

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/133

(45) 공고일자 2005년03월18일
(11) 등록번호 10-0477598
(24) 등록일자 2005년03월09일

(21) 출원번호 10-2001-0061800
(22) 출원일자 2001년10월08일

(65) 공개번호 10-2003-0029698
(43) 공개일자 2003년04월16일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박준호
경상북도구미시임수동401-3번지엘지.필립스엘시디동락원기숙사B
동615호

안은영
대구광역시달서구파산동삼성한국형아파트114동1106호

(74) 대리인 김영호

심사관 : 김정훈

(54) 2도트 인버전 방식의 액정표시기 구동 방법 및 장치

요약

본 발명은 2도트 인버전 구동방식에서 발생하는 가로선 현상을 최소화할 수 있는 액정표시기 구동 방법 및 장치에 관한 것이다.

이 액정표시기 구동 방법 및 장치는 액정표시기의 게이트라인들이 연속적으로 주사되지 않도록 상기 게이트라인들에 1수평주기의 펄스폭을 가지는 주사펄스를 선택적으로 공급하고, 상기 주사펄스에 동기되는 비디오 데이터를 상기 액정표시기의 데이터라인들에 2도트 인버전 방식으로 공급한다. 상기 주사펄스는 한 프레임기간 동안 상기 액정표시기의 전체 게이트라인들에 공급된다.

이러한 선택적 주사방식으로 게이트라인들을 주사함으로써 수직으로 인접한 액정셀들이 연속하여 구동되지 않게 되므로 수직방향으로 인접한 액정셀과의 기생캐패시터 영향에 의한 전압변동치(ΔV_{pp})를 최소화하여 라인간의 휘도차를 최소화할 수 있게 된다.

대표도

도 8

색인어

2도트 인버전, 선택적 주사

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 통상적인 액정표시장치의 구성을 나타내는 블록도.

도 2는 도 1에 도시된 게이트 드라이버의 구성을 나타내는 블록도.

도 3은 도 2에 도시된 게이트 구동IC들에 입출력되는 구동파형도.

도 4a 및 도 4b는 2도트 인버전 구동방식에 의해 액정패널의 액정셀들에 공급되는 데이터신호들의 극성 패턴을 도시하는 도면들.

도 5a 및 도 5b는 2도트 인버전 구동방식에 의한 가로선 현상을 도시하는 도면들.

도 6은 도트 인버전 구동방식으로 액정셀들에 충전된 데이터신호들의 변화특성도.

도 7은 2도트 인버전 구동방식으로 액정셀들에 충전된 데이터신호들의 변화특성도.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 2도트 인버전 구동방식의 액정표시기 구동방법을 설명하기 위한 게이트신호 파형도.

도 9는 도 8에 도시된 게이트신호 파형을 출력하기 위한 게이트드라이버의 구성의 나타내는 블록도.

도 10은 도 9에 도시된 게이트 구동IC들에 입력되는 구동파형도.

도 11은 도 9에 도시된 게이트 구동IC들에 입력되는 다른 구동파형도.

도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 게이트드라이버의 구성을 나타내는 블록도.

도 13은 도 12에 도시된 게이트드라이버에서 출력되는 게이트신호 파형도.

도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 2도트 인버전 구동방식의 액정표시기 구동장치의 구성을 나타내는 블록도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

2, 42 : 액정패널 4, 40 : 게이트 드라이버

6, 38 : 데이터 드라이버 8, 36 : 감마전압 발생부

10, 34 : 제어부 32 : 그래픽 카드

12, 20, 24 : 게이트 구동 집적회로(IC)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 2도트 인버전 구동방식에서 발생하는 가로선 현상을 최소화할 수 있는 액정표시기 구동 방법 및 장치에 관한 것이다.

통상의 액정표시장치는 전계를 이용하여 액정의 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다. 이를 위하여, 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널과 이 액정패널을 구동하기 위한 구동회로를 구비한다. 액정패널에는 게이트라인들과 데이터라인들이 교차하게 배열되고 그 게이트라인들과 데이터라인들의 교차로 마련되는 영역에 액정셀들이 위치하게 된다. 이 액정패널에는 액정셀들 각각에 전계를 인가하기 위한 화소전극들과 공통전극이 마련된다. 화소전극들 각각은 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)의 소스 및 드레인 단자들을 경유하여 데이터라인들 중 어느 하나에 접속된다. 박막트랜지스터의 게이트단자는 데이터전압신호가 1라인분씩의 화소전극들에게 인가되게끔 하는 게이트라인들 중 어느 하나에 접속된다. 이에 따라, 액정표시장치는 액정셀별로 공급된 데이터전압신호에 따라 화소전극과 공통전극 사이에 인가되는 전계에 의해 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시한다.

실제로, 액정표시장치는 도 1에 도시된 바와 같이 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널(2)과, 액정패널(2)의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트드라이버(4)와, 액정패널(2)의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터드라이버(6)와, 데이터드라이버(6)에 감마전압을 공급하기 위한 감마전압 발생부(8)와, 게이트드라이버(4)와 데이터드라이버(6)를 제어하기 위한 제어부(10)를 구비한다.

도 1에서 액정패널(2)은 매트릭스 형태로 배열되어진 액정셀들과, n개의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)과 m개의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)의 교차부에 각각 형성된 박막트랜지스터(TFT)를 구비한다. 박막트랜지스터(TFT)는 게이트라인(GL1 내지 GLn)으로부터의 게이트신호에 응답하여 데이터라인(DL1 내지 DLm)으로부터의 비디오신호를 액정셀에 공급한다. 액정셀은 액정을 사이에 두고 대면하는 공통전극과 박막트랜지스터에 접속된 화소전극을 포함하는 액정용량 캐패시터(Clc)로 등가적으로 표시될 수 있다. 그리고, 액정셀 내에는 액정용량 캐패시터(Clc)에 충

전된 데이터전압을 다음 데이터전압이 충전될 때까지 유지시키기 위한 스토리지캐패시터(Cst)가 형성된다. 스토리지캐패시터(Cst)는 이전단 게이트전극과 화소전극 사이에 형성된다. 부가적으로, 박막트랜지스터(TFT)와 액정셀 내에는 화소전극과 다음단의 스토리지캐패시터(Cst) 사이의 기생캐패시터(Cpp) 등과 같이 다수의 기생캐패시터들이 형성된다. 이 기생캐패시터들은 액정용량 캐패시터(Clc)에 충전된 데이터전압이 소정량 변동되게 한다. 게이트드라이버(4)는 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 주사펄스를 공급하여 해당 게이트라인에 접속되어진 박막트랜지스터들(TFT)이 구동되게 한다.

이를 위하여, 게이트드라이버(4)는 도 2에 도시된 바와 같이 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 분리하여 순차적으로 구동하기 위한 다수개의 게이트 구동 집적회로(Integrated Circuit; 이하, IC라 함)(12)들로 구성된다. 도 2에 도시된 게이트드라이버(4)가 4개의 게이트 구동IC(12)로 구성된다고 가정하는 경우 그 게이트 구동IC(12)들에 입력되고 출력되는 신호파형들은 도 3과 같다. 게이트 구동IC(12) 각각은 통상 제어부(10)로부터 공급되는 게이트스타트펄스(GSP)와 게이트쉬프트클럭(GSC)에 응답하여 순차적으로 주사펄스(SP)를 발생하는 쉬프트 레지스터와, 주사펄스의 전압을 박막트랜지스터(TFT) 구동에 적합한 레벨로 쉬프트시키기 위한 레벨 쉬프터 등으로 구성된다. 게이트 구동IC(12)들에는 도 3과 같이 1수평주기(1H)를 가지는 게이트쉬프트클럭신호(GSC)가 공통으로 공급된다. 먼저, 첫째단 게이트 구동IC(12)는 제어부(10)로부터 게이트스타트펄스(GSP)가 공급되면 게이트쉬프트클럭(GSC)에 응답하여 쉬프트 동작을 수행함으로써 게이트라인들(GL1 내지 GLn/4)에 순차적으로 1수평기간(1H)을 가지는 주사펄스(SP)를 공급하게 된다. 이어서, 첫째단 게이트 구동IC(12)는 마지막 게이트라인(GLn/4)에 주사펄스(SP)를 출력함과 동시에 다음게 게이트 구동IC(12)에 캐리신호(CR1)를 공급한다. 이에 따라, 다음단 게이트 구동IC(12)들은 이전단 게이트 구동IC(12)에서 캐리신호(CR1 내지 CR4)가 공급되면 게이트쉬프트클럭(GSC)에 응답하여 쉬프트 동작을 수행함으로써 게이트라인들(GLn/4+1 내지 GLn)에 순차적으로 주사펄스(SP)를 공급하게 된다. 여기서, 게이트드라이버(4)가 4개의 게이트 구동IC(12)들로 구성되는 경우 게이트스타트펄스(GSP)와 각 게이트 구동IC(12)들에서 출력되는 캐리신호(CR1 내지 CR3)는 1/4 수직기간(V/4)마다 발생됨을 알 수 있다.

데이터드라이버(6)는 비디오데이터신호를 아날로그신호로 변환하여 게이트라인(GL)에 주사펄스(SP)가 공급되는 1수평기간(1H)마다 1수평라인분의 비디오신호를 데이터라인들(DL1 내지 DLn)에 공급한다. 이때, 감마전압 발생부(8)는 비디오데이터신호의 전압레벨에 따라 서로 다른 전압레벨을 가지게끔 미리 설정된 직류 감마전압을 데이터드라이버(6)에 공급한다. 이에 따라, 데이터드라이버(6)는 비디오신호에 감마전압 발생부(8)로부터의 감마전압을 부가하여 데이터라인들(DL1 내지 DLn)에 공급함으로써 액정표시장치에서의 감마특성이 보정되게 한다. 제어부(10)는 입력라인(11)을 통해 입력되는 클럭신호, 수평 및 수직 동기신호에 응답하여 게이트드라이버(4)와 데이터드라이버(6)의 구동 타이밍을 제어하게 된다. 다시 말하여, 제어부(10)는 클럭신호와 수평 및 수직 동기신호에 응답하여 게이트쉬프트클럭(GSC), 게이트스타트펄스(GSP) 등을 생성하여 게이트드라이버(4)에 공급한다. 또한, 제어부(10)는 입력 클럭신호와 수평 및 수직 동기신호(Hsync, Vsync)에 응답하여 데이터클럭신호, 데이터제어신호 등을 생성하여 데이터드라이버(6)에 공급함과 아울러 데이터클럭신호에 동기하여 입력라인(11)을 통해 입력되는 적(R), 녹(G), 청(B) 비디오데이터들을 데이터드라이버(6)에 공급한다.

이러한 액정표시장치에서는 액정패널 상의 액정셀들을 구동하기 위하여 프레임 인버전 방식(Frame Inversion System), 라인 칼럼 인버전 방식(Line Inversion System) 및 도트 인버전 방식(Dot Inversion System)과 같은 인버전 구동방법이 사용된다. 프레임 인버전 방식의 액정패널 구동방법은 프레임이 변경될 때마다 액정패널 상의 액정셀들에 공급되는 데이터신호의 극성을 반전시킨다. 라인 인버전 방식의 액정패널 구동방법에서는 액정패널 상의 라인(칼럼)에 따라 액정셀들에 공급되는 데이터신호들의 극성을 반전시킨다. 도트 인버전 방식은 액정패널 상의 액정셀들 각각에 수직 및 수평 방향들 쪽에서 인접하는 액정셀들에 공급되는 데이터신호들과 상반된 극성의 데이터신호가 공급되게 함과 아울러 프레임마다 액정패널 상의 모든 액정셀들에 공급되는 데이터신호들의 극성이 반전되게 한다. 이러한 인버전 구동방법들 중 도트 인버전 방식은 프레임 및 라인 인버전 방식들에 비하여 뛰어난 화질의 화상을 제공한다. 이러한 인버전 방식의 구동은 제어부(10)로부터 데이터드라이버(4)에 공급되는 극성반전신호에 따라 데이터드라이버(4)가 응답하여 수행된다.

이러한 액정표시장치는 60Hz의 프레임주파수에 의해 구동되는 것이 일반적이다. 그러나, 노트북컴퓨터와 같이 저소비전력을 필요로 하는 시스템에서는 프레임주파수를 50~30Hz로 낮추는 것이 요구된다. 프레임주파수가 낮아짐에 따라 인버전 방식들 중 뛰어난 화질을 제공하는 도트 인버전 방식에서도 플리커 현상이 발생하게 됨으로써 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같은 2도트 인버전 방식의 액정패널 구동방법이 제안되게 되었다.

도 4a 및 도 4b는 2도트 인버전 방식의 액정패널 구동방법에 의해 액정패널의 액정셀들에 공급되는 데이터신호 극성을 기수프레임과 우수프레임으로 나누어 도시한 것이다. 도 4a 및 도 4b에 도시된 기수프레임과 우수프레임에 있어서, 2도트 인버전 방식은 데이터신호의 극성이 수평방향으로는 기존의 도트 인버전 방식과 같이 액정셀, 즉 도트 단위로 바뀌는 반면에 수직방향으로는 2도트 단위로 바뀌게 구동됨을 알 수 있다. 이러한 2도트 인버전 방식은 50Hz의 프레임주파수로 구동되는 상용화면에서 도트 인버전 방식에 비하여 플리커 현상이 줄어드는 장점을 가지는 반면에, 주사라인간의 휘도차에 따라 2주사라인 주기로 가로선이 발생하는 문제점을 가지고 있다.

도 5a 및 도 5b는 2도트 인버전 방식의 액정패널 구동방법에 의해 나타나는 가로선 현상을 기수프레임과 우수프레임에서 도시한 것이다. 도 5a 및 도 5b에서 수직방향으로 2주사라인씩마다 액정셀의 극성이 바뀌게 되는 경우 기수번째 주사라인들(G1)과 우수번째 주사라인들(G2) 간의 휘도차에 의해 가로선 현상이 나타나게 된다. 이는 2도트 인버전 방식의 경우 액정셀들에서 화소전극과 수직방향으로 인접한 액정셀의 스토리지전극과의 사이에 형성되는 기생캐패시터(Cpp)에 의한 화소전압의 커플링효과에 차이가 발생하기 때문이다.

상세히 하면, 도트 인버전 방식의 경우 도 6에 도시된 바와 같이 기생캐패시터(Cpp)에 의한 화소전압의 커플링효과, 즉 화소전압의 변동분(ΔV_{pp})이 모든 액정셀들에서 동일하게 발생하게 된다. 도 6은 게이트신호($V_g[n]$, $V_g[n+1]$)에 응답하여 n번째 액정셀과 다음 라인의 n+1번째 액정셀에 충전된 데이터전압($V_d[n]$, $V_d[n+1]$)의 변화특성을 도시한다.

도 6에서 ΔV_p 는 현재 프레임(M)에서 주사펄스, 즉 게이트하이전압(V_{gh})의 공급기간에 액정셀에 충전된 데이터전압(V_d)이 다음 프레임(M+1)의 데이터전압(V_d)이 공급되기 전까지 변화되는 피드트로우전압(Feed Through

Voltage)으로 박막트랜지스터 내부에 형성되는 기생캐패시터들(Cgs, Cgd)의 커플링효과에 의해 발생된다. ΔV_{pp} 는 피드트루우전압(ΔV_p)에 부가되는 것으로 화소전극과 다음 단의 스트로리지전극 간에 형성된 기생캐패시터(C_{pp})의 커플링효과에 의해 발생된다. 도 6을 참조하면, 현재 프레임(M)에서 n번째 액정셀에 정극성(+)의 데이터전압($V_d[n]$)이 충전되고, n+1번째 액정셀에는 부극성(-)의 데이터전압($V_d[n+1]$)이 충전되며, 다음 프레임(M+1)에서는 그 데이터전압($V_d[n]$, $V_d[n+1]$)극성이 반전된다. 다시 말하여, 모든 액정셀에서는 도트 인버전 구동에 의해 현재 충전된 데이터전압의 극성과 반대방향으로 다음 주사라인의 액정셀에서 전압변동이 발생하게 된다. 이에 따라, 모든 액정셀들에서는 기생캐패시터(C_{pp})에 의한 영향으로 충전된 데이터전압의 극성과 반대방향으로 동일한 전압변동치(ΔV_{pp})가 발생하게 된다. 이 결과, 도트 인버전 방식의 구동에서는 주사라인의 간의 휘도차가 발생하지 않게 된다.

반면에, 2도트 인버전 구동방식의 경우 도 7에 도시된 바와 같이 기생캐패시터(C_{pp})에 의한 화소전압의 변동분(ΔV_{pp})이 주사라인별로 차이가 발생하게 된다. 도 7은 주사펄스($GL[n]$, $GL[n+1]$)에 응답하여 [m,n]번째 및 [m+1, n]번째 액정셀과 다음 라인의 [m, n+1]번째 및 [m+1, n+1]번째 액정셀에 충전된 데이터전압($V_d[m,n]$, $V_d[m+1, n]$, $V_d[m, n+1]$, $V_d[m+1, n+1]$)의 변화특성을 도시한다.

도 7을 참조하면, 현재 프레임(M)에서 [m,n]번째 및 [m, n+1]번째 액정셀에 정극성(+)의 데이터전압($V_d[m,n]$, $V_d[m+1, n]$)이 충전되고, [m,n+1]번째 및 [m+1, n+1]번째 액정셀에 부극성(-)의 데이터전압($V_d[m, n+1]$, $V_d[m+1, n+1]$)이 충전되며, 다음 프레임(M+1)에서는 그 데이터전압($V_d[m,n]$, $V_d[m+1, n]$, $V_d[m, n+1]$, $V_d[m+1, n+1]$)의 극성이 반전된다. 다시 말하여, 기수번째 주사라인(G1)에 포함되는 액정셀들([m,n], [m, n+1])에서는 수직방향으로 인접한 액정셀들([m,n+1], [m+1, n+1])에 동일한 극성의 데이터전압이 인가된다. 이에 따라, 액정셀들([m,n], [m, n+1])에서는 기생캐패시터(C_{pp})에 의해 현재 충전된 데이터전압의 극성과 동일한 방향으로도 전압변동치(ΔV_{pp1})가 발생한다. 그러나, 우수번째 주사라인(G2)에 포함되는 액정셀들([m,n+1], [m+1, n+1])에서는 수직방향으로 인접한 액정셀들에 반대극성의 데이터전압이 인가된다. 이에 따라, 액정셀들([m,n+1], [m+1, n+1])에서는 기생캐패시터(C_{pp})에 의해 현재 충전된 데이터전압의 극성과 반대방향으로 전압변동치(ΔV_{pp2})가 발생한다. 이와 같이, 기수번째 주사라인(G1)과 우수번째 주사라인(G2)에서 기생캐패시터(C_{pp})에 의한 전압변동치(ΔV_{pp1} , ΔV_{pp2})가 서로 다름에 따라 기수번째 주사라인(G1)과 우수번째 주사라인(G2) 간에 휘도차가 발생하게 된다. 상세히 하면, 노멀 화이트모드인 경우 다음 주사라인과 동일한 극성전압의 충전으로 공통전압(Vcom) 대비 전압변동치(ΔV_{pp1}) 만큼 충전된 데이터전압이 상승되는 기수번째 주사라인들(G1)은 어렵게 보이고, 다음 주사라인과 상반된 극성전압의 충전으로 공통전압(Vcom) 대비 전압변동치(ΔV_{pp1}) 만큼 충전된 데이터전압이 하강되는 우수번째 주사라인들(G2)은 밝게 보이게 된다.

이와 같이, 2도트 구동방식에서는 기생캐패시터(C_{pp}) 커플링효과에 의한 차이로 인하여 주사라인간에 휘도차가 발생함으로써 가로선 현상이 발생하여 표시품질이 떨어지게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 게이트라인을 선택적으로 주사함으로써 커플링에 의한 주사라인간의 휘도차를 최소화할 수 있는 2도트 인버전 방식의 액정표시기 구동 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 2도트 인버전 방식의 액정표시기 구동 방법은 액정표시기의 게이트라인들이 연속적으로 주사되지 않도록 상기 게이트라인들에 1 수평주기의 펄스폭을 가지는 주사펄스를 선택적으로 공급하는 단계와; 상기 주사펄스에 동기되는 비디오 데이터를 상기 액정표시기의 데이터라인들에 2도트 인버전 방식으로 공급하는 단계를 포함한다. 상기 주사펄스는 한 프레임기간 동안 상기 액정표시기의 전체 게이트라인들에 공급된다.

본 발명에 따른 2도트 인버전 방식의 액정표시기 구동 장치는 상기 액정표시기의 게이트라인들이 연속적으로 주사되지 않도록 상기 게이트라인들에 1 수평주기의 펄스폭을 가지는 주사펄스를 선택적으로 공급하는 게이트 구동회로와, 상기 주사펄스에 동기되는 비디오 데이터를 상기 액정표시기의 데이터라인들에 2도트 인버전 방식으로 공급하는 데이터 구동회로와, 상기 게이트 구동회로와 상기 데이터 구동회로의 구동 타이밍을 제어함과 아울러 상기 게이트라인들의 구동순서에 따라 상기 비디오신호를 재정렬하여 상기 데이터 구동회로로 공급하는 제어회로를 구비한다.

상기 목적들 외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부한 도면을 참조한 실시 예에 대한 상세한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부한 도 8 내지 도 14를 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

본 발명의 액정표시기 구동방법에서는 인접한 주사라인들에 주사펄스가 연속적으로 공급되지 않게끔 게이트라인들(GL_1 내지 GL_n)에 선택적으로 공급하게 된다. 다시 말하여, 본 발명에서는 선택적 주사방식으로 게이트라인들(GL_1 내지 GL_n)을 구동함으로써 시간적으로 연속되는 주사펄스가 소정의 라인간격을 두면서 게이트라인들(GL_1 내지 GL_n)에 공급되게 한다. 이러한 선택적 주사 방식에 의해 2도트 인버전 방식에서는 기생캐패시터의 커플링효과에 의한 전압변동치(ΔV_{pp})의 차를 최소화할 수 있게 된다. 도 7을 참조하면, 상기 기생캐패시터의 커플링효과에 의한 전압변동치(ΔV_{pp})는 수직방향으로 인접한 액정셀에 연속적으로 주사펄스가 공급되는 기간에서 발생됨을 알 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 선택적 주사방식으로 게이트라인들(GL_1 내지 GL_n)을 구동함으로써 수직으로 인접한 액정셀들에 주사펄스가 연속적으로 공급되지 않게 함으로써 인접한 액정셀과의 기생캐패시터 영향에 의한 전압변동치(ΔV_{pp})를 최소화할 수 있게 된다.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 2도트 인버전 방식의 액정표시기 구동방법에 적용되는 주사펄스 과정을 도시한 것이다. 도 8에서는 n개의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 다수개, 예를 들면 4개의 블록으로 분리하여 구동함으로써 시간적으로 연속되는 주사펄스(SP)가 n/4의 라인간격을 가지는 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 공급되게 한다. 상세히 하면, 제1 블록의 첫번째 게이트라인(GL1), 제2 블록의 첫번째 게이트라인(GLn/4+1), 제3 블록의 첫번째 게이트라인(GL2n/4+1), 제4 블록의 첫번째 게이트라인(GL3n/4+1) 순으로 주사펄스를 공급한다. 이어서, 제1 내지 제4 블록의 나머지 게이트라인들(GL2 내지 GLn/4, GLn/4+2 내지 GL2n/4, GL2n/4+2 내지 GL3n/4, GL3n/4+2 내지 GLn)에 대하여 상기와 동일하게 n/4의 라인간격을 두면서 순차적으로 구동하게 된다. 이렇게, 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 n/4 라인씩 간격을 두고 순차적으로 구동함에 따라 수직방향으로 인접한 액정셀과의 기생캐패시터 영향에 의한 전압변동치(ΔV_{pp})를 최소화할 수 있게 된다.

이를 위하여, 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트 드라이버는 도 9에 도시된 바와 같은 구성을 가지게 된다. 도 9에 도시된 게이트 드라이버는 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 분리 구동하기 위한 다수개, 즉 제1 내지 제4 게이트 구동IC(20)들로 구성되고, 그 게이트 구동IC(20)들에 입력되는 구동과형들은 도 10에 도시된 바와 같다. 게이트 구동IC(20) 각각은 도시하지 않은 제어부로부터 공급되는 게이트쉬프트클럭(GSC), 게이트스타트펄스(GSP), 캐리신호(CR1 내지 CR3)에 응답하여 도 8에 도시된 바와 같은 주사펄스(SP)를 발생하는 쉬프트 레지스터와, 주사펄스(SP)의 전압을 박막트랜지스터(TFT) 구동에 적합한 레벨로 쉬프트시키기 위한 레벨 쉬프터 등으로 구성된다. 제1 내지 제4 게이트 구동IC(20) 각각에는 도 10에 도시된 바와 같이 제어부(도시하지 않음)로부터의 게이트스타트펄스(GSP)와 캐리신호(CR1 내지 CR3)가 개별적으로 공급된다. 게이트스타트펄스(GSP)와 캐리신호들(CR1 내지 CR3)은 1수평기간(1H)의 펄스폭을 가지며 서로 중첩없이 시간순차적으로 연속되게끔 위상차를 가지고 공급된다. 이러한 게이트스타트펄스(GSP)와 캐리신호들(CR1 내지 CR3)에 의해 제1 내지 제4 게이트 구동IC(20)들은 개별적으로 쉬프트동작을 시작하여 4수평기간(4H) 마다 주사펄스들(SP)을 발생하게 된다. 이를 위하여, 게이트 구동IC(20)들에 공통적으로 공급되는 게이트쉬프트클럭신호(GSC)는 종래의 게이트쉬프트클럭신호(GSCpr)가 1수평주기(1H)를 가지는 반면에 도 10에 도시된 바와 같이 4수평주기(4H)를 가지게 된다. 제1 게이트 구동IC(20)는 게이트스타트펄스(GSP)가 공급되면 게이트쉬프트클럭(GSC)에 응답하여 쉬프트 동작을 수행함으로써 게이트라인들(GL1 내지 GLn/4)에 순차적으로 4수평주기(1H)를 가지는 주사펄스(SP)를 공급하게 된다. 동일한 방법으로, 제2 내지 제4 게이트 구동IC(20)들 각각은 1수평기간(1H)의 위상차를 두고 공급되는 캐리신호(CR1 내지 CR3)가 공급되면 게이트쉬프트클럭(GSC)에 응답하여 쉬프트 동작을 수행함으로써 게이트라인들(GLn/4+1 내지 GL2n/4, GL2n/4+1 내지 GL3n/4, GL3n/4+1 내지 GLn)에 순차적으로 4수평기간(1H) 마다 주사펄스(SP)를 공급하게 된다.

이와 달리, 제1 내지 제4 게이트 구동IC(20)들은 도 11에 도시된 바와 같이 스타트펄스인 게이트스타트펄스(GSP)와 캐리신호(CR1 내지 CR3)들의 공급시점을 바꾸어 줌으로써 그들의 구동순서를 바꾸어 구동할 수도 있다. 도 11을 참조하면, 제2 및 제3 게이트 구동IC(20)에 캐리신호(CR2, CR3)의 공급시점을 서로 바꾸어 공급하게 된다. 이 경우, 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 공급되는 주사펄스(SP)들은 도 8에 도시된 바와 같이 규칙적으로 n/4 라인간격을 가지는 형태가 아닌 다른 순서로 구동되게 된다. 이에 따라, 제1 내지 제4 게이트 구동IC(20)들에서 발생하는 주사펄스(SP)들은 도 8에 도시된 바와 같이 규칙적으로 n/4 라인간격을 두고 시간적으로 연속되는 형태는 가지지 않지만, 소정의 라인간격을 가지면서 시간적으로 연속되는 형태를 가지게 된다. 결과적으로, 수직으로 인접한 액정셀들이 연속하여 구동되지 않으므로 수직방향으로 인접한 액정셀과의 기생캐패시터 영향에 의한 전압변동치(ΔV_{pp})를 최소화할 수 있게 된다.

도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 게이트 드라이버의 구성을 도시한 것이다. 도 12에 도시된 게이트 드라이버는 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 분리 구동하기 위한 다수개, 예를 들면 제1 내지 제4 게이트 구동IC(24)들로 구성되고, 그 게이트 구동IC(24)들에서 출력되는 주사펄스들(SP)은 도 13에 도시된 바와 같다. 게이트 구동IC(24) 각각은 제어부(도시하지 않음)로부터 공급되는 게이트쉬프트클럭(GSC), 게이트스타트펄스(GSP), 우수/기수 제어신호(Even/Odd)에 응답하여 도 8에 도시된 바와 같은 주사펄스(SP)를 발생하는 쉬프트 레지스터와, 주사펄스(SP)의 전압을 박막트랜지스터(TFT) 구동에 적합한 레벨로 쉬프트시키기 위한 레벨 쉬프터 등으로 구성된다. 제1 내지 제4 게이트 구동IC(24) 각각에는 도 3에 도시된 바와 같이 종래와 동일한 주기를 가지는 게이트쉬프트클럭(GSC)과, 게이트스타트펄스(GSP)가 공급된다. 아울러, 제2 내지 제4 게이트 구동IC(24)들에는 이전단 게이트 구동IC(24)에서 출력되는 캐리신호(CR1 내지 CR3)에 응답하여 쉬프트 동작을 수행하게 된다. 특히, 제1 내지 제4 게이트 구동IC(24)들은 기수/우수 제어신호(Even/Odd)에 응답하여 도 13에 도시된 바와 같이 기수번째 게이트라인들(GL1, GL3, GL5...)과 우수번째 게이트라인들(GL2, GL4, GL6...)을 선택적으로 구동하게 된다. 다시 말하여, 제1 내지 제4 게이트 구동IC(24)들은 게이트스타트클럭(GSC)과 이전단 캐리신호(CR1 내지 CR3)에 의해 순차적으로 구동되는 반면에, 각 게이트 구동IC(24)에서는 기수/우수 제어신호(Even/Odd)에 의해 기수번째 게이트라인들(GL1, GL3, GL5...)과 우수번째 게이트라인들(GL2, GL4, GL6...)이 선택적으로 구동된다. 예를 들면, 게이트라인들(GL1 내지 GLn)은 도 13과 같이 GL1, GL3, GL2, GL4, GL6, GL5...순으로 1라인 간격을 가지면서 순차적으로 구동된다. 이에 따라, 수직으로 인접한 액정셀들이 연속하여 구동되지 않으므로 수직방향으로 인접한 액정셀과의 기생캐패시터 영향에 의한 전압변동치(ΔV_{pp})를 최소화할 수 있게 된다.

이와는 달리, 각 게이트 구동IC(24)들에 기수/우수 제어신호(Even/Odd)와 함께 캐리신호(CR1 내지 CR2)를 제어부(도시하지 않음)에서 개별적으로 공급하는 경우 상기와는 다른 순서로 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 구동할 수 있게 된다. 예를 들면, 제1 게이트 구동IC에서 기수번째 게이트라인들(GL1, GL3, GL5...)을 순차적으로 구동한 다음 제2 게이트 구동IC에서는 우수번째 게이트라인들(GLn/4+2, GLn/4+4, GLn/4+6...)을 순차적으로 구동하게 된다. 이어서, 제3 내지 제4 게이트 구동IC에서도 상기와 동일한 방법으로 기수번째 게이트라인들과 우수번째 게이트라인들을 분리하여 구동하게 된다. 그리고, 다시 제1 내지 제4 게이트 구동IC에서 상기에서 구동되지 않은 나머지 게이트라인들을 순차적으로 구동하게 된다. 이러한 방법들 이외에도 게이트 구동IC 내의 로직구성에 따라 다양한 방법으로 게이트라인들을 인접한 라인들은 시간적으로 연속되어 구동되게 않게끔 선택적으로 구동할 수 있게 된다.

이와 같이, 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 선택적으로 주사하기 위하여 게이트 드라이버의 구동방법을 변경하는 경우에 그에 대응하여 데이터드라이버에 공급되는 비디오데이터들 또한 재정렬하여 공급해야만 한다. 이러한 비디오데이터들의 재정렬은 도 14에 도시된 바와 같은 액정표시기의 구동장치에서 비디오데이터들을 공급하는 그래픽카드(32) 또는 제어부(34)에서 수행되어진다.

도 14에 도시된 액정표시기 구동장치에서 그래픽카드(32)는 시스템부에 설치되는 것으로 그래픽카드(2)는 입력되어진 비디오데이터를 액정패널(42)의 해상도에 적합하게 변환하여 제어부(34)로 공급한다. 아울러, 그래픽카드(32)는 액정패널(3)의 해상도에 적합한 메인클럭신호, 수직 동기신호 및 수평 동기신호와 같은 제어신호들을 발생하여 제어부(34)로 공급한다. 이러한 그래픽카드(32)에서 메모리를 추가로 구비하여 전술한 게이트라인들(GL1 내지 GLn)의 선택적 구동순서에 적합하게 비디오데이터들의 재정렬하여 제어부(34)로 공급한다.

제어부(34)는 그래픽카드(32)로부터의 비디오데이터들을 증계하여 데이터드라이버(38)에 공급한다. 아울러, 제어부(34)는 그래픽카드(32)로부터의 제어신호에 응답하여 데이터 및 게이트 드라이버(38, 40)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 신호들과 극성반전신호 등과 같은 제어신호들을 발생하게 된다. 다시 말하여, 제어부(34)는 전술한 바와 같이 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 선택적으로 구동하기에 적합한 게이트쉬프트클럭(GSC), 게이트스타트펄스(GSP), 캐리신호(CR), 기수/우수 제어신호(Even/Odd) 등을 발생하여 게이트 드라이버(40)에 공급하게 된다. 또한, 제어부(34)는 비디오데이터와 함께 도트클럭신호, 2도트 극성반전신호 등을 데이터 드라이버(38)에 공급하게 된다. 더불어, 제어부(34)는 상기 그래픽카드(32)에서의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)의 선택적 구동에 적합한 비디오데이터 재정렬 기능을 수행할 수 있다. 게이트드라이버(40)는 제어부(34)의 제어신호에 응답하여 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 선택적으로 구동하게 된다. 데이터드라이버(38)는 제어부(34)로부터의 비디오데이터신호를 감마전압 발생부(68)로부터의 감마전압에 기초하여 아날로그신호로 변환한 후 게이트라인(GL1 내지 GLn)에 선택적으로 주사펄스(SP)가 공급되는 1수평기간(1H)마다 1수평라인분의 비디오신호를 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 이에 따라, 액정패널(42)의 액정셀들은 2도트 인버전 방식과 더불어 선택적 주사방식에 따라 구동됨에 따라 수직으로 인접한 액정셀들이 연속하여 구동되지 않게 되므로 수직방향으로 인접한 액정셀과의 기생캐패시터 영향에 의한 전압변동치(ΔV_{pp})를 최소화할 수 있게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 2도트 인버전 방식의 액정표시기 구동 방법 및 장치에서는 기존의 순차주사 방식과는 달리 선택적 주사방식으로 게이트라인들을 주사함으로써 수직으로 인접한 액정셀들이 연속하여 구동되지 않게 되므로 수직방향으로 인접한 액정셀과의 기생캐패시터 영향에 의한 전압변동치(ΔV_{pp})를 최소화할 수 있게 된다. 이 결과, 본 발명에 따른 2도트 인버전 액정표시기의 구동 방법 및 장치에 의해 구동되는 액정패널에서는 라인간의 휘도차가 최소화되어 화질을 향상시킬 수 있게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

2도트 인버전 구동방식으로 구동되는 액정표시기의 구동방법에 있어서,

상기 액정표시기의 게이트라인들이 연속적으로 주사되지 않도록 상기 게이트라인들에 1 수평주기의 펄스폭을 가지는 주사펄스를 선택적으로 공급하는 단계와,

상기 주사펄스에 동기되는 비디오 데이터를 상기 액정표시기의 데이터라인들에 2도트 인버전 방식으로 공급하는 단계를 포함하며,

상기 주사펄스는 한 프레임기간 동안 상기 액정표시기의 전체 게이트라인들에 공급되는 것을 특징으로 하는 2도트 인버전 방식의 액정표시기 구동방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 주사펄스를 소정의 라인간격을 가지는 게이트라인들에 순차적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시기의 구동방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 게이트라인들을 k개의 블록으로 나누어 "총 게이트라인수/k"의 라인간격을 가지는 게이트라인들에 순차적으로 상기 주사펄스를 공급하는 것을 특징으로 하는 2도트 인버전 방식의 액정표시기의 구동방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 게이트라인들을 기수번째와 우수번째로 나누어 상기 주사펄스를 공급하는 것을 특징으로 하는 2도트 인버전 방식의 액정표시기 구동방법.

청구항 5.

2도트 인버전 구동방식으로 구동되는 액정표시기의 구동장치에 있어서,

상기 액정표시기의 게이트라인들이 연속적으로 주사되지 않도록 상기 게이트라인들에 1 수평주기의 펄스폭을 가지는 주사펄스를 선택적으로 공급하는 게이트 구동회로와

상기 주사펄스에 동기되는 비디오 데이터를 상기 액정표시기의 데이터라인들에 2도트 인버전 방식으로 공급하는 데이터 구동회로와,

상기 게이트 구동회로와 상기 데이터 구동회로의 구동 타이밍을 제어함과 아울러 상기 게이트라인들의 구동순서에 따라 상기 비디오신호를 재정렬하여 상기 데이터 구동회로로 공급하는 제어회로를 구비하며,

상기 주사펄스는 한 프레임기간 동안 상기 액정표시기의 전체 게이트라인들에 공급되는 것을 특징으로 하는 2도트 인버전 방식의 액정표시기 구동장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 게이트 구동회로는 상기 주사펄스를 소정의 라인간격을 가지는 게이트라인들에 순차적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 2도트 인버전 방식의 액정표시기의 구동장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 게이트 구동회로는 게이트라인들을 k개의 블록으로 나누어 구동하기 위한 k개의 게이트 구동 집적회로들을 구비하고,

상기 k개의 게이트 구동 집적회로들은 "총 게이트라인수/k"의 라인간격을 가지는 게이트라인들에 순차적으로 상기 주사펄스를 공급하는 것을 특징으로 하는 2도트 인버전 방식의 액정표시기의 구동장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 k개의 게이트 구동 집적회로들은 상기 제어회로로부터 개별적으로 공급되는 게이트스타트신호 및 캐리신호와 공통으로 공급되는 게이트쉬프트클럭신호에 응답하여 쉬프트동작을 수행하여 상기 주사펄스를 공급하는 것을 특징으로 하는 2도트 인버전 방식의 액정표시기 구동장치.

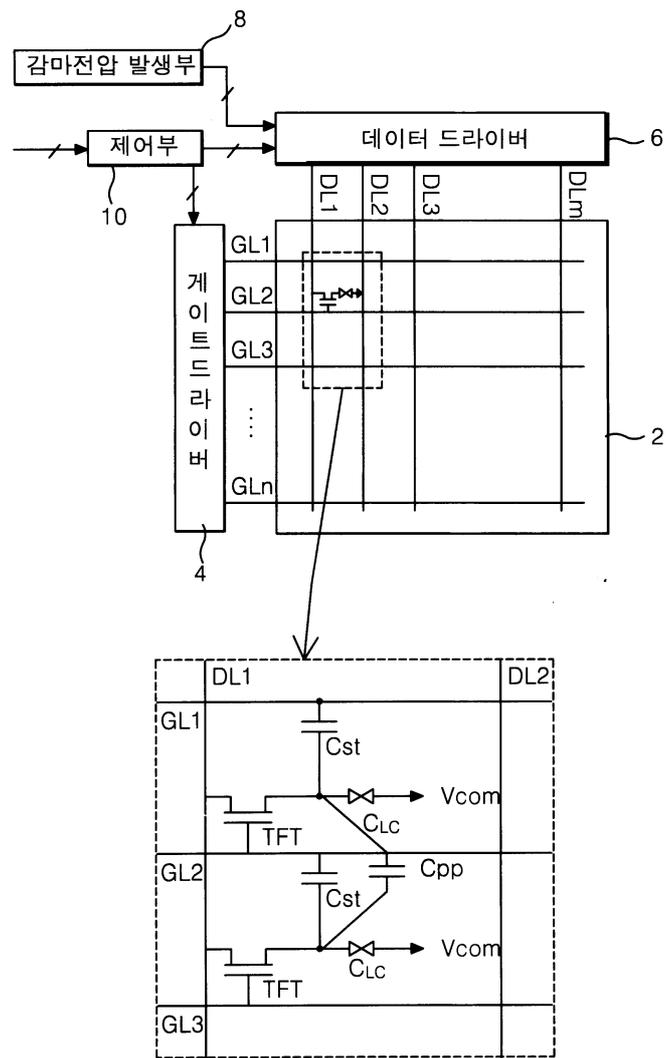
청구항 9.

제 5 항에 있어서,

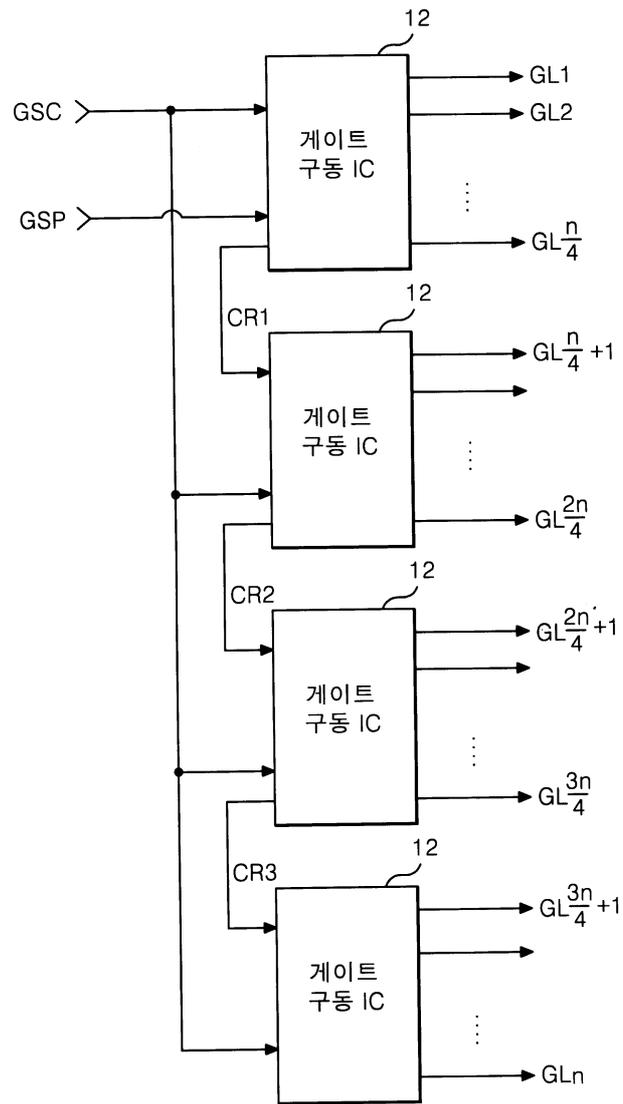
상기 게이트구동회로는 상기 제어회로로부터의 기수/우수 제어신호에 응답하여 기수번째 게이트라인들과 우수번째 게이트라인들에 선택적으로 상기 주사펄스를 공급하는 것을 특징으로 하는 2도트 인버전 방식의 액정표시기 구동장치.

도면

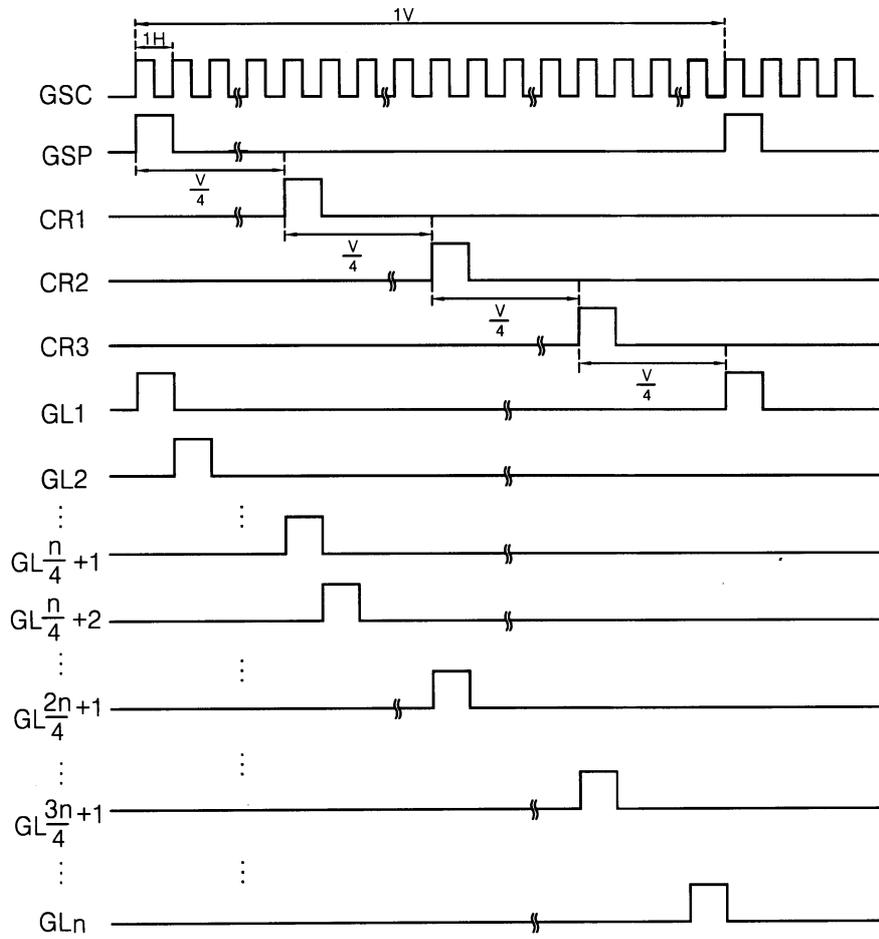
도면1



도면2



도면3



도면4a

-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+

도면4b

+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-

도면5a

-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+

G1

G2

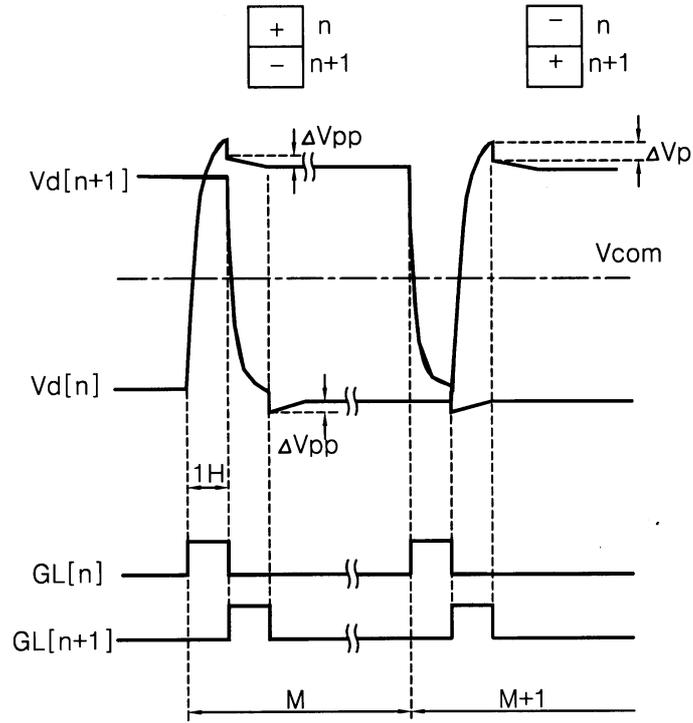
도면5b

+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-

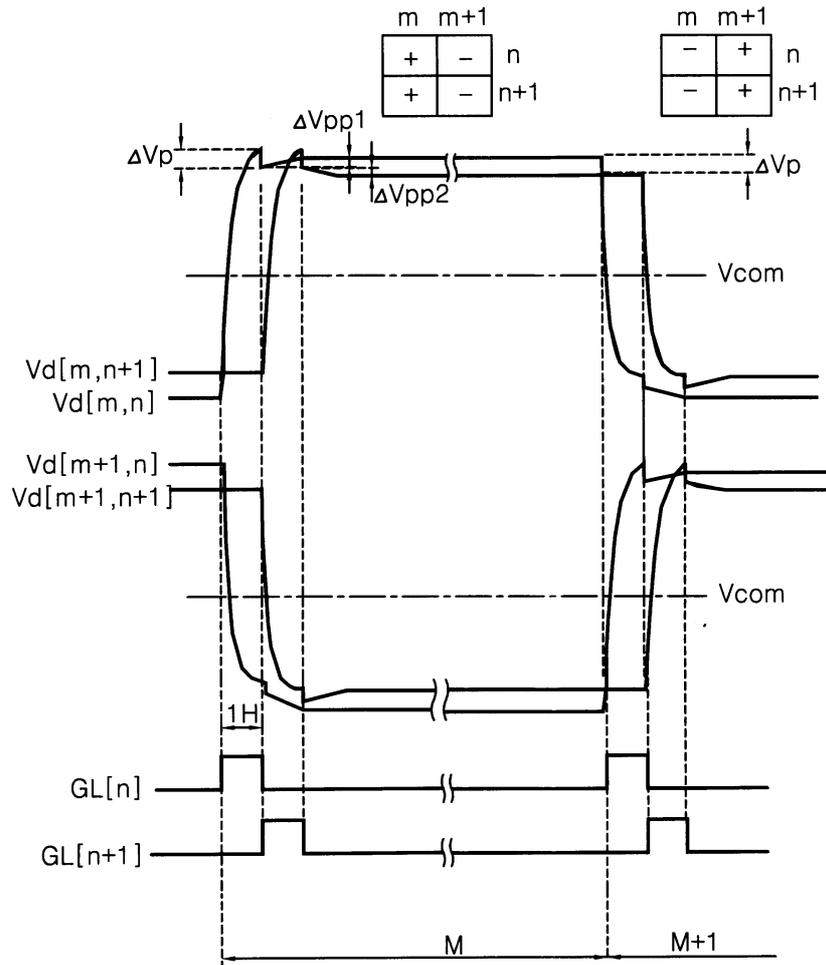
G1

G2

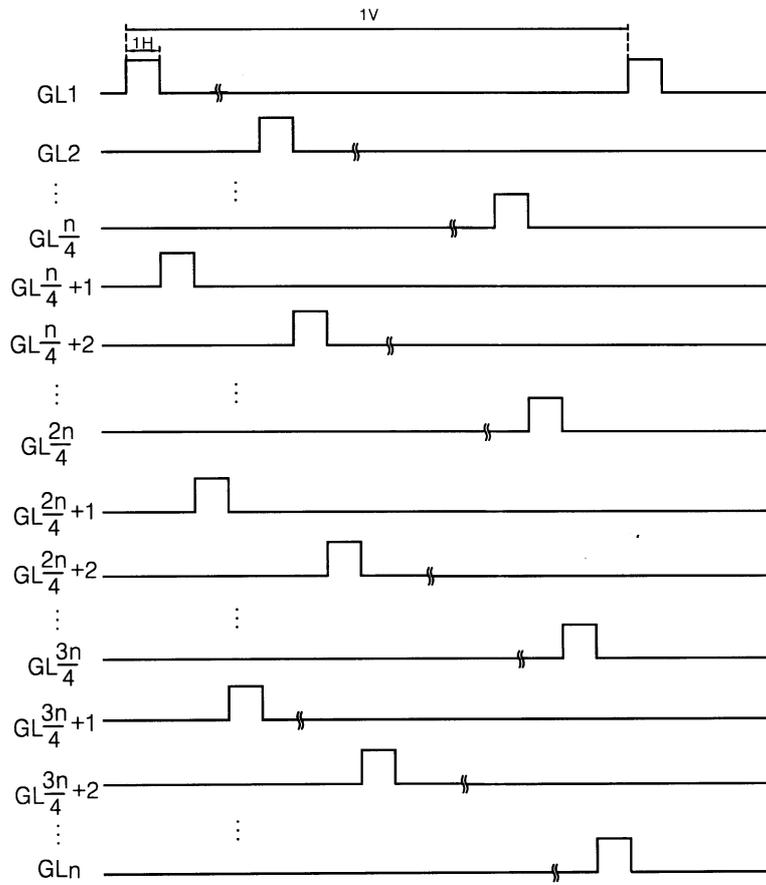
도면6



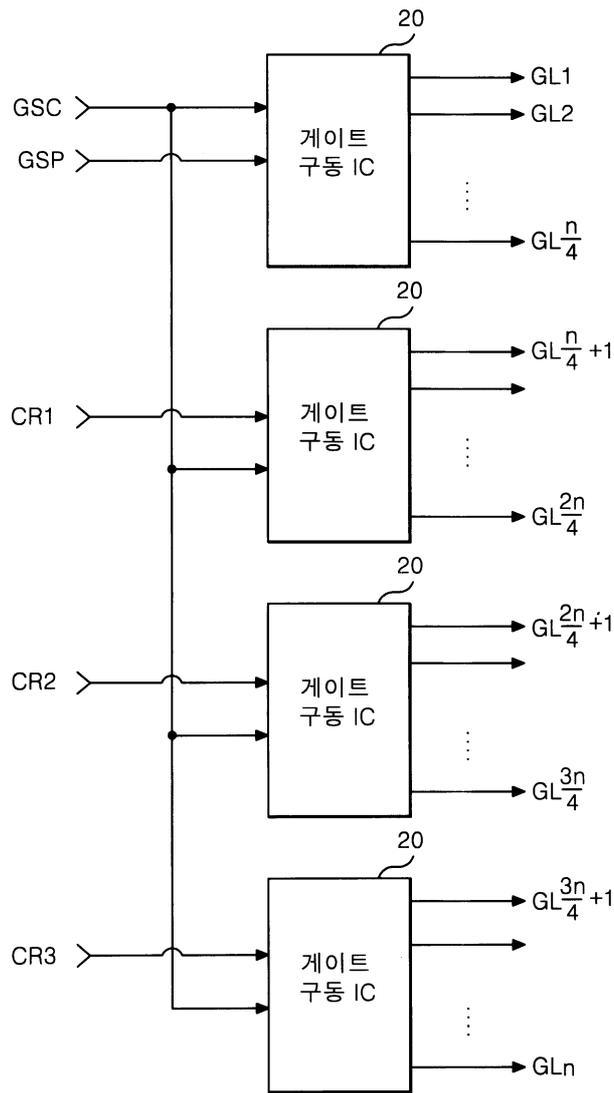
도면7



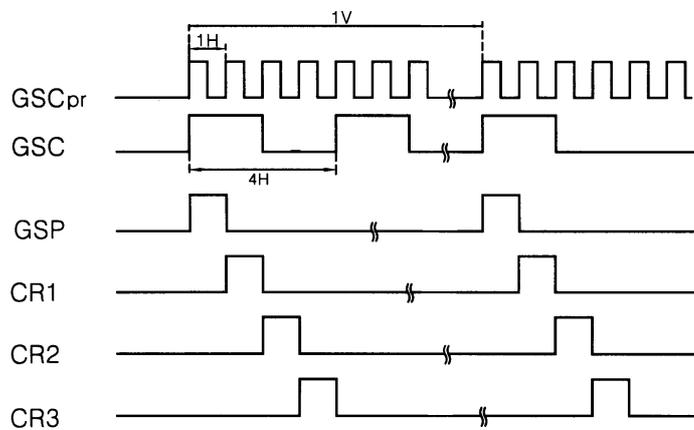
도면8



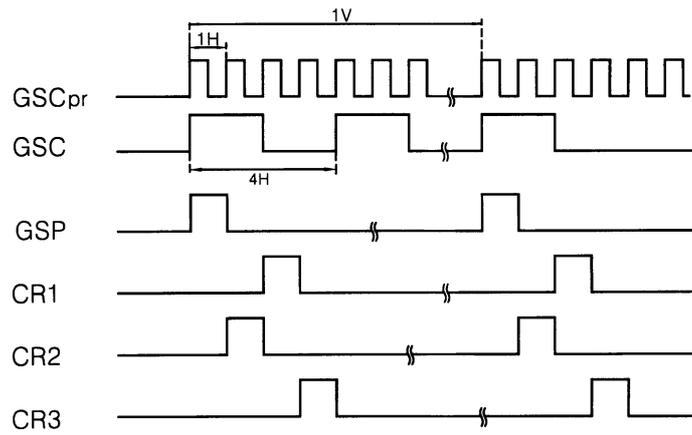
도면9



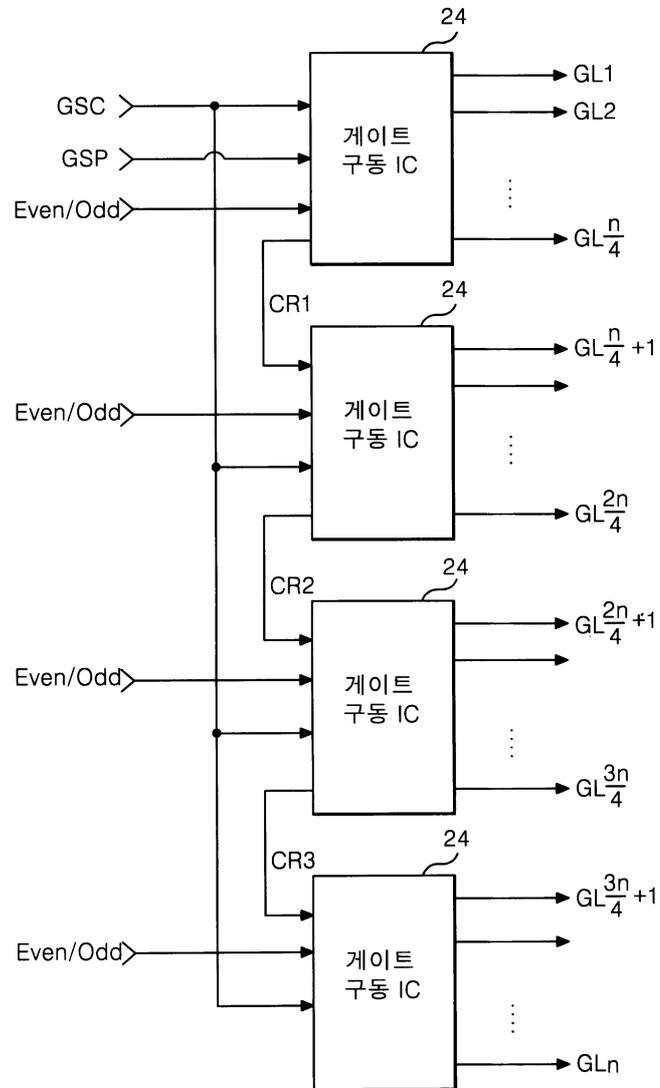
도면10



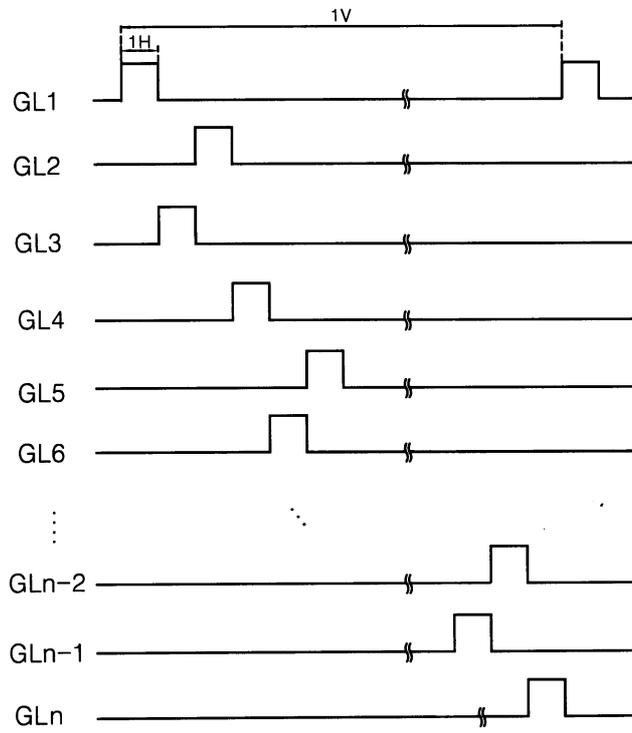
도면11



도면12



도면13



도면14

