



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월10일
(11) 등록번호 10-0793667
(24) 등록일자 2008년01월04일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0104948

(22) 출원일자 2005년11월03일

심사청구일자 2005년11월03일

(65) 공개번호 10-2006-0101190

(43) 공개일자 2006년09월22일

(30) 우선권주장

11/081,546 2005년03월17일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

KR 10 2000-0010461

KR 10 1993-0015348

전체 청구항 수 : 총 17 항

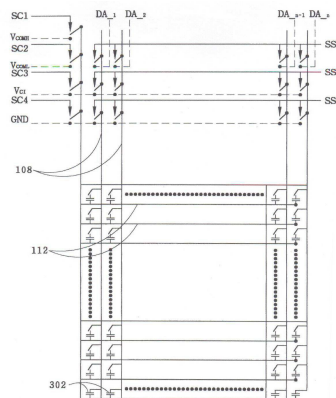
심사관 : 이병우

(54) LCD를 위한 저전력 다위상 구동방법

(57) 요약

본 발명은 디스플레이 패널을 구동하기 위한 방법에 관한 것이다. 스캔기간들의 전이에서, 공통전극 (common electrode)과 픽셀전극 (pixel electrode)은 전력공급전압 (power supply voltage)의 하나와 전이의 한 위상에 있는 그라운드(ground)를 받도록 함께 연결되어 있고, 공통전극과 픽셀전극은 전력공급전압의 하나와 연속전이 (consecutive transition)의 다른 위상에 있는 그라운드를 추가로 받도록 함께 연결되어 있으며, 그동안 디스플레이 패널의 공통드라이브 (common driver)와 소오스드라이브 (source driver)는 무전력소모 (no power consumption)를 유도한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

다음의 단계를 포함하는, 각 디스플레이 셀의 광도가 다수의 스캔기간 동안 픽셀전극과 공통전극 사이에서의 필요 전압차에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 셀들의 배열을 가지는 디스플레이 패널의 구동방법:

스캔기간들의 전이에서, 전력공급전압의 펌핑에 의해 제공되는 1차 전압준위와 2차 전압준위 중 하나에 대해 공통전극에 전압을 유도하는 단계; 및

각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위한 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 픽셀전극에 전압을 유도하는 단계;

상기에서, 공통전극과 픽셀전극은 다수의 전이위상 중 하나에서 전력공급전압을 받도록 연결되어 있고, 스위칭을 통해 픽셀전극들과 공통전극들이 함께 연결되어 제로(zero) 전압차를 생성시킴.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 공통전극과 픽셀전극은 상기 전이에 따른 연속적인 전이의 다수 위상중 하나에서, 그라운드에 추가로 함께 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 1차 전압준위는 전력공급전압을 마이너스 전력공급전압까지 펌핑함으로써 제공되고, 상기 2차 전압준위는 전력공급전압을 두 배의 전력공급전압까지 펌핑함으로써 제공되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 다수의 전이위상은 다음의 세 가지 위상을 포함하고, 상기 세 가지 위상 동안 공통전극이 1차 전압준위로부터 1차 전압준위보다 높은 2차 전압준위로 유도되는 것을 특징으로 하는 방법:

상기 공통전극은 1차 전압준위를 받도록 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위한 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 1차 위상 (first phase);

상기 공통전극과 픽셀전극은 전력공급전압을 받도록 함께 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 2차 위상 (second phase); 및

상기 공통전극이 2차 전압준위를 받도록 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위해 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 3차 위상 (third phase).

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 세가지 전이위상을 따른 연속적인 전이의 다음 세가지 위상 동안 공통전극이 2차 전압준위로부터 2차 전압준위보다 낮은 1차 전압준위로 유도되어 있는 것을 특징으로 하는 방법으로, 상기 연속적인 전이는 다음의 세가지 위상을 포함하는 방법:

상기 공통전극은 2차 전압준위를 받도록 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위한 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 1차 위상;

상기 공통전극과 픽셀전극은 그라운드에 함께 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 2차 위상; 및

상기 공통전극이 1차 전압준위를 받도록 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위해 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 3차 위상.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 공통전극과 픽셀전극은 상기 전이에 따른 연속적인 전이의 다수 위상중 하나에서, 전력공급전압에 추가로 함께 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 공통전극은 그라운드에 추가로 연결되어 있고, 픽셀전극은 다른 다수의 연속전이위상에

있는 전력공급전압에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상응하는 기생축전기(parasitic capacitor)를 가로지르는 전하보류로 인하여 픽셀전극과 공통전극 사이에서의 전압차가 동일하게 유지되는 동안, 상기 공통전극은 1차 전압준위에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 다수의 전이위상은 다음의 네 가지 위상을 포함하고, 상기 네 가지 위상 동안 공통전극이 1차 전압준위로부터 1차 전압준위보다 높은 2차 전압준위로 유도되는 것을 특징으로 하는 방법:

상기 공통전극은 1차 전압준위를 받도록 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위한 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 1차 위상;

상기 공통전극과 픽셀전극은 전력공급전압을 받도록 함께 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 2차 위상;

상기 공통전극은 2차 전압준위를 받도록 연결되어 있고, 픽셀전극은 전력공급전압에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 3차 위상; 및

상기 공통전극은 2차 전압준위에 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위해 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 4차 위상 (fourth phase).

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 네가지 전이위상을 따른 연속적인 전이의 다음 다섯 가지 위상 동안 공통전극이 2차 전압준위로부터 2차 전압준위보다 낮은 1차 전압준위로 유도되는 것을 특징으로 하는 방법으로, 상기 연속적인 전이는 다음의 다섯 가지 위상을 포함하는 방법:

상기 공통전극은 2차 전압준위에 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위한 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 1차 위상;

상기 공통전극과 픽셀전극은 전력공급전압에 함께 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 2차 위상;

상기 공통전극은 그라운드에 연결되어 있고, 픽셀전극은 전력공급전압에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 3차 위상;

상응하는 기생축전기를 가로지르는 전하보류로 인하여 픽셀전극과 공통전극 사이에서의 전압차가 동일하게 유지되는 동안, 상기 공통전극은 1차 전압준위에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 4차 위상; 및

상기 공통전극은 1차 전압준위에 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위해 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 5차 위상 (fifth phase).

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 다수의 전이위상은 다음의 세 가지 위상을 포함하고, 상기 세 가지 위상 동안 공통전극이 1차 전압준위로부터 1차 전압준위보다 높은 2차 전압준위로 유도되는 것을 특징으로 하는 방법:

상기 공통전극은 1차 전압준위를 받도록 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위해 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 1차 위상;

상기 공통전극과 픽셀전극이 전력공급전압을 받도록 함께 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 2차 위상; 및

상기 공통전극은 2차 전압준위를 받도록 연결되어 있고, 픽셀전극은 전력공급전압에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 3차 위상.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 세가지 전이위상을 따른 연속적인 전이의 다음 다섯 가지 위상 동안 공통전극이 2차 전압준위로부터 2차 전압준위보다 낮은 1차 전압준위로 유도되는 것을 특징으로 하는 방법으로, 상기 연속적인 전이는 다음의 다섯가지 위상을 포함하는 방법:

상기 공통전극은 2차 전압준위에 연결되어 있고, 픽셀전극은 전력 공급전압 (power supply voltage)에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 1차 위상;

상기 공통전극과 픽셀전극은 전력공급전압에 함께 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 2차 위상;

상기 공통전극은 그라운드에 연결되어 있고, 픽셀전극은 전력공급전압에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 3차 위상;

상응하는 기생축전기를 가로지르는 전하보류로 인하여 픽셀전극과 공통전극 사이에서의 전압차가 동일하게 유지되는 동안, 상기 공통전극은 1차 전압준위에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 4차 위상; 및

상기 공통전극은 1차 전압준위에 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위해 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 5차 위상.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 다수의 전이위상은 다음의 네 가지 위상을 포함하고, 상기 네 가지 위상 동안 공통전극이 1차 전압준위로부터 1차 전압준위보다 높은 2차 전압준위로 유도되는 것을 특징으로 하는 방법:

상기 공통전극은 1차 전압준위를 받도록 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위한 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 1차 위상;

상기 공통전극과 픽셀전극은 전력공급전압을 받도록 함께 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 2차 위상;

상기 공통전극이 2차 전압준위를 받도록 연결되어 있고, 픽셀전극은 전력공급전압에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 3차 위상; 및

상기 공통전극은 2차 전압준위에 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위해 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 4차 위상.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 네가지 전이위상을 따른 연속적인 전이의 다음의 네가지 위상 동안 공통전극이 2차 전압준위로부터 2차 전압준위보다 낮은 1차 전압준위로 유도되는 것을 특징으로 하는 방법으로, 상기 연속적인 전이는 다음의 네가지 위상을 포함하는 방법:

상기 공통전극은 2차 전압준위에 연결되어 있고, 픽셀전극은 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위한 상응하는 전압준위들을 받도록 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 1차 위상;

상기 공통전극과 픽셀전극이 전력공급전압에 함께 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 2차 위상;

상기 공통전극은 그라운드에 연결되어 있고, 픽셀전극은 전력공급전압에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 3차 위상; 및

상응하는 기생축전기를 가로지르는 전하보류로 인하여 픽셀전극과 공통전극 사이에서의 전압차가 동일하게 유지되는 동안, 상기 공통전극이 1차 전압준위에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 4차 위상.

청구항 15

다음의 단계를 포함하는 각 디스플레이 셀의 광도가 다수의 스캔기간 동안 픽셀전극과 공통전극 사이에서의 필요 전압차에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 셀들의 배열을 가지는 디스플레이 패널의 구동방법:

스캔기간들의 전이에서, 1차 전압준위와 2차 전압준위 중 하나에 공통전극에 전압을 유도하는 단계; 및

각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위한 상응하는 전압준위들을 받도록 픽셀전극에 전압을 유도하는 단계;

여기서, 상기 공통전극과 픽셀전극은 전력공급전압의 하나와 스캔기간들 중 하나의 전이에 있는 그라운드를 받도록 함께 연결되어 있고, 상기 공통전극과 픽셀전극은 전력공급전압의 하나와 스캔기간들 중 연속전이에 있는 그라운드를 받도록 함께 추가로 연결되어 있으며, 그동안 공통드라이브와 소오스드라이브가 스위칭에 의해 무전력소모를 유도함.

청구항 16

제15항에 있어서, 상응하는 기생축전기를 가로지르는 전하보류로 인하여 픽셀전극과 공통전극 사이에서의 전압차가 동일하게 남아 있는 동안, 상기 공통전극은 상기 1차 전압준위에 추가로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 1차 전압준위는 전력공급전압을 마이너스 전력공급전압까지 펌핑함으로써 제공되고, 상기 2차 전압준위는 전력공급전압을 두 배의 전력공급전압까지 펌핑함으로써 제공되는 것을 특징으로 하는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 LCD(liquid crystal display)를 위한 구동방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, LCD를 위한 구동방법에 있어서 저전력소모(low power consumption)가 다위상(multi-phase) 충전분할(charging sharing)에 의해 이루어지는 것에 관한 것이다.
- <11> 도 1은 종래의 액티브 매트릭스(active matrix) LCD를 나타낸다. LCD 100은 디스플레이 셀들의 가로·세로 매트릭스를 포함한다. 각 디스플레이 셀은 위쪽 기판(upper substrate) 102 쪽에 TFT(thin film transistor) 104를 포함하고, 그곳에 있는 소오스라인(source line) 108 쪽의 전압은 픽셀전극 105에 연결되어 있고, 스캔 기간동안 TFT 104가 게이트라인(gate line) 107 쪽의 전압에 의해 점등될 때 그곳에 연결된 저장축전기(storage capacitor)(나타내지 않음)를 충전한다. 각 저장축전기는 TFT 104가 스캔기간을 지나서 점멸될 때, 픽셀전극 105 쪽 전압을 유지하도록 돕는다. 게이트라인들 107과 소오스라인들 108 쪽의 전압이 각각 게이트드라이버 110과 소오스드라이버 106에 의해 생성된다. 그 밖에도, 공통전극 112는 위쪽 기판 102에 대향하고 있는 아래쪽 기판 116에 배치된다. 공통전압드라이버 114는 공통전극 112에 공통전압을 제공한다. 따라서, 위쪽과 아래쪽 기판 사이에 밀봉된 액정층(liquid crystal layer)의 분자들(나타내지 않음)은 소오스전극들과 공통전극들 사이에서의 전압차에 감응해서 순환되고, 그리고 그것이 각 디스플레이 셀의 광도 또는/및 색상을 결정한다.
- <12> 도 2는 도 1에서 나타난 LCD에서 디스플레이 셀들의 매트릭스의 등가회로를 나타낸다. 도 1과 도 2에서 명확성을 기하기 위해 같은 요소들은 같은 기호들을 적용한다. 디스플레이 셀들 각각에서, 스위치 208은 소오스라인 108과 축전기(capacitor) 202의 한쪽 끝 사이에 연결되어 있고, 게이트라인(나타내지 않음)쪽 전압신호(voltage signal)에 의해 조절된다. 축전기 202의 다른 끝쪽은 공통전극 112에 연결된다. 축전기 202가 픽셀전극 105, 액정층 및 공통전극 112에 의해 형성되는 축전기를 가진 저장축전기의 평행한 연결로부터 유도되는 동안, 스위치 208은 도 1에서 나타난 TFT 104에 의해 형성된다. 디스플레이 셀들의 각 세로줄에서 기생축전기 302는 공통전극 112와 소오스 라인 108 사이에서 형성된다.
- <13> 도 3은 종래의 라인 역구동방법에서 세 가지 연속스캔기간 동안, 도 2에서 나타난 디스플레이 셀들 중 하나의 공통전극 112와 소오스라인 108 쪽 각각에 대한 공통전압과 소오스 전압의 파형을 나타낸 것이다. 공통전압 V_{com} 은 스캔기간들의 각 전이에서 고공통전압준위(high common voltage level) V_{COMH} 와 저공통전압준위(low common voltage level, V_{COML})에 위·아래 교대로 유도된다. 전이기간 D_1 은 1차 스캔기간의 중앙에서 시작하여 2차 스캔기간의 중앙에서 끝나는 반면, 전이기간 D_2 는 2차 스캔기간의 중앙에서 시작하여 3차 스캔기간의 중앙에서 끝난다. 전압 V_{COMH} 과 V_{COML} 는 전력공급전압이 전류 소오스드라이버(current source driver)에서 시작되는 DC/DC 펌핑회로를 통하여 전력공급전압 V_{Cl} 를 $2V_{Cl}$ 까지 또는 $-V_{Cl}$ 까지 직접 펌핑함으로써 제공된다. 소오스전압 V_s 는 세 가지 스캔기간들 동안 디스플레이 셀 각각의 소오스전극들과 공통전극들 사이의 필요전압차 $+V_b$, $-V_a$ 및 $+V_c$ 의 생성을 위한 상응하는 준위들에 대한 소오스라인 108 쪽의(데이터) 신호에 의해 유도된다.
- <14> 하나의 디스플레이 셀, 소오스 전압드라이버 또는 공통전압 드라이버의 각 스캔기간전이로부터 발생하는 전력소

모 (power consumption) P 는 $V_{DD} \times I$ 이며, 여기서 V_{DD} 는 소오스 전압드라이버나 공통 전압드라이버에 의해 공급되어 지는 전압이고, I_{AVG} 는 (같은 스캔기간 길이를 가지는) 전이기간 D_1 또는 D_2 동안, 소오스 전압드라이버나 공통전압 드라이버로부터 뽑은 평균전류이다. 각 디스플레이 셀의 등가하중 (equivalent load)이 기생축전기 C_{load} 에 의해 지배되기 때문에, 평균전류 I_{AVG} 는 기생축전기 C_{load} 를 통한 전류흐름 (current flowing)과 대략 동일하며, 다음 방정식에 의해 유도된다.

<15> $I_{AVG} = C_{load} \times V_W \times F \dots\dots\dots (1)$

<16> 여기서, V_W 는 전이 전·후 기생축전기 C_{load} 를 가로지르는 전압들 사이의 차이이고, F 는 스캔속도 (하나의 스캔기간의 역수)이다. 추가로, 전압차 V_W 는 다음의 방정식에 의해 유도된다.

<17> $V_W = V_{POS} + |V_{NEG}| \dots\dots\dots (2)$

<18> 여기서, V_{POS} 는 전이 전·후 기생축전기 C_{load} 를 가로지르는 전압들 중 + (positive) 전압이고, V_{NEG} 는 - (negative) 전압이다. 그러므로, 전력소모 P 는 다음의 방정식에 의해 유도된다.

<19> $P = V_{DD} \times C_{load} \times (V_{POS} + |V_{NEG}|) \times F \dots\dots\dots (3)$

<20> 따라서, 전이기간 D_1 동안, 전력소모는 $2V_{CI} \times C_{load} \times (V_a + V_b) \times F$ 이다. 전이기간 D_2 동안, 전력소모는 $3V_{CI} \times C_{load} \times (V_a + V_c) \times F$ 이다. 따라서, 스캔기간이 전이기간 D_1 의 중앙에서 시작하고 D_2 의 중앙에서 끝나기 때문에, 평균전력소모 P_{total} 은 다음 방정식에 의해 유도된다.

<21> $P_{total} = 1/2 \times 2V_{CI} \times C_{load} \times (V_a + V_b) \times F + 1/2 \times 3V_{CI} \times C_{load} \times (V_a + V_c) \times F \dots\dots\dots (4)$

<22> 그러나, 그러한 전력소모는 상대적으로 크다. 전력절감(power-saving) 구동방법이 디스플레이 장치의 개량에 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<23> 본 발명의 목적은 다위상 충전분할(charging sharing)에 의해 전력을 좀더 절감하기 위해 LCD를 위한 개량된 라인 역구동방법 (line inversion driving method)을 제공하는 것이다.

<24> 본 발명의 다른 목적은 디스플레이 패널의 공통드라이버와 소오스드라이버의 무전력소모가 일부 스캔기간들 동안 유도되는 디스플레이 패널 구동을 위한 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<25> 본 발명에 따라, 디스플레이 패널을 위한 저전력 다위상 구동방법이 기술된다. 한 구현예에서, 공통전극은 전력 공급전압을 펄핑함으로써 제공되는 양 1차 전압준위와 2차 전압준위 중 하나에 유도되고, 픽셀전극은 디스플레이 패널의 각 디스플레이 셀에 적합한 필요 전압차의 생성을 위한 상응하는 전압준위(voltage level)들에 연결된다. 스캔기간들의 전이에 있어서, 공통전극과 픽셀전극은 전이의 여러 위상들 중 하나에 있는 전력공급전압을 받도록 함께 연결된다. 공통전극과 픽셀전극은 전이의 다른 위상에 있는 그라운드에 함께 추가로 연결된다. 다른 구현예에서, 디스플레이 패널의 상응하는 기생축전기를 가로지르는 전하보류로 인하여 픽셀전극과 공통전극 사이에서의 전압차가 동일하게 유지되는 동안, 공통전극은 1차 전압준위에 추가로 연결된다.

<26> 본 발명은 수반하는 도면에 의해 상세하게 설명될 수 있다. 하기 도면들은 본 발명을 설명하기 위한 단순화된 형태에 불과하며, 실제 사례들(cases)의 비율로 도시된 것은 아니다. 도면들의 차원(dimension)들은 보다 더 분명하게 설명하고 이해할 수 있도록 추가로 확대된 것이다.

<27> 도 4는 본 발명의 한 구현예에 따른 디스플레이 장치를 나타낸 것이다. 도 2와 도 4에서 같은 요소들은 명확히 하기 위해 같은 기호를 적용한다. 신호(signal)들 SC1, SC2, SC3 및 SC4에 의해 조절되는 스위치들은 공통전극 112와 전압들 V_{COMH} , V_{COML} , V_{CI} 및 그라운드 전압 GND를 각각 받는 노드(node)들 사이에 연결된다. 신호 SS1에 의해 조절되는 각각의 스위치들은 소오스라인 108과 전압들 (데이터 신호들) DA_1, DA_2, ... 및 DA_n 중 하나를 받는 노드 사이에 연결된다. 신호 SS2에 의해 조절되는 각각의 스위치들은 소오스라인 108과 전압 V_{CI} 를 받는 노드

사이에 연결된다. 신호 SS3에 의해 조절되는 각각의 스위치들은 소오스라인 108과 그라운드 사이에 연결된다.

<28> 도 5는 본 발명의 한 구현예에 따른 라인 역구동방법에서 세 가지 연속스캔기간들 동안 도4에서 나타난 디스플레이 장치에 있는 디스플레이 셀들 중 하나의 공통전극 112와 소오스 라인 108 쪽에 각각 공통전압과 소오스전압의 파형들을 나타낸 것이다. 도 3과 유사하게, 공통전압 V_{com} 은 두 가지 연속전이기간들 D_1 과 D_2 동안, 각각 V_{COMH} 와 V_{COML} 에 위·아래로 유도된다. 세 가지 스캔기간들 동안, 소오스전압 V_s 는 디스플레이 셀 각각의 소오스전극들과 공통전극들 사이에서 필요 전압차 $+V_b$, $-V_a$ 및 $+V_c$ 의 생성을 위한 상응하는 준위들에 대한 소오스라인 108 쪽에 있는 신호 $DA_1, DA_2, \dots$ 또는 DA_n 에 의해 유도된다. 전이기간 D_1 은 D_{11}, D_{12} 및 D_{13} 의 세 가지 위상들로 구성되어 있고, 전이기간 D_2 는 D_{21}, D_{22} 및 D_{23} 의 세 가지 위상들로 구성되어 있는 것을 나타낸다.

<29> 초기에, 위상 D_{11} 동안, 신호들 SC2와 SS1에 의해 조절되는 두 가지 스위치들만 폐쇄되어 있는데, 그것에 의해 전압들 V_{com} 과 V_s 는 V_{COML} 과 $V_{COML}+V_b$ 가 된다. 위상 D_{12} 동안, 소오스라인 108과 공통전극 112이 전압 V_{Cl} 를 받도록 함께 연결되기 위해, 신호들 SC3과 SS2에 의해 조절되는 스위치들이 폐쇄되어 있는 동안, 신호들 SC2와 SS1에 의해 조절되는 두 가지 스위치는 열려져 있는데, 그것에 의해 전압들 V_{com} 과 V_s 는 V_{Cl} 까지 유도된다. 위상 D_{13} 동안, 소오스라인 108과 공통전극 112가 전압들 V_{COMH} 와 상응하는 신호 $DA_1, DA_2, \dots$ 또는 DA_n 을 받도록 각각 연결되기 위해, 신호 SC1과 SS1에 의해 조절되는 스위치들은 폐쇄되는 동안, 신호 SC3과 SS2에 의해 조절되는 두 가지 스위치는 열려져 있는데, 그것에 의해 전압 V_{com} 과 V_s 는 V_{COMH} 과 $V_{COMH}-V_a$ 로 유도된다.

<30> 위상 D_{21} 동안, 신호들 SC1과 SS1에 의해 조절되는 스위치들은 폐쇄된 채로 머물러 있고, 전압 V_{com} 과 V_s 는 V_{COMH} 와 $V_{COMH}-V_a$ 에 남아 있다. 위상 D_{22} 동안, 공통전극 112와 소오스라인 108이 그라운드에 함께 연결되기 위해 신호들 SC4과 SS3에 의해 조절되는 스위치들은 폐쇄되어 있는 동안, 신호 SC1과 SS1에 의해 조절되는 두 가지 스위치는 열려져 있는데, 그것에 의해 전압 V_{com} 과 V_s 는 GND까지 유도된다. 위상 D_{23} 동안, 공통전극 112와 소오스라인 108이 전압들 V_{COML} 과 상응하는 데이터 신호 $DA_1, DA_2, \dots$ 또는 DA_n 을 받도록 연결되기 위해 신호 SC2와 SS1에 의해 조절되는 스위치들은 폐쇄되어 있는 동안, 신호들 SC4과 SS3에 의해 조절되는 두 가지 스위치들은 열려져 있는데, 그것에 의해 전압 V_{com} 과 V_s 는 V_{COML} 과 $V_{COML}+V_c$ 로 유도된다.

<31> 공통전압 또는 소오스드라이버의 무전력소모는, 비록 전압들 V_{com} 과 V_s 가 변화되지만, 위상들 D_{12} 와 D_{22} 동안 유도된다. 이것은, 위상 D_{12} 및 D_{22} 동안, 소오스전극들과 공통전극들이 함께 연결되어서, 그것들 사이의 제로(zero) 전압차를 가져오기 때문이다. 따라서, 전이기간 D_1 의 중앙에서 시작하고 전이기간 D_2 의 중앙에서 끝나는 스캔기간 동안, 평균전력소모 P_{total} 은 다음의 방정식에 의해 유도된다.

<32>
$$P_{total} = 1/2 \times P_{D13} + 1/2 \times P_{D23} \dots\dots\dots (5)$$

<33> 여기서, P_{D13} 과 P_{D23} 은 위상 D_{13} 과 D_{23} 동안 각각의 전력소모들이다. 추가로, 방정식 (3)에 따라 평균전력소모 P_{total} 은 다음과 같이 유도된다.

<34>
$$P_{total} = 1/2 \times 2V_{Cl} \times C_{load} \times V_a \times F + 1/2 \times 3V_{Cl} \times C_{load} \times V_c \times F \dots\dots\dots (6)$$

<35> 방정식 (4)와 (6)을 비교해보면, 상기 기술된 구현예에서 평균전력소모는 종래기술에서의 평균전력소모보다 적은 것으로 나타난다. 예로, $V_{COMH} = 4.5V$, $V_{COML} = 1V$, $V_{Cl} = 2.8V$, $V_a = 2.3V$, $V_b = 3.2V$ 및 $V_c = 2.3V$ 일 때, 종래의 라인 역구동방법에 의한 평균전력소모는 $13.75 C_{load} \times F$ 인 반면 상기 기술된 라인 역구동방법에 의한 평균전력소모는 $7.1 C_{load} \times F$ 이다.

<36> 도 6은 본 발명의 다른 구현예에 따른 라인 역구동 방법에 있어서 세 가지 연속스캔기간들 동안, 도 4에서 나타난 디스플레이 장치에 있는 디스플레이 셀들 중 하나의 공통전극 112와 소오스라인 108 쪽 각각에 대한 공통전압과 소오스 전압의 파형을 나타낸 것이다. 도 5와 유사하게, 공통전압 V_{com} 은 두 가지 연속전이기간들 D_1 와 D_2 동안, V_{COMH} 및 V_{COML} 에 각각 위아래로 유도된다. 세 가지 스캔기간들 동안, 소오스전압 V_s 는 디스플레이 셀 각각의 소오스전극들과 공통전극들 사이에서 필요 전압차 $+V_b$, $-V_a$ 및 $+V_c$ 의 생성을 위한 상응하는 준위들에 대한 소

오스라인 108 쪽에 있는 신호 DA_1, DA_2, ... 또는 DA_n에 의해 유도된다. 전이기간 D₁은 D₁₁, D₁₂, D₁₃ 및 D₁₄의 네 가지 위상들로 구성되어 있고, 전이기간 D₂는 D₂₁, D₂₂, D₂₃, D₂₄ 및 D₂₅의 다섯 가지 위상들로 구성된다.

<37> 초기에, 위상 D₁₁ 동안, 신호들 SC2와 SS1에 의해 조절되는 두 가지 스위치들만 폐쇄되는데, 그것에 의해 의해 전압 V_{com}과 V_s는 V_{COML}과 V_{COML}+V_b가 된다. 위상 D₁₂동안, 신호들 SC3과 SS2에 의해 조절되는 스위치들은 소오스라인 108과 공통전극 112가 전압 V_{CI}를 받도록 함께 연결되기 위해 폐쇄되어 있는 반면, 신호 SC2와 SS1에 의해 조절되는 두 가지 스위치들은 열려져 있는데, 그것에 의해 전압들 V_{com}과 V_s는 V_{CI}까지 연결된다. 위상 D₁₃동안, 신호 SC1에 의해 조절되는 스위치가 폐쇄되어 있는 반면, 신호 SC3에 의해 조절되는 스위치는 열려져 있고, 신호 SS2에 의해 조절되는 스위치들은 폐쇄된 채로 있는데, 그것에 의해 전압 V_{com}은 V_{COMH}로 유도되고, 전압 V_s는 V_{CI}에 남아 있다. 위상 D₁₄동안, 신호 SS1에 의해 조절되는 스위치들은 폐쇄된 채로 있고, 소오스 라인들 108은 상응하는 신호 DA_1, DA_2, ...또는 DA_n을 받기 위해 연결되어 있는 반면, 신호 SC1에 의해 조절되는 스위치는 폐쇄된 채로 있고, 신호 SS2에 의해 조절되는 스위치들은 열려져 있는데, 그것에 의해 전압 V_{com}은 V_{COMH}로 유지되고, 전압 V_s는 V_{COML}-V_a로 유도된다.

<38> 위상 D₂₁동안, 신호들 SC1과 SS1에 의해 조절되는 스위치들은 폐쇄된 채로 있고, 전압들 V_{com}과 V_s는 V_{COMH}와 V_{COML}-V_a로 유지된다. 위상 D₂₂동안, 신호들 SC3과 SS2에 의해 조절되는 스위치들이 폐쇄되어서 공통전극 112와 소오스라인 108이 전압 V_{CI}를 받도록 함께 연결되어 있는 동안, 신호 SC1과 SS1에 의해 조절되는 두 가지 스위치는 열려져 있는데, 그것에 의해 전압 V_{com}과 V_s는 V_{CI}까지 유도된다. 위상 D₂₃ 동안, 공통전극 112가 그라운드에 연결되기 위해 신호 SC4에 의해 조절되는 스위치는 폐쇄되어 있는 반면, 신호 SS2에 의해 조절되는 스위치들은 폐쇄된 채로 있고, 신호 SC3에 의해 조절되는 스위치는 열려져 있는데, 그것에 의해 의해 전압 V_{com}은 GND까지 유도되고 전압 V_s는 V_{CI}로 유지된다. 위상 D₂₄ 동안, 공통전극 112가 전압 V_{COML}을 받도록 연결되기 위해, 신호 SC2에 의해 조절되는 스위치는 폐쇄되어 있는 반면, 신호 SS2와 SC4에 의해 조절되는 스위치들은 열려져 있는데, 그것에 의해 기생축전기를 가로지르는 전압이 여전히 V_{CI}에 계속 보유되어 있기 때문에 전압 V_{com}은 V_{COML}로 유도되고, 따라서 전압 V_s는 V_{COML} + V_{CI} 까지 유도된다. 위상 D₂₅동안, 신호 SS1에 의해 조절되는 스위치들이 폐쇄되어서 전압 V_{com}은 V_{COML}로 유도되고, 소오스라인 108은 상응하는 신호 DA_1, DA_2, ...또는 DA_n을 받도록 연결되어 있는 동안, 신호 SC2에 의해 조절되는 스위치는 폐쇄된 채로 있는데, 그것에 의해 전압 V_{com}과 전압 V_s는 V_{COML}과 V_{COML}+V_c로 유도되고, 여기에 V_{c1}과 V_{c2}의 총계는 도 6에서 나타난 것과 같이 V와 동일하다.

<39> 공통드라이버 또는 소오스드라이버의 무전력소모는, 비록 전압 V_{com}과 V_s가 변화되지만, 위상 D₂₄ 뿐만이 아니라 위상들 D₁₂, D₂₂ 동안도 유도된다. 이것은 위상 D₂₄ 동안 소오스라인이 어떤 충전 작동으로부터 분리되는 것뿐만 아니라 공통전극 V_{com}은 V_{COML}로 유도되어서 GND에서 V_{COML}까지 공통전압 V_{com}의 변화에 따라, 소오스 전압 V_s는 V_{CI}에서 V_{COML}+V_{c1}까지 그에 맞게 변화할 것이고 그것은 어떤 여분의 전력도 소모하지 않지만, 위상 D₁₂와 D₂₂ 동안은 소오스전극들과 공통전극들이 함께 연결되어서 그것들 사이의 0(zero) 전압차를 생기게 하기 때문이다. 그러므로, 전이기간 D₁의 중앙에서 시작하여 전이기간 D₂의 중앙에서 끝나는 스캔기간동안 평균전력소모 P_{total}은 다음 방정식에 의해 유도된다.

<40>
$$P_{total} = 1/2 \times (P_{D13} + P_{D14}) + 1/2 \times (P_{D23} + P_{D25}) \dots\dots\dots (7)$$

<41> 여기서, P_{D13}, P_{D14}, P_{D23} 및 P_{D25}는 각각 위상들 D₁₃, D₁₄, D₂₃ 및 D₂₅ 동안의 전력소모이다. 위상 D₁₃ 동안, 소오스 전압 V_s는 V_{CI}에 있고, 공통전압은 2V_{CI}(즉, V_{COMH})에 유도되기 때문에, C_{load} 내의 충전전류 (charging current)는 공통전극에서 픽셀전극으로 흐를 것이며, 즉 전력에너지 (power energy) P_{RE} = {1/2 × (2V_{CI}-V_{CI}) × C_{load} × V_{a1} × F}는 픽셀전극에 연결된 전력공급 (power supply)으로 다시 충전될 것이다. 그래서, 전체적인 것을 고려해보면, 위상 D₁₃ 동안 실제 전체 전력소모는 P_{D13}-P_{RE} = 1/2 × V_{CI} × C_{load} × V_{a1} × F 와 동일하며, 여기서 V_{a1}은 V_{CI}와 동일하다. 게다가 위상 D₂₃ 동안, 공통전압 V_{com}은 최종적으로 GND에 도달하고, 소오스 전압은 V_{CI}에 있는데 그것은 정확히 전력공급전압과 동일하기 때문에 0에서 +V_{c1}까지 충전기 (capacitor) C_{load}를 가로지르는 전압을 만들기 위해 충전

작동은 소오스 전압 (V_{CI})에 의해 주로 가동되고, 그리고 그것은 전력공급(power supply)이 어떤 다른 펌핑 작동 없이 소오스 전극을 통하여 충전기 C_{load} 를 직접적으로 충전하는 것과 같다. 이와 같이, 위상 D_{23} 동안, 증가의 전력소모는 $P_{D23} = 1/2 V_{CI} \times C_{load} \times V_{CI} \times F$ 와 동일하고, 여기서 V_{c1} 은 V_{CI} 와 동일하다. 좀더, 방정식 (6)에 따라, 이 구현예에서 평균전력소모 P_{total} 은 다음에 의해 유도된다.

<42>
$$P_{total} = 1/2 \times 2V_{CI} \times C_{load} \times V_a \times F + 1/2 \times V_{CI} \times C_{load} \times V_{a1} \times F + 1/2 \times V_{CI} \times C_{load} \times V_{c1} \times F + 1/2 \times 3V_{CI} \times C_{load} \times V_c \times F \dots\dots$$

$$\dots\dots\dots (8)$$

<43> 유사하게, 방정식 (4), (6) 및 (8)을 비교하면, 상기 기술된 2차 구현예 (second embodiment)에서의 평균전력소모는 종래기술에서의 평균전력소모보다 작게 나타나며, 심지어 이전에 기술된 1차 구현예 (first embodiment)에서의 평균전력소모보다도 작다. 예로, $V_{COMH} = 4.5V$, $V_{COML} = 1V$, $V_{CI} = 2.8V$, $V_a = 2.3V$, $V_b = 3.2V$ 및 $V_c = 2.3V$ 일 때, 1차 구현예에 의한 평균전력소모는 $7.1 C_{load} \times F$ 이고, 전통적인 라인 역구동방법에 의한 평균전력소모는 $13.75 C_{load} \times F$ 인 반면, 도 6에서 이미 기술된 라인 역구동방법에 의한 평균전력소모는 $3.85 C_{load} \times F$ 이다.

<44> 도 7은 도 6에서의 2차 구현예의 1차 특례(first special case)를 나타낸다. 1차 특례는 필요전압차 $-V_a$ 의 값이 공통전압 V_{COMH} 와 전력공급전압 V_{CI} 사이에서의 전압차와 같을 때 적용할 수 있다. 도 7에서 1차 특례의 라인 역구동방법은 1차 특례에서 위상 D_{14} 가 존재하지 않는 것을 제외하고, 도 6에서의 라인 역구동방법과 동일하다. 위상 D_{14} 가 더 이상 요구되지 않기 때문에, 그 결과 평균전력소모는 좀더 보존될 것이다.

<45> 도 8은 도 6에서 2차 구현예의 2차 특례(second embodiment)를 나타낸다. 2차 특례는 필요 전압차 V_{c1} 의 값이 도 8에서 나타낸 것과 같이 전력공급전압 V_{CI} 와 그라운드 준위 GND (즉, V_{CI})사이에서의 전압 차와 같을 때 적용할 수 있다. 도 8에서 2차 특례의 라인 역구동방법은, 위상 D_{25} 가 2차 특례에서 존재하지 않는 것을 제외하고, 도 6에서의 라인 역구동방법과 동일하다. 위상 D_{25} 가 더 이상 요구되지 않기 때문에, 그 결과 평균전력소모는 좀더 보존될 것이다. 특히, 도 8에서 위상 D_{24} 동안, 소오스 전압 V_s 가 자연적으로 $V_{COML} + V_{c1}$ 까지 유도되고, 공통전압 V_{com} 은 V_{COML} 로 유도된 후, 소오스 전압 V_s 는 충전기를 가로지르는 전압이 이때에 여전히 V_{c1} (또는 V_{CI})에 유지된다는 사실 때문에, 어떤 충전 작동 없이 (점선으로 나타낸 것과 같이) $V_{COML} + V_{c1}$ 에서 유지될 것이다. 따라서, 2차 구현예의 위상 D_{25} 로 인한 평균전력소모는 2차 특례에서 보존될 것이다.

<46> 비록 특정한 구현예들이 설명되고 예시되었으나, 첨부된 청구항에 의해서만 제한되지 않고, 다양한 변형이 가능하다는 것은 본 발명의 기술분야에서 당업자에게 명백할 것이다.

발명의 효과

<47> 본 발명은 LCD를 위한 저전력 다위상 구동방법을 제공하는 것으로, 여기서 스캔기간들의 전이는 픽셀전극과 공통전극이 함께 전력공급전압을 받도록 일시적으로 연결되거나, 그라운드 준위까지 일시적으로 연결되는 것을 통해서뿐만 아니라 소오스전압과 공통전압을 다른 전압준위까지 유도해서 몇몇 위상들로 나누어진다. 따라서, 본 발명은 전통적인 방법에 비해 상당량의 전력을 보존할 수 있다.

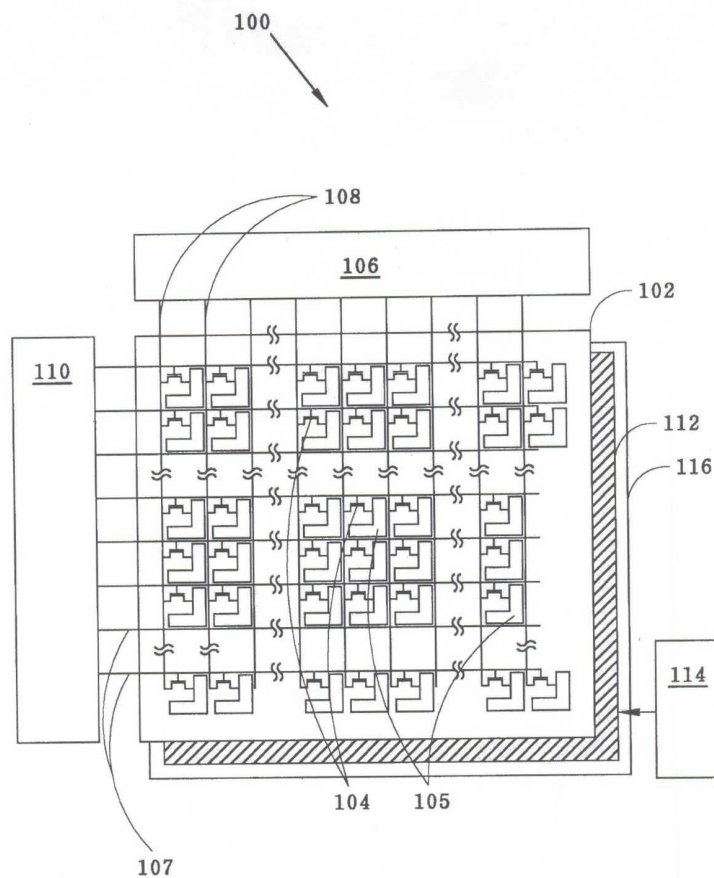
도면의 간단한 설명

- <1> 수반하는 도면들과 다음의 구체적인 구현예들을 통하여 본 발명에 대한 장점뿐만 아니라 목적, 특징이 잘 이해될 수 있을 것이다.
- <2> 도 1은 종래의 액티브 매트릭스 (active matrix) LCD를 나타내는 도시이다.
- <3> 도 2는 도 1에서 나타낸 LCD에서 디스플레이 셀들의 매트릭스의 등가회로 (euivalent circuit)를 나타내는 도시이다.
- <4> 도 3은 도 2에서 나타낸 디스플레이 셀들 중 하나의 공통전극과 소오스라인 (source line) 쪽의 각각에 대한 공통전압과 소오스 전압의 파형(waveform)을 나타내는 도시이다.
- <5> 도 4는 본 발명의 한 구현예에 따른 디스플레이 장치를 나타내는 도시이다.

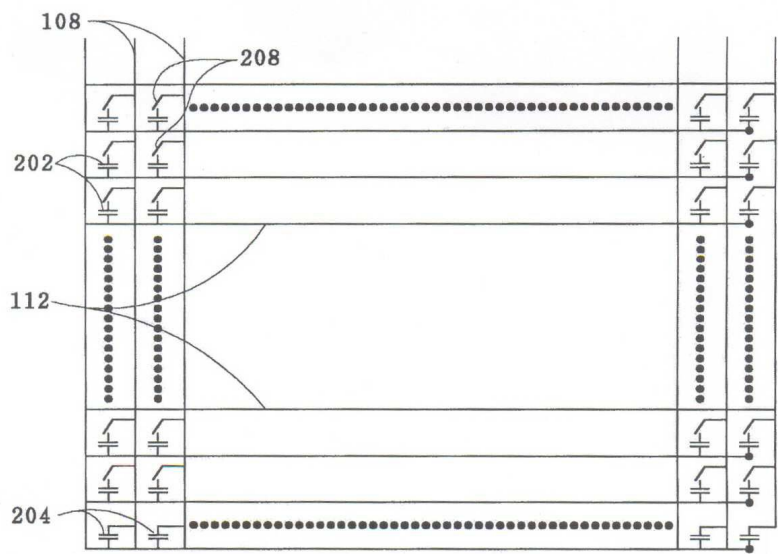
- <6> 도 5는 본 발명의 한 구현예에 따라 도 4에서 나타낸 디스플레이 셀들 중 하나의 공통전극과 소오스라인 쪽의 각각에 대한 공통전압과 소오스전압 (source voltage)의 파형을 나타내는 도시이다.
- <7> 도 6은 본 발명의 다른 구현예에 따라 도 4에서 나타낸 디스플레이 셀들 중 하나의 공통전극과 소오스라인 쪽의 각각에 대한 공통전압과 소오스전압의 파형을 나타내는 도시이다.
- <8> 도 7은 도 6에서 2차 구현예(second embodiment)의 1차 특례(first special case)를 나타내는 도시이다.
- <9> 도 8은 도 6에서 2차 구현예의 2차 특례(second embodiment)를 나타내는 도시이다.

도면

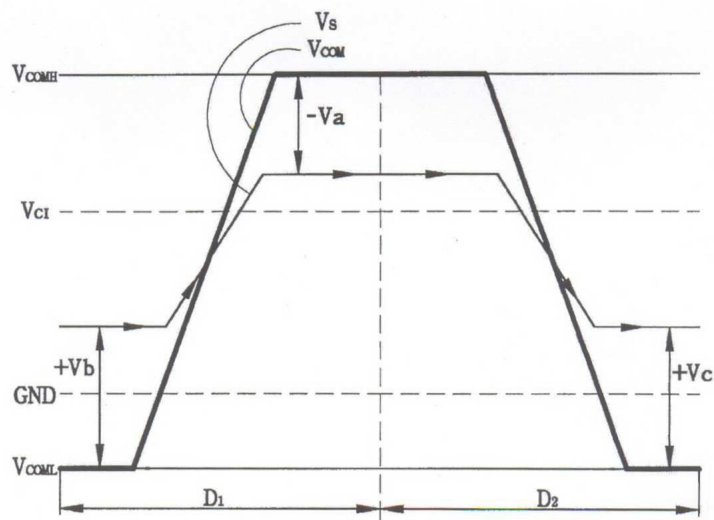
도면1



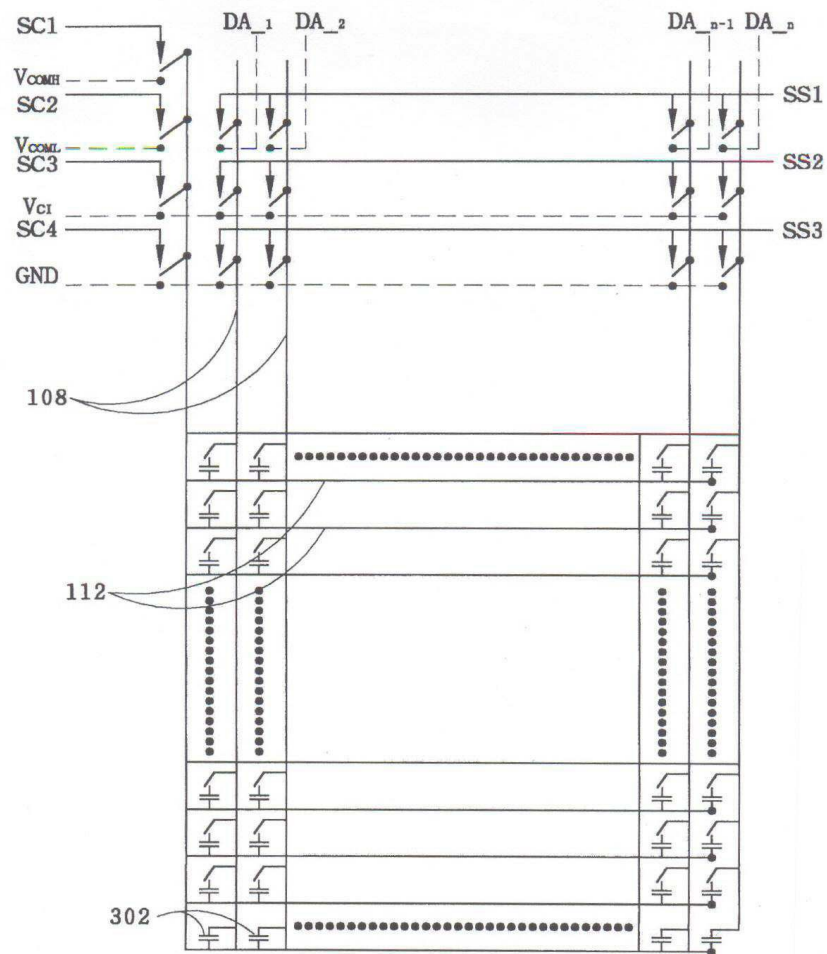
도면2



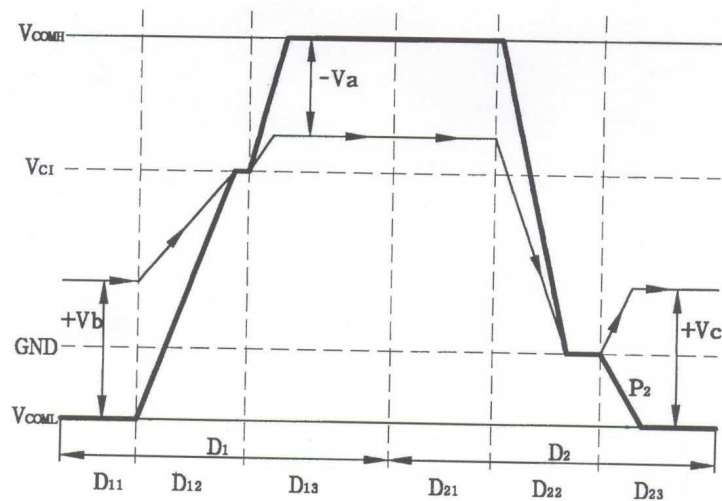
도면3



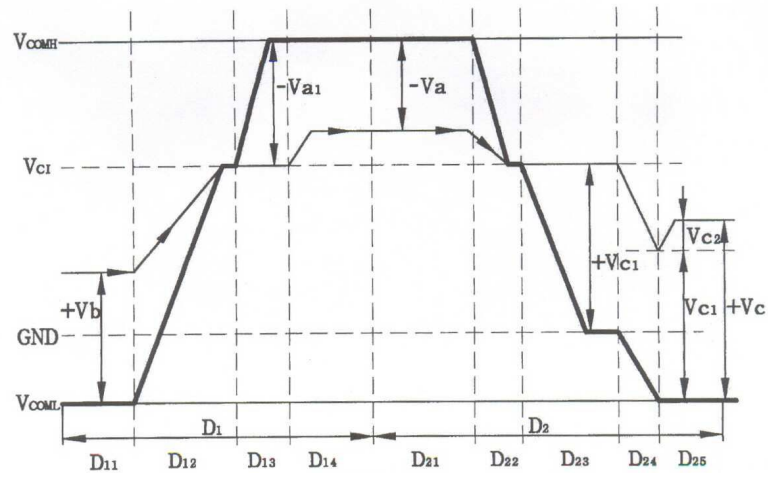
도면4



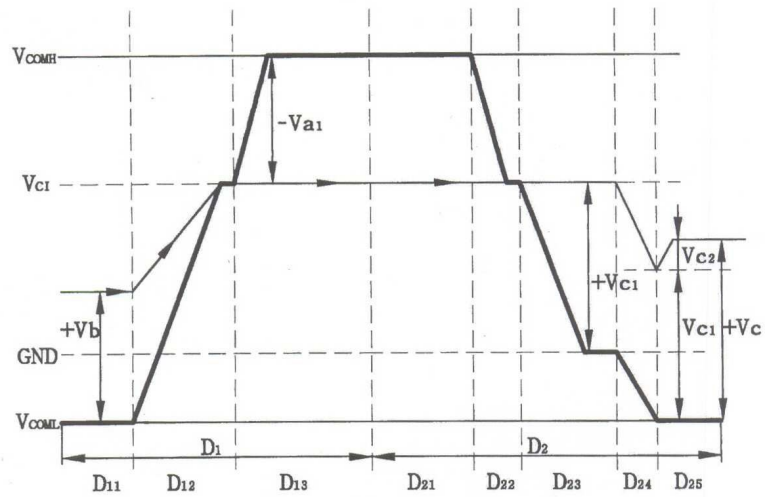
도면5



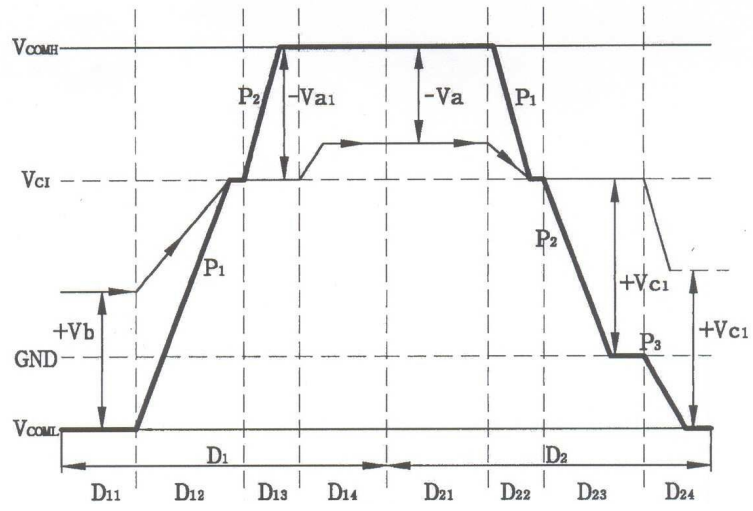
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示器的低功耗多相驱动方法		
公开(公告)号	KR100793667B1	公开(公告)日	2008-01-10
申请号	KR1020050104948	申请日	2005-11-03
[标]申请(专利权)人(译)	奇景光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	嗨最大科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	嗨最大科技有限公司		
[标]发明人	CHANG YAW GUANG 창야우구앙 CHIU MING CHENG 치우밍첸		
发明人	창,야우 구앙 치우,밍 첸		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G2330/021 G09G3/3614 G09G3/3655 G09G2330/023		
优先权	11/081546 2005-03-17 US		
其他公开文献	KR1020060101190A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于驱动显示面板的方法。在扫描周期的转变中，共电极和像素电极连接在一起以接收电源电压之一和转换的一个相位，像素电极耦合在一起以接收电源电压之一的不同相位的接地和连续转换，同时显示面板的公共驱动器和源极驱动器是电动的导致无功耗。

