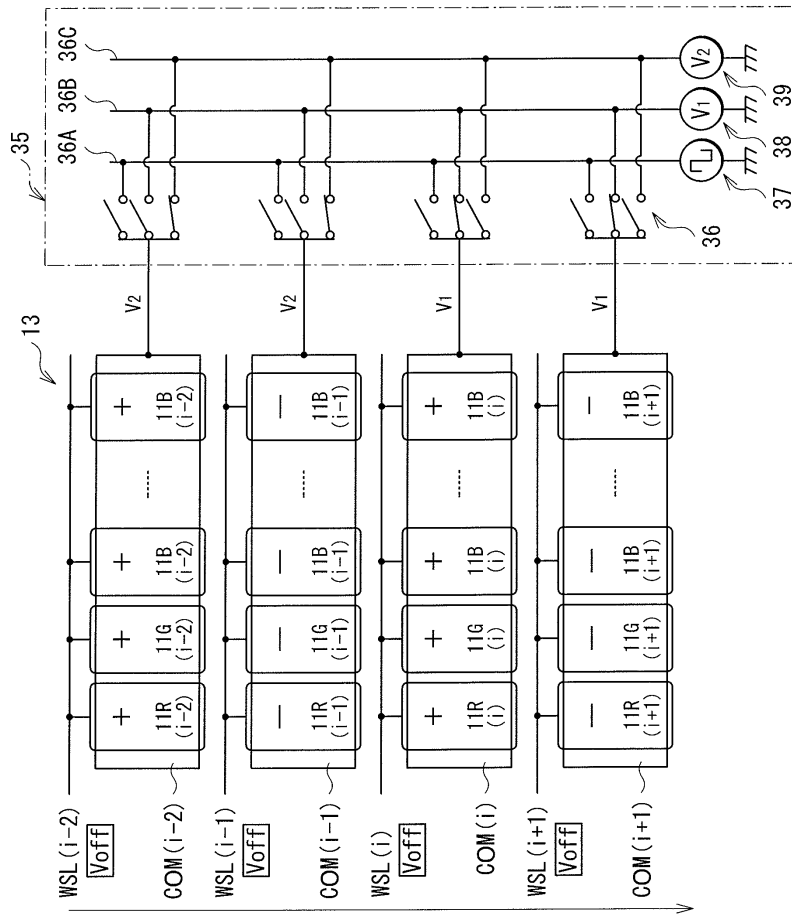
도면18



도면19



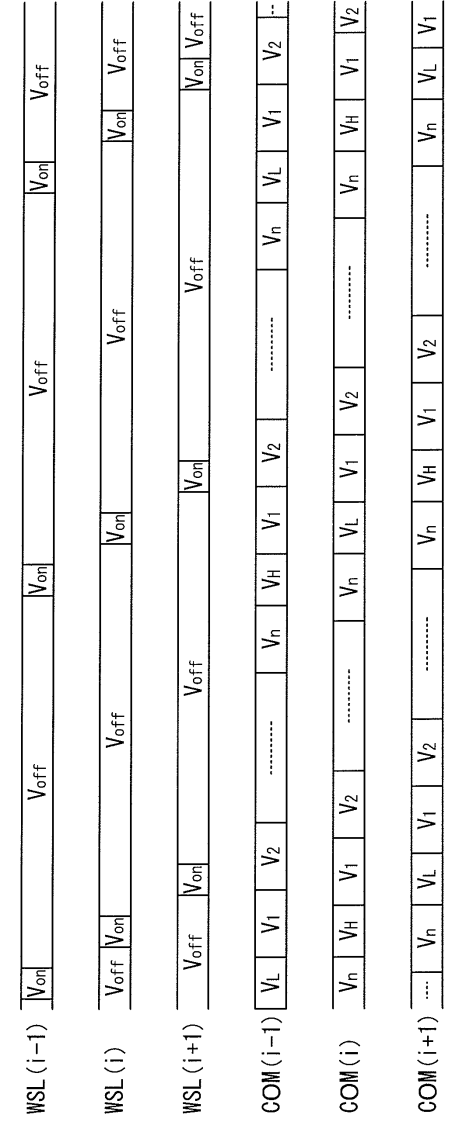
도면20



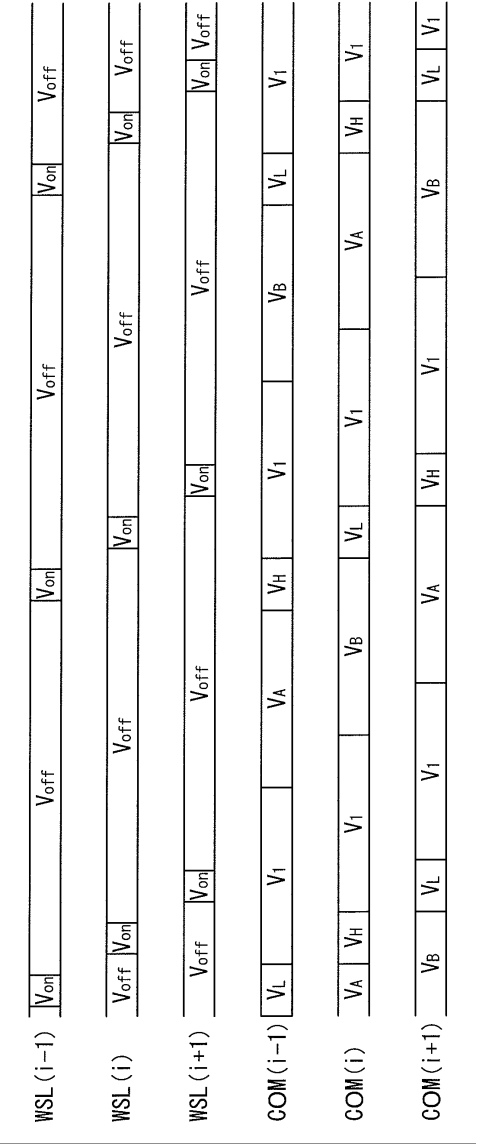
도면21

WSL (i-1)	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}
WSL (i)	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}
WSL (i+1)	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}
COM (i-1)	V _L	V ₁	V ₂	V _H	V ₁	V _L
COM (i)	V ₂	V _H	V ₁	V ₂	V _L	V _H
COM (i+1)	V ₂	V _L	V ₁	V ₂	V _H	V _L

도면22



도면23



도면24

WSL (i-1)	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}
WSL (i)	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}
WSL (i+1)	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}
COM (i-1)	V _L	V ₁	V _H	V ₁	V _L	V ₁
COM (i)	V ₂	V _H	V ₁	V ₂	V _L	V _H
COM (i+1)	V ₂	V _L	V ₁	V _H	V ₁	V _L

도면25

WSL(i-1)	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}
WSL(i)	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}
WSL(i+1)	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}
COM(i-1)	V _L	V ₁	V ₂	V _H	V ₁	V _L
COM(i)	V ₂	V _H	V ₁	V _L	V ₁	V ₂
COM(i+1)	V ₂	V _L	V ₁	V ₂	V _H	V ₁

도면26

WSL(i-1)	V _{onl}	V _{off}	V _{onl}	V _{off}	V _{onl}	V _{off}
WSL(i)	V _{off}	V _{onl}	V _{off}	V _{onl}	V _{off}	V _{onl}
WSL(i+1)	V _{off}	V _{onl}	V _{off}	V _{onl}	V _{off}	V _{onl}
COM(i-1)	V _L	V _H	V _L	V _H	V _L	V _L
COM(i)	V ₂	V _H	V _L	V _H	V ₂	V _H
COM(i+1)	V ₂	V _L	V _H	V _L	V _H	V _L

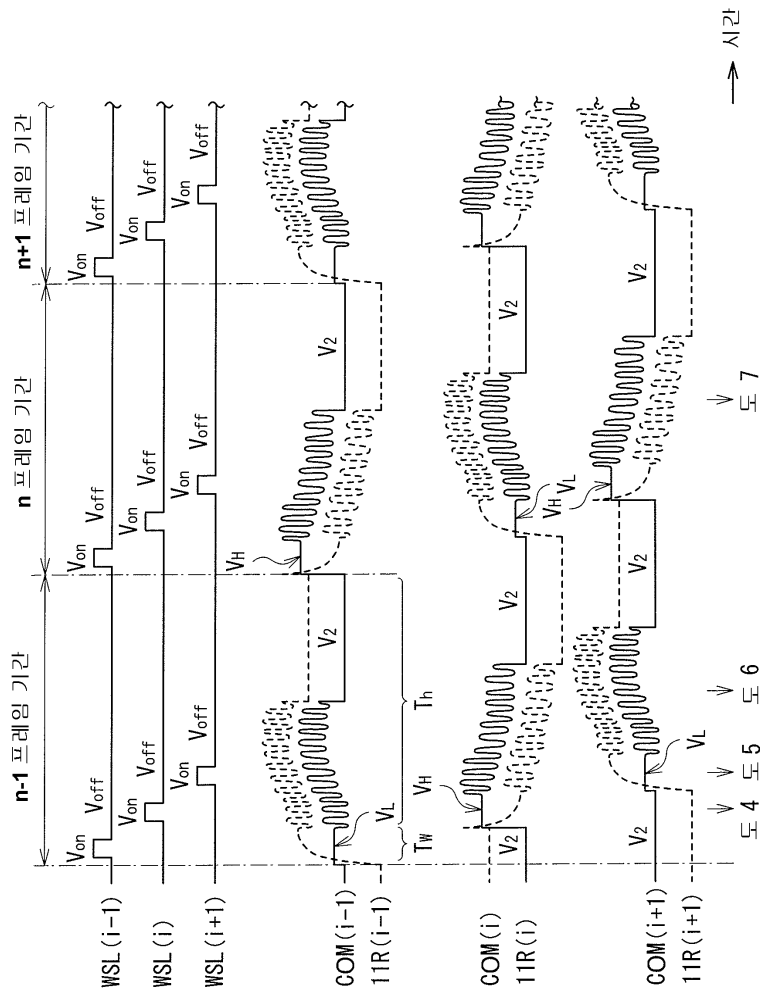
도면27

WSL (1)	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}
⋮						
WSL (k)	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}
WSL (k+1)	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}
COM (1)	V _L /V _H	V ₂	V _L /V _H	V ₂	V _L /V _H	V ₂
COM (2)	V _L /V _H	V ₂	V _L /V _H	V ₂	V _L /V _H	V ₂
⋮						
COM (k)	V _L /V _H	V ₂	V _L /V _H	V ₂	V _L /V _H	V ₂
COM (k+1)	V ₂	V _L /V _H	V ₂	V _L /V _H	V ₂	V _L /V _H
COM (k+2)	V ₂	V _L /V _H	V ₂	V _L /V _H	V ₂	V _L /V _H
⋮						
COM (2k)	V ₂	V _L /V _H	V ₂	V _L /V _H	V ₂	V _L /V _H

도면28

WSL (i-1)	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}
WSL (i)	V _{off}	V _{on}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}
WSL (i+1)	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}
COM (i-1)	V _L	플로팅	V ₂	V _H	플로팅	V _L
COM (i)	V ₂	V _H	플로팅	V ₂	V _L	V _H
COM (i+1)	V ₂	V _L	플로팅	V ₂	V _H	V _L

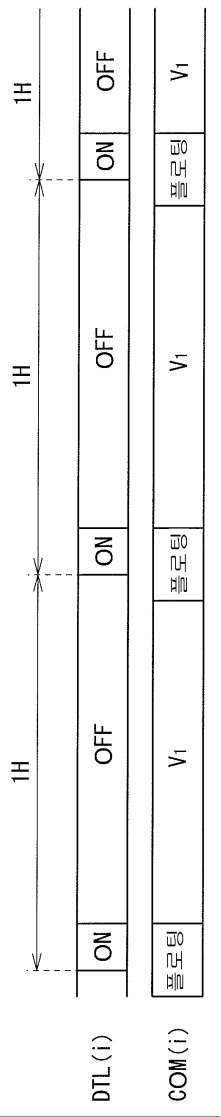
도면29



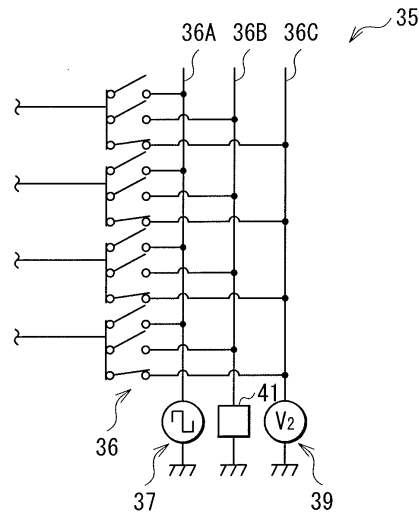
도면30

WSL (i-1)	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}
WSL (i)	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}
WSL (i+1)	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}	V _{off}	V _{on}
COM (i-1)	V _L	V ₁ / 플로팅	V ₂	V _H	V ₁ / 플로팅	V _L
COM (i)	V ₂	V _H	V ₁ / 플로팅	V ₂	V _L	V _H
COM (i+1)	V ₂	V _L	V ₁ / 플로팅	V ₂	V _H	V ₁ / 플로팅

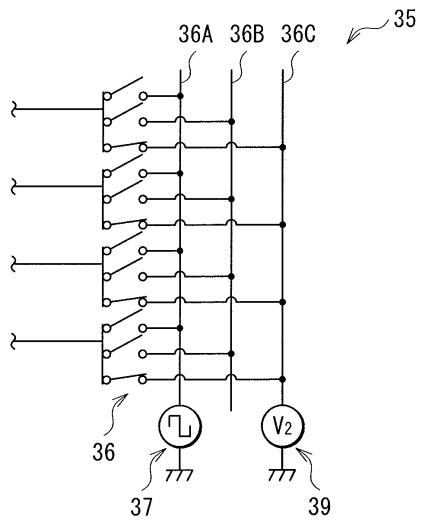
도면31



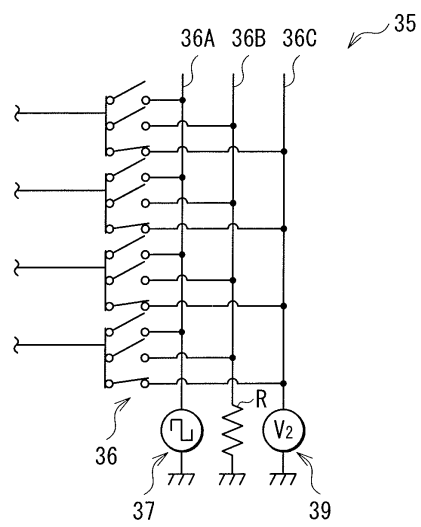
도면32



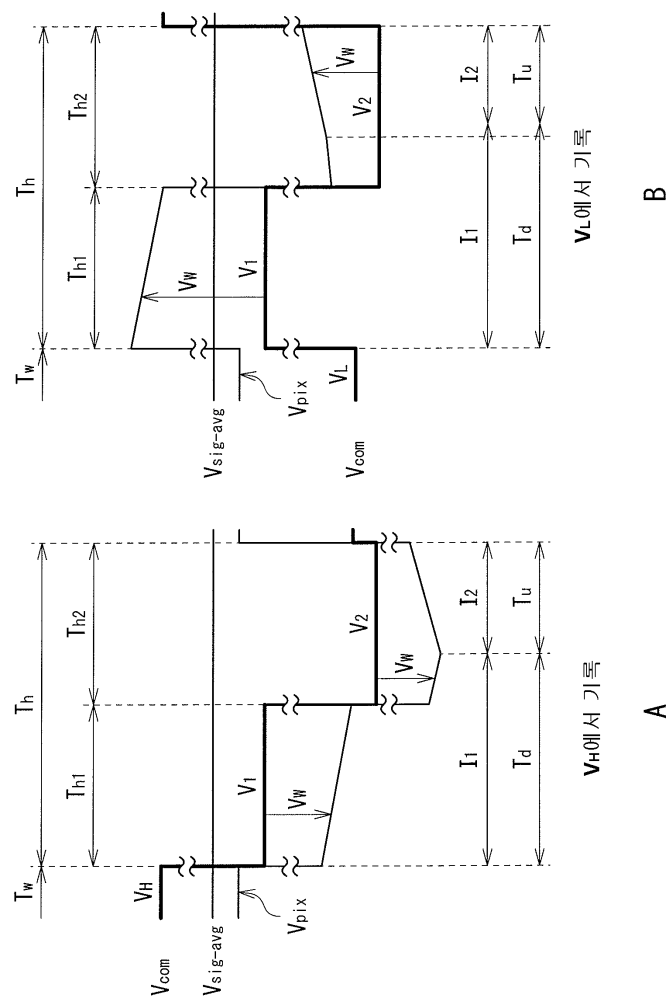
도면33



도면34



도면35



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 2 라인 2

【변경전】

상기 하나 또는 복수의 전압

【변경후】

상기 한 종류 또는 복수 종류의 전압

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101670514B1	公开(公告)日	2016-11-09
申请号	KR1020100061714	申请日	2010-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
[标]发明人	JARUPOONPHOL WERAPONG 자루폰폴웨라퐁 TAKEUCHI TAKEYA 타케우치타케야 SATO TOMOHIKO 사토토모히코		
发明人	자루폰폴웨라퐁 타케우치타케야 사토토모히코		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/13306 G09G3/3614 G09G3/3674 G09G3/3685 G09G3/364 G09G3/3655 G09G2310/08 G09G2320/0247		
代理人(译)	用最甜		
优先权	2009163134 2009-07-09 JP		
其他公开文献	KR1020110005210A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够减少所有显示灰度中的闪烁的液晶显示装置。液晶显示装置包括扫描线驱动电路，信号线驱动电路和公共连接线驱动电路。公共连接线驱动电路将极性与信号线的极性相反的电压施加到与在要执行对要选择的液晶元件的写入的写入时段中要选择的液晶元件相对应的公共连接线，在写入对象的液晶元件之后的维持周期中，将与写入周期中施加到公共连接线的电压的上限值和下限值的中心值不同的一个或多个电压施加到公共连接线。。

