



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월13일
(11) 등록번호 10-1296560
(24) 등록일자 2013년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)
G02F 1/133 (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0015318
(22) 출원일자 2011년02월22일
심사청구일자 2011년02월22일
(65) 공개번호 10-2011-0097659
(43) 공개일자 2011년08월31일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-039108 2010년02월24일 일본(JP)

(73) 특허권자
가시오게산기 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 시부야쿠 혼마치 1쵸메 6반 2고
(72) 발명자
몬도리 히카루
일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3쵸메 2반 1고
가시오게산기 가부시키가이샤 하무라기쥬츠센터내
(74) 대리인
김문종, 손은진

(56) 선행기술조사문헌
KR1020080039024 A*
KR1020080076128 A*
KR1020060132122 A
KR1020070106896 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 18 항

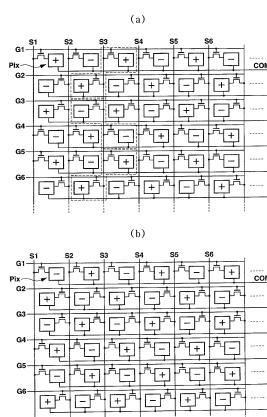
심사관 : 김홍섭

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요 약

서로의 화소열의 사이에 신호선(단수형)이 위치하도록 화소 전극(복수형)이 2열로 배열되고, 2열의 화소 전극(복수형)은 박막 트랜지스터를 통해 신호선에 접속되는 제 1 화소 전극(단수형)과, 신호선에 접속되지 않는 제 2 화소 전극(단수형)을 포함하고, 미리 정한 제 1 화소행(단수형)에 있어서는 2열 중의 한쪽의 열의 화소 전극(단수형)이 제 1 화소 전극(단수형)에 설정되는 동시에 다른 쪽의 열의 화소 전극(단수형)이 제 2 화소 전극(단수형)에 설정되고, 제 1 화소행과는 다른 제 2 화소행(단수형)에 있어서는 2열 중의 한쪽의 열의 화소 전극(단수형)이 제 2 화소 전극(단수형)에 설정되는 동시에 다른 쪽의 열의 화소 전극(단수형)이 제 1 화소 전극(단수형)에 설정되고, 제 1 화소행(단수형)과 제 2 화소행(단수형) 중의 적어도 한쪽이 미리 정한 영역에서 복수 연속 배치되어 있다.

본 발명에 따르면, 1개의 신호 라인에 인가되는 표시 신호 전압의 주파수를 낮게 한 도트 반전 구동을 실현할 수 있고, 저소비 전력의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도4

특허청구의 범위

청구항 1

액정 표시 패널과 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치로서,
 상기 액정 표시 패널은,
 제 1 열 및 상기 제 1 열에 대해 행방향으로 인접하는 제 2 열에 배치된 복수의 화소 전극과,
 상기 제 1 열의 방향을 따라 배치된 1개의 제 1 신호선과,
 상기 복수의 화소 전극과 대향하도록 배치된 공통 전극과,
 복수의 박막 트랜지스터를 구비하고,
 상기 복수의 화소 전극은 상기 박막 트랜지스터를 통해 상기 제 1 신호선에 접속된 복수의 제 1 화소 전극과,
 상기 제 1 신호선에 접속되지 않은 복수의 제 2 화소 전극을 갖고,
 행방향을 따라 서로 인접한 1개의 상기 제 1 화소 전극 및 1개의 상기 제 2 화소 전극이 행마다 설치되어 있고,
 상기 제 1 신호선은 행마다 설치된, 상기 1개의 상기 제 1 화소 전극 및 상기 1개의 상기 제 2 화소 전극의 사이에 배치되고,
 상기 복수의 제 1 화소 전극은 적어도, 상기 제 1 열 및 소정의 행에 배치된 상기 제 1 화소 전극과, 상기 제 2 열 및 상기 소정의 행에 대해 상기 제 1 열의 방향을 따라 인접하는 행에 배치된 상기 제 1 화소 전극을 각각 포함하는 복수의 유닛을 갖고,
 상기 제 1 열의 방향으로 서로 인접하는 2개의 상기 유닛 사이에서는 상기 제 1 화소 전극은 동일한 열에 배치되고,
 상기 구동 회로는,
 상기 제 1 화소 전극 및 상기 제 2 화소 전극을 행마다 순차 선택해서 상기 제 1 신호선에 표시 신호 전압을 인가하고,
 상기 복수의 유닛은 각각 상기 공통 전극에 인가하는 공통 전압에 대한 상기 표시 신호 전압의 전압 극성이 동일해지도록, 또한, 상기 제 1 열의 방향으로 서로 인접하는 2개의 유닛 사이에서는 상기 표시 신호 전압의 전압 극성이 다르도록 하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 공통 전압은 일정값인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 구동 회로는 상기 제 1 신호선에 인가하는 상기 표시 신호 전압의 상기 전압 극성을 1프레임마다 반전시키

는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 공통 전극은 상기 복수의 화소 전극과의 사이에 액정이 개재하도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

액정 표시 패널과 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치로서,

상기 액정 표시 패널은,

제 1 열 및 상기 제 1 열에 대해 행방향으로 인접하는 제 2 열에 배치된 복수의 화소와,

상기 제 1 열의 방향을 따라 배치된 1개의 제 1 신호선과,

복수의 박막 트랜지스터를 구비하고,

상기 화소는, 화소 전극과, 해당 화소 전극과 대향하는 공통 전극을 포함하고,

상기 복수의 화소는, 상기 박막 트랜지스터를 통해 상기 제 1 신호선에 접속된 복수의 제 1 화소와, 상기 제 1 신호선에 접속되지 않은 복수의 제 2 화소를 갖고,

행방향을 따라 서로 인접한 1개의 상기 제 1 화소 및 1개의 상기 제 2 화소가 행마다 설치되어 있고,

상기 제 1 신호선은 행마다 설치된, 상기 1개의 상기 제 1 화소 및 상기 1개의 상기 제 2 화소의 사이에 배치되고,

상기 복수의 제 1 화소는 적어도, 상기 제 1 열 및 소정의 행에 배치된 상기 제 1 화소와, 상기 제 2 열 및 상기 소정의 행에 대해 상기 제 1 열의 방향을 따라 인접하는 행에 배치된 상기 제 1 화소를 각각 포함하는 복수의 유닛을 갖고,

상기 제 1 열의 방향에 서로 인접하는 2개의 상기 유닛 사이에서는 상기 제 1 화소는 동일한 열에 배치되고,

상기 구동 회로는,

상기 제 1 화소 및 상기 제 2 화소를 행마다 순차 선택해서 상기 제 1 신호선에 제 1 표시 신호 전압을 인가하고,

상기 복수의 유닛은 각각 상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압에 대한 상기 제 1 표시 신호 전압의 제 1 전압 극성이 동일해지도록, 또한, 상기 제 1 열의 방향으로 서로 인접하는 2개의 상기 유닛 사이에서는 상기 제 1 표시 신호 전압의 상기 제 1 전압 극성이 다르도록 하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 신호선과의 사이에 상기 제 1 열에 배치된 상기 복수의 화소가 위치하도록 배치된 제 2 신호선을 구비하고,

상기 제 1 열에 배치된 상기 복수의 화소 중의 상기 제 1 신호선에 접속되어 있지 않은 상기 제 2 화소는 상기 제 2 신호선에 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 신호선과의 사이에 상기 제 2 열에 배치된 상기 복수의 화소가 위치하도록 배치된 제 3 신호선을 구비하고,

상기 제 2 열에 배치된 상기 복수의 화소 중의 상기 제 1 신호선에 접속되어 있지 않은 상기 제 2 화소는 상기

제 3 신호선에 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 공통 전압은 일정값인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 구동 회로는 상기 제 1 표시 신호 전압을 기입하는 상기 제 1 화소에 대응하는 유닛이 전환되는 타이밍에서 상기 제 1 표시 신호 전압의 상기 제 1 전압 극성을 전환하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 구동 회로는 상기 제 1 전압 극성을 1프레임마다 반전시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 구동 회로는 상기 제 1 전압 극성과는 다른 제 2 전압 극성을 갖는 제 2 표시 신호 전압을 상기 제 2 신호 선에 인가하는 동시에, 상기 제 1 전압 극성과는 다른 제 3 전압 극성을 갖는 제 3 표시 신호 전압을 상기 제 3 신호선에 인가하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제 8 항에 있어서,

상기 유닛에 포함되는 상기 제 1 화소의 수는 2 이상의 정수인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16

액정 표시 패널과 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치로서,

상기 액정 표시 패널은,

제 1 방향으로 연장하는 제 1 신호선과,

상기 제 1 신호선에 인접해서 평행하게 연장하는 제 2 신호선과,

상기 제 1 신호선과 상기 제 2 신호선의 사이에, 상기 제 1 방향을 따라 1열로 배열된 복수의 표시 화소를 구비하고,

상기 표시 화소는, 화소 전극과, 해당 화소 전극과 대향하는 공통 전극을 포함하고,

상기 복수의 표시 화소는 복수의 그룹을 갖고,

상기 각 그룹은, 상기 제 1 방향을 따라 인접해서 배치된 미리 정한 수의 상기 표시 화소를 갖고,

상기 각 그룹 내에서는, 상기 제 1 방향을 따라 인접하는 2개의 상기 표시 화소는 서로 다른 신호선에 접속되고,

인접하는 2개의 상기 각 그룹 사이에서는, 상기 제 1 방향을 따라 인접하는 2개의 상기 표시 화소는 동일한 신호선에 접속되고,

상기 구동 회로는,

상기 표시 화소를 상기 제 1 방향을 따라 순차 선택해서 상기 제 1 신호선에 제 1 표시 신호 전압을 인가하고,

상기 각 그룹 내에서는 상기 공통 전극에 인가하는 공통 전압에 대한 상기 제 1 표시 신호 전압의 제 1 전압 극성이 동일해지도록, 또한, 상기 인접하는 2개의 상기 각 그룹 사이에서는 상기 제 1 표시 신호 전압의 상기 제

1 전압 극성이 다르도록 하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 공통 전압은 일정값인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 구동 회로는 상기 제 1 전압 극성과는 다른 제 2 전압 극성을 갖는 제 2 표시 신호 전압을 상기 제 2 신호 선에 인가하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 구동 회로는 상기 제 1 전압 극성과 상기 제 2 전압 극성을 1프레임마다 반전시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 미리 정한 수는 2 이상의 정수인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 21

제 14 항에 있어서,

상기 구동 회로는 상기 제 2 전압 극성과 상기 제 3 전압 극성을 1프레임마다 반전시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 화소 전극과 공통 전극의 사이에 액정이 협지되어 이루어지는 표시 화소가 2차원 형상으로 배치되어 구성되는 표시 패널을 갖고 있다. 그리고, 액정 표시 장치는 표시 화소의 화소 전극과 공통 전극에 전압을 인가함으로써 이들의 사이에 배치된 액정에의 인가 전압을 제어하여 표시를 실행한다. 즉, 액정은 인가되는 전압의 크기에 의해서 문자의 배향 상태가 변화된다. 그리고, 액정 표시 장치는 액정 문자의 배향 상태를 제어함으로써 액정 패널을 투과하는 광의 투과량을 제어하고 있다. 예를 들면, 공통 전극에 인가하는 전압(공통 전압)의 크기를 일정으로 해 두고, 표시시켜야 할 화상의 계조 레벨 정보를 나타내는 화상 데이터에 따른 크기의 표시 신호 전압을 화소 전극에 인가하는 것에 의해, 원하는 계조 레벨에서의 화상 표시를 실행한다.

[0003] 그런데, 액정은 직류 전압을 장시간 인가하면 특성이 열화되어 버린다. 그래서, 액정의 장(長)수명화 등을 위해, 액정에 인가되는 전압의 극성을 교류적으로 변화시키고 있다. 구체적으로는, 1화면분의 화상을 표시하는 1프레임마다 액정에 인가되는 전압의 극성을 변화시키고 있다. 그리고, 액정에 인가되는 전압의 극성 반전에 수반하여 시인(視認)되어 버리는 플리커(flicker)를 억제하기 위해, 예를 들면 일본국 특개 2008-292927호 공보와 같이, 액정에 인가하는 전압의 극성을 표시 화소 단위로 공간적으로 다르게 하는 도트 반전 구동이 개발되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 이러한 도트 반전 구동에 있어서는 1개의 신호 라인에 주목하면, 이 신호 라인에 대응하는 표시 화소의 액정을 1행마다 반전시키는 것이 된다. 이 때문에, 이 신호 라인에 인가하는 표시 신호 전압의 극성을 1수평기간마다 반전시킬 필요가 있어, 극성 반전 주파수가 상대적으로 높아지고, 이것에 수반하여 소비 전력도 커진다고 하는 문제가 있었다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 액정 표시 장치의 제 1 형태인 액정 표시 패널과 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치에서, 상기 액정 표시 패널은,

[0006] 제 1 열 및 상기 제 1 열에 대해 행방향으로 인접하는 제 2 열에 배치된 복수의 화소 전극과,

[0007] 상기 제 1 열의 방향을 따라 배치된 1개의 제 1 신호선과, 상기 복수의 화소 전극과 대향하도록 배치된 공통 전극과, 복수의 박막 트랜지스터를 구비하고,

[0008] 상기 복수의 화소 전극은 상기 박막 트랜지스터를 통해 상기 제 1 신호선에 접속된 복수의 제 1 화소 전극과, 상기 제 1 신호선에 접속되지 않은 복수의 제 2 화소 전극을 갖고, 행방향을 따라 서로 인접한 1개의 상기 제 1 화소 전극 및 1개의 상기 제 2 화소 전극이 행마다 설치되어 있고, 상기 제 1 신호선은 행마다 설치된, 상기 1 개의 상기 제 1 화소 전극 및 상기 1개의 상기 제 2 화소 전극의 사이에 배치되고,

[0009] 상기 복수의 제 1 화소 전극은 적어도, 상기 제 1 열 및 소정의 행에 배치된 상기 제 1 화소 전극과, 상기 제 2 열 및 상기 소정의 행에 대해 상기 제 1 열의 방향을 따라 인접하는 행에 배치된 상기 제 1 화소 전극을 각각 포함하는 복수의 유닛을 갖고, 상기 제 1 열의 방향으로 서로 인접하는 2개의 상기 유닛 사이에서는 상기 제 1 화소 전극은 동일한 열에 배치되고,

[0010] 상기 구동 회로는, 상기 제 1 화소 전극 및 상기 제 2 화소 전극을 행마다 순차로 선택해서 상기 제 1 신호선에 표시 신호 전압을 인가하고, 상기 복수의 유닛은 각각 상기 공통 전극에 인가하는 공통 전압에 대한 상기 표시 신호 전압의 전압 극성이 동일해지도록, 또한, 상기 제 1 열의 방향으로 서로 인접하는 2개의 유닛 사이에서는 상기 표시 신호 전압의 전압 극성이 다르도록 하고 있다.

[0011] 본 발명의 액정 표시 장치의 제 2 형태인, 액정 표시 패널과 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치에서, 상기 액정 표시 패널은,

[0012] 제 1 열 및 상기 제 1 열에 대해 행방향으로 인접하는 제 2 열에 배치된 복수의 화소와, 상기 제 1 열의 방향을 따라 배치된 1개의 제 1 신호선과, 복수의 박막 트랜지스터를 구비하고, 상기 화소는, 화소 전극과, 해당 화소 전극과 대향하는 공통 전극을 포함하고, 상기 복수의 화소는, 상기 박막 트랜지스터를 통해 상기 제 1 신호선에 접속된 복수의 제 1 화소와, 상기 제 1 신호선에 접속되지 않은 복수의 제 2 화소를 갖고,

[0013] 행방향을 따라 서로 인접한 1개의 상기 제 1 화소 및 1개의 상기 제 2 화소가 행마다 설치되어 있고,

[0014] 상기 제 1 신호선은 행마다 설치된, 상기 1개의 상기 제 1 화소 및 상기 1개의 상기 제 2 화소의 사이에 배치되고,

[0015] 상기 복수의 제 1 화소는 적어도, 상기 제 1 열 및 소정의 행에 배치된 상기 제 1 화소와, 상기 제 2 열 및 상기 소정의 행에 대해 상기 제 1 열의 방향을 따라 인접하는 행에 배치된 상기 제 1 화소를 각각 포함하는 복수의 유닛을 갖고, 상기 제 1 열의 방향에 서로 인접하는 2개의 상기 유닛 사이에서는 상기 제 1 화소는 동일한 열에 배치되고,

[0016] 상기 구동 회로는, 상기 제 1 화소 및 상기 제 2 화소를 행마다 순차 선택해서 상기 제 1 신호선에 표시 신호 전압을 인가하고,

[0017] 상기 복수의 유닛은 각각 상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압에 대한 상기 표시 신호 전압의 전압 극성이 동일해지도록, 또한, 상기 제 1 열의 방향으로 서로 인접하는 2개의 상기 유닛 사이에서는 상기 표시 신호 전압의 전압 극성이 다르도록 하고 있다.

[0018] 본 발명의 액정 표시 장치의 제 3 형태인, 액정 표시 패널과 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치에서,

[0019] 삭제

- [0020] 상기 액정 표시 패널은, 제 1 방향으로 연장하는 제 1 신호선과, 상기 제 1 신호선에 인접해서 평행하게 연장하는 제 2 신호선과, 상기 제 1 신호선과 상기 제 2 신호선의 사이에, 상기 제 1 방향을 따라 1열로 배열된 복수의 표시 화소를 구비하고,
- [0021] 상기 복수의 표시 화소는 복수의 그룹을 갖고, 상기 각 그룹은, 상기 제 1 방향을 따라 인접해서 배치된 미리 정한 수의 상기 표시 화소를 갖고,
- [0022] 상기 각 그룹 내에서는, 상기 제 1 방향을 따라 인접하는 2개의 상기 표시 화소는 서로 다른 신호선에 접속되고, 인접하는 2개의 상기 각 그룹 사이에서는, 상기 제 1 방향을 따라 인접하는 2개의 상기 표시 화소는 동일한 신호선에 접속되고,
- [0023] 상기 구동 회로는, 상기 표시 화소를 상기 제 1 방향을 따라 순차 선택해서 상기 제 1 신호선에 제 1 표시 신호 전압을 인가하고,
- [0024] 상기 각 그룹 내에서는 상기 공통 전극에 인가하는 공통 전압에 대한 상기 제 1 표시 신호 전압의 제 1 전압 극성이 동일해지도록, 또한, 상기 인접하는 2개의 상기 각 그룹 사이에서는 상기 제 1 표시 신호 전압의 상기 제 1 전압 극성이 다르도록 하고 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따르면, 1개의 신호 라인에 인가되는 표시 신호 전압의 주파수를 낮게 한 도트 반전 구동을 실현할 수 있고, 저소비 전력의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 1 실시형태에 관한 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기의 일례로서의 휴대 전화기의 외관을 나타내는 도면이다.
 도 2는 본 발명의 1 실시형태에 관한 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
 도 3은 신호 드라이버의 구성의 일례를 나타내는 도면이다.
 도 4의 (a)는 본 발명의 1 실시형태에 있어서의 액정 표시 장치의 구동 방법을 적용한 경우의, 홀수 프레임에 있어서의 표시 신호 전압의 극성 반전의 개요를 나타낸 도면이다.
 도 4의 (b)는 본 발명의 1 실시형태에 있어서의 액정 표시 장치의 구동 방법을 적용한 경우의, 짹수 프레임에 있어서의 표시 신호 전압의 극성 반전의 개요를 나타낸 도면이다.
 도 5의 (a)는 신호선 S(3)에 인가되는 표시 신호 전압의 극성을 나타내는 타이밍 차트(timing chart)이고, 홀수 프레임일 경우.
 도 5의 (b)는 신호선 S(3)에 인가되는 표시 신호 전압의 극성을 나타내는 타이밍 차트이고, 짹수 프레임일 경우.
 도 6의 (a)는 도 2의 화소 구성을 1행분 아래로 옮긴 변형예의 화소 구성에 있어서의, 홀수 프레임에 있어서의 표시 신호 전압의 극성 반전의 개요를 나타낸 도면이다.
 도 6의 (b)는 도 2의 화소 구성을 1행분 아래로 옮긴 변형예의 화소 구성에 있어서의, 짹수 프레임에 있어서의 표시 신호 전압의 극성 반전의 개요를 나타낸 도면이다.
 도 7은 도 6의 (a) 및 도 6의 (b)의 변형예에 있어서, 신호선 S(3)에 인가되는 표시 신호 전압의 극성을 나타내는 타이밍 차트이다.
 도 8의 (a)는 1개의 유닛내에 3개의 표시 화소가 포함되는 변형예의 화소 구성에 있어서의, 홀수 프레임에 있어서의 표시 신호 전압의 극성 반전의 개요를 나타낸 도면이다.
 도 8의 (b)는 1개의 유닛내에 3개의 표시 화소가 포함되는 변형예의 화소 구성에 있어서의, 짹수 프레임에 있어서의 표시 신호 전압의 극성 반전의 개요를 나타낸 도면이다.

도 9는 도 8의 (a) 및 도 8의 (b)의 변형예에 있어서, 신호선 S(3)에 인가되는 표시 신호 전압의 극성을 나타내는 타이밍 차트이다.

도 10의 (a)는 1개의 유닛내에 4개의 표시 화소가 포함되는 변형예의 화소 구성에 있어서의, 홀수 프레임에 있어서의 표시 신호 전압의 극성 반전의 개요를 나타낸 도면이다.

도 10의 (b)는 1개의 유닛내에 4개의 표시 화소가 포함되는 변형예의 화소 구성에 있어서의, 짝수 프레임에 있어서의 표시 신호 전압의 극성 반전의 개요를 나타낸 도면이다.

도 11은 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)의 변형예에 있어서, 신호선 S(3)에 인가되는 표시 신호 전압의 극성을 나타내는 타이밍 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 1 실시형태에 관한 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기의 일례로서의 휴대 전화기의 외관을 나타내는 도면이다. 도 1에 나타내는 휴대 전화기(10)는 마이크로폰(11)과, 안테나(12)와, 스피커(13)와, 액정 표시 장치(14)와, 조작부(15)를 갖고 있다.
- [0029] 마이크로폰(11)은 휴대 전화기(10)의 사용자에 의해 입력되는 음성을 전기 신호로 변환하는 것이다. 안테나(12)는 휴대 전화기(10)가 도시하지 않는 기지국과 통신하기 위한 안테나이다. 스피커(13)는 다른 휴대 전화기 등으로부터 기지국을 경유해서 안테나(12)로 수신된 음성 신호를 음성으로 변환하여 출력하는 것이다. 액정 표시 장치(14)는 각종의 화상을 표시하는 것이다. 조작부(15)는 휴대 전화기(10)의 사용자가 휴대 전화기(10)의 조작을 실행하기 위한 조작부이다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 1 실시형태에 관한 액정 표시 장치(14)의 구성을 나타내는 도면이다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 액정 표시 장치(14)는 표시 패널(100)과, 주사 드라이버(200)와, 신호 드라이버(300)와, VCOM 공급부(400)를 갖고 있다.
- [0031] 표시 패널(100)은 액정 표시 장치(14)의 외부로부터 공급되는 화상 데이터 D에 의거하는 화상을 표시 영역에 표시시키는 것이다. 이 표시 패널(100)은 제 1 기판(100a)과 제 2 기판(100b)의 사이에 액정이 개재되어 구성되어 있다. 그리고, 액정 표시 장치(14)는 휴대 전화기(10)의 하우징체(housing body)에 설치된 개구부로부터 표시 패널(100)의 표시 영역이 노출하도록, 휴대 전화기(10)의 하우징체에 편입되어 있다. 또, 제 1 기판(100a)과 제 2 기판(100b) 중 제 2 기판(100b)이 휴대 전화기(10)의 하우징체로부터 노출되는 측의 기판이 되도록 배치되어 있다.
- [0032] 표시 패널(100)의 표시 영역에는 $m \times n$ 열의 표시 화소 Pix가 배열되어 있다. 구체적으로는, 표시 패널(100)의 제 1 기판(100a)에는 복수의 주사선 G(i)(i=1, 2, ..., m)과 복수의 신호선 S(j)(j=1, 2, ..., n, n+1)(표시 화소 Pix의 열의 수보다 1개 많음)이 교차하도록 연신(延伸) 배치되어 있다. 그리고, 주사선 G(i)와 신호선 S(j)의 교점에 대응한 위치에는 화소 전극(16)이 배치되어 있다. 화소 전극(16)은 제 2 기판(100b)의 공통 전극과 함께 표시 화소 Pix를 구성한다. 그리고, 이 화소 전극(16)은 예를 들면 ITO(인듐 주석 산화물) 등의 투명 도전막으로 구성되어 있고, 스위칭 소자로서의 박막 트랜ジ스터(TFT)(17)를 통해 주사선 G(i)와 신호선 S(j)에 접속되어 있다. 즉, TFT(17)는 게이트 전극이 주사선에 접속되고, 소스 전극과 드레인 전극 중의 한쪽이 신호선에 접속되고, 소스 전극과 드레인 전극 중의 다른 쪽이 화소 전극에 접속되어 있다. 그리고, 화소 전극(16)의 총수는 $(m \times n)$ 개이고, TFT의 총수도 $(m \times n)$ 개이다.
- [0033] 또, 표시 패널(100)의 제 2 기판(100b)은 제 1 기판(100a)과 대향하도록 배치되어 있다. 이 제 2 기판(100b)에는 공통 전극 COM이 형성되어 있다.
- [0034] 제 2 기판(100b)은 제 1 기판(100a)에 대해 프레임 형상의 시일재(sealing material)에 의해서 접착되어 있다. 또, 시일재로서의 프레임으로 둘러싸인 영역에는 액정이 봉입되어 있다.
- [0035] 그리고, 표시 패널(100)은 제 1 기판(100a)에 형성된 화소 전극(16) 및 TFT(17)와, 제 1 기판(100a)과 제 2 기판(100b)의 사이에 협진된 액정과, 제 2 기판(100b)에 형성된 공통 전극 COM에 의해서 1개의 표시 화소 Pix가 구성되어 있다. 이러한 표시 화소 Pix는 도 2에 나타내는 바와 같이 화소 전극(16)과 TFT(17)가 배열되는 것에 의해, 2차원 형상으로 배열된다. 여기서, 이하의 설명에 있어서는 주사선을 따른 방향을 표시 패널(100)의 행 방향, 신호선을 따른 방향을 표시 패널(100)의 열방향으로 한다. 또, 도 2의 표시 패널(100)에 있어서의 최상

행에 배열되는 표시 화소 Pix를 1행째의 표시 화소라고 하고, 도 2의 표시 패널(100)에 있어서의 가장 좌측열에 배열되는 표시 화소 Pix를 1열째의 표시 화소로 한다.

- [0036] 본 실시형태에서는 j열째의 신호선 S(j)를 사이에 두도록 해서 배열된 2열의 표시 화소 Pix(즉, (j-1)열째의 표시 화소 Pix와 j열째의 표시 화소 Pix) 중의 미리 정한 표시 화소 Pix를 신호선 S(j)에 접속한다. 그리고, 신호선 S(j)에 접속되는 표시 화소 Pix는 행방향에 인접하는 2개의 표시 화소 Pix 중의 한쪽뿐이다. 또, 접속 대상이 되는 표시 화소 Pix의 선택 패턴으로서, k행분의 연속하는 화소행의 유닛 단위로 미리 정한 선택 패턴을 갖고 있다.
- [0037] 환연하면, j열째의 신호선 S(j)를 사이에 두도록 해서 배열된 2열의 화소 전극(16)(즉, (j-1)열째의 화소 전극(16)과 j열째의 화소 전극(16)) 중의 미리 정한 화소 전극(16)을, 대응하는 TFT(17)를 통해 신호선 S(j)에 접속한다. 그리고, TFT(17)를 통해 신호선 S(j)에 접속되는 화소 전극(16)은 행방향에 인접하는 2개의 화소 전극(16) 중의 한쪽뿐이다. 또, 접속 대상이 되는 화소 전극(16)의 선택 패턴은 k행분의 연속하는 화소행의 유닛 단위로 미리 정한 선택 패턴을 갖고 있다.
- [0038] 그리고, 이 유닛내에서는 신호선 S(j)를 사이에 두고 서로 다른 측에 배치된 표시 화소 Pix가 1행마다 교대로 신호선 S(j)에 접속되어 있다. 즉, 신호선 S(j)에 접속되는 표시 화소 Pix는 인접하는 2개의 행의 사이에서, 신호선 S(j)에 대해 서로 다른 측에 위치하고 있다.
- [0039] 또, 열방향을 따라 인접하는 2개의 유닛 사이에서는, 신호선 S(j)로 접속 대상이 되는 표시 화소의 선택 패턴이 서로 다르고 있고, 그 관계는 신호선 S(j)를 따르는 방향을 축으로 경면 반전된 선택 패턴이 되어 있다. 따라서, 어떤 유닛의 최하행의 표시 화소와, 이 유닛에 대해 열방향에 인접하는 다음의 유닛의 최상행의 표시 화소는 동일한 열의 표시 화소가 되어 있다.
- [0040] 도 2의 파선 프레임은 예로서, 신호선 S(3)에 접속되는 각 유닛에 속하는 표시 화소 Pix를 나타내고 있다. 여기서, 1개의 유닛이 2개의 표시 화소 Pix로 구성되어 있는 예를 나타내고 있다. 이하, 표시 패널(100)의 상측의 유닛으로부터 1, 2, 3, …으로 번호 붙여 설명한다.
- [0041] 신호선 S(3)에 주목하면, 1행째와 2행째의 표시 화소 Pix로 되는 1번째의 유닛에 있어서는, 3열째의 표시 화소 Pix를 1행째의 표시 화소로서 접속하고, 2열째의 표시 화소 Pix를 2행째의 표시 화소로서 접속한다. 이것에 대해, 3행째와 4행째의 표시 화소 Pix로 되는 2번째가 유닛에 있어서는, 2열째의 표시 화소 Pix를 3행째의 표시 화소로서 접속하고, 3열째의 표시 화소 Pix를 4행째의 표시 화소로서 접속한다. 그리고, 5행째와 6행째의 표시 화소 Pix로 되는 3번째의 유닛에 있어서는, 1번째의 유닛과 동일한 표시 화소의 선택 패턴으로 하고, 이후 동일하게 반복한다. 즉, 홀수번째의 유닛에 관해서는, 3열째, 2열째가 순서대로 상측의 행으로부터 하측의 행을 향해 순서대로 표시 화소 Pix를 접속하고, 짝수번째의 유닛에 관해서는, 2열째, 3열째가 순서대로 상측의 행으로부터 하측의 행을 향해 순서대로 표시 화소 Pix를 접속한다.
- [0042] 또한, 일반화하여 신호선 S(j)에서 표현할 경우에는, 홀수번째의 유닛에 관해서는, j열째, (j-1)열째의 순서대로 상측의 행으로부터 하측의 행을 향해 순서대로 표시 화소 Pix를 신호선 S(j)에 접속하고, 짝수번째의 유닛에 관해서는, (j-1)열째, j열째가 순서대로 상측의 행으로부터 하측의 행을 향해 순서대로 표시 화소 Pix를 신호선 S(j)에 접속하는 바와 같이 표현할 수 있다. 또한, 표시 화소의 선택 패턴으로서는, 홀수번째의 유닛에 관해서는, (j-1)열째, j열째가 순서대로 상측의 행으로부터 하측의 행을 향해 순서대로 표시 화소 Pix를 신호선 S(j)에 접속하고, 짝수번째의 유닛에 관해서는, j열째, (j-1)열째의 순서대로 상측의 행으로부터 하측의 행을 향해 순서대로 표시 화소 Pix를 신호선 S(j)에 접속하도록 해도 좋다. 단, 표시 패널(100)의 단의 열에 대응한 신호선 S(1), 신호선 S(n+1)에 대해서는 각각의 신호선을 사이에 두도록 해서 표시 화소 Pix가 배치되어 있지 않기 때문에, 각 유닛을 구성하는 표시 화소 Pix의 수가 1개로 된다.
- [0043] 이와 같이, 표시 패널(100)은 제 1 신호선(예를 들면, S(3))을 따르도록 제 1 화소열로서 배열된 표시 화소(복수형)와, 상기 제 1 화소열과의 사이에 상기 제 1 신호선이 위치하도록, 또한 상기 제 1 신호선을 따르도록, 제 2 화소열로서 배열된 표시 화소(복수형)를 구비하고, 화소행마다 상기 제 1 화소열로서의 표시 화소(복수형) Pix 중의 어느 1개와 상기 제 2 화소열로서의 표시 화소(복수형) Pix 중의 어느 1개가 인접하도록 배치되고, 미리 정한 수의 연속해서 배치된 화소행이 1유닛으로 되고, 상기 1유닛내에서는 인접하는 2개의 화소행 사이에서는 상기 제 1 신호선에의 접속 대상이 되는 표시 화소의 선택 패턴이, 상기 제 1 신호선에 직교하는 방향을 축으로 하여 서로 경면 반전된 선택 패턴이 되어 있다.

- [0044] 그리고, 표시 패널(100)은 상기 제 1 신호선과의 사이에 상기 제 1 화소열이 위치하도록 배치된 제 2 신호선(예를 들면, S(2))을 구비하고, 제 1 화소열로서 배열된 표시 화소 중 상기 제 1 신호선에 접속되어 있지 않은 표시 화소는 상기 제 2 신호선에 접속되어 있다.
- [0045] 또, 표시 패널(100)은 상기 제 1 신호선과의 사이에 상기 제 2 화소열이 위치하도록 배치된 제 3 신호선(예를 들면, S(4))을 구비하고, 제 2 화소열로서 배열된 표시 화소 중 상기 제 1 신호선에 접속되어 있지 않은 표시 화소는 상기 제 3 신호선에 접속되어 있다.
- [0046] 주사 드라이버(200)는 시프트 레지스터 등을 구비해서 구성되고, 표시 패널(100)의 주사선 G(i)에 주사 신호를 순차 인가한다. 이 주사 드라이버(200)는 도시하지 않는 제어부로부터 수직 동기(同期) 신호 Vs가 입력될 때마다, m개의 주사선에의 주사 신호의 인가를 시작한다. 이때, 주사 드라이버(200)는 도시하지 않는 제어부로부터 수평 제어 신호 Hs를 받을 때마다, 1행분의 TFT를 온(on) 하기 위한 주사 신호를 게이트 오프 레벨로부터 게이트 온 레벨로 전환한다. 이것에 의해, 이 1행분의 TFT에 접속된 표시 화소 Pix가 선택 상태로 된다. 여기서, 수직 제어 신호 Vs는 표시 패널(100)의 1화면분의 표시를 실행하기 위한 기간인 1프레임마다 인가되는 것이다. 또, 수평 제어 신호 Hs는 표시 패널(100)의 1행분(1개의 주사선분)의 표시 신호 전압(계조 신호)을 기입하기 위한 기간인 1수평기간마다 인가되는 것이다.
- [0047] 표시신호 전압인가수단으로서의 기능을 갖는 신호 드라이버(300)는 표시 패널(100)의 신호선 S(j)에 표시 신호 전압을 인가한다. 이 신호 드라이버(300)는 도 3에 나타내는 바와 같이, 샘플링 메모리(301), 데이터 래치(latch)부(302), D/A 변환 회로(DAC)(303), 및 표시신호전압 생성회로(304)를 갖고 있다.
- [0048] 샘플링 메모리(301)는 도시하지 않는 제어부로부터의 수평 동기 신호 Hs를 받아, 1수평기간분에 상당하는 n개의 표시 화소 Pix에 대응한 화상 데이터 D를, 기준 클록 신호 clk에 동기하여 1표시화소분씩 순차 기억한다. 이 때문에, 샘플링 메모리(301)는 신호선 S(j)의 수와 동일 수((n+1)개)의 데이터 저장 영역을 구비하고 있다. 여기서, 화상 데이터 D는 각 표시 화소에서 표시해야 할 계조 레벨 정보이고, 예를 들면 8비트의 디지털 데이터로서 나타난다.
- [0049] 데이터 래치부(302)는 도시하지 않는 제어부로부터 수평 동기 신호 Hs를 받아 샘플링 메모리(301)의 각 저장 영역에 기억되어 있는 1수평기간분의 화상 데이터 D를 일제히 받아들이고, 받아들인 화상 데이터 D를 D/A 변환 회로(303)에 출력한다.
- [0050] D/A 변환 회로(303)는 데이터 래치부(302)로부터 출력된 화상 데이터 D를 디코딩하고, 디코딩한 결과로서 나타나는 계조 레벨 정보에 대응한 표시 신호 전압을 표시신호전압 생성회로(304)로부터 공급되는 표시 신호 전압 중으로부터 선택하고, 선택한 표시 신호 전압을 대응하는 신호선 S(j)에 출력한다. 이 D/A 변환 회로(303)는 복수의 DAC부(3031) 및 출력 앰프부(3032)를 갖고 있다. DAC부(3031)는 화상 데이터 D의 디코딩 결과에 따라 표시신호전압 생성회로(304)로부터 공급되는 표시 신호 전압을 선택한다. 출력 앰프부(3032)는 대응하는 DAC부(3031)에 의해서 선택된 표시 신호 전압을 증폭하여 대응하는 신호선 S(j)에 출력한다. 신호선 S(j)에 출력된 표시 신호 전압은 주사 드라이버(200)에 의해서 온 상태로 된 TFT를 통해 화소 전극에 인가된다. 이것에 의해, 표시 신호 전압의 인가에 의해서 화소 전극에 발생하는 화소 전극 전압과 공통 전압의 차의 전압이, 화소 전극과 공통 전극의 사이에 협진된 액정에 인가되고, 대응하는 표시 화소에서의 화상 표시가 실행된다.
- [0051] 표시신호전압 생성회로(304)는 화상 데이터 D가 취할 수 있는 계조 레벨(예를 들면, D가 8비트의 디지털 데이터로서 나타나는 경우에는 256계조)에 대응한 표시 신호 전압을, 예를 들면 소정의 전원 전압을 계조 레벨수에 대응한 복수의 저항에 의해서 분할하는 저항 분할 방식에 의해서 생성한다.
- [0052] 여기서, 액정은 직류 전압을 장시간 인가하면 특성이 열화되는 성질을 갖고 있다. 따라서, 액정의 장수명화 등을 위해서는, 액정에 인가되는 전압의 극성(화소 전극 전압과 공통 전압의 대소 관계)을 교류적으로 반전시키는 것이 바람직하다. 그래서, 본 실시형태에서는 1화면분의 화상을 표시하는 1프레임마다 액정에 인가되는 전압의 극성을 반전시킨다. 그리고, 또한 액정에 인가되는 전압의 극성 반전에 수반하여 시인되어 버리는 플리커를 억제하기 위해, 액정에 인가하는 전압의 극성을 표시 화소 단위로 공간적으로 다르게 하는 도트 반전 구동을 실행한다.
- [0053] 본 실시형태에서는 이러한 도트 반전 구동을 실행하기 위해, 표시신호전압 생성회로(304)는 전압 레벨이 공통 전압에 대해 플러스극이 되는 표시 신호 전압 V⁺와 전압 레벨이 공통 전압에 대해 마이너스극이 되는 표시 신호 전압 V⁻를 생성 가능하게 구성되어 있다. 표시 신호 전압 V⁺와 표시 신호 전압 V⁻는 각각이, 화상 데이터 D가

취할 수 있는 계조 레벨(예를 들면, D가 8비트의 디지털 데이터로서 나타나는 경우에는 256계조)에 대응한 전압 레벨을 갖고 있다. 이러한 구성에 있어서, 표시신호전압 생성회로(304)는 도시하지 않는 제어부로부터의 극성 반전 제어 신호 P01에 따라 플러스극측의 표시 신호 전압 V^+ 와 마이너스극측의 표시 신호 전압 V^- 의 어느 것을 선택하여 D/A 변환 회로(303)에 공급한다. 여기서는, 예를 들면 극성 반전 제어 신호 P01이 하이 레벨(high level)일 경우에 표시 신호 전압 V^+ 를 선택하고, 극성 반전 제어 신호 P01이 로 레벨(low level)일 경우에 표시 신호 전압 V^- 를 선택하는 것으로 한다.

- [0054] VCOM 공급부(400)는 소정의 전원으로부터 공통 전압을 생성하고, 이 생성한 공통 전압을 제 2 기판(100b)에 형성된 공통 전극에 인가한다. 본 실시형태에서는, 공통 전압은 고정의 전위 레벨을 갖는 직류 전압의 경우에 대해 설명한다.
- [0055] 이하, 본 실시형태에 관한 액정 표시 장치의 구동 방법에 대해 설명한다. 또한, 이하의 예에서는 표시 신호 전압의 극성이, 열방향에 인접하는 2개의 표시 화소 사이에서 서로 다르도록, 또한 행방향에 인접하는 2개 표시 화소 사이에서 서로 다르도록, 표시 신호 전압을 화소 전극에 인가할 경우에 대해 설명한다. 즉, 액정에 인가되는 전압의 극성이, 열방향에 인접하는 2개의 표시 화소 사이에서 서로 다르도록, 또한 행방향에 인접하는 2개 표시 화소 사이에서 서로 다르도록, 각 표시 화소를 구동할 경우에 대해 설명한다.
- [0056] 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)는 본 실시형태에 있어서의 액정 표시 장치의 구동 방법을 적용한 경우의, 표시 신호 전압의 극성 반전의 개요를 나타낸 도면이다. 여기서, 도 4의 (a) 및 도 5의 (a)는 홀수 프레임에 있어서의 액정에 인가되는 전압의 극성 또는 표시 신호 전압의 극성을 나타내고 있다. 또, 도 4의 (b) 및 도 5의 (b)는 짹수 프레임에 있어서의 액정에 인가되는 전압의 극성 또는 표시 신호 전압의 극성을 나타내고 있다.
- [0057] 본 실시형태에 있어서는 각 신호선에 인가하는 표시 신호 전압의 극성을, 상술한 유닛을 구성하는 표시 화소 Pix의 수마다 반전시키도록 한다. 또한, 인접하는 신호선 사이에 있어서도 표시 신호 전압의 극성을 반전시키도록 하는 동시에, 홀수 프레임과 짹수 프레임이라도 표시 신호 전압의 극성을 반전시키도록 한다.
- [0058] 예를 들면, 도 2에서는 1개의 유닛이 2개의 표시 화소 Pix에 의해서 구성되어 있다. 이 경우에는, 표시 신호 전압의 극성을 2수평기간(즉, 유닛을 구성하는 2개의 표시 화소가 1가지 선택 상태로 되는 기간)마다 반전시킨다. 예를 들면, 신호선 S(3)에 주목하면, 홀수 프레임에 있어서 신호선 S(3)에 인가하는 표시 신호 전압의 극성은, 도 5의 (a)에 나타내는 바와 같이, 1행째의 표시 화소에 대응하는 주사선으로서 1행째의 주사선 G1이 선택되는 기간과 2행째의 표시 화소에 대응하는 주사선으로서 2행째의 주사선 G2가 선택되는 기간이 플러스 극성이 되고, 3행째의 표시 화소에 대응하는 주사선으로서 3행째의 주사선 G3이 선택되는 기간과 4행째의 표시 화소에 대응하는 주사선으로서 4행째의 주사선 G4가 선택되는 기간이 마이너스 극성이 된다. 이후, 동일하게 2수평기간마다 플러스 마이너스가 반전된다. 또, 짹수 프레임에 있어서 신호선 S(3)에 인가하는 표시 신호 전압의 극성은, 도 5의 (b)에 나타내는 바와 같이, 1행째의 주사선 G1이 선택되는 기간과 2행째의 주사선 G2가 선택되는 기간이 마이너스 극성이 되고, 3행째의 주사선 G3이 선택되는 기간과 4행째의 주사선 G4가 선택되는 기간이 플러스 극성이 된다. 이후, 동일하게 2수평기간마다 플러스 마이너스가 반전된다.
- [0059] 한편, 신호선 S(3)의 옆의 신호선 S(4)에 주목한 경우에는, 홀수 프레임에 있어서 신호선 S(4)에 인가하는 표시 신호 전압의 극성은, 1행째의 주사선 G1이 선택되는 기간과 2행째의 주사선 G2가 선택되는 기간이 마이너스 극성이 되고, 3행째의 주사선 G3이 선택되는 기간과 4행째의 주사선 G4가 선택되는 기간이 플러스 극성이 된다. 이후, 동일하게 2수평기간마다 플러스 마이너스가 반전된다. 또, 짹수 프레임에 있어서 신호선 S(4)에 인가하는 표시 신호 전압의 극성은, 1행째의 주사선 G1이 선택되는 기간과 2행째의 주사선 G2가 선택되는 기간이 플러스 극성이 되고, 3행째의 주사선 G3이 선택되는 기간과 4행째의 주사선 G4가 선택되는 기간이 마이너스 극성이 된다. 이후, 동일하게 2수평기간마다 플러스 마이너스가 반전된다.
- [0060] 이와 같이 하여, 각 신호선에 인가하는 표시 신호 전압의 극성을 반전시킴으로써, 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)에서 나타내는 바와 같이, 액정에 인가되는 전압의 극성을, 열방향으로 인접하는 2개의 표시 화소 사이에서 서로 다르도록, 또한 행방향으로 인접하는 2개의 표시 화소 사이에서 서로 다르도록 제어할 수 있다. 즉, 2수평기간마다 표시 신호 전압의 극성을 반전시키면서도, 액정에 인가되는 전압이 1표시 화소마다 반전하는 1도트 반전 구동으로 할 수 있다.
- [0061] 상술한 바와 같이, 본 실시형태에서는 j열째의 신호선 S(j)를 사이에 두도록 해서 1열씩 배열되는 표시 화소 Pix(즉, (j-1)열째의 표시 화소 Pix와 j열째의 표시 화소 Pix)를, k개마다의 표시 화소 Pix의 유닛 단위로 신호

선 $S(j)$ 에 접속하고 있다. 그리고, 각 유닛내에서는 신호선 $S(j)$ 를 사이에 두도록 해서 1열씩 배열되는 표시 화소 Pix 를 i 행째의 주사선 $G(i)$ 의 1행마다에 교대로 신호선 $S(j)$ 에 접속하고, 각 유닛내의 최하행의 표시 화소 와, 이 유닛에 대해 열방향에 인접하는 다음 유닛의 최상행의 표시 화소는 신호선 $S(j)$ 를 사이에 두도록 해서 1열씩 배열되는 표시 화소 Pix 중의 동일한 열의 표시 화소 Pix 가 되도록 접속하고 있다.

[0062] 이와 같이 하여 표시 화소 Pix 를 신호선에 접속하는 것에 의해, 표시 패널 (100)의 인접하는 2개의 신호선에 끼워진 표시 화소 Pix 를 열방향에서 본 경우, 1행째의 표시 화소 Pix 와 2행째의 표시 화소 Pix 가 각각 다른 신호선에 접속된 상태로 된다. 마찬가지로, 2행째의 표시 화소 Pix 와 3행째의 표시 화소 Pix , 3행째의 표시 화소 Pix 와 4행째의 표시 화소 Pix , …, $(k-1)$ 행째의 표시 화소 Pix 와 k 행째의 표시 화소 Pix 도 각각 다른 신호선에 접속된 상태로 된다. 단, k 행째의 표시 화소 Pix 와 $(k+1)$ 행째의 표시 화소 Pix 는 동일한 신호선에 접속된 상태로 된다. 또한, $(k+1)$ 행째의 표시 화소 Pix 와 $(k+2)$ 행째의 표시 화소 Pix 가 각각 다른 신호선에 접속된 상태로 된다. 마찬가지로, $(k+2)$ 행째의 표시 화소 Pix 와 $(k+3)$ 행째의 표시 화소 Pix , $(k+3)$ 행째의 표시 화소 Pix 와 $(k+4)$ 행째의 표시 화소 Pix , …, $(2k-1)$ 행째의 표시 화소 Pix 와 $2k$ 행째의 표시 화소 Pix 도 각각 다른 신호선에 접속된 상태로 된다. 이 k 개마다의 표시 화소 Pix 를 그룹이라고 부르기로 한다.

[0063] 이렇게 표시 화소 Pix 를 접속한 상태에서, 도 5의 (a) 및 도 5의 (b)에 나타낸 바와 같이 하고, 신호선에 인가되는 표시 신호 전압의 극성을 2수평기간마다 반전시키는 것에 의해, 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)에 나타낸 바와 같은 1도트 반전 구동이 실현된다. 즉, 1개의 신호선에 인가되는 표시 신호 전압의 극성 반전 타이밍을 2수평기간마다 1회로 하면서, 1도트 반전 구동을 실행하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 극성 반전 주파수를 낮게 하는 것이 가능하게 되고, 소비 전력의 저감을 도모하는 것이 가능하게 된다.

[0064] 여기서, 도 2에서 나타낸 화소 구성은 상하 좌우 방향에 몇 화소 정도 옮겨도, 소비 전력의 저감을 도모하는 것은 가능하다. 예를 들면, 도 6의 (a) 및 도 6의 (b)는 도 2에서 나타낸 화소構成을 도면 아래 방향에 1화소분 (1행분) 옮긴 것이다. 이 경우에는, 도 6의 (a), 도 6의 (b)에서 나타내는 바와 같이, 1행째의 표시 화소 Pix 와 2행째의 표시 화소 Pix 에 대응한 기간만, 각 신호선에 인가하는 표시 신호 전압의 극성을 1수평기간에서 반전시킨다. 그 이후는 표시 신호 전압의 극성을 2수평기간마다 반전시킨다. 이러한 1도트 반전 구동을 실행한 경우의 타이밍 차트를 도 7에 나타낸다. 도 6의 (a) 및 도 6의 (b)에서 나타낸 바와 같은 1도트 반전 구동을 실행한 경우에는, 적어도 2행째 이후는 표시 신호 전압의 극성 반전 타이밍을 2수평기간마다 1회로 할 수 있다.

[0065] 또, 도 2의 예는 1개의 유닛내의 표시 화소 Pix 의 수를 2개로 하고 있다. 즉, 접속되는 측의 표시 화소 Pix 의 선택 패턴은 2행분의 유닛 단위에서 반복 패턴을 갖고 있다. 이것에 대해, 1개의 유닛내의 표시 화소 Pix 의 수는 2개보다 큰 복수로 해도 좋다.

[0066] 예를 들면, 도 8의 (a) 및 도 8의 (b)는 1개의 유닛내의 표시 화소 Pix 의 수를 3개로 한 경우의 예이다. 이 경우에는 도 8의 (a) 및 도 8의 (b)에 나타내는 바와 같이, 어떤 신호선 $S(j)$ 에 대해, 홀수번째의 유닛에 관해서는 j 열째, $(j-1)$ 열째, j 열째의 순서대로 표시 화소 Pix 를 접속하고, 짹수번째의 유닛에 관해서도 j 열째, $(j-1)$ 열째, j 열째의 순서대로 표시 화소 Pix 를 접속한다. 역으로, 홀수번째의 유닛에 있어서, $(j-1)$ 열째, j 열째, $(j-1)$ 열째의 순서대로 표시 화소 Pix 를 접속하고, 짹수번째의 유닛에 있어서도 $(j-1)$ 열째, j 열째, $(j-1)$ 열째의 순서대로 표시 화소 Pix 를 접속하도록 해도 좋다.

[0067] 또, 유닛내의 표시 화소 Pix 의 수가 3개이므로, 표시 신호 전압의 극성을 3수평기간마다 반전시킨다. 예를 들면, 신호선 $S(3)$ 에 주목하면, 홀수 프레임에 있어서 신호선 $S(3)$ 에 인가하는 표시 신호 전압의 극성은 도 8의 (a)에 나타내는 바와 같이, 1행째-3행째를 플러스 극성, 4행째-6행째를 마이너스 극성, 7행째-9행째를 플러스 극성, …, 으로 한다. 또, 짹수 프레임에 있어서 신호선 $S(3)$ 에 인가하는 표시 신호 전압의 극성은 도 8의 (b)에 나타내는 바와 같이, 1행째-3행째를 마이너스 극성, 4행째-6행째를 플러스 극성, 7행째-9행째를 마이너스 극성, …, 으로 한다.

[0068] 도 8의 (a) 및 도 8의 (b)에 나타내는 바와 같은 화소 구성으로 하고, 도 8의 (a) 및 도 8의 (b)에 나타낸 바와 같이 해서 표시 신호 전압의 극성 반전을 실행하는 것이라도, 1도트 반전 구동이 실현된다. 또, 이러한 1도트 반전 구동을 실행한 경우의 타이밍 차트를 도 9에 나타낸다. 도 8의 (a) 및 도 8의 (b)에서 나타낸 바와 같은 1도트 반전 구동을 실행한 경우에는 도 9에 나타내는 바와 같이, 표시 신호 전압의 극성 반전 주파수가 3수평기간마다 1회로 되어, 더욱 소비 전력의 저감을 도모하는 것이 가능하다.

[0069] 또한, 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)는 1개의 유닛내의 표시 화소 Pix 의 수를 4개로 한 경우의 예이다. 이 경우에는 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)에 나타내는 바와 같이, 어떤 신호선 $S(j)$ 에 대해, 홀수번째의 유닛에 관해서

는 j 열째, $(j-1)$ 열째, j 열째, $(j-1)$ 열째의 순서대로 표시 화소 Pix를 접속하고, 짹수번째의 유닛에 관해서는 $(j-1)$ 열째, j 열째, $(j-1)$ 열째, j 열째의 순서대로 표시 화소 Pix를 접속한다. 역으로, 홀수번째의 유닛에 있어서, $(j-1)$ 열째, j 열째, $(j-1)$ 열째, j 열째의 순서대로 표시 화소 Pix를 접속하고, 짹수번째의 유닛에 있어서, j 열째, $(j-1)$ 열째, j 열째, $(j-1)$ 열째의 순서대로 표시 화소 Pix를 접속하도록 해도 좋다.

[0070] 또, 유닛내의 표시 화소 Pix의 수가 4개이므로, 표시 신호 전압의 극성을 4수평기간마다 반전시킨다. 예를 들면, 신호선 S(3)에 주목하면, 홀수 프레임에 있어서 신호선 S(3)에 인가하는 표시 신호 전압의 극성은 도 10의 (a)에 나타내는 바와 같이, 1행째-4행째를 플러스 극성, 5행째-8행째를 마이너스 극성, 9행째-12행째를 플러스 극성, …, 으로 한다. 또, 짹수 프레임에 있어서 신호선 S(3)에 인가하는 표시 신호 전압의 극성은 도 10의 (b)에 나타내는 바와 같이, 1행째-4행째를 마이너스 극성, 5행째-8행째를 플러스 극성, 9행째-12행째를 마이너스 극성, …, 으로 한다.

[0071] 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)에 나타내는 바와 같은 화소 구성으로 하고, 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)에 나타낸 바와 같이 해서 표시 신호 전압의 극성 반전을 실행하는 것이라도, 1도트 반전 구동이 실현된다. 또, 이러한 1도트 반전 구동을 실행한 경우의 타이밍 차트를 도 11에 나타낸다. 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)에서 나타낸 바와 같은 1도트 반전 구동을 실행한 경우에는 도 11에 나타내는 바와 같이, 표시 신호 전압의 극성 반전 주파수가 4수평기간마다 1회로 되어, 더욱 소비 전력의 저감을 도모하는 것이 가능하다.

[0072] 이렇게, 1개의 유닛내의 표시 화소수를 늘리는 것에 의해, 표시 신호 전압의 극성 반전 주파수를 낮게 하면서, 1도트 반전 구동을 실행하는 것이 가능하다. 단, 예를 들면, 1개의 유닛내의 표시 화소수 k를 $(n/2)$ 으로 한 경우에는, 표시 패널(100)의 중앙 부근에서 구동이 바뀌게 되고, 이것이 시인성에 영향을 주는 것을 생각할 수 있다. 이 때문에, 1개의 유닛내의 표시 화소수 k는 표시 신호 전압의 극성 반전 주파수와 시인성의 쌍방을 고려하여 결정하는 것이 바람직하다.

[0073] 1개의 유닛내의 표시 화소수 k가 $(n/2)$ 을 넘은 경우에는, 2번째의 유닛은 행수가 부족하게 된다. 이 경우는 Ⅲ 행째의 최후의 행에서 중단하는 것으로 한다.

[0074] 이렇게 하면, 표시 패널(100)의 인접하는 2개의 신호선에 끼워진 표시 화소 Pix를 열방향에서 보면, 1개의 그룹 내의 표시 화소수를 동일하게 k로 하고, 도 4의 (a) 및 도 4의 (b), 도 6의 (a) 및 도 6의 (b)($k=2$ 의 경우), 도 8의 (a) 및 도 8의 (b)($k=3$ 의 경우), 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)($k=4$ 의 경우) 등, 모든 경우에서 극성이 열방향에 1도트마다 반전하고 있는 1도트 반전 구동으로 되어 있는 것을 알 수 있다.

[0075] 이상 실시형태에 의거하여 본 발명을 설명했지만, 본 발명은 상술한 실시형태에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 요지의 범위내에서 여러 가지의 변형이나 응용이 가능한 것은 물론이다. 예를 들면, 상술한 실시형태에서는 1도트 반전 구동에의 적용예를 나타내고 있지만, 본 실시형태의 수법은 2도트 반전 구동 등, 다른 도트 반전 구동에도 적용 가능하다.

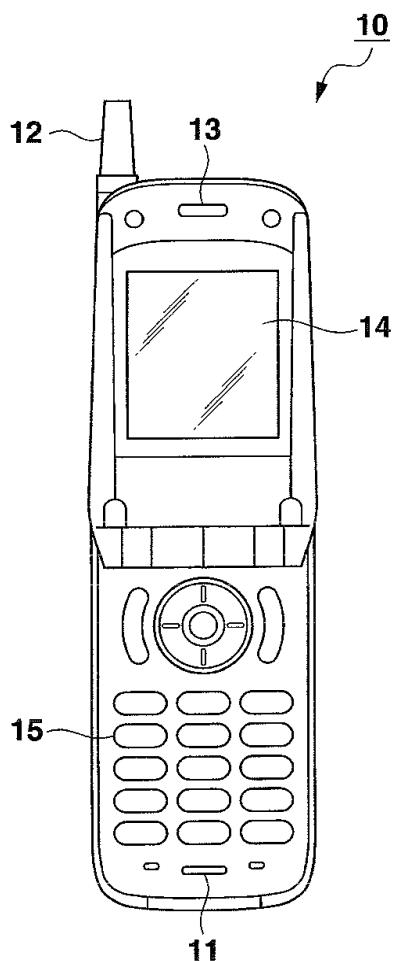
[0076] 또한, 상기한 실시형태에는 여러 가지의 단계의 발명이 포함되어 있고, 개시되는 복수의 구성 요건의 적당한 조합에 의해 여러 가지의 발명이 추출될 수 있다. 예를 들면, 실시형태에 나타나는 전체 구성 요건으로부터 몇 개의 구성 요건이 삭제되어도, 상술한 바와 같은 과제를 해결할 수 있고, 상술한 바와 같은 효과를 얻을 수 있을 경우에는, 이 구성 요건이 삭제된 구성도 발명으로서 추출될 수 있다.

부호의 설명

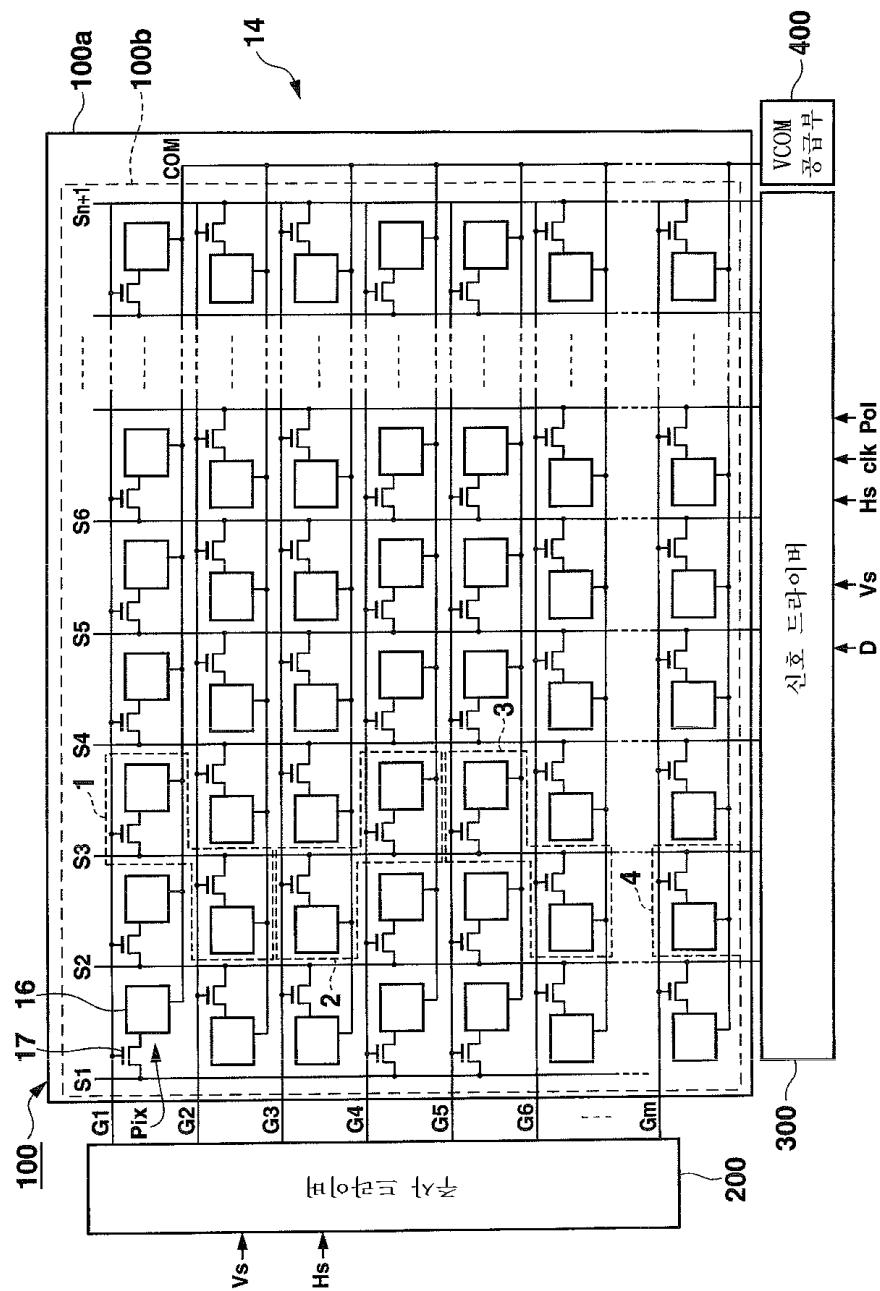
10; 휴대 전화기	11; 마이크로폰
12; 안테나	13; 스피커
14; 액정 표시 장치	15; 조작부
100; 표시 패널	200; 주사 드라이버
300; 신호 드라이버	304; 표시신호 전압생성회로
400; VCOM 공급부	

도면

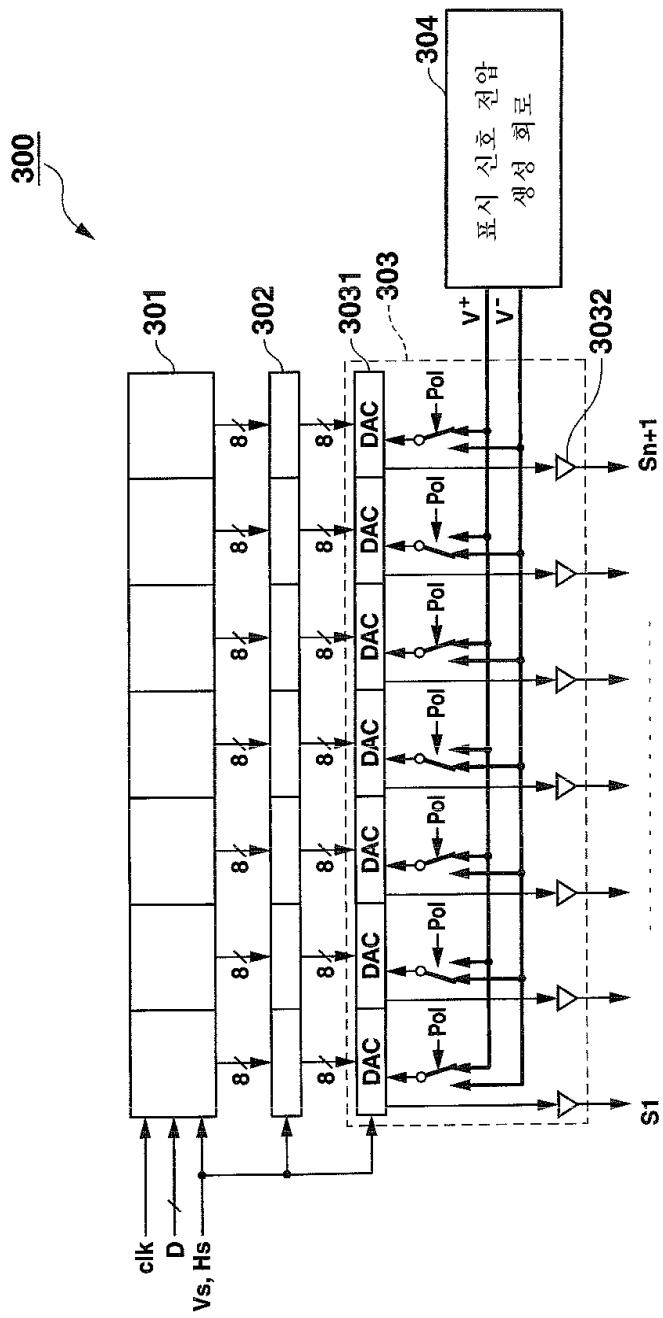
도면1



도면2

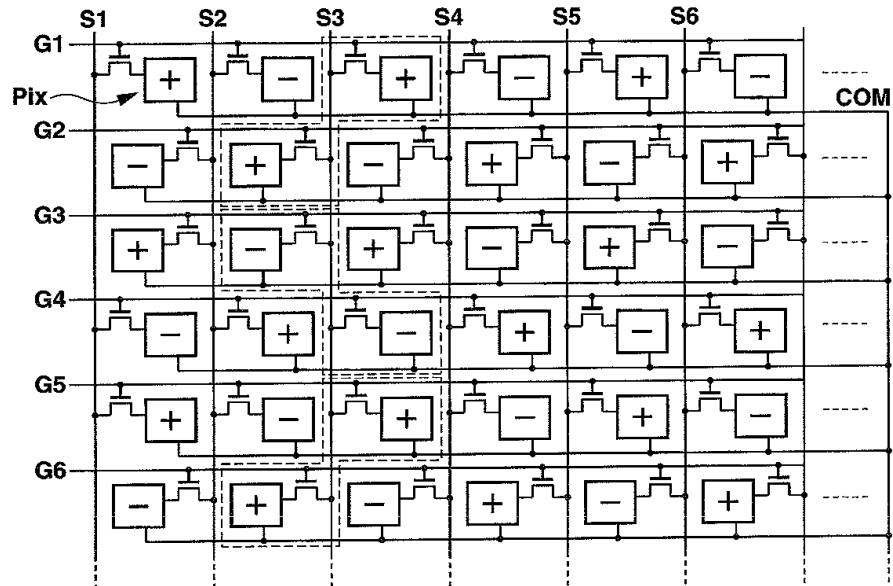


도면3

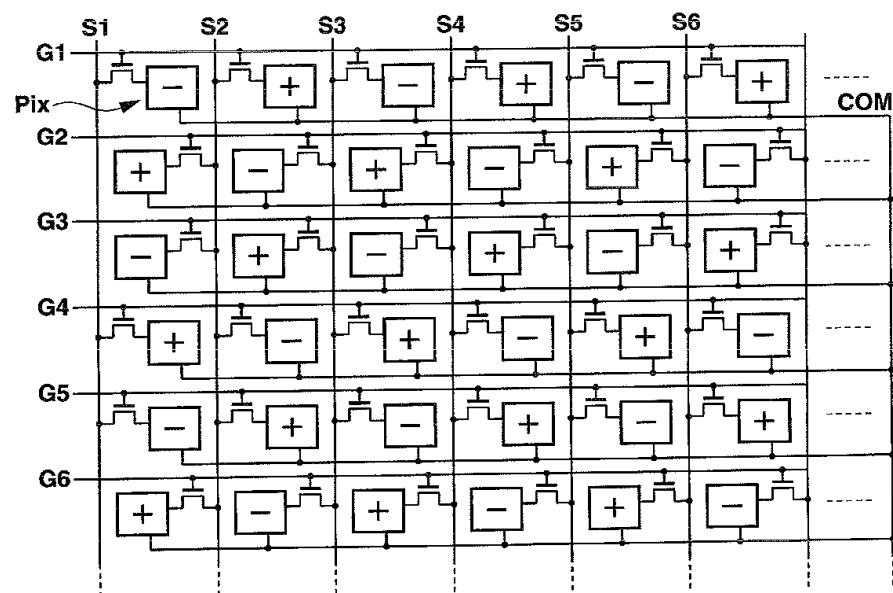


도면4

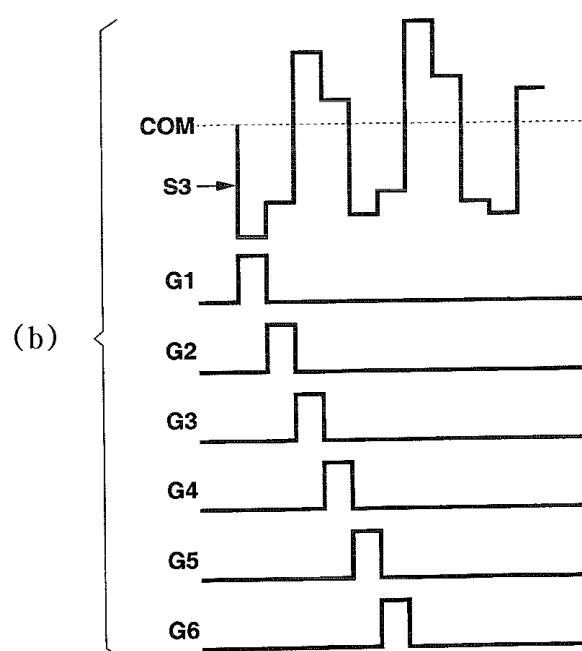
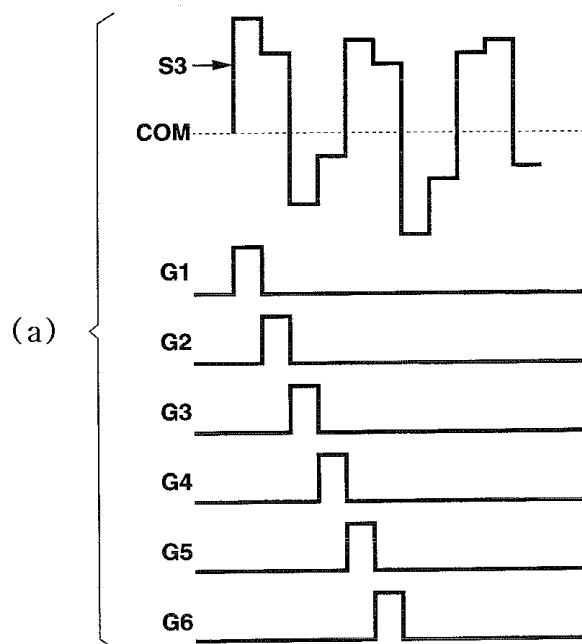
(a)



(b)

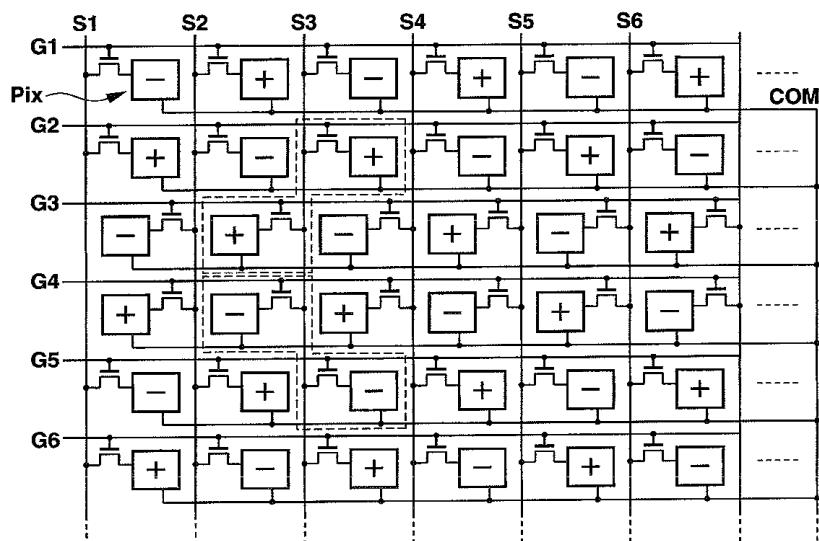


도면5

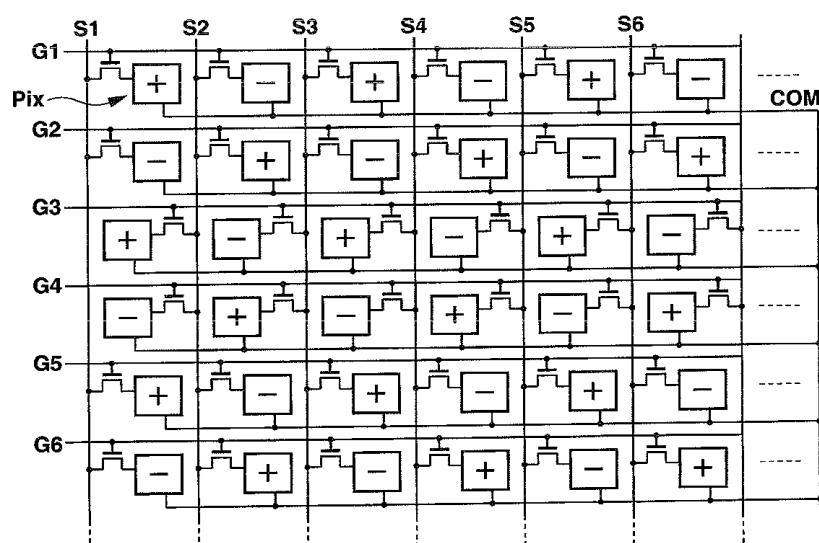


도면6

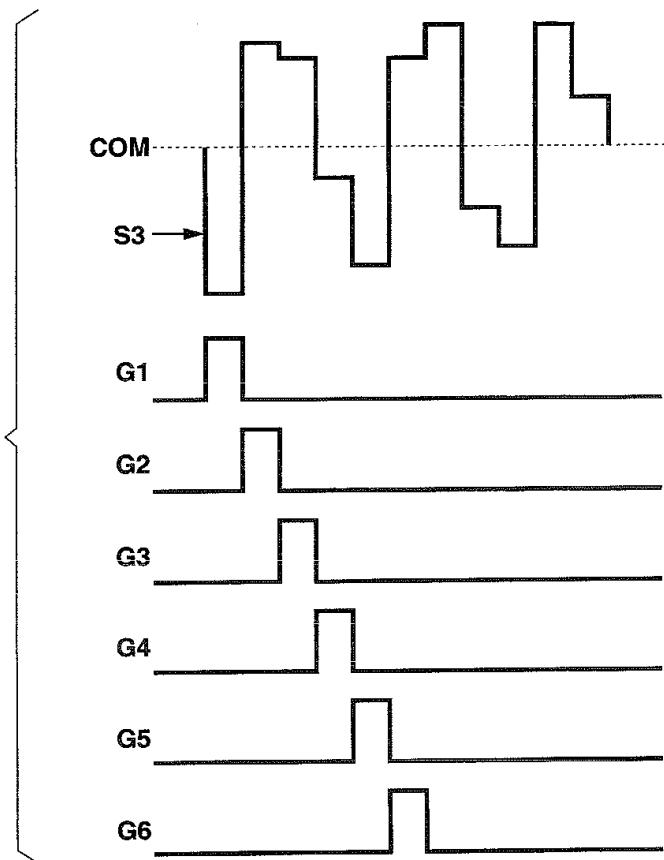
(a)



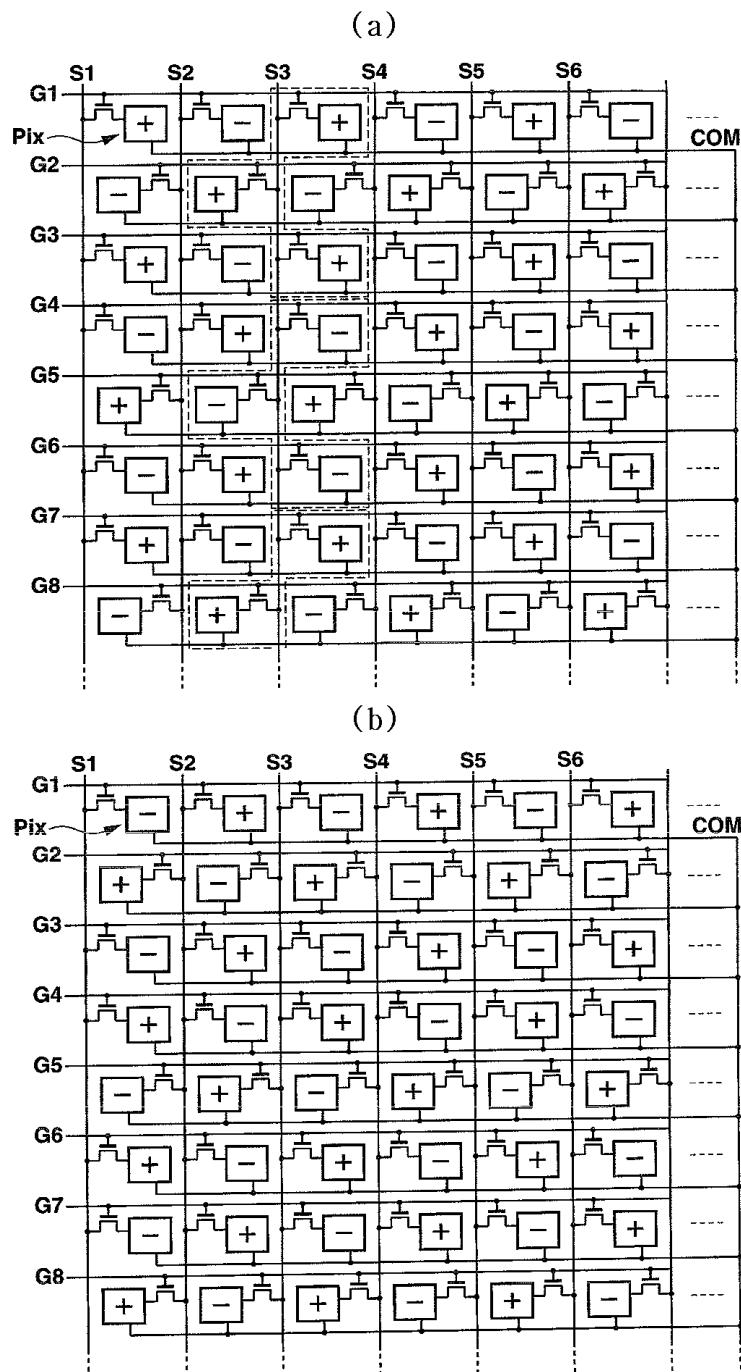
(b)



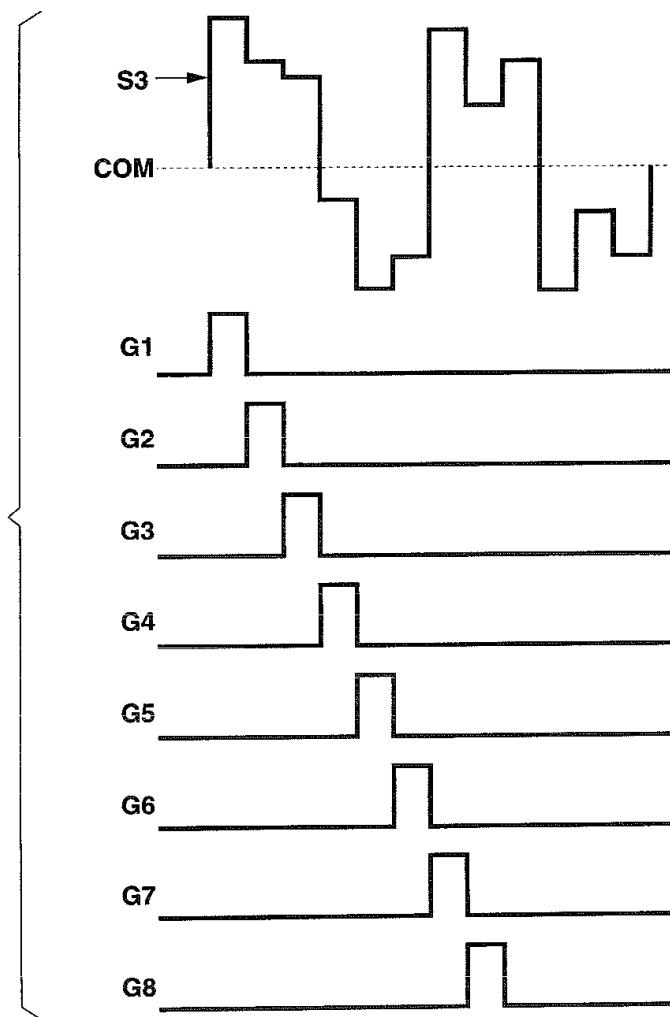
도면7



도면8

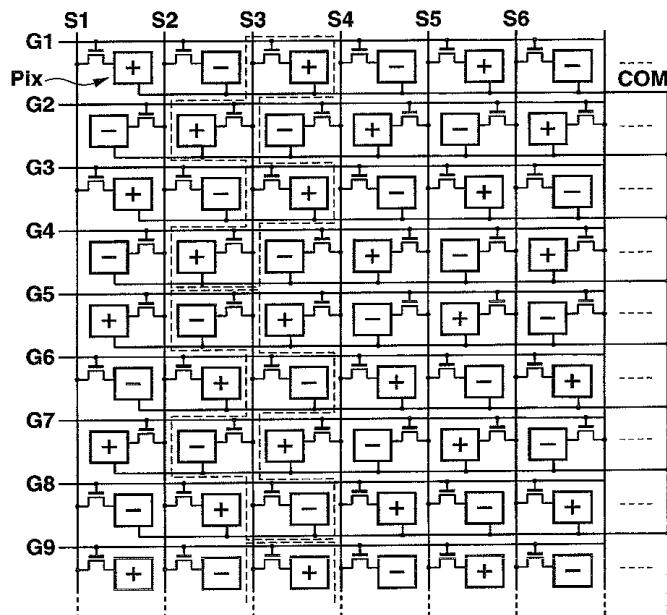


도면9

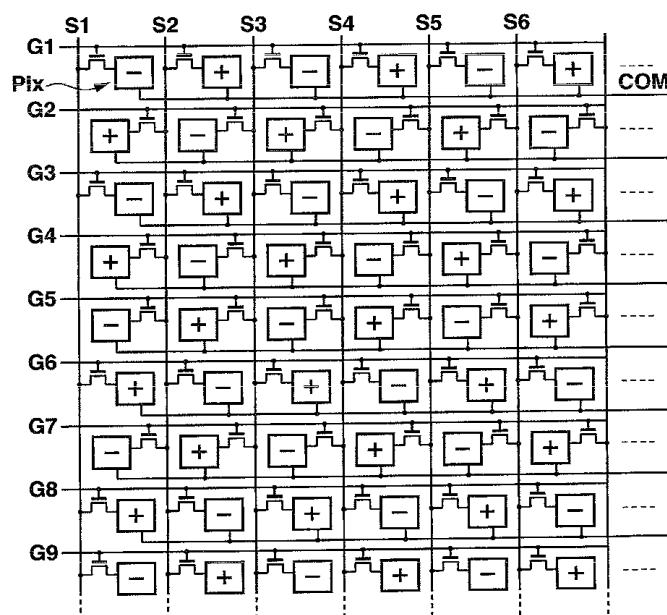


도면10

(a)



(b)



도면11

