

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년07월03일 10-0595798 2006년06월23일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0063789 2004년08월13일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0017401 2005년02월22일
(30) 우선권주장	JP-P-2003-00293318 JP-P-2004-00040128	2003년08월14일 2004년02월17일	일본(JP) 일본(JP)
(73) 특허권자	도시바 마쯔시타 디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드 일본 도쿄도 미나토구 4쵸메 고난 1-8		
(72) 발명자	기따니마사카쓰 일본 사이따마켄 후까야시 우와노다이 158-1-에이201 미야타게마사끼 일본 사이따마켄 기따아다찌군 후끼아게마찌 신슈꾸 1-155-301		
(74) 대리인	장수길 이중희 구영창		
(56) 선행기술조사문헌	KR10-1998-32965 A KR10-2002-77036 A * 심사관에 의하여 인용된 문헌		
		KR10-2002-17434 A	

심사관 : 김정훈

(54) 액정 표시 장치

요약

구동 IC들의 규모를 줄이고 신호선 선택 구동 시 표시 얼룩짐을 방지하기 위해서, 이 액정 표시 장치에서는, 영상 출력선 1개가 N개 신호선들에 대응하는 각 그룹에 대해서, 신호선이 아날로그 스위치 ASW를 통해 스위칭되어 영상 출력 신호선에 접속된다. 이에 의해, 영상 출력선의 수는 1/N로 감소한다. 또한, L번째 주사선에 대하여, 각 그룹에 대해, L-1번째 주사선과 L번째 주사선 사이에서 극성이 반전된 영상 신호가 공급되는 신호선을 먼저 선택하고, 극성이 반전하지 않은 영상 신호가 공급되는 신호선이 나중에 선택된다. 이에 의해, 극성이 반전하지 않고 전위 변동이 없는 영상 신호가 나중에 신호선에 공급된다.

대표도

도 4

색인어

화소 표시부, 구동 IC들, 스위칭 회로, 제어 회로, 액정 표시 장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 회로 블록도.

도 2는 상기 액정 표시 장치에서의 구동 IC들 및 스위칭 회로들을 나타내는 블록도.

도 3은 상기 스위칭 회로에서의 기본 스위칭 블록의 회로도.

도 4는 4개 신호선들을 선택하기 위한 2H2V 반전 구동 방법에 대하여, n번째의 프레임의 각 화소들에 있어서의 영상 신호의 극성 및 신호선의 선택 순서를 나타내는 도면.

도 5는 4개 신호선들을 선택하기 위한 2H2V 반전 구동 방법에 대하여, n+1번째의 프레임의 각 화소들에 있어서의 영상 신호의 극성 및 신호선의 선택 순서를 나타내는 도면.

도 6은 주사선 각각에 대한 시간 경과에 따른 각 아날로그 스위치들의 온 및 오프 상태를 나타내는 도면.

도 7은 4개 신호선들을 선택하기 위한 4H4V 반전 구동 방법에 대하여, n번째의 프레임의 각 화소들에 있어서의 영상 신호의 극성 및 신호선의 선택 순서를 나타내는 도면.

도 8은 4개 신호선들을 선택하기 위한 4H4V 반전 구동 방법에 대하여, n+1번째의 프레임의 각 화소에 있어서의 영상 신호의 극성 및 신호선의 선택 순서를 나타내는 도면.

도 9의 상단 표는, 1 수평 주사 기간 중에 신호선의 선택 순서와 각 화소에 대한 영상 신호의 극성을 나타내는 도면이고, 도 9의 하단 표는 상단 표의 선택 순서 및 영상 신호의 극성에 기초하여 4개의 기록 조건들 (A) 내지 (D)가 적용된 표를 나타내는 도면.

도 10의 상단 표는, 4개의 기록 조건들 (A) 내지 (D)를 전체 표시 화면에 균등하게 분배하도록 신호선의 선택 순서를 제어한 경우에, 신호선의 선택 순서와 각 화소에 대한 영상 신호의 극성을 나타내는 도면이고, 도 10의 하단 표는 상단 표의 선택 순서 및 영상 신호의 극성에 기초하여 4개의 기록 조건들이 적용된 표를 나타내는 도면.

도 11은 하나의 화소 전극의 주변 부분의 등가 회로를 나타내는 도면.

도 12는 n번째 프레임에 있어서 각 화소의 극성 및 신호선의 선택 순서를 나타내는 도면.

도 13의 상단은 n번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig2)과 이것에 인접하는 신호선(Sig3)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 13의 하단은 신호선(Sig2)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 14의 상단은 n번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig5)과 이것에 인접하는 신호선(Sig6)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 14의 하단은 신호선(Sig5)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 15의 상단은 n번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig8)과 이것에 인접하는 신호선(Sig9)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 15의 하단은 신호선(Sig8)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 16의 상단은 n번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig11)과 이것에 인접하는 신호선(Sig12)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 16의 하단은 신호선(Sig11)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 17의 상단은 n번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig14)과 이것에 인접하는 신호선(Sig15)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 17의 하단은 신호선(Sig14)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 18의 상단은 n번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig17)과 이것에 인접하는 신호선(Sig18)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 18의 하단은 신호선(Sig17)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 19의 상단은 n번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig20)과 이것에 인접하는 신호선(Sig21)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 19의 하단은 신호선(Sig20)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 20의 상단은 n번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig23)과 이것에 인접하는 신호선(Sig24)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 20의 하단은 신호선(Sig23)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 21은 n번째 프레임과 n+1번째 프레임이 동일한 기록 순서를 가질 경우에 n+1번째 프레임에 있어서의 각 화소의 극성 및 신호선의 선택 순서를 나타내는 도면.

도 22의 상단은 n번째 프레임의 기록 순서와 동일한 기록 순서가 채용되는 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig2)과 이것에 인접하는 신호선(Sig3)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 22의 하단은 신호선(Sig2)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 23의 상단은 n번째 프레임의 기록 순서와 동일한 기록 순서가 채용되는 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig5)과 이것에 인접하는 신호선(Sig6)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 23의 하단은 신호선(Sig5)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 24의 상단은 n번째 프레임의 기록 순서와 동일한 기록 순서가 채용되는 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig8)과 이것에 인접하는 신호선(Sig9)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 24의 하단은 신호선(Sig8)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 25의 상단은 n번째 프레임의 기록 순서와 동일한 기록 순서가 채용되는 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig11)과 이것에 인접하는 신호선(Sig12)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 25의 하단은 신호선(Sig11)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 26의 상단은 n번째 프레임의 기록 순서와 동일한 기록 순서가 채용되는 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig14)과 이것에 인접하는 신호선(Sig15)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 26의 하단은 신호선(Sig14)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 27의 상단은 n번째 프레임의 기록 순서와 동일한 기록 순서가 채용되는 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig17)과 이것에 인접하는 신호선(Sig18)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 27의 하단은 신호선(Sig17)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 28의 상단은 n번째 프레임의 기록 순서와 동일한 기록 순서가 채용되는 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig20)과 이것에 인접하는 신호선(Sig21)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 28의 하단은 신호선(Sig20)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 29의 상단은 n번째 프레임의 기록 순서와 동일한 기록 순서가 채용되는 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig23)과 이것에 인접하는 신호선(Sig24)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 29의 하단은 신호선(Sig23)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 30은 n번째 프레임과 n+1번째 프레임 사이에서 기록 순서가 변경될 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 각 화소의 극성 및 신호선의 선택 순서를 나타내는 도면.

도 31의 상단은 n번째 프레임과 n+1번째 프레임 사이에서 기록 순서가 변경될 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig2)과 이것에 인접하는 신호선(Sig3)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 31의 하단은 신호선(Sig2)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 32의 상단은 n번째 프레임과 n+1번째 프레임 사이에서 기록 순서가 변경될 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig5)과 이것에 인접하는 신호선(Sig6)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 32의 하단은 신호선(Sig5)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 33의 상단은 n번째 프레임과 n+1번째 프레임 사이에서 기록 순서가 변경될 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig8)과 이것에 인접하는 신호선(Sig9)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 33의 하단은 신호선(Sig8)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 34의 상단은 n번째 프레임과 n+1번째 프레임 사이에서 기록 순서가 변경될 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig11)과 이것에 인접하는 신호선(Sig12)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 34의 하단은 신호선(Sig11)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 35의 상단은 n번째 프레임과 n+1번째 프레임 사이에서 기록 순서가 변경될 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig14)과 이것에 인접하는 신호선(Sig15)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 35의 하단은 신호선(Sig14)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 36의 상단은 n번째 프레임과 n+1번째 프레임 사이에서 기록 순서가 변경될 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig17)과 이것에 인접하는 신호선(Sig18)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 36의 하단은 신호선(Sig17)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 37의 상단은 n번째 프레임과 n+1번째 프레임 사이에서 기록 순서가 변경될 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig20)과 이것에 인접하는 신호선(Sig21)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 37의 하단은 신호선(Sig20)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 38의 상단은 n번째 프레임과 n+1번째 프레임 사이에서 기록 순서가 변경될 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig23)과 이것에 인접하는 신호선(Sig24)의 전압 파형을 나타내는 도면이고, 도 38의 하단은 신호선(Sig23)에 접속된 각 화소의 전압 파형을 나타내는 도면.

도 39a는 n번째 프레임에서 각 화소의 실효 전위를 상대적으로 나타낸 도면. 도 39b는 n번째 프레임과 n+1번째 프레임 사이에 기록 순서가 변경되는 경우의 n+1번째 프레임에 있어서 각 화소의 실효 전위를 상대적으로 나타내는 도면. 도 39c는 n번째 프레임과 n+1번째 프레임에서의 평균 실효 전위를 나타내는 도면.

도 40a는 n번째 프레임에 있어서 각 화소의 실효 전위를 상대적으로 나타내는 도면. 도 40b는 n번째 프레임과 n+1번째 프레임 사이에 기록 순서가 변경되는 경우의 n+1번째 프레임에서 각 화소의 실효 전위를 상대적으로 나타내는 도면. 도 40c는 n번째 프레임과 n+1번째 프레임에서의 평균 실효 전위를 나타내는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 어레이 기판

2 : 화소 표시부

3a, 3b : 주사선 구동 회로

4 : 신호선 구동 회로

5a, 5b : 스위칭 회로

11 : 박막 트랜지스터

12 : 액정 용량

13 : 보조 용량

21 : 외부 구동 회로

22 : 제어 회로

23a, 23b : 구동 IC

25 : 아날로그 스위치 기본 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<관련 출원들에 대한 상호 참조>

본 출원은 2003년 8월 14일에 출원된 일본 특허 출원 제2003-293318호 및 2004년 2월 17일에 출원된 일본 특허 출원 제2004-40128호에 기초한 것으로 이에 대한 우선권을 주장하고, 이 전체 내용은 본 명세서에 참조로 통합된다.

본 발명은, 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치에 관한 것이다.

워드 프로세서, 퍼스널 컴퓨터, 휴대용 TV 등에서는, 얇고 경량의 표시 장치가 널리 이용되고 있다. 특히, 저 전력을 소비하는 얇고 경량의 액정 표시 장치를 실현하는 것이 용이하기 때문에, 액정 표시 장치가 광범위하게 개발되어 왔다. 따라서, 고 해상도와 대화면 사이즈의 액정 표시 장치를 비교적 낮은 가격으로 이용할 수 있었다.

액정 표시 장치의 중에서도, 복수의 신호선들과 복수의 주사선들 사이의 각 교차부에 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor)를 배치한 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치는, 발색성(color reproduction)이 우수하고 잔상이 적다. 따라서, 이 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치는 향후에 주류가 될 것이라 생각된다.

종래의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서는, 신호선들 및 주사선들을 구동하는 구동 회로들이 신호선들 및 주사선들이 배치된 어레이 기판과는 다른 기판 위에 형성된다. 따라서, 액정 표시 장치 전체를 소형화할 수 없었다. 이 때문에, 어레이 기판 위에 구동 회로를 일체적으로 형성하는 제조 프로세스의 개발이 폭넓게 행해지고 있다.

비정질 실리콘 TFT를 이용한 액정 표시 장치에서는, TAB(Tape Automated Bonding)법을 사용하여 TCP들(Tape Carrier Packages)이 실장된 구동 IC들(집적 회로)이 어레이 기판 밖에서 신호선에 영상 신호를 공급한다. 그러나, 고정밀(high definition) 화소들의 실현에 따라, 구동 IC들을 어레이 기판에 접속하기 위한 어레이 기판 위에서의 접속 배선들의 수가 증가된다. 이 때문에, 이들의 접속 배선들 간에 충분한 피치를 확보하는 것이 곤란하다.

한편, 다결정 실리콘 TFT를 이용한 액정 표시 장치에서는, 주사선 구동 회로 및 신호선 구동 회로가 어레이 기판 위에 일체적으로 형성될 수 있다. 따라서, 외부 접속부들의 수가 줄어들 수 있다. 또한, 저비용화 및 접속 배선 수의 감소를 도모할 수 있다. 외부 접속부들의 수를 더욱 삭감하여 비용 절감을 행하는 기술로서, 예를 들어, 신호선 선택 구동이 일본 특허 공개 공보 제2001-312255호에 기재되어 있다. 이 기술은 구동 IC에서 확장된 영상 출력선들의 수를 반으로 삭감하여 각 영상 출력선이 어레이 기판 위의 두개의 신호선들에 대응하게 하고, 두개의 신호선들 중의 어느 한쪽을 선택적으로 스위칭하여 영상 출력선에 접속하도록 하는 방식으로 구동 IC들의 규모를 삭감하고자 한다.

또한, 화소들에 영상 신호들을 기록하는 신호선들의 구동 방법으로서, V선 반전 구동 방법 및 H/V 반전 구동 방법이 알려져 있다. V선 반전 구동 방법에서는, 각 수직 주사 기간 동안 신호선들에 공급된 영상 신호의 극성이 양/음 간에 스위칭되고, 반전된 극성을 갖는 영상 신호들이 인접한 신호선들에 공급된다. H/V선 반전 구동 방법에서는, 각 수평 주사 기간 동안 신호선들에 공급된 영상 신호들의 극성이 양/음 간에 스위칭되고 반전된 극성을 갖는 영상 신호들이 인접한 신호선들에 공급된다.

그러나, V선 반전 구동 방법이 신호선 선택 구동에 적용되는 경우에는, 화소 전체에 대한 극성의 분포에 편차(deviation)가 발생한다. 그에 의해, 윈도우 패턴을 표시했을 때에 윈도우 패턴에 따라서 꼬리(tail)를 갖는 크로스토크(crosstalk)라고 불리는 표시 불량 발생하기 쉽다는 문제가 있다.

또한, H/V 반전 구동 방법이 신호선 선택 구동에 적용되는 경우에는, 영상 신호들의 반전 주기가 짧기 때문에, 소비 전력 증가라는 종래의 문제 외에 다음과 같은 문제가 있다. 구체적으로, 중간조 래스터 표시(half-tone raster display)에 있어서, 영상 신호가 선택된 신호선에 공급되었을 때에, 영상 신호는 자기 화소와 자기 신호선 사이, 자기 화소와 인접 신호선 사이 및 자기 신호선과 인접 신호선 사이의 각각의 커플링 용량에 의해서 부유 상태에 있는 인접 신호선의 전위를 변동시킨다. 그에 의해, 신호선마다 화소에의 기록 전위에 차가 발생하여 표시 얼룩짐(uneven display)이 발생한다는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 구동 IC의 규모를 삭감하고 신호선 선택 구동을 채용하는 경우에 표시 얼룩짐을 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

본 발명의 제1 국면은, 복수의 주사선들과 복수의 신호선들의 각 교차부에 화소가 배치된 화소 표시부와; 영상 출력선들을 통하여 영상 신호들을 공급하는 구동 IC들과; 이 구동 IC에서의 영상 출력선 1개마다 N (N 은 3 이상의 정수)개 신호선들을 대응시키는 각 그룹에 대해서, 각각 N 개 신호선들로부터 선택된 신호선을 영상 출력선에 접속하는 스위칭 회로들과; L (L 은 1 이상의 정수)번째 주사선의 각 화소에 영상 신호를 이 신호선들을 통하여 기록할 때에, 각 그룹에 대하여 $L-1$ 번째 선과 L 번째 선 사이에서 극성이 반전하는 영상 신호가 공급되는 신호선을 먼저 선택하고, 극성이 반전하지 않은 영상 신호가 공급되는 신호선을 나중에 선택하는 제어 회로를 포함하는 액정 표시 장치이다.

본 발명에 있어서는, 영상 출력선들 각각에 N 개 신호선들을 대응시키는 각 그룹에서, 선택된 신호선이 영상 출력선에 접속된다. 이에 따라, 영상 출력선의 수가 $1/N$ 로 삭감되고 구동 IC들의 규모가 삭감된다.

또한, L 번째 주사선에 대해서, 각 그룹의 각각에 대하여, $L-1$ 번째 주사선과 L 번째 주사선 사이에서 극성이 반전된 영상 신호가 공급되는 신호선이 먼저 선택되고, 극성이 반전하지 않은 영상 신호가 공급되는 신호선이 나중에 선택된다. 구체적으로, 극성이 반전하지 않은 영상 신호는 전위 변동이 없어 인접하는 신호선들이 전위 변동에 영향받지 않는다. 이에 따라, 이러한 영상 신호가 나중에 신호선에 공급된다. 그 결과, 모든 신호선들이 전위 변동에 영향을 받지 않고 영상 신호를 화소에 기록할 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 구동 IC들의 규모를 삭감함으로써, 비용 절감이 도모되고 소비 전력이 억제될 수 있다. 또한, 모든 신호선들이 전위 변동에 영향을 받지 않기 때문에, 각 화소의 전위는 변동되지 않는다. 따라서, 표시 얼룩짐이 방지된다. 그에 의해, 고품질 화상 표시가 가능한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

본 발명의 제2 국면은, 상기 제어 회로가 각 신호선에 대하여 $L-1$ 번째 선과 L 번째 선 사이의 영상 신호의 극성 반전의 유무 및 $S-1$ (S 는 1 이상의 정수)번째로 선택되는 신호선과 S 번째로 선택되는 신호선 사이의 영상 신호의 극성 반전의 유무에 대한 각 화소에 있어서의 기록 조건들이 표시 화면 전체에 걸쳐 균등하게 분산되도록, 각 그룹에서 먼저 선택되는 복수의 신호선들의 선택 순서를 제어하는 것은 물론 나중에 선택되는 복수의 신호선들의 선택 순서도 제어하는 것이다.

본 발명에 있어서는, 신호선들의 선택 순서는 모든 신호선들에 대해서 영상 신호들의 기록 조건들을 균등하게 분산하도록 제어된다. 이에 따라, 기록 결합에 의한 표시 얼룩짐이 보이지 않게 될 수 있다.

본 발명의 제3 국면은 제어 회로가 일정 간격의 프레임마다 각 그룹에서 먼저 선택된 신호선들의 선택 순서를 변경하는 것은 물론 나중에 선택된 신호선들의 선택 순서도 변경하는 것이다.

본 발명에 있어서는, 각 화소에 있어서의 실효 전위의 평균 밸런스가 복수의 프레임들 사이에서 달성될 수 있다. 그 결과, 화면 전체로서 보았을 때의 평균 실효 전위가 규칙적으로 배열된다. 따라서, 표시 얼룩짐이 보이지 않게 될 수 있다.

발명의 구성 및 작용

<제1 실시예>

도 1의 회로 블록도에 도시한 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치는, 글래스 어레이 기판 상의 화소 표시부(2)와, 이 화소 표시부(2)의 좌측 및 우측 단에 배치된 주사선 구동 회로들(3a 및 3b)과, 이 화소 표시부(2)의 상단에 배치된 신호선 구동 회로(4)를 포함한다. 또한, 이 액정 표시 장치는 외부 구동 회로(21)와 어레이 기판(1) 외부에 구동 IC들(23a 및 23b)을 포함한다.

화소 표시부(2)에서는, 주사선 구동 회로(3)로부터의 복수의 주사선들 Y1~Y768과, 신호선 구동 회로(4)로부터의 복수의 신호선들 S1~S3072가 서로 교차하도록 배선된다. 각 교차부에는, 박막 트랜지스터(11), 액정 용량(12) 및 보조 용량(13)을 각각 포함하는 화소가 배치된다. 박막 트랜지스터(11)는, 예를 들면, MOS-TFT이고, 그 드레인 단자는 액정 용량(12)과 보조 용량(13)에 접속되고, 소스 단자는 신호선 S에 접속되며 게이트 단자는 주사선 Y에 접속된다.

여기서는, 일례로서 XGA형의 표시 패널을 가정한다. 구체적으로, 이 화소 표시부(2)는 $1024 \times 3(\text{RGB}) = 3072$ 개의 신호선들, 768개의 주사선들 및 $1024 \times 3(\text{RGB}) \times 768$ 개의 화소들을 포함한다.

주사선 구동 회로(3)는 주사선들 Y1~Y768를 각각 구동한다. 신호선 구동 회로(4)는 신호선들 S1~S3072를 각각 구동한다. 신호선 구동 회로(4)는 스위칭 회로(5a 및 5b)를 포함한다. 스위칭 회로(5a)가 신호선 S1~S1536를 구동하고, 스위칭 회로(5b)가 신호선들 S1537~S3072를 구동한다.

외부 구동 회로(21)는 주사선 구동 회로들(3a 및 3b)을 제어하기 위한 주사선 구동 회로 제어 신호, 신호선 구동 회로(4) 내의 스위칭 회로(5a 및 5b)를 제어하기 위한 신호선 구동 회로 제어 신호를 생성하며, 이들의 제어 신호들을 구동 IC들(23a 및 23b)을 통하여 각각 주사선 구동 회로들(3a 및 3b) 및 스위칭 회로들(5a 및 5b)에 전송한다. 또한, 외부 구동 회로(21)는 영상 신호들을 구동 IC들(23a 및 23b)을 통하여 각각 스위칭 회로들(5a 및 5b)에 전송한다.

상술한 이 주사선 구동 회로 제어 신호에는 스타트 펄스 및 클럭 펄스를 포함한다. 신호선 구동 회로 제어 신호는 스위칭 회로들(5a 및 5b)를 제어하는 스위치 제어 신호 ASW1U, ASW2U, ASW3U 및 ASW4U를 포함한다. 이들의 제어 신호들은 외부 구동 회로(21) 내의 제어 회로(22)에 의해 생성된다.

구동 IC들(23a 및 23b)은 TAB법을 사용하여 TCP가 실장되어 있다. 구동 IC들(23a 및 23b)에서의 각 영상 출력선은 스위칭 회로(5a 및 5b)를 통해 각 신호선에 접속된다.

영상 출력선들 각각이 N(N은 3이상의 정수)개 신호선들에 대응하는 각 그룹에 대해서, 각각의 스위칭 회로들(5a 및 5b)은 N개 신호선들 중 영상 출력선에 접속되는 신호선을 선택하고 이 신호선을 스위칭하여 영상 출력선에 접속한다.

본 실시예에서, N의 값은 일례로서 4로 한다. 이 경우에, 각 영상 출력선에 관하여 4개의 신호선들이 스위칭되어 영상 출력선에 접속된다. 따라서, 영상 출력선들의 수는 신호선들의 수의 1/4이 된다. 스위칭 회로(5a)에 대하여, 384개 영상 출력선들이 1536개 신호선들에 대하여 요구된다. 이에 의해, 3072개의 신호선들을 갖는 XGA형의 표시 패널 전체에서는, 영상 출력선들의 384개 출력 단자들을 갖는 구동 IC(23) 2개만이 요구된다.

상술한 바와 같은 이러한 스위치 접속을 행하지 않은 경우에는, 동일한 구동 IC가 $3072/384 = 8$ 개 요구된다. 이에 반하여, 본 실시예의 액정 표시 장치는 구동 IC 2개만을 필요로 한다. 따라서, 그 규모를 대폭 삭감할 수 있다.

구동 IC(23a)는 영상 신호들 D1~D384를 스위칭 회로(5a)에 전송한다. 구동 IC(23b)는 영상 신호들 D385~D768을 스위칭 회로(5b)에 전송한다.

도 2의 회로 블록도에 도시한 바와 같이, 스위칭 회로들(5a 및 5b)은 각각 영상 출력선들 2개에 대응하는, 기본 스위칭 회로(25)를 포함한다. 구체적으로, 스위칭 회로들(5a 및 5b) 각각은 기본 스위칭 회로(25)를 $384/2 = 192$ 개 구비한다.

도 3의 회로도에 도시한 바와 같이, 영상 신호들 D1 및 D2가 입력되는 기본 스위칭 회로(25)에서는, 영상 신호 D1을 전송하는 영상 출력선이 4개 선들로 분기된다. 이 영상 출력선들은 아날로그 스위치들 ASW1 내지 ASW4를 통하여 각각 신호선들 S1~S4에 접속된다. 여기서는, 신호선들 S1~S4를 제1 그룹이라고 부른다.

마찬가지로, 영상 신호 D2를 전송하는 영상 출력선도 4개 선들로 분기된다. 이 영상 출력선들은 아날로그 스위치들 ASW5 내지 ASW8을 통하여 각각 신호선들 S5~S8에 접속된다. 여기서는, 신호선들 S5~S8을 제2 그룹이라고 부른다.

스위치 제어 신호 ASW1U를 전송하는 제어선이 아날로그 스위치들 ASW1과 ASW7의 각 게이트 단자에 접속된다. 스위치 제어 신호 ASW2U의 제어선이 아날로그 스위치들 ASW2와 ASW8의 각 게이트 단자에 접속된다. 스위치 제어 신호 ASW3U의 제어선이 아날로그 스위치들 ASW3와 ASW5의 각 게이트 단자에 각각 접속된다. 스위치 제어 신호 ASW4U의 제어선이 아날로그 스위치들 ASW4와 ASW6의 각 게이트 단자에 접속된다.

모든 아날로그 스위치들 ASW1~ASW8은 p-채널 TFT로 구성된다. 스위치 제어 신호 ASW1U가 저 전위일 때, ASW1과 ASW7이 턴 온되고 영상 신호들이 신호선들 S1 및 S7에 공급된다. 스위치 제어 신호 ASW2U가 저 전위일 때, ASW2와 ASW8이 턴 온되고 영상 신호들이 신호선들 S2 및 S8에 공급된다. 스위치 제어 신호 ASW3U가 저 전위일 때, ASW3과 ASW5가 턴 온되고 영상 신호들이 신호선들 S3 및 S5에 공급된다. 스위치 제어 신호 ASW4U가 저 전위일 때, ASW4와 ASW6이 턴 온되고 영상 신호들이 신호선들 S4 및 S6에 공급된다. 다른 기본 스위칭 회로들은 상술한 바와 동일한 구성을 갖는다.

다음에, 신호선들의 구동 방법에 대하여 설명한다. 신호선을 선택하여 구동하는 방법에서는, 선택된 신호선에 영상 신호가 공급되었을 때, 자기 화소와 자기 신호선 사이, 자기 화소와 인접 신호선 사이 및 자기 신호선과 인접 신호선 사이 각각의 커패시팅 용량에 의해서 영상 신호가 전파되지 않은 부유 상태에 있는 인접 신호선의 전위를 영상 신호가 변화시킨다. 그에 의해, 신호선마다 화소의 기록 전위에 차가 발생하여 표시 얼룩짐이 발생한다는 문제가 있다.

따라서, 기록 시에 이러한 표시 얼룩짐이 발생하지 않도록 하기위해서, 본 실시예는 신호선이 공급되는 영상 신호의 극성이 반전될 때에는 인접 신호선에 전위 변동이 영향을 주지만, 영상 신호의 극성이 반전하지 않을 때에는 인접 신호선에 전위 변동이 영향을 주지 않는 것에 주목한다.

보다 구체적으로, L(L은 1 이상의 정수)번째 주사선의 각 화소에 영상 신호를 신호선을 통하여 기록할 때에, 하나의 영상 출력선이 N개 신호선들에 대응하는 각 그룹에 대해서, 제어 회로(22)는 L-1번째 선과 L번째 선 사이의 극성이 반전된 영상 신호가 공급되는 신호선을 먼저 선택하고, 극성이 반전하지 않은 영상 신호가 공급되는 신호선을 나중에 선택하도록 신호선의 선택 순서를 제어한다.

구체적으로, 기록이 종료된 부유 상태에 있는 신호선이 기록 중의 인접 신호선의 전위 변동의 영향을 받지 않도록, 극성이 반전되지 않은 신호선이 나중에 선택된다.

이하에서는, 상술한 제어 방법의 일례가 기술된다. 여기에는, 예를 들어, N의 값을 4로 가정하는 2H2V 반전 구동 방법이 취해지며, 2 수평 주사 기간마다 신호선에 공급되는 영상 신호의 극성들이 스위칭되고 매 세번째 선에서 극성 반전된 영상 신호가 인접하는 신호선에 공급된다.

도 4의 좌측의 도면에 도시한 바와 같이, n(n은 양의 정수)번째의 프레임에 대하여, 영상 신호 D1이 공급되는 신호선 S1의 열에 있어서의 각 화소의 극성은, Y1에서 Y4까지(++--+--...)의 순서이고, 각 화소의 극성은 2 수평 주사 기간마다 반전된다. 신호선 S2의 열에 있어서의 각 화소의 극성은(++--+--+...)의 순서이고, 신호선 S3의 열에 있어서의 각 화소의 극성은(--+--+--+...)의 순서이고, 신호선 S4의 열에 있어서의 각 화소의 극성은(--+--+--+...)의 순서이다. 상술한 각 화소의 모든 극성은 2 수평 주사 기간마다 반전된다.

본 실시예의 구동 방법에서는, 1 수평 주사 기간이 4개의 선택 기간으로 나뉘지고 신호선들을 선택하는 순서가 서로 다른 두 그룹들이 제공된다. 따라서, 제어 회로(22)는 각 그룹에서 4개의 아날로그 스위치 ASW를 순차적으로 턴 온하도록 스위치 제어 신호들 ASW1U~ASW4U를 생성한다.

도 4에서는, 주사선 Y2의 각 화소에 대하여, 주사선 Y1의 각 화소와 비교하여, 신호선들 S2, S4, S6 및 S8에서 극성이 반전되고, 신호선들 S1, S3, S5 및 S7에서는 극성이 반전되지 않는다.

따라서, 제1 그룹에 대해서는, 극성이 반전된 신호선들 S2 및 S4를 먼저 선택한 후, 신호선들 S1 및 S3를 선택한다. 제2 그룹에 대해서는, 극성이 반전된 신호선들 S6 및 S8을 먼저 선택한 후, 신호선 S5 및 S7을 선택한다. 각 그룹이 먼저 선택된 두개의 신호선들을 가지고 있다고 해도, 두개 신호선들 중 어느 것이나 먼저 선택될 수 있다. 마찬가지로, 선택의 순서도 나중에 선택된 두개 신호선들에 있어서 임의적이다.

여기서는, 도 4의 중앙에 있는 도면에 도시한 바와 같이, 주사선 Y2에 대해서는, 1 수평 주사 기간이 4개 기간으로 나누어질 때의 제1 선택 기간에 신호선 S4 및 S6이 선택되고, 제2 선택 기간에 신호선 S2 및 S8이 선택되고, 제3 선택 기간에 신

호선 S3 및 S5가 선택되고, 제4 선택 기간에 신호선 S1 및 S7이 선택된다. 이 때문에, 도 3에 도시한 기본 아날로그 스위치 블록에 대하여, 제어 회로(22)는 제1 선택 기간에 스위치 제어 신호 ASW4U를 저 전위로 설정하고, 제2 선택 기간에 스위치 제어 신호 ASW2U를 저 전위로 설정하고, 제3 선택 기간에 스위치 제어 신호 ASW3U를 저 전위로 설정하며, 제4 선택 기간에 스위치 제어 신호 ASW1U를 저 전위로 설정한다.

영상 신호 D2의 극성은 영상 신호 D1의 극성과 반대이다. 한편, 아날로그 스위치 ASW에 의한 신호선들 S1~S4 및 S5~S8의 스위칭은 S4와 S6 사이, S2와 S8 사이, S3와 S5 사이, S1과 S7 사이에서 각각 동시에 수행된다. 이 때문에, 도 4의 좌측의 도면에 도시한 바와 같이, 신호선들 S5~S8의 각 열에 있어서의 화소의 극성은 신호선들 S1~S4의 각 열에 있어서의 화소의 극성과 동일하다. 도 4의 우측의 도면에 도시한 바와 같이, 각 화소의 극성과 신호선들의 선택 순서를 통합함에 주목하라.

여기서, 양의 극성의 전위가 7V, 음의 극성의 전위가 3V인 중간조 래스터 표시를 가정한다. 도 4의 주사선 Y2의 행에 주의를 집중할 때, 제 1 그룹에서는, 제1 선택 기간에 신호선 S4가 선택되고 이 신호선의 전위는 3V에서 7V로 변동한다. 이 변동의 영향을 받아, 부유 상태에 있는 인접의 신호선들 S3 및 S5의 전위도 변동한다. 제2 선택 기간에 신호선 S2가 선택되면, 신호선 S2의 전위는 7V에서 3V로 변동한다. 이 변동의 영향을 받아 부유 상태에 있는 인접의 신호선들 S1 및 S3의 전위도 변동한다. 제3 선택 기간에 신호선 S3가 선택되면, 신호선 S3의 전위는 3V에서 변동하지 않는다. 따라서, 이때 부유 상태에 있는 인접의 신호선들 S2 및 S4는 전위 변동의 영향을 받지 않는다. 이 신호선 S3는 제1 선택 기간에 있어서 신호선 S4의 전위 변동의 영향을 받는다. 그러나, 제3 선택 기간에 영상 신호들이 화소내에 새롭게 기록되기 때문에, 제1 선택 기간에 있어서의 전위 변동의 영향은 남지 않는다. 마지막으로, 제4 선택 기간에 신호선 S1이 선택되면, 신호선 S1의 전위는 7V에서 변동하지 않는다. 이 때문에, 부유 상태에 있는 인접 신호선 S2는 전위 변동의 영향을 받지 않는다. 신호선 S1은 제2 선택 기간에 있어서 신호선 S2의 전위 변동의 영향을 받는다. 그러나, 제4 선택 기간에 영상 신호들이 화소내에 새롭게 기록되기 때문에, 제2 선택 기간에 있어서의 전위 변동의 영향은 남지 않는다.

상술한 바와 같이, 극성이 반전된 신호선들이 첫 번째 및 두 번째로 선택되고, 극성이 반전되지 않은 신호선들이 세 번째 및 네 번째로 선택된다. 따라서, 모든 신호선들이 전위 변동의 영향을 받지 않고 영상 신호를 화소 내에 기록할 수 있다. 여기서, 2번째 행의 주사선 Y2를 예를 들어 설명하였음에 주목하라. 그러나, 다른 모든 행에 대해서도 마찬가지다.

도 5는, 도 4의 경우에서와 같이, $n+1$ 번째의 프레임에 대하여 각 화소의 극성과 신호선의 선택 순서를 나타내고 있다. $n+1$ 번째의 프레임에서는, 각 화소의 극성이 n 번째의 프레임 내의 각 화소의 극성과 반대이지만, 신호선의 선택 순서는 n 번째 프레임에서와 마찬가지이다.

도 6은 각 아날로그 스위치들 ASW1~ASW4의 온 및 오프 상태를 주사선마다 통합한 도면이다. 도 6의 ○ 표시는 아날로그 스위치 ASW의 온 상태를 나타내며, × 표시는 아날로그 스위치 ASW의 오프 상태를 나타낸다. 예를 들어, 주사선 Y2에서는, 상술한 바와 같이, 아날로그 스위치들은 ASW4, ASW2, ASW3 및 ASW1의 순서로 순차적으로 턴 온된다. 이것은 n 번째의 프레임 및 $n+1$ 번째의 프레임에서도 마찬가지다.

그러므로, 본 실시예에 따르면, 1개의 영상 출력선이 N 개 신호선들에 대응하는 각 그룹 대해서, 선택된 신호선들은 아날로그 스위치 ASW를 통하여 영상 출력선에 접속된다. 이에 따라, 영상 출력선들의 수가 $1/N$ 로 줄어든다. 따라서, 구동 IC들(23)의 규모를 삭감할 수 있다. 그 결과, 비용 절감과 저소비 전력화를 도모할 수 있다.

본 실시예에 따르면, L 번째 주사선에 대하여, 각 그룹의 각각에 대하여, $L-1$ 번째 선과 L 번째 선 사이에서 극성이 반전된 영상 신호가 공급되는 신호선이 먼저 선택되고 그 사이에서 극성이 반전되지 않은 영상 신호가 공급되는 신호선이 나중에 선택된다. 따라서, 극성이 반전되지 않고 전위 변동이 없는 영상 신호가 나중에 신호선에 공급된다. 이에 따라서, 영상 신호들은 모든 신호선들에 대해서 전위 변동에 영향을 받지 않으며 화소들 내에 기록될 수 있다. 따라서, 표시 얼룩짐을 방지할 수 있고, 고품질의 화상 표시가 가능한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

본 실시예에서는, 4개 신호선들을 선택하기 위해 2H2V 반전 구동 방법이 채용된다. 그러나, 이 방법에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도 7의 n 번째 프레임 및 도 8의 $n+1$ 번째의 프레임에 도시한 바와 같이, N 의 값을 4로 가정하여, 4개 신호선들을 선택하는 4H4V 반전 구동 방법이 채용될 수 있으며, 4 수평 주사 기간마다 신호선에 공급되는 영상 신호의 극성이 스위칭되고 5번째 선마다 신호선의 극성이 반전된 영상 신호가 공급된다. 이 경우에, 극성이 반전된 영상 신호가 공급되는 신호선을 먼저 선택하고 극성이 반전하지 않은 영상 신호가 공급되는 신호선을 나중에 선택함으로써, 상술한 바와 같이, 표시 얼룩짐을 방지할 수 있다.

또한, 상술한 바와 같이 선택 순서를 제어함으로써, 예를 들면, 12개 신호선들을 선택하는 2H2V, 3H3V, 4H4V 또는 6H6V 반전 구동 방법을 채용한 경우라도, 마찬가지로 표시 얼룩짐을 방지할 수 있다. 그 위에, 상술한 바와 같은 선택 순서를 사용함으로써, N개 신호선들을 선택하는 mHmV 반전 구동 방법을 채용한 경우라도(m은 1을 제외하는 N의 약수), 마찬가지로 표시 얼룩짐을 방지할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는 XGA형의 표시 패널에 대하여 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 본 발명은 예를 들면 SXGA형 표시 패널 및 UXGA형 표시 패널과 같은 XGA형의 표시 패널 이외의 표시 패널에 대해서도 마찬가지로 적용될 수 있다.

<제2 실시예>

제1 실시예에서 기술한 바와 같이, 1 수평 주사 기간 중에 영상 신호를 복수의 신호선들로 스위칭함으로써 영상 신호를 공급하는 경우에, 신호선들의 수가 증가함에 따라, 영상 신호를 각각의 신호선에 공급하는 시간(이하, 기록 시간이라 함)이 짧아지게 된다. 이 때문에, 원하는 아날로그 전위를 신호선들을 통하여 화소에 기록하는 것이 끝나기 전에, 신호선들의 선택이 종료된다. 따라서, 화소내의 기록 부족이 발생할 수 있다.

기록 부족의 요인으로서, (i) L-1번째 선과 L번째 선 사이의 영상 신호의 극성 반전(이하 "수직 방향의 극성 반전"이라 함), (ii) S-1번째(S는 1 이상의 정수)로 선택되는 신호선과 S번째로 선택되는 신호선 사이의 영상 신호의 극성 반전(이하 "수평 방향의 극성 반전"이라 함)의 2개가 있다.

따라서, 선택된 신호선에 영상 신호의 아날로그 전위를 기록하는 난이도는, 요인들 (i) 및 (ii)의 조합에 의해, 아래와 같이 4가지 난이도가 존재한다.

(A) 기록의 가장 엄격한 조건은, 수직 방향과 수평 방향의 양방향으로 극성 반전하는 경우이다. (B) 2번째로 엄격한 조건은, 수직 방향에서만 극성이 반전하는 경우이다. (C) 3번째로 엄격한 조건은, 수평 방향에서만 극성이 반전하는 경우이다. (D) 기록의 가장 쉬운 조건은, 수직 방향과 수평 방향의 양방향으로 극성이 반전하지 않은 경우이다.

도 9의 상단 표는 1 수평 주사 기간 중에 신호선들의 선택 순서와 영상 신호들의 극성을 도시한다. 도 9의 하단 표에서는, 상술한 4가지 기록 조건들 (A) 내지 (D)가 상단 표의 선택 순서 및 영상 신호들의 극성에 기초하여 적용된다. 예를 들면, G1선의 2번째 행의 화소에 주목하면, 수직 방향에서는, 영상 신호의 극성이 1번째 행에 기록된 양의 극성으로부터 2번째 행의 음의 극성으로 반전한다. 한편, 수평 방향에서는, 영상 신호의 극성이 R2선 2번째 행의 양의 극성으로부터 G1선 2번째 행의 음의 극성으로 반전한다. 따라서, 이 화소의 기록 조건은 (A)이다.

마찬가지로, 모든 화소들에 대한 기록 조건은 도 9의 하단 표에 도시한 바와 같이 나타낼 수 있다. 여기서는, 예를 들어, Green 래스터 표시의 경우를 고려하여 다음을 알아낸다. 구체적으로, 도 9에 있어서, G1선 및 G3선이 동일한 기록 조건들을 갖는 데 대하여, 모든 기록 조건들 중 가장 엄격한 조건 (A)가 G2선에 포함되지 않는다.

도 9에 도시한 바와 같은 기록 순서에서, 모든 기록 조건들 (A) 내지 (D)에 있어서 기록 부족이 발생하지 않는 경우에는, 표시 상의 문제는 없다. 그러나, 모든 기록 조건들 중 가장 엄격한 조건 (A)에서만 기록 부족이 발생한 경우, G2선과 G1선 사이, G2선과 G3선 사이에서 액정 실효 전위에 차가 발생한다. 따라서, 이 차가 얼룩짐으로서 쉽게 보이게 되는 문제가 있다.

그래서, 본 실시예에서는, 이러한 얼룩짐이 보여지는 것을 방지하는 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 본 실시예의 액정 표시 장치의 기본적인 구성은 제1 실시예의 구성과 마찬가지로 주목하라. 따라서, 여기서는, 중복 설명이 생략되고, 제1 및 제2 실시예들의 차이인, 제어 회로(22)에서의 동작에 대해서만 설명한다.

도 9 상단 표의 2번째 행에 주목하면, 제1 실시예에서는, 1번째 행과 2번째 행 사이에서 극성이 반전하는 영상 신호가 공급되는 신호선들 R2선 및 G1선이 이 순서로 먼저 선택된다. 이후에, 극성이 반전하지 않은 영상 신호가 공급되는 신호선들 B1선 및 R1선이 이 순서로 선택된다. 이 선택의 순서에 대해서는, 극성 반전의 동일한 패턴이 반복되는 4번째 행에 있어서도 마찬가지이다.

한편, 본 실시예에 있어서의 액정 표시 장치의 제어 회로(22)는, 기록 조건들이 표시 화면 전체를 통해 균등하게 분산되도록 각 그룹에서 먼저 선택되는 신호선들의 선택 순서를 제어하는 것은 물론 나중에 선택되는 신호선들의 선택 순서도 제어한다. 구체적으로는, 이 기록 조건들은 L-1번째 선과 L번째 선 사이에서의 영상 신호의 극성 반전의 유무, S-1번째(S는 1 이상의 정수)로 선택된 신호선과 S번째로 선택된 신호선 사이에서의 영상 신호의 극성 반전의 유무에 관련된다.

구체적으로는, 도 10의 상단 표에 도시한 바와 같이, 1번째 행과 2번째 행 사이에서 극성이 반전하는 영상 신호가 공급되는 신호선들 G1선 및 R2선이 이 순서로 먼저 선택된다. 이후에, 극성이 반전하지 않은 영상 신호가 공급되는 신호선들 R1선 및 B1선이 이 순서로 선택된다. 이 경우에, 극성 반전의 동일한 패턴이 반복되는 4번째 행에서는, 먼저 선택되는 신호선들의 선택 순서가 R2선 및 G1선의 순서로 변경된다. 동시에, 나중에 선택되는 신호선의 선택 순서는 B1선 및 R1선의 순서로 변경된다. 마찬가지로, 3번째 행에서도, 1번째 행에서 먼저 선택된 복수의 신호선들의 선택 순서가 변경되며 나중에 선택된 복수의 신호선들의 선택 순서도 변경된다.

다른 행들에서도 마찬가지로 제어된다. 또한 다른 그룹들도 상술한 그룹과 마찬가지로 제어된다.

상술한 바와 같은 이러한 기록 순서에 있어서, Green 래스터 표시한 경우를 고려한다. 도 10의 하단 표에 도시한 바와 같이, G1, G2 및 G3선들의 기록 조건들은 각각, 동일한 수의 조건들 (A) 내지 (D)를 포함한다. 이에 의해, 조건 (A)만으로 기록 부족이 발생한 경우라도, 모든 선들이 동일한 기록 조건들을 갖는다. 그 결과, 기록 부족은 얼룩짐으로서 보여지기 어렵게 된다.

따라서, 본 실시예에 따르면, 각 화소들에 대한 기록 조건들이 표시 화면 전체를 통해 균등하게 분산되도록 각 그룹에서 먼저 선택된 복수의 신호선들의 선택 순서를 제어하는 것은 물론 나중에 선택된 복수의 신호선들의 선택 순서도 제어함으로써 모든 신호선들은 동일한 기록 조건들을 가지게 된다. 구체적으로는, 이 기록 조건들은 L-1번째 선과 L번째 선 사이에서의 영상 신호의 극성 반전의 유무, 각 신호선들에 있어서 S-1번째 선과 S번째 선 사이의 영상 신호의 극성 반전의 유무에 관련된다. 이에 따라, 기록 부족에 의해 발생한 얼룩짐이 보기 어렵게 될 수 있다.

<제3 실시예>

도 11의 등가 회로에 도시한 바와 같이, 각 화소는 커패시팅 용량 Cp1을 통해 자기 신호선 S1에 접속되고 커패시팅 용량 Cp2를 통해 인접 신호선 S2에 접속된다. 특히, 각 화소는 커패시팅 용량 Cp3를 통해 그 위 및 그 아래에 배치된 화소들에 접속된다. 도 11에서, Clc는 액정 용량이며 Ccs는 보조 용량이다.

각 화소 전극이 자기 신호선 S1의 전위 변동 dVsig_m(sig_m은 신호선의 번호)에 의해 커패시팅 용량 Cp1을 통해 받는 전위 변동량을 Vs라 가정한다. 각 화소 전극이 인접 신호선 S2의 전위 변동 dVsig_m+1에 의해 커패시팅 용량 Cp2를 통해 받는 전위 변동량을 Vn이라 가정한다. 각 화소 전극이 하부 화소의 전위 변동 dVpix에 의해 커패시팅 용량 Cp3를 통해 받는 전위 변동량을 Vv라 가정한다. 이때, Vs, Vn 및 Vv는, 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$V_s = (C_{p1}/C_{total}) \times dV_{sig_n} \cdots (1)$$

$$V_n = (C_{p2}/C_{total}) \times dV_{sig_n+1} \cdots (2)$$

$$V_v = (C_{p3}/C_{total}) \times dV_{pix} \cdots (3)$$

$$C_{total} = C_{p1} + C_{p2} + 2C_{p3} + C_{lc} + C_{cs}$$

도 12는 R(red), G(green) 및 B(blue)를 고려했을 때의 n번째 프레임에 있어서 각 화소의 극성 및 신호선들의 선택 순서를 나타내는 도면이다. 도 12에서, 예를 들어, R1, G1, B1 및 R2의 신호선들이 하나의 그룹이라 가정했을 때 G1선의 신호선에 주목한다. 이 때, G1선은 b행의 1 수평 주사 기간의 제1 선택 기간에 선택되며 음의 극성의 영상 신호가 공급된다. 그 후, G1선의 선택이 해제되고, 공급된 음의 전위는 c행의 1 수평 주사 기간에 있어서의 제4 선택 기간까지 G1선에서 부유 상태로 유지된다. 계속해서, c행의 제4 선택 기간에 다시 G1선이 선택되고, 음의 극성의 영상 신호가 여기에 공급된다. 그 후, G1선의 선택이 해제되어, d행의 제2 선택 기간에 다시 G1선이 선택되고, 이번에는 양의 극성의 영상 신호가 여기에 공급된다. 이 양의 전위는, 양의 극성의 영상 신호가 e행의 제3 선택 기간에 다시 공급되고 음의 극성의 영상 신호가 계속되는 1 수평 주사 기간(f행(b행과 동일한); 도시하지 않음)의 제1 선택 기간에 공급될 때까지, G1선에서 유지된다. 이상을 1 주기로서 가정하면, 양과 음의 극성들을 갖는 영상 신호들이 G1선에 공급된다.

이 때, G1 선에 공급되는 영상 신호의 극성 반전의 타이밍은 예를 들어, b행에서의 제1 선택 주기이다. 한편, d행에서는, 이 타이밍이 제2 선택 주기이다. 이러한 방식으로, 타이밍들이 1수평 주사 기간 내에서 서로 다르기 때문에, 신호선들의 전위에 극성의 변화(variation)가 발생한다. 구체적으로는, G1 선에서는, 양의 전위의 기간이 7인 반면, 음의 전위의 기간은 9이다. 도 11에 도시한 바와 같이, 유지 기간 동안의 화소 전위는 각 커패시터 용량들을 통해 양측에 인접하는 신호선들의 전위 변동에 의해 변동한다. 이 때문에, 신호선들의 전위에 상술한 극성의 변화가 발생하면, 화소가 유지되는 전위에도 변화가 발생한다. 이 변화는 액정에 인가되는 실효 전압의 차가 된다. 결과로서 이 차가 표시 얼룩짐으로서 보이는 문제가 있다.

그래서, 본 실시예에서는, 이러한 얼룩짐이 보이는 것을 방지하는 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 본 실시예의 액정 표시 장치의 기본 구성은 제1 실시예의 구성과 마찬가지로이고, 제어 회로(22)에서의 신호선들의 선택 순서가 변할 뿐임에 주목하라. 따라서, 여기서는 중복 설명은 생략하고, 제어 회로(22)에 의한 동작의 차이에 대하여만 설명한다.

도 13의 상단은 n번째 프레임에 있어서 선택된 신호선(Sig2)과 이것에 인접하는 신호선(Sig3)의 전위 거동(potential behavior)을 나타내는 전압 파형을 도시한다. 도 13의 하단은 신호선(Sig2)에 접속된 화소들 a2, b2, c2 및 d2의 전압 파형을 도시한다. 이들 화소들의 전위는 자기 신호선(선택된 신호선 Sig2) 및 인접 신호선(Sig3)의 전위 변동에 영향을 받아 변동된다. 도 13에서는, Green 래스터 표시를 가정하고, 녹색 화소의 전위 유지 거동에 주목함에 주의하자.

도 13의 상단에 도시한 바와 같이, 신호선(Sig2)에 있어서는, 제1 수평 주사 기간(도 13의 "1H"로 도시함)에 양의 극성의 영상 신호가 기록되고, 음의 극성의 영상 신호는 제2 수평 주사 기간의 시작으로부터 제4 수평 주사 기간의 제1 선택 기간의 끝까지 기록되며, 양의 극성의 영상 신호는 제4 수평 주사 기간의 제2 선택 기간의 시작으로부터 제5 수평 주사 기간의 끝까지 기록된다. 한편, 신호선(Sig3)에 있어서는, 제1 수평 주사 기간의 시작으로부터 제3 수평 주사 기간의 제1 선택 기간의 끝까지 음의 극성의 영상 신호가 기록되고, 제3 수평 주사 기간의 제2 선택 기간의 시작으로부터 제4 수평 주사 기간의 끝까지 양의 극성의 영상 신호가 기록되며, 제5 수평 주사 기간의 시작으로부터 제7 수평 주사 기간의 제1 선택 기간의 끝까지 음의 극성의 영상 신호가 기록된다.

다음에, G1 선(Sig2) 상의 각 화소들 a2, b2, c2 및 d2의 타임차트를 설명한다. 도 13의 타임차트 상에서의 검정 삼각형 표시는 화소가 유지 기간에 들어 가는 타이밍과 유지 거동의 1 사이클의 종료를 표시함에 주목하라. 특히, 하향의 검정 삼각형 표시는 양의 극성의 기록 전위가 유지됨을 나타내고, 상향의 검정 삼각형 표시는 음의 극성의 기록 전위가 유지됨을 나타낸다.

G1 선(Sig2)에서, a행의 화소 a2에 주목하면, 화소 a2에서는, 제1 수평 주사 기간(1H)의 제3 선택 기간에 양의 극성의 영상 신호의 아날로그 전압 레벨 $V_{p,a2}$ 가 기록된다. 화소 a2는 1H 종료 후 유지 기간에 진입한다.

제2 수평 주사 기간(2H)의 제1 선택 기간에서는, Sig2의 전위가 양에서 음으로 시프트하기 때문에, 화소 a2의 전위는 V_s 만큼 아래로 시프트한다. 2H의 제1 선택 기간에서는, 음의 영상 신호 전위가 화소 a2 아래에 위치된 화소 b2에 기록되고 화소 b2의 전위는 n-1번째 프레임에서 유지된 양의 전위에서 음의 전위로 시프트한다. 이 때문에, 이 시프트의 영향으로, 화소 a2의 전위는 V_v 만큼 아래로 시프트한다. 화소 a2는 이 전위를 3H의 제1 선택 기간의 끝까지 유지한다.

제3 수평 주사 기간(3H)의 제2 선택 기간에서는, 인접 신호선 Sig3의 전위가 음에서 양으로 시프트하기 때문에, 화소 a2의 전위는 V_n 만큼 위로 시프트한다. 화소 a2는 4H의 제1 선택 기간의 끝까지 이 전위를 유지한다.

제4 수평 주사 기간(4H)의 제2 선택 기간에서는, 자기 신호선 Sig2의 전위가 음에서 양으로 시프트하기 때문에, 화소 a2의 전위는 V_s 만큼 위로 시프트한다. 화소 a2는 이 전위를 4H의 끝까지 유지한다.

제5 수평 주사 기간(5H)의 제1 선택 기간에서는, 인접 신호선 Sig3의 전위가 양에서 음으로 시프트하기 때문에, 화소 a2의 전위는 V_n 만큼 아래로 시프트한다. 화소 a2는 이 전위를 5H의 끝까지 유지한다.

상기가 1 사이클이라 가정하면, 화소 a2는 다음 프레임에서 영상 신호가 화소 a2 내에 기록될 때까지 1 수평 주사 기간 동안 이 전위를 유지한다.

기록된 영상 신호 전위 $V_{p,a2}$ 및 상술한 유지 기간 내의 거동을 고려하면, 화소 a2의 실효 전위($V_{p,a2}$)_{eff}는 다음 수학적 식으로 나타낼 수 있다.

$$(V_{p_a2})_{eff} = (V_{p_a2} - V_{com}) + 7/16V_n - 9/16V_s - V_v \cdots (4)$$

마찬가지로, 다른 화소들 b2, c2 및 d2에 대한 실효 전위들 $(V_{p_b2})_{eff}$, $(V_{p_c2})_{eff}$ 및 $(V_{p_d2})_{eff}$ 는 각각 다음 수학식으로 나타낼 수 있다.

$$(V_{p_b2})_{eff} = (V_{com} - V_{p_b2}) - 7/16V_n - 7/16V_s + V_v \cdots (5)$$

$$(V_{p_c2})_{eff} = (V_{com} - V_{p_c2}) + 9/16V_n - 7/16V_s - V_v \cdots (6)$$

$$(V_{p_d2})_{eff} = (V_{p_d2} - V_{com}) - 9/16V_n - 9/16V_s + V_v \cdots (7)$$

각 수학식들 (4) 내지 (7)은 도 13의 우측 상단부에 확인을 위해서 도시된다. 여기서, 각 수학식에 있어서의 우변 제1항의 괄호 내의 전위는 기록 시의 액정 인가 전압을 표시하고, 우변 제2항 이후가 유지 시에 받는 전위 변동을 표시하고 있다. 우변 제1항은, 래스터 표시를 가정하는 경우, 동일해지기 때문에 다음의 수학식이 성립된다.

$$V_{pw} = (V_{p_a2} - V_{com}) = (V_{com} - V_{p_b2})$$

$$= (V_{com} - V_{p_c2}) = (V_{p_d2} - V_{com})$$

상측 및 하측에 배치된 화소들 사이의 실효 전위 차는 도 13의 우측 하단부에 도시되어 있다. 예를 들어, 화소 a2 및 b2 사이의 실효 전위 차 dV_{a_b} 는 다음 수학식에서 얻어진다.

$$dV_{a_b} = (V_{p_a2})_{eff} - (V_{p_b2})_{eff}$$

$$= 7/8V_n - 1/8V_s - 2V_v$$

상측 및 하측에 배치된 다른 화소들의 실효 전위 차는 마찬가지로 얻어질 수 있다.

마찬가지로, n번째 프레임에서 모든 녹색 화소들의 실효 전위들은 도 14 내지 도 20의 각 우측 상부의 수학식에서 얻어질 수 있다.

도 11에 도시한 커플링 용량들 C_{p1} , C_{p2} 및 C_{p3} 은 화소 구조에 기초하여 결정되는 용량들이다. 여기서, $C_{p1} = C_{p2}$, $C_{p3} = 0$ 으로 가정하면, 수학식 (1) 내지 (3)에 기초하여 $V_s = V_n$ 및 $V_v = 0$ 이 성립된다. 이들을 이용하여 수학식 (4) 내지 (7)을 다시 쓰면, 각 화소들의 실효 전위들은 아래와 같이 표현될 수 있다.

$$(V_{p_a2})_{eff} = V_{pw} - 1/8V_s \cdots (8)$$

$$(V_{p_b2})_{eff} = V_{pw} - 7/8V_s \cdots (9)$$

$$(V_{p_c2})_{eff} = V_{pw} + 1/8V_s \cdots (10)$$

$$(V_{p_d2})_{eff} = V_{pw} - 9/8V_s \cdots (11)$$

여기서, 화소의 유효 전위가 변동되지 않는 경우, 실효 전위가 다소 증가되는 경우, 실효 전위가 다소 감소되는 경우, 및 실효 전위가 감소되는 경우는 상대적으로, "0", "1", "-1" 및 "-2"로 각각 정의된다. 이 경우에, 수학식 (8) 내지 (11)은 아래와 같이 표현될 수 있다.

$$(V_{p_a2})_{eff} = -1 \cdots (11)$$

$$(V_{p_b2})_{eff} = -2 \cdots (12)$$

$$(V_{p_c2})_{eff} = 1 \cdots (13)$$

$$(V_{p_d2})_{eff} = -2 \cdots (14)$$

다음으로, $n+1$ 번째 프레임에서의 기록 순서에 대해서 설명한다.

도 21은 $n+1$ 번째 프레임에 대해서 각 그룹의 기록 순서가 도 12의 n 번째 프레임의 기록 순서와 동일할 때, 신호선들의 선택 순서와 영상 신호의 극성을 도시하는 도면이다.

예를 들어, R1, G1, B1 및 R2 선들의 그룹의 a행에 대해서, 도 12의 n 번째 프레임에 있어서는, 먼저 B1 선 및 R1 선의 신호선들을 이 순서로 선택하고, 나중에 G1 선 및 R2 선의 신호선들을 이 순서로 선택한다. 한편, 도 21의 $n+1$ 번째 프레임도 동일한 선택 순서를 갖는다.

도 22 내지 도 29의 각 상단은, 각 그룹에서의 기록 순서가 n 번째 프레임의 기록 순서와 동일하게 설정될 때 $n+1$ 번째 프레임에 있어서 자기 신호선(선택된 신호선)과 이것에 인접하는 신호선 각각의 전위 거동을 나타내는 전압 파형을 나타낸다. 도 22 내지 도 29의 각 하단은 자기 신호선에 접속된 각 화소들의 전압 파형을 나타낸다. 각 화소들은 유지 기간동안 자기 신호선과 인접 신호선의 전위 변동에 영향을 받는다.

도 30는 $n+1$ 번째 프레임에 있어서 각 그룹에서 먼저 선택된 신호선들의 선택 순서를 변경하고 도 12의 n 번째 프레임에 대하여 나중에 선택된 신호선들의 선택 순서를 변경한 경우에 신호선들의 선택 순서와 영상 신호들의 극성을 나타내는 도면이다.

예를 들면, R1, G1, B1 및 R2 선들의 그룹의 a행에서는, 도 12의 n 번째 프레임에 있어서, 먼저 B1선 및 R1선의 신호선들을 이 순서로 선택하고 나중에 G1선 및 R2 선의 신호선들을 이 순서로 선택한다. 한편, 도 30의 $n+1$ 번째 프레임에서는, 먼저 R1선 및 B1선의 신호선들을 이 순서로 선택하고 나중에 R2선 및 G1선의 신호선들을 이 순서로 선택한다.

도 31 내지 도 38의 상단은, 각 그룹의 기록 순서가 상술한 바와 같이 n 번째 프레임에서의 기록 순서로부터 변경되는 경우에 $n+1$ 번째 프레임에서 각각의 자기 신호선(선택된 신호선)과 이것에 인접한 신호선의 전위 거동을 나타내는 전압 파형을 도시한다. 도 31 내지 도 38의 하단은, 자기 신호선과 접속된 각 화소들의 전압 파형을 나타낸다.

도 39(a) 내지 도 39(c)는 비교예에서 각 화소들의 실효 전위들을 상대적으로 나타낸 도면이다. 도 39(a)는 n 번째 프레임에 대해서, 도 13 내지 도 20을 이용하여 얻어진, 각 화소들의 실효 전위들을 상대적으로 정의함으로써 얻어진 값들을 나타낸다. 도 39(b)는 기록 순서가 n 번째 프레임의 기록 순서와 동일하게 설정되는 경우에 $n+1$ 번째 프레임에서 도 22 내지 도 29를 이용하여 얻어진, 각 화소들의 실효 전위들을 상대적으로 정의함으로써 얻어진 값들을 나타낸다. 도 39(c)는 n 번째 프레임과 $n+1$ 번째 프레임에서 매 화소의 평균 실효 전위를 나타낸다. 도 39(a) 내지 도 39(c)는 Green 래스터 표시를 가정한 때의 도면임에 주목하라.

도 39(c)에서 G1선 내지 G8선이 신호선 방향으로 관찰될 때, G3선 및 G7선만이 상대 실효 전위들 "0" 및 "-2"만으로 구성되며 이 두 선들의 실효 전위는 그 밖의 선들과 서로 다를 수 있다. 또한, 표시 영역 전체를 관찰할 때, 상대 실효 전위들 "1" 및 "-1"이 우측 상단에서 좌측 하단의 방향으로 각각 연속적이며 직선적으로 배열됨을 알 수 있다.

상술한 바와 같이, n 번째 프레임 및 $n+1$ 번째 프레임이 동일한 기록 순서를 갖는 경우에, 양 프레임들은 동일한 상대 실효 전위의 배열을 갖는다. 따라서, G3선 및 G7선의 평균 실효 전위는 다른 선들의 평균 실효 전위와 다르다. 또한, 매크로적인 관점에서, 표시 영역은 우측 상단에서 좌측 하단의 방향으로 직선적인 실효 전위의 경사를 갖는다. 상술한 이 경사로 인해, 표시 화면 상에 얼룩짐이 쉽게 보일 수 있다.

한편, 도 40(a) 내지 도 40(c)는 일례에서 각 화소들의 실효 전위를 상대적으로 나타내는 도면이다. 도 40(a)는 n 번째 프레임에 있어서, 도 13 내지 도 20을 이용하여 얻어진 각 화소들의 실효 전위를 상대적으로 정의함으로써 얻어진 값들을 나타낸다. 도 40(b)는, n 번째 프레임과 $n+1$ 번째 프레임 사이에서 기록 순서가 변경되는 경우에, 도 31 내지 도 38을 이용하여 얻어진, 각 화소들의 실효 전위를 상대적으로 정의함으로써 얻어진 값들을 나타낸다. 도 40(c)는 n 번째 프레임과 $n+1$ 번째 프레임에서의 평균 실효 전위를 나타낸다. 도 40(a) 내지 도 40(c)도 또한 Green 래스터 표시를 가정한 경우이며, 도 40(a)는 도 39(a)와 동일한 도면임에 주목하라.

도 40(a) 내지 도 40(c)에 있어서, 예를 들면, G선의 a행의 화소에 주목하면, n 번째 프레임에서의 상대 실효 전위가 "-1"인데 대하여, $n+1$ 번째 프레임에서는 상대 실효 전위는 "1"이다. 따라서, 평균 실효 전위는 "0"이다.

상술한 바와 같이, 모든 화소에 있어서, n 번째 프레임의 실효 전위의 언밸런스는 $n+1$ 번째 프레임에서의 기록 순서를 변경함으로써 제거된다. 그러므로, 평균 밸런스를 잡을 수 있다.

결과로서, 도 40(c)에 도시한 바와 같이, 각 화소들에 있어서의 평균 실효 전위는, 화면 전체로 "0"과 "-2"가 바둑판 형상 (checked pattern)에 규칙적으로 배열된 상태가 된다. 이에 따라, 얼룩짐이 보이기 힘들다. 또, 커패시터 용량 $Cp1$, $Cp2$ 및 $Cp3$ 을 최적화함으로써 "0"과 "-2"로 나타낸 화소들의 실효 전위차를 최적화하는 것도 가능하다.

따라서, 본 실시예에 따르면, n 번째 프레임과 $n+1$ 번째 프레임 사이에서 각 그룹에서 먼저 선택된 신호선의 선택 순서를 변경하고, 나중에 선택된 신호선의 선택 순서를 변경함으로써, 각 화소들에 있어서의 실효 전위의 평균 밸런스를 n 번째 프레임과 $n+1$ 번째 프레임 사이에서 얻을 수 있다. 그 결과로서, 화면 전체로 볼 때 평균 실효 전위는 규칙적으로 배열된 상태가 된다. 이에 따라서, 얼룩짐이 보이기 힘들게 할 수 있다.

본 실시예에서는, n 번째 프레임과 $n+1$ 번째 프레임 사이의 각 프레임에 대해서 기록 순서가 변경됨에 주목하라. 그러나, 이 기록 순서가 여기에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 2 프레임마다 기록 순서를 변경해도 좋다. 이 경우에도, 상술 것과 유사한 효과를 얻을 수 있다.

상기에 기초하여, 1개의 영상 출력선을 복수의 (N 개) 신호선들로 분할함으로써 구동하는 경우에, 기록 부족 및 커패시터 용량의 영향을 고려하여 아날로그 신호들을 기록하는 가장 바람직한 방법은 다음의 조건들을 포함한다.

(1) 1 수평 주사 기간 중의 N 개 신호선 선택 기간 중, 자기 신호선이 선택되지 않는 부동 상태에서 인접 신호선과의 커패시터 용량의 영향을 받지 않도록, $L-1$ 번째 선과 L 번째 선 사이에서 극성이 반전된 영상 신호가 공급되는 신호선을 먼저 선택하고, 극성이 반전하지 않은 영상 신호가 공급되는 신호선을 나중에 선택하도록 각 그룹에서 선택 순서를 제어하는 것.

(2) 1 수직 주사 기간 내의 각 화소에 있어서 $L-1$ 번째 선과 L 번째 선 사이에서의 영상 신호의 극성 반전의 유무 및 신호선들을 선택할 때의 $S-1$ 번째 선과 S 번째 선 사이에서의 영상 신호의 극성 반전의 유무에 대한 기록 조건이 전체 표시 화면에 걸쳐서 균등하게 분산되도록, 각 그룹에서 먼저 선택되는 신호선들의 선택 순서를 제어하는 것은 물론, 나중에 선택되는 신호선의 선택 순서도 제어하는 것.

(3) 유지 기간 중에 있어서 커패시터 용량의 영향에 의한 화소의 전위 변동을 특정 선에 기우는 일없이 공간적으로 분산하도록, 그 사이의 일정 간격의 프레임 각각에 대해서, 각 그룹에서 먼저 선택된 신호선의 선택 순서를 변경하는 것은 물론, 나중에 선택된 신호선의 선택 순서도 변경하는 것.

특히, 상술한 세가지 조건들을 동시에 만족함으로써, 얼룩짐이 보이기 힘든 고품위의 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기 각 실시예들 이외의 기록 순서가 채용되는 경우나, 1 그룹에서의 신호선들의 수를 $N=4$ 이외로 설정한 경우에서도, 상기의 세가지 조건들을 충족시킴으로써 마찬가지로의 효과를 발휘할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 구동 IC의 규모를 삭감하여 비용을 절감할 수 있고, 소비 전력을 억제할 수 있음과 동시에, 모든 신호선이 전위 변동의 영향을 받는 일이 없기 때문에 각 화소에 있어서의 전위도 변동하지 않게 표시 얼룩짐을 방지할 수 있고, 고품질의 화상 표시가 가능한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 주사선들과 복수의 신호선들의 각 교차부에 화소가 배치된 화소 표시부와,

영상 신호들을 영상 출력선들을 통하여 공급하는 구동 IC들과,

상기 구동 IC들로부터의 상기 영상 출력선들 각각이 N (N 은 3 이상의 정수)개의 신호선들에 대응하는 각 그룹에 대해서 각각 N 개 신호선들로부터 선택된 신호선을 상기 영상 출력선에 접속하는 스위칭 회로들과,

상기 신호선들을 통하여 L (L 은 1 이상의 정수)번째 주사선에 있어서의 각 화소에 영상 신호들을 기록할 때 상기 각 그룹에 대하여, $L-1$ 번째 선과 L 번째 선 사이에서 극성이 반전된 영상 신호가 공급되는 신호선을 먼저 선택하고 그 극성이 반전되지 않은 영상 신호가 공급되는 신호선을 나중에 선택하는 제어 회로

를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제어 회로는, 상기 각 신호선에 대하여 $L-1$ 번째 선과 L 번째 선 사이의 영상 신호의 극성 반전의 유무 및 $S-1$ (S 는 1 이상의 정수)번째로 선택되는 신호선과 S 번째로 선택되는 신호선 사이의 영상 신호의 극성 반전의 유무에 대한 각 화소의 기록 조건들이 전체 표시 화면에 걸쳐서 균등하게 분산되도록, 각 그룹에서 먼저 선택되는 복수의 신호선들의 선택 순서를 제어하는 것은 물론 나중에 선택되는 복수의 신호선들의 선택 순서도 제어하는 액정 표시 장치.

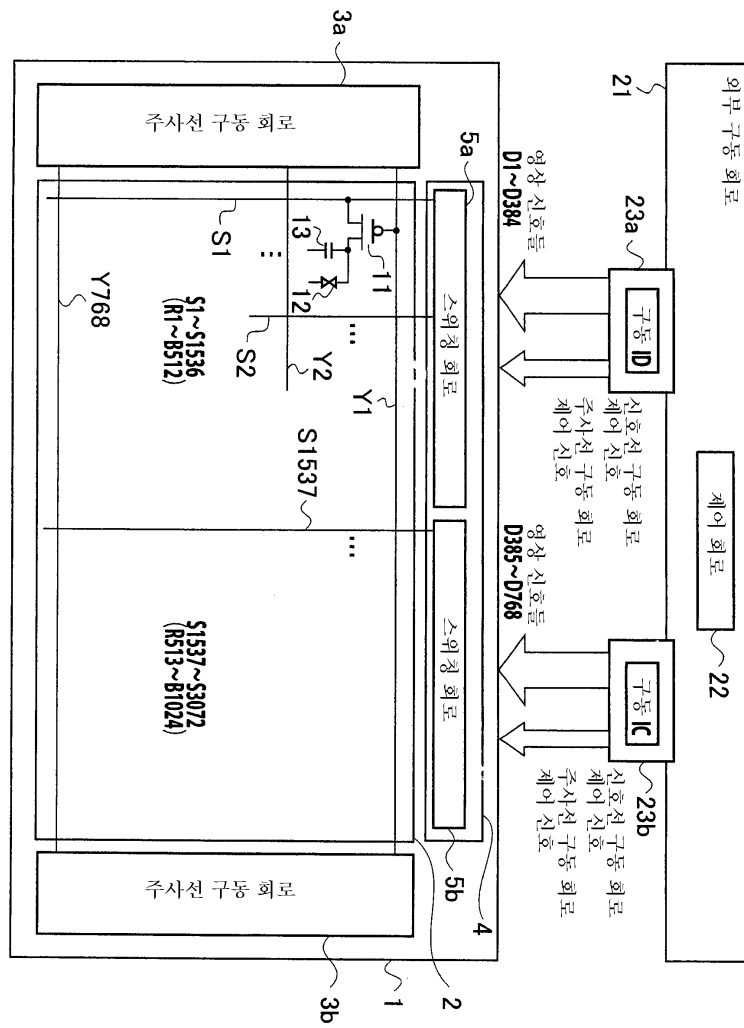
청구항 3.

제1항에 있어서,

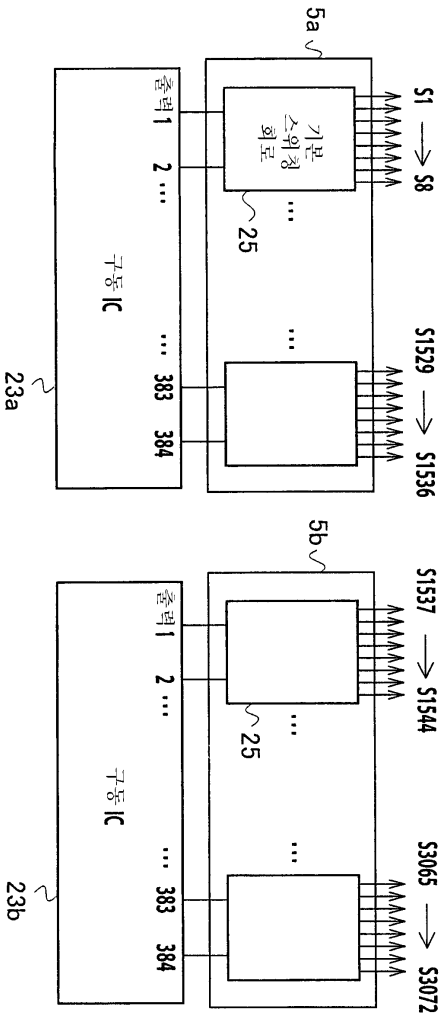
상기 제어 회로는 일정 간격의 프레임들 각각에 대해서, 각 그룹에서 먼저 선택된 신호선들의 선택 순서를 변경하는 것은 물론 나중에 선택된 신호선들의 선택 순서도 변경하는 액정 표시 장치.

도면

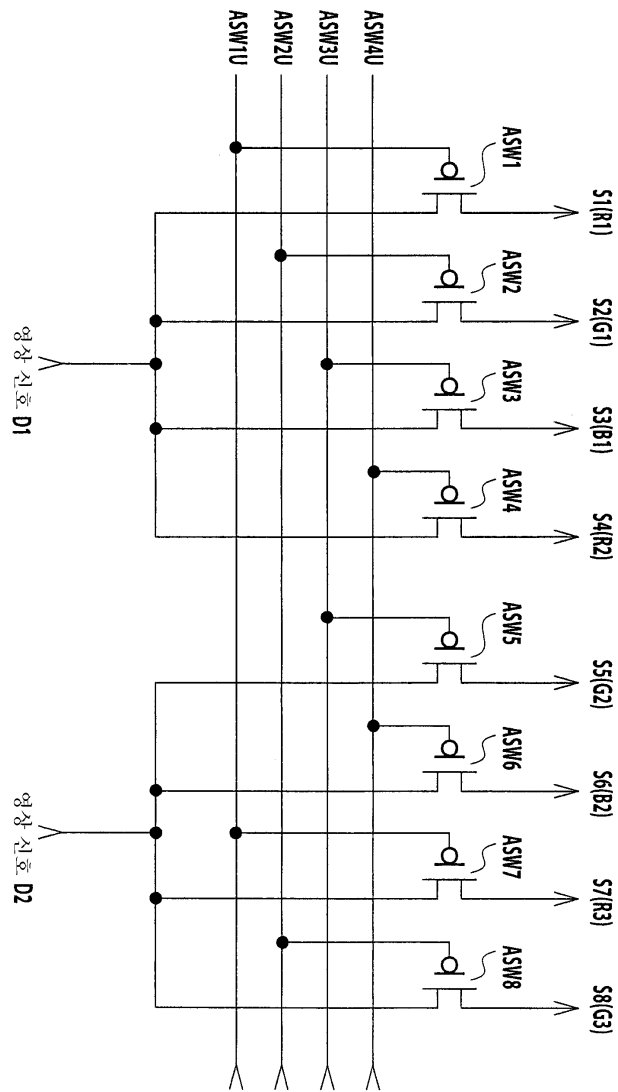
도면1



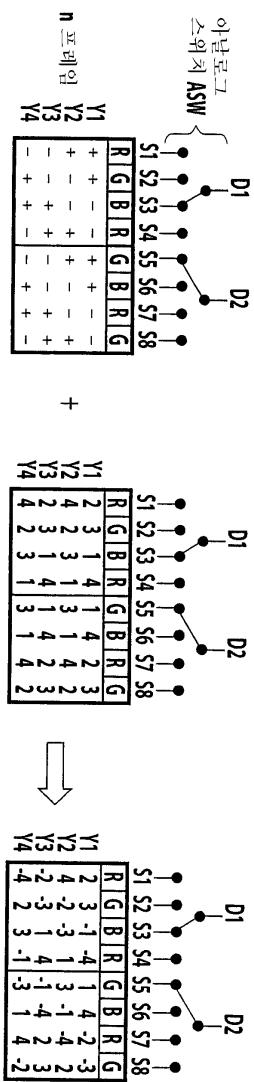
도면2



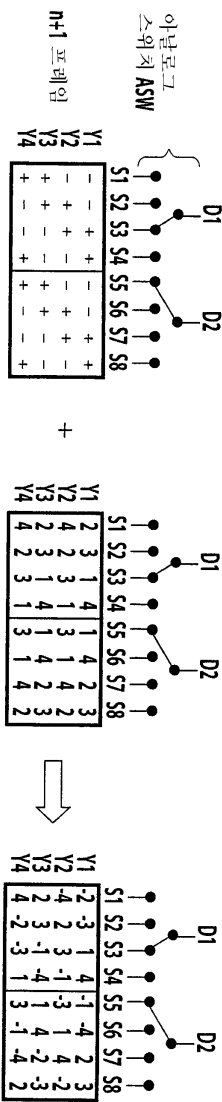
도면3



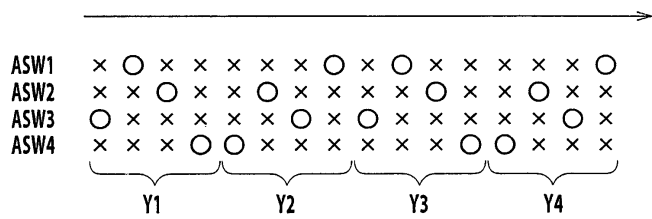
도면4



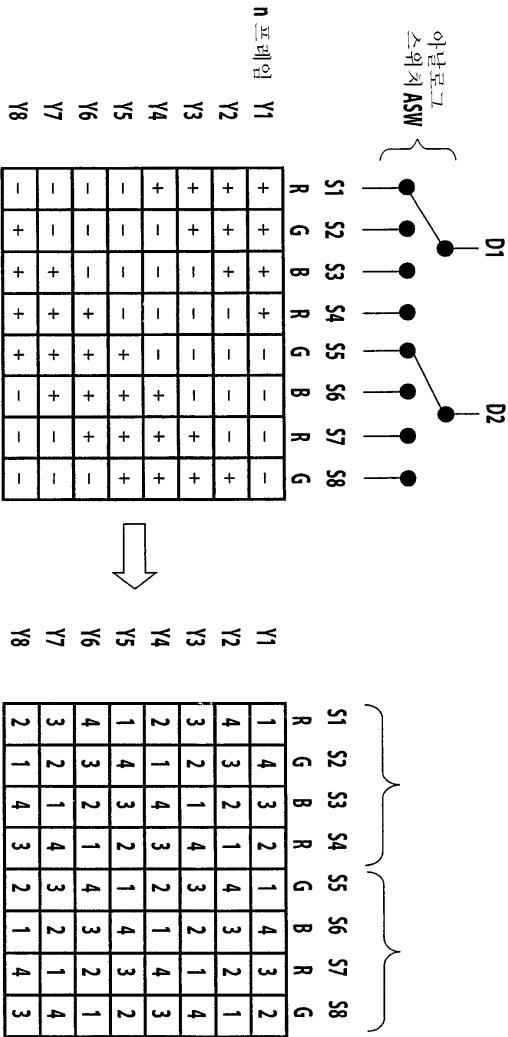
도면5



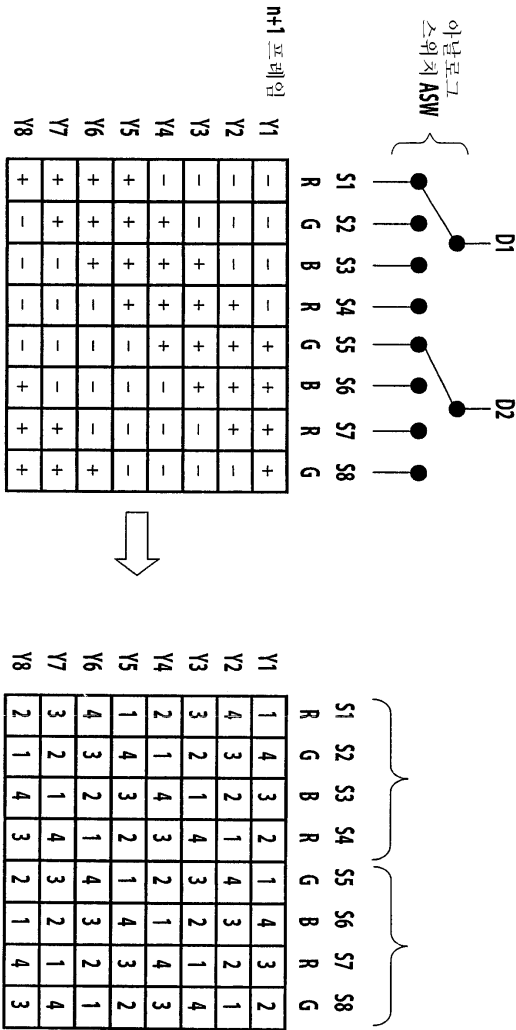
도면6



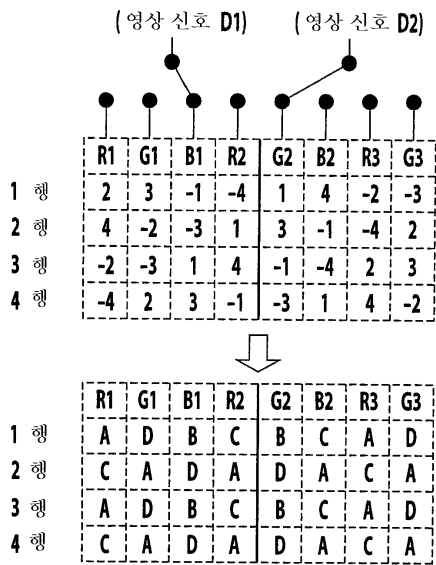
도면7



도면8



도면9

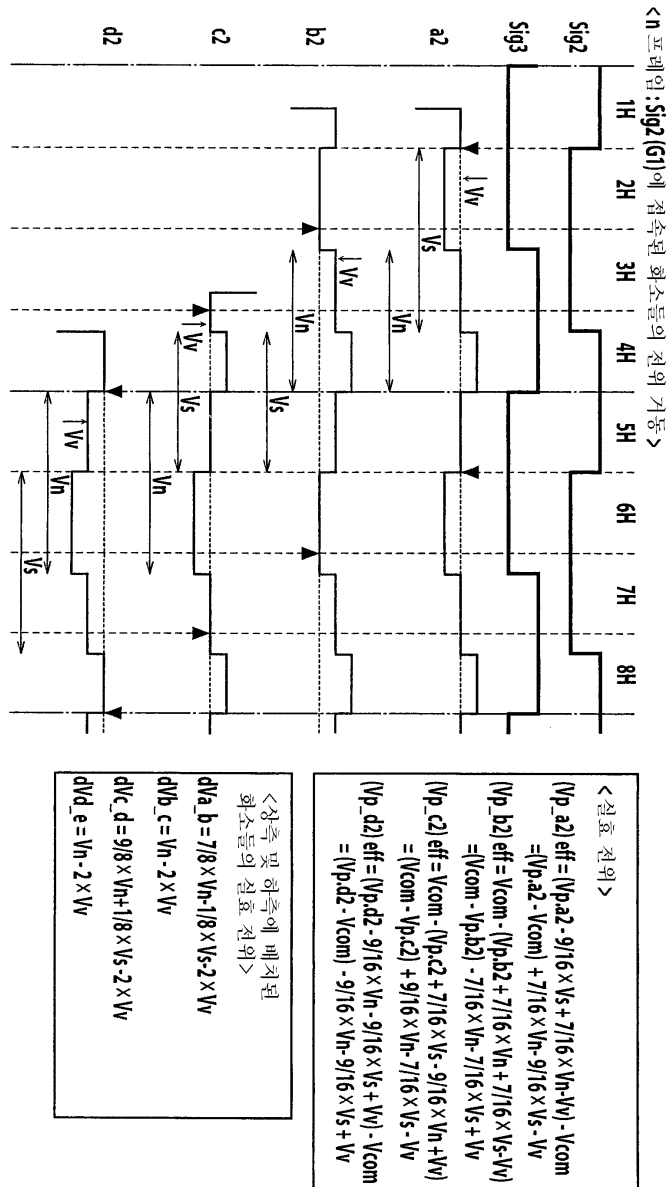


도면12

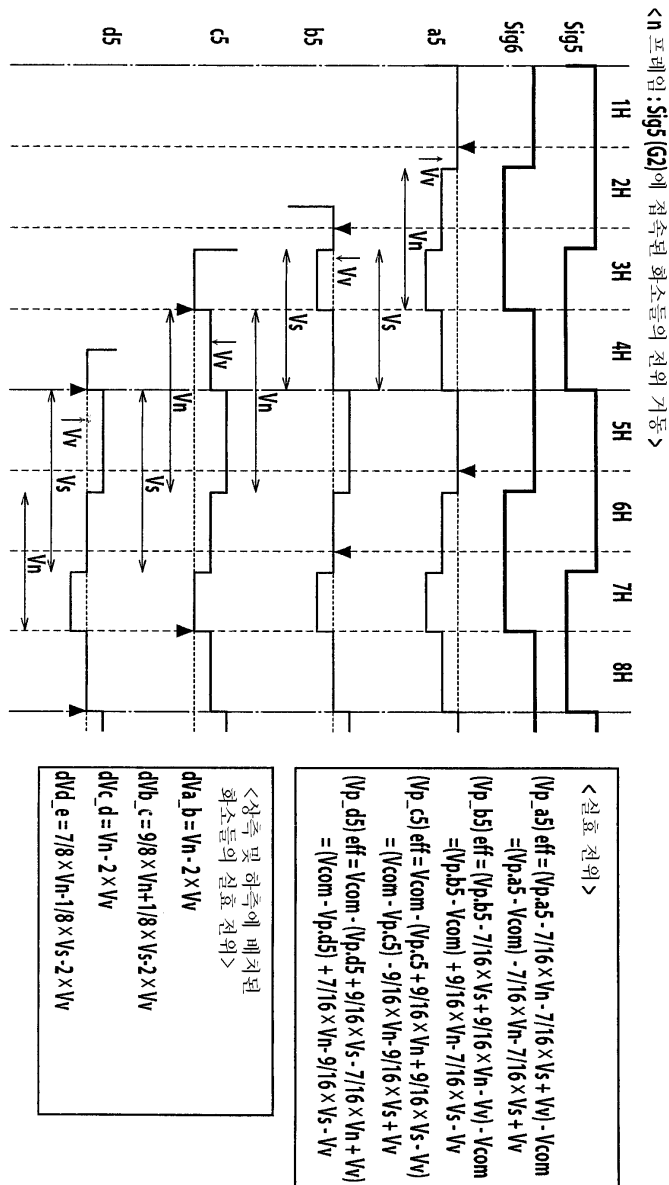
<n 프레임>

양	7	7	7	7	9	9	9	9	7	7	7	7	9	9	9	9	7	7	7	7	9	9	9	9	7
음	9	9	9	9	7	7	7	7	9	9	9	9	7	7	7	7	9	9	9	9	7	7	7	7	9
Sig No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	R1	G1	B1	R2	G2	B2	R3	G3	B3	R4	G4	B4	R5	G5	B5	R6	G6	B6	R7	G7	B7	R8	G8	B8	R9
a	2	3	-1	-4	1	4	-2	-3	2	3	-1	-4	1	4	-2	-3	2	3	-1	-4	1	4	-2	-3	2
b	3	-1	-4	2	4	-2	-3	1	3	-1	-4	2	4	-2	-3	1	3	-1	-4	2	4	-2	-3	1	3
c	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1
d	-4	2	3	-1	-3	1	4	-2	-4	2	3	-1	-3	1	4	-2	-4	2	3	-1	-3	1	4	-2	-4
e	2	3	-1	-4	1	4	-2	-3	2	3	-1	-4	1	4	-2	-3	2	3	-1	-4	1	4	-2	-3	2

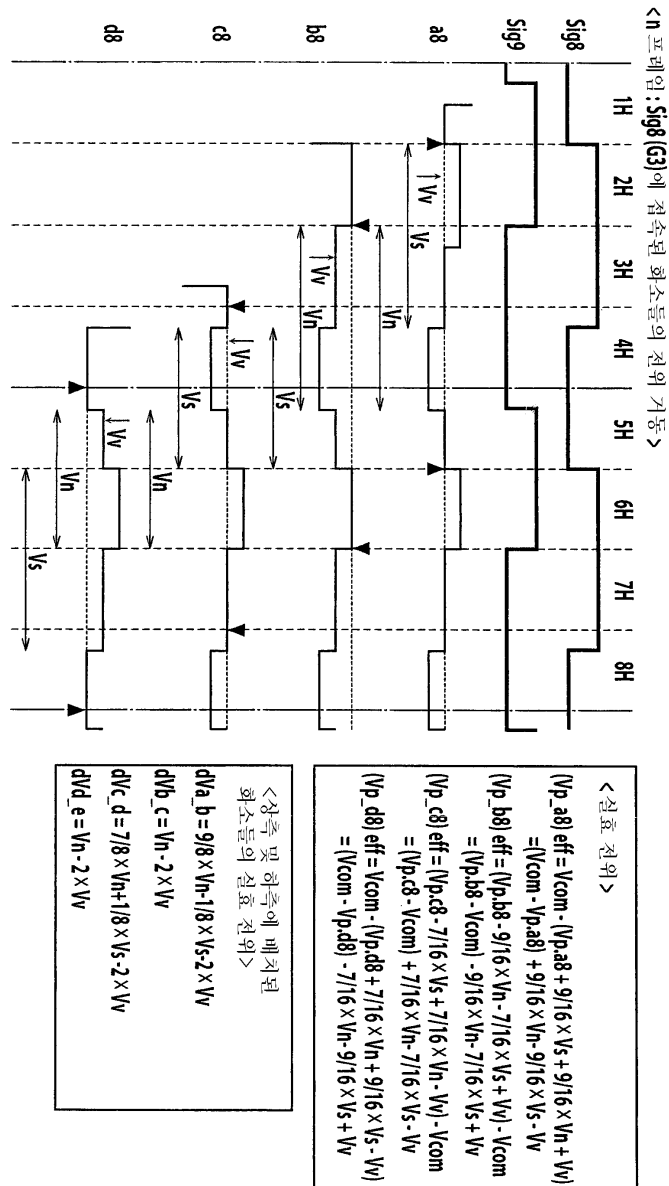
도면13



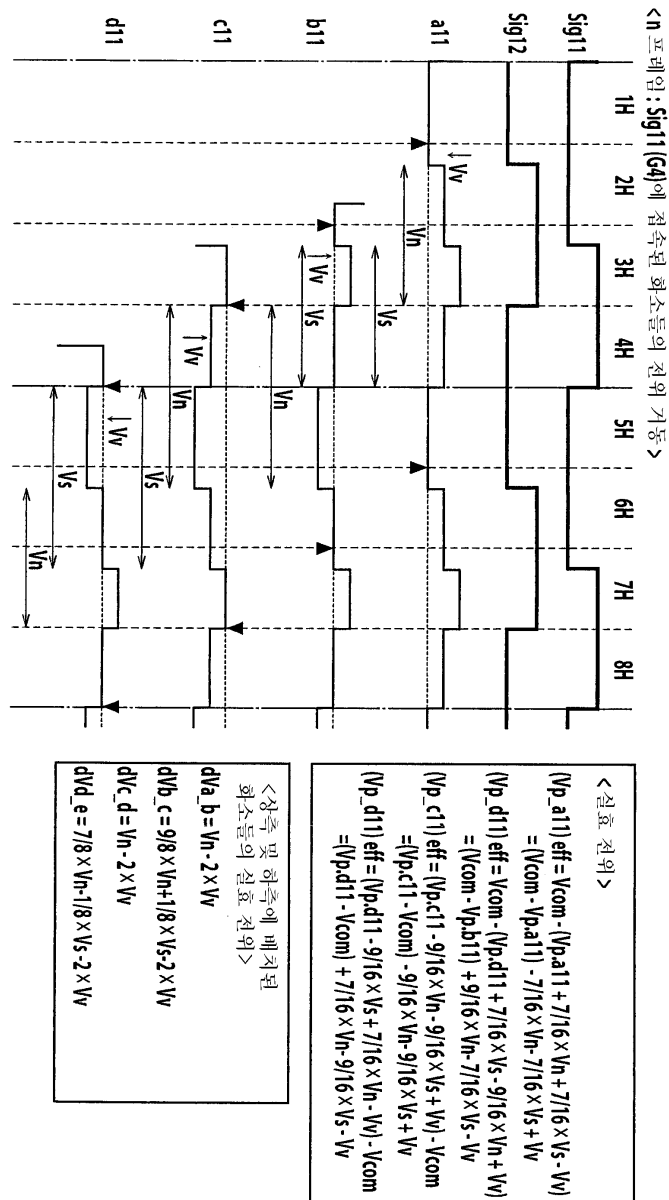
도면14



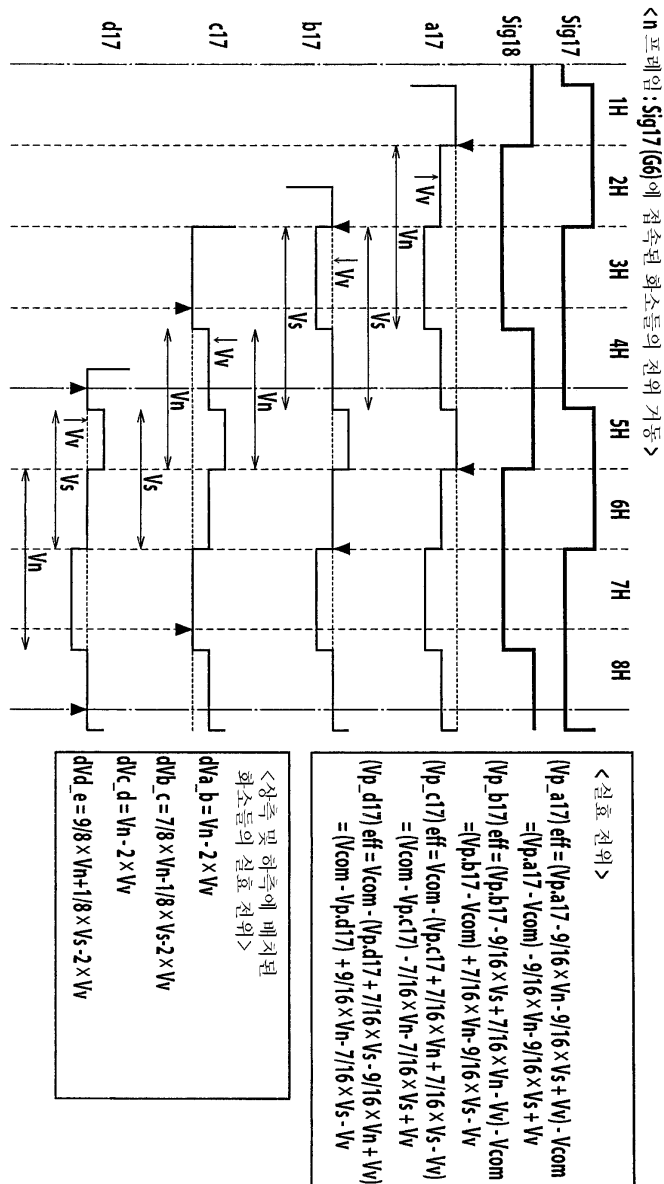
도면15



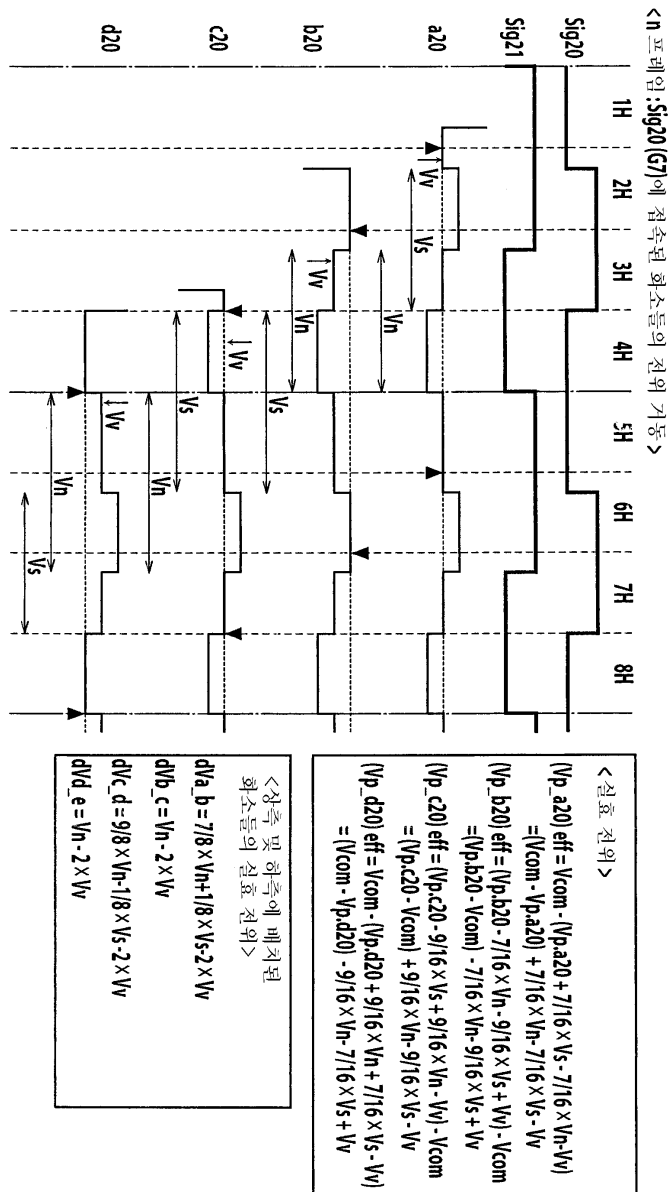
도면16



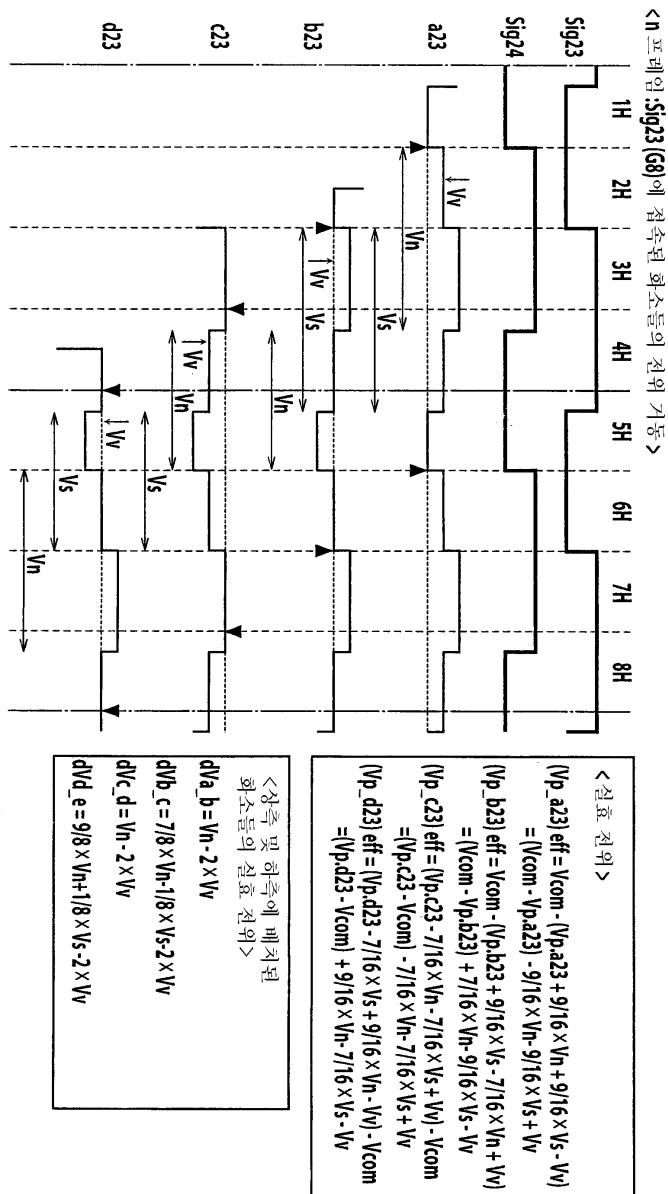
도면18



도면19



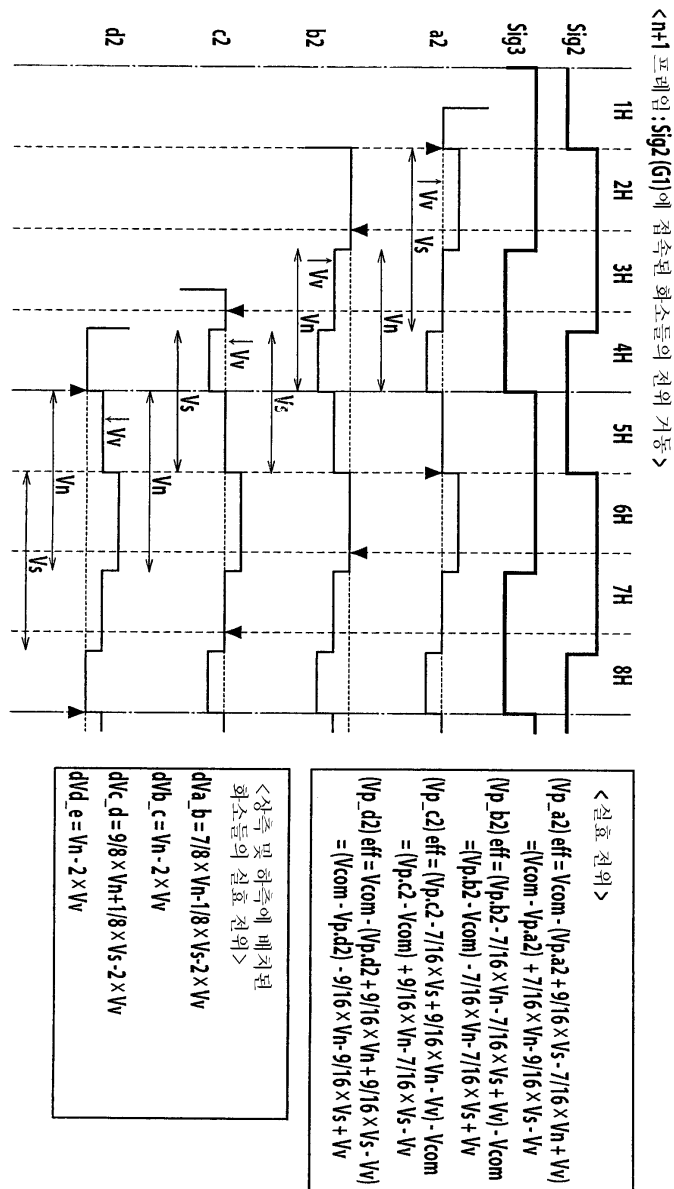
도면20



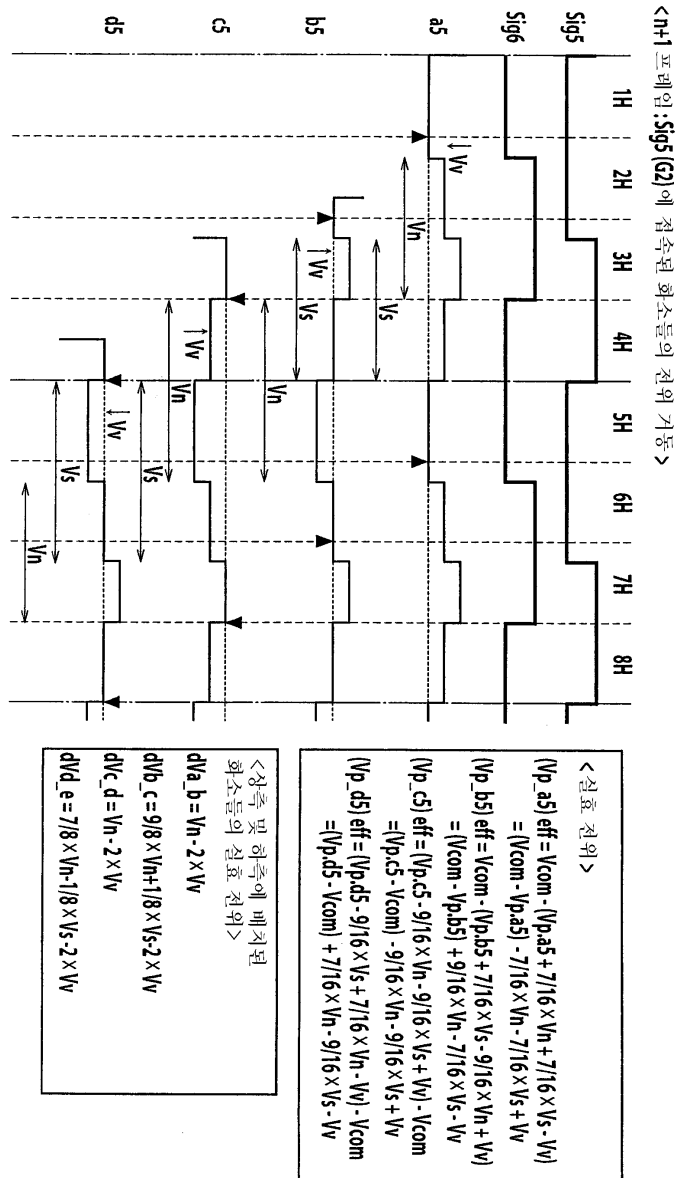
도면21

<n+1 프레임>																								
양	7	7	7	7	9	9	9	9	9	7	7	7	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	7
음	9	9	9	9	7	7	7	7	7	9	9	9	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	9	9
Sig No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	R1	G1	B1	R2	G2	B2	R3	G3	B3	R4	G4	B4	R5	G5	B5	R6	G6	B6	R7	G7	B7	R8	G8	B8
a	-2	-3	1	4	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1	-4	2	3
b	-3	1	4	-2	-4	2	3	-1	-3	1	4	-2	-4	2	3	-1	-3	1	4	-2	-4	2	3	-1
c	1	4	-2	-3	2	3	-1	-4	1	4	-2	-3	2	3	-1	-4	1	4	-2	-3	2	3	-1	-4
d	4	-2	-3	1	3	-1	-4	2	4	-2	-3	1	3	-1	-4	2	4	-2	-3	1	3	-1	-4	2
e	-2	-3	1	4	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1	-4	2	3

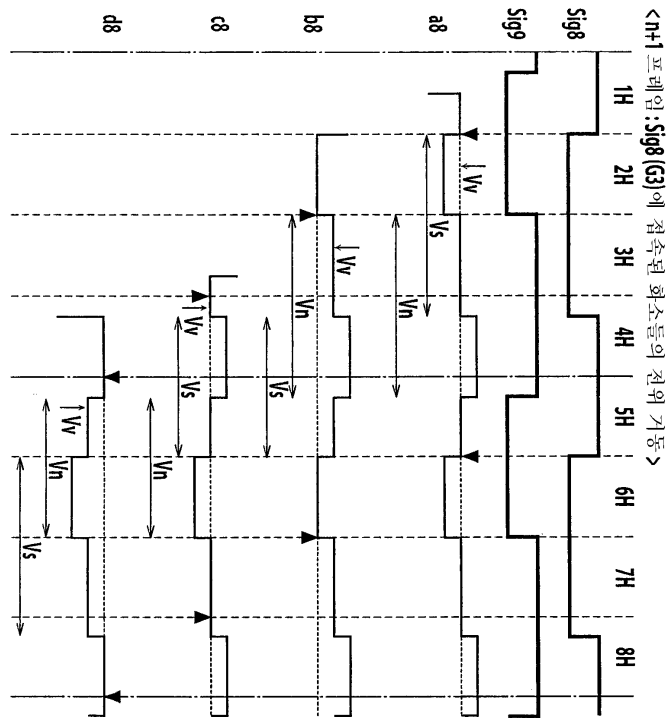
도면22



도면23



도면24



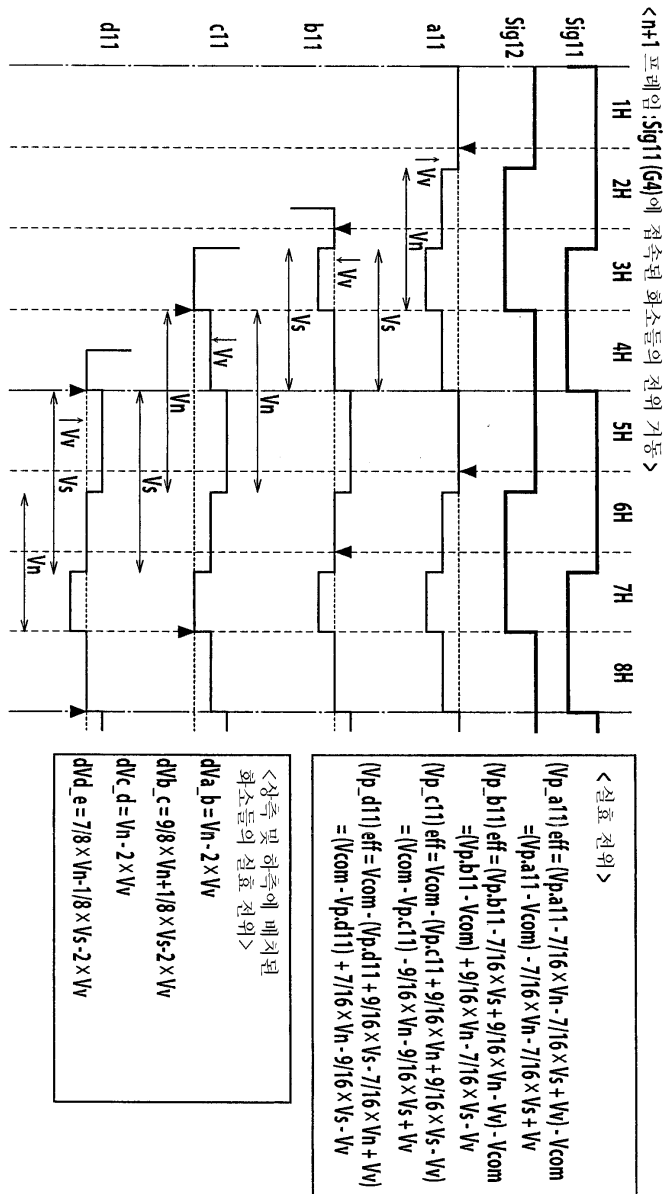
<실효 전위>

$$\begin{aligned} (Vp_a8)_{eff} &= (Vp_a8 - 9/16 \times Vs + 9/16 \times Vh - Vv) - Vcom \\ &= (Vp_a8 - Vcom) + 9/16 \times Vh - 9/16 \times Vs - Vv \\ (Vp_b8)_{eff} &= Vcom - (Vp_b8 - 9/16 \times Vh - 7/16 \times Vs - Vv) \\ &= (Vcom - Vp_b8) - 9/16 \times Vh - 7/16 \times Vs + Vv \\ (Vp_c8)_{eff} &= Vcom - (Vp_c8 + 7/16 \times Vs - 7/16 \times Vh + Vv) \\ &= (Vcom - Vp_c8) + 7/16 \times Vh - 7/16 \times Vs - Vv \\ (Vp_d8)_{eff} &= (Vp_d8 - 7/16 \times Vh - 9/16 \times Vs + Vv) - Vcom \\ &= (Vp_d8 - Vcom) - 7/16 \times Vh - 9/16 \times Vs + Vv \end{aligned}$$

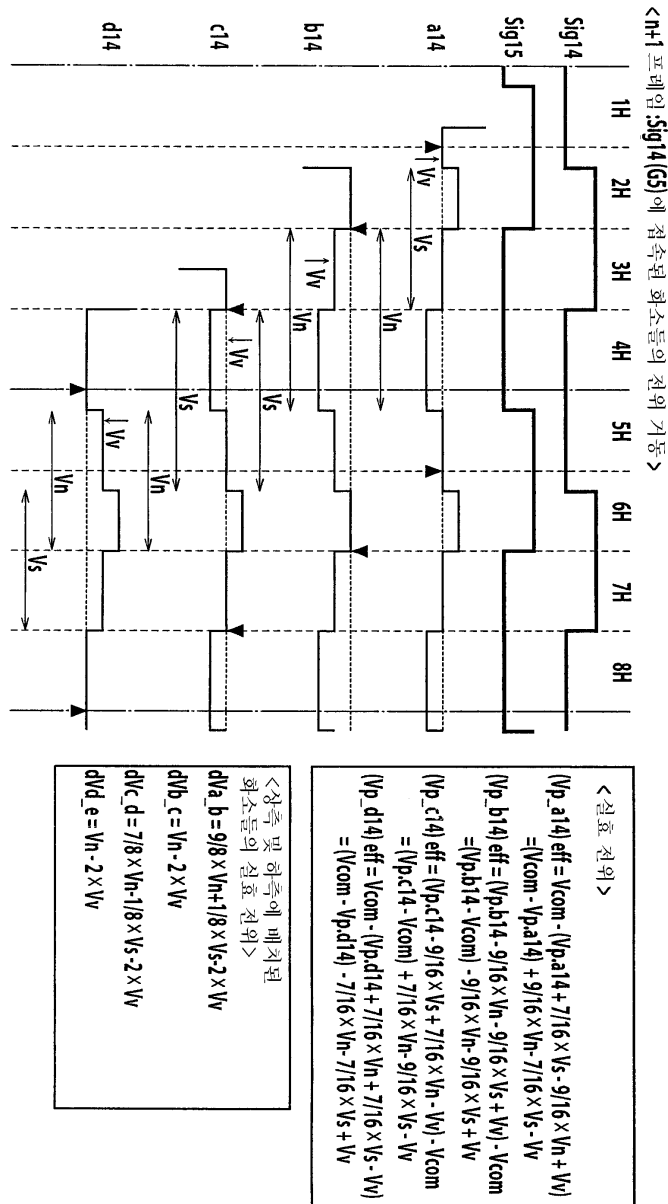
<상측 및 하측에 배치된 회소들의 실효 전위>

$$\begin{aligned} dVa_b &= 9/8 \times Vh - 1/8 \times Vs - 2 \times Vv \\ dVb_c &= Vh - 2 \times Vv \\ dVc_d &= 7/8 \times Vh + 1/8 \times Vs - 2 \times Vv \\ dVd_e &= Vh - 2 \times Vv \end{aligned}$$

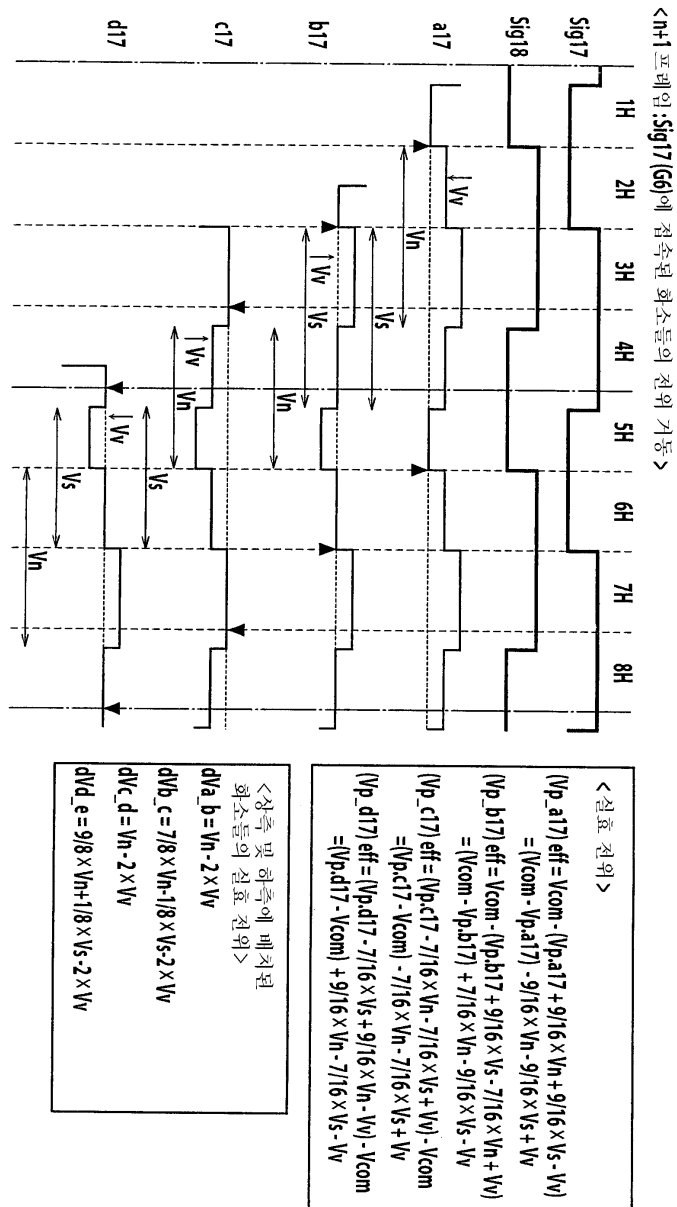
도면25



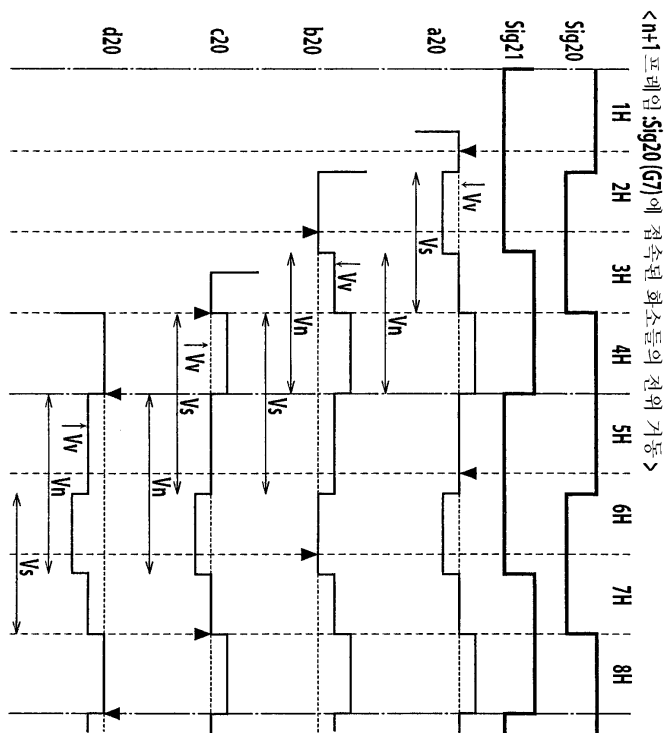
도면26



도면27



도면28



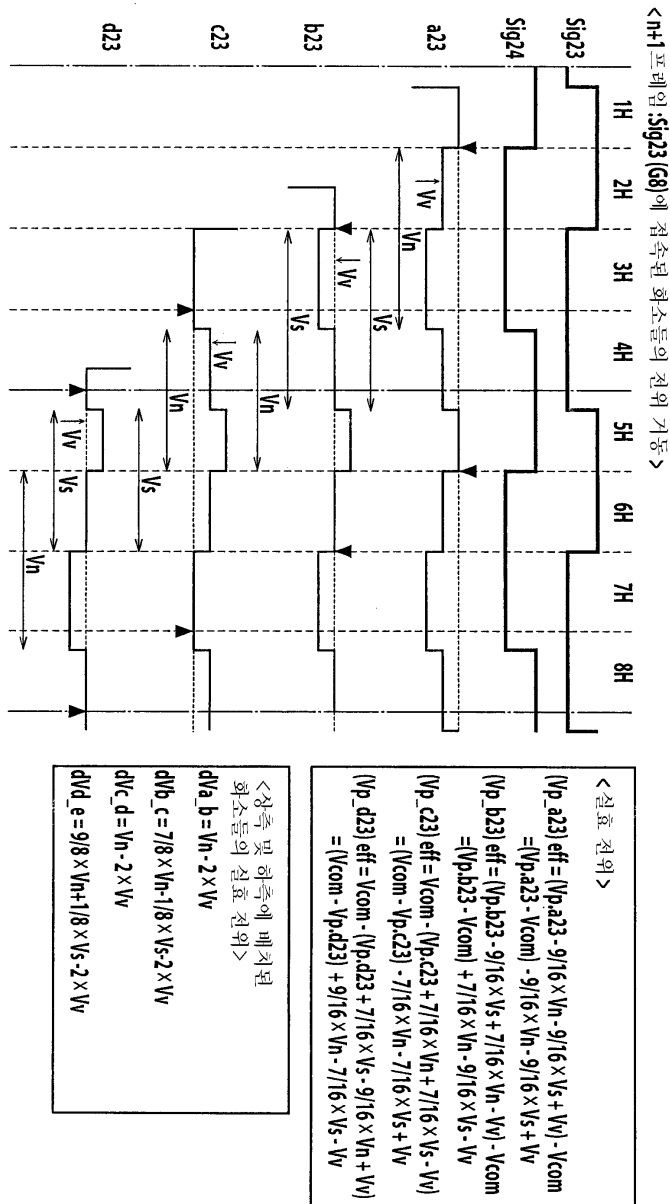
< 신호 전위 >

$$\begin{aligned} (Vp_a20)_{eff} &= (Vp_a20 - 7/16 \times Vs + 7/16 \times Vn - Vv) - Vcom \\ &= (Vp_a20 - Vcom) + 7/16 \times Vn - 7/16 \times Vs - Vv \\ (Vp_b20)_{eff} &= Vcom - (Vp_b20 + 7/16 \times Vn + 9/16 \times Vs - Vv) \\ &= Vcom - Vp_b20 - 7/16 \times Vn - 9/16 \times Vs + Vv \\ (Vp_c20)_{eff} &= Vcom - (Vp_c20 + 9/16 \times Vs - 9/16 \times Vn + Vv) \\ &= Vcom - Vp_c20 + 9/16 \times Vn - 9/16 \times Vs - Vv \\ (Vp_d20)_{eff} &= (Vp_d20 - 9/16 \times Vn - 7/16 \times Vs + Vv) - Vcom \\ &= (Vp_d20 - Vcom) - 9/16 \times Vn - 7/16 \times Vs + Vv \end{aligned}$$

< 상측 및 하측에 배치된 회소들의 신호 전위 >

$$\begin{aligned} dVa_b &= 7/8 \times Vn + 1/8 \times Vs - 2 \times Vv \\ dVb_c &= Vn - 2 \times Vv \\ dVc_d &= 9/8 \times Vn - 1/8 \times Vs - 2 \times Vv \\ dVd_e &= Vn - 2 \times Vv \end{aligned}$$

도면29

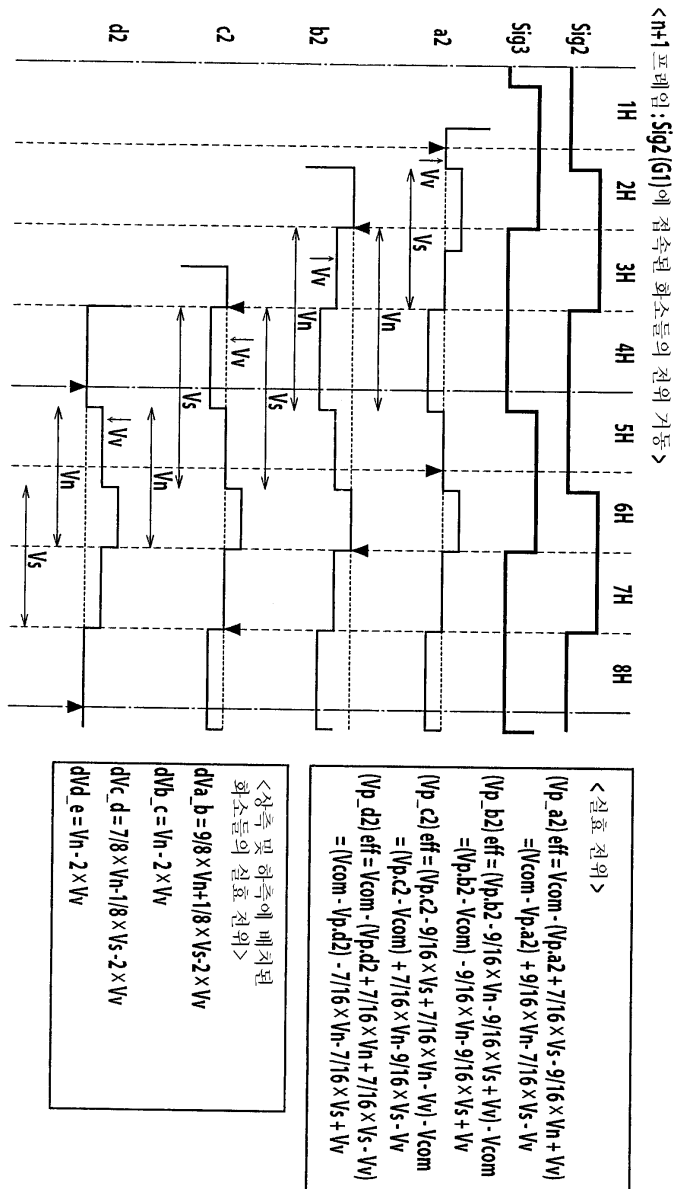


도면30

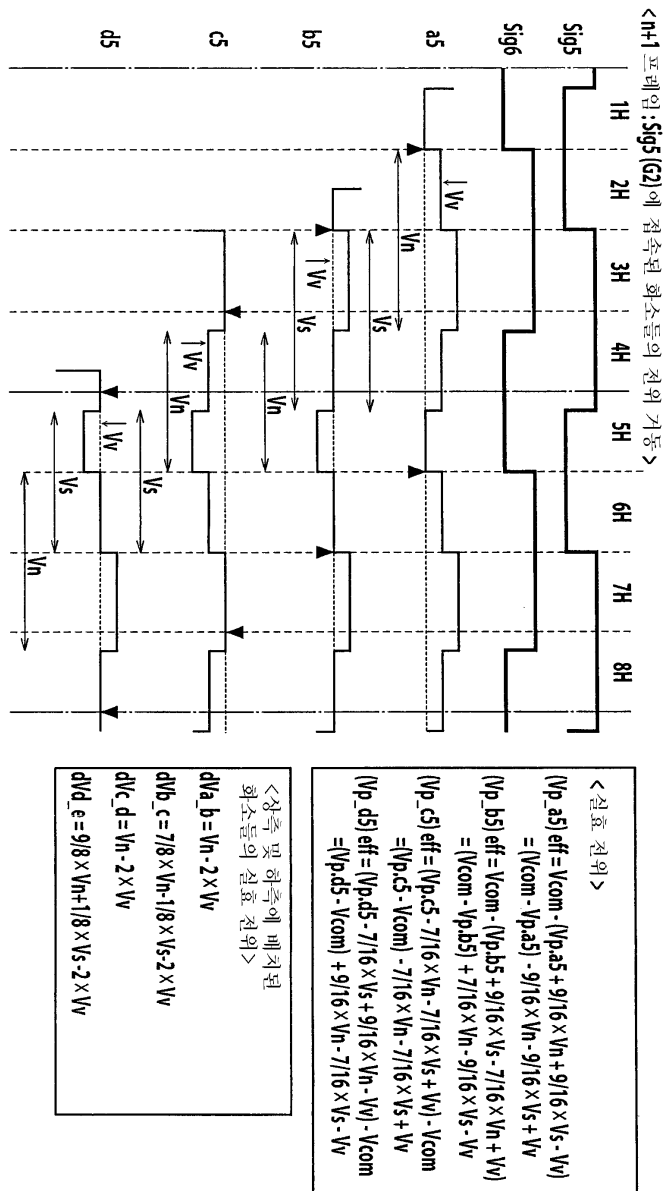
<11+1 프레임>

양	7	7	7	7	9	9	9	9	7	7	7	7	9	9	9	9	7	7	7	7	9	9	9	9	7
음	9	9	9	9	7	7	7	7	9	9	9	9	7	7	7	7	9	9	9	9	7	7	7	7	9
Sig.No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	R1	G1	B1	R2	G2	B2	R3	G3	B3	R4	G4	B4	R5	G5	B5	R6	G6	B6	R7	G7	B7	R8	G8	B8	R9
a	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1
b	-4	2	3	-1	-3	1	4	-2	-4	2	3	-1	-3	1	4	-2	-4	2	3	-1	-3	1	4	-2	-4
c	2	3	-1	-4	1	4	-2	-3	2	3	-1	-4	1	4	-2	-3	2	3	-1	-4	1	4	-2	-3	2
d	3	-1	-4	2	4	-2	-3	1	3	-1	-4	2	4	-2	-3	1	3	-1	-4	2	4	-2	-3	1	3
e	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1	-4	2	3	-2	-3	1	4	-1

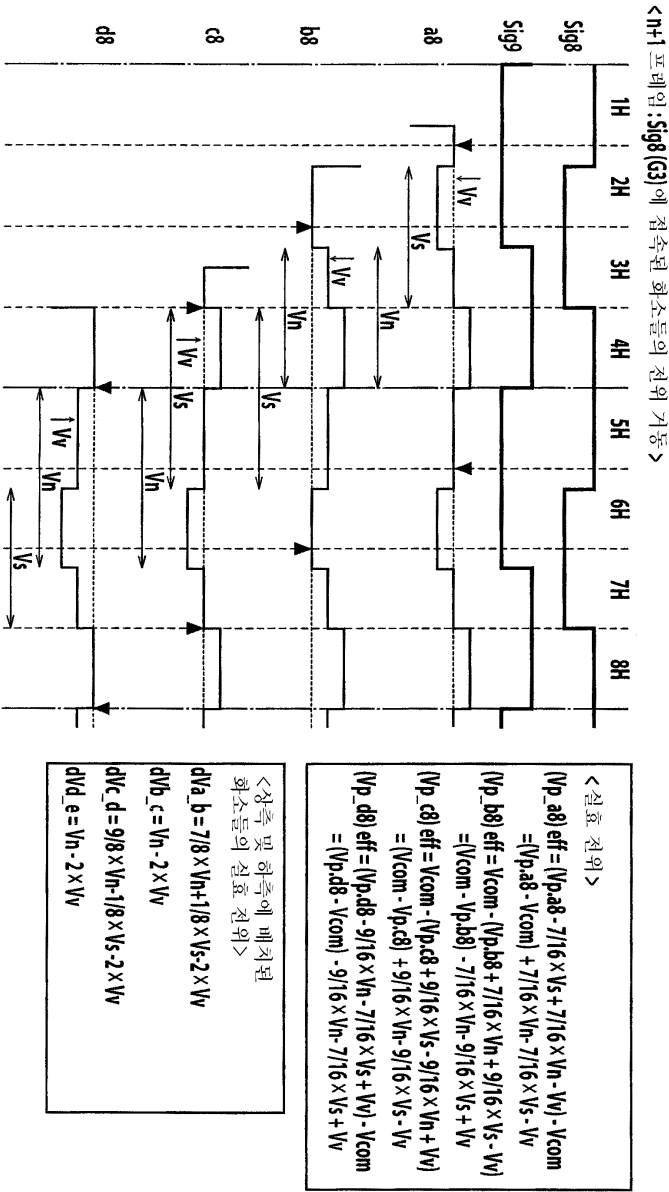
도면31



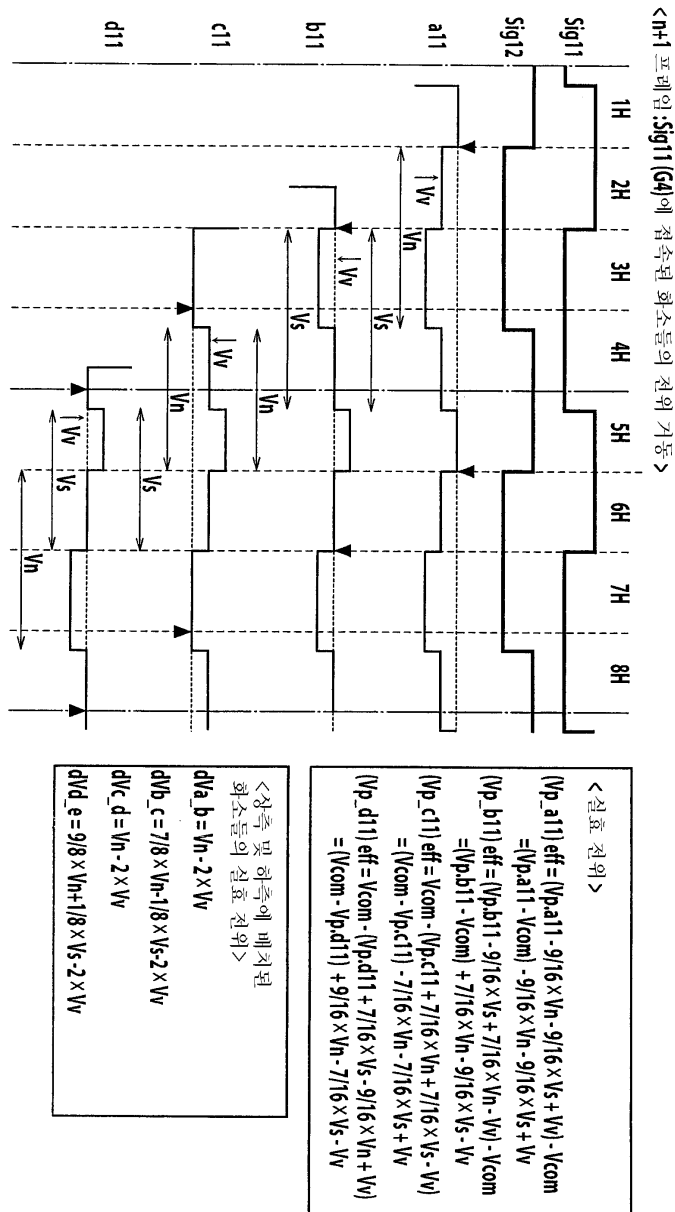
도면32



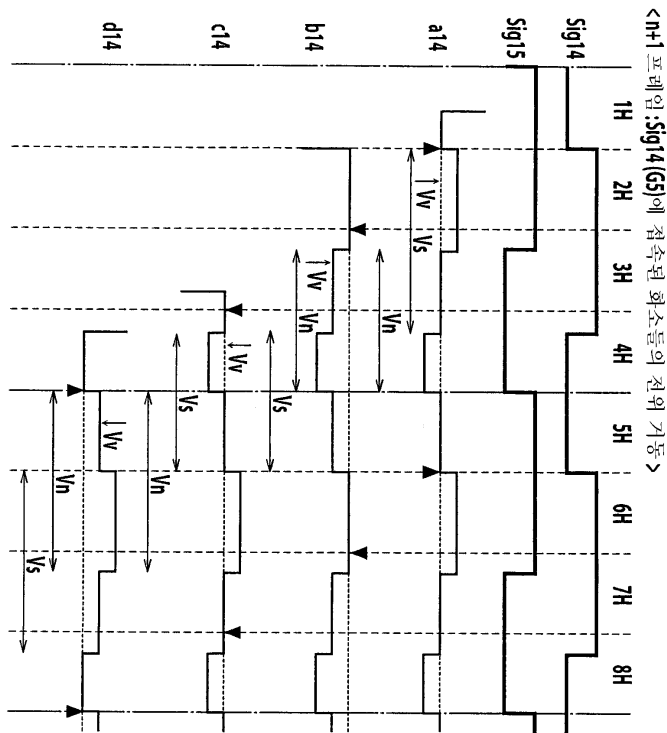
도면33



도면34



도면35



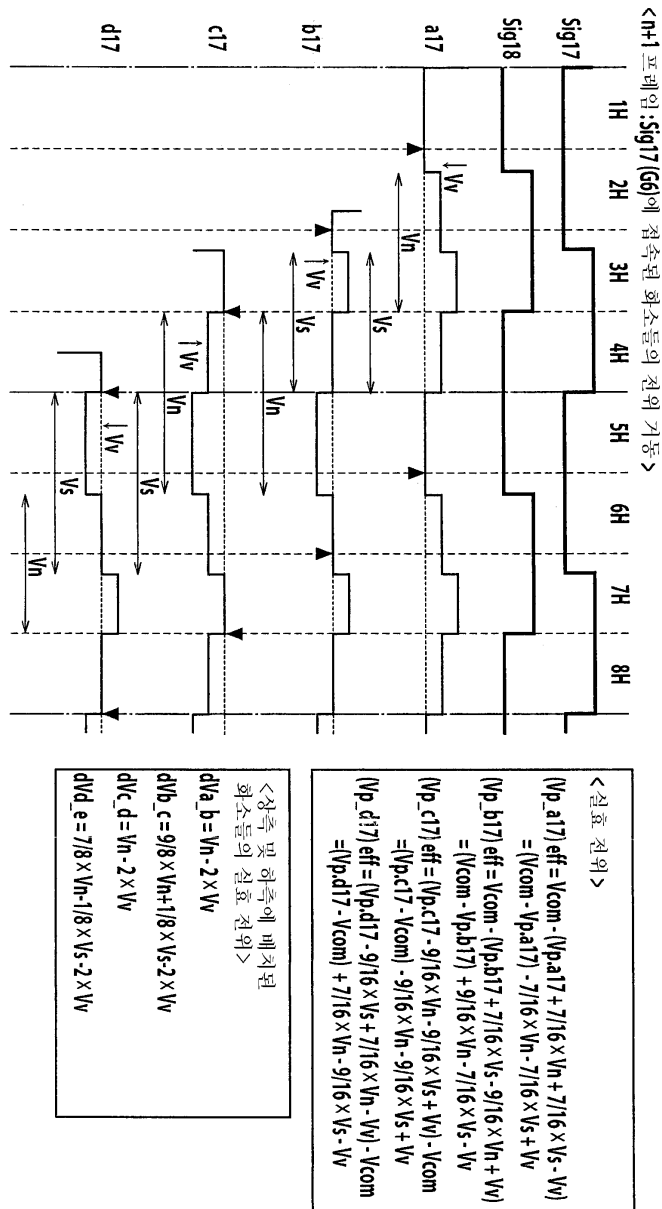
<실효 전위>

$$\begin{aligned}
 (Vp_a14)_{eff} &= Vcom - (Vp_a14 + 9/16 \times Vs - 7/16 \times Vn + Vv) \\
 &= (Vcom - Vp_a14) + 7/16 \times Vn - 9/16 \times Vs - Vv \\
 (Vp_b14)_{eff} &= (Vp_b14 - 7/16 \times Vn - 7/16 \times Vs + Vv) - Vcom \\
 &= (Vp_b14 - Vcom) - 7/16 \times Vn - 7/16 \times Vs + Vv \\
 (Vp_c14)_{eff} &= (Vp_c14 - 7/16 \times Vs + 9/16 \times Vn - Vv) - Vcom \\
 &= (Vp_c14 - Vcom) + 9/16 \times Vn - 7/16 \times Vs - Vv \\
 (Vp_d14)_{eff} &= Vcom - (Vp_d14 + 9/16 \times Vn + 9/16 \times Vs - Vv) \\
 &= (Vcom - Vp_d14) - 9/16 \times Vn - 9/16 \times Vs + Vv
 \end{aligned}$$

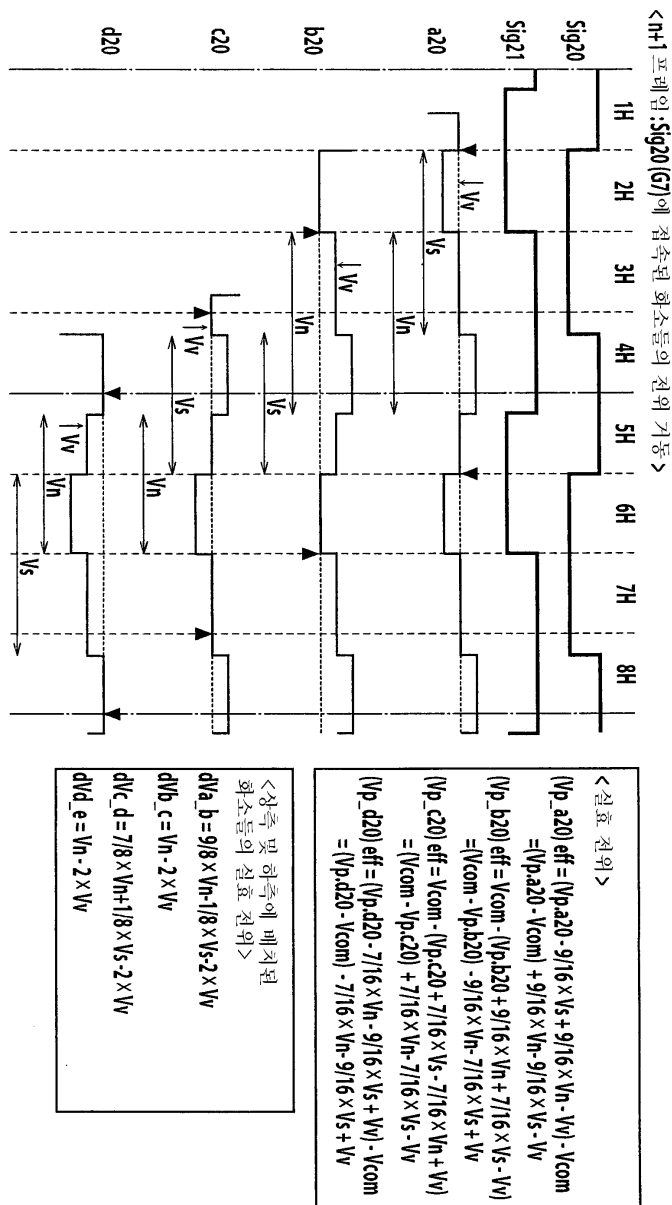
<상측 및 하측에 배치된 회소들의 실효 전위>

$$\begin{aligned}
 dV_{a_b} &= 7/8 \times Vn - 1/8 \times Vs - 2 \times Vv \\
 dV_{b_c} &= Vn - 2 \times Vv \\
 dV_{c_d} &= 9/8 \times Vn + 1/8 \times Vs - 2 \times Vv \\
 dV_{d_e} &= Vn - 2 \times Vv
 \end{aligned}$$

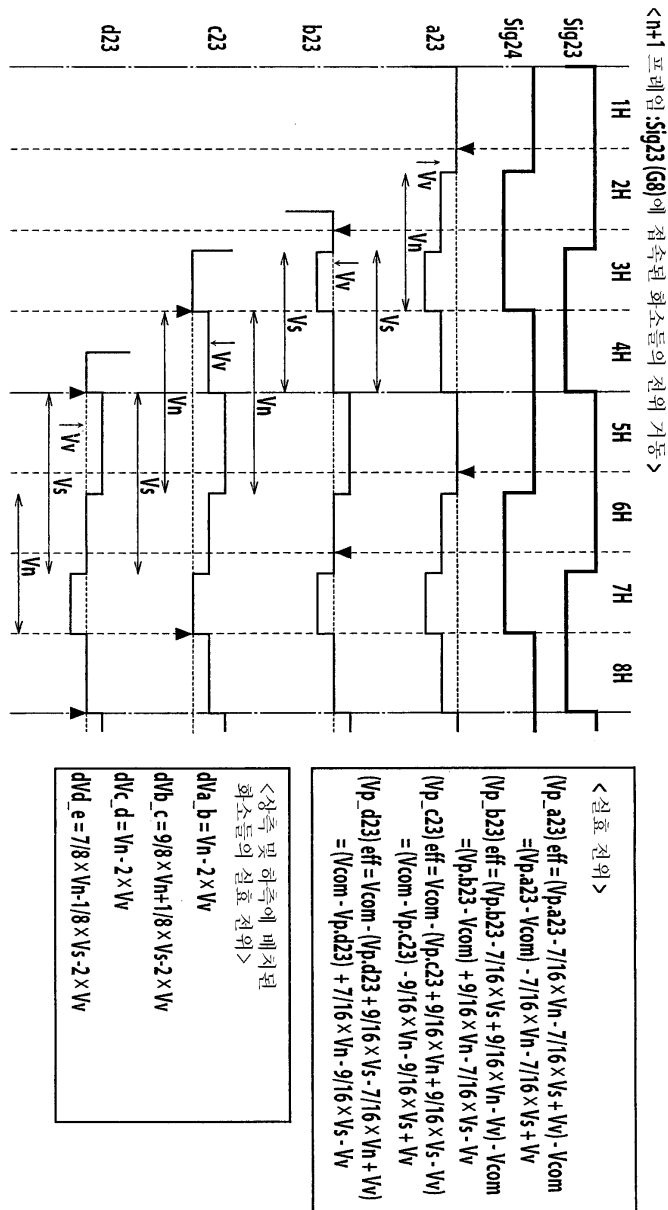
도면36



도면37



도면38



도면39a

n 프레임

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
a	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
b	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
c	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
d	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1
e	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
f	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
g	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
h	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1
i	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
j	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
k	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
l	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1
m	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
n	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
o	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
p	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1

도면39b

n+1 프레임

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
a	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
b	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
c	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
d	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1
e	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
f	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
g	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
h	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1
i	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
j	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
k	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
l	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1
m	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
n	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
o	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
p	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1

도면39c

평균

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
a	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
b	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
c	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
d	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1
e	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
f	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
g	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
h	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1
i	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
j	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
k	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
l	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1
m	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
n	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
o	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
p	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1

도면40a

n 프레임

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
a	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
b	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
c	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
d	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1
e	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
f	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
g	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
h	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1
i	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
j	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
k	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
l	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1
m	-1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
n	-2	1	-2	1	-2	-1	-2	-1
o	1	-2	0	-2	-1	-2	0	-2
p	-2	-1	-2	-1	-2	1	-2	1

도면40b

n+1 프레임

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
a	1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
b	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1
c	1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
d	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1
e	1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
f	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1
g	1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
h	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1
i	1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
j	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1
k	1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
l	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1
m	1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
n	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1
o	1	-2	0	-2	1	-2	0	-2
p	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1

도면40c

평균

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
a	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2
b	-2	0	-2	0	-2	0	-2	0
c	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2
d	-2	0	-2	0	-2	0	-2	0
e	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2
f	-2	0	-2	0	-2	0	-2	0
g	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2
h	-2	0	-2	0	-2	0	-2	0
i	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2
j	-2	0	-2	0	-2	0	-2	0
k	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2
l	-2	0	-2	0	-2	0	-2	0
m	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2
n	-2	0	-2	0	-2	0	-2	0
o	0	-2	0	-2	0	-2	0	-2
p	-2	0	-2	0	-2	0	-2	0

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100595798B1	公开(公告)日	2006-07-03
申请号	KR1020040063789	申请日	2004-08-13
申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
当前申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
[标]发明人	KITANI MASAKATSU 기타니마사카쓰 MIYATAKE MASAKI 미야타케마사끼		
发明人	기타니마사카쓰 미야타케마사끼		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G09F9/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G2320/0209 G09G2320/0233 G09G2310/0297 G09G3/3614 G09G3/3648		
代理人(译)	LEE , JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2003293318 2003-08-14 JP 2004040128 2004-02-17 JP		
其他公开文献	KR1020050017401A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了减小驱动IC的规模并防止信号线选择驱动中的显示不均匀，在该液晶显示装置中，信号线通过模拟开关ASW切换，其中每组视频输出线对应于N条信号线，并连接到输出信号线。结果，视频输出线的数量减少到 $1/N$ 。对于第L扫描线，首先选择为每组提供在第(L-1)扫描线和第L扫描线之间反转极性的视频信号的信号线，以及信号线稍后选择。结果，稍后不向信号线提供没有极性反转且没有电位变化的视频信号。4 指数方面 像素显示部分，驱动IC，开关电路，控制电路，液晶显示器

