



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월07일
(11) 등록번호 10-1315380
(24) 등록일자 2013년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. C1..)

602F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0100334

(22) 출원일자 2006년10월16일

심사청구일자 2011년10월14일

(65) 공개번호 10-2008-0034293

(43) 공개일자 2008년04월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010101667 A

KR1020010102227 A

KR1020060036953 A

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

배재성

경기도 수원시 영통구 영통로290번길 25, 신나무
실5단지아파트 513동 1402호 (영통동)

이준표

충청남도 천안시 서북구 시청로 73, 동일3차아파
트 307동 1102호 (불당동)

박진호

경기도 수원시 권선구 권종로 99, 벽산 809-801
(권선동, 한성아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

심사관 : 강철수

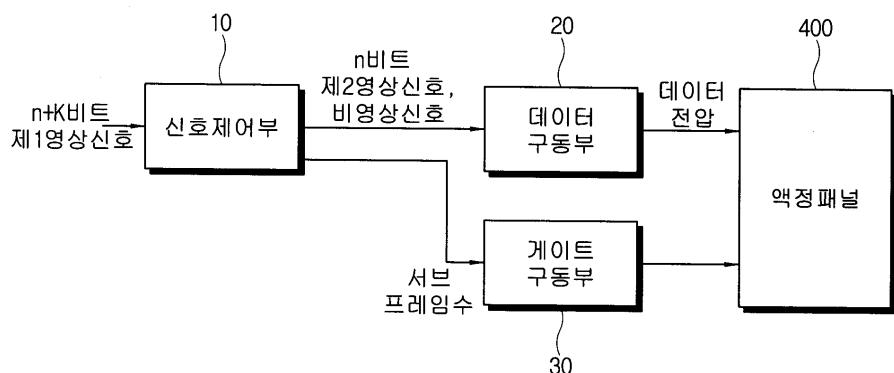
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 디스플레이장치 및 그 제어방법

(57) 요 약

본 발명은 디스플레이장치 및 그 제어방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 디스플레이장치는 복수의 화소를 포함하는 표시패널과; 외부로부터 $n+k$ 비트의 제1영상 신호를 입력받아, 1프레임을 2^k 개의 서브 프레임으로 나누고, 상위 k 비트의 이진코드에 따른 비영상 신호와 상기 제1영상 신호의 하위 n 비트로 구성된 제2영상신호를 상기 1프레임 동안 소정 비율로 생성하는 신호제어부와; 상기 비영상 신호 및 상기 제2영상신호에 기초하여 선택된 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부를 포함한다. 이에 의해 n 비트의 데이터 구동부를 사용하여 $n+k$ 비트의 영상신호를 처리할 수 있는 디스플레이장치 및 그 제어방법이 제공된다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소를 포함하는 표시패널과;

외부로부터 $n+k$ 비트의 제1영상 신호를 입력받아, 1프레임을 2^k 개의 서브 프레임으로 나누고, 상위 k 비트의 이진 코드에 따른 비영상 신호와 상기 제1영상 신호의 하위 n 비트로 구성된 제2영상신호를 상기 1프레임 동안 소정 비율로 생성하는 신호제어부와;

상기 비영상 신호 및 상기 제2영상신호에 기초하여 선택된 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 상위 k 비트의 이진 코드의 십진값이 m 인 경우, $m+1$ 개의 서브 프레임동안 상기 제2영상 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 상위 k 비트의 이진 코드의 십진값이 m 인 경우, 2^k-m 개의 서브 프레임 동안 상기 제2영상신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 1 프레임 동안 상기 비영상 신호를 생성하는 서브프레임은 상기 제2영상신호를 생성하는 서브 프레임보다 먼저 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 5

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 1 프레임 동안 상기 제2영상신호를 생성하는 서브 프레임은 상기 비영상 신호를 생성하는 서브프레임보다 먼저 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 6

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 비영상 신호를 생성하는 서브 프레임은 연속적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 비영상 신호를 생성하는 서브 프레임은 상기 표시패널에 블랙을 표시하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 비영상 신호를 생성하는 서브 프레임은 상기 표시패널에 그레이를 표시하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 1 프레임은 1초당 60개가 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 표시패널은 제1기판, 제2기판 및 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 마련되어 있는 액정층을 더 포함하며,

상기 액정층은 OCB(Optically Compensated Birefringency) 모드로 배향되어 있는 액정분자를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 11

외부로부터 1 프레임에 대한 $n+k$ 비트의 제1 영상신호를 입력 받는 단계와;

상기 1프레임을 2^k 개의 서브 프레임으로 나누고, 상기 제1영상신호 중 상위 k 비트의 이진 코드에 따라 형성된 비영상 신호와 상기 제1영상신호의 하위 n 비트로 구성된 제2영상신호를 상기 1프레임동안 소정 비율로 생성하는 단계와;

상기 비영상 신호 및 상기 제2영상신호에 기초하여 데이터 전압을 형성하는 단계와;

상기 데이터 전압을 인가하여 상기 1프레임 동안 복수의 서브 프레임을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치의 제어방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 서브 프레임을 형성하는 단계는 상기 상위 k 비트의 이진 코드의 십진값이 m 인 경우, $m+1$ 개의 서브 프레임동안 상기 제2영상 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치의 제어방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 서브 프레임을 형성하는 단계는 상기 상위 k 비트의 이진 코드의 십진값이 m 인 경우, 2^k-m 개의 서브 프레임동안 상기 제2영상 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치의 제어방법.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 서브 프레임을 형성하는 단계는 상기 1 프레임 동안 상기 비영상 신호를 생성하는 서브프레임을 상기 제2영상신호를 생성하는 서브 프레임보다 먼저 형성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치의 제어방법.

청구항 15

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 서브 프레임을 형성하는 단계는 상기 1 프레임 동안 상기 제2영상신호를 생성하는 서브 프레임을 상기 비영상 신호를 생성하는 서브프레임보다 먼저 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치의 제어방법.

청구항 16

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 서브 프레임을 형성하는 단계는 상기 비영상 신호를 생성하는 서브 프레임을 연속적으로 형성하는 것을 특

징으로 하는 디스플레이장치의 제어방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 비영상 신호를 생성하는 서브 프레임은 표시패널에 블랙 또는 그레이를 표시하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치의 제어방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 1 프레임은 1초당 60개가 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치의 제어방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0013] 본 발명은 디스플레이장치 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게 데이터 신호 인가를 위한 데이터 구동부를 갖는 디스플레이장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

[0014] 액정표시장치(LCD; Liquid Crystal Display)나 OLED(organic light emitting diode) 표시 장치 등에서 각 화소를 독립적으로 구동하기 위한 회로 기판으로써 박막트랜지스터 기판(Thin Film Transistor; TFT)을 사용하고 있다. 박막트랜지스터 기판은 주사 신호를 전달하는 게이트선과 데이터 신호를 전달하는 데이터선을 갖는다. 그리고, 이 기판에는 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 박막트랜지스터, 박막트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극 등을 포함한다. 또한, 이러한 디스플레이장치는 박막트랜지스터를 온/오프 시키는 게이트 구동부와 화상에 대응되는 계조전압을 인가하는 데이터 구동부를 포함한다.

[0015] 한편, 표현될 수 있는 계조의 개수 즉 계조전압의 레벨 수는 데이터 구동부의 디지털 비트 수에 의하여 결정된다. 즉, 데이터 구동부가 n 비트로 구동된다면, 하나의 색에 대하여 2^n 개의 계조 표현이 가능하고, 적색, 녹색 및 청색의 조합으로 나타내면, 모두 2^{3n} 개의 계조가 표현될 수 있다. 화상을 실물에 가깝게 구현할 수 있는 풀컬러를 재현하기 위해서 더 많은 수의 계조의 표현이 요구되고, 이를 위해서는 보다 큰 비트수로 구동되는 데이터 구동부가 요구된다. 하지만, 이러한 고 비트의 데이터 구동부는 제조 단가가 높아 디스플레이장치 비용을 증가시키는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0016] 따라서, 본 발명의 목적은 n 비트의 데이터 구동부를 이용하여 2^{n+k} 계조 표현이 가능한 디스플레이장치 및 그 제어방법을 제공하는 것이다.

[0017] 또한, 본 발명의 목적은 임펄시브 구동을 적용하여 상호림이 방지되는 디스플레이장치 및 그 제어방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0018] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 복수의 화소를 포함하는 표시패널과; 외부로부터 $n+k$ 비트의 제1영상 신호를 입력 받아, 1프레임을 2^k 개의 서브 프레임으로 나누고, 상위 k 비트의 이진코드에 따른 비영상 신호와 상기 제1영상 신호의 하위 n 비트로 구성된 제2영상신호를 상기 1프레임 동안 소정 비율로 생성하는 신호제어부와; 상기 비영상 신호 및 상기 제2 영상신호에 기초하여 선택된 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부를 포함하는 디스플레이장치에 의해 달성된다.

[0019] 상기 제어부는 상기 상위 k 비트의 이진 코드의 십진값이 m 인 경우, $m+1$ 개의 서브 프레임동안 상기 제2영상 신호

를 생성하는 것이 바람직하다.

- [0020] 상기 제어부는 상기 상위 k 비트의 이진 코드의 십진값이 m 인 경우, 2^k-m 개의 서브 프레임 동안 상기 제2영상신호를 생성하는 것이 바람직하다.
- [0021] 상기 1 프레임 동안 상기 비영상 신호를 생성하는 서브프레임은 상기 제2영상신호를 생성하는 서브 프레임보다 먼저 형성될 수 있다.
- [0022] 상기 1 프레임 동안 상기 제2영상신호를 생성하는 서브 프레임은 상기 비영상 신호를 생성하는 서브프레임보다 먼저 형성될 수 있다.
- [0023] 임펄시브 구동 효과를 얻기 위하여 상기 비영상 신호를 생성하는 서브 프레임은 연속적으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0024] 상기 비영상 신호를 생성하는 서브 프레임은 상기 표시패널에 블랙을 표시할 수 있다.
- [0025] 상기 비영상 신호를 생성하는 서브 프레임은 상기 표시패널에 그레이를 표시할 수 있다.
- [0026] 통상적으로 상기 1 프레임은 1초당 60개가 형성된다.
- [0027] 상기 표시패널은 제1기판, 제2기판 및 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 마련되어 있는 액정층을 더 포함하며, 상기 액정층은 기존의 1 프레임이 형성되는 시간에 복수의 서브 프레임이 형성되어야 하므로 액정의 응답속도가 빠른 OCB(Optically Compensated Birefringency) 모드로 배향되어 있는 액정분자를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0028] 한편, 상기 목적은, 본 발명에 따라 외부로부터 1 프레임에 대한 $n+k$ 비트의 제1 영상신호를 입력 받는 단계와; 상기 1프레임을 2^k 개의 서브 프레임으로 나누고, 상기 제1영상신호 중 상위 k 비트의 이진 코드에 따라 형성된 비영상 신호와 상기 제1영상신호의 하위 n 비트로 구성된 제2영상신호를 상기 1프레임동안 소정 비율로 생성하는 단계와; 상기 비영상 신호 및 상기 제2영상신호에 기초하여 데이터 전압을 형성하는 단계와; 상기 데이터 전압을 인가하여 상기 1프레임 동안 복수의 서브 프레임을 형성하는 단계를 포함하는 디스플레이장치의 제어방법에 의해서도 달성될 수 있다.
- [0029] 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명에 대하여 설명한다.
- [0030] 여러 실시예에 있어서 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 참조번호를 부여하였으며, 동일한 구성요소에 대하여는 제1실시예에서 대표적으로 설명하고 다른 실시예에서는 생략될 수 있다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 디스플레이장치의 제어블럭도이다.
- [0032] 도시된 바와 같이, 디스플레이장치는 $n+k$ 비트의 제1영상신호를 입력받아 비영상신호 및 n 비트의 제2영상신호를 출력하는 신호 제어부(10)와, 신호 제어부(10)로부터 출력된 비영상신호 및 n 비트의 제2영상신호에 따라 데이터 전압을 출력하는 데이터 구동부(20)와, 신호 제어부(10)로부터 출력된 비영상신호 및 n 비트 제2영상신호에 따라 복수의 서브 프레임이 형성될 수 있도록 게이트선(후술됨)을 제어하는 게이트 구동부(30) 및 데이터 구동부(20) 및 게이트 구동부(30)로부터 인가 받은 신호로 영상을 구현하는 액정패널(400)을 포함한다. 본 실시예에 따른 디스플레이장치는 액정패널(400)을 포함하는 액정표시장치이지만, 디스플레이장치의 종류는 이에 한정되지 않으며, 화소(A)를 형성하는 박막트랜스터 기판 및 이를 구동하기 위한 게이트 구동부(30) 및 데이터 구동부(20)를 구비한다면 다른 디스플레이장치에도 본원 발명이 적용될 수 있을 것이다. 다른 실시예에 따르면 디스플레이장치는 유기 발광층을 포함하는 OLED(Organic Light Emitting Diode) 일 수 있다.
- [0033] 우선, 도2를 참조하여 본 실시예에 따른 디스플레이장치의 액정패널(400)에 대하여 설명한다. 도 2a는 본 발명에 따른 일 실시예에 따른 디스플레이장치의 액정패널의 정면도이고, 도 2b는 도2의 Ⅱ-Ⅱ에 따른 단면도이다. 액정패널은 도2a와 같이 박막트랜지스터와 화소전극으로 이루어진 복수의 화소(A)를 포함한다.
- [0034] 제1절연기판(110) 위에 게이트 배선(120, 121, 122)이 형성되어 있다. 게이트 배선(120, 121, 122)은 금속 단일층 또는 다중층일 수 있다. 게이트 배선(120, 121, 122)은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(120) 및 게이트 선(120)에 연결되어 있는 게이트 전극(121), 게이트 구동부(미도시)와 연결되어 구동신호를 전달 받는 게이트

패드(미도시)를 포함한다. 또한, 게이트선(120) 및 게이트 전극(121)과 동일한 층에는 전하의 축적을 위한 유지 전극(122)이 형성되어 있다.

[0035] 제1절연기판(110)위에는 실리콘 질화물(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(130)이 게이트 배선(120, 121, 122)을 덮고 있다.

[0036] 게이트 전극(121)의 게이트 절연막(130) 상부에는 비정질 실리콘 등의 반도체로 이루어진 반도체층(123)이 형성되어 있으며, 반도체층(123)의 상부에는 실리사이드 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n⁺ 수소화 비정질 실리콘 등의 물질로 만들어진 저항 접촉층(124)이 형성되어 있다. 그리고, 후술할 소스 전극(142)과 드레인 전극(141) 사이의 채널부에서는 저항 접촉층(124)이 제거되어 있다.

[0037] 저항 접촉층(124) 및 게이트 절연막(130) 위에는 데이터 배선(140, 141, 142)이 형성되어 있다. 데이터 배선(140, 141, 142) 역시 금속층으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있다. 데이터 배선(140, 141, 142)은 세로 방향으로 형성되어 게이트선(120)과 교차하여 화소(A)를 형성하는 데이터선(140), 데이터선(140)의 분지이며 저항 접촉층(124)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(142), 소스 전극(142)과 분리되어 있으며 소스 전극(142)의 반대쪽 저항 접촉층(124) 상부에 형성되어 있는 드레인 전극(141)을 포함한다.

[0038] 데이터 배선(140, 141, 142) 및 이들이 가리지 않는 반도체층(123)의 상부에는 보호막(150)이 형성되어 있다. 이 때 박막트랜지스터의 신뢰성을 확보하기 위하여 보호막(150)과 박막트랜지스터의 사이에 실리콘 질화물과 같은 무기절연막이 더 형성될 수 있다.

[0039] 보호막(150)의 상부에 형성되어 있는 화소전극(170)은 통상 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전물질로 이루어진다. 화소전극(170)은 접촉구(145)를 통해 소스 전극(142)과 전기적으로 연결되어 있다. 이러한 화소전극(170)에는 화소전극(170)을 복수의 도메인으로 나누기 위한 화소전극 절개패턴(171)이 형성되어 있다. 화소전극 절개패턴(171)은 공통전극(250)에 형성되어 있는 공통전극 절개패턴(251)과 함께 액정층(300)을 복수의 도메인으로 구획하여 시야각을 개선하는 역할을 한다.

[0040] 다음으로, 제2기판(200)을 설명하겠다. 제2절연기판(210)의 상부에는 제1기판(100)의 박막트랜지스터에 대응되는 영역에 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)는 일반적으로 적색, 녹색 및 청색 필터 사이를 구분하는 역할을 하며, 박막트랜지스터에 외부의 광이 유입되지 않도록 한다. 블랙 매트릭스(220)는 통상 검은색 안료가 첨가된 감광성 유기물질로 이루어져 있다. 상기 검은색 안료로는 카본블랙이나 티타늄 옥사이드 등을 사용한다.

[0041] 컬러필터(230)는 블랙 매트릭스(220)를 경계로 하여 적색(230R), 녹색(230G) 및 청색 필터가 반복되어 형성된다. 컬러필터(230)는 백라이트 유닛(400)으로부터 조사되어 액정층(300)을 통과한 광에 색상을 부여하는 역할을 한다. 컬러필터(230)는 통상 감광성 유기물질로 이루어져 있다.

[0042] 컬러필터(230)와 컬러필터(230)가 덮고 있지 않은 블랙 매트릭스(220)의 상부에는 오버코트층(240)이 형성되어 있다. 오버코트층(240)은 컬러필터(230)를 평탄화 하면서, 컬러필터(230)를 보호하는 역할을 하며 통상 아크릴 계 애피시 재료가 많이 사용된다.

[0043] 오버코트층(240)의 상부에는 공통전극(250)이 형성되어 있다. 공통전극(250)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전물질로 이루어진다. 공통전극(250)은 제1기판(100)의 화소전극(170)과 함께 액정층(300)에 직접 전압을 인가한다. 공통전극(250)에는 화소전극 절개패턴(171)과 함께 액정 분자를 소정의 도메인으로 분할하기 위한 공통전극 절개패턴(251)이 형성되어 있다.

[0044] 그리고, 양 기판(100, 200) 사이에는 액정층(300)이 위치하고 있다. 양 기판(100, 200)은 실런트(미도시)에 의

하여 접합된다. 액정층(300)은 인가되는 전압에 따라 배향이 달라지는 복수의 액정분자(301)를 포함하고 있으며, 본 실시예에 따른 액정분자(301)는 OCB(Optically Compensated Birefringency) 모드로 배향되어 있다. 즉, 네마틱 액정을 스플레이(splay) 배향하고, 소정의 전압을 인가하여 뱀드(bend) 배향으로 전환시킨 후, 인가 전압을 조절함으로써 광투과율을 제어한다. OCB 모드로 배향되어 있는 액정분자(301)는 응답속도가 우수하고, 광시야각의 구현이 용이하기 때문에 근래 들어 그 적용을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 실시예에 따른 디스플레이장치는 종래의 하나의 프레임이 형성되는 시간 동안 복수의 서브 프레임(후술함)을 형성하기 때문에 액정층(300)을 포함하는 디스플레이장치의 경우 응답속도가 매우 빨라야 한다. OCB 모드로 배향되어 있는 액정분자(301)는 응답속도가 3 ~ 4 ms 까지 가능하므로 본원 발명을 구현할 수 있다. 액정표시장치의 경우, 응답속도가 우수하다면 OCB 모드가 아닌 다른 모드의 액정분자를 포함할 수도 있다.

- [0045] 또한, 디스플레이장치는 제1기판(100) 및 제2기판(200)의 바깥 쪽에 마련되어 있는 보상필름(2)과 보상필름(2)의 바깥 쪽에 위치하는 편광필름(1)을 더 포함한다. 두 편광필름(1)의 편광축을 서로 직교하도록 배치되어 있고, 배향막(미도시)의 러빙 방향과는 45도 또는 135도로 이루도록 배치되어 있다.
- [0046] 보상필름(2)은 녹색광을 기준으로 하여 보상 특성이 최적화되도록 조정되어 있다.
- [0047] 다시 도1로 돌아와서 본 실시예에 따른 영상신호 처리방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0048] 신호 제어부(10)는 외부로부터 1프레임에 해당하는 $n+k$ 비트의 제1 영상신호를 받아, 1프레임을 복수의 서브프레임으로 나누고, 제1영상신호의 상위 k 비트는 비영상신호를 형성하는 데 사용하고, 나머지 하위 n 비트로 제2영상신호를 형성하여, 비영상 신호 및 제2영상신호로 이루어진 복수의 프레임을 형성한다. 도3은 본 발명에 따른 영상신호의 비트수에 관한 도면으로 (a)와 같이 외부로부터 디스플레이장치, 즉 신호 제어부(10)로 입력되는 제1 영상신호는 $n+k$ 비트이다. 디스플레이장치는 영상에 대응하는 컬러를 구현하기 위하여 적색, 녹색 및 청색을 각각 복수의 계조로 나누고 복수로 나누어진 계조들의 조합을 통하여 색을 구현하며, 하나의 색상에 대하여 많은 계조로 나누어 질수록 계조들의 조합 가능성이 높아진다. 색상에 대한 계조의 수는 데이터 구동부(20)의 구동비트수에 의하여 결정된다. 데이터 구동부(20)가 n 비트로 구동하는 경우 하나의 색에 대하여 2^n 개의 계조 표현이 가능하다. 따라서, 적색, 녹색 및 청색의 계조를 조합할 경우 영상은 모두 $2^n * 2^n * 2^n$ 개의 색으로 표현이 가능하다. 예컨대, 데이터 구동부(20)가 10비트로 구동한다면 하나의 색은 2^{10} 개 즉, 1024개의 계조로 나누어지고, 0부터 1023 계조의 레벨을 표현할 수 있으며, 전체적으로 2^{10*3} 즉, 1073741824개의 컬러 표현이 가능해진다.
- [0049] 본 실시예에 따른 데이터 구동부(20)는 n 비트로 구동하며, 신호 제어부(10)는 $n+k$ 비트로 입력되는 제1영상신호를 n 비트 제2영상신호로 처리하여 데이터 구동부(20)에 출력한다. $n+k$ 비트 중 상위 비트(most significant bite)인 k 비트의 이진코드를 사용하여 블랙 또는 그레이를 표시하는 비영상 신호 서브프레임을 형성하고(c), 나머지 n 비트 제2영상신호를 데이터 구동부(20)로 출력한다(b). 데이터 구동부(20)로 출력되는 영상신호는 n 비트이기 때문에 2^n 의 계조만을 표현할 수 있으므로, 신호 제어부(10)는 입력되는 제1영상신호의 감소된 계조를 보상하기 위하여 각 화소에 비영상신호 서브프레임을 포함하는 2^k 개의 서브 프레임을 형성한다.
- [0050] 신호 제어부(10)에 의하여 형성되는 2^k 개의 서브프레임은 화소에 블랙 또는 그레이 전압을 인가하는 비영상 신호 서브프레임과 영상신호의 계조전압을 인가하는 제2영상신호 서브프레임을 포함한다. 각 화소에 형성되는 비영상 신호 서브프레임의 개수는 동일할 수도 상이할 수도 있다. 즉, 데이터 구동부(20)에 의하여 2^n 개의 계조 표현이 가능하고, 하나의 프레임 동안 인가되는 비영상 신호의 비율 또는 화소(A)에 계조전압이 충전되는 시간을 조절하여 추가적으로 2^k 개의 계조 표현이 가능하므로 사용자는 전체적으로 2^{n+k} 개의 계조를 인식할 수 있다.
- [0051] 통상적으로 디스플레이장치는 1초에 총 60개의 프레임이 형성하며, 하나의 프레임이 형성되는 시간은 1/60초이다. 하나의 게이트선(120)이 온 되는 시간은 1/(60*게이트선 수)초에 해당하며, 하나의 화소(A)는 인가 받은 영상신호에 대응하는 계조전압을 1/60초, 약 16ms 동안 유지한다. 본 실시예에서는 약 16ms에 해당하는 충전 시간을 각 화소(A)마다 상이하게 조절함으로써 전체적으로 2^{n+k} 개의 계조를 표현할 수 있다. 구체적으로 설명하면, 만약 하나의 화소(A)에 계조전압이 16ms 모두 충전되는 경우와 16ms의 반에 해당하는 8ms동안 충전되는 경우 화

소(A)에 인가되는 계조전압이 동일하다 하여도 충전 시간이 다르기 때문에 계조는 상이한 것으로 인식될 수 있다. 예컨대, 도3의 (d)와 (e)에 나타난 바와 같이, 10비트의 영상신호 중 상위 2비트값 만 상이하고 나머지 8비트의 영상신호가 같은 경우, 화소에는 동일한 계조를 나타내는 제2영상신호 서브프레임이 형성되며, 상위 2비트의 이진 코드에 따라 블랙전압이 인가되는 비영상 신호 서브프레임의 개수가 조절된다. 또한, 디스플레이장치가 본 실시예와 같이 액정표시장치인 경우, 비영상 신호로 인가되는 블랙 또는 그레이 전압으로 인하여 임펄시브(impulsive) 구동이 구현될 수 있기 때문에 동영상에서 발생하는 블러(blur)를 감소시킬 수 있는 효과도 있다.

[0052] 만약, k 가 1인 경우, 2^1 , 즉 두 개의 서브 프레임이 형성되고, 비영상 신호 서브프레임은 0에서 1개가 형성될 수 있으며, k 가 2인 경우 2^2 개의 서브 프레임이 형성될 수 있으며 비영상 신호 서브프레임은 0에서 3개까지 형성될 수 있다. 이를 일반화하면, 2^k 개의 서브 프레임이 형성되는 경우, 비영상 신호 서브 프레임은 $2^k - 1$ 개까지 형성될 수 있다. 서브 프레임이 많이 형성될수록 다양한 계조 표현이 가능하지만, 복수의 서브 프레임이 형성되는 시간은 1 프레임이 형성되는 시간(약 16ms)으로 제한되어 있기 때문에 액정층(300)의 응답속도 및 그 밖의 구동력 등에 따라 적절히 설정되는 것이 바람직하다.

[0053] 도4a 내지 도4d 는 본 발명의 제1 실시예에 따른 서브프레임을 설명하기 위한 도면이다.

[0054] 신호 제어부(10)는 상위 k 비트 이진 코드를 이용하여 비영상 신호 서브 프레임의 개수를 설정하며 이는 영상신호의 계조와 관련이 있다. 비영상 신호 서브 프레임 및 제2영상신호 서브 프레임의 개수를 조정하여 1프레임 동안 계조전압이 충전되는 비율을 조정한다. 도시된 바와 같이, k 비트 영상신호가 (0 0)인 경우 모든 서브 프레임은 제2영상신호 서브프레임이며(도4a), (1 1)인 경우 최대 개수의 비영상 신호 서브프레임이 형성된다(도4d). 영상 신호의 계조는 데이터 구동부(20) 마다 상이하게 구현될 수 있으며 본 실시예에 경우 제1영상신호 비트 이진 코드의 십진값이 낮을수록 영상신호의 계조가 높다. 따라서, 상위 비트의 이진 코드의 십진값이 낮을수록 높은 계조를 나타내기 위하여 비영상 신호 서브프레임의 수는 감소한다. 즉, 상위 k 비트 이진코드의 십진값이 m 인 경우 1프레임 동안, $2^k - m$ 개의 제2영상신호 서브 프레임과 m 개의 비영상 신호 서브 프레임이 형성된다.

[0055] 데이터 구동부(20)는 신호 제어부(10)로부터 입력 받은 비영상 신호 및 n 비트 제2영상신호를 기초하여 데이터 전압을 생성하고 이를 1 프레임 형성 시간동안 액정패널(400)이 인가한다.

[0056] 또한, 신호 제어부(10)는 서브프레임에 관한 정보 및 수직동기신호를 게이트 구동부(30)에 인가하여 1 프레임 동안 복수의 서브프레임이 형성될 수 있도록 한다. 게이트 구동부(30)는 신호 제어부(10)로부터 입력되는 수직 동기신호에 따라 게이트선(120)에 게이트 온/오프신호를 인가한다.

[0057] k 가 2인 경우, 2비트의 디지털 신호는 (0 0), (0 1), (1 0), (1 1)의 네 가지로 표현될 수 있으므로 약 16ms 동안 4개의 서브 프레임이 형성된다. 이 경우 비영상 신호 서브프레임은 0 개부터 3개가 형성될 수 있으며, 상술한 바와 같이, 비영상 신호 서브프레임의 개수는 상위 k 비트 이진 코드의 십진값에 의하여 결정된다. 도4a와 같이, 상위 비트가 (0 0)인 경우, 십진값은 0으로 비영상 신호 서브프레임은 하나도 형성되지 않으며 화소(A)에는 동일한 제2영상신호가 네 번 인가된다. 즉, 제2영상신호는 16ms 동안 충전된다.

[0058] 도4b와 같이, 상위 비트가 (0 1)인 경우 십진값은 1이므로, 비영상 신호 서브프레임은 제일 마지막 서브 프레임으로 형성된다. 처음 세 개의 서브 프레임 동안은 해당 제2영상신호가 인가되어 12ms 동안 충전이 되고, 나머지 4ms 동안 비영상 신호가 인가된다. 도시한 바와 같이, 비영상 신호 서브프레임은 네 개의 서브 프레임 중 제일 마지막에 즉, 제2영상신호 서브프레임보다 나중에 형성된다. 액정표시장치의 경우, 1 프레임 사이에 블랙화면을 형성하여 동영상의 상호침을 방지하는 임펄시브 구동방법이 사용되고 있는데 본 실시예에 따른 디스플레이장치의 경우 1 프레임이 형성되는 동안 마지막에 비영상 신호 서브프레임을 형성함으로써 임펄시브 구동의 효과를 얻을 수 있다.

[0059] 도 4c와 같이 상위 비트가 (1 0)인 경우 십진값은 2이므로 화소(A)에는 제2영상신호를 인가하는 두 개의 제2영상신호 서브프레임 및 비영상 신호를 인가하는 두 개의 비영상 신호 서브프레임이 형성되어 계조전압은 8ms 동안 충전된다. 두 개의 비영상 신호 서브프레임은 연속적으로 형성되며, 서브 프레임의 마지막에 형성된다. 화소에 인가되는 제2영상신호에 의하여 원하는 투과율을 얻기 위하여 비영상 신호 서브프레임은 연속적으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0060] 도4d와 같이 최상위 비트가 (1 1)인 경우 십진값은 3이므로, 첫 서브 프레임만이 제2영상신호를 인가하고, 나머

지 세 번의 서브 프레임은 비영상신호를 인가한다.

- [0061] 도5a 내지 도5d 는 본 발명의 제2 실시예에 따른 서브프레임을 설명하기 위한 도면으로, 제1실시예와 비영상 신호 서브프레임의 형성 순서 및 형성 방법이 상이하다.
- [0062] 우선, 본 실시예에 경우 상위 비트가 (0 0)일 때 최대 수의 비영상 신호 서브프레임이 형성되며, 상위 비트가 (1 1)일 때 비영상 신호 서브프레임은 형성되지 않는다. 즉, 이는 제1실시예와는 반대로 제1영상신호의 비트 이진 코드의 십진값이 클수록 영상신호의 계조가 낮기 때문이다. 즉, 상위 k비트 이진코드의 십진값이 m인 경우 1 프레임 동안, m+1개의 제2영상신호 서브 프레임과 $2^{k-(m+1)}$ 개의 비영상 신호 서브 프레임이 형성된다.
- [0063] 따라서, (0 0)일 때 세 개의 비영상 신호 서브프레임이, (0 1)일 때 두 개의 비영상 신호 서브프레임이 형성되고, 상위 비트가 (1 0)일 때 한 개의 비영상 신호 서브프레임이 형성된다.
- [0064] 또한, 본 실시예에 따를 경우, 비영상 신호 서브프레임은 1 프레임이 형성되는 동안 제2영상신호 서브프레임보다 먼저 형성된다. 비영상 신호 서브프레임이 제2영상신호 서브프레임보다 먼저 형성되는 경우에도 1 프레임 사이에 블랙화면이 형성되는 것이므로 임펄시브 구동 효과를 얻을 수 있기 때문이다.
- [0065] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이장치의 제어흐름도이다. 제2실시예에 따른 디스플레이장치의 제어방법은 제1실시예와 유사하므로 도6을 참조하여 본 발명에 따른 디스플레이장치의 제어방법을 정리하면 다음과 같다.
- [0066] 우선, 신호 제어부(10)는 $n+k$ 비트의 제2영상신호를 수신한다(S10).
- [0067] 그럼 다음, 제1영상신호의 상위 k비트의 이진코드에 따른 비영상 신호 및 하위 n비트로 구성된 제2영상신호를 1 프레임 동안 소정 비율로 생성한다(S20). 이 때 영상신호 비트의 이진 코드의 십진값에 따라 비영상 신호의 비율이 결정된다.
- [0068] 그런 후, 데이터 구동부(20)는 비영상 신호 및 상기 제2영상신호에 기초하여 데이터 전압을 형성하고(S30), 이를 액정패널(400)에 인가하여 복수의 서브 프레임을 형성한다(S40).
- [0069] 본 발명은 1 프레임이 형성되는 동안 계조전압의 충전 시간을 상이하게 조절하기 위하여 복수의 서브 프레임을 형성한다. 따라서, 계조전압의 충전 시간을 조절할 수 있다면, 서브 프레임을 형성하는 것에 한정되지 않으며 액정패널(400)을 구동시키는 다양한 회로 및 로직의 변경을 통하여 구현될 수도 있을 것이다.
- [0070] 비록 본 발명의 몇몇 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

발명의 효과

- [0071] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 따라서, 본 발명의 목적은 n 비트의 데이터 구동부를 이용하여 2^{n+k} 계조 표현이 가능한 디스플레이장치 및 그 제어방법이 제공된다.
- [0072] 또한, 본 발명에 따르면, 임펄시브 구동을 적용하여 상호림이 방지되는 디스플레이장치 및 그 제어방법이 제공된다.
- [0073]

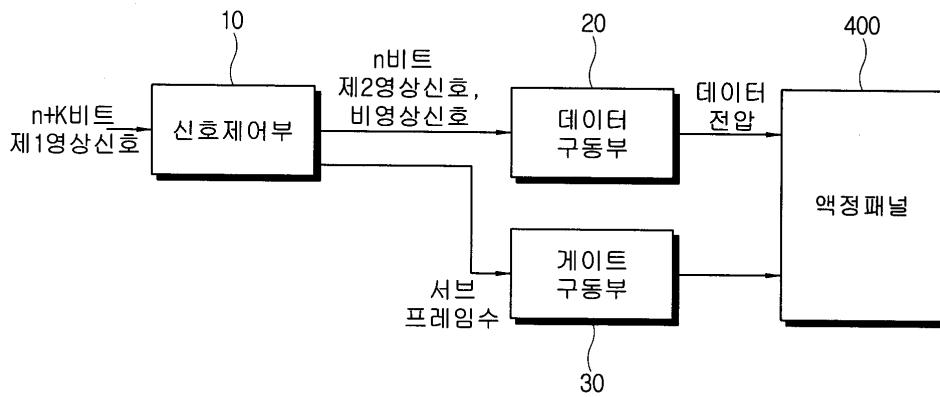
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 본 발명에 따른 제1 실시예에 따른 디스플레이장치의 제어블럭도이고,
- [0002] 도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이장치의 평면도이고,
- [0003] 도 2b는 도2a의 II-II에 따른 단면도이고,
- [0004] 도 3는 본 발명의 제1실시예에 따른 디스플레이장치의 영상신호 비트의 변화를 도시한 도면이고,

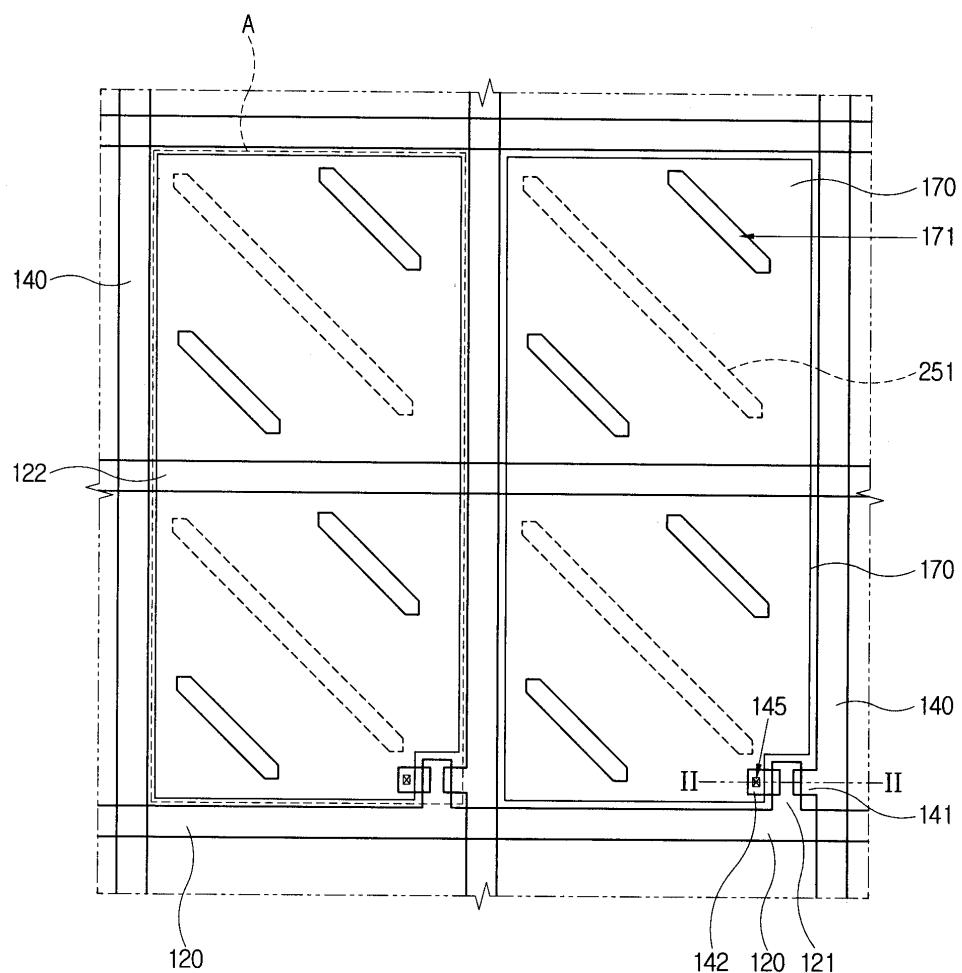
- [0005] 도4a 내지 도4d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 서브프레임을 설명하기 위한 도면이고,
- [0006] 도5a 내지 도5d는 본 발명의 제2실시예에 따른 서브프레임을 설명하기 위한 도면이고,
- [0007] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 디스플레이장치의 제어흐름도이다.
- [0008] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- [0009] 10 : 신호 제어부 20 : 데이터 구동부
- [0010] 30 : 게이트 구동부 100 : 제1기판
- [0011] 200 : 제2기판 300 : 액정층
- [0012] 400 : 액정패널

도면

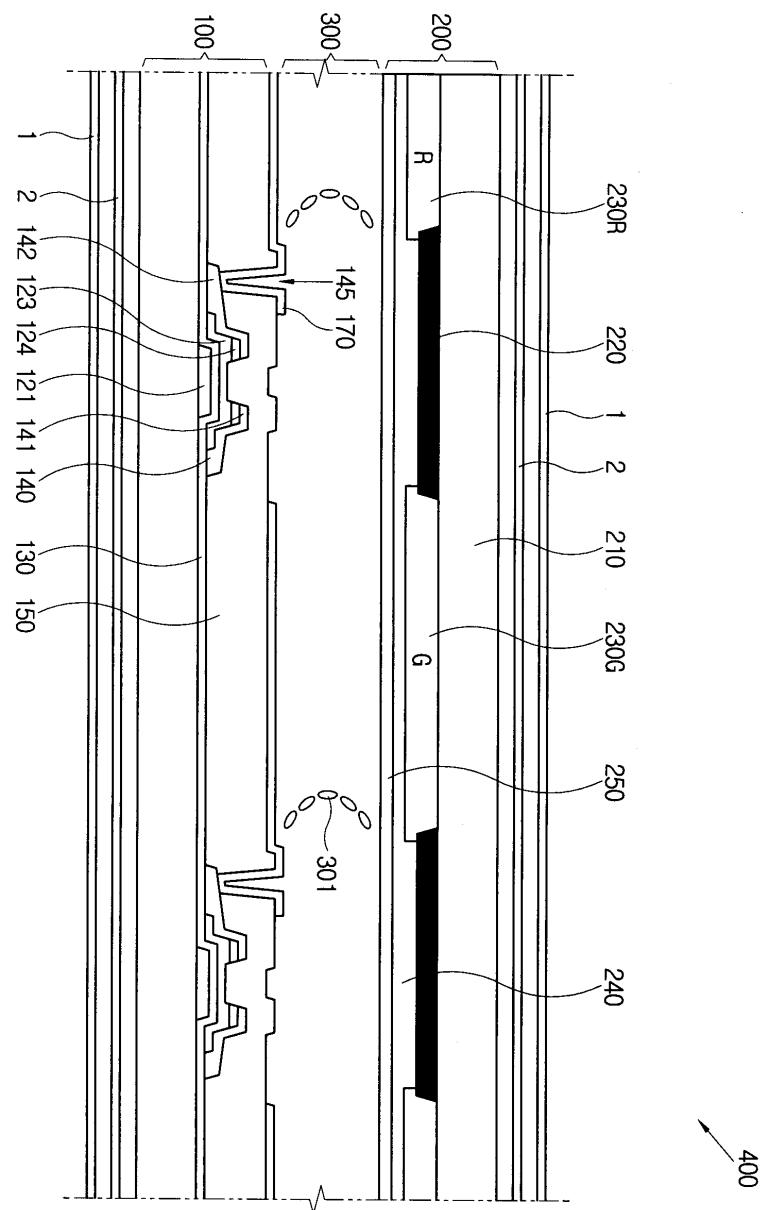
도면1



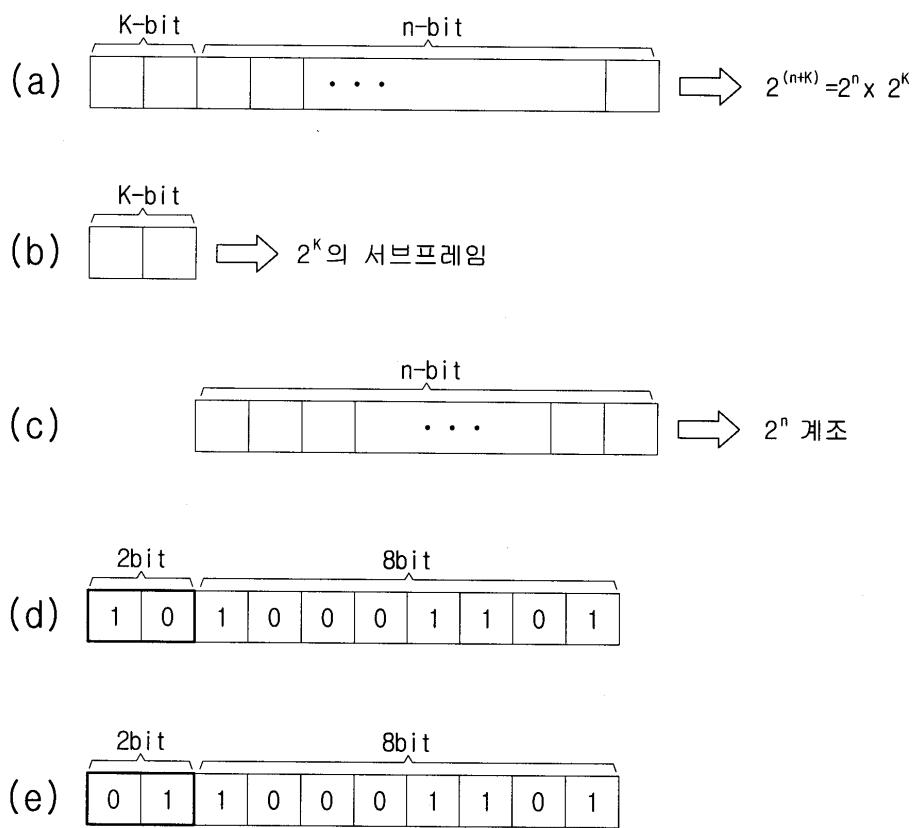
도면2a



도면2b



도면3



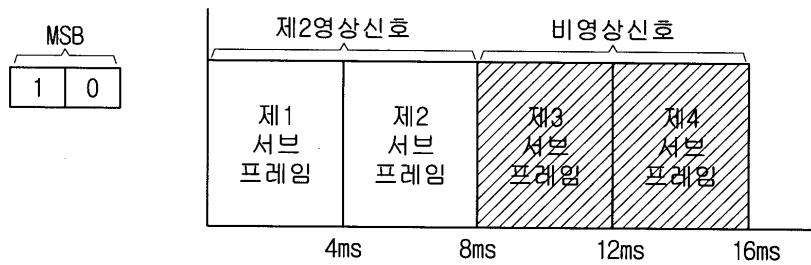
도면4a



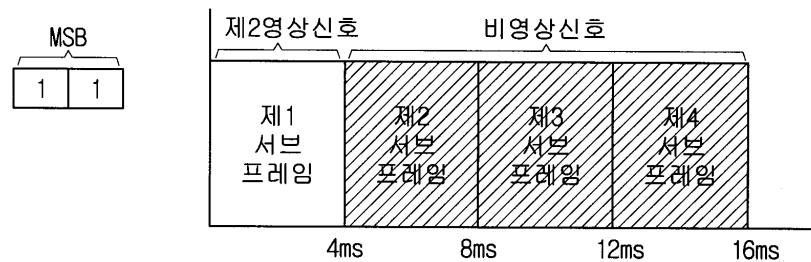
도면4b



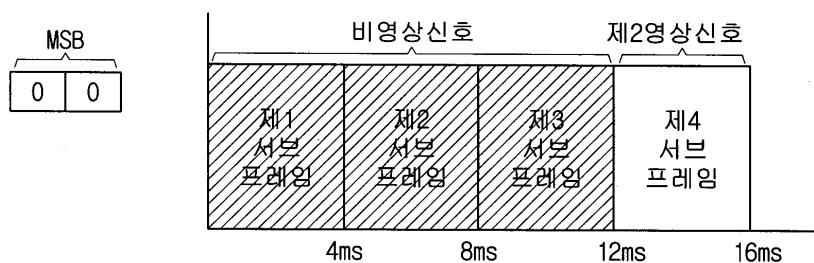
도면4c



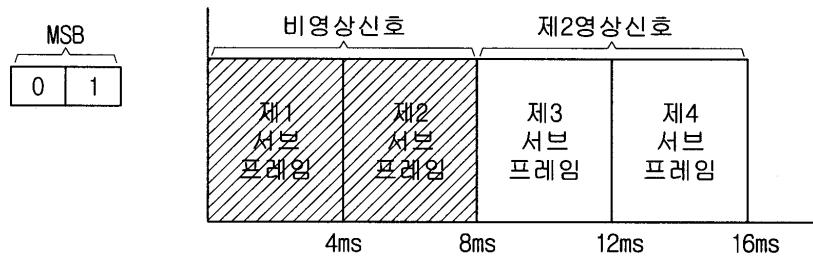
도면4d



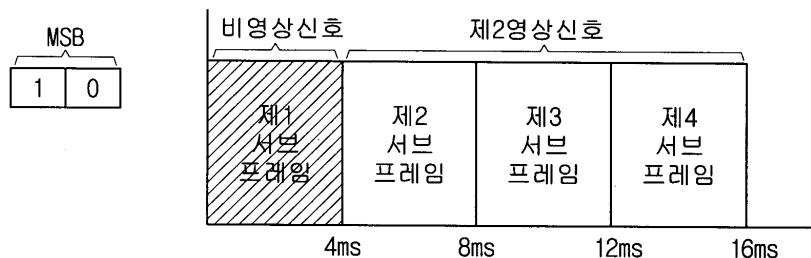
도면5a



도면5b



도면5c



도면5d



도면6

