(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
G09G 3/36

(45) 공고일자 2004년05월12일
(11) 등록번호 10-0431234
(24) 등록일자 2004년04월30일

(21) 출원번호 10-2001-0045246
(22) 출원일자 2001년07월26일

(65) 공개번호 10-2002-0013715
(43) 공개일자 2002년02월21일

(30) 우선권주장 JP-P-2000-00309300 2000년10월04일 일본(JP)
JP-P-2000-00231351 2000년07월26일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼
일본 도쿄토 치요다쿠 간다스루가다이 4쪼메 6반치

(72) 발명자 구도야스유끼
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메5-1신마루노우찌빌딩가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적소유권본부내

후루하시쯔또무
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메5-1신마루노우찌빌딩가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적소유권본부내

요꼬따요시까즈
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메5-1신마루노우찌빌딩가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적소유권본부내

마쯔도도시미쯔
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메5-1신마루노우찌빌딩가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적소유권본부내

히가아쯔히로
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메5-1신마루노우찌빌딩가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적소유권본부내

(74) 대리인 장수길
구영창

심사관 : 정경덕

(54) 액정 표시 장치 제어기

요약

본 발명은, 기준 클럭 펄스의 수에 따른 주사 구동 라인에 대한 주사 기간에 기초하여, 양호한 표시 품질 및/또는 저전력 소비로 전체 및/또는 부분 표시를 제공하는 액정 표시 장치 제어기 및 방법을 제공하는 것이다. 본 발명의 소정의 실시예들은, 서로 다른 개수의 주사 구동 라인들에 대해 거의 일정하게 주파수를 유지하는 특징, LCD의 특성으로 인한 주파수의 변화를 허용하는 특징, 거의 선형의 유효 전압 특성을 갖는 계조를 표시하는 특징, 저전력으로 계조 데이터를 표시하는 특징, 휴대 전화 등의 이동 통신 장치에서 부분 또는 전체 화면을 표시하는 특징 중 하나 이상의 특징을 포함한다.

대표도

도 2

색인어

액정 표시 장치, 주사 기간, 계조, 부분 표시, 프레임 주파수, PWM

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 프레임 주파수에 관련된 설정을 설명하는 표.
도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기의 구성을 나타낸 블록도.
도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 제어 신호를 나타낸 도면.
도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제어 신호에 대한 타이밍도.
도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기의 동작을 나타낸 타이밍도.
도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 PWM 방법의 원리들을 나타낸 도면.
도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 PWM 방법에 대한 타이밍도.
도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기의 동작을 나타낸 타이밍도.
도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기의 구성을 나타낸 블록도.
도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 계조 처리부의 구성을 나타낸 블록도.
도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 PWM 신호 생성부의 구성을 나타낸 블 록도.
도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 PWM 신호 생성부의 동작을 나타낸 타이밍도.
도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 PWM 신호 선택부의 구성을 나타낸 블록도.
도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기의 동작을 나타낸 타이밍도.
도 15a 및 도 15b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기의 동작을 나타낸 타이밍도.
도 16은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기의 동작을 나타낸 타이밍도.
도 17은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기의 동작을 나타낸 타이밍도.
도 18a 및 도 18b는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기의 동작을 나타낸 타이밍도.
도 19는 본 발명의 제4 실시예에 따른 셀룰러폰 시스템의 구성을 나타낸 블록도.
<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
101a, 901a : CPU 101b, 901b : 메모리
101c, 104, 901c, 904 : 시스템 인터페이스
103, 903 : 액정 패널 105, 905 : 제어 레지스터
106, 906 : 기준 클럭 생성부 107, 907 : 타이밍 생성부
108, 908 : 어드레스 디코더 109, 909 : 표시 메모리
110, 910 : 데이터선 구동부 111, 911 : 주사선 구동부
112, 912 : 구동 전압 생성부 914 : 계조 팔레트 레지스터
1001 : PWM 신호 생성부 1002 : PWM 신호 선택부
1101 : 기준 클럭 카운터 1102 : 비교기
1901 : 액정 모듈 1902 : ADPCM 코덱 회로
1905 : 키보드 1906 : TDMA 회로
1907 : EEPROM 1908 : ROM
1909 : SRAM 1910 : PLL 회로
1911 : RF 회로 1912 : 시스템 제어 마이크로컴퓨터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치(liquid crystal display : LCD) 제어기에 관한 것이다. 액정 표시 장치 제어기의 일례가 일본 특원평 11-311980호에 개시되어 있다. 이 제어기는 액정 표시 장치의 일부를 선택적으로 구동할 수 있을 뿐만 아니라, 이 선택된 부분의 구동 라인의 수에 따라 구동 전압, 구동 바이어스, 및 기준 클럭 주파수를 설정할 수도 있다. 이는, 전체 화면이 표시될 필요가 없는 경우에, 그 화면의 필요한 부분만을 적당한 조작 조건 하에서 표시할 수 있음을 의미한다. 이로 인해, 전력 소비가 감소된다.

종래 기술에서는, 구동 라인의 수에 따라 원(原) 클럭의 분주비를 변경하고, 그 결과로 얻은 클럭을 기준 클럭으로 이용함으로써, 프레임 주파수를 일정하게 유지하였다.

예를 들어, 액정 패널에서 부분 표시를 위해 16개의 라인을 구동한다고 가정한다 (여기서, 8개의 라인을 1행으로 하면, 전체 화면은 32개의 라인(4행)을 갖는다). 이러한 경우, 기준 클럭 주파수를 일정하게 하면, 16개의 라인을 구동하는 데 걸리는 시간은 32개의 라인을 구동하는 데 걸리는 시간의 절반이므로, 프레임 주파수를 2배로 하여야 한다. 그 결과, 예컨대, 새도윙(shadowing)이 발생하여, 화질이 저하될 수 있다. 이를 방지하게 위해, 원래의 클럭을 이등분 즉, 2개의 클럭으로 분할하고, 그 결과로서 생성된 클럭들을 기준 클럭으로 이용함으로써, 프레임 주파수를 일정하게 유지한다. 이와 마찬가지로, 원래의 클럭을 4개 또는 8개의 클럭으로 분할하여, 8개의 라인(2행) 또는 4개의 라인(1행)의 부분 표시에 대해 프레임 주파수를 일정하게 유지할 수 있다.

최근, 셀룰러폰 또는 이와 유사한 장치의 액정 패널에서 100개 이상의 표시 라인을 이용하는 경향이 증대하고 있다. 또한, 부분 표시 등의 경우에 있어서도, 1행 당 라인 수를 8개 이외의 수로 하려는 요구도 존재한다. 그러나, 프레임 주파수를 일정하게 유지하기 위한 부분 표시 라인의 수가, 전체 화면 표시를 위한 수의 1/2, 1/4, 1/8 등으로 제한되므로, 구동 라인의 수에 대한 제한 없이 프레임 주파수를 일정하게 유지하는 것은 어렵다.

최적의 프레임 주파수는, 액정 패널의 특성에 따라 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 신속한 휘도 응답을 갖는 액정을 이용하는 경우, 만족할만한 콘트라스트를 얻기 위해서는 통상적으로 프레임 주파수를 증가시켜야 하지만, 높아진 프레임 주파수로 인해 전력 소비가 증가하게 된다. 하나의 해결 방법으로는, 예를 들어, 콘트라스트 우선 모드와 절전 모드의 2가지 모드를 준비하여, 애플리케이션 목적에 따라 프레임 주파수를 가변하는 것이 있다. 그러나, 종래의 액정 표시 장치 제어기는 액정 표시 장치의 동작 모드에 따라 프레임 주파수를 변경하도록 설계되어 있지 않다.

액정 표시 장치를 갖는 셀룰러폰, 스케쥴 기능을 갖는 이동 통신 단말기, 및 다른 유사한 장치에 있어서, 저전력 소비로 연장된 시간 동안 사용할 수 있는 모델에 대한 요구가 증가하고 있다. 셀룰러폰의 스탠바이 즉, 대기 상태, 또는 이동 통신 단말기가 동작할 때, 전체 화면을 표시하는 것이 아니라, 예를 들어, 클럭마다 화면 중 필요한 부분만을 표시할 필요가 있다.

따라서, 양호한 표시 품질 및/또는 저전력 소비로 전체/부분 표시를 제공할 수 있는 액정 표시 장치 제어기에 대한 요구가 존재하게 된다. 또한, 프레임 주파수를 일정하게 유지하는 것과 이 프레임 주파수를 광범위한 조건 하에서 변경시키는 것 모두에 대한 요구도 존재한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 기준 클럭 펄스 수에 따른 주사 구동 라인에 대한 주사 기간에 기초하여, 양호한 표시 품질 및/또는 저전력 소비로 전체 및/또는 부분 표시를 제공하는 액정 표시 장치 제어기 및 방법을 제공하는 것이다. 본 발명의 소정의 실시예들은, 서로 다른 개수의 주사 구동 라인에 대해 거의 일정하게 주파수를 유지하는 특징, LCD의 특성으로 인한 주파수의 변화를 허용하는 특징, 거의 선형의 유효 전압 특성을 갖는 계조를 표시하는 특징, 저전력으로 계조 데이터를 표시하는 특징, 휴대 전화 등의 이동 통신 장치에서 부분 또는 전체 화면을 표시하는 특징 중 하나 이상의 특징을 포함한다.

본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기에서는, 원 클럭의 분주비와 1 주사 기간의 클럭 수를 미리 설정하기 위한 레지스터가 제공되며, 미리 설정된 데이터는 외부에서 레지스터로 입력될 수 있다. 이로 인해, 서로 다른 개수의 구동 라인에 대해 프레임 주파수를 거의 일정하게 유지할 수 있으며, 이 프레임 주파수를 쉽게 변경할 수 있다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기에서는, PWM 기반의 계조 표시 기능이 제공되는 경우, 1 주사 기간을 유효 기간과 비유효 기간으로 분할하며, 표시 데이터를 위한 적당한 시간 길이를 갖는 데이터 전압 및 주사 신호에 대해 선택된 전압 레벨이 유효 기간 동안에만 주어진다. 이로 인해, 1 주사 기간의 클럭 수가 변하는 경우에도, 계조 표시 데이터에 대해 선형의 유효 전압 특성을 얻을 수 있다.

본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기는, 전력 소비 저감 및 고화질 표시를 실현하기 위해, PWM을 위한 여러 데이터 신호 파형들을 제공한다.

본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기는, 셀룰러폰 시스템에서 이용된다. 스탠바이 중에 화면의 소망 부분에 대한 표시 데이터가 변하는 경우에도, 저전력 소비로 고품질 화상을 제공한다.

본 발명의 다른 실시예에서는, 액정 표시 장치에서 이용되는 주사 기간을 변경하는 방법이 제공된다. 우선, 제1 개수의 원 클럭 기간으로부터 기준 클럭 기간을 결정하고, 다음으로 제2 개수의 기준 클럭 기간으로부터 주사 기간을 결정하며, 이 주사 기간은 적어도 하나의 기준 클럭 기간에 의해 변경될 수 있다.

또 다른 실시예에서는, 제1 소정 수의 구동 라인을 갖는 부분 화면 표시 및 제2 소정 수의 구동 라인을 갖는 전체 화면 표시를 표시하기 위한 액정 패널; 이 액정 패널 상에서의 적어도 구동 라인 기간의 표시를 제어하기 위한 액정 표시 장치 제어기; 및 부분 표시를 위한 제1 프레임 주파수가 전체 화면 표시를 위한 제2 프레임 주파수와 거의 동일하도록, 부분 표시를 위한 제1 구동 라인 기간 및 전체 표시를 위한 제2 구동 라인 기간을 결정하기 위한 프로세서를 포함하는 셀룰러폰 시스템이 제공된다.

다른 실시예에서는, 소정 수의 구동 라인을 포함하며 전체 화면 표시를 표시하기 위한 액정 패널; 이 액정 패널 상에서의 적어도 구동 라인 기간 - 이 구동 라인 기간은 다수의 기준 클럭 기간을 포함하고, 각각의 기준 클럭 기간은 분주비를 곱한 원 클럭 기간임 - 의 표시를 제어하기 위한 액정 표시 장치 제어기; 및 소정의 프레임 주파수를 갖는 콘트라스트 우선 모드를 위한 제1 구동 라인 기간, 및 소정의 더 낮은 주파수를 갖는 스탠바이 모드를 위한 제2 구동 라인 기간을 결정하기 위한 프로세서를 갖는 셀룰러폰 시스템이 제공된다.
본 발명의 다른 실시예에서는, 서로 다른 개수의 주사 구동 라인을 갖는 액정 표시 장치에 대해 프레임 주파수를 거의 일정한 값으로 유지하기 위한 방법이 제공된다. 이 방법은, 서로 다른 개수의 주사선들 중 제1 개수의 주사선 - 이 제1 개수의 주사선 기간 각각은 제2 개수의 기준 클럭 기간에 기초함 - 을 선택하는 단계; 및 제1 개수와 제2 개수와 기준 클럭 기간의 곱의 역수가 프레임 주파수와 거의 동일하도록 제2 개수를 결정하는 단계를 포함한다. 또한, 이 기준 클럭 기간은 분주비를 곱한 원 클럭 기간일 수 있다.
본 발명의 실시예에 따라, 소정 수의 주사선을 갖는 액정 표시 장치의 프레임 주파수를 변경하기 위한 다른 방법이 제공된다. 이 방법은, 프레임 주파수에 대한 주사선 기간 - 상기 프레임 주파수는 주사선 기간과 주사선 수의 곱의 역수와 동일함 - 을 결정하는 단계; 새로운 프레임 주파수를 선택하는 단계; 및 새로운 프레임 주파수에 대한 새로운 주사선 기간 - 상기 새로운 프레임 주파수는 상기 새로운 주사선 기간과 소정 수의 주사선의 곱의 역수와 동일함 - 을 결정하는 단계를 포함한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 상기 및 다른 실시예들을 더욱 상세하게 설명한다.
서로 다른 개수의 주사 구동 라인에 대해 프레임 주파수를 비교적 일정하게 유지하기 위하여, LCD 상에 하나의 구동 라인을 표시하는 데 걸리는 시간 즉, 주사 기간은, 주사 기간 당 기준 클럭의 수 즉, 'N'(216)과 원 클럭의 분주비 즉, 'R'(214)에 기초한다. 따라서, 원 클럭 기간이 T라면, 주사 기간은 (R ×T ×N)이 다.
프레임 주파수(218)는, 수학식 1을 이용하여, 1 주사 기간 즉, (R ×T ×N)과, 구동 라인의 수 즉, 'M'(212)으로부터 결정된다.

수학식 1

$$\text{프레임주파수} = 1 / ((R \times T \times N) \times M)$$

수학식 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 프레임 주파수를 일정하게 유지하면서 구동 라인의 수를 변경하면, 1 주사 기간의 길이가 조정된다.
도 1은 약 60Hz 또는 70Hz의 프레임 주파수를 유지하는 기준 클럭에 관련된 여러 설정들의 예를 나타낸 표이다. 주파수 60Hz는 정상 표시를 위한 것이고, 주파수 70Hz는 고콘트라스트 표시를 위한 것이다. 이 표에서는, 원 클럭의 주파수가 200㎑(1/T = 200㎑ 즉, T = 5μsec)이며, 전체 화면 표시를 위한 구동 라인은 160개라고 가정한다. 도 1에서, 구동 라인의 수 M은 컬럼 212이고, 분주비 R은 컬럼 214이며, 주사 기간 당 기준 클럭 수 N은 컬럼 216이고, 대응하는 프레임 주파수는 컬럼 218로 나타나 있다. 예를 들어, M = 160(220), R = 1(222), N = 18(224)인 경우, 프레임 주파수는 69.4Hz(226)이다. 예를 들어, M = 70(230), R = 2(232), N = 20(234)인 경우, 프레임 주파수는 71.4Hz(236)이다. 도 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 구동 라인의 수 M이 변하는 경우에도 프레임 주파수를 거의 일정하게 유지할 수 있다. 따라서, 전체 또는 부분 표시에서, 프레임 주파수(218) 및 구동 라인의 수 M(212)이 주어지면, 소망의 프레임 주파수를 얻기 위한 분주비 및 기준 클럭 수 N을 결정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 액정 표시 장치 제어기는, 원 클럭의 분주비 R 및 주사 기간 당 클럭 수 N과 같은 미리 설정된 데이터가 입력될 수 있게 한다.
또한, 도 1은 프레임 주파수를 매우 쉽게 변경할 수 있음을 나타낸다. 예를 들어, 고콘트라스트 표시 대신, 60Hz의 정상 콘트라스트 표시를 이용한다. 즉, M = 70(240), R = 2(242)인 경우, 프레임 주파수 59.5Hz는 기준 클럭 수 N을 N = 24(244)로 변경함으로써 달성될 수 있다.
도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기(102)에 대한 블록도이다. 도 2에 있어서, 외부 장치(101)는 예컨대 컴퓨터로서, CPU(중앙 처리 장치)(101a), 메모리(101b), 및 CPU(101a)와 메모리(101b)를 접속하는 버스를 포함한다. 컴퓨터(101)는 액정 표시 장치 제어기(102)에 접속되며, 액정 표시 장치 제어기(102)는, 복수의 주사선과 데이터선의 교점에 화소를 형성하는 '수동 매트릭스형' 액정 패널(103)에 접속된다. 액정 표시 장치 제어기(102)는 시스템 인터페이스(104), 제어 레지스터(105), 기준 클럭 생성부(106), 타이밍 생성부(107), 어드레스 디코더(108), 표시 메모리(109), 데이터선 구동부(110), 주사선 구동부(111), 및 구동 전압 생성부(112)를 포함한다.
우선, 컴퓨터(101), 액정 표시 장치 제어기(102), 및 액정 패널(103)의 기본 동작에 대해 설명한다
컴퓨터(101)는 액정 패널(103)의 여러 구동 파라미터뿐만 아니라, 액정 패널(103) 상에 화상을 표시하기 위한 표시 데이터를 액정 표시 장치 제어기(102)에 제공한다. 이 구동 파라미터들은, 구동 라인의 수, 구동 전압, 및 구동 바이어스 등의 정보뿐만 아니라, 본 발명의 일 실시예의 특징으로 되는 원 클럭의 분주비 및 주사 기간 당 클럭 수에 관한 정보를 포함한다. 이러한 동작은, 컴퓨터 즉, 외부 데이터 프로세서(101)에 의해, 모든 제어기와 애플리케이션 소프트웨어를 제어하는 운영 시스템에 따라 실행되며, 제어기와 애플리케이션 소프트웨어 둘다 메모리(101b)에 저장되어 있다. 따라서, 메모리(101b)는 구동 라인의 수, 분주비, 및 1 주사 기간의 기준 클럭 수간의 상관을 나타내는 도 1에 도시된 표를 포함한다. 컴퓨터(101)는 구동된 라인의 수와 주파수에 따라 주사 기간 당 기준 클럭 수 및 분주비를 결정하고, 이들을 구동 파라미터로서 액정 표시 장치 제어기(102)에 전송한다. 프로그램의 일례로는, 오퍼레이터가 제어

기에 입력을 넣으면, 이 입력에 대응하는 표시를 하도록 새로운 표시 데이터를 제공하는 것이나, 오퍼레이터로부터의 기입 없이 소정의 기간이 경과하면, 구동 라인의 수를 변경하도록 새로운 구동 파라미터를 제공하는 것이 있다.
액정 표시 장치 제어기(102)는 외부 데이터 프로세서(101)에 의해 제공되는 표시 데이터 및 각종 구동 파라미터를 표시 메모리(109) 및 제어 레지스터(105)에 각각 저장한다. 저장된 구동 파라미터에 따라, 액정 표시 장치 제어기는 표시 메모리(109)로부터 표시 데이터를 판독하고, 이를 데이터 신호로 변환하며, 이를 데이터선에 공급될 데이터선 구동 전압으로서 출력한다. 또한, 액정 표시 장치 제어기는 데이터선 구동 전압에 의해 구동되는 데이터선에 따라 주사될 주사선에 대한 주사선 구동 전압을 출력한다. 따라서, 표시를 위한 주사선 구동 전압과 데이터의 제어에 의해 변하는 주파수 및 다른 구동 조건들은 구동 파라미터에 의존하게 된다.
액정 패널(103)은 액정 표시 장치 제어기(102)에 의해 제공되는 데이터선 구동 전압과 주사선 구동 전압을 데이터선과 주사선에 각각 입력하여 화상을 표시한다. 여기에서는, 데이터선 구동 전압과 주사선 구동 전압에 대한 파형이, 니칸 코교샤에 의해 발행되고 제142회 일본학술진흥회에 의해 편집된, 액정 표시 장치 핸드북의 pp. 394-399에 기재된 액정 구동 전압 파형에 따른다고 가정한다.
상기 구성 및 동작 시퀀스를 이용하면, 원 클럭의 분주비와 주사 기간 당 클럭 수는 외부에서 설정될 수 있으며, 이들 설정에 따라 액정 패널을 구동시킬 수 있다. 따라서, 서로 다른 개수의 구동 라인을 거의 일정한 주파수로 이용할 수 있으므로, 표시 패널에서 원하는 개수만큼의 주사선을 구동시킬 수 있으며, 표시 패널 상에 고품질의 화상을 표시할 수 있다.
다음으로, 액정 표시 장치 제어기(102)가 동작하는 방법을 상세하게 설명한다.
외부 데이터 프로세서(101)를 위한 인터페이싱은, 예컨대 MC68-시리즈 버스 인터페이스에 따르며, 액정 표시 장치 제어기(102)는 외부 데이터 프로세서(101)로부터 표시 데이터의 변경에 관한 정보를 수신한다. 더욱 자세하게는, 각각의 화소에 대해, 현재 프레임의 계조가 이전 프레임의 계조와 다른 경우, 외부 데이터 프로세서(101)는 새로운 계조를 위한 표시 데이터를 액정 표시 장치 제어기(102)에 전송하지만, 계조 스텝이 변하지 않은 화소에 대한 표시 데이터는 전송하지 않는다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 외부 데이터 프로세서(101)의 시스템 인터페이스(101C)와 액정 표시 장치 제어기(102)의 시스템 인터페이스(104C) 간의 인터페이싱은, CS 즉, 칩선택 신호; 제어 레지스터를 위한 어드레스 또는 데이터를 선택하는 RS 신호; 동작 기동 여부를 규정하는 E 신호; 데이터 기입 또는 판독을 선택하는 RW 신호; 및 실제 어드레스/데이터 값을 규정하는 D 신호 등의 제어 신호를 이용한다. 이 제어 신호들은 제어 레지스터(105)에서 어드레스를 규정하기 위한 사이클과 데이터 기입을 위한 사이클을 갖는다. 이 제어 신호들이 사이클에서 동작하는 방법은 도 4를 참조하여 후술할 것이다. 어드레스 규정 사이클에서는, 우선, CS 신호, RS 신호, 및 RW 신호를 '로우'로 설정하고, D 신호를 특정 어드레스 값으로 설정한 후, E 신호를 일정 기간 동안 '하이'로 설정한다. 데이터 기입 사이클에서는, 우선, CS 신호를 '로우'로 설정하고, RS 신호를 '하이'로 설정하며, RW 신호를 '로우'로 설정하고, D 신호를 소망의 데이터값으로 설정한 후, E 신호를 일정 기간 동안 '하이'로 설정한다.
시스템 인터페이스(104)는 상기 제어 신호들을 디코드하고, 어드레스 규정 사이클에서는, 해당 어드레스를 기입 준비 상태가 되도록 하기 위한 신호를, 데이터 기입 사이클에서는, 기입될 데이터를 제어 레지스터(105)에 출력한다. 제어 레지스터(105)에서는, 특정 어드레스의 레지스터 영역이 기입 준비 상태가 되도록 하며, 이 레지스터 영역에 데이터가 저장된다. 여러 구동 파라미터, 표시 데이터, 및 표시 위치 데이터는 제어 레지스터(105) 내의 서로 다른 어드레스에 기입된다. 즉, 데이터 프로세서(101)에 의해 주어진 여러 구동 파라미터와 표시 데이터가 일단 제어 레지스터(105)에 저장된다. 제어 레지스터(105)에 저장된 여러 데이터는 여러 블록들로 출력된다.
기준 클럭 생성부(106)는 제어 레지스터(105)로부터 원 클럭의 분주비 데이터를 수신하고, 이 데이터에 따라 원 클럭을 분할하여 기준 클럭을 생성한 후, 이 기준 클럭을 타이밍 생성부(107)에 전송한다. 원 클럭은 내장형 발진 회로에서 생성된다.
타이밍 생성부(107)는, 기준 클럭 뿐만 아니라 1 주사 기간의 기준 클럭 수 및 구동 라인의 수에 대한 데이터를 제어 레지스터(105)로부터 수신하고, 수신된 데이터에 따라, 1 주사 기간에 동기하는 라인 펄스와 1 프레임 기간에 동기하는 프레임 펄스를 생성하여, 데이터선 구동부(110)와 주사선 구동부(111)로 출력한다. 이와 동시에, 타이밍 생성부(107)는 표시 메모리 판독 어드레스를 생성하고, 이를 어드레스 디코더(108)로 출력한다.
표시 데이터를 기입하기 위해, 어드레스 디코더(108)는 제어 레지스터(105)에 의해 제공된 표시 위치 데이터를 디코드하고, 이에 대응하는 표시 메모리(109)상의 비트선 및 워드선을 선택한다. 그 후, 어드레스 디코더(108)는, 제어 레지스터(105)에 의해 제공된 표시 데이터를 표시 메모리(109) 상의 데이터선에 출력하여 기입 동작을 완료한다. 판독을 위해서는, 어드레스 디코더(108)는, 타이밍 생성부(107)로부터 판독 어드레스를 디코드하여, 표시 메모리(109) 상의 대응하는 워드선을 선택한다. 그 후, 하나의 선을 위한 표시 데이터는 표시 메모리(109) 상의 데이터선으로부터 한번에 출력된다. 상술한 판독 어드레스는, 라인마다 변하는데, 예를 들어, 화면 상의 맨 위 라인에 대한 데이터가 저장된 어드레스에서 시작하여, 마지막 라인의 어드레스에 도달한 후, 이 사이클을 맨 위 라인 어드레스로부터 다시 반복하게 된다. 어드레스 변화는 타이밍 생성부(107)로부터 출력된 라인 펄스와 동기하고, 맨 위 라인에 대한 어드레스 출력은 타이밍 생성부(107)로부터 출력된 프레임 펄스와 동기한다. 어드레스 디코더(108)는, 기입 동작과 판독 동작이 동시에 발생하는 경우, 기입 동작에 우선 순위를 주어야 하는지, 판독 동작에 우선 순위를 주어야 하는지를 결정하는 조정 기능을 갖는다.
데이터선 구동부(110)는 표시 메모리(109)로부터 판독된 표시 데이터를 소정의 온(ON) 전압 또는 오프(OFF) 전압으로 변환하고, 이를 데이터선 구동 전압으로서 액정 패널(103) 상의 데이터선에 출력한다. 데이터선 구동 온 전압 및 오프 전압은 구동 전압 생성부(112)에서 생성된다.
프레임 펄스 및 라인 펄스는 주사선 구동부(111)에 입력되고, 이들 신호에 따라, 선택 전압 또는 비선택 전압이 주사선 구동 전압으로서 액정 패널(103) 상의 주사선에 출력된다. 주사선 구동 전압은, 선택 전압을 맨 위 라인에 제공하

는 프레임 펄스에 동기하여 인가된 후, 라인 펄스에 동기하여 그 다음 라인들에 인가된다. 주사선 구동 전압이 인가되는 경우를 제외하고는, 비선택 전압이 항상 인가된다. 주사선을 구동시키기 위한 선택 전압 및 비선택 전압은 모두 구동 전압 생성부(112)에서 생성된다.

구동 전압 생성부(112)에서, 데이터선 구동을 위한 온 전압 및 오프 전압과 주사선 구동을 위한 선택 전압 및 비선택 전압은, 외부 시스템 전원으로부터 생성된다. 구동 전압 생성부(112)는 제어 레지스터(105)로부터 구동 전압 및 구동 바이어스 데이터를 수신하고, 이 데이터에 따라 구동 전압의 레벨을 조정한다.

도 5는 상술한 프레임 펄스(510), 라인 펄스(512), 기준 클럭(514), 표시 데이터(516), 데이터 신호(518), 및 주사선 신호(520 및 522)에 대한 타이밍도이다. 여기서, 1 주사 기간의 기준 클럭 수는 15로 가정한다.

상술한 바와 같이, 외부 데이터 프로세서(101)로부터 1 주사 기간의 클럭 수와 클럭 분주비에 관한 데이터가 제공되면, 이 데이터에 따라 소망의 프레임 주파수로 액정 패널(103)이 구동되도록, 액정 표시 장치 제어기(102)가 동작하게 된다. 따라서, 서로 다른 개수의 구동 라인이 이용되는 경우에도 프레임 주파수를 거의 일정하게 유지할 수 있다. 또한, 프레임 주파수를 쉽게 변경할 수도 있다. 구동 라인의 수에 따라 구동 전압 및 구동 바이어스를 조정할 수 있으므로, 적당한 구동 조건 하에서 부분 표시를 할 수 있게 되어, 전력 소비를 저감시킬 수 있다. 상기 설명에서는, 액정에 주어지는 전압의 극성을 주기적으로 반전시키는 전류 즉, 교류로 변환하는 프로세스를 생략하였다. 이 프로세스는, 타이밍 생성부(107)에서 AC 변환을 요구하는 신호를 생성하여, 데이터 및 주사 신호의 출력 전압 레벨을 적당한 레벨로 변화시킴으로써, 쉽게 달성될 수 있다.

다음으로, 도 6 도 13을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예를 상세하게 설명한다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기는 계조 표시를 인에이블한다.

이 계조 표시 방법으로는 PWM(펄스폭 변조)이 이용된다. PWM 방법에서는, 도 6에 도시된 바와 같이, 액정 패널 상의 데이터선에 제공되는 데이터 신호에 대해, 1 주사 기간은 예를 들어 (610), (612), (614) 등의 2개 이상의 기간으로 분할되고, 온 전압 또는 오프 전압은 각각의 분할 기간에 제공되며, 오프 전압에 대한 온 전압의 비는 표시 데이터(616) 내에 포함된 계조 정보(이하, 계조 표시 데이터로 지칭함)에 의해 결정되므로, 예를 들어, (620), (622), (624), (626) 등의 중간 표시 휘도를 얻을 수 있다.

이하, 16 계조 스텝을 얻기 위해 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기에 PWM 방법을 적용하는 방법을 설명한다. PWM에 필요한 1 주사 기간의 분할은 기준 클럭 사이클(712)을 이용하여 쉽게 실행된다. 주사 신호에 의해 선택되는 기간 즉, 라인 펄스(710)에 의해 규정되는 1 주사 기간에 걸쳐 각각의 데이터선에 데이터 신호가 공급되므로, 예를 들어 도 7에 도시된 바와 같이 계조 스텝 (714), (716), (720), (722)과 같은 그래프로 16 계조 스텝을 생성하기 위해서는, 1 주사 기간의 기준 클럭 수(712)는 15이어야 하고, 온 전압의 비는 1/15, 1/15, 2/15, …, 15/15까지로 되어야 한다.

상술한 바와 같이, 액정 표시 장치 제어기에서는, 프레임 주파수가 조정 가능하므로, 1 주사 기간 당 기준 클럭 수가 15로 고정되지 않는다. 따라서, 기준 클럭 수가 15 미만인 경우에는 16 계조 스텝을 생성할 수 없다. 이와는 반대로, 기준 클럭 수가 15 이상인 경우에는, 온 전압의 비를 계속해서 증가시킬 수 없으므로, 선형의 유효 전압 특성을 실현할 수가 없다.

이와 같은 문제에 대한 하나의 가능한 해결 방법은 다음과 같다. m 계조 스텝을 표시하기 위해, 기준 클럭의 수 n은 (m-1) 이상이어야 한다. 이러한 관계는 $n \geq (m-1)$로 표현된다. 따라서, 1 주사 기간은 n으로 나누어진다. $n > (m-1)$인 경우에는, 유효 전압 특성의 선형성과 관련하여, 선택 전압의 인가 기간에서의 온 전압의 비가 액정에 인가되는 유효 전압을 결정함을 알 수 있다. 따라서, 선택 전압이 전체 1 주사 기간 대신, n개의 분할 기간 중 제1 분할 기간 제(m-1) 분할 기간에만 인가되면, $n = (m-1)$인 경우와 동일한 조건을 얻을 수 있다. 따라서, 제1 분할 기간 제(m-1) 분할 기간을 '유효' 기간으로, 나머지 분할 기간들을 '비유효' 기간으로 가정하고, 온 전압의 비를 유효 기간 내에서 연속하여 증가시키는 것과 같은 해결 방법을 얻게 된다. 예를 들어, 도 8에 나타낸 바와 같이, 16 분할을 이용하여 16 계조 스텝을 표현하기 위해서는 (예를 들어, 분할 1(830) 분할 16(844) 및 계조 스텝 1(814) 계조 스텝 16(820)), 제1 분할 기간(830) 제15 분할 기간(842)까지 연속하여 온 전압의 비를 증가시키고, 제16 분할 기간(844)에 대해서는 제15 분할 기간(842)의 전압을 그대로 출력하여, 계조 스텝을 구현한다. 이와 함께, 주사 신호에 대해서는, 제1 분할 기간(830) 제15 분할 기간(842)(즉, 유효 기간)에서는 선택 전압(850)을 출력하지만, 제16 분할 기간(844)(즉, 비유효 기간)에서는 비선택 전압(852)을 출력한다. 상술한 방법에 의해 상기 문제점을 해결할 수 있다.

이하, 본 발명의 제2 실시예로서의 액정 표시 장치 제어기의 구성 및 동작 시퀀스를 설명한다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기의 블록도로서, 외부 장치와의 접속도 나타낸다. 도 9에서는, 데이터 프로세서(901), 액정 표시 장치 제어기(902), 및 수동 매트릭스 컬러 액정 패널(903)을 나타낸다. 액정 표시 장치 제어기(902)는 시스템 인터페이스(904), 제어 레지스터(905), 기준 클럭 생성부(906), 타이밍 생성부(907), 어드레스 디코더(908), 표시 메모리(909), 데이터선 구동부(910), 주사선 구동부(911), 구동 전압 생성부(912), 계조 처리부(913), 및 계조 팔레트 레지스터(914)를 포함한다.

우선, 데이터 프로세서(901), 액정 표시 장치 제어기(902), 및 액정 패널(903)의 기본 동작에 대하여 설명한다.

CPU(901a), 메모리(901b), 시스템 인터페이스(901c) 및 이들을 접속하는 버스(901d)로 이루어진 데이터 프로세서(901)는, 액정 표시 장치 제어기(902)에, 액정 패널(903) 상에 화상을 표시하는 계조 표시 데이터, 액정 패널(903)용의 각종 구동 파라미터 및 계조 팔레트 데이터 등의 데이터를 제공한다. 구동 파라미터는 도 2에 도시된 구성과 동일하다. 계조 표시 데이터에 있어서는, 이 실시예의 경우, 화상들이 컬러로 표시되므로, 하나의 화소는 8 비트의 컬러 정보를 가지며, 여기서 3 비트는 각각 적색(R)과 녹색(G)에 할당되며, 2 비트는 청색(B)에 할당된다. 계조 팔레트 데이터는 계조 표시 데이터에 의해 규정된 컬러에 대응하는 계조 스텝을 결정하는 기본 데이터이다. 데이터 프로세서(901)는, R, G, B 각각에 대한 16 계조 스텝용의 계조 팔레트 데이터로부터, 전체 20 종류의 계조 데이터, 즉 R 및 G 각각

에 대하여 8 종류(3 비트), 및 B에 대하여 4 종류(2 비트)를 선택하고, 그들을 액정 표시 장치 제어기(902)에 전송한다. 이로 인해, 4096 컬러(R, G, B 각각에 대하여 16 계조 스텝)로부터 256 컬러(화소 당 8 비트의 컬러 정보)를 선택하여, 그들을 표시할 수 있다. 액정 표시 장치 제어기(902)에 데이터를 제공하기 위한 데이터 프로세서(901)에 대한 동작 시퀀스는 도 2에 도시된 액정 표시 장치 제어기의 동작 시퀀스와 동일하다.

액정 표시 장치 제어기(902)는, 데이터 프로세서(901)에 의해 제공되는 표시 데이터, 각종 구동 파라미터, 및 계조 팔레트 데이터를 표시 메모리(909), 제어 레지스터(905), 및 계조 팔레트 레지스터(914)에 각각 저장한다. 저장된 구동 파라미터에 따라, 액정 표시 장치 제어기(902)는 표시 메모리(909)로부터 계조 표시 데이터를 판독하고, 이를 계조 팔레트 데이터에 따라 R, G, B 각각에 대한 PWM 신호로 변환한다. 또한, PWM 신호는 데이터 신호로 변환되어 출력되며, 대응하는 주사 신호도 출력된다.

액정 표시 장치 제어기(902)에 의해 제공되는 R, G, B 데이터 신호가 R, G, B 컬러 필터에 대응하는 데이터선에 전송되고, 주사 신호가 주사선에 전송되면, 액정 패널(903)은 화상을 표시한다.

여기에서는, 데이터 및 주사 신호에 대한 파형이, 본 발명의 제1 실시예와 마찬가지로, 니칸 코교샤에 의해 발행되고 제142회 일본학술진흥회에 의해 편집된, 액정 표시 장치 핸드북의 pp. 394-399에 기재된 액정 구동 전압 파형에 따른다고 가정한다.

상술한 구성 및 동작 시퀀스를 이용하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기는 서로 다른 개수의 구동 라인에 대해 프레임 주파수를 거의 일정하게 유지할 수 있다. 또한, PWM 기반의 멀티 컬러 표시도 할 수 있다.

다음으로, 액정 표시 장치 제어기(902)의 동작 시퀀스를 더 상세하게 설명한다.

시스템 인터페이스(904), 제어 레지스터(05), 기준 클럭 생성부(906), 어드레스 디코더(908), 및 구동 전압 생성부(912)의 설명은, 이들 구성 및 동작들이 도 2에 도시된 액정 표시 장치 제어기의 구성 및 동작들과 동일하므로, 생략한다.

타이밍 생성부(907)는, 도 2의 타이밍 생성부(107)와 같이, 라인 펄스, 프레임 펄스, 및 표시 메모리 판독 어드레스를 생성한다. 또한, 타이밍 생성부(907)는, 상술한 바와 같이, 유효 기간인지, 비유효 기간인지를 규정하는 계조 인에이블 신호를 생성하여, 이를 계조 처리부(913) 및 주사선 구동부(911)에 출력한다.

도 10에 도시된 바와 같이, 계조 처리부(913)는 PWM 신호 생성부(1001) 및 PWM 신호 선택부(1002)로 구성된다.

도 11에 도시된 바와 같이, PWM 신호 생성부는 기준 클럭 카운터(1101) 및 비교기(1102)로 구성된다. 라인 펄스, 기준 클럭 및, 계조 인에이블 신호는 기준 클럭 카운터에 전송된다. 기준 클럭 카운터는 라인 펄스에 의해 리셋되며, 계조 인에이블 신호가 활성 상태인 동안 기준 클럭에 동기하여 카운트를 증분시킨다. 도 12에 도시된 바와 같이, 1 주사 기간이, 예컨대 16 계조 스텝을 표시하기 위한 16 분할 즉, 분할 1(1210), 분할 2(1212), …, 분할 16(1220)으로 분할될 경우, 기준 클럭 카운터는 라인 펄스에 의해 1로 리셋되고, 15까지 카운트 업한 후, 남은 기간(1234)에는 카운트 15(1233)를 그대로 출력한다. 이 기준 클럭 카운트값(1226) 및 계조 팔레트 레지스터(914)에 의해 제공되는 계조 팔레트 데이터(1240)는 비교기(1102)에 전송된다. (카운트값) ≤(계조 팔레트 데이터)인 경우, '로우' PWM 신호가 출력되고, (카운트값) > (계조 팔레트 데이터)인 경우, '하이' PWM 신호가 출력된다. 도 12에 도시된 바와 같이, 계조 팔레트 데이터가 '2'(1242)인 경우, PWM 신호(1244)는 카운트 1(1230) 및 2(1231)에 대해 '로우'이지만, 카운트 3(1232) 15(1233)(및 1234)에 대해서는 '하이'로 된다. 전체 20 종류의 계조 팔레트 데이터(R, G 각각에 대해 8 종류, 및 B에 대해 4 종류)가 존재하므로, PWM 신호 생성부(1001)는 서로 다른 종류의 계조 팔레트 데이터에 대응하는 20 종류의 PWM 신호를 생성하게 된다. 한편, 도 13에 도시된 바와 같이, PWM 신호 선택부(1002)에서는, 2개의 '8 to 1' 선택부(R 및 G에 대한) 및 하나의 '4 to 1' 선택부(B에 대한)가 각각의 화소에 제공되며, 각각의 라인 내의 화소와 같은 수의 상기 선택부 세트가 제공된다. 이는, 표시 메모리(909)로부터 판독된 하나의 라인에 대한 계조 표시 데이터에 따라 PWM 신호를 선택적으로 출력한다.

계조 처리부(913)에 의해 제공되는 PWM 신호가 '로우'일 때, 데이터선 구동부(910)는 PWM 신호를 온 전압으로 변환하고, '하이'일 때에는, 이 PWM 신호를 데이터 신호로서 액정 패널(903) 상의 데이터선에 출력하기 전에 오프 전압으로 변환한다.

프레임 펄스, 라인 펄스, 및 계조 인에이블 신호는 주사선 구동부(911)에 입력되고, 이 신호들에 따라, 액정 패널(903) 상의 주사선에 주사 신호로서 선택 전압 또는 비선택 전압을 출력한다. 선택 전압은, 프레임 펄스에 동기하여 인가되어, 맨 위 라인에 제공된 후, 라인 펄스에 동기하여 그 다음의 라인에 인가된다. 선택 전압은 계조 인에이블 신호가 활성 상태일 때에만 인가되고, 나머지 기간에서는, 비선택 전압이 항상 인가된다.

상술한 바와 같이, 액정 표시 장치 제어기(902)는 도 2의 액정 표시 장치 제어기와 같이, 서로 다른 개수의 구동 라인에 대해 프레임 주파수를 거의 일정하게 유지하도록 동작한다. 또한, 프레임 주파수를 변경하는 것도 용이하다. 또한, 도 8에 도시된 바와 같이, 데이터 신호 및 주사 신호를 출력하는 것이 가능하므로, PWM 방법으로 선형의 유효 전압 특성을 달성할 수 있게 된다.

컬러 수, 계조 스텝 수, 및 1 주사 기간의 분할수는 본 발명의 제2 실시예에 대한 일례로서 주어지는 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

본 발명의 제2 실시예에서는, 계조 제어에 PWM을 이용하지만, 단지 본 발명을 설명하려는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명을 한정하려는 것은 아니다. 또한, 복수의 프레임들을 하나의 단위로 처리하고, 그 중에서 온 또는 오프를 표시하기 위한 프레임 수를 제한하는 FRC(frame rate control) 방법을 이용할 수도 있다. 온 전압 및 오프 전압은 1 주사 기간 내에 함께 존재할 수 없고, 그 대신 온 전압 또는 오프 전압이 인가된다. 따라서, 1 주사 기간을 유효 기간과 비유효 기간으로 분할할 필요가 없다.

다음으로, 도 14 도 18을 참조하여, 본 발명의 제3 실시예를 설명한다.

본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치 제어기에서는, PWM으로 고품질 화상과 저전력 소비를 실현한다.

도 8에 도시된 PWM 방법에 의해 이용되는 모든 데이터 신호에서는, 흑색 및 흰색의 계조를 제외하면, 1 주사 기간 내의 전압 레벨에는 2개의 변화점이 존재한다. 이는, 1 주사 기간이 온 전압으로 시작하고, 오프 전압으로 종료하기 때문이다. 따라서, 이 순서를 매 주사 기간마다 반전시킴으로써, 데이터 신호 변화의 수를 절반으로 할 수 있다고 생각할 수 있다. 이로 인해, 액정의 충전/방전에 소비되는 전력을 절반으로 할 수 있으므로, 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 이를 달성하기 위해서는, 예를 들어, 도 14에 도시된 바와 같이, 기준 클럭 카운트(1420)가 주사 기간(1410)에서 1(1422)로부터 증분된 후, 다음 주사 기간에서 15(1432)로부터 감소되어야 한다.

데이터 신호 출력과 주사 신호 출력간에 시간 지연(lag)이 존재하는 경우, 액정에 인가되는 유효 전압은 1 주사 기간이 온 전압으로 시작되는지, 오프 전압으로 시작되는지에 따라 다를 수 있다. 이와 같은 이유로, 동일한 계조가 표시되는 경우에도, 라인마다 쉐이딩(shading)이 다를 수 있다. 이러한 문제점에 대한 해결 방법으로서, 도 15a 및 도 15b에 도시된 바와 같이, 1 주사 기간이 온 전압으로 시작하는 시작 모드와, 오프 전압으로 시작하는 시작 모드의 2개의 시작 모드가 이용되며, 매 프레임마다 하나의 모드에서 다른 모드로의 전환이 발생하여 유효 전압이 평균적으로 인가된다. 예를 들어, 도 15a에 도시된 바와 같이, 기준 클럭 카운트(1510)가 짝수 프레임에서 1(1512)로부터 증분되는 주사 기간 동안, 홀수 프레임에서는 15(1550)으로부터 감분되어야 한다 (도 15b). 즉, 계조 팔레트 데이터 2(1552)가 공급될 때, 짝수 프레임의 경우에 (도 15a), PWM 신호(1520)는, 제1 (짝수) 프레임의 제1 주사선 내의 기준 클럭 1(1522) 및 2(1524)에서 '로우'이나, PWM 신호(1554)는, 제2 (홀수) 프레임의 제1 주사선 내의 기준 클럭 4(1526), 15(1528), 16(1530)에서 '로우'이다. 기준 클럭 16(1530)이 선택되지 않으므로, 각각의 프레임 내 기준 클럭이 2개의 펄스만큼 효율적으로 데이터를 공급하게 된다. 이와 마찬가지로, 홀수 프레임의 경우에는, PWM 신호(1554)는 제1 (홀수) 프레임의 제1 주사선 내의 기준 클럭 14(1526), 15(1528), 16(1530)에서 '로우'이나, PWM 신호(1520)는 제2 (짝수) 프레임 내의 제1 주사선 내의 기준 클럭 1(1522) 및 2(1524)에서 '로우'이다. 여기서, 기준 클럭 16(1530)은 제1 (홀수) 프레임에서 선택되지 않으므로, 계조 팔레트 데이터(2)는 이용되지 않는다.

또한, 도 15에 도시된 데이터 신호의 경우, 동일한 계조가 표시되면, 모든 데이터선에 대해 동일한 타이밍에서 전압 레벨이 변경된다. 이 때문에, 일시적으로 많은 피크 전류가 흐르게 된다. 이 피크 전류를 감소시키기 위한 해결 방법으로는, 데이터 신호 변경 타이밍이 데이터선마다 바꾸어지도록 하는 것이 있다. 이와 같은 해결 방법의 일례가 도 16에 도시되어 있다. 도 16의 예에서는, 짝수 데이터선(1620)에 대한 기준 클럭 카운터(1612), 및 홀수 데이터선(1622)에 대한 기준 클럭 카운터(1614)의 2 종류의 기준 클럭 카운터가 이용되며, 하나의 카운터에 대한 증분 및 감분 타이밍은 다른 쪽 타이밍과 반대이다. 이로 인해, 짝수 데이터선(1620)과 홀수 데이터선(1622) 간에 인가되는 데이터 신호에서 180도의 위상차가 발생한다. 도 17에 도시된 바와 같이, 이 접근 방법의 또 다른 개선안으로는, 다수의 기준 클럭 카운터(예를 들어, (1720), (1722), (1724), (1726))를 제공하고, 그들의 카운트 타이밍을 하나의 기준 클럭의 증분마다 변경하여, 데이터 신호 전압 레벨 변화를 분산하는 것이 있다 (예를 들어, (1750), (1752), (1754), (1756)).

다른 문제점은, 상술한 PWM에 이용되는 데이터 신호의 경우, 흑색과 흰색에서 전압 레벨 변화가 없으므로, (흑색과 흰색을 제외한) 계조와 흑색 또는 흰색을 포함하는 화상은, 전압 레벨 변경 횟수의 차이에 기인하는 비균등성을 표시할 수 있다는 것이다. 이 문제는, 계조에서의 방법과 동일한 방법으로, 흑색과 흰색에 대한 데이터 신호 전압 레벨을 변경시킴으로써 해결될 수 있다. 따라서, 도 18a에 도시된 바와 같이, 유효 기간에 대한 기준 클럭 수(1810)는 16 대신 17(1812)로 설정되고, 카운터(1820)는 0(1822) 16(1824)(및 1826)로 카운트되도록 미리 설정된다. 이는, 계조 팔레트 데이터가 '0'(1830)(흑색)인 경우에도, (도 18b의 PWM 신호(1850)에 비해) 도 18a의 PWM 신호 변화(1844)(및 1846)에 도시된 바와 같이, 1 주사 기간에 대해 PWM 신호 전압 레벨이 한 번 변경되는 것을 보장한다.

이와 같은 경우, 흑색 또는 흰색에 대해 데이터 신호 전압 레벨이 변경됨에 따라, 전력 소비는 증가한다. 여기서, 전력 소비의 저감을 위해 표시 비균등성 제거를 우선해야 하는지 또는 그 반대로 해야 하는지에 관한 의문이 생긴다. 본 발명의 실시예는 흑색 및 흰색에 대한 데이터 신호의 전압 레벨을 변경시켜야 하는지의 여부를 선택하는 수단을 제공한다. 더욱 자세하게는, 도 18b에 도시된 바와 같이, 데이터 신호 전압 레벨이 변하지 않는 경우, 기준 클럭 카운트 '0'과 '16'은 각각 '1' 과 '15'로 대체되어야 한다. 이는, 상술한 구동 파라미터 설정 시와 마찬가지로, 외부 데이터 프로세서에서 명령을 줌으로써, 달성될 수 있다.

상술한 실시예들은 어떤 방법으로도 조합될 수 있다. 본 발명의 실시예들에서 설명된 구동 파라미터에 더해, 콘트라스트 제어 및 표시를 턴 오프하는 기능 등의 여러 다른 파라미터를 도입하는 것도 가능하다. 이 파라미터들은, 외부 데이터 프로세서로부터 제어 레지스터에 미리 설정된 데이터를 제공하고, 이 데이터에 따라 여러 블록들을 제어하는 본 발명의 실시예들에서 이용되는 상술한 방법에 의해 쉽게 이용될 수 있다. 본 발명의 실시예들에서 설명된 액정 표시 장치 제어기가 하나의 LSI 칩으로 구성된다라고 가정하였지만, 본 발명은 여기에 한정되지 않으며, 서로 다른 기능에 전용된 2개 또는 3개의 칩으로 제어기를 구성할 수도 있다.

다음으로, 도 19를 참조하여 본 발명의 제4 실시예를 설명한다.

본 발명의 제4 실시예는, 셀룰러폰 시스템에서 이용되는 액정 표시 장치 제어기에 관한 것이다. 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 셀룰러폰 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다. 이 도면에서, 참조 번호 1901은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 패널 및 액정 표시 장치 제어기를 구비한 액정 모듈을, 참조 번호 1902는 음성 사운드의 압축 및 압축 해제를 위한 ADPCM 코덱 회로를, 참조 번호 1903은 스피커를, 참조 번호 1904는 마이크를, 참조 번호 1905는 키보드를, 참조 번호 1906은 디지털 데이터의 시분할 멀티플렉싱을 위한 TDMA 회로를, 참조 번호 1907은 등록된 ID 번호를 저장하는 EEPROM을, 참조 번호 1908은 프로그램을 저장하는 롬을, 참조 번호 1909는 데이터의 임시 저장을 위한 또는 마이크로컴퓨터용 작업 영역으로서의 SRAM, 참조 번호 1910은 무선 신호를 위한 반송 주파수를 설정하는 PLL 회로를, 참조 번호 1911은 무선 신호의 송수신을 위한 RF 회로를, 참조 번호 1912는 시스템 제어 마이크로컴퓨터를 나타낸다.

본 발명의 제4 실시예에 따른 셀룰러폰 시스템에서는, 예를 들어, e-mail에 의한 메시지 또는 저장된 전화 번호 디렉토리가 전체 화면 상에 표시되지만, 대기 동안 또는 휴지 상태에는 화면의 일부분만을 표시하게 된다. 여기에서는, 전체 및 부분 화면 표시 상태의 전환을 위해, 시스템 제어 마이크로컴퓨터(1912)가 오퍼레이터에 의한 키 입력 또는 입력된 전기 파형 상태에 따라 동작하고, 이 시스템은 필요한 수의 구동 라인에 관한 정보를 액정 모듈(1901)에 전송하도록 미리 프로그램되어 있다라고 가정한다. 이와 함께, 원 클럭의 분주비, 주사 기간 당 클럭 수, 및 다른 구동 파라미터들도 액정 모듈(1901)에 전송된다. 원 클럭의 분주비와 주사 기간 당 클럭 수가, 시스템 제어 마이크로컴퓨터(1912)에 의해 결정된 구동 라인의 수와 관련하여 결정되는 방법에 관해서는, 예를 들어 도 1에 도시된 것과 같은 표를 준비하고, 이 룩 업 테이블을 참조하여 이 파라미터들을 결정할 수 있도록 시스템을 미리 프로그램하는 것이 바람직하다. 이 표 데이터는 ROM(1908)에 프로그램과 함께 저장된다. 또한, 다른 파라미터들도, 구동 라인의 수와 관련하여 적당한 표를 준비함으로써 결정될 수 있다.

상기 동작 시퀀스를 통해, 본 발명의 제4 실시예에 따른 셀룰러폰 시스템은, 애플리케이션 목적에 따라 전체 화면 모드로부터 부분 화면 모드로 또는 그 반대로 표시 모드를 전환할 수 있다. 이는, 전체 화면에 걸쳐 화상을 표시할 필요가 없는 경우에, 화상을 표시하는 데 화면 중 필요한 부분만을 이용하게 되므로, 전력 소비를 저감할 수 있음을 의미한다. 또한, 본 발명의 제4 실시예에 따른 셀룰러폰 시스템은, 전체 화면 표시 모드에 있든, 부분 화면 표시 모드에 있든 관계 없이, 프레임 주파수(액정 모듈의 동작 주파수)를 거의 일정하게 유지할 수 있다. 이로 인해, 프레임 주파수 증가에 기인하는 화질 열화를 방지할 수 있다.

또한, 본 발명의 제4 실시예에 따른 셀룰러폰 시스템에서는, 전체 화면 표시동안 프레임 주파수를 변경하는 것도 가능하다. 이러한 주파수 변경의 목적은, 더 높은 프레임 주파수를 이용하는 콘트라스트 우선 모드와 낮은 프레임 주파수를 이용하는 절전 모드의 2가지 동작 모드를 실현하는 데 있다. 이는, (데이터 프로세서(101 또는 901))에 대응하는) 시스템 제어 마이크로컴퓨터(1912)가, 시스템 동작 시에는 프레임 주파수를 높아지도록 하고 휴지 상태에서는 낮아지도록, 원 클럭의 분주비와 주사 기간 당 클럭 수에 관한 정보를 액정 모듈(1901)로 전송함으로써, 달성될 수 있다. 각각의 모드에 대해 원 클럭의 분주비와 주사 기간 당 클럭 수를 결정하는 방법에 관해서는, 예를 들어, 도 1에 도시된 것과 같은 표를 준비하고, 이 표를 참조하여 이 파라미터들을 결정하도록 시스템을 미리 프로그램하는 것이 바람직하다.

상기 동작 시퀀스를 통해, 본 발명의 제4 실시예에 따른 셀룰러폰 시스템은 애플리케이션 목적에 따라 액정 모듈에 대한 프레임 주파수를 변경할 수 있다. 이는, 오퍼레이터에 의한 또는 유사한 환경에서의 시스템 구동 시에는, 고품질 화상을 위해 더 높은 프레임 주파수가 이용되지만, 휴지 상태에서는, 액정 모듈의 전력 소비를 저감하기 위해 이 시스템이 더 낮은 프레임 주파수로 동작하는 것을 의미한다.

물론, 상술한 전체/부분 화면 표시 모드 및 하이/로우 프레임 주파수 동작 모드를 조합하는 것도 가능하다.

본 발명의 다른 실시예에서는, 액정 표시 장치에서 이용되는 주사 기간을 변경하기 위한, 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 저장된 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다. 이 컴퓨터 프로그램 제품은, 제1 개수의 원래 클럭 기간으로부터 기준 클럭 기간을 결정하는 코드; 제2 개수의 상기 기준 클럭 기간으로부터 상기 주사 기간을 결정하는 코드; 및 적어도 하나의 기준 클럭 기간에 의해 상기 주사 기간을 변화시키는 코드를 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에서는, 서로 다른 개수의 구동 라인을 갖는, 액정 표시 장치에 대해 프레임 주파수를 거의 일정한 값으로 유지하기 위한, 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 저장된 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다. 이 컴퓨터 프로그램 제품은, 상기 서로 다른 개수의 주사선 중 제1 개수를 선택하는 코드로서, 상기 제1 개수에 대한 주사선 기간 각각은 제2 개수의 기준 클럭 기간에 기초하는 상기 선택 코드; 및 곱의 역수가 상기 프레임 주파수와 거의 동일하도록 상기 제2 개수를 결정하는 코드로서, 상기 곱은 상기 제1 개수와 상기 제2 개수와 기준 클럭 기간을 곱한 것인 상기 결정 코드를 포함한다.

발명의 효과

상기 실시예들은, 다음 특징들 및/또는 이점들 중 하나 이상을 포함한다. 액정 표시 장치 제어기는, 화상을 필요한 부분의 화면 상에만 표시되도록 함으로써 전력 소비의 저감을 달성할 수 있다. 또한, 액정 패널의 특성에 따라 프레임 주파수를 쉽게 변경할 수 있으므로, 액정 패널의 특성에 의존하는, 만족할만한 표시 콘트라스트를 달성할 수 있다. 또한, 액정 표시 장치 제어기는 전력을 절약할 수 있으며, 만족할만한 콘트라스트로 계조 화상을 표시할 수 있다. 또한, 셀룰러폰 시스템에서 대기 또는 데이터 통신 동안 낮은 전력 소비로 화면의 필요한 부분에 고품질 화상을 표시하는 것이 가능하다.

통상적으로, 특정 하드웨어 및 소프트웨어의 관점에서 상기 기능을 설명하였지만, 본 발명이 보다 넓은 범위의 응용성을 갖고 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 기능은 더 결합되거나 심지어 분리될 수도 있다. 이와 유사하게, 하드웨어 기능도 더 결합되거나 심지어 분리될 수도 있다. 이 소프트웨어 기능은 하드웨어로 또는 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 수행될 수 있다. 이와 유사하게, 이 하드웨어 기능은 소프트웨어로 또는 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 수행될 수 있다. 애플리케이션에 따라 임의의 개수의 서로 다른 결합도 발생할 수 있다.

본 발명의 많은 변형들과 변경들은 상술한 원리에 비추어 가능하다. 따라서, 본 발명은 다음의 특허청구범위의 범주 내에서 이해되어야 하며, 본 발명은 예시적으로 설명된 것 이외의 양태로 실시될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

표시 패널의 주사선을 주사하기 위한 라인 펄스의 주기를 변경하기 위한 방법에 있어서,

원(原) 클럭의 분주비 r과 상기 라인 펄스의 1 기간 내의 기준 클럭의 수 n을 입력하고,
입력된 상기 분주비 r과 상기 기준 클럭의 수 n을 제어 레지스터에 설정하며,
상기 원 클럭의 주기를 1/r배하여, 상기 기준 클럭의 주기를 결정하고,
상기 기준 클럭의 주기를 1/n배하여, 상기 라인 펄스의 주기를 결정하며,
상기 분주비 r과 상기 기준 클럭의 수 n을 상기 외부 장치에서 변경함으로써 상기 라인 펄스의 주기를 변경하는 방법.

청구항 2.

표시 패널의 주사선을 주사하기 위한 라인 펄스의 주기를 변경하기 위한 표시 컨트롤러에 있어서,
외부 장치로부터 입력된 원 클럭의 분주비 r과 상기 라인 펄스의 1 기간 내의 기준 클럭의 수 n을 보유하는 제어 레지스터;
상기 원 클럭의 주기를 1/r배한 주기를 갖는 상기 기준 클럭을 생성하는 기준 클럭 생성부; 및
상기 기준 클럭 생성부에 접속되고, 상기 기준 클럭의 주기를 1/n배한 주기를 갖는 상기 라인 펄스를 생성하는 타이밍 생성부
를 포함하는 표시 컨트롤러.

청구항 3.

복수의 주사선을 갖는 표시 패널에 화상을 표시하기 위한 표시 컨트롤러에 있어서,
원 클럭의 분주비 r과 상기 주사선을 주사하기 위한 라인 펄스의 1 기간 내의 기준 클럭의 수 n과 프레임 펄스의 1 기간 내의 구동 라인 수 s를 포함하는 구동 파라미터로서, 외부 장치로부터 입력된 상기 구동 파라미터를 보유하는 제어 레지스터;
상기 원 클럭의 주기를 1/r배한 주기를 갖는 상기 기준 클럭을 생성하는 기준 클럭 생성부; 및
상기 기준 클럭의 주기를 1/n배한 주기를 갖는 라인 펄스와 상기 라인 펄스의 주기를 1/s배한 주기를 갖는 프레임 펄스를 생성하는 타이밍 생성부
를 포함하는 표시 컨트롤러.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제3항에 있어서,
상기 분주비 r은 1인 표시 컨트롤러.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

제3항에 있어서,
상기 외부 장치는, 상기 분주비 r과 상기 기준 클럭의 수 n과 상기 구동 라인 수 s를 규정한 룩 업 테이블에서, 상기 구동 라인 수 s에 따른 상기 분주비 r과 상기 기준 클럭의 수 n을 추출하여, 상기 분주비 r과 상기 기준 클럭의 수 n을 결정하는 표시 컨트롤러.

청구항 9.

복수의 주사선과 복수의 데이터선을 포함하는 표시 패널에 화상을 표시하기 위한 표시 제어 장치에 있어서,
외부 장치로부터 입력된 계조 데이터를 포함하는 표시 데이터를 저장하는 표시 메모리;
원 클럭의 분주비 r과 라인 펄스의 1 기간 내의 기준 클럭의 수 n을 포함하는 구동 파라미터로서, 외부 장치로부터 입력된 상기 구동 파라미터를 보유하는 제어 레지스터;
상기 원 클럭의 주기를 1/r배한 주기를 갖는 상기 기준 클럭을 생성하는 기준 클럭 생성부;
상기 기준 클럭의 주기를 1/n배한 주기를 갖는 라인 펄스를 생성하는 타이밍 생성부;
상기 라인 펄스에 따라, 선택 전압 또는 비선택 전압을 상기 주사선으로 출력하는 주사선 구동부;
상기 표시 메모리로부터 상기 표시 데이터를 판독하고, 그것을 PWM 신호로 변환하는 계조 처리부; 및
상기 PWM 신호를 데이터 신호로 변환하고, 그것을 상기 데이터선으로 출력하는 데이터선 구동부
를 포함하는 표시 제어 장치.

청구항 10.

제9항에 있어서,
상기 구동 파라미터는 프레임 펄스의 1 기간 내의 구동 라인 수 s를 포함하고,
상기 타이밍 생성부는 상기 라인 펄스의 주기를 1/s배한 주기를 갖는 프레임 펄스를 생성하며,
상기 주사선 구동부는 상기 프레임 펄스에 따라 상기 선택 전압 또는 상기 비선택 전압을 상기 주사선으로 출력하는 표시 제어 장치.

청구항 11.

제9항에 있어서,
상기 데이터 신호는 상기 라인 펄스가 있는 기간의 끝과 상기 라인 펄스의 다음 기간의 시작에서, 동일한 전압 레벨을 갖는 표시 제어 장치.

청구항 12.

제9항에 있어서,
상기 데이터 신호의 전압 레벨 변화의 타이밍은 홀수 프레임과 짝수 프레임에서 다른 표시 제어 장치.

청구항 13.
삭제

청구항 14.
제9항에 있어서,
상기 데이터 신호의 전압 레벨이 흑 또는 백의 전압 레벨인 경우에, 상기 데이터 신호의 전압 레벨은 1 주사선 당 적어도 1회 변화하는 표시 제어 장치.

청구항 15.
휴대 전화 시스템에 있어서,
복수의 주사선을 포함하는 표시 패널;
원 클럭의 분주비 r과 상기 주사선을 주사하기 위한 라인 펄스의 1 기간 내의 기준 클럭의 수 n을 포함하는 구동 파라미터를 보유하는 제어 레지스터;
상기 원 클럭의 주기를 1/r배한 주기를 갖는 상기 기준 클럭을 생성하는 기준 클럭 생성부;
상기 기준 클럭의 주기를 1/n배한 주기를 갖는 라인 펄스를 생성하는 타이밍 생성부; 및
상기 분주비 r과 상기 기준 클럭의 수 n을 상기 제어 레지스터에 설정하는 프로세서
를 포함하는 휴대 전화 시스템.

청구항 16.
제15항에 있어서,
상기 구동 파라미터는 프레임 펄스의 1 기간 내의 구동 라인 수 s를 포함하고,
상기 타이밍 생성부는 상기 라인 펄스의 주기를 1/s배한 주기를 갖는 프레임 펄스를 생성하며,
상기 프로세서는 상기 구동 라인 수 s를 상기 제어 레지스터에 설정하는 휴대 전화 시스템.

청구항 17.
제16항에 있어서,
상기 프레임 펄스의 주기는 1/(상기 라인 펄스의 1 기간 ×상기 구동 라인 수 s)인 휴대 전화 시스템.

청구항 18.
삭제

청구항 19.
삭제

청구항 20.
삭제

청구항 21.
삭제

청구항 22.
삭제

청구항 23.
삭제

청구항 24.
삭제

청구항 25.
삭제

청구항 26.
삭제

청구항 27.
삭제

청구항 28.
삭제

청구항 29.
삭제

청구항 30.
삭제

청구항 31.
삭제

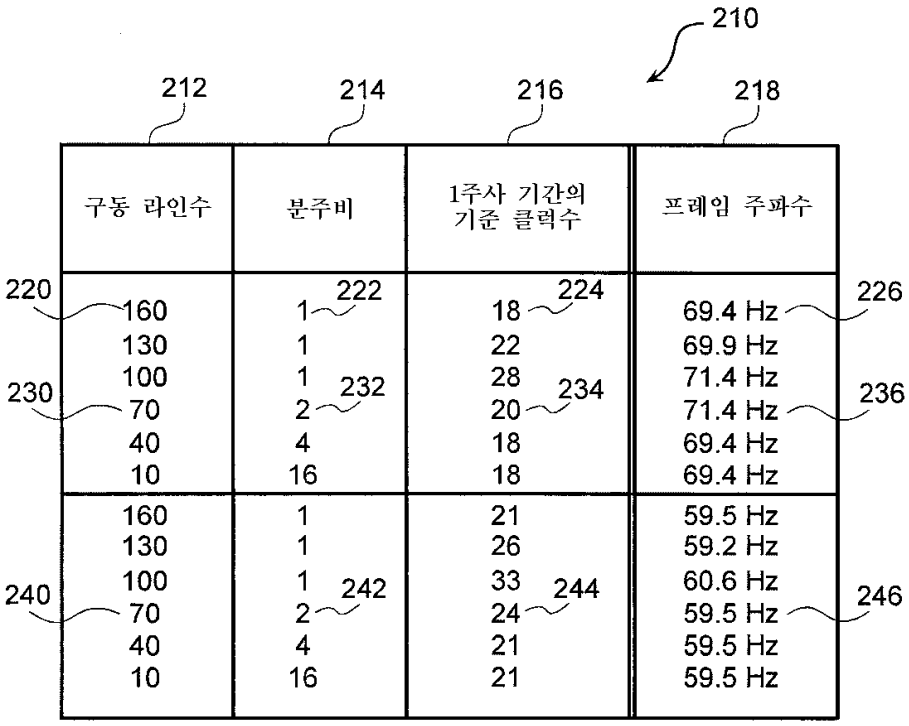
청구항 32.
삭제

청구항 33.
삭제

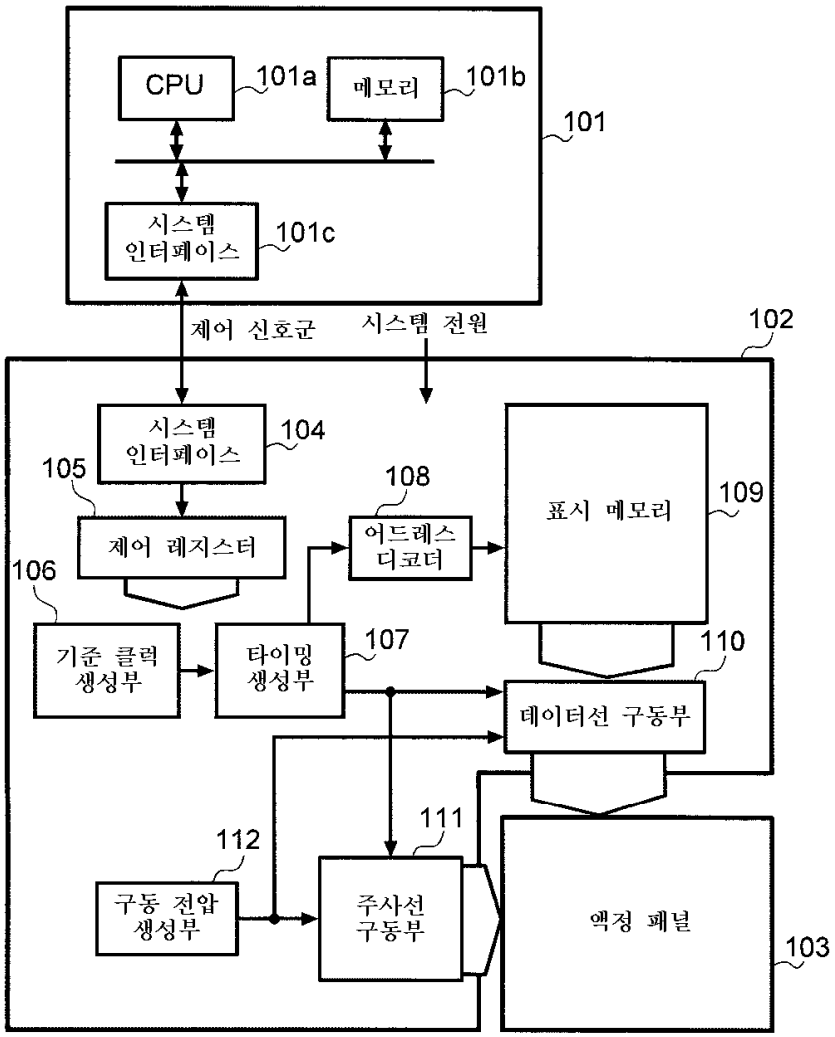
청구항 34.
삭제
청구항 35.
삭제

도면

도면1



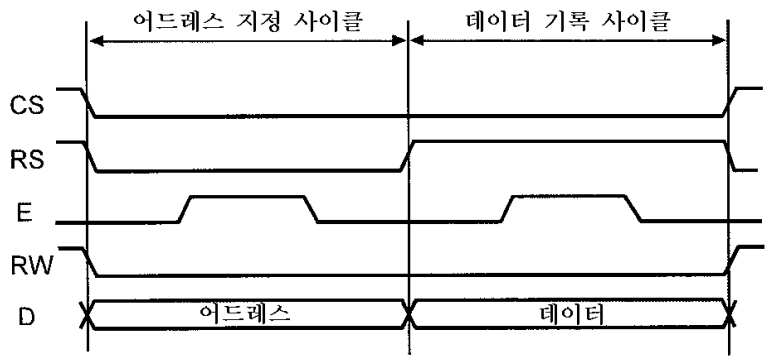
도면2



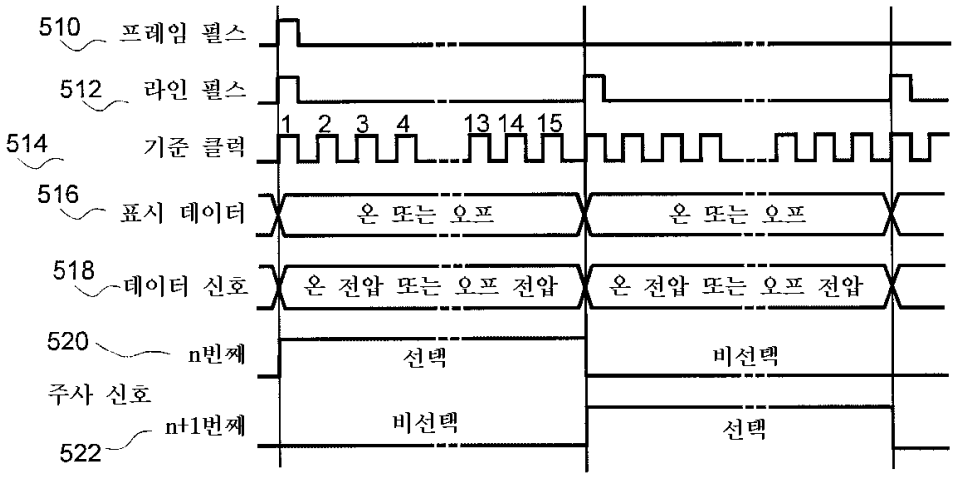
도면3

신호명	의미	로우	하이
CS	칩의 선택	액세스 가능	액세스 불가능
RS	레지스터의 어드레스/데이터 선택	어드레스	데이터
E	데이터 기록/판독 시작	시작 안함	시작
RW	데이터 기록/판독 선택	기록	판독
D	쌍방향 데이터	—	—

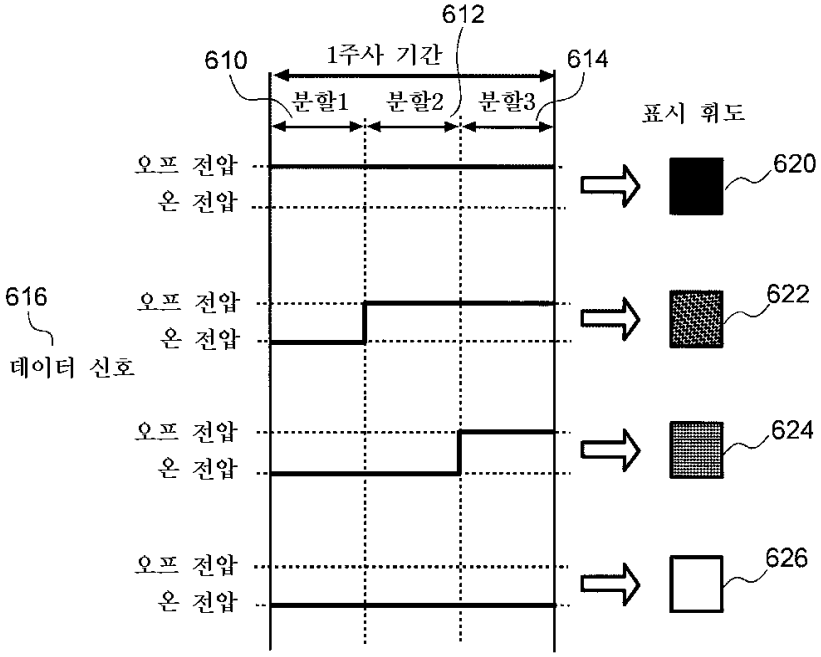
도면4



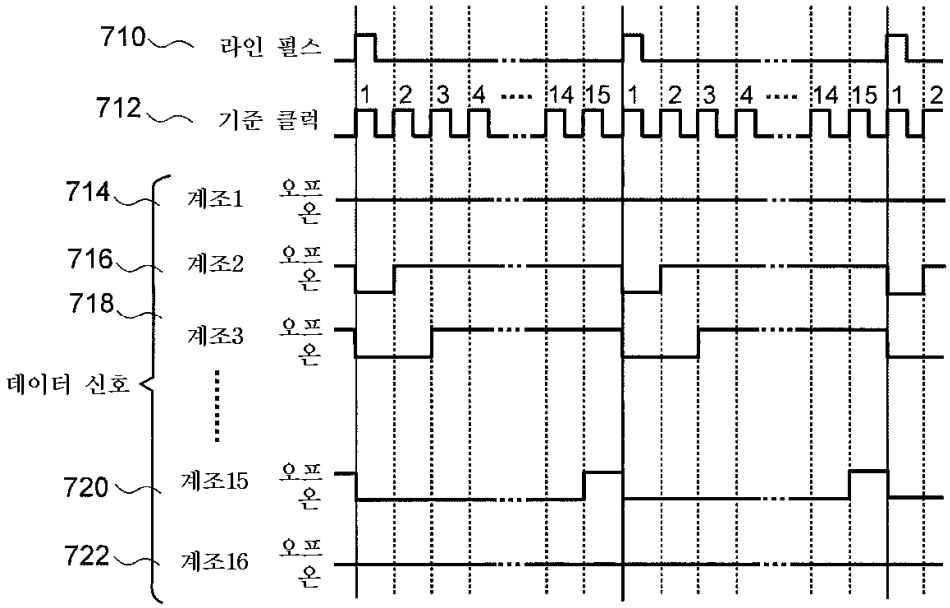
도면5


510 프레임 펄스
512 라인 펄스
514 기준 클럭
1 2 3 4 13 14 15
516 표시 데이터
온 또는 오프
온 또는 오프
518 데이터 신호
온 전압 또는 오프 전압
온 전압 또는 오프 전압
520 n번째 주사 신호
선택
비선택
522 n+1번째 주사 신호
비선택
선택

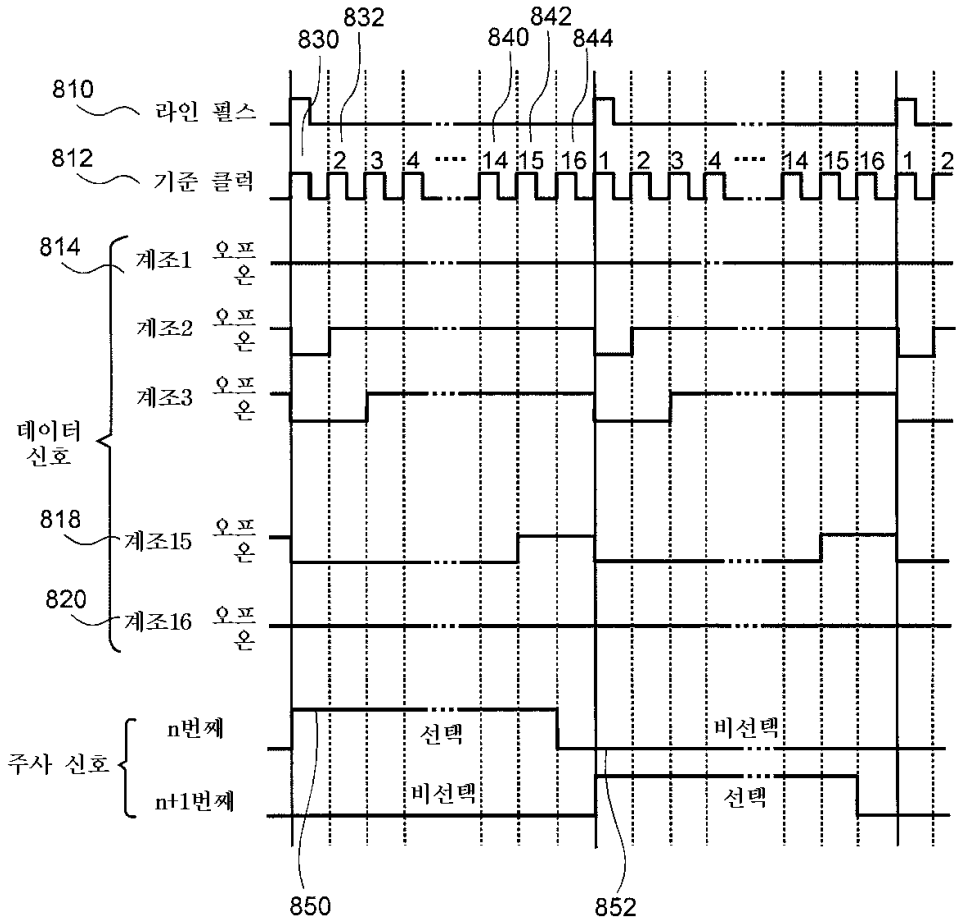
도면6


612
610
1주사 기간
614
분할1
분할2
분할3
표시 휘도
오프 전압
온 전압
620
616
데이터 신호
622
624
626

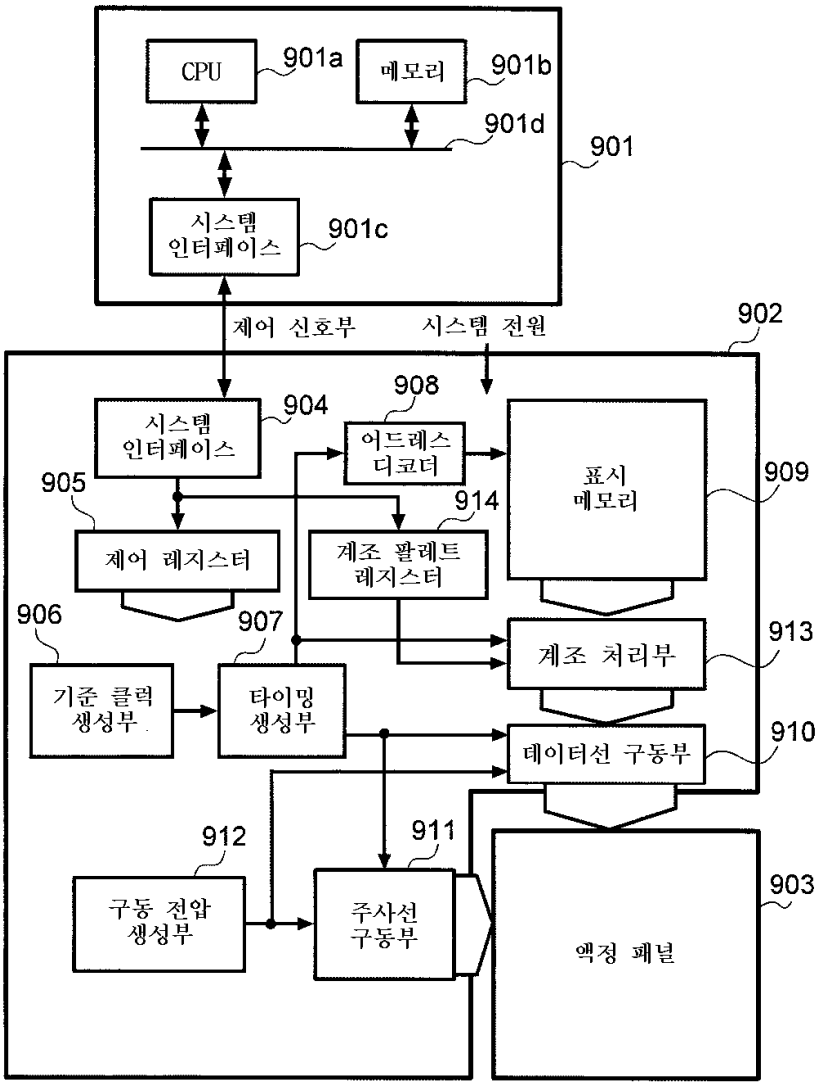
도면7


710
라인 펄스
712
기준 클럭
1 2 3 4 ···· 14 15 1 2 3 4 ···· 14 15 1 2
714
계조1
오프
온
716
계조2
718
계조3
데이터 신호
720
계조15
722
계조16

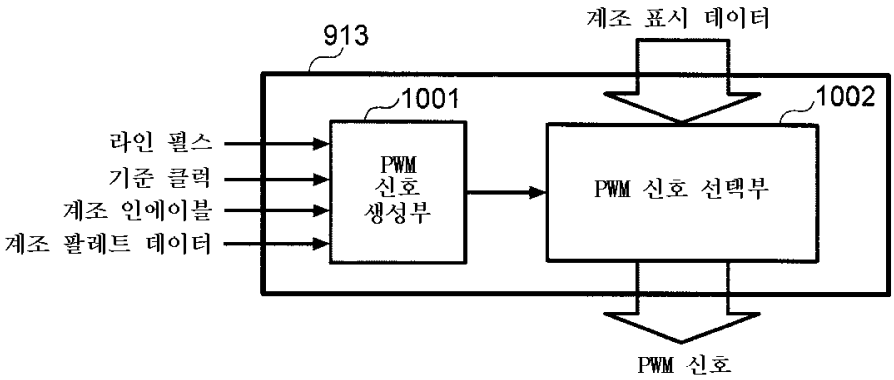
도면8


830
832
840
842
844
810
라인 펄스
812
기준 클럭
2 3 4 ···· 14 15 16 1 2 3 4 ···· 14 15 16 1 2
814
계조1
오프
온
계조2
계조3
데이터 신호
818
계조15
820
계조16
주사 신호
n번째
n+1번째
선택
비선택
비선택
선택
850
852

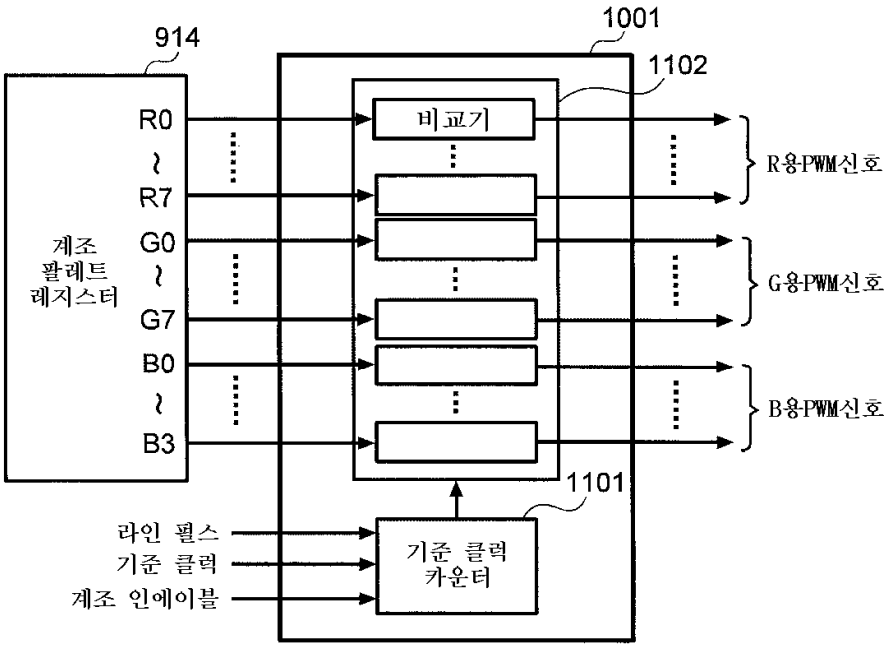
도면9


CPU
901a
메모리
901b
901d
901
시스템
인터페이스
901c
제어 신호부
시스템 전원
902
시스템
인터페이스
904
908
어드레스
디코더
표시
메모리
909
905
914
제어 레지스터
계조 팔레트
레지스터
906
907
913
기준 클럭
생성부
타이밍
생성부
계조 처리부
910
데이터선 구동부
912
911
903
구동 전압
생성부
주사선
구동부
액정 패널

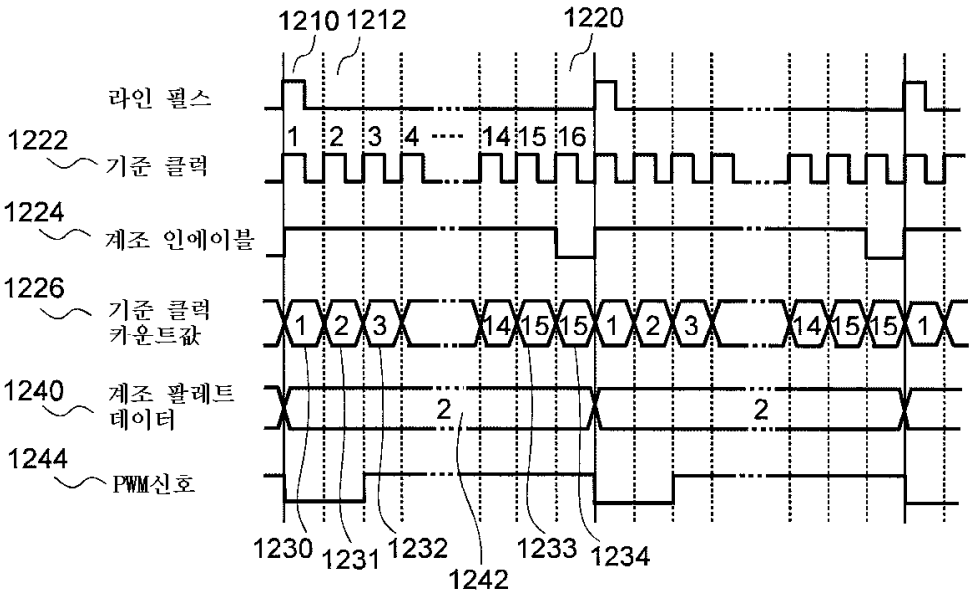
도면10


계조 표시 데이터
913
1001
1002
라인 펄스
기준 클럭
계조 인에이블
계조 팔레트 데이터
PWM
신호
생성부
PWM 신호 선택부
PWM 신호

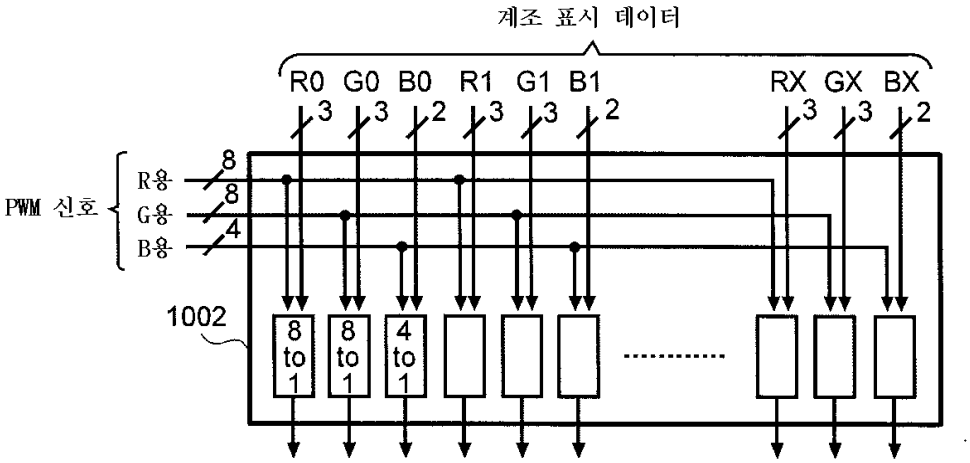
도면11


914
1001
1102
R0
~
R7
G0
~
G7
B0
~
B3
계조
팔레트
레지스터
비교기
R용PWM신호
G용PWM신호
B용PWM신호
1101
라인 펄스
기준 클럭
계조 인에이블
기준 클럭
카운터

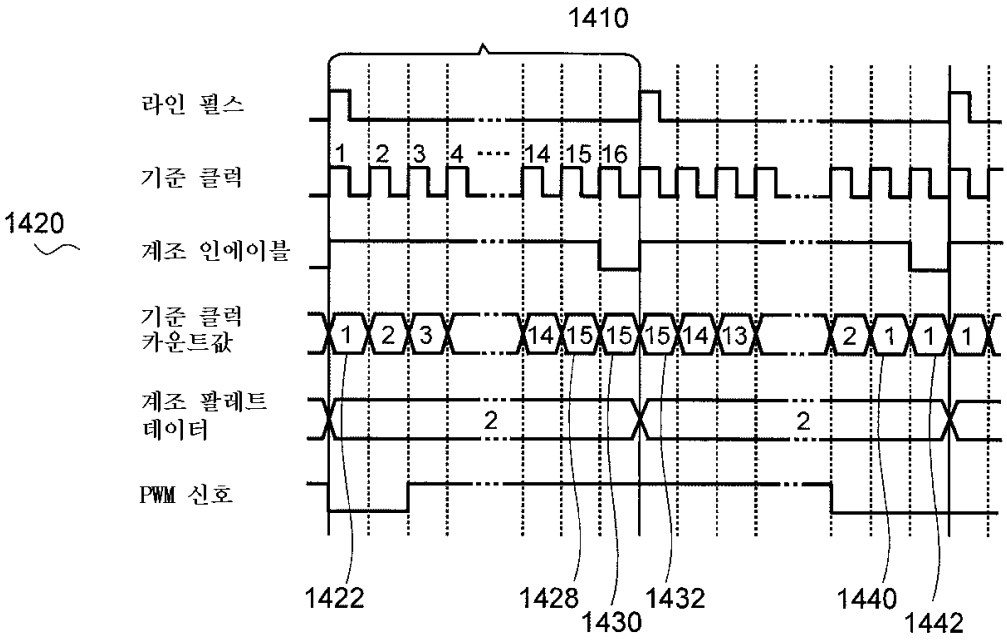
도면12


1210
1212
1220
라인 펄스
1222
기준 클럭
1 2 3 4 ···· 14 15 16
1224
계조 인에이블
1226
기준 클럭
카운트값
1 2 3 14 15 15 1 2 3 14 15 15 1
1240
계조 팔레트
데이터
2 2
1244
PWM신호
1230
1231
1232
1242
1233
1234

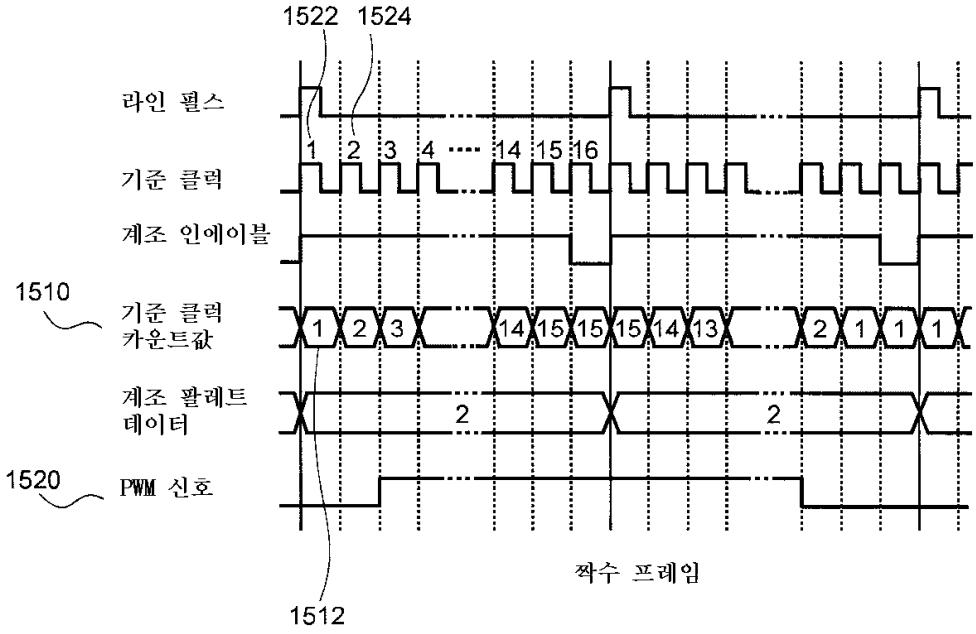
도면13


계조 표시 데이터
R0 G0 B0 R1 G1 B1
RX GX BX
3 3 2 3 3 2
3 3 2
PWM 신호
R용
G용
B용
8
8
4
1002
8 to 1
8 to 1
4 to 1

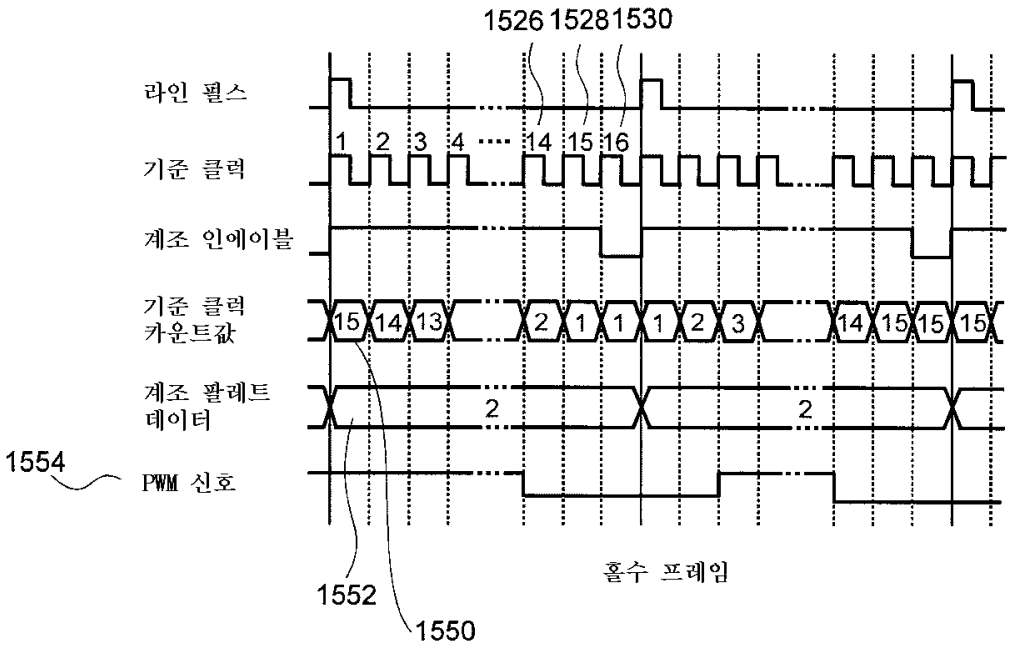
도면14


1410
1420
라인 펄스
기준 클럭
계조 인에이블
기준 클럭 카운트값
계조 팔레트 데이터
PWM 신호
1 2 3 4 14 15 16
1 2 3 14 15 15 15 14 13 2 1 1 1
2
2
1422
1428
1430
1432
1440
1442

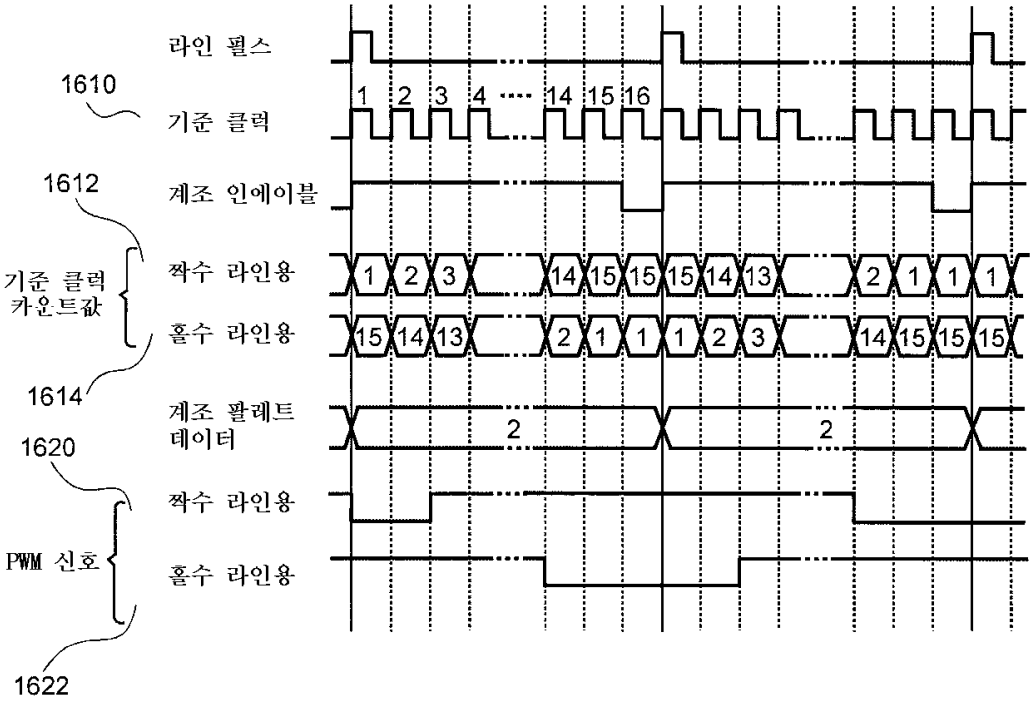
도면15a


1522
1524
라인 펄스
1
2
3
4
14
15
16
기준 클럭
계조 인에이블
1510
기준 클럭 카운트값
1
2
3
14
15
15
15
14
13
2
1
1
1
계조 팔레트 데이터
2
2
1520
PWM 신호
짝수 프레임
1512

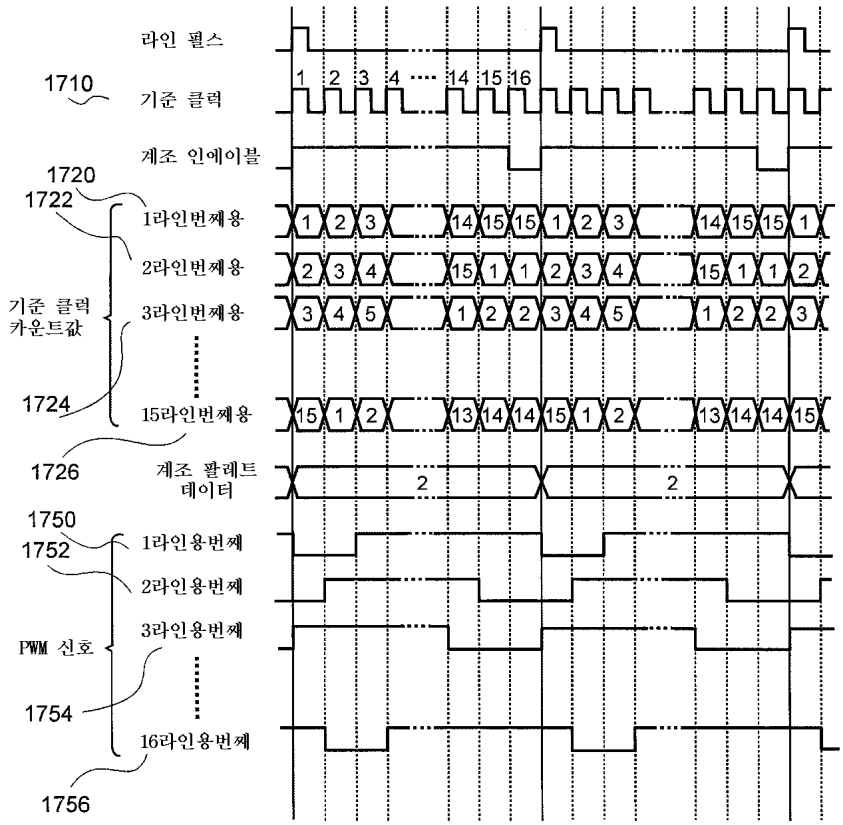
도면15b


1526
1528
1530
라인 펄스
1
2
3
4
14
15
16
기준 클럭
계조 인에이블
기준 클럭 카운트값
15
14
13
2
1
1
1
2
3
14
15
15
15
계조 팔레트 데이터
2
2
1554
PWM 신호
홀수 프레임
1552
1550

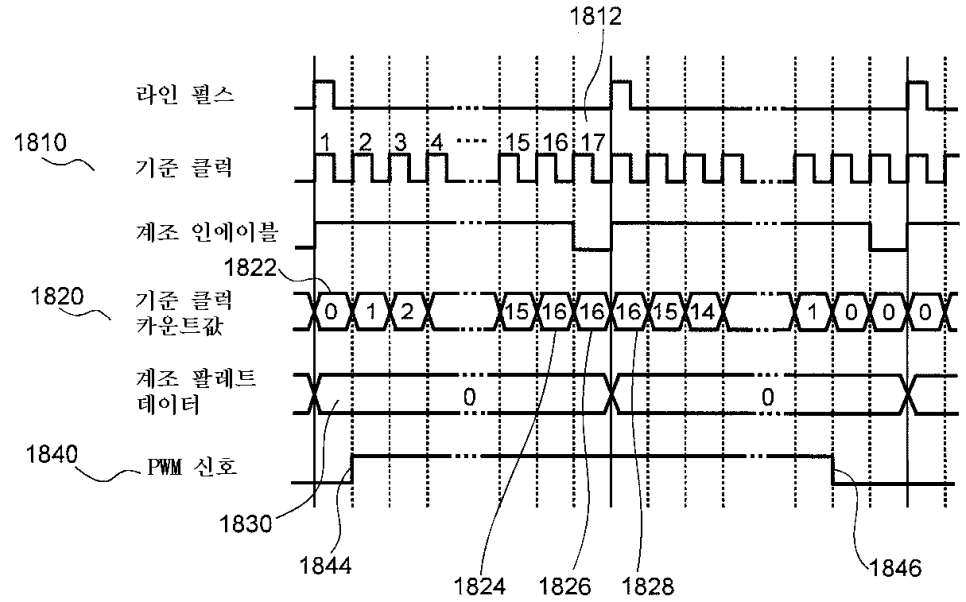
도면16


라인 펄스
1610
기준 클럭
1 2 3 4 ···· 14 15 16
1612
계조 인에이블
기준 클럭 카운트값
짝수 라인용
1 2 3 14 15 15 15 14 13 2 1 1 1
홀수 라인용
15 14 13 2 1 1 1 2 3 14 15 15 15
1614
계조 팔레트 데이터
2 2
1620
짝수 라인용
PWM 신호
홀수 라인용
1622

도면17

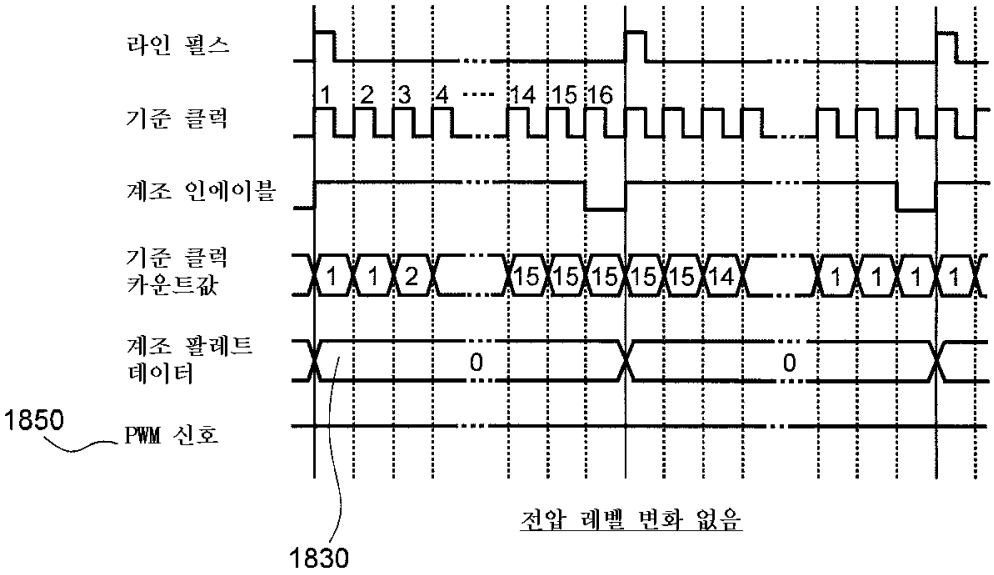

라인 펄스
1710
기준 클럭
1 2 3 4 ···· 14 15 16
계조 인에이블
1720
1722
1라인번째용
1 2 3 14 15 15 1 2 3 14 15 15 1
2라인번째용
2 3 4 15 1 1 2 3 4 15 1 1 2
기준 클럭 카운트값
3라인번째용
3 4 5 1 2 2 3 4 5 1 2 2 3
1724
15라인번째용
15 1 2 13 14 14 15 1 2 13 14 14 15
1726
계조 팔레트 데이터
2 2
1750
1752
1라인용번째
2라인용번째
3라인용번째
PWM 신호
1754
16라인용번째
1756

도면18a



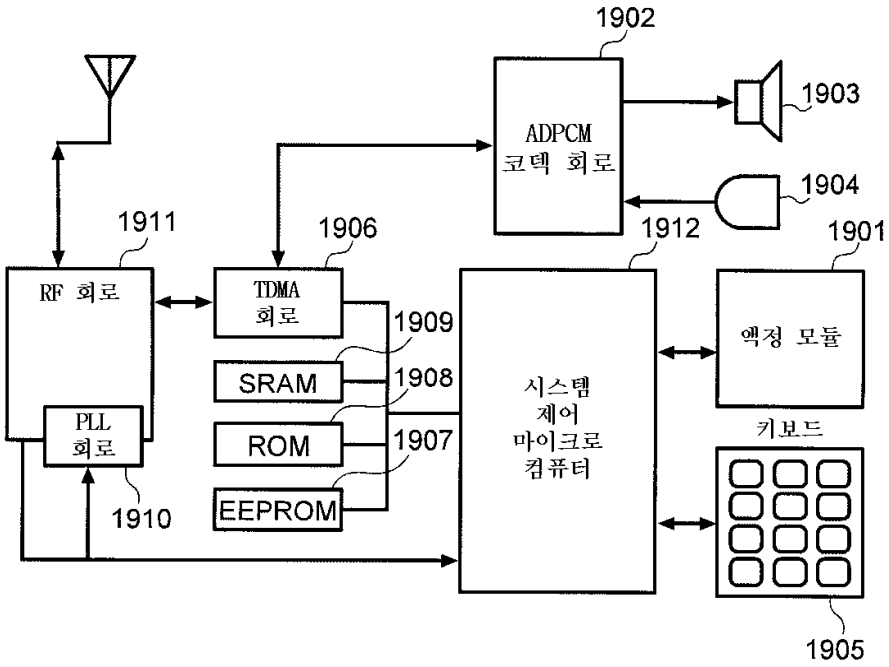
전압 레벨 변화 있음

도면18b



전압 레벨 변화 없음

도면19


1902
ADPCM
코덱 회로
1903
1904
1911
1906
1912
1901
RF 회로
TDMA
회로
1909
SRAM
1908
시스템
제어
마이크로
컴퓨터
액정 모듈
PLL
회로
ROM
1907
키보드
EEPROM
1910
1905

专利名称(译)	液晶显示控制器		
公开(公告)号	KR100431234B1	公开(公告)日	2004-05-12
申请号	KR1020010045246	申请日	2001-07-26
[标]申请(专利权)人(译)	日立HITACHI SEISAKUSHODBA		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	KUDO YASUYUKI 구도야스유끼 FURUHASHI TSUTOMU 후루하시쯔또무 YOKOTA YOSHIKAZU 요꼬따요시까즈 MATSUDO TOSHIMITSU 마쯔도도시미쯔 HIGA ATSUHIRO 히가아쯔히로		
发明人	구도야스유끼 후루하시쯔또무 요꼬따요시까즈 마쯔도도시미쯔 히가아쯔히로		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/36 H04N5/66 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G3/3696 G09G2330/021 G09G3/2022 G09G3/2014		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2000231351 2000-07-26 JP 2000309300 2000-10-04 JP		
其他公开文献	KR1020020013715A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示控制器装置和方法，其基于有源扫描线的扫描周期取决于参考时钟的数量，提供具有良好显示质量和/或低功耗的完全和/或部分显示。脉冲。本发明的一些实施例包括以下特征中的一个或多个：对于不同数量的有源扫描线保持频率基本恒定，允许由于LCD的特性而改变频率，显示具有接近线性有效电压特性的灰度，显示具有较低功率的分级数据，或在移动设备（例如，蜂窝电话）中显示部分或全屏的分级数据。