



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월22일
(11) 등록번호 10-0806889
(24) 등록일자 2008년02월18일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0041849
(22) 출원일자 2001년07월12일
심사청구일자 2006년07월12일
(65) 공개번호 10-2003-0008044
(43) 공개일자 2003년01월24일
(56) 선행기술조사문헌
JP10311989 A
JP08146383 A
JP08201777 A
JP09113933 A

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

양영철

경기도군포시금정동주공아파트2단지220동1201호

박철우

경기도수원시팔달구매탄2동1216-1대동빌라102동405호

김상일

경기도수원시팔달구영통동청명주공아파트406동201호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이동윤

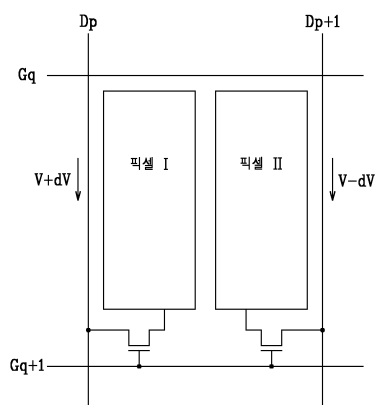
(54) 광시야각 모드용 액정 표시 장치와 이의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 하측 계조 반전의 발생을 줄이기 위한 광시야각 모드용 액정 표시 장치와 이의 구동 방법을 개시한다.

본 발명에 따른 액정 표시 패널은 제1 데이터 전압을 전달하는 제1 데이터 전극 라인과; 제2 데이터 전압을 전달하는 제2 데이터 전극 라인과; 게이트 전극 라인과 제1 데이터 전극 라인간의 일정 영역에 형성된 제1 픽셀 전극과; 제1 데이터 전극 라인과 게이트 전극 라인에 각각 연결되며, 주사 신호에 따라 온/오프되어 제1 데이터 전압을 제1 픽셀 전극에 출력하는 제1 스위칭 소자와; 게이트 전극 라인과 제2 데이터 전극 라인간의 일정 영역에 형성된 제2 픽셀 전극과; 제2 데이터 전극 라인과 게이트 전극 라인에 각각 연결되며, 주사 신호에 따라 온/오프되어 제2 데이터 전압을 제2 픽셀 전극에 출력하는 제2 스위칭 소자를 포함하여 이루어진다. 그 결과, 픽셀을 분할하고, 분할된 픽셀중 하나의 픽셀에는 정상적으로 인가되는 계조 데이터보다 큰 계조 데이터 전압을 인가하고, 다른 하나의 픽셀에는 정상적으로 인가되는 계조 데이터보다 작은 계조 전압을 인가하므로써, 액정 표시 장치의 광시야각 모드를 실현할 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

소정의 주사 신호를 순차 출력하는 게이트 드라이버부;

제1 감마 전압을 출력하는 제1 감마 전압 발생부;

상기 제1 감마 전압에 응답하여 제1 데이터 전압을 출력하는 제1 데이터 드라이버부;

제2 감마 전압을 출력하는 제2 감마 전압 발생부;

상기 제2 감마 전압에 응답하여 제2 데이터 전압을 출력하는 제2 데이터 드라이버부; 및 상기 주사 신호를 근거로 상기 제1 데이터 전압과 상기 제2 데이터 전압에 응답하여 소정의 화상을 디스플레이하는 액정 표시 패널을 포함하는 광시야각 모드용 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 액정 표시 패널은,

소정의 주사 신호를 전달하는 게이트 전극 라인;

상기 게이트 전극 라인에 수직 교차하여 상기 제1 데이터 전압을 전달하는 제1 데이터 전극 라인;

상기 제1 데이터 전극 라인과 평행하게 인접 형성되며, 상기 제2 데이터 전압을 전달하는 제2 데이터 전극 라인;

상기 게이트 전극 라인과 상기 제1 데이터 전극 라인간의 일정 영역에 형성된 제1 픽셀 전극;

제1단이 상기 제1 데이터 전극 라인에 연결되고, 제2단이 상기 게이트 전극 라인에 연결되며, 상기 주사 신호에 따라 온/오프되어 상기 제1 데이터 전압을 제3단을 통해 상기 제1 픽셀 전극에 출력하는 제1 스위칭 소자;

상기 게이트 전극 라인과 상기 제2 데이터 전극 라인간의 일정 영역에 형성된 제2 픽셀 전극; 및

제1단이 상기 제2 데이터 전극 라인에 연결되고, 제2단이 상기 게이트 전극 라인에 연결되며, 상기 주사 신호에 따라 온/오프되어 상기 제2 데이터 전압을 제3단을 통해 상기 제2 픽셀 전극에 출력하는 제2 스위칭 소자를 포함하는 광시야각 모드용 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 데이터 전압은,

픽셀 전극을 하나로 하여 정상적으로 인가되는 노멀 데이터 전압에 제1 보정 데이터 전압을 합산한 전압이고,

상기 제2 데이터 전압은,

상기 노멀 데이터 전압에 제2 보정 데이터 전압을 감산한 전압인 것을 특징으로 하는 광시야각 모드용 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 보정 데이터 전압과 상기 제2 보정 데이터 전압은,

특정 계조 데이터에 대응하는 특정 광투과율을 기준으로 일정 투과율 차이를 갖는 보정 투과율을 각각 설정하고, 설정된 투과율에 각각 대응하는 계조 데이터인 것을 특징으로 하는 광시야각 모드용 액정 표시 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1 보정 데이터 전압과 상기 제2 보정 데이터 전압은,

특정 계조 데이터를 기준으로 정방향으로 일정한 범위의 그레이 레벨을 갖는 제1 계조 데이터와 부방향으로 일정한 범위의 그레이 레벨을 갖는 제2 계조 데이터를 임의로 설정하고, 설정된 제1 및 제2 계조 데이터를 조절하면서 계조 반전이 미발생되는 각각의 포인트를 고정하며, 고정된 각각의 포인트에 각각 대응하는 계조 데이터인 것을 특징으로 하는 광시야각 모드용 액정 표시 장치.

청구항 6

다수의 게이트 전극 라인과, 상기 게이트 전극 라인에 수직 교차하는 제1 데이터 전극 라인과, 상기 제1 데이터 전극 라인과 평행하게 인접 형성되는 제2 데이터 전극 라인과, 상기 게이트 전극 라인과 상기 제1 데이터 전극 라인간에, 상기 게이트 전극 라인과 상기 제2 데이터 전극 라인간에 각각 형성된 제1 및 제2 픽셀 전극과, 상기 제1 데이터 전극 라인과 상기 제1 픽셀 전극에 연결된 제1 스위칭 소자와, 상기 제2 데이터 전극 라인과 상기 제2 픽셀 전극에 연결된 제2 스위칭 소자를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 외부의 화상 신호 소스로부터 화상 디스플레이를 위한 화상 데이터를 제공받아 화상 전압으로 변환하는 단계;

제1 감마 전압과 제2 감마 전압을 생성하는 단계;

상기 화상 전압과 상기 제1 감마 전압을 근거로 제1 데이터 전압을 생성하고, 상기 화상 전압과 상기 제2 감마 전압을 근거로 제2 데이터 전압을 생성하는 단계; 상기 화상 데이터의 출력을 위한 주사 신호를 상기 게이트 라인에 순차 공급하는 단계; 및

상기 제1 데이터 전압을 상기 제1 데이터 전극 라인에 공급하고, 상기 제2 데이터 전압을 상기 제2 데이터 전극 라인에 공급하는 단계

를 포함하는 광시야각 모드용 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 데이터 전압은, 픽셀 전극을 하나로 하여 정상적으로 인가되는 노멀 데이터 전압에 제1 보정 데이터 전압을 합산한 전압이고,

상기 제2 데이터 전압은,

상기 노멀 데이터 전압에 제2 보정 데이터 전압을 감산한 전압인 것을 특징으로 하는 광시야각 모드용 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 보정 데이터 전압과 상기 제2 보정 데이터 전압은,

특정 계조 데이터에 대응하는 특정 광투과율을 기준으로 일정 투과율 차이를 갖는 보정 투과율을 각각 설정하고, 설정된 투과율에 각각 대응하는 계조 데이터인 것을 특징으로 하는 광시야각 모드용 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1 보정 데이터 전압과 상기 제2 보정 데이터 전압은,

특정 계조 데이터를 기준으로 정방향으로 일정한 범위의 그레이 레벨을 갖는 제1 계조 데이터와 부방향으로 일정한 범위의 그레이 레벨을 갖는 제2 계조 데이터를 임의로 설정하고, 설정된 제1 및 제2 계조 데이터를 조절하면서 계조 반전이 미발생되는 각각의 포인트를 고정하며, 고정된 각각의 포인트에 각각 대응하는 계조 데이터인 것을 특징으로 하는 광시야각 모드용 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 일정한 범위의 그레이 레벨은 15 내지 50 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 광시야각 모드용 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 액정 표시 장치(이하 LCD)와 이의 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 하측 계조 반전의 발생을 줄이기 위한 광시야각 모드용 액정 표시 장치와 이의 구동 방법에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로 TN(Twisted Nematic)형 LCD에서 하측 계조 반전이 일어나는 이유는 다음과 같다. 설명의 편의를 위해 ECB(Electrical Controlled Birefringence) 모드를 이용하여 설명한다. 여기서, ECB형 LCD는 상하 배향막의 러빙 방향이 같거나 반대이고 꼬임각은 0° 이며, 편광판과 검광판의 투과축이 서로 수직이고, 러빙 방향에 대해 편광판의 투과축은 45° 이다.
- <15> 만일 액정 셀에 인가하는 전압을 $V1 < V2 < V3$ 의 각각의 전압을 인가할 때, 액정 방향자는 도 1a 내지 도 1c와 같이 배열된다.
- <16> 도 1은 일반적으로 액정 셀에 인가되는 전압 대비 액정 방향자의 배열을 설명하기 위한 도면이다.
- <17> 도 1에 도시한 바와 같이, 빛이 액정 셀 배열 평면에 대해 수직 입사되면 액정에 의한 위상 지연(phase retardation)은 인가 전압이 증가할수록 작아지기 때문에 액정 셀의 상하에 편광판을 서로 수직으로 놓으면 점점 빛이 통과하지 않게 된다. 즉 전압이 커지면 투과율이 감소한다.
- <18> 그러나 빛이 액정 셀 배열 평면에 대해 특정 각도로 경사 입사되면 인가 전압이 $V1$ 에서 $V2$ 로 커질 때는 위상 지연이 점점 감소하여 투과율이 낮아지지만, $V2$ 에서 $V3$ 으로 커질 때는 반대로 위상 지연이 점차 증가하여 투과율이 증가하게 된다.
- <19> 즉, 일정 각도 이상에서는 전압을 더 높게 인가한 경우가 더 낮게 인가한 경우보다 투과율이 크게 되는데, 이것이 계조 반전(Gray level inversion)이다.
- <20> 예를 들어 LCD 패널을 정면으로 볼 때에는 정상적인 계조 레벨을 확인할 수 있으나, 정면보다 하측으로 내려갈수록 정상적인 계조 레벨이 아닌 비정상적인 계조 레벨을 확인할 수 있다. 즉, 패널을 하측의 일정 각도 이상으로 관찰할 때 화이트 계조는 블랙 계조로 블랙 계조는 화이트 계조로 반전됨을 인식하게 되는 문제점이 있다.
- <21> 상기한 하측 계조 반전은 액정 표시 장치의 시야각을 좁혀서 협시야각을 야기하는 하나의 문제를 야기한다.
- <22> 이처럼 액정 표시 장치의 협시야각 문제를 해결하기 위한 하나의 방법으로 보상 필름을 이용할 수 있으나, 이러한 보상 필름을 이용한 방법은 명암 대비율(CR; Contrast Ratio) 개선 효과는 우수하나, 계조 반전 특성은 크게 개선되지 않는 문제점이 있다.
- <23> 또한, 액정 표시 장치의 협시야각 문제를 해결하기 위한 방법으로 IPS 모드나 수직 배향(VA) 모드 등을 이용할 수 있으나, 이러한 모드의 채용은 복잡한 공정을 요구하고 있으며, 불량율이 높다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <24> 이에 본 발명의 기술과 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 하측 계조 반전의 발생을 줄이기 위한 광시야각 모드용 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.
- <25> 또한 본 발명의 다른 목적은 상기한 광시야각 모드용 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <26> 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 광시야각 모드용 액정 표시 장치는,
- <27> 소정의 주사 신호를 순차 출력하는 게이트 드라이버부;

- <28> 제1 감마 전압을 출력하는 제1 감마 전압 발생부;
- <29> 상기 제1 감마 전압에 응답하여 제1 데이터 전압을 출력하는 제1 데이터 드라이버부;
- <30> 제2 감마 전압을 출력하는 제2 감마 전압 발생부;
- <31> 상기 제2 감마 전압에 응답하여 제2 데이터 전압을 출력하는 제2 데이터 드라이버부; 및
- <32> 상기 주사 신호를 근거로 상기 제1 데이터 신호 또는 상기 제2 데이터 신호에 응답하여 소정의 화상을 디스플레이하는 액정 표시 패널을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기한 제1 데이터 전압은 픽셀 전극을 하나로 하여 정상적으로 인가되는 노멀 데이터 전압에 제1 보정 데이터 전압을 합산한 전압이고, 상기한 제2 데이터 전압은 상기 노멀 데이터 전압에 제2 보정 데이터 전압을 감산한 전압인 것이 바람직하다.
- <33> 이때 상기한 제1 보정 데이터 전압과 상기 제2 보정 데이터 전압은, 특정 계조 데이터에 대응하는 특정 광투과율을 기준으로 일정 투과율 차이를 갖는 보정 투과율을 각각 설정하고, 설정된 투과율에 각각 대응하는 계조 데이터인 것을 특징으로 한다.
- <34> 또한 상기한 제1 보정 데이터 전압과 상기 제2 보정 데이터 전압은, 특정 계조 데이터를 기준으로 정방향으로 일정한 범위의 그레이 레벨을 갖는 제1 계조 데이터와 부방향으로 일정한 범위의 그레이 레벨을 갖는 제2 계조 데이터를 임의로 설정하고, 설정된 제1 및 제2 계조 데이터를 조절하면서 계조 반전이 미발생되는 각각의 포인트를 고정하며, 고정된 각각의 포인트에 각각 대응하는 계조 데이터인 것을 특징으로 한다. 여기서, 상기한 일정한 범위의 그레이 레벨은 15 내지 50 중 어느 하나의 값이며, 그 중 30 그레이인 것이 바람직하다.
- <35> 또한, 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 광시야각 모드용 액정 표시 장치의 구동 방법은, 다수의 게이트 전극 라인과, 상기 게이트 전극 라인에 수직 교차하는 제1 데이터 전극 라인과, 상기 제1 데이터 전극 라인과 평행하게 인접 형성되는 제2 데이터 전극 라인과, 상기 게이트 전극 라인과 상기 제1 데이터 전극 라인간에, 상기 게이트 전극 라인과 상기 제2 데이터 전극 라인간에 각각 형성된 제1 및 제2 픽셀 전극과, 상기 제1 데이터 전극 라인과 상기 제1 픽셀 전극에 연결된 제1 스위칭 소자와, 상기 제2 데이터 전극 라인과 상기 제2 픽셀 전극에 연결된 제2 스위칭 소자를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 외부의 화상 신호 소스로부터 화상 디스플레이를 위한 화상 데이터를 제공받아 화상 전압으로 변환하는 단계;
- <36> 제1 감마 전압과 제2 감마 전압을 생성하는 단계;
- <37> 상기 화상 전압과 상기 제1 감마 전압을 근거로 제1 데이터 전압을 생성하고, 상기 화상 전압과 상기 제2 감마 전압을 근거로 제2 데이터 전압을 생성하는 단계;
- <38> 상기 화상 데이터의 출력을 위한 주사 신호를 상기 게이트 라인에 순차 공급하는 단계; 및
- <39> 상기 제1 데이터 전압을 상기 제1 데이터 전극 라인에 공급하고, 상기 제2 데이터 전압을 상기 제2 데이터 전극 라인에 공급하는 단계를 포함하여 이루어진다.
- <40> 여기서, 상기한 제1 데이터 전압은 픽셀 전극을 하나로 하여 정상적으로 인가되는 노멀 데이터 전압에 제1 보정 데이터 전압을 합산한 전압이고, 상기한 제2 데이터 전압은 상기 노멀 데이터 전압에 제2 보정 데이터 전압을 감산한 전압인 것이 바람직하다.
- <41> 또한 상기한 제1 보정 데이터 전압과 상기 제2 보정 데이터 전압은 특정 계조 데이터에 대응하는 특정 광투과율을 기준으로 일정 투과율 차이를 갖는 보정 투과율을 각각 설정하고, 설정된 투과율에 각각 대응하는 계조 데이터인 것이 바람직하다.
- <42> 또한 상기한 제1 보정 데이터 전압과 상기 제2 보정 데이터 전압은 특정 계조 데이터를 기준으로 정방향으로 일정한 범위의 그레이 레벨을 갖는 제1 계조 데이터와 부방향으로 일정한 범위의 그레이 레벨을 갖는 제2 계조 데이터를 임의로 설정하고, 설정된 제1 및 제2 계조 데이터를 조절하면서 계조 반전이 미발생되는 각각의 포인트를 고정하며, 고정된 각각의 포인트에 각각 대응하는 계조 데이터인 것이 바람직하다. 여기서, 상기한 일정한 범위의 그레이 레벨은 15 내지 50 중 어느 하나의 값이며, 그 중 30 그레이인 것이 바람직하다.
- <43> 이러한 광시야각 모드용 액정 표시 장치와 이의 구동 방법에 의하면, 픽셀을 분할하여 형성하고, 분할된 픽셀 중 하나의 픽셀에는 정상적으로 인가되는 계조 데이터보다 큰 계조 데이터 전압을 인가하고, 다른 하나의 픽셀에는 정상적으로 인가되는 계조 데이터보다 작은 계조 전압을 인가함으로써, 액정 표시 장치의 광시야각 모드를 실현할 수 있다. 그러면, 통상의 지식을 지닌 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 실시예에 관해 설명하

기로 한다.

- <44> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 광시야각 모드용 액정 표시 패널을 설명하기 위한 도면으로, 특히 게이트 라인과 데이터 라인간에 위치하는 픽셀을 설명하기 위한 도면이다.
- <45> 도 2를 참조하면, 하나의 픽셀을 두개의 픽셀(I, II)로 분할하고, 각각의 분할 픽셀에 스위칭 소자(TFT)를 구비한다. 이때 좌측의 데이터 라인(D_p)에 인가되어 하나의 스위칭 소자를 통해 픽셀(I)에 인가되는 제1 전압(V+dV)은 픽셀을 하나로 구현할 때의 특정 계조 전압(V)에 픽셀이 하나일 때의 V-T 곡선의 정면과 같게 하면서 계조 반전이 일어나는 각도를 크게하기 위한 제1 보정 계조 전압(dV)의 합 전압이다.
- <46> 또한, 우측의 데이터 라인(D_{p+1})에 인가되어 다른 하나의 스위칭 소자를 통해 픽셀(II)에 인가되는 제2 전압(V-dV')은 픽셀을 하나로 구현할 때의 특정 계조 전압(V)에 픽셀이 하나일 때의 V-T 곡선의 정면과 같게 하면서 계조 반전이 일어나는 각도를 크게하기 위한 제2 보정 계조 전압(dV')의 차 전압이다.
- <47> 상기한 도 2에서는 각각의 분할 픽셀에 연결된 스위칭 소자의 위치를 분할 픽셀과 이후 게이트 라인(after gate line)간에 구현하는 것을 그 일례로 설명하였으나, 스위칭 소자의 위치를 분할 픽셀과 이전 게이트 라인(previous gate line)간에 구현할 수도 있다.
- <48> 또한, 각각의 스위칭 소자가 연결되는 구조를 컬럼 단위로 또는 라인 단위로 이후 게이트 라인과 이전 게이트 라인을 번갈아가면서 배치할 수도 있을 것이다.
- <49> 그러면, 상기한 분할 픽셀을 적용한 액정 표시 장치의 일례를 첨부 도면을 통해 설명한다.
- <50> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 광시야각 모드용 액정 표시 패널을 이용한 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- <51> 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 스캔 드라이버부(100), 제1 및 제2 감마 전압 발생부(210, 220), 제1 및 제2 데이터 드라이버부(310, 320) 및 액정 표시 패널(400)을 포함한다.
- <52> 스캔 드라이버부(100)는 쉬프트 레지스터, 레벨 쉬프터, 버퍼 등을 포함하여, 타이밍 제어부(미도시)로부터 게이트 클럭 신호(Gate clk)와 수직 라인 시작 신호(Vstart)를 제공받고, 게이트 구동 전압 발생부(미도시)로부터 전압(Von, Voff, 및 Vcom)을 제공받아 액정 표시 패널(400) 상의 각 화소의 전압 값이 화소에 전달되도록 길을 열어준다.
- <53> 제1 감마 전압 발생부(210)는 그래픽 제어부(미도시)나 타이밍 제어부로부터 제공되는 RGB 데이터(R[0:N], G[0:N], B[0:N])의 비트 수에 따라 디지털 코드 값에 적합한 계조 전압(V0, V1, V2, ..., V3n)을 발생시켜 제1 데이터 드라이버(310)에 각각 제공한다.
- <54> 예를 들어, R 데이터가 6비트(R[0:5])로 인가되면, 2⁶=64계조를 만들어내고, 64계조의 R을 표현하게 된다. 여기서, 계조 전압 발생부(210)는 내장된 저항 어레이로부터 부극성측과 정극성측 V-T의 계조에 해당하는 전압을 인출하여 각 계조에 적응하는 계조 전압을 제1 데이터 드라이버(310)에 출력한다.
- <55> 제2 감마 전압 발생부(220)는 상기한 제1 감마 전압 발생부(210)와 유사하게, 입력되는 RGB 데이터의 비트수에 따라 디지털 코드값에 적합한 계조 전압을 발생시켜 제2 데이터 드라이버부(320)에 제공한다.
- <56> 제1 데이터 드라이버부(310)는 타이밍 제어부로부터 R, G, B 디지털 데이터(R[0:N], G[0:N], B[0:N])를 제공받아 이를 저장했다가 LCD 패널(400)에 내릴 것을 명령하는 로드 신호(LOAD)가 인가되면, 제1 및 제2 계조 전압 발생부(210, 220)로부터 제공되는 계조 전압과 연동하여 각각의 데이터에 해당하는 전압을 선택하여 LCD 패널(400)에 제1 데이터 전압(D1, D3, D5, ..., D_{m-2}, D_m)을 전달한다.
- <57> 여기서, 전달되는 제1 데이터 전압은 상기한 도 3에서 설명한 제1 전압(V+dV)이다. 또한 제1 데이터 드라이버(310)는 LCD 패널(400)상에 배열된 화소의 극성이 매 프레임 마다 서로 상이한 반전되도록 데이터 전압(D1, D2, D3, ..., D_m)을 출력한다. 이때 매 프레임마다 화소의 극성이 상이하도록 반전시켜야 하는 것은 이미 공지된 바와 같이, 액정의 일반적인 특성에 기인하기 때문이다.
- <58> 제2 데이터 드라이버부(320)는 상기한 제1 데이터 드라이버부(310)와 유사하게 로드 신호의 인가에 따라 계조 전압과 연동하여 각각의 데이터에 해당하는 전압을 선택하여 제2 데이터 전압(D2, D4, D6, ..., D_{m-3}, D_{m-1})을 전달한다. 여기서, 전달되는 제2 데이터 전압은 상기한 도 3에서 설명한 제2 전압(V-dV')이다.

- <59> 액정 표시 패널(400)은 m개의 데이터 라인과, 상기 데이터 라인과 직교하여 배열된 n개의 게이트 라인과, 상기 데이터 라인과 상기 게이트 라인간에 격자 배열된 일정 영역에 각각 형성된 2개의 분할 픽셀(또는 화소 전극)과 2개의 스위칭 소자로 이루어져, 스캔 드라이버(100)로부터 제공되는 게이트 전압(G_1, G_2, \dots, G_n)이 해당 화소에 인가됨에 따라 제1 및 제2 데이터 드라이버(310, 320)로부터 제공되는 제1 데이터 전압($D_1, D_3, D_5, \dots, D_{m-2}, D_m$)과 제2 데이터 전압($D_2, D_4, D_6, \dots, D_{m-3}, D_{m-1}$)에 응답하여 내장된 해당 화소 전극을 구동한다.
- <60> 그러면, 상기한 픽셀 분할 구동을 통해 하측 계조 반전 발생을 저감시켜 LCD의 광시야각 모드의 실현을 첨부하는 도면들을 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- <61> 도 4는 일반적으로 액정에 인가되는 전압 대비 액정 방향자의 배열을 설명하기 위한 도면이다.
- <62> 도 4에 도시한 바와 같이 픽셀을 두개의 영역으로 나누어 전압을 약간 다르게 인가하는 방식을 사용하면 일정 수준까지 계조 반전의 발생을 차단할 수 있다.
- <63> 도시한 바와 같이, 두개의 분할된 영역에서 나오는 광량의 평균은 액정 셀에 대해 빛이 정면 입사일 때는 픽셀을 분할하지 않은 경우와 차이가 없으나, 빛이 사선 입사일 경우에는 달라진다. 즉, 픽셀을 분할하지 않은 경우에는 사선 방향으로 가는 빛은 투과율이 0(제로)지만, 픽셀을 분할한 경우에는 소정의 투과율을 갖는다.
- <64> 이로 인해 계조 반전이 발생하는 각도가 증가한다. 물론 여전히 계조 반전이 일어날 수 있으나 픽셀 분할하지 않은 일반적인 액정 표시 패널의 경우보다는 계조 반전이 발생하는 각도는 증가한다.
- <65> 도 5a 내지 도 5b는 종래의 픽셀 분할을 하지 않았을 때 상하측 시야각 대비 투과도에 대한 시뮬레이션 결과 그래프와 이의 확대 그래프이고, 도 6a 내지 도 6b는 본 발명에 따라 픽셀 분할을 하였을 때 상하측 시야각 대비 투과도에 대한 시뮬레이션 결과 그래프와 이의 확대 그래프이다.
- <66> 특히, 상기한 그래프상에서 1 계조부터 265 계조로 화상을 표시할 때의 그래프 중 패널의 정면(0°)을 기준으로 최상위 곡선이 최고조 레벨의 계조(예를 들어 256 계조)에 대응하는 곡선이고, 최하위 곡선이 최저조 레벨의 계조(예를 들어 1 계조)에 대응하는 곡선이다.
- <67> 도 5a 내지 도 5b에 도시한 바와 같이, 픽셀 분할을 하지 않았을 때에는 패널의 정면(0°)이나 상측에서는 계조 반전이 발생하지 않으나, 패널의 하측으로 갈 수록 계조 반전이 발생됨을 확인할 수 있다. 예를 들어, 최고조 레벨의 계조상에서는 계조 반전이 정면이나 상하측 각각에 대해서 발생되지 않으나, 계조 레벨이 감소할수록 하측 계조 반전이 발생하고, 특히 그 발생 각도가 정면(0°)에 근접하는 것을 확인할 수 있다.
- <68> 그러나, 도 6a 내지 도 6b에 도시한 바와 같이, 픽셀 분할을 했을 때에는 픽셀 분할을 하지 않았을 때와 같이 유사하나, 하측 계조 반전이 발생하는 각도가 동일 계조 레벨과 대비할 때 커지는 것을 확인할 수 있다.
- <69> 그러면, 특정 n번째 계조($G(n)$)를 디스플레이하기 위해 홀수측 데이터 전극 라인에 인가하기 위한 제1 계조 $G(n+m)$ 와 짝수측 데이터 전극 라인에 인가하기 위한 제2 계조 $G(n-m')$ 를 디스플레이 하기 위한 m과 m'을 각각 연산하는 방법을 각각 설명한다.
- <70> 도 7은 액정 표시 패널의 감마 곡선상에서 특정 n에 대한 m과 m'을 연산하기 위한 제1 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 이때, 감마 곡선(Gamma curve)은 각 계조와 광투과율 사이의 관계를 나타낸다.
- <71> 도 7을 참조하면, 특정 계조 $G(n)$ 의 광투과율 $I(n)$ 에 대해 ΔI 만큼 차이가 나는 $G(n+m)$ 와 $G(n-m')$ 을 찾아 m값과 m'값을 얻는다. 여기서, ΔI 값의 크기를 조절하면서 시인성에 심각한 영향을 주지 않는 범위 내에서 계조 반전이 일어나지 않는 ΔI 값을 구하면 된다.
- <72> 그런데, 화이트와 블랙에 가까운 계조에서는 $(I(n)+\Delta I)>I(64)$ 의 조건을 만족하거나, $(I(n)+\Delta I)<I(1)$ 의 조건을 만족할 수 있다. 이때는 각각 $(I(n)+\Delta I)=I(64)$ 의 조건이나 $(I(n)+\Delta I)=I(1)$ 의 조건을 만족하는 m과 m'을 사용한다. 당연히 이 영역에서는 ΔI 가 중간 영역과는 다른 값을 갖는다.
- <73> 표 1은 상기한 제1 실시예에 따른 계조 반전 각도를 설명하기 위한 표로서, 설정된 I값에 따른 계조 반전 각도를 설명하기 위한 표이고, 특히 ΔI 를 각각 $I(64)$ 의 5%, 10%, 15%로 한 경우이다.

표 1

<74>

그레이 스케일 반전(°)											
Intensity 5				Intensity 10				Intensity 15			
상	26°	하	38°	상	30°	하	40°	상	34°	하	50°
좌	>80°	우	>80°	좌	>80°	우	>80°	좌	>80°	우	>80°

<75>

상기한 표 1에 도시한 바와 같이, 계조 반전 각도는 ΔI가 증가함에 따라 커지는 것을 확인할 수 있다.

<76>

도 8은 액정 표시 패널의 감마 곡선상에서 특정 n에 대한 m과 m'을 연산하기 위한 제2 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

<77>

도 8을 참조하면, 먼저, 특정 계조가 지정됨에 따라 LCD 설계자는 임의의 m값과 m'값들을 설정하면서 시인성에 심각한 영향을 주지 않는 범위 내에서 계조 반전이 일어나지 않는 ΔI값을 연산하고, 연산된 ΔI값에 대응하는 m값과 m'값을 얻는다. 이때 계조마다 ΔI값들은 상이하나, 특정 계조에 대해서는 동일한 ΔI값을 갖는다.

<78>

즉, 특정 계조인 G(n)에 해당하는 I(n)를 구할 때, [(n+m)-(n-m')=(n'+m'')-(n''-m'')=2m''=일정] 의 조건에서 $I(n)=(I(n+m)+I(n-m'))/2$ 를 만족하는 m과 m'을 구하는 방법이다. 즉, n=32일 때, m''=10으로 한 경우이다. 이때 n''=30이 됨을 확인할 수 있다. m=8, m'=12이다.

<79>

상기한 도 8에서와 같이 m''을 조절하면서 시인성에 심각한 영향을 주지 않는 범위 내에서 계조 반전이 일어나지 않은 m''값을 구하면 된다. 화이트와 블랙에 가까운 계조에서는 (n+m)>64이거나, (n-m')<0이 될 수 있는데, 이때에는 각각 (n+m)=64이거나 (n-m')=1이 되게 한다.

<80>

표 2는 상기한 제2 실시예에 따른 계조 반전 각도를 설명하기 위한 표이다.

표 2

<81>

그레이 스케일 반전(°)											
Gray 10				Gray 30				Gray 50			
상	28°	하	38°	상	32°	하	56°	상	34°	하	>80°
좌	>80°	좌	>80°	좌	>80°	우	>80°	좌	>80°	우	>80°

<82>

상기한 표 2에서 그레이 10, 30, 50은 m과 m'을 구하는 방법 중 그레이 레벨을 일정하게 하여 광투과도를 설정하고, 설정된 광투과도를 근거로 m과 m'을 연산한다.

<83>

표 2에 도시한 바와 같이, 그레이가 증가할 수록 하측 계조 반전 각도가 각각 38° 56° 80° 증가하는 것을 확인할 수 있다. 특히, 그레이 50인 경우에 계조 반전이 전혀 일어나지 않으나, 시인성 측면에서 다소 문제가 있다.

<84>

즉, 대각선 방향으로 인접하는 화소간의 그레이 레벨 차이로 인해 화소들의 대각선 방향으로 일정 줄무늬가 발생하는 문제점이 있다. 그러므로, 그레이가 30 정도에서 가장 좋은 특성을 갖는다.

<85>

도 9a 내지 도 9b는 종래의 액정 표시 장치에 의한 상하측 계조 특성 그래프와 이의 확대 그래프이고, 도 10a 내지 도 10b는 본 발명에 따른 상하측 계조 특성 그래프와 이의 확대 그래프이다.

<86>

상기한 도 9a 내지 도 9b에 도시한 바와 같이, 종래의 일반적인 액정 표시 장치에서는 하측 38도에서 계조 반전이 발생하는 것을 확인할 수 있다.

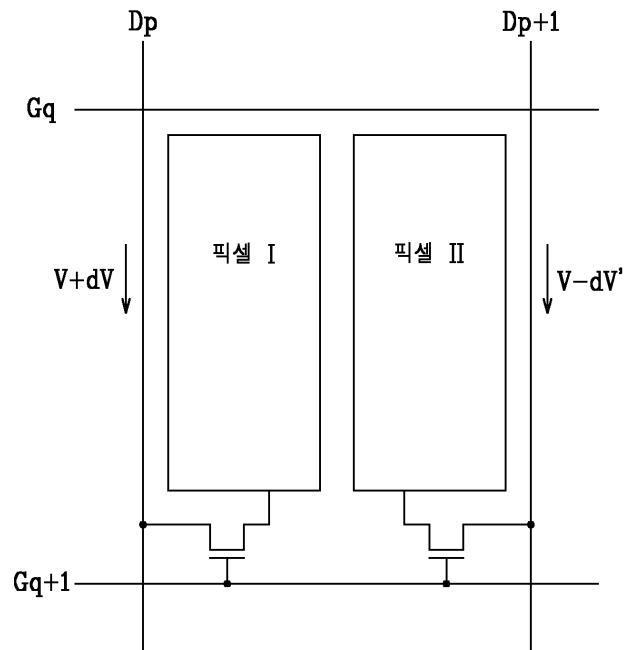
<87>

그러나, 본 발명에 따르면 하측 계조 반전이 56°에서 발생되고 있어 종래에 비해 약 20° 증가한 각도에서 계조 반전이 발생됨을 확인할 수 있다.

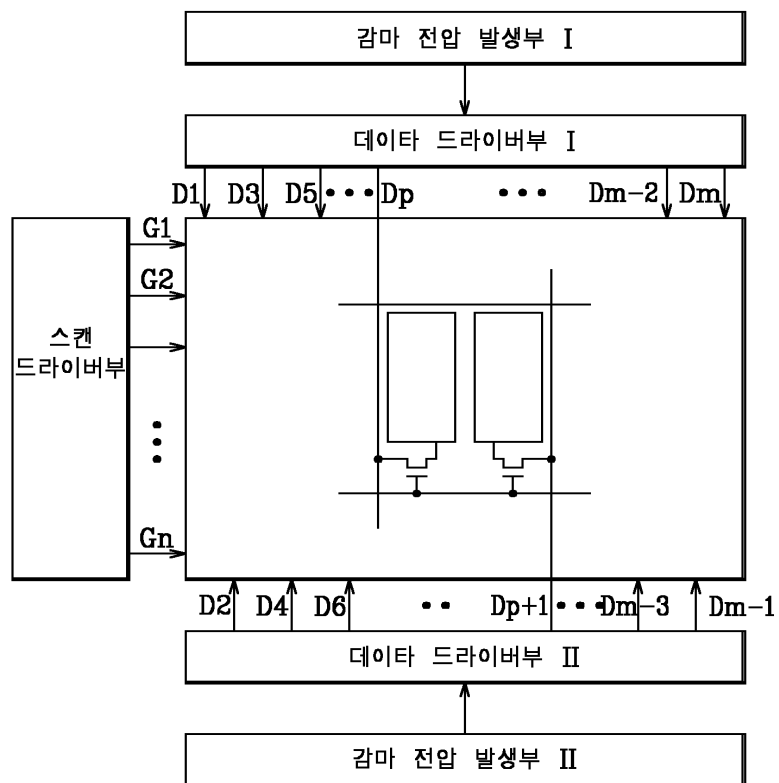
<88>

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

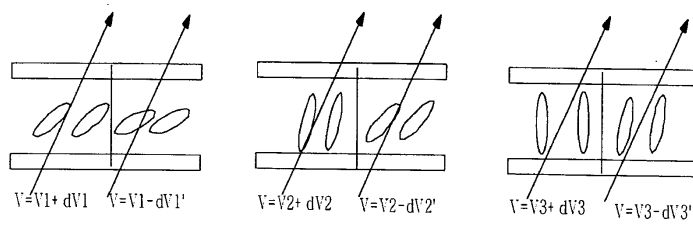
도면2



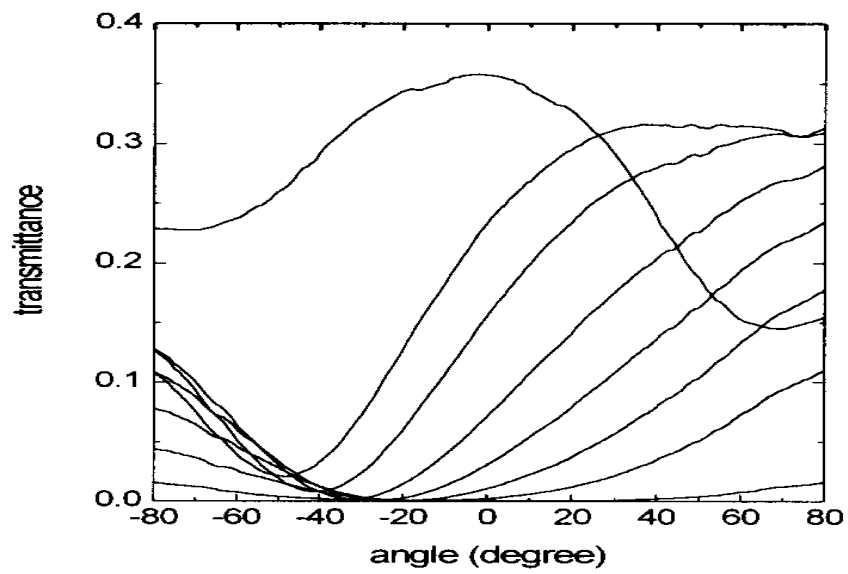
도면3



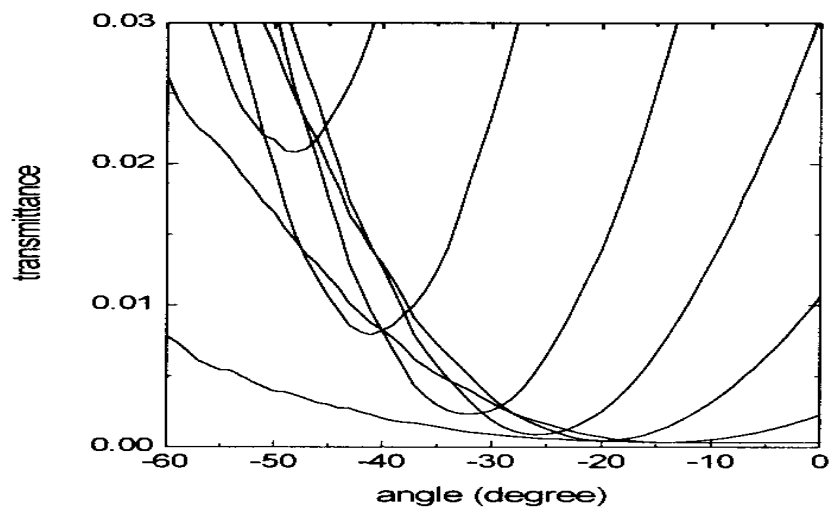
도면4



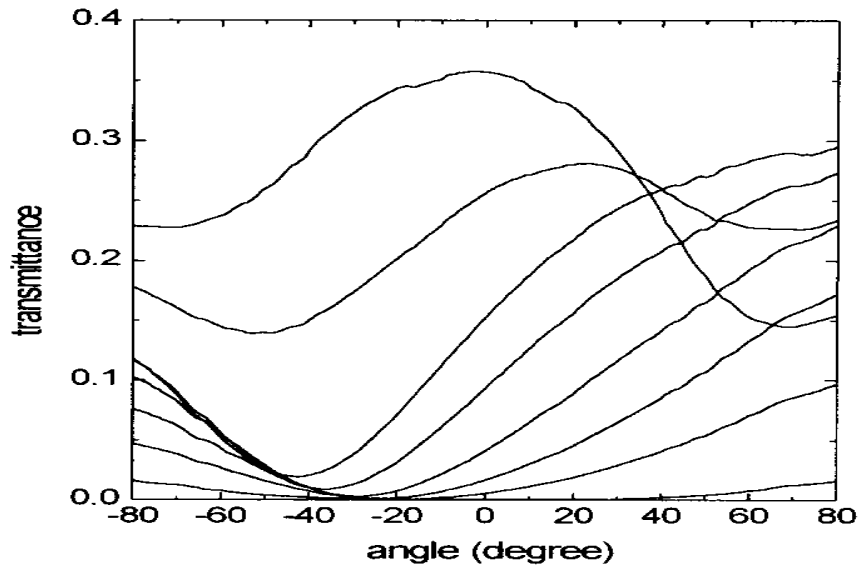
도면5a



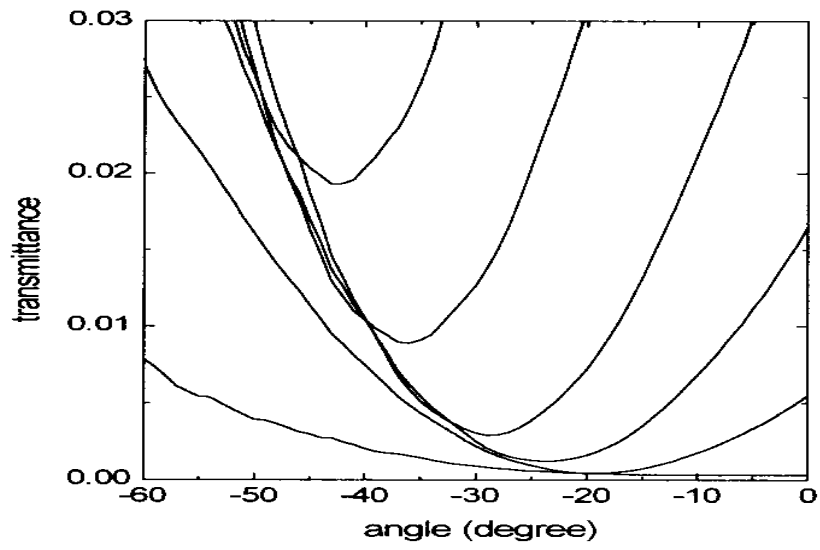
도면5b



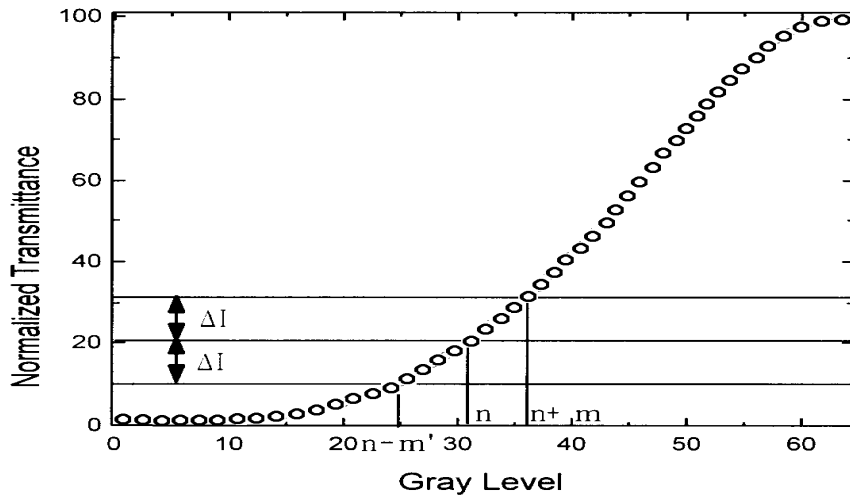
도면6a



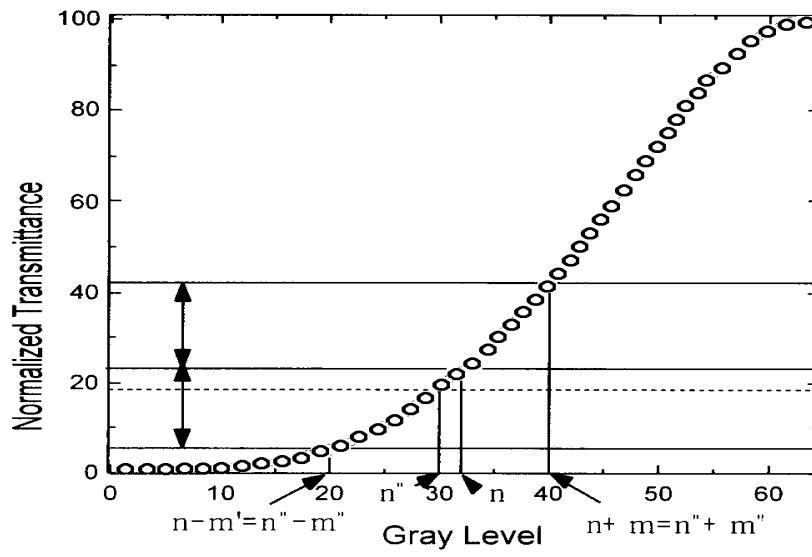
도면6b



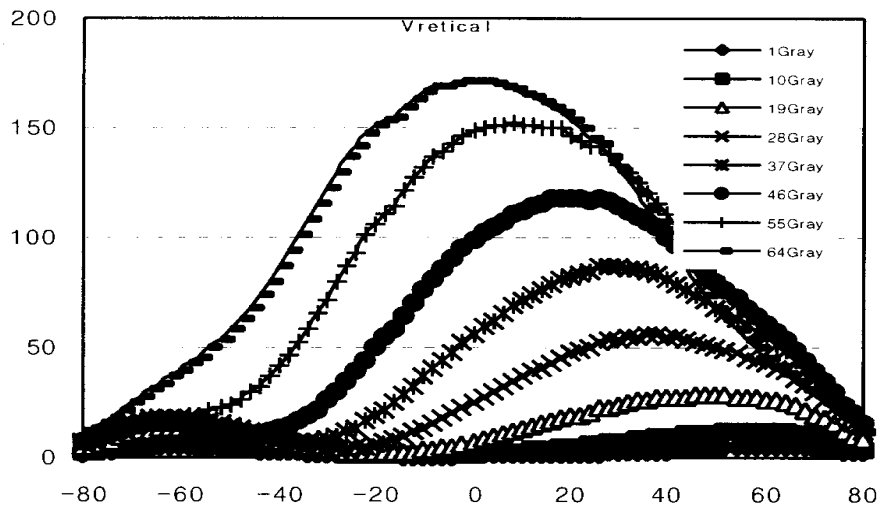
도면7



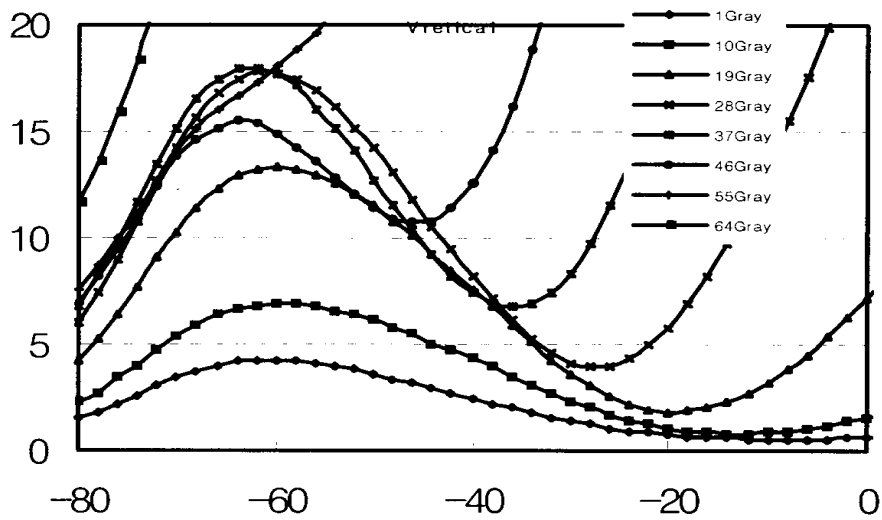
도면8



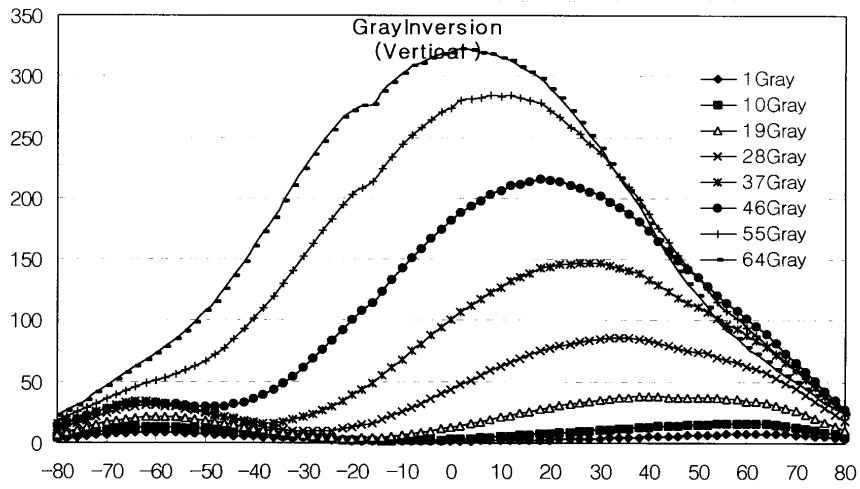
도면9a



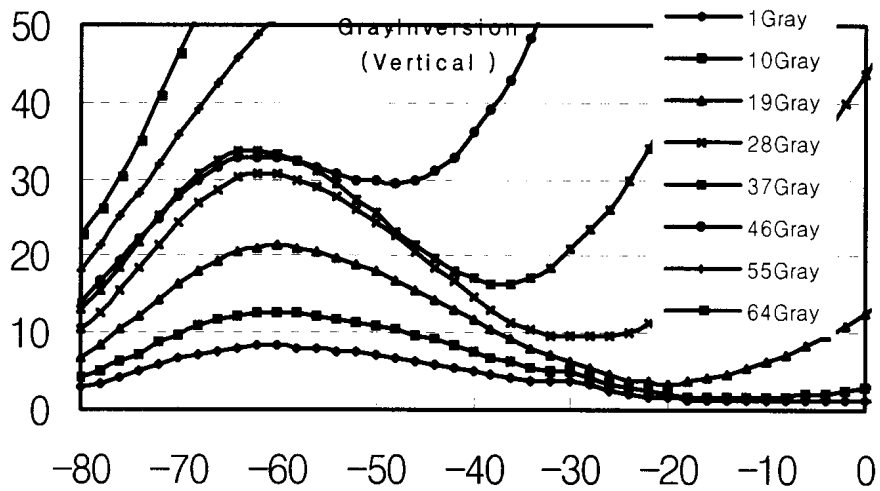
도면9b



도면10a



도면10b



专利名称(译)	用于宽视角模式的液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100806889B1	公开(公告)日	2008-02-22
申请号	KR1020010041849	申请日	2001-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	YANG YOUNGCHOL 양영철 PARK CHEOLWOO 박철우 KIM SANGIL 김상일		
发明人	양영철 박철우 김상일		
IPC分类号	G02F1/133		
其他公开文献	KR1020030008044A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种用于宽视角模式的液晶显示装置及其驱动方法，用于减少较低灰度反转的发生。根据本发明的液晶显示板包括：第一数据电极线，用于传输第一数据电压；用于传输第二数据电压的第二数据电极线；第一像素电极形成在栅电极线和第一数据电极线之间的预定区域中；第一和分别连接到数据线电极和栅极电极线导通/截止根据扫描信号和所述第一开关元件和输出第一数据电压施加到第一像素电极；形成在栅电极线和所述第二数据电极线之间的预定区域中的第二像素电极；它被分别连接到所述第二数据电极线和栅极电极线导通/截止，根据扫描信号的第二以及第二开关元件，用于向第二像素电极输出数据电压。结果，通过划分像素，施加大于通常施加到划分像素的一个像素的灰度数据的灰度数据电压，并施加小于通常施加到另一像素的灰度数据的灰度电压，可以实现设备的宽视角模式。有。

