



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년11월26일  
(11) 등록번호 10-0870487  
(24) 등록일자 2008년11월19일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0039718

(22) 출원일자 2001년07월04일

심사청구일자 2006년07월04일

(65) 공개번호 10-2003-0003870

(43) 공개일자 2003년01월14일

(56) 선행기술조사문헌

JP05068221 A\*

KR1019970022921 A

US6271820 B1

US5847688 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

홍형기

서울특별시마포구공덕동삼성아파트104동1002호

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 남기영

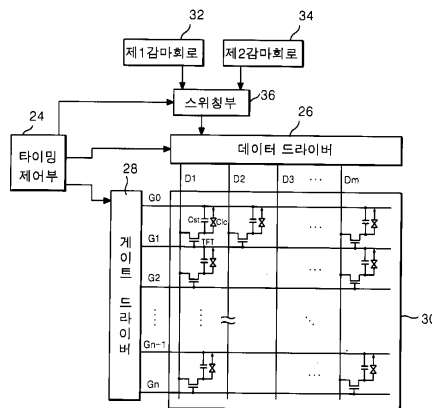
(54) 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 광시야각을 위한 액정디스플레이 구동 방법은 적어도 2개 이상의 서브프레임으로 구성되는 한 프레임동안 외부로부터 입력되어진 비디오데이터들이 적어도 2개 이상의 서브프레임마다 반복하여 출력되게 하는 단계와, 적어도 2개 이상의 서브프레임마다 동일휘도 대비 서로 다르게 설정되어진 감마전압들을 공급하는 단계와, 감마전압들을 이용하여 비디오데이터들을 아날로그신호로 변환한 후 액정디스플레이 공급하여 표시하는 단계를 포함하여, 적어도 2개 이상의 서브프레임에서 표현되는 그레이스케일의 조합으로 메인 그레이스케일이 표현되게 하는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 시야각 특성이 취약한 그레이스케일을 적어도 2개 이상의 시야각 특성이 양호한 범위내의 그레이스케일로 시분할하여 구동한 후 조합하여 구현함으로써 시야각을 증대시킬 수 있게 된다.

대표도 - 도5



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

삭제

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

적어도 2개 이상의 서브프레임으로 구성되는 한 프레임동안 외부로부터 입력되어진 비디오데이터들이 상기 적어도 2개 이상의 서브프레임마다 반복하여 출력되게 하는 단계와,

상기 적어도 2개 이상의 서브프레임마다 동일휘도 대비 서로 다르게 설정되어진 감마전압들을 공급하는 단계와,

상기 감마전압들을 이용하여 상기 비디오데이터들을 아날로그신호로 변환한 후 액정디스플레이 공급하여 표시하는 단계를 포함하여,

상기 적어도 2개 이상의 서브프레임에서 표현되는 그레이스케일의 조합으로 메인 그레이스케일이 표현되게 하는 것을 특징으로 하는 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동 방법.

### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 그레이스케일들은,

블랙 그레이스케일 및 화이트 그레이스케일을 포함하며,

상기 그레이스케일 또는 화이트 그레이스케일 중 하나는 다른 하나보다 상대적으로 큰 시야각을 갖는 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동 방법.

### 청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 그레이스케일들은,

상기 그레이스케일들의 합을 상기 서브프레임의 수로 나눈 값이 항상 상기 메인 그레이스케일이 되게끔 설정되는 것을 특징으로 하는 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동방법.

### 청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 한 프레임이 2개의 서브프레임을 포함하는 경우 한 서브프레임에서 표현하는 그레이스케일은 상기 메인 그

그레이스케일에 대하여 0% 초과 80% 이하의 값을 가지게 설정하는 것을 특징으로 하는 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동 방법.

**청구항 11**

제 7 항에 있어서,

상기 메인 그레이스케일에 해당되는 휘도가 0% 초과 50% 이하인 경우 상기 서브프레임들 중 하나는 블랙 그레이스케일이 표시되게 설정하는 것을 특징으로 하는 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동 방법.

**청구항 12**

다수개의 게이트라인들과 데이터라인들 및 액정셀들을 포함하는 액정디스플레이와;

적어도 2개 이상의 서브프레임으로 구성되는 한 프레임동안 외부로부터 입력되어진 비디오데이터들과 다수개의 제어신호들을 상기 적어도 2개 이상의 서브프레임마다 반복하여 출력하는 타이밍제어부와,

동일휘도 대비 서로 다르게 설정되어진 감마전압들을 공급하는 적어도 2개 이상의 감마회로들과,

상기 타이밍제어부의 제어에 응답하여 상기 게이트라인들을 구동하는 게이트 드라이버와;

상기 타이밍제어부의 제어에 응답하여 상기 데이터라인들을 구동하는 데이터 드라이버와;

상기 타이밍제어부의 제어에 응답하여 상기 서브프레임마다 상기 적어도 2개 이상의 감마회로들을 선택적으로 상기 데이터 드라이버와 접속시키는 스위칭부를 구비하는 것을 특징으로 하는 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동 장치.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 적어도 2개 이상의 감마회로들 중 적어도 하나의 감마회로는,

블랙 그레이스케일 및 화이트 그레이스케일에 대응되는 감마전압을 공급하는 것을 포함하며,

상기 그레이스케일 또는 화이트 그레이스케일 중 하나는 다른 하나보다 상대적으로 큰 시야각을 갖는 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동장치.

**청구항 14**

제 12 항에 있어서,

상기 감마회로들에서 각 그레이스케일 값에 대응하는 감마전압들은

상기 서브프레임에 해당되는 그레이스케일들의 합을 상기 서브프레임의 수로 나눈 값이 항상 표시하고자 하는 메인 그레이스케일이 되게끔 설정된 것을 특징으로 하는 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동장치.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 한 프레임이 2개의 서브프레임을 포함하는 경우 상기 감마회로는 2개를 구비하고,

상기 2개의 감마회로들 중 어느 하나의 감마회로는 상기 표시하고자 하는 메인 그레이스케일에 대하여 0% 초과 80% 이하의 값을 가지는 그레이스케일에 대응되는 감마전압들을 발생하는 것을 특징으로 하는 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동 장치.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 표시하고자 하는 메인 그레이스케일에 해당되는 휘도가 0% 초과 50% 이하인 경우 상기 감마회로들 중 하나는 블랙 그레이스케일에 해당되는 감마전압을 상기 데이터 드라이버에 공급하는 것을 특징으로 하는 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 광시야각 구현을 위한 액정디스플레이의 구동기술에 관한 것으로, 특히 시야각 특성이 취약한 그레이스케일을 시야각 특성이 양호한 그레이스케일의 조합으로 구현하여 시야각을 증대시킬 수 있는 액정디스플레이의 구동 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <13> 액정디스플레이(Liquid Crystal Display)는 전계를 이용하여 액정의 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다. 액정디스플레이에는 게이트라인들과 데이터라인들이 교차하게 배열되고 그 게이트라인들과 데이터라인들의 교차로 마련되는 영역에 액정셀들이 위치하게 된다. 액정셀들 각각에는 전계를 인가하기 위한 화소전극들과 공통전극이 마련된다. 화소전극들 각각은 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)를 경유하여 비디오신호를 공급받는다. 공급받은 비디오신호에 따라 화소전극과 공통전극 사이의 액정 배열상태가 변화되어 광투과율을 조절함으로써 액정디스플레이는 화상을 표시한다.
- <14> 이러한 액정디스플레이를 구동하기 위하여 도 1에 도시된 바와 같이 액정디스플레이(10)의 게이트라인들(G1 내지 Gn)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(8)와, 액정디스플레이(10)의 데이터라인들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(6)와, 데이터 드라이버(6)에 감마전압을 공급하기 위한 감마회로(5)와, 게이트 드라이버(8)와 데이터 드라이버(6)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(4)를 구비한다.
- <15> 액정디스플레이(10)는 매트릭스 형태로 배열되어진 액정셀(12)들과, n개의 게이트라인들(G1 내지 Gn)과 m개의 데이터라인들(D1 내지 Dm)의 교차부에 각각 형성된 박막트랜지스터(TFT)를 구비한다. 박막트랜지스터(TFT)는 게이트라인들(G1 내지 Gn)으로부터의 게이트신호에 응답하여 데이터라인(D1 내지 Dm)으로부터의 비디오신호를 액정셀(12)에 공급한다. 액정셀(12)은 액정을 사이에 두고 대면하는 공통전극과 박막트랜지스터에 접속된 화소전극을 포함하는 액정용량 캐패시터(C1c)로 등가적으로 표시될 수 있다. 그리고, 액정셀(12) 내에는 액정용량 캐패시터(C1c)에 충전된 데이터전압을 다음 데이터전압이 충전될 때까지 유지시키기 위한 스토리지 캐패시터(Cst)가 형성된다. 스토리지 캐패시터(Cst)는 이전단 게이트전극과 화소전극 사이에 형성된다. 게이트 드라이버(8)는 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 게이트신호를 공급하여 해당 게이트라인에 접속되어진 박막트랜지스터(TFT)들이 구동되게 한다. 감마회로(5)는 그레이스케일, 즉 비디오데이터신호의 전압레벨에 따라 서로 다른 전압레벨을 가지게끔 미리 설정된 직류 감마전압을 발생하여 데이터 드라이버(6)로 공급한다. 데이터 드라이버(6)는 감마회로(5)로부터의 감마전압을 이용하여 비디오데이터신호를 아날로그신호로 변환하여 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 게이트신호가 공급되는 1수평주기동안 1수평라인분씩 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 타이밍 제어부(4)는 도시하지 않은 시스템구동부로부터의 클럭신호, 수평 및 수직 동기신호 등에 응답하여 게이트 드라이버(8)와 데이터 드라이버(6)의 구동 타이밍을 제어하게 된다. 다시 말하여, 타이밍 제어부(4)는 클럭신호와 수평 및 수직 동기신호에 응답하여 게이트클럭신호, 게이트제어신호, 게이트스타트펄스 등을 생성하여 게이트 드라이버(8)에 공급한다. 또한, 타이밍 제어부(4)는 입력 클럭신호와 수평 및 수직 동기신호에 응답하여 데이터클럭신호, 극성반전신호 등을 생성하여 데이터 드라이버(6)에 공급함과 아울러 데이터클럭신호에 동기하여 적(R), 녹(G), 청(B) 비디오데이터들을 데이터 드라이버(6)에 공급한다.
- <16> 이러한 액정디스플레이는 소형 및 박형화와 저소비전력의 장점을 가지는 반면에, 액정이 가지는 이방성에 의해 시야각이 좁은 단점을 가지고 있다.
- <17> 이러한 액정디스플레이의 좁은 시야각을 보상하기 위하여 여러가지의 광시야각 구현 방법이 제안되고 있다. 광시야각 구현 방법으로는 멀티 도메인(Multi Domain) 방법과 하프톤 그레이스케일(Halfton Grayscale) 방법 등이 있다. 멀티 도메인 방법은 하나의 화소영역을 둘 이상의 도메인으로 분할한 후 각각의 도메인에서 액정들의 배향방향을 서로 다르게 설정하여 시야각 특성을 보상하게 된다. 그러나, 이러한 멀티 도메인 방법은 수차례의 리빙공정을 필요로 거쳐야 하므로 제조공정이 복잡하다는 단점이 있다. 하프톤 그레이스케일 방법은 하나의 화소를 2개 이상의 영역으로 분할한 후 그 2개 이상의 영역에 걸리는 전압을 달리하여 그레이스케일을 구현하는 방법으로 시야각 특성을 개선하고 있다. 일반적으로, 트위스트드 네마틱(Twisted Nematic; 이하, TN 모드라 한다) 모드의 액정의 경우 블랙 또는 화이트 그레이스케일에 비하여 중간 그레이스케일에서의 시야각 특성이 취약

하다. 이를 해결하기 위하여, 하프톤 그레이스케일 방법은 도 2a에 도시된 바와 같이 하나의 화소(12)에 표시되는 경우 시야각 특성이 취약한 중간 그레이스케일(i)을 도 2b에 도시된 바와 같이 2개의 서브영역(12A, 12B)으로 분할한 후 그 서브영역(12A, 12B)에 인가되는 전압을 달리하여 서브영역(12A, 12B) 각각에 시야각 특성이 좋은 그레이스케일(A, B)이 표시되게 한 다음, 그 그레이스케일의 합(A+B)으로 중간 그레이스케일(i)을 구현함으로써 시야각이 증대되게 한다. 그러나, 이러한 하프톤 그레이스케일 방법에서는 상기 서브영역의 수가 많을수록 시야각 특성이 향상되는 장점이 있는 반면에, 화소영역을 공간분할함에 따라 해상도가 저하되는 문제점이 있다. 또한, 하프톤 그레이스케일 방법에서는 서브영역별로 서로 다른 전압의 인가를 위해 화소전극과 절연층을 사이에 둔 플로팅 화소전극을 주로 이용하게 된다. 이에 따라, 플로팅 화소전극이 위치한 서브영역과 나머지 서브영역에서의 전압-광투과율 특성이 서로 달라지게 된다. 그러나, 이 방법은 플로팅 화소전극을 형성하기 위한 제조공정이 추가되는 문제점이 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<18> 따라서, 본 발명의 목적은 시간분할로 하프톤 그레이스케일 방법을 구현함으로써 시야각을 증대시킬 수 있는 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

<19> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 광시야각을 위한 액정디스플레이 구동 방법은 적어도 2개 이상의 서브프레임으로 구성되는 한 프레임동안 외부로부터 입력되어진 비디오데이터들이 적어도 2개 이상의 서브프레임마다 반복하여 출력되게 하는 단계와, 적어도 2개 이상의 서브프레임마다 동일휘도 대비 서로 다르게 설정되어진 감마전압들을 공급하는 단계와, 감마전압들을 이용하여 비디오데이터들을 아날로그신호로 변환한 후 액정디스플레이 공급하여 표시하는 단계를 포함하여, 적어도 2개 이상의 서브프레임에서 표현되는 그레이스케일의 조합으로 메인 그레이스케일이 표현되게 하는 것을 특징으로 한다.

<20> 삭제

<21> 삭제

<22> 삭제

<23> 삭제

<24> 삭제

<25> 본 발명에 따른 광시야각을 위한 액정디스플레이 구동 장치는 다수개의 게이트라인들과 데이터라인들 및 액정셀들을 포함하는 액정디스플레이와; 적어도 2개 이상의 서브프레임으로 구성되는 한 프레임동안 외부로부터 입력되어진 비디오데이터들과 다수개의 제어신호들을 적어도 2개 이상의 서브프레임마다 반복하여 출력하는 타이밍제어부와, 동일휘도 대비 서로 다르게 설정되어진 감마전압들을 공급하는 적어도 2개 이상의 감마회로들과, 타이밍제어부의 제어에 응답하여 게이트라인들을 구동하는 게이트 드라이버와; 타이밍제어부의 제어에 응답하여 데이터라인들을 구동하는 데이터 드라이버와; 타이밍제어부의 제어에 응답하여 서브프레임마다 적어도 2개 이상의 감마회로들을 선택적으로 데이터 드라이버와 접속시키는 스위칭부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<26> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부 도면을 참조한 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

<27> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 도 3 내지 도 6을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

<28> 본 발명에 따른 광시야각을 위한 액정디스플레이 구동 방법은 도 3에 도시된 바와 같이 시간분할 방법을 이용하

여 하프톤 그레이스케일 방법을 구현한다. 도 3을 참조하면, 임의의 액정셀(20)에서 하나의 그레이스케일을 표시하는데 할당되는 한 프레임(1F; 16.7ms)을 적어도 2개의 서브프레임(A, B)으로 시분할하여 구동한다. 이러한 시분할 구동은 10ms 이하의 응답속도를 가지는 OCB(Optically Companded Bend) 모드 등과 같은 액정을 이용하여 고속구동함으로써 가능하게 된다. 제1 및 제2 서브프레임(A, B)은 시야각 특성이 양호한 그레이스케일을 연속적으로 구현하게 되고, 두 서브프레임(A, B)에서 구현하는 그레이스케일의 합으로 그 액정셀(20)에 해당되는 그레이스케일을 구현하게 된다. 이에 따라, TN 모드에 있어서 도 4에 도시된 바와 같이 시야각 특성이 취약한 중간 그레이스케일을 상대적으로 시야각 특성이 좋은 그레이스케일, 즉 화이트 그레이스케일과 블랙 그레이스케일을 연속적으로 구현하여 그들의 합으로 구현하게 된다. 이 결과, 화이트 그레이스케일과 블랙 그레이스케일의 합으로 중간 그레이스케일이 구현되는 액정셀(20)의 시야각을 증대시킬 수 있게 된다. 예를 들면, 액정셀(20)에서 중간 그레이스케일에 포함되는 60%의 휘도를 표시하고자 하는 경우 제1 서브프레임(A)에서는 화이트 그레이스케일에 해당되는 100%의 휘도를, 제2 서브프레임(B)에서는 블랙 그레이스케일에 가까운 20%의 휘도를 표시함으로써 원하는 중간 그레이스케일을 구현하면서도 시야각을 증대시킬 수 있게 된다.

<29> 이렇게, 한 프레임(1F)을 2개의 서브프레임(A, B)으로 시분할하여 그레이스케일을 구현하는 경우 다음과 같은 두 가지 방법이 고려될 수 있다. 첫째로, 시야각 특성이 양호한 범위의 전 그레이스케일을 구현하는 두 서브프레임(A, B)의 조합으로 시야각 특성이 양호하지 않은 범위의 중간 그레이스케일을 구현하는 것이다. 이 경우, 액정셀(20)에서 한 프레임(1F) 동안 "C1"라는 휘도를 표시하고자 하는 경우, 시야각 특성을 양호하게 가져가기 위해서는 두 서브프레임(A, B) 중 하나의 서브프레임에서는 상기 C1의 80% 이하 범위의 휘도를 표시하고, 나머지 서브프레임에서는 상기 C1의 120% 이상 범위의 휘도를 표시하게끔 두 서브프레임(A, B)의 그레이스케일을 설정하는 것이 바람직하다.

<30> 둘째로, 두 서브프레임(A, B) 중 하나의 서브프레임에서는 블랙 또는 화이트 그레이스케일만 구현하고, 나머지 서브프레임에서는 전 그레이스케일을 구현하게끔 두 서브프레임(A, B)의 그레이스케일을 설정하는 것이다. 상세히 하면, 하나의 액정셀(20)에서 표시하고자 하는 휘도가 50% 이상이라면 두개의 서브프레임(A, B) 중 하나의 서브프레임은 화이트 그레이스케일, 즉 100%의 휘도를 표시하게끔 설정한다. 반면에, 하나의 액정셀(20)에서 표시하고자 하는 휘도가 50% 이하이라면 두 서브프레임(A, B) 중 하나의 서브프레임은 블랙 그레이스케일, 즉 0%의 휘도를 표시하게끔 설정한다. 이 경우, 두 서브프레임(A, B) 중 적어도 하나의 서브프레임은 시야각 특성이 양호하므로 전체적으로 시야각은 향상시킬 수 있게 된다.

<31> 나아가, 보다 빠른 응답속도를 가지는 액정을 이용하는 경우 상기와 동일한 방법으로 시야각 특성이 취약한 그레이스케일을 상기 2개 보다 많은 시야각 특성이 양호한 다수개, 즉 3개, 4개 등의 그레이스케일 조합으로 구현하는 것도 가능하다.

<32> 이와 같이, 시야각 특성이 취약한 그레이스케일을 적어도 2개의 그레이스케일을 조합하여 구현하는 본 발명의 액정디스플레이 구동방법은 도 5에 도시된 바와 같이 서로 다른 감마전압 설정값을 가지며 선택적으로 구동되는 2개의 감마회로를 포함하는 액정디스플레이의 구동장치에 의해 달성될 수 있다.

<33> 도 3 및 5를 함께 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 광시야각을 위한 액정디스플레이의 구동장치는 액정디스플레이(30)의 게이트라인들(G1 내지 Gn)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(28)와, 액정디스플레이(30)의 데이터라인들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(26)와, 데이터 드라이버(26)에 감마전압을 공급하기 위한 제1 및 제2 감마회로(32, 34)와, 제1 및 제2 감마회로(32, 34)를 선택적으로 데이터 드라이버(26)에 접속시키기 위한 스위칭부(36)와, 게이트 드라이버(28)와 데이터 드라이버(26) 및 스위칭부(36)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(24)를 구비한다.

<34> 타이밍 제어부(24)는 도시하지 않은 시스템구동부로부터의 클럭신호, 수평 및 수직 동기신호 등에 응답하여 게이트 드라이버(28)와 데이터 드라이버(26)의 구동 타이밍을 제어하게 된다. 상세히 하면, 타이밍 제어부(24)는 클럭신호와 수평 및 수직 동기신호에 응답하여 게이트클럭신호, 게이트제어신호, 게이트스타트펄스 등을 생성하여 게이트 드라이버(28)에 공급한다. 또한, 타이밍 제어부(24)는 입력 클럭신호와 수평 및 수직 동기신호에 응답하여 데이터클럭신호, 극성반전신호 등을 생성하여 데이터 드라이버(26)에 공급함과 아울러 데이터클럭신호에 동기하여 적(R), 녹(G), 청(B) 비디오데이터들을 데이터 드라이버(26)에 공급한다. 이 경우, 타이밍 제어부(24)는 도시하지 않은 프레임메모리를 추가로 구비하여 동일한 한 프레임분(1F)의 비디오데이터들을 제1 및 제2 서브프레임(A, B)에 걸쳐 2번 출력되게 한다. 이렇게, 한 프레임(1F) 시간동안 동일한 비디오데이터를 2회 반복하여 출력하기 위하여 타이밍 제어부(24)는 시스템구동부(도시하지 않음)로부터 비디오데이터와 함께 입력되는 클럭신호, 수평 및 수직 동기신호 등과 같은 제어신호들을 2배의 주파수를 가지게끔 채택하여 데이터 드라이

버(26)와 게이트 드라이버(28) 구동 제어에 필요한 제어신호들을 출력하게 된다. 아울러, 타이밍 제어부(24)는 제1 및 제2 감마회로(32, 34)의 감마전압들이 선택적으로 출력되게 하는 스위칭부(36)의 스위칭 동작을 제어하는 스위칭 제어신호를 발생하게 된다. 예를 들면, 타이밍 제어부(24)는 제1 서브프레임(A) 동안에는 제1 감마회로(32)의 감마전압들이 출력되고, 제2 서브프레임(B) 동안에는 제2 감마회로(34)의 감마전압들이 출력되게끔 스위칭부(36)를 제어한다.

<35> 게이트 드라이버(28)는 타이밍 제어부(24)로부터의 게이트클럭신호, 게이트제어신호, 게이트스타트펄스 등에 응답하여 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 스캔신호를 공급함으로써 해당 게이트라인에 접속되어진 박막트랜지스터(TFT)들이 구동되게 한다. 특히, 게이트 드라이버(28)는 한 프레임동안(1F) 두개의 서브프레임(A, B)이 구동될 수 있게 게이트라인들(G1 내지 Gn)을 2번 스캔하게 된다.

<36> 제1 및 제2 감마회로(32, 34)는 그레이스케일에 따라 서로 다른 전압레벨을 가지게끔 미리 설정된 직류 감마전압을 발생한다. 특히, 제1 및 제2 감마회로(32, 34)는 도 6에 도시된 바와 같이 동일휘도 대비 그레이스케일 값, 즉 감마전압이 서로 다르게 설정된다. 특히, 표시하려는 휘도가 "C1"라고 가정하고 두개의 서브프레임(A, B)에서 표시되는 휘도가 "A1", "B1"라고 가정하는 경우, 제1 및 제2 감마회로(32, 34)에서의 감마전압들은 도 6을 참조하여 항상  $C1=(A1+B1)/2$ 의 조건이 성립하게끔 설정한다. 제1 감마회로(32)는 제1 서브프레임(A)에 이용되어질 감마전압을 발생한다. 이를 위하여, 제1 감마회로(32)에서 각 그레이스케일에 대응되는 다수개의 감마전압들은 도 6에 도시된 휘도와 그레이스케일의 관계도에서 "A1"곡선을 따라 변화되는 휘도를 표시하게끔 설정된다. 제2 감마회로(34)는 제2 서브프레임(SF2)에 이용되어질 감마전압을 발생한다. 이를 위하여, 제2 감마회로(34)에서 각 그레이스케일에 대응되는 다수개의 감마전압들은 도 6에 도시된 "B1"곡선을 따라 변화되는 휘도를 표시하게끔 설정된다. 이렇게, 동일휘도에 대한 감마전압(그레이스케일)이 다르게 설정되어진 제1 및 제2 감마회로(32, 34)에서 발생된 감마전압을 순차적으로 구현한 후 조합함으로써 도 6에 도시된 "C1"곡선을 따라 변화되는 실제의 휘도를 표시할 수 있게 된다.

<37> 스위칭부(36)는 타이밍 제어부(24)로부터의 스위칭 제어신호에 응답하여 제1 및 제2 감마회로(32, 34)를 선택적으로 데이터 드라이버(26)와 접속시키게 된다. 데이터 드라이버(26)는 제1 또는 제2 감마회로(32, 34)로부터 공급되는 감마전압들을 이용하여 비디오데이터신호를 아날로그신호로 변환하여 게이트라인(GL)에 스캔신호가 공급되는 1수평주기동안 1수평라인분씩 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 다시 말하여, 데이터 드라이버(26)는 제1 서브프레임(A) 구동시 제1 감마회로(32)로부터 스위칭부(36)를 통해 공급되는 감마전압들을 이용하여 비디오데이터신호를 아날로그신호로 변환한 후 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 이어서, 제1 서브프레임(A) 구동시 데이터 드라이버(26)는 제2 감마회로(34)로부터 스위칭부(36)를 통해 공급되는 감마전압들을 이용하여 비디오데이터신호를 아날로그신호로 변환한 후 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다.

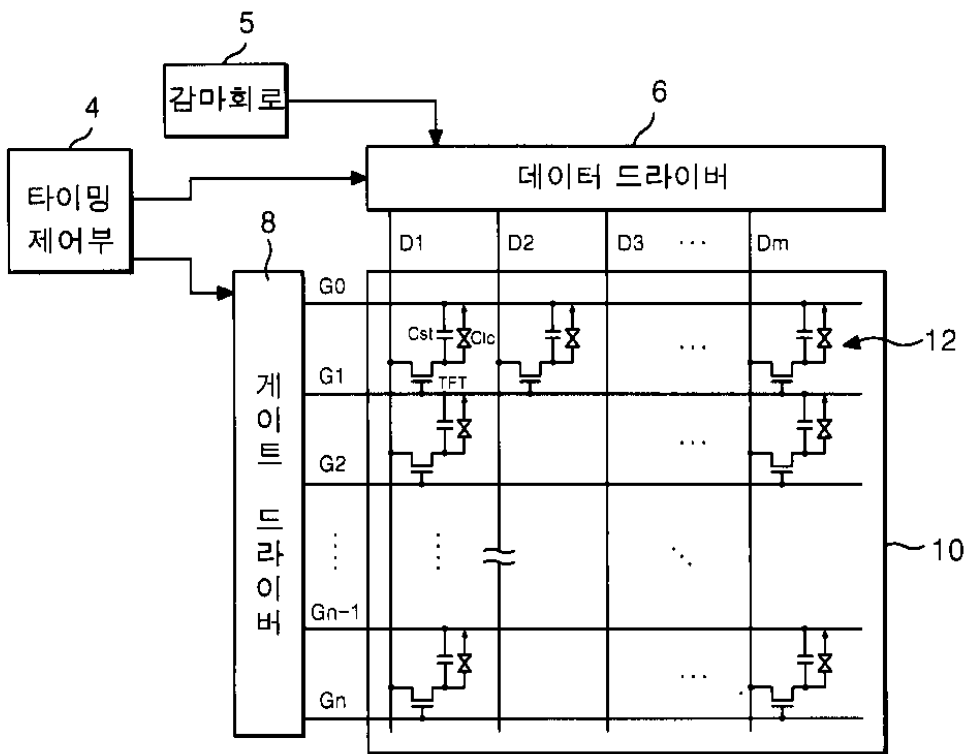
<38> 액정디스플레이(30)는 매트릭스 형태로 배열되어진 액정셀(20)들과, n개의 게이트라인들(G1 내지 Gn)과 m개의 데이터라인들(D1 내지 Dm)의 교차부에 각각 형성된 박막트랜지스터(TFT)를 구비한다. 박막트랜지스터(TFT)는 게이트라인(G1 내지 Gn)으로부터의 스캔신호에 응답하여 데이터라인(D1 내지 Dm)으로부터의 비디오신호를 액정셀(20)에 공급한다. 액정셀(20)은 액정을 사이에 두고 대면하는 공통전극과 박막트랜지스터에 접속된 화소전극을 포함하는 액정용량 캐패시터(C1c)로 등가적으로 표시될 수 있다. 그리고, 액정셀(20) 내에는 액정용량 캐패시터(C1c)에 충전된 데이터전압을 다음 데이터전압이 충전될 때까지 유지시키기 위한 스토리지 캐패시터(Cst)가 형성된다. 스토리지 캐패시터(Cst)는 이전단 게이트전극과 화소전극 사이에 형성된다. 이러한 액정디스플레이(30)는 한 프레임(1F) 동안 제1 및 제2 서브프레임(A, B)으로 시분할되어 구동되고, 그 두 서브프레임(A, B)에서 구현되는 그레이스케일의 조합으로 표시하고자 하는 메인 그레이스케일을 구현하게 된다. 이 경우, 시야각 특성이 취약한 중간 그레이스케일을 시야각 특성이 양호한 범위의 그레이스케일의 조합으로 구현할 수 있게 되므로 시야각을 증대시킬 수 있게 된다.

<39> 나아가, 전술한 바와 같이 한 프레임(1F)을 2개의 서브프레임(A, B)으로 시분할하여 구동하는 방법 외에도 3개 이상의 서브프레임들로 시분할하여 구동하는 방법도 적용될 수 있다. 예를 들어, 한 프레임(1F)을 3개의 서브프레임으로 시분할하여 구동하는 방법은 상기와 유사하게 동일휘도 대비 감마전압들이 서로 다르게 설정된 3개의 감마회로를 구비하고, 타이밍제어부에서 동일한 비디오데이터를 한 프레임(1F) 동안 3회 반복하여 출력함과 아울러 3개의 감마회로에서 감마전압들이 선택적으로 데이터 드라이버에 공급되게 함으로써 구현할 수 있게 된다. 이와 유사하게 한 프레임을 4개 등의 서브프레임으로 시분할하여 구동할 수 있게 된다. 다만, 이러한 시분할 구동은 액정의 고속구동이 전제되어야 하나, 액정의 고속구동에 대한 연구가 활발히 진행되고 있고, OCB 액정의 경우 응답속도가 3ms까지 보고되고 있는 추세이므로 상기 시분할 구동은 구현가능하다.

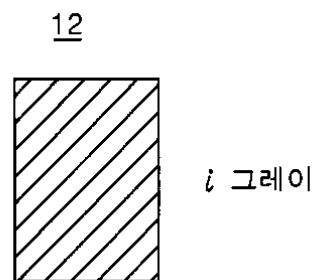


도면

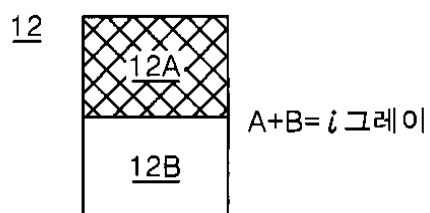
도면1



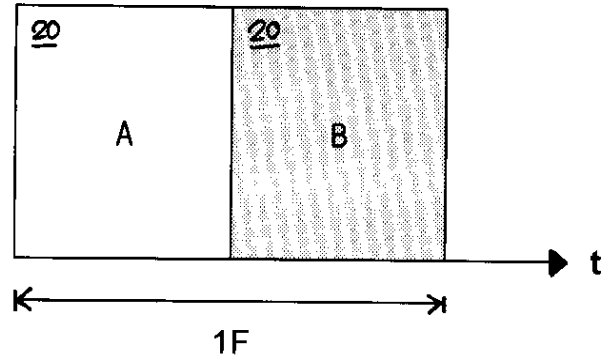
도면2a



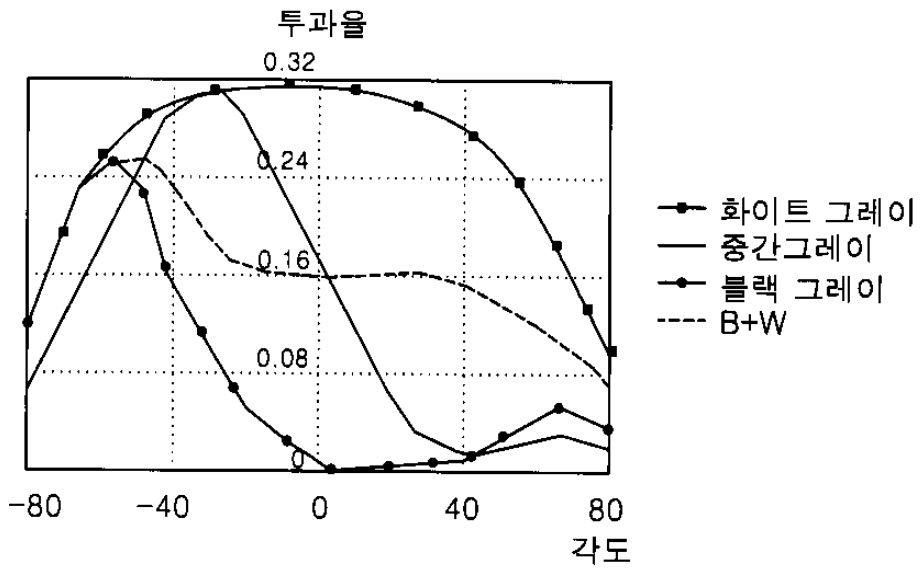
도면2b



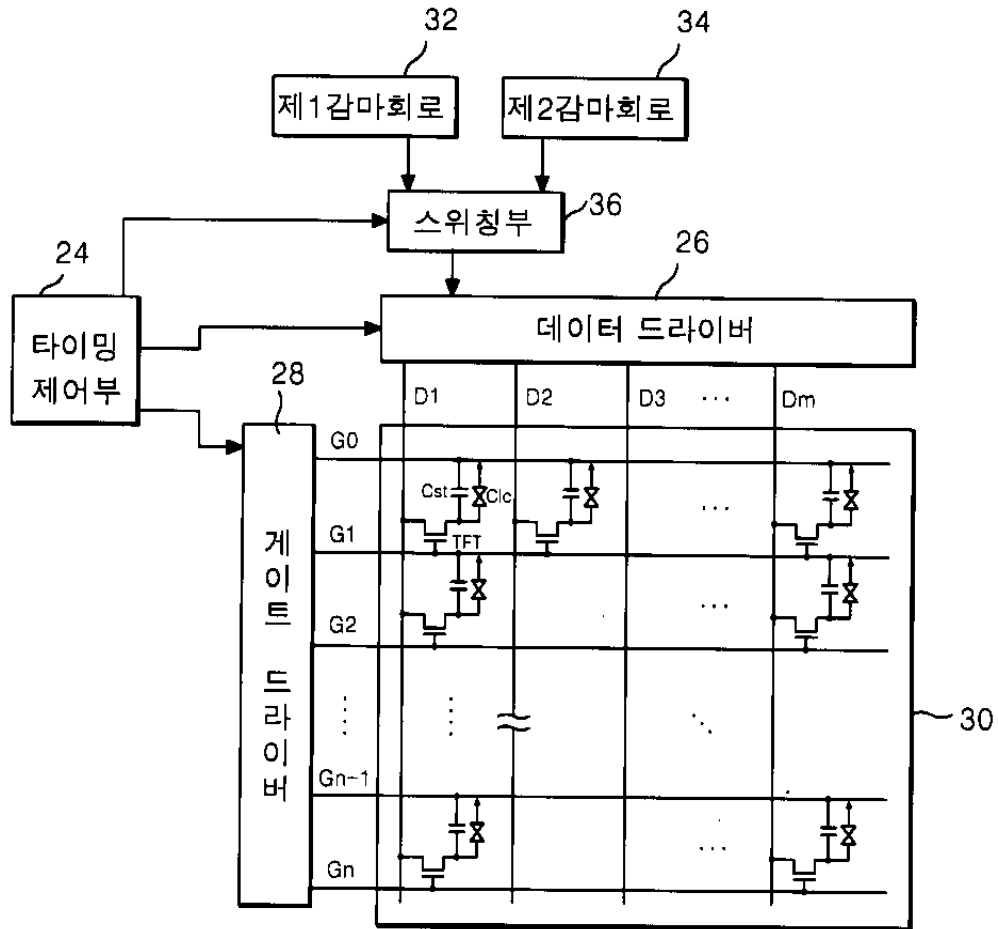
도면3



도면4



도면5



도면6

