



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월09일
(11) 등록번호 10-2131874
(24) 등록일자 2020년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0132960
(22) 출원일자 2013년11월04일
심사청구일자 2018년11월02일
(65) 공개번호 10-2015-0051462
(43) 공개일자 2015년05월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080099534 A*
WO2011070722 A1*
US20110248985 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박수형
경북 경주시 황성로 35-6, 105동 104호 (황성동, 렉키아파트)
민용규
서울 성동구 마장로 262, 101동 1605호 (마장동, 중앙하이츠아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

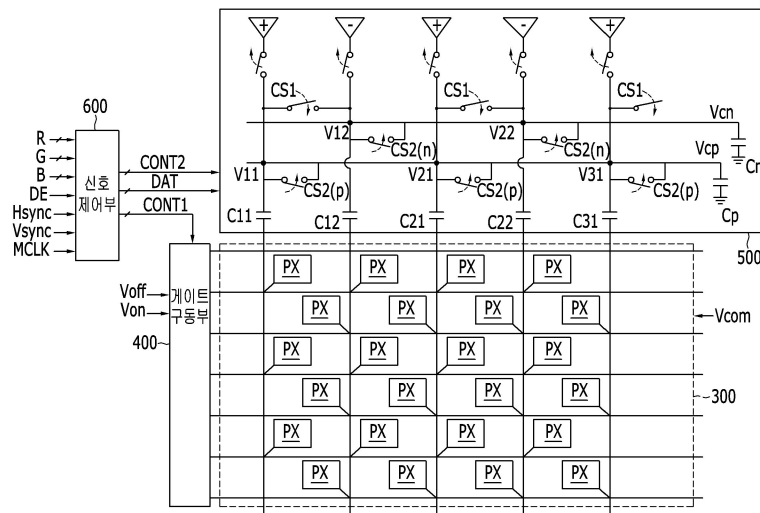
심사관 : 추장희

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 복수의 화소 및 상기 복수의 화소와 연결되어 있는 복수의 데이터선을 포함하는 표시 패널, 입력 영상 신호 및 입력 제어 신호를 입력 받고, 출력 영상 신호 및 제어 신호를 출력하는 신호 제어부, 그리고 상기 제어 신호에 기초하여 상기 처리 영상 신호를 데이터 전압으로 바꾸어 상기 화소에 공급하고, 인접하는 상기 데이터선은 서로 다른 극성의 데이터 전압이 인가되며, 서로 다른 극성의 데이터선을 서로 쇼트시키는 제1 전하 공유 및 서로 동일한 극성의 데이터선을 서로 쇼트시키는 제2 전하 공유를 수행하는 데이터 구동부를 포함하며, 상기 제1 전하 공유와 상기 제2 전하 공유는 서로 중첩하지 않는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

서지명

경기 수원시 영통구 태장로7번길 38, 303동 102호
(망포동, 쌍용3차아파트)

박철우

경기 수원시 팔달구 권광로 243, 203동 1002호 (인
계동, 래미안노블클래스)

정호용

경기 성남시 분당구 서판교로 165, 1204동 404호
(판교동, 판교원마을12단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소 및 상기 복수의 화소와 연결되어 있는 복수의 데이터선을 포함하는 표시 패널,

입력 영상 신호 및 입력 제어 신호를 입력 받고, 출력 영상 신호 및 제어 신호를 출력하는 신호 제어부, 그리고
상기 제어 신호에 기초하여 상기 출력 영상 신호를 데이터 전압으로 바꾸어 상기 화소에 공급하고, 인접하는 상
기 데이터선은 서로 다른 극성의 데이터 전압이 인가되며, 서로 다른 극성의 데이터선을 서로 쇼트시키는 제1
전하 공유 및 서로 동일한 극성의 데이터선을 서로 쇼트시키는 제2 전하 공유를 수행하는 데이터 구동부를 포함
하며,

상기 데이터 구동부는 해당 데이터선에 인가되는 데이터 전압 중 진행의 데이터 전압과 현 행의 데이터 전압의
차이가 기준치 이상인 경우에 상기 제2 전하 공유를 수행하고,

상기 제1 전하 공유와 상기 제2 전하 공유는 서로 중첩하지 않는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 복수의 화소 중 상기 데이터선의 연장 방향으로 인접하는 상기 화소는 서로 다른 상기 데이터선에 연결되
어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 신호 제어부는 반전 신호를 상기 데이터 구동부로 전달하며,

상기 반전 신호에 의하여 데이터 전압의 극성이 변경된 후 첫번째 1H에 상기 제1 전하 공유가 수행되는 액정 표
시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제2 전하 공유는 동일한 극성을 나타내는 상기 데이터선과 추가 커패시터가 연결되도록 하는 액정 표시 장
치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제2 전하 공유는 양의 데이터 전압이 인가되던 상기 데이터선이 쇼트되는 CS2(p) 전하 공유와 음의 데이터
전압이 인가되던 상기 데이터선이 쇼트되는 CS2(n) 전하 공유를 포함하며,

상기 CS2(p) 전하 공유와 상기 CS2(n) 전하 공유는 동시에 수행되거나 서로 중첩하지 않는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 신호 제어부는 상기 제2 전하 공유를 수행할지를 판단하는 CS2 판단부를 포함하며,

상기 데이터 구동부는 상기 제1 전하 공유 및 상기 제2 전하 공유를 제어하는 전하 공유 제어부와 상기 전하 공
유 제어부의 신호에 따라 동작하는 전하 공유 동작부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 데이터 구동부의 상기 전하 공유 동작부는 상기 제1 전하 공유를 수행하는 제1 전하 공유 동작부와 상기 제2 전하 공유를 수행하는 제2 전하 공유 동작부를 포함하며,

상기 신호 제어부에서 상기 데이터 구동부로 전달된 영상 데이터는

극성에 맞는 데이터 전압으로 변경되도록 경로를 선택해주는 제1 MUX부;

상기 극성에 맞는 상기 데이터 전압으로 변환하는 DAC부;

상기 제2 전하 공유를 수행하는 상기 제2 전하 공유 동작부;

상기 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로를 재 변경시키는 제2 MUX부; 및

상기 제1 전하 공유를 수행하는 제1 전하 공유 동작부를 순차적으로 거쳐 상기 데이터선으로 출력되는 액정 표시 장치.

청구항 8

제6항에서,

상기 신호 제어부에서 상기 데이터 구동부로 전달된 영상 데이터는

극성에 맞는 데이터 전압으로 변경되도록 경로를 선택해주는 제1 MUX부;

상기 극성에 맞는 상기 데이터 전압으로 변환하는 DAC부;

상기 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로를 재 변경시키는 제2 MUX부; 및

상기 제1 전하 공유 및 상기 제2 전하 공유를 수행하는 상기 전하 공유 동작부를 순차적으로 거쳐 상기 데이터선으로 출력되는 액정 표시 장치.

청구항 9

제6항에서,

상기 데이터 구동부의 상기 전하 공유 동작부는 상기 제1 전하 공유를 수행하는 제1 전하 공유 동작부, 상기 제2 전하 공유를 수행하는 제2 전하 공유 동작부 및 상기 데이터선 각각 상기 제2 전하 공유를 수행할지를 판단하여 동작하는 개별 전하 공유 동작부를 포함하며,

상기 신호 제어부에서 상기 데이터 구동부로 전달된 영상 데이터는

극성에 맞는 데이터 전압으로 변경되도록 경로를 선택해주는 제1 MUX부;

상기 극성에 맞는 상기 데이터 전압으로 변환하는 DAC부;

상기 개별 전하 공유 동작부의 출력에 기초하여 상기 제2 전하 공유를 수행하는 상기 제2 전하 공유 동작부;

상기 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로를 재 변경시키는 제2 MUX부; 및

상기 제1 전하 공유를 수행하는 제1 전하 공유 동작부를 순차적으로 거쳐 상기 데이터선으로 출력되는 액정 표시 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제9항에서,

상기 개별 전하 공유 동작부는 해당 데이터선에 인가되는 상기 영상 데이터 중 전의 1H에 인가되는 상기 영상 데이터의 MSB와 후의 1H에 인가되는 상기 영상 데이터의 MSB가 다른 경우에만 상기 제2 전하 공유를 수행하도록

하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제6항에서,

상기 데이터 구동부의 상기 전하 공유 동작부는 상기 제1 전하 공유를 수행하는 제1 전하 공유 동작부, 상기 제2 전하 공유를 수행하는 제2 전하 공유 동작부 및 상기 데이터선 각각 상기 제2 전하 공유를 수행할지를 판단하여 동작하는 개별 전하 공유 동작부를 포함하며,

상기 신호 제어부에서 상기 데이터 구동부로 전달된 영상 데이터는

극성에 맞는 데이터 전압으로 변경되도록 경로를 선택해주는 제1 MUX부;

상기 극성에 맞는 상기 데이터 전압으로 변환하는 DAC부;

상기 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로를 재 변경시키는 제2 MUX부;

상기 제1 전하 공유를 수행하는 제1 전하 공유 동작부; 및

상기 개별 전하 공유 동작부의 출력에 기초하여 상기 제2 전하 공유를 수행하는 상기 제2 전하 공유 동작부를 순차적으로 거쳐 상기 데이터선으로 출력되는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 개별 전하 공유 동작부는 해당 데이터선에 인가되는 데이터 전압 중 진행의 데이터 전압과 현 행의 데이터 전압의 차이가 큰 경우에만 상기 제2 전하 공유를 수행하도록 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제12항에서,

상기 개별 전하 공유 동작부는 해당 데이터선에 인가되는 상기 영상 데이터 중 전의 1H에 인가되는 상기 영상 데이터의 MSB와 후의 1H에 인가되는 상기 영상 데이터의 MSB가 다른 경우에만 상기 제2 전하 공유를 수행하도록 하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제6항에서,

상기 데이터 구동부는 상기 제2 전하 공유를 수행할지 여부를 추가로 판단하는 제2 CS2 판단부를 더 포함하며,

상기 제2 CS2 판단부의 출력은 상기 전하 공유 제어부로 전달되어 상기 전하 공유 동작부가 동작하도록 하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제2 CS2 판단부는

입력되는 영상 데이터를 저장하는 CS2 래치부;

현재의 상기 영상 데이터의 MSB와 상기 CS2 래치부에 저장되어 있는 1H 전의 상기 영상 데이터의 MSB를 XOR 연산하는 XOR부;

상기 XOR부의 출력과 상기 제2 전하 공유를 모든 상기 데이터선에서 동작시킬지 아니면 개별로 진행할지를 구분하는 신호를 OR 연산하는 OR부; 및

상기 OR부의 출력과 상기 제2 전하 공유를 사용할지 말지를 구분하는 신호를 AND 연산하는 AND부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

복수의 화소 및 상기 복수의 화소와 연결되어 있는 복수의 데이터선을 포함하는 표시 패널; 입력 영상 신호 및 입력 제어 신호를 입력 받고, 출력 영상 신호 및 제어 신호를 출력하는 신호 제어부; 그리고 상기 제어 신호에 기초하여 상기 출력 영상 신호를 데이터 전압으로 바꾸어 상기 데이터선을 통하여 상기 화소에 공급하는 데이터 구동부를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에서,

상기 데이터선 중 서로 다른 극성이 인가되는 상기 데이터선을 서로 쇼트시키는 제1 전하 공유 단계; 및 동일한 극성이 인가되는 상기 데이터선을 서로 쇼트시키는 제2 전하 공유 단계를 포함하며,

해당 데이터선에 인가되는 데이터 전압 중 전행의 데이터 전압과 현 행의 데이터 전압의 차이가 기준치 이상인 경우에 상기 제2 전하 공유 단계를 수행하고, 상기 제1 전하 공유 단계와 상기 제2 전하 공유 단계는 서로 중첩하지 않는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제17항에서,

상기 신호 제어부가 반전 신호를 상기 데이터 구동부로 전달하는 단계를 더 포함하며,

상기 제1 전하 공유 단계는 상기 반전 신호에 의하여 상기 데이터 전압의 극성이 변경된 후 첫번째 1H에 수행하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제18항에서,

상기 제2 전하 공유 단계는 동일한 극성을 나타내는 상기 데이터선과 추가 커패시터를 연결시키는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20

제19항에서,

상기 제2 전하 공유 단계는 양의 데이터 전압이 인가되던 상기 데이터선을 쇼트시키는 CS2(p) 단계와 음의 데이터 전압이 인가되던 데이터선을 쇼트시키는 CS2(n) 단계를 포함하며,

상기 CS2(p) 단계와 상기 CS2(n) 단계는 동시에 수행되거나 서로 중첩하지 않는 액정 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극(field generating electrode)이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치는 액정층에 인가하는 전계의 방향을 변경하는 반전 구동을 수행하여 액정층이 열화되는 것을 방지한다. 반전 구동을 위해서는 데이터선에 인가되는 데이터 전압의 극성이 일정 주기로 계속 변화하여야 하므로 소비 전력이 증가하는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 반전 구동을 수행하면서도 소비 전력이 크지 않도록 하는 액정 표시 장

치 및 그 구동 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 화소 및 상기 복수의 화소와 연결되어 있는 복수의 데이터선을 포함하는 표시 패널, 입력 영상 신호 및 입력 제어 신호를 입력 받고, 출력 영상 신호 및 제어 신호를 출력하는 신호 제어부, 그리고 상기 제어 신호에 기초하여 상기 처리 영상 신호를 데이터 전압으로 바꾸어 상기 화소에 공급하고, 인접하는 상기 데이터선은 서로 다른 극성의 데이터 전압이 인가되며, 서로 다른 극성의 데이터선을 서로 쇼트시키는 제1 전하 공유 및 서로 동일한 극성의 데이터선을 서로 쇼트시키는 제2 전하 공유를 수행하는 데이터 구동부를 포함하며, 상기 제1 전하 공유와 상기 제2 전하 공유는 서로 중첩하지 않는다.
- [0006] 상기 복수의 화소 중 상기 데이터선의 연장 방향으로 인접하는 상기 화소는 서로 다른 상기 데이터선에 연결되어 있을 수 있다.
- [0007] 상기 신호 제어부는 반전 신호를 상기 데이터 구동부로 전달하며, 상기 반전 신호에 의하여 데이터 전압의 극성이 변경된 후 첫번째 1H에 상기 제1 전하 공유가 수행될 수 있다.
- [0008] 상기 제2 전하 공유는 동일한 극성을 나타내는 상기 데이터선과 추가 캐패시터가 연결되도록 할 수 있다.
- [0009] 상기 제2 전하 공유는 양의 데이터 전압이 인가되던 상기 데이터선이 쇼트되는 CS2(p)과 음의 데이터 전압이 인가되던 상기 데이터선이 쇼트되는 CS2(n)를 포함하며, 상기 CS2(p)과 상기 CS2(n)는 동시에 수행되거나 서로 중첩하지 않을 수 있다.
- [0010] 상기 신호 제어부는 상기 제2 전하 공유를 수행할지를 판단하는 CS2 판단부를 포함하며, 상기 데이터 구동부는 상기 제1 전하 공유 및 상기 제2 전하 공유를 제어하는 전하 공유 제어부와 상기 전하 공유 제어부의 신호에 따라 동작하는 전하 공유 동작부를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 데이터 구동부의 상기 전하 공유 동작부는 상기 제1 전하 공유를 수행하는 제1 전하 공유 동작부와 상기 제2 전하 공유를 수행하는 제2 전하 공유 동작부를 포함하며, 상기 신호 제어부에서 상기 데이터 구동부로 전달된 영상 데이터는 극성에 맞는 데이터 전압으로 변경되도록 경로를 선택해주는 제1 MUX부; 상기 극성에 맞는 상기 데이터 전압으로 변환하는 DAC부; 상기 제2 전하 공유를 수행하는 상기 제2 전하 공유 동작부; 상기 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로를 재 변경시키는 제2 MUX부; 및 상기 제1 전하 공유를 수행하는 제1 전하 공유 동작부를 순차적으로 거쳐 상기 데이터선으로 출력될 수 있다.
- [0012] 상기 신호 제어부에서 상기 데이터 구동부로 전달된 영상 데이터는 극성에 맞는 데이터 전압으로 변경되도록 경로를 선택해주는 제1 MUX부; 상기 극성에 맞는 상기 데이터 전압으로 변환하는 DAC부; 상기 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로를 재 변경시키는 제2 MUX부; 및 상기 제1 전하 공유 및 상기 제2 전하 공유를 수행하는 상기 전하 공유 동작부를 순차적으로 거쳐 상기 데이터선으로 출력될 수 있다.
- [0013] 상기 데이터 구동부의 상기 전하 공유 동작부는 상기 제1 전하 공유를 수행하는 제1 전하 공유 동작부, 상기 제2 전하 공유를 수행하는 제2 전하 공유 동작부 및 상기 데이터선 각각 상기 제2 전하 공유를 수행할지를 판단하여 동작하는 개별 전하 공유 동작부를 포함하며, 상기 신호 제어부에서 상기 데이터 구동부로 전달된 영상 데이터는 극성에 맞는 데이터 전압으로 변경되도록 경로를 선택해주는 제1 MUX부; 상기 극성에 맞는 상기 데이터 전압으로 변환하는 DAC부; 상기 개별 전하 공유 동작부의 출력에 기초하여 상기 제2 전하 공유를 수행하는 상기 제2 전하 공유 동작부; 상기 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로를 재 변경시키는 제2 MUX부; 및 상기 제1 전하 공유를 수행하는 제1 전하 공유 동작부를 순차적으로 거쳐 상기 데이터선으로 출력될 수 있다.
- [0014] 상기 개별 전하 공유 동작부는 해당 데이터선에 인가되는 데이터 전압 중 진행의 데이터 전압과 현 행의 데이터 전압의 차이가 큰 경우에만 상기 제2 전하 공유를 수행하도록 할 수 있다.
- [0015] 상기 개별 전하 공유 동작부는 해당 데이터선에 인가되는 상기 영상 데이터 중 전의 1H에 인가되는 상기 영상 데이터의 MSB와 후의 1H에 인가되는 상기 영상 데이터의 MSB가 다른 경우에만 상기 제2 전하 공유를 수행하도록 할 수 있다.
- [0016] 상기 데이터 구동부의 상기 전하 공유 동작부는 상기 제1 전하 공유를 수행하는 제1 전하 공유 동작부, 상기 제2 전하 공유를 수행하는 제2 전하 공유 동작부 및 상기 데이터선 각각 상기 제2 전하 공유를 수행할지를 판단하

여 동작하는 개별 전하 공유 동작부를 포함하며, 상기 신호 제어부에서 상기 데이터 구동부로 전달된 영상 데이터는 극성에 맞는 데이터 전압으로 변경되도록 경로를 선택해주는 제1 MUX부; 상기 극성에 맞는 상기 데이터 전압으로 변환하는 DAC부; 상기 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로를 재 변경시키는 제2 MUX부; 상기 제1 전하 공유를 수행하는 제1 전하 공유 동작부; 및 상기 개별 전하 공유 동작부의 출력에 기초하여 상기 제2 전하 공유를 수행하는 상기 제2 전하 공유 동작부를 순차적으로 거쳐 상기 데이터선으로 출력될 수 있다.

- [0017] 상기 개별 전하 공유 동작부는 해당 데이터선에 인가되는 데이터 전압 중 전행의 데이터 전압과 현 행의 데이터 전압의 차이가 큰 경우에만 상기 제2 전하 공유를 수행하도록 할 수 있다.
- [0018] 상기 개별 전하 공유 동작부는 해당 데이터선에 인가되는 상기 영상 데이터 중 전의 1H에 인가되는 상기 영상 데이터의 MSB와 후의 1H에 인가되는 상기 영상 데이터의 MSB가 다른 경우에만 상기 제2 전하 공유를 수행하도록 할 수 있다.
- [0019] 상기 데이터 구동부는 상기 제2 전하 공유를 수행할지 여부를 추가로 판단하는 제2 CS2 판단부를 더 포함하며, 상기 제2 CS2 판단부의 출력은 상기 전하 공유 제어부로 전달되어 상기 전하 공유 동작부가 동작하도록 할 수 있다.
- [0020] 상기 제2 CS2 판단부는 입력되는 상기 영상 데이터를 저장하는 CS2 래치부; 현재의 상기 영상 데이터의 MSB와 상기 CS2 래치부에 저장되어 있는 1H 전의 상기 영상 데이터의 MSB를 XOR 연산하는 XOR부; 상기 XOR부의 출력과 상기 제2 전하 공유를 모든 상기 데이터선에서 동작시킬지 아니면 개별로 진행할지를 구분하는 신호를 OR 연산하는 OR부; 및 상기 OR부의 출력과 상기 제2 전하 공유를 사용할지 말지를 구분하는 신호를 AND 연산하는 AND부를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 복수의 화소 및 상기 복수의 화소와 연결되어 있는 복수의 데이터선을 포함하는 표시 패널; 입력 영상 신호 및 입력 제어 신호를 입력 받고, 출력 영상 신호 및 제어 신호를 출력하는 신호 제어부; 그리고 상기 제어 신호에 기초하여 상기 처리 영상 신호를 데이터 전압으로 바꾸어 상기 데이터선을 통하여 상기 화소에 공급하는 데이터 구동부를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에서, 상기 데이터선 중 서로 다른 극성이 인가되는 상기 데이터선을 서로 쇼트시키는 제1 전하 공유 단계; 및 동일한 극성이 인가되는 상기 데이터선을 서로 쇼트시키는 제2 전하 공유 단계를 포함하며, 상기 제1 전하 공유 단계와 상기 제2 전하 공유 단계는 서로 중첩하지 않는다.
- [0022] 상기 신호 제어부가 반전 신호를 상기 데이터 구동부로 전달하는 단계를 더 포함하며, 상기 제1 전하 공유 단계는 상기 반전 신호에 의하여 상기 데이터 전압의 극성이 변경된 후 첫번째 1H에 수행할 수 있다.
- [0023] 상기 제2 전하 공유 단계는 동일한 극성을 나타내는 상기 데이터선과 추가 커패시터를 연결시킬 수 있다.
- [0024] 상기 제2 전하 공유 단계는 양의 데이터 전압이 인가되던 상기 데이터선을 쇼트시키는 CS2(p) 단계와 음의 데이터 전압이 인가되던 데이터선을 쇼트시키는 CS2(n) 단계를 포함하며, 상기 CS2(p) 단계와 상기 CS2(n) 단계는 동시에 수행되거나 서로 중첩하지 않을 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 이상과 같이 서로 다른 극성의 데이터 전압이 인가되는 데이터선을 연결하고, 또한, 동일한 극성의 데이터 전압이 인가되는 데이터선도 일정 조건을 만족하면 서로 연결하여 데이터 전압의 변동시 발생하는 소비 전력의 증가를 줄여 소비 전력이 적게 소비되도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 파형도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 신호 제어부 및 데이터 구동부의 블록도이다.
- 도 4 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동부의 블록도이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 신호 제어부 및 데이터 구동부의 블록도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 데이터 구동부의 블록도이다.

도 10 내지 도 12는 본 발명에 따른 제2 전하 공유의 실시예에 따른 전압 변화를 비교 도시한 그래프이다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동부의 블록도이다.

도 15 및 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 전압 변동을 시뮬레이션한 그래프이다.

도 17 내지 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0028] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0029] 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- [0031] 도 1을 참고하면, 액정 표시 패널(300)은 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 복수의 화소(PX)는 복수의 신호선에 연결되어 있다. 신호선은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선과 데이터 전압을 전달하는 데이터선을 포함한다.
- [0032] 상하로 인접하는 화소(PX)는 서로 다른 데이터선에 연결되어 있으며, 좌우로 인접하는 화소(PX)는 동일한 측에 위치하는 데이터선에 연결되어 있다. 즉, 도 1의 실시예에 따르면, 한 열을 따라서 배치되어 있는 화소(PX)는 좌우측에 배치되어 있는 데이터선 중 교대로 서로 다른 데이터선에 연결되어 있다. 한편, 한 행을 따라서 배치되어 있는 화소(PX)는 좌우측에 배치되어 있는 데이터선 중 동일한 일측에 위치하는 데이터선과 연결되어 있다. 도 1의 실시예에서는 첫번째 행에 연결된 화소(PX)는 모두 좌측에 위치하는 데이터선과 연결되어 있다.
- [0033] 도 1과 같이 연결된 화소(PX)를 포함하는 액정 표시 패널(300)은 하나의 데이터선에 한 프레임 동안 동일한 극성의 데이터 전압이 인가되더라도 도트 반전과 같은 걸보기 반전을 구성할 수 있다. 이와 같이 연결함에 의하여 표시 패널(300)에서 소비되는 전력은 감소된다.
- [0034] 게이트 구동부(400)는 액정 표시 패널(300)의 게이트선에 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선에 인가한다. 게이트 온 전압이 인가되면 해당 화소(PX)에 위치하는 박막 트랜지스터와 같은 스위칭 소자가 턴 온된다.
- [0035] 데이터 구동부(500)는 액정 표시 패널(300)의 데이터선에 연결되어 있으며, 디지털 신호인 데이터를 아날로그 전압인 데이터 전압으로 변경하여 데이터선으로 인가한다. 데이터 전압으로 변경하기 위하여 계조 전압 생성부(도시하지 않음)를 더 포함할 수도 있으며, 계조 전압 생성부가 데이터 구동부(500)의 내에 형성되거나 외부에 형성될 수 있다. 데이터 구동부(500)는 계조 전압 생성부에서 생성하고 있는 전압 중 데이터에 대응하는 전압을 선택하고, 이를 변환하여 데이터 전압으로 변경한다. 계조 전압 생성부는 반전 구동을 위하여 두 별의 계조 전압 집합을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다.
- [0036] 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동부(500)는 전하 공유를 위한 복수의 스위치를 포함한다. 본 발명의 실시예에 포함되어 있는 전하 공유는 크게 두 가지로 구분된다. 양 전압과 음 전압을 나타내는 데이터선을 서로 쇼트시켜 전하를 공유하는 제1 전하 공유(이하 'CS1'라고도 함)와 양 전압은 양 전압끼리, 음 전압은 음 전압끼리 쇼트시켜 전하를 공유하는 제2 전하 공유(이하 'CS2'라고도 함)가 있다. 도 1을 참고하면, 데이터 구동부(500)는 제1 전하 공유를 위한 스위치와 제2 전하 공유를 위한 스위치, 그리고 데이터 전압 인가원과 데이터선이 단선되도록 하는 스위치를 포함한다. 데이터 전압 인가원과 데이터선이 단선되도록 하는 스위치는 제1 전하 공유를 위한 스위치보다 데이터 전압 인가원에 가깝게 위치하고 있다. 이는 제1 전하 공유시 데이터 전압 인가원은 분리되고, 인접하는 데이터선끼리만 연결되도록 하기 위함이다. 제1 전하 공유를 위한 스위치는 CS1 신호에 의하여 닫히는 동작을 하며, 이 때, 데이터 전압 인가원과 데이터선이 단선되도록 하는 스위치는 열리는 동작을

수행한다. 또한, 제2 전하 공유를 위한 스위치는 서로 다른 극성으로 인하여 두 종류가 있으며, 각각 CS2(p) 또는 CS2(n) 신호에 의하여 닫히는 동작을 한다. 이 때, 데이터 전압 인가원과 데이터선이 단선되도록 하는 스위치는 CS2(p) 신호 및 CS2(n) 신호에 의하여 열리는 동작을 할 수 있다.

[0037] 먼저, 제1 전하 공유(CS1)는 양 전압과 음 전압이 각각 인가되었던 인접하는 두 데이터선을 서로 쇼트시켜 두 데이터선이 중간 전압을 용이하게 가지도록 한다. 중간 전압은 공통 전압에 준하는 전압으로, 각 배선에 인가되어 있던 전하에 따라서 변하는 값을 가진다. 이러한 전하 공유 방식은 별도의 구동 없이도 중간 전압으로 용이하게 도달하도록 하여 다음 프레임에서 해당 데이터선이 용이하게 반대 극성이 이를 수 있도록 한다. 이 때, 별도로 전력이 소비되지는 않는다. 도 1의 실시예에서는 CS1 신호에 의하여 인접하는 두 데이터선이 쇼트되면서, 데이터선에 전압이 인가되는 데이터 전압 인가원과는 단선되도록 하여 인접하는 두 데이터선의 전하를 공유하여 중간 전압에 이르도록 하는 구조를 간략하게 도시하고 있다.

[0038] 한편, 제2 전하 공유(CS2)는 동일한 극성의 데이터 전압이 인가되었던 복수의 데이터선을 서로 쇼트시킨다. 여기서 인접하는 두 개의 데이터선을 서로 쇼트시킬 수도 있고, 동일한 극성의 전압이 인가되었던 전체 데이터선을 모두 쇼트시킬 수도 있다. 도 1의 실시예에서는 모든 데이터선 중 양의 데이터 전압이 인가되었던 데이터선을 모두 쇼트시키고, 음의 데이터 전압이 인가되었던 데이터선을 모두 쇼트시키는 실시예가 도시되어 있다. 양의 데이터 전압에 대한 제2 전하 공유는 이하 CS2(p)으로도 표시하며, 음의 데이터 전압에 대한 제2 전하 공유는 이하 CS2(n)로도 표시한다. 도 1의 실시예에서는 CS2(p) 신호에 의하여 양의 데이터 전압을 인가하던 데이터선이 모두 쇼트되는 것이 도시되어 있으며, CS2(n) 신호에 의하여 음의 데이터 전압을 인가하던 데이터선이 모두 쇼트되는 것이 도시되어 있다. CS2(p) 신호와 CS2(n) 신호는 서로 함께 인가되거나 별개로 인가될 수 있다. 제2 전하 공유(CS2)시에 동일한 데이터 전압을 인가하던 데이터선이 모두 쇼트되면서, 데이터선에 전압이 인가되는 데이터 전압 인가원과는 단선되도록 하여 동일 극성의 데이터선이 전하를 공유하여 해당 극성의 중간 전압에 이르도록 하는 구조를 간략하게 도시하고 있다.

[0039] 도 1에서 데이터 구동부(500)내의 복수의 커패시터(C11, C12, C21, C22, C31)는 실제로 형성된 커패시터일 수도 있지만, 각 데이터선이 가지는 커패시턴스를 간단하게 도시한 것일 수도 있다. CS2(p) 신호 또는 CS2(n) 신호가 인가되면, 각 데이터선이 가지는 커패시턴스와 이와 연결되는 추가 커패시터(Cp, Cn)가 서로 병렬로 연결된다.

[0040] 즉, 양의 데이터 전압이 인가되었던 데이터선을 CS2(p)신호에 의하여 연결하면, 각 데이터선의 커패시턴스와 함께 제1 추가 커패시터(Cp)가 연결되어 전하를 공유한다. 그 결과 각 데이터선 및 제1 커패시터(Cp)의 일단의 전압은 Vcp로 된다. 이 때, Vcp 전압은 연결되는 모든 커패시턴스에 따라서 변하고, 양의 값을 가진다.

[0041] 한편, 음의 데이터 전압이 인가되었던 데이터선을 CS2(n)신호에 의하여 연결하면, 각 데이터선의 커패시턴스와 함께 제2 추가 커패시터(Cn)가 연결되어 전하를 공유한다. 그 결과 각 데이터선 및 제2 커패시터(Cn)의 일단의 전압은 Vcn로 된다. 이 때, Vcn 전압은 연결되는 모든 커패시턴스에 따라서 변하고 음의 값을 가진다.

[0042] 도 1에서는 제1 추가 커패시터(Cp) 및 제2 추가 커패시터(Cn)가 데이터 구동부(500)의 내에 위치하는 것으로 도시되어 있지만, 실시예에 따라서는 데이터 구동부(500)의 외부에 위치할 수도 있다.

[0043] 한 프레임이 지나면 각 데이터선에 인가되는 데이터 전압의 극성은 바뀌므로 위의 극성은 반대가 된다.

[0044] 한편, 도 1의 실시예에서는 CS1 신호와 CS2(p)/CS2(n) 신호는 신호 제어부(600)에서 제공될 수 있으며, 모두 함께 인가되지 않는다.

[0045] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500)를 제어한다.

[0046] 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 1024(=2¹⁰), 256(=2⁸) 또는 64(=2⁶) 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.

[0047] 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시 패널(300) 및 데이터 구동부(500)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리한다. 신호 제어부(600)는 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2), 백라이트 제어 신호(도시하지 않음) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 출력한다. 백라이트 제어 신호는 백라이트 유닛(도시하지 않음)으로 출력한다. 출력 영상 신호(DAT)

는 디지털 신호로서 정해진 수효의 값(또는 계조)을 가진다.

- [0048] 게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 한 쌍의 클럭 신호를 포함한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.
- [0049] 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 영상 데이터의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D1-Dm)에 데이터 신호를 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 신호의 전압 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 신호의 전압 극성"을 줄여 "데이터 신호의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(POL)를 더 포함할 수 있다.
- [0050] 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 신호로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D1-Dm)에 인가한다. 계조 전압 생성부가 만들어내는 계조 전압의 수효는 디지털 영상 신호(DAT)가 나타내는 계조의 수효와 동일하다.
- [0051] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G1-Gn)에 인가하여 이 게이트선(G1-Gn)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(D1-Dm)에 인가된 데이터 신호가 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.
- [0052] 이러한 구동 장치(400, 500, 600) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시 패널(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시 패널(300)에 부착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600)가 신호선과 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시 패널(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 이들 구동 장치(400, 500, 600) 모두가 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.
- [0053] 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 신호의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(POL)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이 때, 한 프레임 내에서 하나의 데이터선에 인가되는 전압의 극성은 변하지 않아 열 반전과 동일하게 데이터 전압이 데이터선에 인가되지만, 화소 연결 구조로 인하여 겉보기 반전은 도트 반전과 같다.
- [0054] 이하에서는 이상과 같은 액정 표시 장치에서 전하 공유를 수행하는 방식을 과형도를 통하여 살펴본다.
- [0055] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 과형도이다.
- [0056] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 한 프레임마다 데이터선에 인가하는 데이터 전압의 극성을 변경한다. 그러므로 반전 신호(POL)의 주기의 반은 한 프레임이다.
- [0057] 한 프레임은 수평 동기 신호(STH)에 의하여 하나의 게이트 온 전압이 인가되는 시간인 1H가 구획된다. 1H의 시간 동안 한 행의 게이트선에 게이트 온 전압이 인가되고, 해당 행의 화소에 데이터 전압이 인가된다.
- [0058] 반전 신호(POL)가 반전되면, 반전된 1H 구간내에 CS1 신호가 하이로 변환된다. 그 결과 제1 전하 공유가 이루어져 양 전압과 음 전압을 가지는 데이터선이 서로 쇼트된다. 이 때, 데이터 전압 인가원과 데이터선이 단선되도록 하는 스위치는 오픈된다. 실시예에 따라서는 인접한 두 데이터선이 쇼트되거나 전체 데이터선이 쇼트될 수 있다. 반전 신호(POL)는 프레임마다 반전되므로 CS1 신호가 인가되는 1H는 한 프레임의 첫번째 1H일 수 있다. 첫번째 1H에서는 제2 전하 공유는 수행하지 않으므로 CS2(p) 및 CS2(n) 신호는 생성되지 않는다. 제2 전하 공유는 양 전압끼리 또는 음 전압끼리 전하를 공유하는 것이므로 양 전압과 음 전압을 공유하는 제1 전하 공유와는 개념이 다르기 때문에 별도로 진행되고 있다.
- [0059] 제2 전하 공유는 한 프레임 중 첫번째 1H를 제외한 1H구간 중 일정 조건을 만족하는 경우에만 선택적으로 수행된다. 즉, 제1 전하 공유와 제2 전하 공유는 서로 다른 1H 구간에 진행되어 서로 중첩하지 않는다. 실시예에 따라서 제2 전하 공유는 동일한 극성의 전하를 포함하는 데이터선을 전체적으로 연결할지, 아니면 하나의 데이터 구동 IC에 연결된 데이터선을 전체적으로 연결할지 다를 수 있다.
- [0060] 제2 전하 공유는 동일한 극성의 데이터선 내에서도 고계조의 데이터 전압과 저계조의 데이터 전압으로의 이동시 소비 전력이 크므로, 제2 전하 공유를 통하여 중간 계조의 데이터 전압에 준하는 전압으로 이동한 후 그 후 목

표 데이터 전압으로 이동하도록 하여 데이터 구동부(500)가 소비전력을 소비하면서 이동시키는 전압 변동 폭을 줄인다.

- [0061] 하지만, 각 데이터선에 인가되는 전압은 표시하는 화상 별로 다양하여, 실제 제2 전하 공유를 수행하는 경우 데이터 구동부(500)가 이동시키는 전압 변동 폭이 오히려 증가할 수 있다. 그러므로 제2 전하 공유는 선택적으로 수행한다.
- [0062] 제2 전하 공유를 수행할 지 여부는 신호 제어부(600) 또는 데이터 구동부(500)에서 결정될 수 있으며, 결정하는 방식도 다양할 수 있다. 결정하는 방식의 예로는 연결하는 데이터선에 인가되어 있는 총 전압(실시예에 따라서는 대표값을 사용할 수도 있음)을 기준으로 중간 계조값을 기준으로 중간 계조값(256 계조인 경우 128계조값)을 지나는지를 판단하여 정할 수 있다. 즉, 중간 계조값을 지나는 경우에는 전의 1H와 현재의 1H가 전압 변동이 있고, 제2 전하 공유를 통하여 중간 단계를 지나 다음 단계로 진행되므로 제2 전하 공유를 사용하는 것이 소비 전력에 유리하기 때문이다.
- [0063] 이상과 같은 제1 전하 공유 및 제2 전하 공유를 수행하는 경우 데이터 구동부(500; S-IC로 도 2에 도시되어 있음)의 출력단, 즉 데이터선에서의 전압 변화를 도 2를 통하여 살펴본다.
- [0064] 먼저, 반전 신호(POL)가 인가되면, 첫번째 1H에서 CS1 신호가 인가된다.(도 2의 ① 참고) 그 결과 양 전압의 전하를 가지는 데이터선과 음 전압의 전하를 가지는 데이터선이 서로 쇼트되어 제1 전하 공유를 수행한다. 그 결과 데이터선은 공통 전압(Vcom) 또는 이에 준하는 전압을 가지게 된다.
- [0065] 그 후 반전 신호(POL)가 변경되기 전까지는 동일한 전압이 데이터선에 인가되며, 전의 1H와 현재의 1H가 중간 계조를 지나는 데이터 전압이 인가되는 경우에는 제2 전하 공유를 수행한다. (도 2의 ② 참고) 제2 전하 공유가 수행되면, 동일한 극성을 띄어 제2 전하 공유를 수행하는 데이터선의 전하에 따라서 제2 전하 공유 후의 전압값(Vcp, Vcn)은 변동될 수 있다. 하지만, 데이터선에서 전압의 이동 범위 중 일부는 제2 전하 공유를 통하여 수행되므로 데이터 구동부(500)가 전력을 소비하면서 이동시켜야 하는 전압 범위는 감소하고 그 결과 소비 전력은 감소한다.
- [0066] 한편, 도 2에서는 TP 신호가 1H 구간이 종료되기 전에 인가되고 있는데, TP 신호의 라이징 에지가 CS1 신호 및 CS2 신호의 폴링 에지와 일치되도록 하여 CS1 신호 및 CS2 신호의 종료지점을 제공한다. 그 결과 다음 1H의 데이터 전압이 인가될 때에는 각 데이터선이 서로 분리되어 있도록 제어한다.
- [0067] 이하에서는 도 3을 통하여 본 발명의 실시예에 따른 신호 제어부(600) 및 데이터 구동부(500)의 블록도를 살펴본다.
- [0068] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 신호 제어부 및 데이터 구동부의 블록도이다.
- [0069] 도 3의 실시예에서는 신호 제어부(600)에서 제1 전하 공유(CS1)와 제2 전하 공유(CS2)가 수행될 때는 판단하여 이를 데이터 구동부(500)로 전달하고, 데이터 구동부(500)가 제1 전하 공유(CS1)와 제2 전하 공유(CS2)를 수행하는 실시예가 도시되어 있다.
- [0070] 도 3에서 도시되어 있는 데이터 구동부(500)는 하나의 데이터 구동 IC(S-IC)이며, 데이터 구동 IC가 복수개 포함되어 데이터 구동부(500)를 구성할 수 있다. 그 결과 제2 전하 공유(CS2)는 모든 데이터 구동 IC가 함께 수행되거나 별개로 수행되는 경우를 모두 포함한다.
- [0071] 먼저, 도 3의 신호 제어부(600)를 살펴본다.
- [0072] 본 발명의 실시예에 따른 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B)를 수신하는 수신부(610), 수신된 입력 영상 신호(R, G, B)를 저장하는 두 개의 라인 메모리(620, 630), CS2 판단부(640), 영상 데이터(DAT)와 함께 CS2 신호를 데이터 구동부(500)로 출력하는 송신부(660) 및 제2 전하 공유의 기본 설정값이 저장되어 있는 EEPROM 메모리(650)를 포함한다.
- [0073] 수신부(610)는 그래픽 제어기와 송수신 규격에 따라 입력된 입력 영상 신호(R, G, B)를 분리하여 표시 패널(300)의 한 행의 화소에 인가할 입력 영상 신호로 구분하여 제1 라인 메모리(620)로 저장한다. 그 후, 제1 라인 메모리(620)에 저장되었던 입력 영상 신호는 송신부(660)로 전달되고, 또한, 제2 라인 메모리(630)로 전달되어 각 행별 입력 영상 신호를 비교할 수 있도록 한다.
- [0074] 제1 및 제2 라인 메모리(620, 630)에 저장되어 있는 각 행별 입력 영상 신호는 CS2 판단부(640)에 의하여 판단되어 제2 전하 공유를 수행할지를 판단한다. 이러한 판단에 사용되는 설정값은 EEPROM 메모리(650)에 저장되어

있으므로 CS2 판단부(640)는 설정값을 가져와서 사용하여 판단한다. CS2 판단부(640)에서 출력하는 CS2 신호는 CS2 동작을 수행할지 수행하지 않을 지만을 포함하는 신호일 수 있다. 한편, CS2 판단부(640)에서 제1 전하 공유를 수행할지 여부도 판단할 수 있지만, 본 실시예에서는 반전 신호(POL)가 인가되면 제1 전하 공유는 항상 수행되는 것으로 설정되어 있어 별도의 판단 절차가 필요하지 않아 생략하였다. 제1 전하 공유도 판단되는 경우에는 CS2 판단부(640)는 전하 공유 판단부로 명명될 수 있다.

- [0075] 그 후, 송신부(660)는 제1 라인 메모리(620)에서 전달된 입력 영상 신호를 데이터 구동부(500)로 전달할 규격(예를 들면 RSDS방식, mini-LVDS 방식 등)에 맞추어 입력 영상 신호를 출력 영상 신호(DAT)로 변환하며, 이와 함께 CS2 판단부(640)에서 전달된 CS2 신호를 변환된 출력 영상 신호(DAT)에 임베드(embed)시켜 데이터 구동부(500)로 전달한다. 이 때, 제1 전하 공유에 대한 CS1 신호도 함께 임베드 될 수 있다.
- [0076] 이하에서는 도 3의 데이터 구동부(500)를 상세하게 살펴본다. 도 3의 데이터 구동부(500)는 하나의 데이터 구동 IC(S-IC)일 수 있다.
- [0077] 본 실시예에 따른 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)에서 전송한 출력 영상 신호(DAT), CS2 신호 및 기타 제어 신호(POL, CS1 신호 포함될 수 있음)를 수신하는 수신부(510), 수신부(510)에서 출력된 영상 데이터 중 일부를 추출하고 이를 저장하는 래치부(520, 530), 저장된 영상 데이터를 아날로그값인 데이터 전압으로 변환하는 DAC부(540), 데이터 전압을 증폭하는 앰프부(550), 극성에 따라서 출력을 변환하는 MUX부(560), 수신부(510)로부터 전달받은 CS1 신호 및 CS2 신호를 해당 타이밍에 출력하는 전하 공유 제어부(CS1+CS2 제어부; 570) 및 전하 공유 제어부의 신호에 따라 동작하는 전하 공유 동작부(CS1+CS2 동작부; 580)를 포함한다.
- [0078] 수신부(510)는 신호 제어부(600)에서 제공된 출력 영상 신호(DAT) 및 제어 신호를 수신하여 영상 데이터는 래치부(520, 530)로 출력하고, CS1 신호 및 CS2 신호는 전하 공유 제어부(570)로 전달한다.
- [0079] 영상 데이터는 데이터 전압으로 변환되는데, 도 3의 실시예에서는 래치부(520, 530), DAC부(540), 앰프부(550) 및 MUX부(560)를 통하여 수행된다.
- [0080] 제1 래치부(520)는 영상 데이터를 샘플링하여 저장하며, 해당 데이터 구동 IC가 제어하는 데이터선에 대응하는 영상 데이터만을 샘플링한다. 그 후 제2 래치부(530)는 제1 래치부(520)가 샘플링한 영상 데이터를 전달받아 저장한다. 실시예에 따라서는 하나의 래치부만을 포함할 수도 있다.
- [0081] 그 후, DAC부(540)는 제2 래치부(530)가 저장하고 있는 디지털 데이터인 영상 데이터를 아날로그 값인 데이터 전압으로 변환한다. 이 때, 계조 전압 생성부(도시하지 않음)에서의 계조 전압 중 하나를 선택하여 변환할 수 있다.
- [0082] 앰프부(550)는 데이터 전압을 증폭하고, MUX부(560)는 데이터 전압을 반전 신호(POL)에 따라서 극성에 맞는 데이터 전압이 선택되도록 조정한다.
- [0083] 여기서 래치부(520, 530), DAC부(540), 앰프부(550) 및 MUX부(560)는 데이터 구동 IC의 일반적인 데이터 처리 동작을 나타내며, 실시예에 따라서는 다양한 순서 및 조합으로 구성될 수 있다.
- [0084] 이상과 같은 동작에 의하여 각 데이터선에 대응하는 영상 데이터가 극성을 포함하는 데이터 전압으로 변환되면, 변환된 데이터 전압은 표시 패널(300)로 전달된다. 이 때, 전하 공유 동작부(580)를 거쳐 표시 패널(300)로 전달될 수 있다.
- [0085] 데이터 전압이 표시 패널(300)로 전달된 후 다음 1H의 데이터 전압이 인가되기 전에 전하 공유 동작이 전하 공유 제어부(570)에서 제공되는 CS1 신호 및 CS2 신호에 의하여 수행된다. 전하 공유가 이루어짐에 의하여 다음 1H에 인가되는 데이터 전압이 끌어 올려야 하는 전압 범위를 감소시켜 소비 전력이 감소될 수 있도록 한다.
- [0086] 이하에서는 데이터 구동부(500)의 하나의 데이터 구동 IC의 전하 공유 동작부(580)의 다양한 실시예에 대하여 도 4 내지 도 7을 통하여 살펴본다.
- [0087] 도 4 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동부의 블록도이다.
- [0088] 도 4 내지 도 7의 실시예에서 도 4 및 도 5는 데이터 구동부(500) 또는 데이터 구동부(500)에 속하는 각 데이터 구동 IC가 단위가 되어 제2 전하 공유 동작을 수행하는 실시예이고, 도 6 및 도 7은 각 데이터선 별로 추가 제어 신호에 의하여 제2 전하 공유 동작이 선별적으로 수행되는 실시예이다.
- [0089] 먼저, 도 4의 실시예에 따른 데이터 구동부(500)를 살펴본다.

- [0090] 도 4의 실시예에서는, 각 데이터선(Y0, Y1, Y2, Y3)에 대응하는 영상 데이터(D0, D1, D2, D3)가 래치부에 의하여 정해진 이후의 동작에 대하여 도시하고 있다.
- [0091] 도 4의 실시예에서는 MUX부(560)는 제1 MUX부(561)과 제2 MUX부(562)를 포함하고, DAC부(540), 앰프부(550) 및 전하 공유 동작부(580)를 포함한다.
- [0092] 먼저, 제1 MUX부(561)에서는 반전 신호(POL)에 따라서 출력단을 변환시켜 주어 각 영상 데이터(D0, D1, D2, D3)가 그에 맞는 극성의 데이터 전압으로 변경될 수 있도록 경로를 선택하여 출력시킨다.
- [0093] 그 후, DAC부(540) 및 앰프부(550)를 거쳐 해당 극성에 맞는 데이터 전압으로 변환된다.
- [0094] 그 후, 제2 MUX부(562)로 입력되어, 해당 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로가 재 변경된다. 이 때, 반전 신호(POL)와 인에이블 신호(EN) 및 제1 전하 공유 신호(CS1)에 기초하여 동작할 수 있다.
- [0095] 그 후, 전하 공유 동작부(580)로 데이터 전압이 입력된다. 전하 공유 동작부(580)는 반전 신호(POL), 인에이블 신호(EN) 및 제1 전하 공유 신호(CS1)에 기초하여 동작하며, 제1 전하 공유용 스위치(S1)와 제2 전하 공유용 스위치(S2)를 포함한다. 제1 전하 공유용 스위치(S1)는 제1 전하 공유 신호(CS1)에 의하여 동작하여, 본 실시예에서는 제1 전하 공유 신호(CS1)가 하이 레벨을 가질 때 S1 스위치가 단혀 인접하는 반대 극성의 데이터선과 전하를 공유한다. 한편, 제2 전하 공유용 스위치(S2)는 제2 전하 공유 신호(CS2)에 의하여 동작하여, 본 실시예에서는 제2 전하 공유 신호(CS2)가 하이 레벨을 가질 때 반전 신호(POL)에 따라 두 개의 S2 스위치 중 하나가 단혀 동일한 극성의 데이터선 및 추가 커패시터(Cp, Cn)와 전하를 공유한다. 추가 커패시터(Cadd; 도 1의 Cp, Cn)는 두 개의 쇼트선과 연결되어 있으며, 두 쇼트선은 극성에 따라 선택적으로 연결되도록 구성되어 있다. 추가 커패시터(Cadd)는 도 1과 같이 실시예에 따라서는 극성에 따라 서로 다른 두 개의 커패시터로 형성되어 있을 수 있다.
- [0096] 여기서 인에이블 신호(EN)는 반전 신호(POL) 및 제2 전하 공유 신호(CS2)에 기초하여 극성 별로 제2 전하 공유 동작이 수행되거나 수행되지 않도록 제어한다.
- [0097] 도 2를 참고하면, 제1 및 제2 전하 공유 동작은 데이터선에 데이터 전압이 인가된 후 다음 1H의 데이터 전압이 인가되기 직전에 수행될 수 있다.
- [0098] 전하 공유 동작부(580)를 거쳐 데이터 전압은 각 데이터선에 인가된다.
- [0099] 이상과 같은 구조에 의하면 제1 전하 공유 및 제2 전하 공유가 이루어지게 되어 데이터 구동부가 소비 전력을 소모하면서 이동시키는 전압의 변동폭을 줄일 수 있어 소비 전력을 줄일 수 있다.
- [0100] 한편, 도 5에서는 도 4와 달리 전하 공유 동작부(580)가 제1 전하 공유 동작부(581)와 제2 전하 공유 동작부(582)로 구분되어 있으며, 제2 MUX부(562)를 기준으로 전단 및 후단으로 구분 위치되어 있다.
- [0101] 이하에서는 도 5의 실시예에 따른 데이터 구동부(500)를 상세하게 살펴본다.
- [0102] 도 5의 실시예에서는, 각 데이터선(Y0, Y1, Y2, Y3)에 대응하는 영상 데이터(D0, D1, D2, D3)가 래치부에 의하여 정해진 이후의 동작에 대하여 도시하고 있다.
- [0103] 도 5의 실시예에서는 MUX부(560)는 제1 MUX부(561)과 제2 MUX부(562)를 포함하고, DAC부(540), 앰프부(550), 제1 전하 공유 동작부(581) 및 제2 전하 공유 동작부(582)를 포함한다.
- [0104] 먼저, 제1 MUX부(561)에서는 반전 신호(POL)에 따라서 출력단을 변환시켜 주어 각 영상 데이터(D0, D1, D2, D3)가 그에 맞는 극성의 데이터 전압으로 변경될 수 있도록 경로를 선택하여 출력시킨다.
- [0105] 그 후, DAC부(540) 및 앰프부(550)를 거쳐 해당 극성에 맞는 데이터 전압으로 변환된다.
- [0106] 그 후, 데이터 전압은 제2 전하 공유 동작부(582)로 입력된다. 제2 전하 공유 동작부(582)는 제2 전하 공유 신호(CS2) 및 반전 신호(POL)에 기초하여 동작하며, 제2 전하 공유용 스위치(S2)를 포함한다. 제2 전하 공유 동작부(582)는 제2 전하 공유 신호(CS2)가 하이 레벨을 가질 때 반전 신호(POL)에 따라 두 개의 S2 스위치 중 하나가 단혀 동일한 극성의 데이터선 및 추가 커패시터(Cadd)와 전하를 공유한다. 추가 커패시터(Cadd)는 두 개의 쇼트선과 연결되어 있으며, 두 쇼트선은 극성에 따라 선택적으로 연결되도록 구성되어 있다. 추가 커패시터(Cadd)는 도 1과 같이 실시예에 따라서는 극성에 따라 서로 다른 두 개의 커패시터로 형성되어 있을 수 있다.
- [0107] 그 후, 제2 MUX부(562)로 입력되어, 해당 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로가 재 변경된다.

이 때, 반전 신호(POL) 및 제1 전하 공유 신호(CS1)에 기초하여 동작할 수 있다.

- [0108] 그 후, 제1 전하 공유 동작부(581)로 데이터 전압이 입력된다. 제1 전하 공유 동작부(581)는 반전 신호(POL) 및 제1 전하 공유 신호(CS1)에 기초하여 동작하며, 제1 전하 공유용 스위치(S1)를 포함한다. 제1 전하 공유용 스위치(S1)는 제1 전하 공유 신호(CS1)에 의하여 동작하여, 본 실시예에서는 제1 전하 공유 신호(CS1)가 하이 레벨을 가질 때 S1 스위치가 닫혀 인접하는 반대 극성의 데이터선과 전하를 공유한다.
- [0109] 도 2를 참고하면, 제1 및 제2 전하 공유 동작은 데이터선에 데이터 전압이 인가된 후 다음 1H의 데이터 전압이 인가되기 직전에 수행될 수 있다.
- [0110] 제1 전하 공유 동작부(581)를 거쳐 데이터 전압은 각 데이터선에 인가된다.
- [0111] 이상과 같은 구조에 의하면 제1 전하 공유 및 제2 전하 공유가 이루어지게 되어 데이터 구동부가 소비 전력을 소모하면서 이동시키는 전압의 변동폭을 줄일 수 있어 소비 전력을 줄일 수 있다.
- [0112] 도 4 및 도 5의 실시예에서는 제2 전하 공유는 동일한 극성을 띄는 데이터선 모두가 쇼트되거나, 특정 데이터 구동 IC와 연결되어 있으며, 동일한 극성을 띄는 데이터선이 모두 쇼트되도록 설정되어 있다. 그 결과 하나의 데이터선만 쇼트에서 제외되도록 할 수 없는 단점이 있다.
- [0113] 이에 도 6 및 도 7에서는 데이터선 별로 제2 전하 공유 동작에 참여하거나 참여하지 않도록 추가 제어할 수 있는 구조도 살펴본다.
- [0114] 먼저, 도 6의 실시예에 따른 데이터 구동부(500)를 살펴본다.
- [0115] 도 6의 실시예는 도 4의 실시예와 유사하며, 도 4의 실시예와 달리 전하 공유 동작부가 제1 전하 공유 동작부(581) 및 제2 전하 공유 동작부(582)로 구분되어 있으며, 제2 전하 공유 동작부(582)를 제어하는 개별 전하 공유 동작부(583)가 위치하고 있다.
- [0116] 도 6의 실시예에서는, 각 데이터선(Y0, Y1, Y2, Y3)에 대응하는 영상 데이터(D0, D1, D2, D3)가 래치부에 의하여 정해진 이후의 동작에 대하여 도시하고 있다.
- [0117] 도 6의 실시예에서는 MUX부는 제1 MUX부(561)과 제2 MUX부(562)를 포함하고, DAC부(540), 앰프부(550), 제1 전하 공유 동작부(581), 제2 전하 공유 동작부(582) 및 개별 전하 공유 동작부(583)를 포함한다.
- [0118] 먼저, 제1 MUX부(561)에서는 반전 신호(POL)에 따라서 출력단을 변환시켜 주어 각 영상 데이터(D0, D1, D2, D3)가 그에 맞는 극성의 데이터 전압으로 변경될 수 있도록 경로를 선택하여 출력시킨다.
- [0119] 그 후, DAC부(540) 및 앰프부(550)를 거쳐 해당 극성에 맞는 데이터 전압으로 변환된다.
- [0120] 그 후, 제2 MUX부(562)로 입력되어, 해당 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로가 재 변경된다. 이 때, 반전 신호(POL)와 인에이블 신호(EN) 및 제1 전하 공유 신호(CS1)에 기초하여 동작할 수 있다.
- [0121] 그 후, 제1 전하 공유 동작부(581)로 데이터 전압이 입력된다. 제1 전하 공유 동작부(581)는 반전 신호(POL) 및 제1 전하 공유 신호(CS1)에 기초하여 동작하며, 제1 전하 공유용 스위치(S1)를 포함한다. 제1 전하 공유용 스위치(S1)는 제1 전하 공유 신호(CS1)에 의하여 동작하여, 본 실시예에서는 제1 전하 공유 신호(CS1)가 하이 레벨을 가질 때 S1 스위치가 닫혀 인접하는 반대 극성의 데이터선과 전하를 공유한다.
- [0122] 그 후, 데이터 전압은 제2 전하 공유 동작부(582)로 입력된다.
- [0123] 제2 전하 공유 동작부(582)는 제2 전하 공유 신호(CS2) 및 개별 전하 공유 동작부(583)의 출력에 기초하여 동작하며, 제2 전하 공유용 스위치(S2)를 포함한다. 제2 전하 공유 동작부(582)는 제2 전하 공유 신호(CS2)가 하이 레벨을 가질 때, 그리고 개별 전하 공유 동작부(583)의 출력도 제2 전하 공유 동작을 수행하라는 신호(하이 레벨)일 때, 반전 신호(POL)에 따라 두 개의 S2 스위치 중 하나가 닫혀 동일한 극성의 데이터선 및 추가 커패시터(Cadd)와 전하를 공유한다. 추가 커패시터(Cadd)는 두 개의 쇼트선과 연결되어 있으며, 두 쇼트선은 극성에 따라 선택적으로 연결되도록 구성되어 있다. 추가 커패시터(Cadd)는 도 1과 같이 실시예에 따라서는 극성에 따라 서로 다른 두 개의 커패시터로 형성되어 있을 수 있다.
- [0124] 개별 전하 공유 동작부(583)는 제2 전하 공유 동작부(582)가 제2 전하 공유 동작을 수행하라는 신호(하이 레벨)와 제2 전하 공유 동작부(582)가 제2 전하 공유 동작을 수행하지 말라는 신호(로우 레벨)를 출력할 수 있다. 개별 전하 공유 동작부(583)는 각 데이터선별로 구비되어 각 데이터선 별로 제2 전하 공유 동작을 제어할 수 있다. 개별 전하 공유 동작부(583)의 출력은 인에이블 신호(EN), 클록 신호(CLK), 수직 동기 신호(STH), 반전 신호

호(POL), 제2 전하 공유 신호(CS2) 및 본 행의 데이터 전압(Line(n))과 전 행의 데이터 전압(Line(n-1))에 기초하여 정해질 수 있다. 본 행의 데이터 전압(Line(n))과 전 행의 데이터 전압(Line(n-1))을 비교하여 그 차이가 적은 경우에는 제2 전하 공유 동작이 불필요할 수 있다.

- [0125] 도 2를 참고하면, 제1 및 제2 전하 공유 동작은 데이터선에 데이터 전압이 인가된 후 다음 1H의 데이터 전압이 인가되기 직전에 수행될 수 있다.
- [0126] 제2 전하 공유 동작부(582)를 거쳐 데이터 전압은 각 데이터선에 인가된다.
- [0127] 이상과 같은 구조에 의하면 제1 전하 공유 및 제2 전하 공유가 이루어지게 되어 데이터 구동부가 소비 전력을 소모하면서 이동시키는 전압의 변동폭을 줄일 수 있어 소비 전력을 줄일 수 있다. 또한, 불필요한 데이터선은 전하 공유를 진행하지 않도록 하여 소비 전력을 줄일 수 있다.
- [0128] 한편, 도 7에서는 도 6과 달리 제1 전하 공유 동작부(581)와 제2 전하 공유 동작부(582)가 제2 MUX부(562)를 기준으로 후단 및 전단으로 구분 위치되어 있다.
- [0129] 이하에서는 도 7의 실시예에 따른 데이터 구동부(500)를 상세하게 살펴본다.
- [0130] 도 7의 실시예에서는, 각 데이터선(Y0, Y1, Y2, Y3)에 대응하는 영상 데이터(D0, D1, D2, D3)가 래치부에 의하여 정해진 이후의 동작에 대하여 도시하고 있다.
- [0131] 도 7의 실시예에서는 MUX부(560)는 제1 MUX부(561)과 제2 MUX부(562)를 포함하고, DAC부(540), 앰프부(550), 제1 전하 공유 동작부(581), 제2 전하 공유 동작부(582) 및 개별 전하 공유 동작부(583)를 포함한다.
- [0132] 먼저, 제1 MUX부(561)에서는 반전 신호(POL)에 따라서 출력단을 변환시켜 주어 각 영상 데이터(D0, D1, D2, D3)가 그에 맞는 극성의 데이터 전압으로 변경될 수 있도록 경로를 선택하여 출력시킨다.
- [0133] 그 후, DAC부(540) 및 앰프부(550)를 거쳐 해당 극성에 맞는 데이터 전압으로 변환된다.
- [0134] 그 후, 데이터 전압은 제2 전하 공유 동작부(582)로 입력된다. 제2 전하 공유 동작부(582)는 제2 전하 공유 신호(CS2) 및 개별 전하 공유 동작부(583)의 출력에 기초하여 동작하며, 제2 전하 공유용 스위치(S2)를 포함한다. 제2 전하 공유 동작부(582)는 제2 전하 공유 신호(CS2)가 하이 레벨을 가질 때 그리고 개별 전하 공유 동작부(583)의 출력도 제2 전하 공유 동작을 수행하라는 신호(하이 레벨)일 때, 반전 신호(POL)에 따라 두 개의 S2 스위치 중 하나가 단혀 동일한 극성의 데이터선 및 추가 커패시터(Cadd)와 전하를 공유한다. 추가 커패시터(Cadd)는 두 개의 쇼트선과 연결되어 있으며, 두 쇼트선은 극성에 따라 선택적으로 연결되도록 구성되어 있다. 추가 커패시터(Cadd)는 도 1과 같이 실시예에 따라서는 극성에 따라 서로 다른 두 개의 커패시터로 형성되어 있을 수 있다.
- [0135] 개별 전하 공유 동작부(583)는 제2 전하 공유 동작부(582)가 제2 전하 공유 동작을 수행하라는 신호(하이 레벨)와 제2 전하 공유 동작부(582)가 제2 전하 공유 동작을 수행하지 말라는 신호(로우 레벨)를 출력할 수 있다. 개별 전하 공유 동작부(583)는 각 데이터선별로 구비되어 각 데이터선 별로 제2 전하 공유 동작을 제어할 수 있다. 개별 전하 공유 동작부(583)의 출력은 인에이블 신호(EN), 클럭 신호(CLK), 수직 동기 신호(STH), 반전 신호(POL), 제2 전하 공유 신호(CS2) 및 본 행의 데이터 전압(Line(n))과 전 행의 데이터 전압(Line(n-1))에 기초하여 정해질 수 있다. 본 행의 데이터 전압(Line(n))과 전 행의 데이터 전압(Line(n-1))을 비교하여 그 차이가 적은 경우에는 제2 전하 공유 동작이 불필요할 수 있다.
- [0136] 그 후, 제2 MUX부(562)로 입력되어, 해당 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로가 재 변경된다. 이 때, 반전 신호(POL) 및 제1 전하 공유 신호(CS1)에 기초하여 동작할 수 있다.
- [0137] 그 후, 제1 전하 공유 동작부(581)로 데이터 전압이 입력된다. 제1 전하 공유 동작부(581)는 반전 신호(POL) 및 제1 전하 공유 신호(CS1)에 기초하여 동작하며, 제1 전하 공유용 스위치(S1)를 포함한다. 제1 전하 공유용 스위치(S1)는 제1 전하 공유 신호(CS1)에 의하여 동작하여, 본 실시예에서는 제1 전하 공유 신호(CS1)가 하이 레벨을 가질 때 S1 스위치가 단혀 인접하는 반대 극성의 데이터선과 전하를 공유한다.
- [0138] 도 2를 참고하면, 제1 및 제2 전하 공유 동작은 데이터선에 데이터 전압이 인가된 후 다음 1H의 데이터 전압이 인가되기 직전에 수행될 수 있다.
- [0139] 제1 전하 공유 동작부(581)를 거쳐 데이터 전압은 각 데이터선에 인가된다.
- [0140] 이상과 같은 구조에 의하면 제1 전하 공유 및 제2 전하 공유가 이루어지게 되어 데이터 구동부가 소비 전력을

소모하면서 이동시키는 전압의 변동폭을 줄일 수 있어 소비 전력을 줄일 수 있다. 또한, 불필요한 데이터선은 전하 공유를 진행하지 않도록 하여 소비 전력을 줄일 수 있다.

- [0141] 이상과 같은 도 6 및 도 7의 실시예는 데이터선 별로 제2 전하 공유 동작을 수행하도록 하는 장점이 있지만, 회로 구조 및 제어 신호가 증가하는 단점이 있다. 이에 반하여, 도 4 및 도 5의 실시예는 회로 구조 및 제어 신호가 간단하다는 장점을 가진다.
- [0142] 이하에서는 도 8 내지 도 11을 통하여 데이터 구동부(500)에서도 제2 전하 공유를 수행할지를 판단하는 실시예에 대하여 살펴본다.
- [0143] 먼저, 도 8을 통하여 신호 제어부 및 데이터 구동부를 살펴본다.
- [0144] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 신호 제어부 및 데이터 구동부의 블록도이다.
- [0145] 도 8의 실시예에서는 도 3의 실시예와 달리 데이터 구동부(500)에는 제2 전하 공유가 수행될 지를 판단하는 제2 CS2 판단부(575)가 포함되어 있다.
- [0146] 즉, 신호 제어부(600)에서 제1 전하 공유(CS1)와 제2 전하 공유(CS2)가 수행될 때를 판단하여 데이터 구동부(500)로 전달하지만, 데이터 구동부(500)도 자체적으로 제2 CS2 판단부(575)를 통하여 제2 전하 공유(CS2)를 수행할지를 판단하고 동작한다. 이 때, 신호 제어부(600)의 제1 CS2 판단부(640)와 데이터 구동부(500)의 제2 CS2 판단부(575)는 판단 기준을 다르게 할 수 있어 서로 보완하도록 구성할 수 있다.
- [0147] 도 8에서 도시되어 있는 데이터 구동부(500)는 하나의 데이터 구동 IC(S-IC)이며, 데이터 구동 IC가 복수개 포함되어 데이터 구동부(500)를 구성할 수 있다.
- [0148] 먼저, 도 8의 신호 제어부(600)를 살펴본다.
- [0149] 본 발명의 실시예에 따른 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B)를 수신하는 수신부(610), 수신된 입력 영상 신호(R, G, B)를 저장하는 두 개의 라인 메모리(620, 630), 제1 CS2 판단부(640), 영상 데이터(DAT)와 함께 CS2 신호를 데이터 구동부(500)로 출력하는 송신부(660) 및 제2 전하 공유의 기본 설정값이 저장되어 있는 EEPROM 메모리(650)를 포함한다.
- [0150] 수신부(610)는 그래픽 제어기와 송수신 규격에 따라 입력된 입력 영상 신호(R, G, B)를 분리하여 표시 패널(300)의 한 행의 화소에 인가할 입력 영상 신호로 구분하여 제1 라인 메모리(620)로 저장한다. 그 후, 제1 라인 메모리(620)에 저장되었던 입력 영상 신호는 송신부(660)로 전달되고, 또한, 제2 라인 메모리(630)로 전달되어 각 행별 입력 영상 신호를 비교할 수 있도록 한다.
- [0151] 제1 및 제2 라인 메모리(620, 630)에 저장되어 있는 각 행별 입력 영상 신호는 제1 CS2 판단부(640)에 의하여 판단되어 제2 전하 공유를 수행할지를 판단한다. 이러한 판단에 사용되는 설정값은 EEPROM 메모리(650)에 저장되어 있으므로 제1 CS2 판단부(640)는 설정값을 가져와서 사용하여 판단한다. 제1 CS2 판단부(640)에서 출력하는 CS2 신호는 CS2 동작을 수행할지 수행하지 않을 지만을 포함하는 신호일 수 있다. 한편, 제1 CS2 판단부(640)에서 제1 전하 공유를 수행할지 여부도 판단할 수 있지만, 본 실시예에서는 반전 신호(POL)가 인가되면 제1 전하 공유는 항상 수행되는 것으로 설정되어 있어 별도의 판단 절차가 필요하지 않아 생략하였다. 제1 전하 공유도 판단되는 경우에는 제1 CS2 판단부(640)는 전하 공유 판단부로 명명될 수 있다.
- [0152] 그 후, 송신부(660)는 제1 라인 메모리(620)에서 전달된 입력 영상 신호를 데이터 구동부(500)로 전달할 규격(예를 들면 RSDS방식, mini-LVDS 방식 등)에 맞추어 입력 영상 신호를 출력 영상 신호(DAT)로 변환하며, 이와 함께 제1 CS2 판단부(640)에서 전달된 CS2 신호를 변환된 출력 영상 신호(DAT)에 임베드(embed)시켜 데이터 구동부(500)로 전달한다. 이 때, 제1 전하 공유에 대한 CS1 신호도 함께 임베드 될 수 있다.
- [0153] 이하에서는 도 3의 데이터 구동부(500)를 상세하게 살펴본다. 도 8의 데이터 구동부(500)는 하나의 데이터 구동 IC(S-IC)일 수 있다.
- [0154] 본 실시예에 따른 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)에서 전송한 출력 영상 신호(DAT), CS2 신호 및 기타 제어 신호(POL, CS1 신호 포함될 수 있음)를 수신하는 수신부(510), 수신부(510)에서 출력된 영상 데이터 중 일부를 추출하고 이를 저장하는 래치부(520, 530), 저장된 영상 데이터를 아날로그값인 데이터 전압으로 변환하는 DAC부(540), 데이터 전압을 증폭하는 앰프부(550), 극성에 따라서 출력을 변환하는 MUX부(560), 수신부(510)로부터 전달받은 CS1 신호 및 CS2 신호를 해당 타이밍에 출력하는 전하 공유 제어부(CS1+CS2 제어부; 570), 전하 공유 제어부의 신호에 따라 동작하는 전하 공유 동작부(CS1+CS2 동작부; 580) 및 제2 전하 공유를 수행할지 여

부를 추가로 판단하는 제2 CS2 판단부(575)를 포함한다.

- [0155] 수신부(510)는 신호 제어부(600)에서 제공된 출력 영상 신호(DAT) 및 제어 신호를 수신하여 영상 데이터는 래치부(520, 530)로 출력하고, CS1 신호 및 CS2 신호는 전하 공유 제어부(570)로 전달한다.
- [0156] 영상 데이터는 데이터 전압으로 변환되는데, 도 3의 실시예에서는 래치부(520, 530), DAC부(540), 앰프부(550) 및 MUX부(560)를 통하여 수행된다.
- [0157] 제1 래치부(520)는 영상 데이터를 샘플링하여 저장하며, 해당 데이터 구동 IC가 제어하는 데이터선에 대응하는 영상 데이터만을 샘플링한다. 그 후 제2 래치부(530)는 제1 래치부(520)가 샘플링한 영상 데이터를 전달받아 저장한다. 실시예에 따라서는 하나의 래치부만을 포함할 수도 있다. 제2 래치부(530)는 DAC부(540)뿐만 아니라 제2 CS2 판단부(575)로도 영상 데이터를 전달한다.
- [0158] 그 후, DAC부(540)는 제2 래치부(530)가 저장하고 있는 디지털 데이터인 영상 데이터를 아날로그 값인 데이터 전압으로 변환한다. 이 때, 계조 전압 생성부(도시하지 않음)에서의 계조 전압 중 하나를 선택하여 변환할 수 있다.
- [0159] 앰프부(550)는 데이터 전압을 증폭하고, MUX부(560)는 데이터 전압을 반전 신호(POL)에 따라서 극성에 맞는 데이터 전압이 선택되도록 조정한다.
- [0160] 여기서 래치부(520, 530), DAC부(540), 앰프부(550) 및 MUX부(560)는 데이터 구동 IC의 일반적인 데이터 처리 동작을 나타내며, 실시예에 따라서는 다양한 순서 및 조합으로 구성될 수 있다.
- [0161] 이상과 같은 동작에 의하여 각 데이터선에 대응하는 영상 데이터가 극성을 포함하는 데이터 전압으로 변환되면, 변환된 데이터 전압은 표시 패널(300)로 전달된다. 이 때, 전하 공유 동작부(580)를 거쳐 표시 패널(300)로 전달될 수 있다.
- [0162] 데이터 전압이 표시 패널(300)로 전달된 후 다음 1H의 데이터 전압이 인가되기 전에 전하 공유 동작이 전하 공유 제어부(570)에서 제공되는 CS1 신호, CS2 신호 및 제2 CS2 판단부(575)에서 제공되는 CS2_EN 신호에 의하여 수행된다.
- [0163] 제2 CS2 판단부(575)에서는 CS2_EN 신호를 출력하며, 제2 CS2 판단부(575)에서 영상 데이터를 기초로 CS2_EN 신호의 레벨을 결정하는 방식은 다양한 방식일 수 있는데, 이하에서는 MSB만을 이용하여 판단하는 단순한 방법을 기준으로 설명한다.
- [0164] 즉, 영상 데이터 중 MSB값이 0인 경우는 하위 계조를 의미하고, 1인 경우는 상위 계조를 의미하므로, MSB값이 1H마다 변하는 경우에는 중간 계조를 기준으로 상하로 이동이 발생됨을 의미한다. 그러므로 하나의 데이터선에 인가되는 데이터 전압이 중간 계조의 데이터 전압을 기준으로 위 아래로의 변화가 발생하므로 제2 전하 공유를 통하여 중간 단계를 거쳐 이동하도록 하는 실시예이다. 즉, 제2 CS2 판단부(575)에서는 하나의 데이터선에 인가되는 영상 데이터를 1H마다 비교하여 MSB가 변하는 경우에는 CS2_EN 신호의 레벨을 하이로 생성하여 CS2(제2 전하 공유)가 동작하도록 한다.
- [0165] 제2 CS2 판단부(575)에서 제공되는 CS2_EN 신호는 각 데이터선 별로 제2 전하 공유를 제어할 수 있는 장점이 있다.
- [0166] 이상과 같은 전하 공유가 이루어짐에 의하여 다음 1H에 인가되는 데이터 전압이 끌어 올려야 하는 전압 범위를 감소시켜 소비 전력이 감소될 수 있도록 한다.
- [0167] 이와 같은 데이터 구동부(500)의 상세 블록 구조를 도 9를 통하여 보다 상세하게 살펴본다.
- [0168] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 데이터 구동부의 블록도이다.
- [0169] 도 9에서는 제2 CS2 판단부(575)에서 MSB를 통하여 CS2_EN 신호를 출력하는 부분을 중심으로 상세하게 도시하고 있다.
- [0170] 도 8과 비교하면, 도 9는 시프트 레지스터(515)와 CS1 제어부(576)를 더 포함한다. 시프트 레지스터(515)는 데이터 구동부(500)에서 일반적으로 포함되는 구성 요소로 도 3 및 도 8에서는 생략되어 있었으며, 일련의 영상 데이터가 입력되면, 해당 데이터 구동 IC에서 필요한 영상 데이터만 저장하고, 그 이후의 영상 데이터는 다음 데이터 구동 IC로 넘기는 역할을 수행할 수 있다.
- [0171] 제2 래치부(530)에서 출력된 영상 데이터는 제2 CS2 판단부(575)로도 입력된다. 제2 CS2 판단부(575)는 입력되

는 영상 데이터를 저장하는 CS2 래치부(575-1), XOR부(575-2), OR부(575-3) 및 AND부(575-4)를 포함한다. 이 때, 제2 CS2 판단부(575)로 입력되는 신호는 제2 전하 공유를 모든 데이터선에서 동작시키지 아니면 개별(채널 별, 데이터선별, 데이터 구동 IC별)로 진행할지를 구분하는 신호인 CS2[0] 신호, 제2 전하 공유를 사용할지 말지를 구분하는 신호인 CS2[1]신호를 포함한다. 또한, CS2 래치부(575-1)에 인가되는 TP1신호도 인가된다.

- [0172] 제2 CS2 판단부(575)는 XOR부(575-2), OR부(575-3) 및 AND부(575-4)의 출력에 따라서 CS2_EN 신호가 출력된다.
- [0173] 먼저, XOR부(575-2)는 현재의 영상 데이터의 MSB와 CS2 래치부(575-1)에 저장되어 있는 1H 전의 영상 데이터의 MSB를 입력받고, 두 MSB가 동일하면 0을 출력하고, 서로 다르면 1을 출력한다.
- [0174] 그 후, OR부(575-3)는 XOR부(575-2)의 출력과 CS2[0]을 비교하여 둘 중 하나에 1이 있으면 1을 출력하고 둘 다 0이면 0을 출력한다. 그러므로, OR부(575-3)의 출력은 XOR부(575-2)의 출력이 1(두 MSB가 다른 경우)이거나, 모든 데이터선에 대하여 제2 전하 공유를 진행하도록 설정되어 있으면 출력이 1이되고, 개별적으로 제2 전하 공유를 하면서, 두 MSB가 서로 동일한 경우에만 0으로 출력된다.
- [0175] 그 후, AND부(575-4)에서는 OR부(575-3) 출력이 1이고, CS2[1]의 값도 1인 경우에만 1을 CS2_EN으로 출력한다. 그러므로 CS2[1]의 값을 0으로 설정하면 CS2_EN의 값은 0이 되어 개별 제2 전하 공유는 진행되지 않게 된다.
- [0176] 이상의 제2 CS2 판단부(575)의 출력인 CS2_EN 신호에 기초하여 전하 공유 제어부(570)가 제어 신호를 제공하여 전하 공유 동작부(580)가 동작한다.
- [0177] 한편, 도 9의 실시예에서는 전하 공유 제어부(570)로 CS1 제어부(576)의 출력신호(CS1_EN)도 인가되는데, CS1 제어부(576)는 신호 제어부(600)에서 제공되는 CS1 신호와 함께 반전 신호(POL)에 따라서 CS1_EN 신호를 출력한다. CS1 제어부(576)에 의하면 CS1 동작을 외부에서 전체적으로 사용하거나 사용하지 않도록 조절할 수 있다.
- [0178] 도 9의 실시예에 따르면, 전하 공유 제어부(570)는 제2 CS2 판단부(575)의 출력인 CS2_EN 신호와 CS1 제어부(576)의 출력 신호인 CS1_EN 신호를 고려하며, 클럭 신호(CLK) 및 TP2 신호를 인가받아서 동작한다.
- [0179] 이하에서는 도 10 내지 도 12를 통하여 제2 전하 공유의 종류에 따라서 전압의 변화를 살펴본다.
- [0180] 도 10 내지 도 12는 본 발명에 따른 제2 전하 공유의 실시예에 따른 전압 변화를 비교 도시한 그래프이다.
- [0181] 먼저, 도 10에서는 제2 전하 공유가 수행되지 않을 때의 전압 변화가 도시되어 있다. 즉, 하나의 데이터선은 낮은 계조의 양의 전압을 가지고, 다른 하나의 데이터선은 중간 계조(128G)이상의 양의 전압을 가질 때, 다음 프레임(n번째 프레임)에서 모두 최고 계조(255G)를 표현하는 경우 전압의 변동이 도시되어 있다.
- [0182] 도 10에 의하면, 낮은 계조를 표시하는 데이터선에서는 목표 전압에 이르기까지 RC 지연이 매우 큰 것을 확인할 수 있다. 상대적으로 적은 전압의 변동이 필요한 데이터선에서는 RC 지연이 발생하지만, 그 크기가 크지 않은 것도 함께 확인할 수 있다.
- [0183] 도 11에서는 도 10과 같은 상황에서 개별적으로 제2 전하 공유를 수행하여, 낮은 계조의 데이터선만을 이용하여 제2 전하 공유를 수행하고, 중간 계조(128G) 이상을 표현하는 데이터선은 제2 전하 공유를 수행하지 않는 실시예가 도시되어 있다. 이와 같은 제2 전하 공유 방식을 개별(independent) 제2 전하 공유라고 한다.
- [0184] 도 11에 의하면, 낮은 계조의 데이터선은 제2 전하 공유를 통하여 중간 계조(128G)의 값에 도달하게 되며, 그 후 최고 계조로 변하게 되기 때문에 전압 변동의 폭이 줄어들고, 그 결과 도 10의 실시예에 비하여 RC 지연의 시간이 감소하는 것을 확인할 수 있다. 도 11과 같은 개별 제2 전하 공유시 제2 전하 공유가 수행되지 않는 중간 계조 이상의 데이터선은 도 10과 동일한 지연 시간을 가진다.
- [0185] 한편, 도 12에서는 도 10과 같은 상황에서 모든 데이터선에 대하여 제2 전하 공유를 수행하는 실시예가 도시되어 있다. 이와 같은 제2 전하 공유 방식을 글로벌(global) 제2 전하 공유라고 한다.
- [0186] 모든 데이터선에 대하여 제2 전하 공유가 수행되므로, 도 12의 실시예에서는 중간 계조 이상의 데이터선도 중간 계조의 전압값을 가지게 된 후 목표 계조인 최고 계조로 변하게 된다. 이 경우 중간 계조 이상의 데이터선은 제2 전하 공유가 수행되기 전보다 더 많은 전압 변화가 발생하여야 한다.
- [0187] 종합하면, 도 10과 같이 제2 전하 공유가 없는 경우에는 RC 지연으로 인하여 각 데이터선에 연결된 화소의 충전율에서 편차가 발생할 수 있다. 이에 반하여 도 11과 같은 개별 제2 전하 공유의 경우에는 각 데이터선에서 전압 변동의 폭이 가장 적어 소비 전력이 가장 작다. 다만, 각 데이터선의 전압 차이는 여전히 발생하므로 이에 연결된 화소의 충전율 차이가 발생할 수 있다. 또한, 어떠한 데이터선에 제2 전하 공유를 수행할지를 별도로

판단하여야 하므로, 추가 판단부가 필요할 수 있다. 한편, 도 12와 같은 글로벌 제2 전하 공유는 개별 제2 전하 공유에 비하여 소비 전력이 더 소모되지만, 제2 전하 공유 이후에는 데이터선 전압의 이동 경로가 동일하여 연결되어 있는 화소의 충전율 차이가 거의 없다는 장점이 있다.

- [0188] 이상과 같이 필요에 의하여 제2 전하 공유 방식을 적용할 수 있다.
- [0189] 이하에서는 데이터 구동부(500)의 하나의 데이터 구동 IC의 전하 공유 동작부(580)의 다양한 실시예에 대하여 도 13 및 도 14를 통하여 살펴본다.
- [0190] 도 13 및 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동부의 블록도이다.
- [0191] 도 13 및 도 14의 실시예에 따른 데이터 구동부는 도 6 및 도 7의 실시예와 유사하게 데이터선 별로 제2 전하 공유 동작의 조절이 가능하다. 다만, 도 13 및 도 14의 실시예에서는 개별 전하 공유 동작부(583)가 MSB만을 비교하여 동작되는 점에서 차이가 있다.
- [0192] 먼저, 도 13의 실시예에 따른 데이터 구동부(500)를 살펴본다.
- [0193] 도 13의 실시예에서는, 각 데이터선(Y0, Y1, Y2, Y3)에 대응하는 영상 데이터(D0, D1, D2, D3)가 래치부에 의하여 정해진 이후의 동작에 대하여 도시하고 있다.
- [0194] 도 13의 실시예에서는 MUX부는 제1 MUX부(561)과 제2 MUX부(562)를 포함하고, DAC부(540), 앰프부(550), 제1 전하 공유 동작부(581), 제2 전하 공유 동작부(582) 및 개별 전하 공유 동작부(583)를 포함한다. 여기서 개별 전하 공유 동작부(583)는 전의 1H에 인가되는 데이터의 MSB와 후의 1H에 인가되는 데이터의 MSB를 비교하여 다른 경우에는 제2 전하 공유가 진행되도록 하는 출력 신호를 출력한다.
- [0195] 먼저, 제1 MUX부(561)에서는 반전 신호(POL)에 따라서 출력단을 변환시켜 주어 각 영상 데이터(D0, D1, D2, D3)가 그에 맞는 극성의 데이터 전압으로 변경될 수 있도록 경로를 선택하여 출력시킨다.
- [0196] 그 후, DAC부(540) 및 앰프부(550)를 거쳐 해당 극성에 맞는 데이터 전압으로 변환된다.
- [0197] 그 후, 제2 MUX부(562)로 입력되어, 해당 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로가 재 변경된다. 이 때, 반전 신호(POL)와 인에이블 신호(EN) 및 제1 전하 공유 신호(CS1)에 기초하여 동작할 수 있다.
- [0198] 그 후, 제1 전하 공유 동작부(581)로 데이터 전압이 입력된다. 제1 전하 공유 동작부(581)는 반전 신호(POL) 및 제1 전하 공유 신호(CS1)에 기초하여 동작하며, 제1 전하 공유용 스위치(S1)를 포함한다. 제1 전하 공유용 스위치(S1)는 제1 전하 공유 신호(CS1)에 의하여 동작하여, 본 실시예에서는 제1 전하 공유 신호(CS1)가 하이 레벨을 가질 때 S1 스위치가 닫혀 인접하는 반대 극성의 데이터선과 전하를 공유한다.
- [0199] 그 후, 데이터 전압은 제2 전하 공유 동작부(582)로 입력된다.
- [0200] 제2 전하 공유 동작부(582)는 제2 전하 공유 신호(CS2) 및 개별 전하 공유 동작부(583)의 출력에 기초하여 동작하며, 제2 전하 공유용 스위치(S2)를 포함한다. 제2 전하 공유 동작부(582)는 제2 전하 공유 신호(CS2)가 하이 레벨을 가질 때, 그리고 개별 전하 공유 동작부(583)의 출력도 제2 전하 공유 동작을 수행하라는 신호(하이 레벨)일 때, 반전 신호(POL)에 따라 두 개의 S2 스위치 중 하나가 닫혀 동일한 극성의 데이터선 및 추가 커패시터(Cadd)와 전하를 공유한다. 추가 커패시터(Cadd)는 두 개의 쇼트선과 연결되어 있으며, 두 쇼트선은 극성에 따라 선택적으로 연결되도록 구성되어 있다. 추가 커패시터(Cadd)는 도 1과 같이 실시예에 따라서는 극성에 따라 서로 다른 두 개의 커패시터로 형성되어 있을 수 있다.
- [0201] 개별 전하 공유 동작부(583)는 제2 전하 공유 동작부(582)가 제2 전하 공유 동작을 수행하라는 신호(하이 레벨)와 제2 전하 공유 동작부(582)가 제2 전하 공유 동작을 수행하지 말라는 신호(로우 레벨)를 출력할 수 있다. 개별 전하 공유 동작부(583)는 전의 1H에 인가되는 데이터의 MSB와 후의 1H에 인가되는 데이터의 MSB를 비교하여 다른 경우에는 제2 전하 공유가 진행되도록 하는 출력 신호를 출력한다.
- [0202] 도 2를 참고하면, 제1 및 제2 전하 공유 동작은 데이터선에 데이터 전압이 인가된 후 다음 1H의 데이터 전압이 인가되기 직전에 수행될 수 있다.
- [0203] 제2 전하 공유 동작부(582)를 거쳐 데이터 전압은 각 데이터선에 인가된다.
- [0204] 이상과 같은 구조에 의하면 제1 전하 공유 및 제2 전하 공유가 이루어지게 되어 데이터 구동부가 소비 전력을 소모하면서 이동시키는 전압의 변동폭을 줄일 수 있어 소비 전력을 줄일 수 있다. 또한, 불필요한 데이터선은

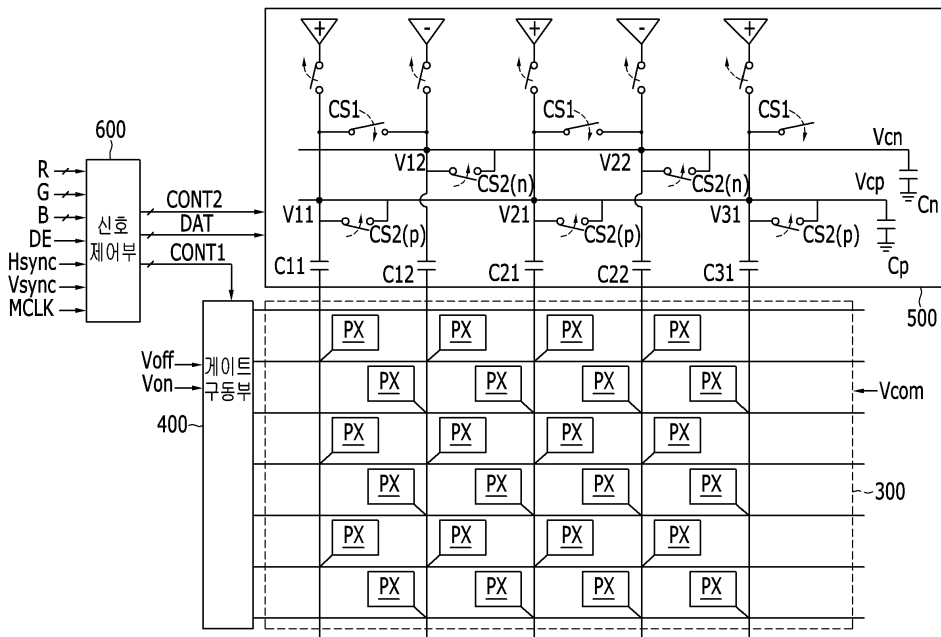
전하 공유를 진행하지 않도록 하여 소비 전력을 줄일 수 있다.

- [0205] 한편, 도 14에서는 도 13과 달리 제1 전하 공유 동작부(581)와 제2 전하 공유 동작부(582)가 제2 MUX부(562)를 기준으로 후단 및 전단으로 구분 위치되어 있다.
- [0206] 이하에서는 도 14의 실시예에 따른 데이터 구동부(500)를 상세하게 살펴본다.
- [0207] 도 14의 실시예에서는, 각 데이터선(Y0, Y1, Y2, Y3)에 대응하는 영상 데이터(D0, D1, D2, D3)가 래치부에 의하여 정해진 이후의 동작에 대하여 도시하고 있다.
- [0208] 도 14의 실시예에서는 MUX부(560)는 제1 MUX부(561)과 제2 MUX부(562)를 포함하고, DAC부(540), 앰프부(550), 제1 전하 공유 동작부(581), 제2 전하 공유 동작부(582) 및 개별 전하 공유 동작부(583)를 포함한다. 여기서 개별 전하 공유 동작부(583)는 전의 1H에 인가되는 데이터의 MSB와 후의 1H에 인가되는 데이터의 MSB를 비교하여 다른 경우에는 제2 전하 공유가 진행되도록 하는 출력 신호를 출력한다.
- [0209] 먼저, 제1 MUX부(561)에서는 반전 신호(POL)에 따라서 출력단을 변환시켜 주어 각 영상 데이터(D0, D1, D2, D3)가 그에 맞는 극성의 데이터 전압으로 변경될 수 있도록 경로를 선택하여 출력시킨다.
- [0210] 그 후, DAC부(540) 및 앰프부(550)를 거쳐 해당 극성에 맞는 데이터 전압으로 변환된다.
- [0211] 그 후, 데이터 전압은 제2 전하 공유 동작부(582)로 입력된다. 제2 전하 공유 동작부(582)는 제2 전하 공유 신호(CS2) 및 개별 전하 공유 동작부(583)의 출력에 기초하여 동작하며, 제2 전하 공유용 스위치(S2)를 포함한다. 제2 전하 공유 동작부(582)는 제2 전하 공유 신호(CS2)가 하이 레벨을 가질 때 그리고 개별 전하 공유 동작부(583)의 출력도 제2 전하 공유 동작을 수행하라는 신호(하이 레벨)일 때, 반전 신호(POL)에 따라 두 개의 S2 스위치 중 하나가 단혀 동일한 극성의 데이터선 및 추가 커패시터(Cadd)와 전하를 공유한다. 추가 커패시터(Cadd)는 두 개의 쇼트선과 연결되어 있으며, 두 쇼트선은 극성에 따라 선택적으로 연결되도록 구성되어 있다. 추가 커패시터(Cadd)는 도 1과 같이 실시예에 따라서는 극성에 따라 서로 다른 두 개의 커패시터로 형성되어 있을 수 있다.
- [0212] 개별 전하 공유 동작부(583)는 제2 전하 공유 동작부(582)가 제2 전하 공유 동작을 수행하라는 신호(하이 레벨)와 제2 전하 공유 동작부(582)가 제2 전하 공유 동작을 수행하지 말라는 신호(로우 레벨)를 출력할 수 있다. 개별 전하 공유 동작부(583)는 전의 1H에 인가되는 데이터의 MSB와 후의 1H에 인가되는 데이터의 MSB를 비교하여 다른 경우에는 제2 전하 공유가 진행되도록 하는 출력 신호를 출력한다.
- [0213] 그 후, 제2 MUX부(562)로 입력되어, 해당 데이터 전압이 인가될 데이터선에 맞는 경로로 경로가 재 변경된다. 이 때, 반전 신호(POL) 및 제1 전하 공유 신호(CS1)에 기초하여 동작할 수 있다.
- [0214] 그 후, 제1 전하 공유 동작부(581)로 데이터 전압이 입력된다. 제1 전하 공유 동작부(581)는 반전 신호(POL) 및 제1 전하 공유 신호(CS1)에 기초하여 동작하며, 제1 전하 공유용 스위치(S1)를 포함한다. 제1 전하 공유용 스위치(S1)는 제1 전하 공유 신호(CS1)에 의하여 동작하여, 본 실시예에서는 제1 전하 공유 신호(CS1)가 하이 레벨을 가질 때 S1 스위치가 단혀 인접하는 반대 극성의 데이터선과 전하를 공유한다.
- [0215] 도 2를 참고하면, 제1 및 제2 전하 공유 동작은 데이터선에 데이터 전압이 인가된 후 다음 1H의 데이터 전압이 인가되기 직전에 수행될 수 있다.
- [0216] 제1 전하 공유 동작부(581)를 거쳐 데이터 전압은 각 데이터선에 인가된다.
- [0217] 이상과 같은 구조에 의하면 제1 전하 공유 및 제2 전하 공유가 이루어지게 되어 데이터 구동부가 소비 전력을 소모하면서 이동시키는 전압의 변동폭을 줄일 수 있어 소비 전력을 줄일 수 있다. 또한, 불필요한 데이터선은 전하 공유를 진행하지 않도록 하여 소비 전력을 줄일 수 있다.
- [0218] 이상과 같은 도 13 및 도 14의 실시예는 데이터선 별로 제2 전하 공유 동작을 수행하도록 하는 장점이 있지만, 회로 구조 및 제어 신호가 증가하는 단점이 있다. 하지만, 도 13 및 도 14의 실시예는 개별 전하 공유 동작부(583)가 두 MSB만을 비교하여 대응하므로 추가되는 회로 구조가 간단하면서도 개별 제어가 가능하다는 장점이 있다.
- [0219] 이하에서는 도 15 및 도 16을 이용하여 본 발명의 실시예에 따른 전압 변동 특성을 살펴본다.
- [0220] 도 15 및 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 전압 변동을 시뮬레이션한 그래프이다.
- [0221] 도 15 및 도 16의 그래프는 구동 시간에 따른 전압의 변동을 도시한 그래프이며, 굵은 실선(Vext_p, Vext_n)은

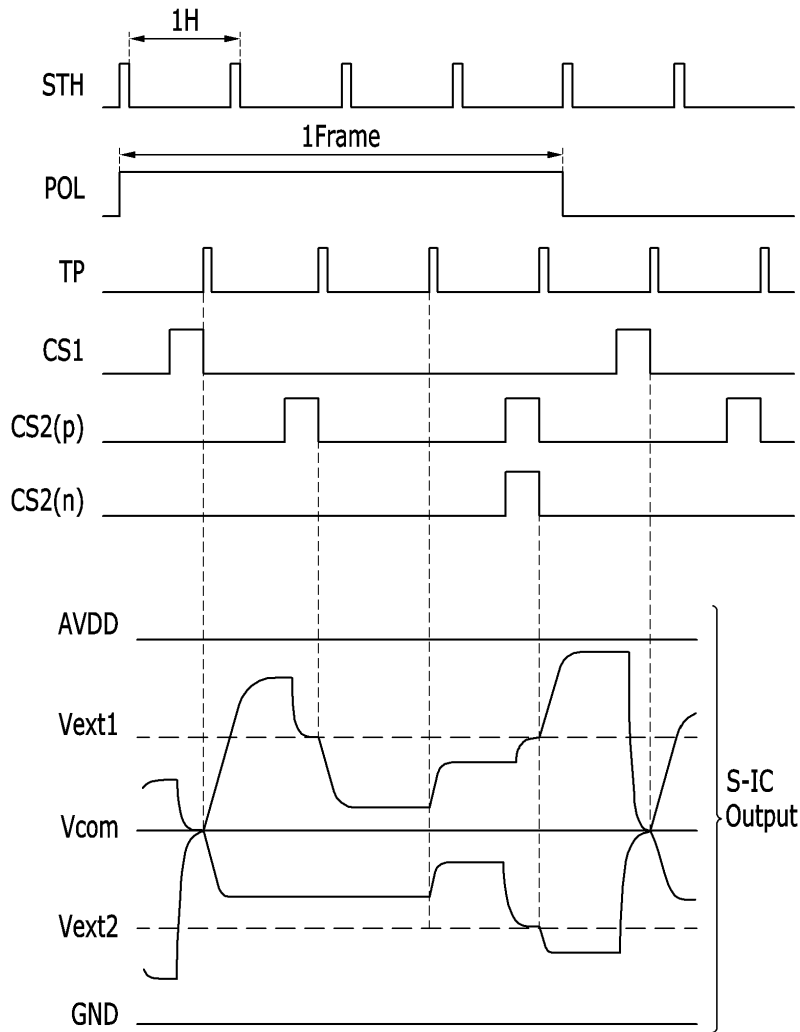
- 550: 앰프부
- 560, 561, 562: MUX부
- 570: 전하 공유 제어부
- 575: 제2 CS2 판단부
- 575-1: CS2 래치부
- 575-2: XOR부
- 575-3: OR부
- 575-4: AND부
- 576: CS1 제어부
- 580: 전하 공유 동작부
- 581: 제1 전하 공유 동작부
- 582: 제2 전하 공유 동작부
- 583: 개별 전하 공유 동작부
- 600: 신호 제어부
- 610: 수신부
- 620, 630: 라인 메모리
- 640: CS2 판단부
- 650: EEPROM 메모리
- 660: 송신부

도면

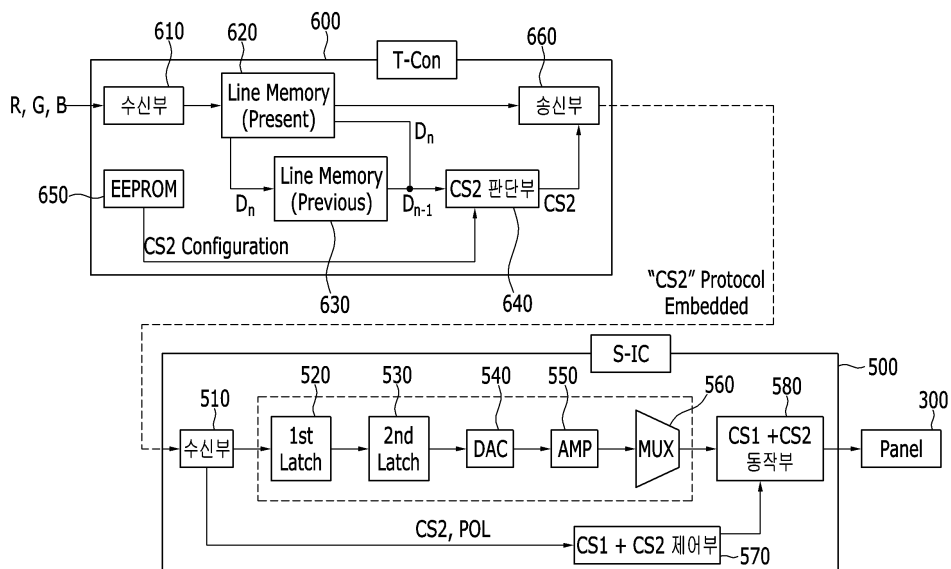
도면1



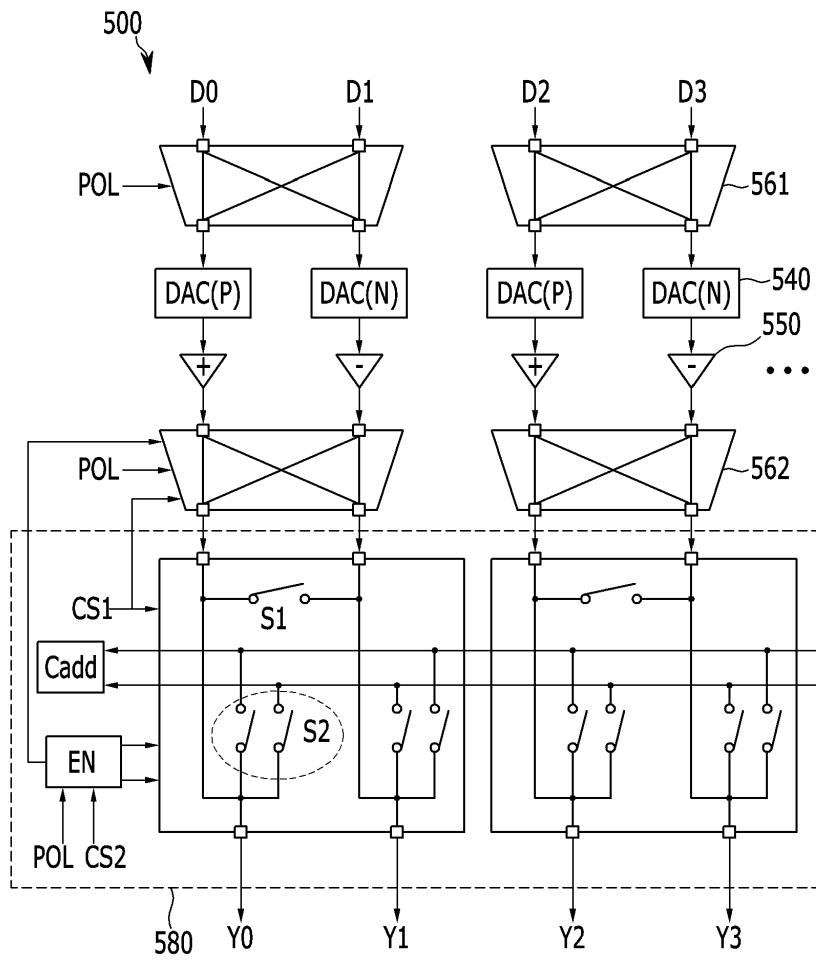
도면2



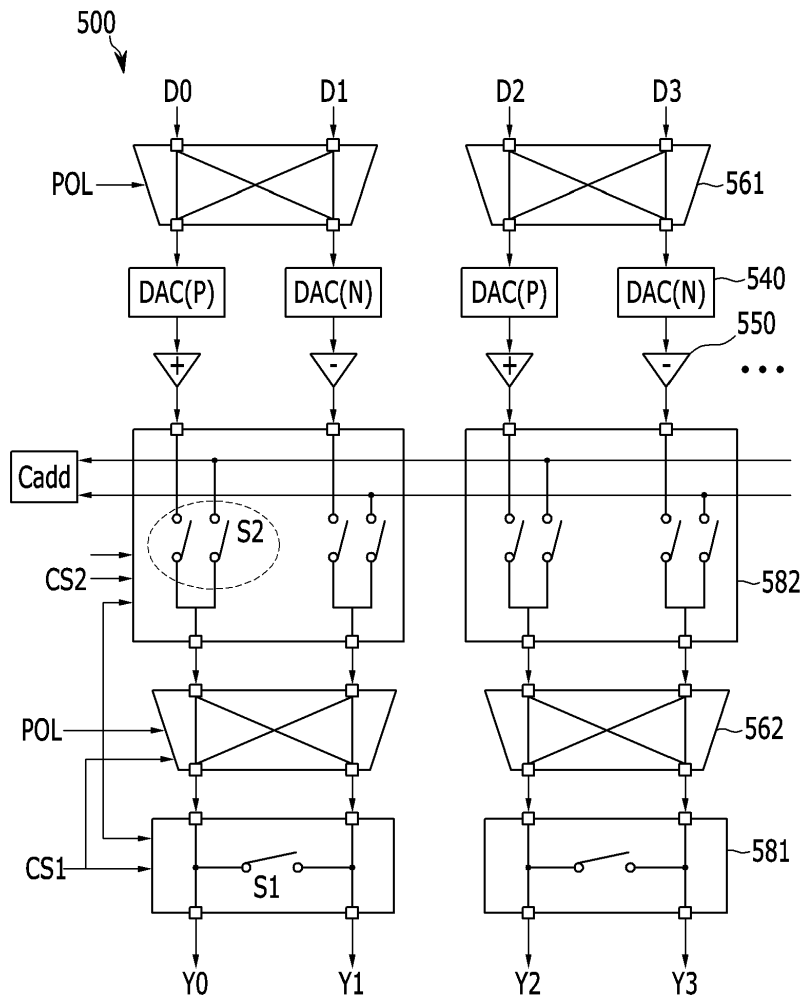
도면3



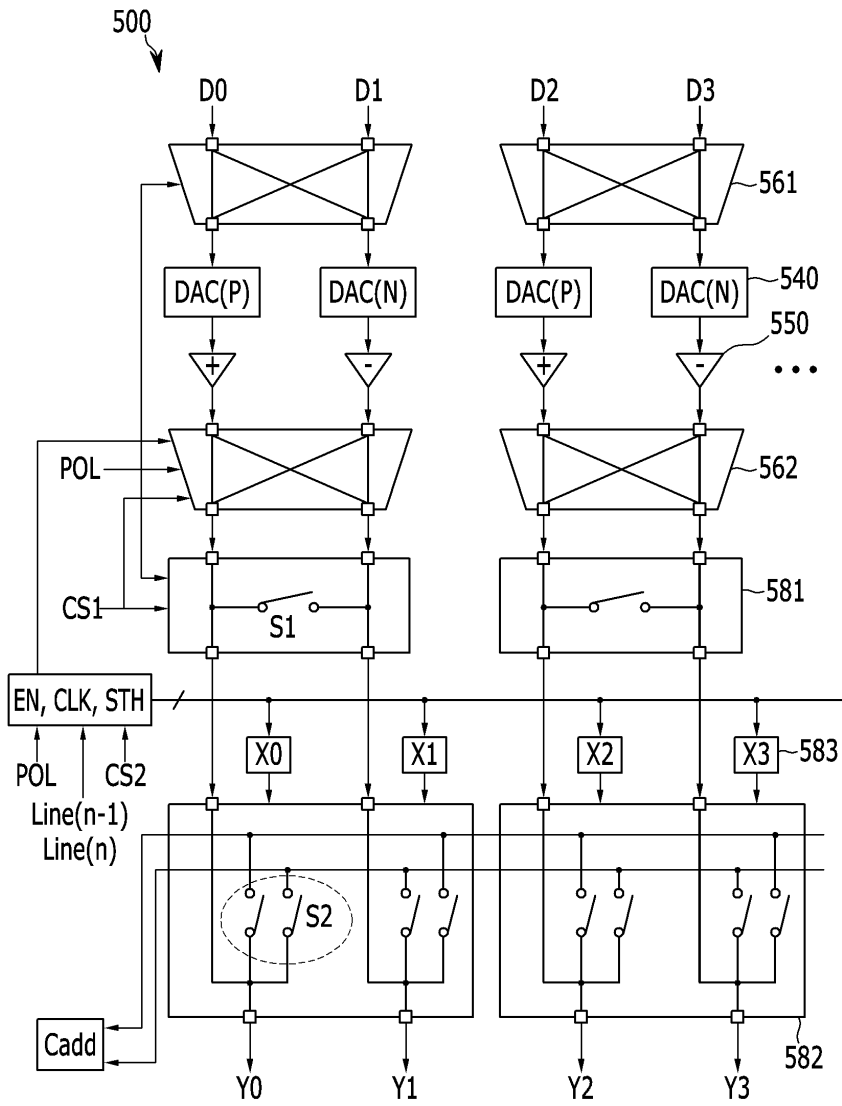
도면4



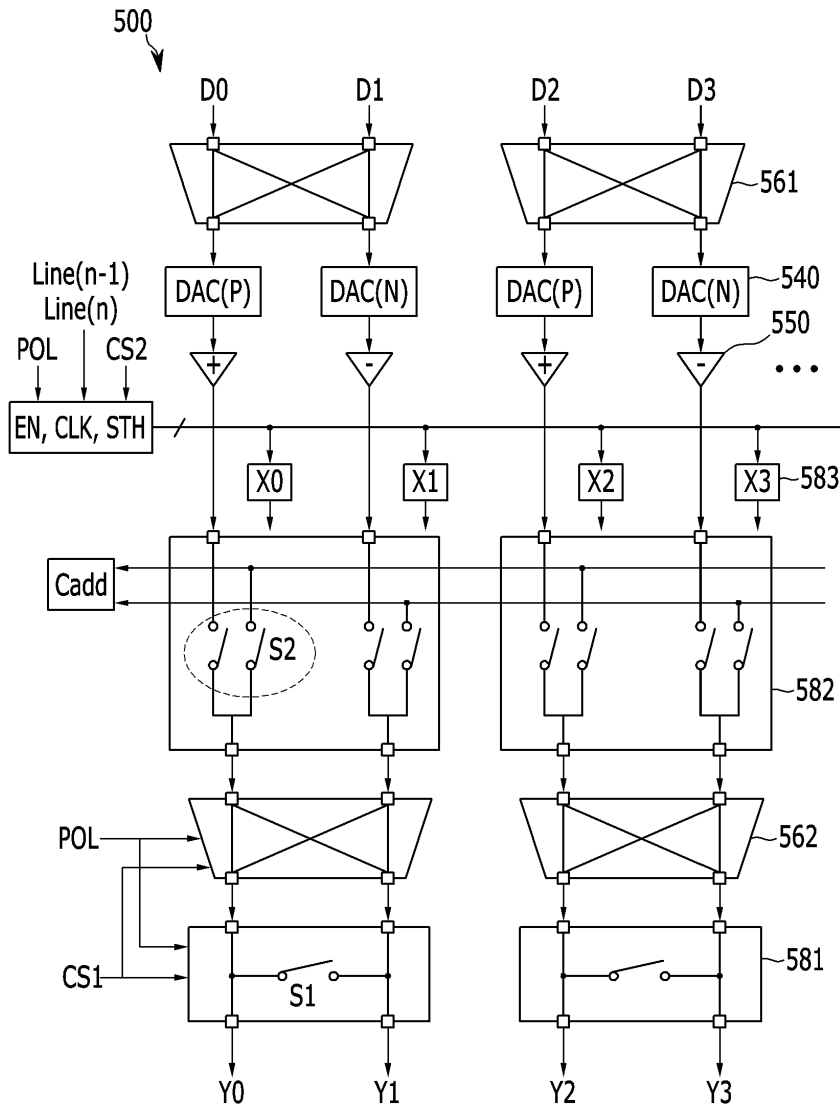
도면5



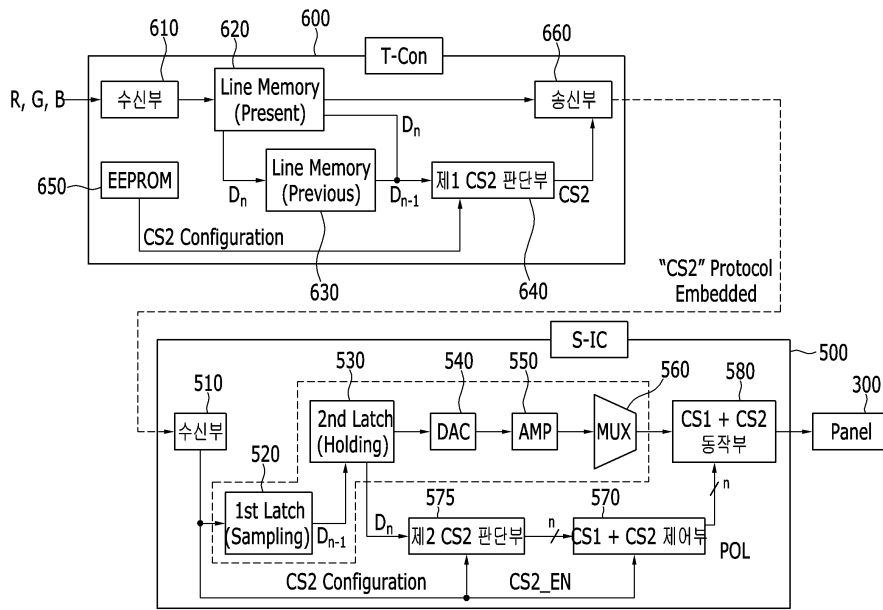
도면6



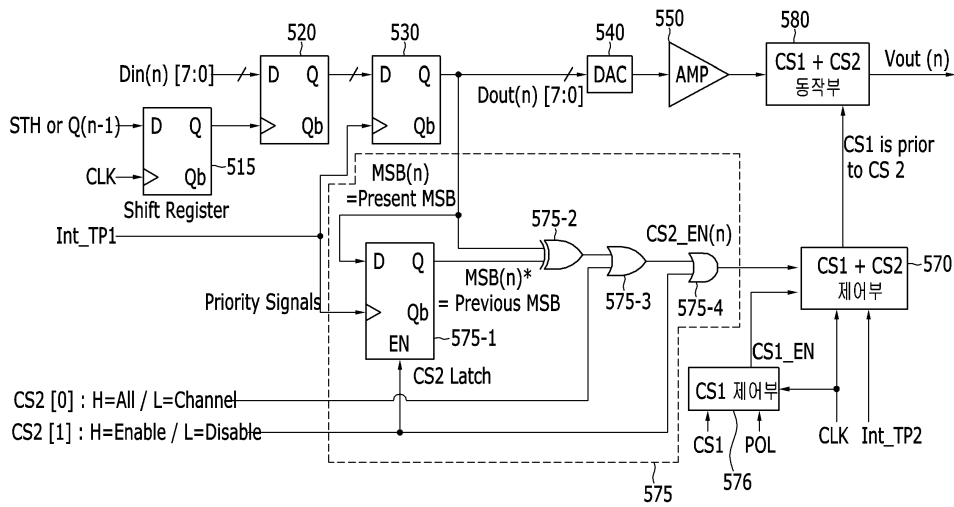
도면7



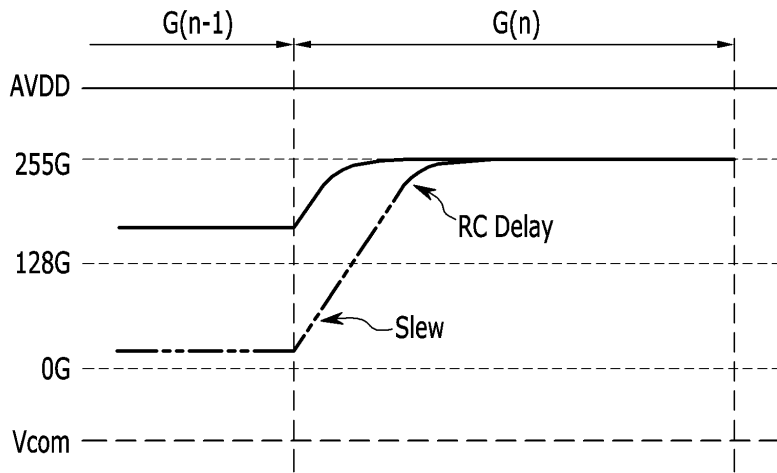
도면8



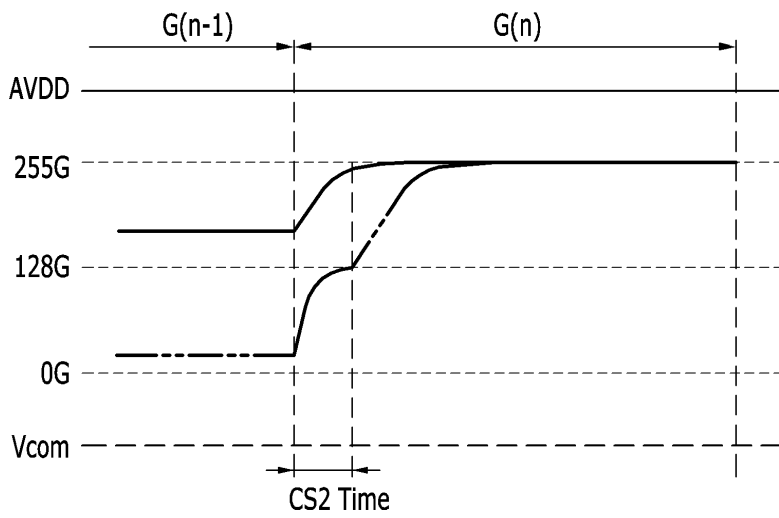
도면9



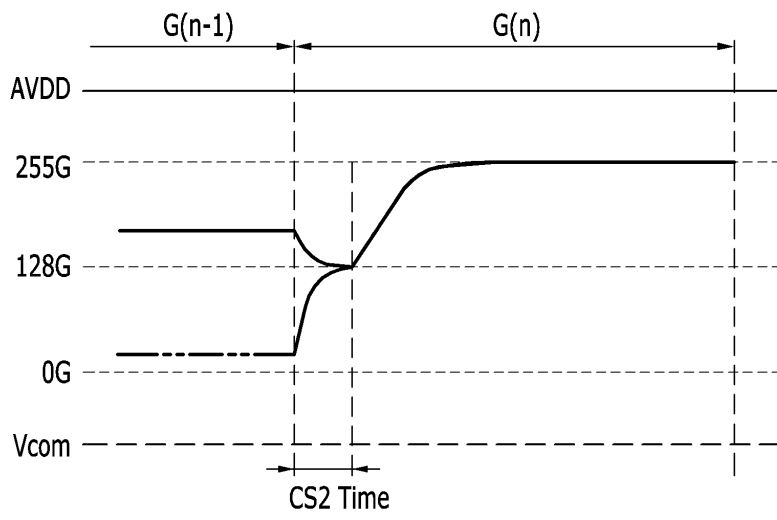
도면10



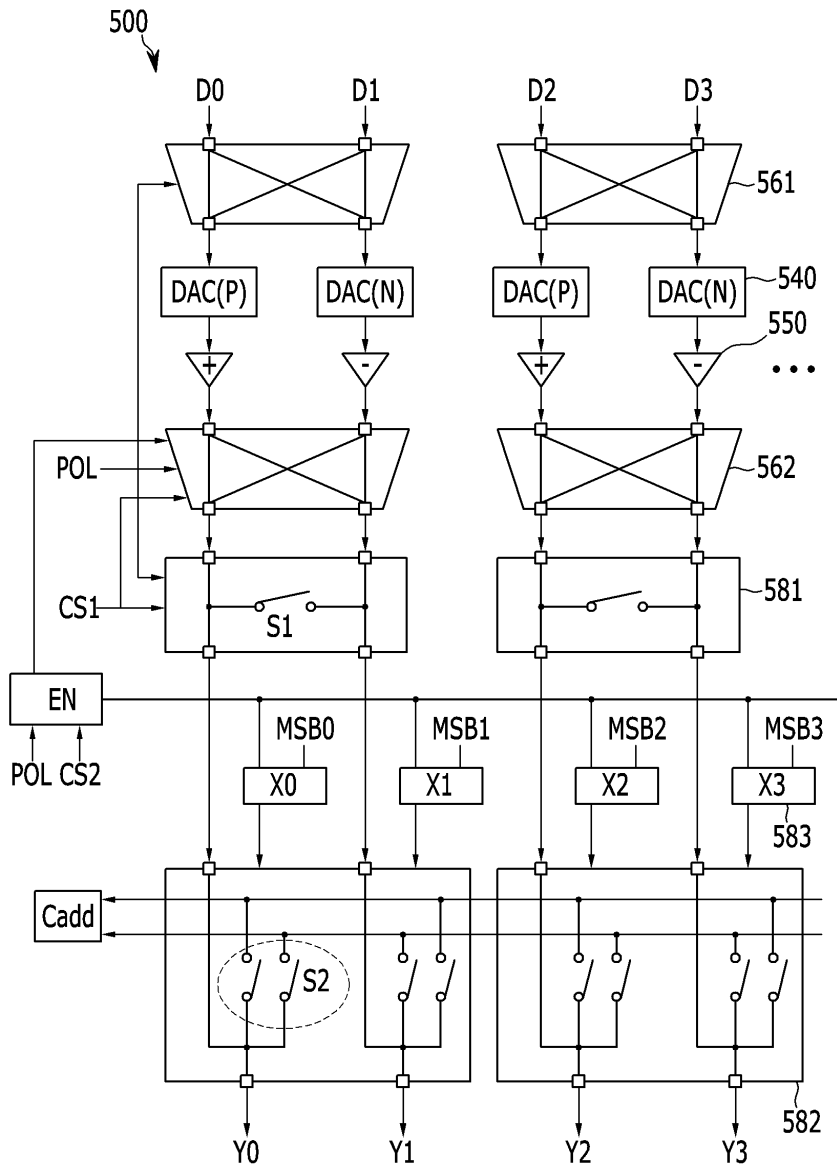
도면11



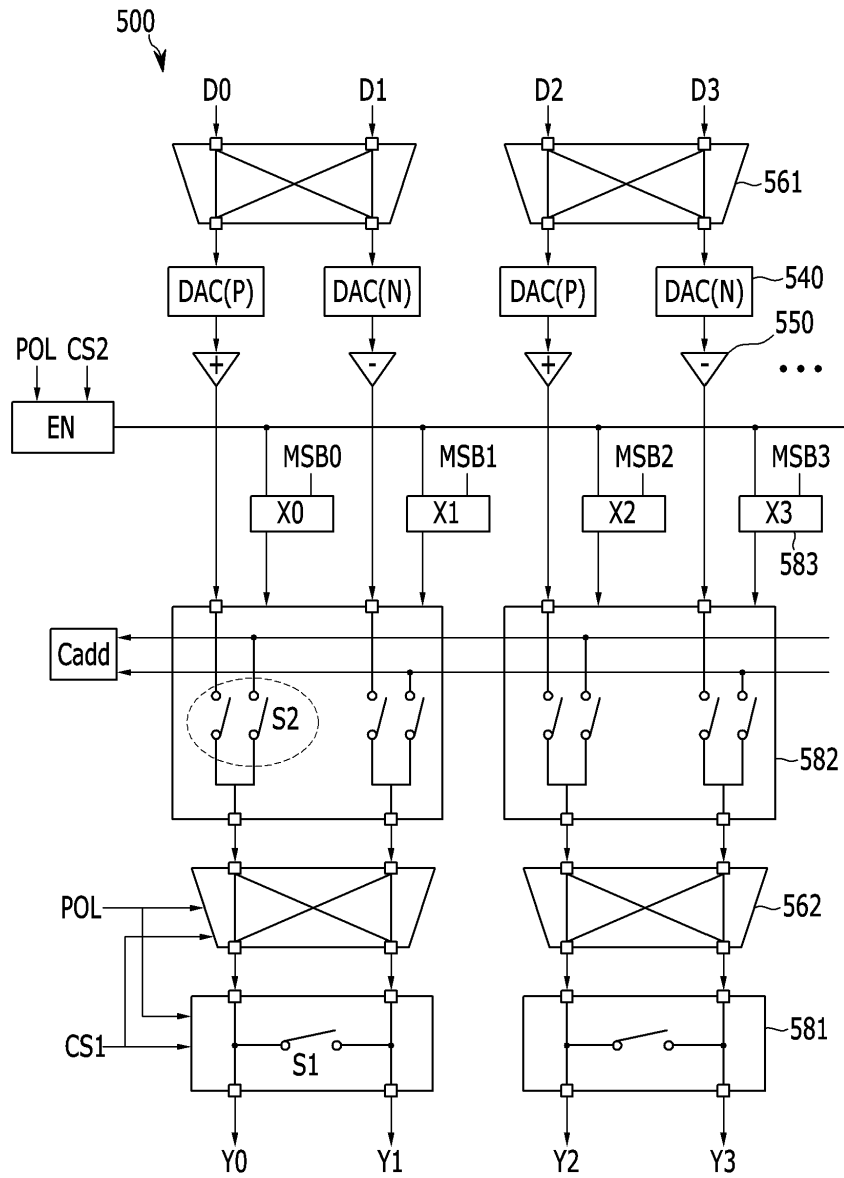
도면12



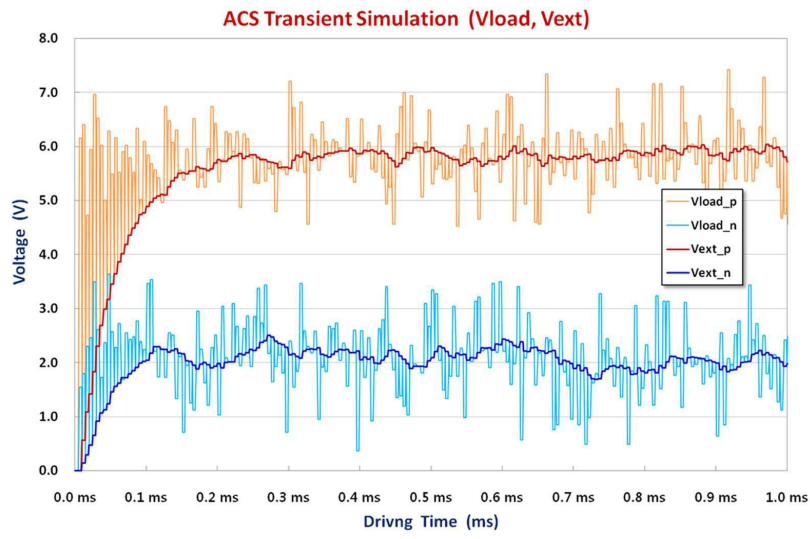
도면13



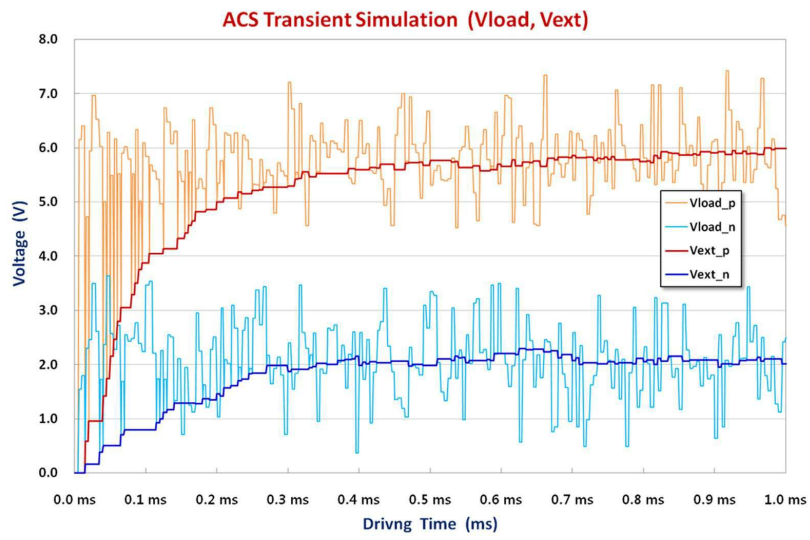
도면14



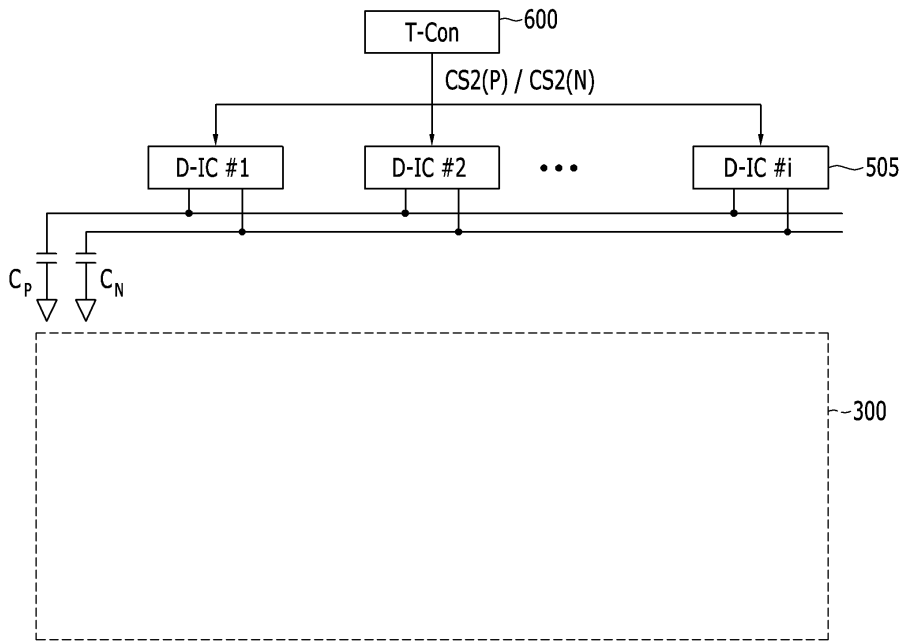
도면15



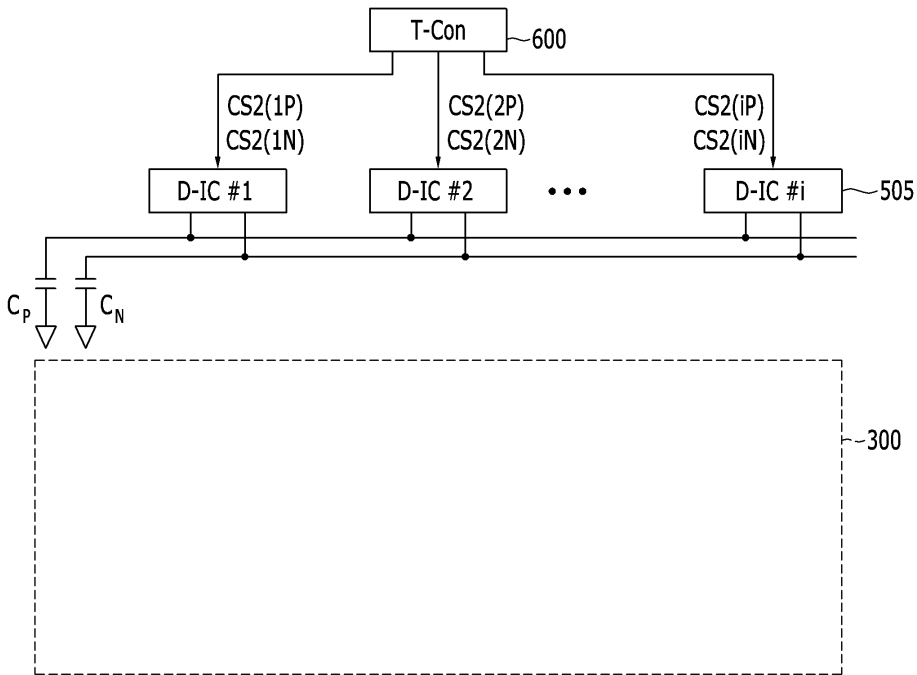
도면16



도면17



도면18



도면19

