



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월10일
(11) 등록번호 10-0794105
(24) 등록일자 2008년01월04일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7006338

(22) 출원일자 2006년03월31일

심사청구일자 2006년03월31일

번역문제출일자 2006년03월31일

(65) 공개번호 10-2006-0058142

(43) 공개일자 2006년05월29일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/014618

국제출원일자 2004년10월04일

(87) 국제공개번호 WO 2005/033785

국제공개일자 2005년04월14일

(30) 우선권주장

JP-P-2003-00344999 2003년10월02일 일본(JP)

JP-P-2004-00258566 2004년09월06일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

등록특허 제0218041호

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 18 항

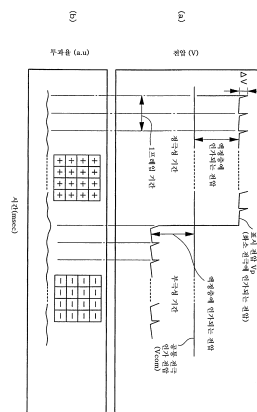
심사관 : 김지강

(54) 액정 표시 장치, 그 구동 방법 및 액정 표시 패널의 구동 장치

(57) 요약

액정층에 인가하는 전압의 극성 반전 주기를 2프레임 주기 이상, 보다 바람직하게는, 10초 정도로 길게 설정한다. 이에 따라, 1프레임 정도의 극성 반전 주기에서는 방지할 수 없었던 플리커를 방지하고, 또한 반전 주기를 길게 함으로써 소비 전력을 저감할 수 있다. 액정 재료나 배향막 재료로서, 이온 반응성이 낮고 잔류 분극이 적은 재료를 채용하는 등에 의해, 극성 반전 주기를 길게 하여도, 액정층에서의 잔류 DC 성분의 발생을 방지할 수 있어, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다. 인가 전압에 대한 투과율에 극소치를 갖는 LCD의 경우에는, 또한, 정극성 인가 기간과 부극성 인가 기간에서, 액정의 투과율이 극소치를 나타내는 인가 전압이 동일해지도록, 예를 들면 공통 전극 전위를 조정함으로써, 흑을 정확하게 표시할 수 있다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

공개특허 제1997-0029310호

일본특개평09-152627호

일본특개평10-111491호

일본특개평11-024634호

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

대향면측에 각각 액정 구동용의 전극을 구비하는 2매의 기판이 액정층을 사이에 두고 대향 배치하여 구성되고, 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

2프레임 기간 이상, 각 화소에서 액정층에 인가되는 액정 구동 전압을 소정 기준에 대해 동일 극성으로 유지하고,

상기 액정 구동 전압을 동일 극성으로 인가하는 기간 t 는, 상기 액정층에 인가되는 최대 인가 전압 V_{pmax} 와, 그 최대 인가 전압 V_{pmax} 를 기간 t 동안에 동일 극성으로 상기 액정층에 인가한 경우에 상기 액정층에 발생하는 잔류 직류 전압 V_{dc} 의 관계가, 하기 식 (1)

$$V_{dc} \leq 0.1 \times V_{pmax} \quad \cdots (1)$$

을 만족하는 기간 이하로 한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 5

대향면측에 각각 액정 구동용의 전극을 구비하는 2매의 기판이 액정층을 사이에 두고 대향 배치하여 구성되고, 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

2프레임 기간 이상, 각 화소에서 액정층에 인가되는 액정 구동 전압을 소정 기준에 대해 동일 극성으로 유지하고,

상기 액정층에 대해 인가하는 정극성의 상기 액정 구동 전압과 부극성의 상기 액정 구동 전압은, 그 인가 시간을 동일하게 한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 6

대향면측에 각각 액정 구동용의 전극을 구비하는 2매의 기판이 액정층을 사이에 두고 대향 배치하여 구성되고, 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

2프레임 기간 이상, 각 화소에서 액정층에 인가되는 액정 구동 전압을 소정 기준에 대해 동일 극성으로 유지하고,

상기 액정 표시 장치는, 인가 전압에 대한 투과율에 극소치를 갖는 특성을 구비하고,

흑 표시 시에, 상기 액정층에 인가하는 액정 구동 전위가 대향 기판의 전극 전위에 대해 정극성인 기간과 부극성인 기간에서, 모두, 절대치로 동일한 전위차로 되도록, 상기 대향 기판의 전극 전위를 설정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 액정 표시 장치는, 전계 제어 복굴절 모드로 동작하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,,

상기 복수의 화소마다 개별적으로 형성된 화소 전극에 인가하는 전압의 소정 기준에 대한 극성을 상기 2프레임 기간 이상의 주기로 반전하고,

상기 화소 전극과 상기 액정층을 사이에 두고 대향하는 공통 전극에 인가하는 전압을 일정하게 하고, 상기 액정층에 인가되는 액정 구동 전압의 소정 기준에 대한 극성을, 상기 2프레임 기간 이상의 주기로, 반전 구동하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법

청구항 9

대향면측에 각각 액정 구동용의 전극을 구비하는 2매의 기판이 액정층을 사이에 두고 대향 배치하여 구성되고, 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

2프레임 기간 이상, 각 화소에서 액정층에 인가되는 액정 구동 전압을 소정 기준에 대해 동일 극성으로 유지하고,

상기 복수의 화소마다 개별적으로 형성된 화소 전극에 인가하는 전압의 소정 기준에 대한 극성을 상기 2프레임 기간 이상의 주기로 반전하고,

상기 화소 전극에 인가하는 전압의 극성의 반전과 동기하여, 상기 화소 전극과 상기 액정층을 사이에 두고 대향하는 공통 전극에 인가하는 전압을 극성 반전하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

대향면측에 각각 액정 구동용의 전극을 구비하는 2매의 기판이 액정층을 사이에 두고 대향 배치하여 구성되고, 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치로서,

영상 신호에 기초하여 액정층에 인가하는 액정 구동 전압을 작성하는 액정 구동 신호 처리부와,

2프레임 기간 이상의 소정 기간의 경과를 판정하여, 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하기 위한 극성 반전 제어 신호를 출력하는 소정 기간 판정부를 구비하고,

상기 극성 반전 제어 신호에 따라, 상기 액정 구동 신호 처리부가 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하고,

2프레임 기간 이상, 각 화소에서 액정층에 인가되는 액정 구동 전압이 소정 기준에 대해 동일 극성으로 유지되고,

상기 소정 기간 판정부가 판정하는 기간 t 는, 상기 액정층에 인가되는 최대 인가 전압 V_{pmax} 와, 그 최대 인가 전압 V_{pmax} 를 기간 t 동안에 동일 극성으로 상기 액정층에 인가한 경우에 상기 액정층에 발생하는 잔류 직류 전압 V_{dc} 의 관계가, 하기 식 (1)

$$V_{dc} \leq 0.1 \times V_{pmax} \quad \cdots (1)$$

을 만족하는 기간 이하로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

대향면측에 각각 액정 구동용의 전극을 구비하는 2매의 기판이 액정층을 사이에 두고 대향 배치하여 구성되고, 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치로서,

영상 신호에 기초하여 액정층에 인가하는 액정 구동 전압을 작성하는 액정 구동 신호 처리부와,

2프레임 기간 이상의 소정 기간의 경과를 판정하여, 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하기 위한 극성 반전 제어 신호를 출력하는 소정 기간 판정부를 구비하고,

상기 극성 반전 제어 신호에 따라, 상기 액정 구동 신호 처리부가 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하고,
2프레임 기간 이상, 각 화소에서 액정층에 인가되는 액정 구동 전압이 소정 기준에 대해 동일 극성으로 유지되고,
상기 소정 기간 판정부에서 판정되는 기간은, 상기 액정층에 대해 인가하는 정극성의 상기 액정 구동 전압과 부극성의 상기 액정 구동 전압의 인가 시간이 동일해지는 기간으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

대향면측에 각각 액정 구동용의 전극을 구비하는 2매의 기판이 액정층을 사이에 두고 대향 배치하여 구성되고, 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치로서,
영상 신호에 기초하여 액정층에 인가하는 액정 구동 전압을 작성하는 액정 구동 신호 처리부와,
2프레임 기간 이상의 소정 기간의 경과를 판정하여, 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하기 위한 극성 반전 제어 신호를 출력하는 소정 기간 판정부를 구비하고,
상기 극성 반전 제어 신호에 따라, 상기 액정 구동 신호 처리부가 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하고,
2프레임 기간 이상, 각 화소에서 액정층에 인가되는 액정 구동 전압이 소정 기준에 대해 동일 극성으로 유지되고,
상기 소정 기간 판정부에서의 판정 기간을 임의로 설정하는 설정부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15

대향면측에 각각 액정 구동용의 전극을 구비하는 2매의 기판이 액정층을 사이에 두고 대향 배치하여 구성되고, 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치로서,
영상 신호에 기초하여 액정층에 인가하는 액정 구동 전압을 작성하는 액정 구동 신호 처리부와,
2프레임 기간 이상의 소정 기간의 경과를 판정하여, 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하기 위한 극성 반전 제어 신호를 출력하는 소정 기간 판정부를 구비하고,
상기 극성 반전 제어 신호에 따라, 상기 액정 구동 신호 처리부가 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하고,
2프레임 기간 이상, 각 화소에서 액정층에 인가되는 액정 구동 전압이 소정 기준에 대해 동일 극성으로 유지되고,
상기 액정층으로의 인가 전압에 대한 투과율에 극소치를 갖는 특성을 구비하고,
대향 기판의 전극을 구동하는 대향 전극 구동부를 구비하고,
그 대향 전극 구동부는, 흑 표시 시에, 상기 액정층에 인가하는 액정 구동 전위가 대향 기판의 전극 전위에 대해 정극성의 기간과 부극성의 기간에서, 모두, 절대치로 동일한 전위차로 되도록 상기 대향 기판의 전극 전위를 설정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,
상기 대향 전극 구동부가 설정하는 상기 대향 기판의 전극 전위를 조정하는 조정부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,
상기 액정 표시 장치는, 전계 제어 복굴절 모드로 동작하는 액정 표시 장치.

청구항 18

대향면측에 각각 액정 구동용의 전극을 구비하는 2매의 기관이 액정층을 사이에 두고 대향 배치하여 구성되고, 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치로서,

영상 신호에 기초하여 액정층에 인가하는 액정 구동 전압을 작성하는 액정 구동 신호 처리부와,

2프레임 기간 이상의 소정 기간의 경과를 판정하여, 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하기 위한 극성 반전 제어 신호를 출력하는 소정 기간 판정부를 구비하고,

상기 극성 반전 제어 신호에 따라, 상기 액정 구동 신호 처리부가 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하고,

2프레임 기간 이상, 각 화소에서 액정층에 인가되는 액정 구동 전압이 소정 기준에 대해 동일 극성으로 유지되고,

대향 기관의 전극을 구동하는 대향 전극 구동부를 구비하고,

그 대향 전극 구동부는, 상기 액정층에 인가하는 액정 구동 전위의 극성 반전에 동기하여, 대향 기관에 인가하는 전극 전위의 극성을 반전하는 대향 전극 구동 전압 반전부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

대향면측에 각각 액정 구동용의 전극을 구비하는 2매의 기관이 액정층을 사이에 두고 대향 배치하여 구성되고, 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 패널의 구동 장치로서,

영상 신호에 기초하여 액정층에 인가하는 액정 구동 전압을 작성하는 액정 구동 신호 처리부와,

2프레임 기간 이상의 소정 기간의 경과를 판정하여, 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하기 위한 극성 반전 제어 신호를 출력하는 소정 기간 판정부를 구비하고,

상기 액정 구동 신호 처리부는, 상기 극성 반전 제어 신호에 따라, 상기 액정 신호 처리부가 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하는 극성 처리부를 구비하고,

2프레임 기간 이상, 각 화소에서 액정층에 인가되는 액정 구동 전압을 소정 기준에 대해 동일 극성으로 유지하고,

상기 영상 신호와 함께 공급되는 동기 신호 및 소정 클럭 신호에 기초하여 상기 액정 표시 패널에서의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 신호를 발생하는 타이밍 제어부를 갖고,

그 타이밍 제어부는, 상기 소정 기간 판정부를 구성하고, 상기 동기 신호에 기초하여 소정 기간의 경과를 판정하여, 상기 반전 제어 신호를 작성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널의 구동 장치.

청구항 22

제4항, 제5항, 제6항 또는 제9항에 있어서,

상기 액정 구동 전압을, 10초 이상의 기간, 동일 극성으로 유지하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 23

제4항, 제5항, 제6항 또는 제9항에 있어서,

상기 복수 화소의 전체 화소의 구동 기간에 상당하는 1화면 구동 기간을 최소 단위로 하여, 상기 액정 구동 전압을 극성 반전하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 24

제12항, 제13항, 제14항, 제15항 또는 제18항에 있어서,

상기 소정 기간 판정부는, 10초 이상의 기간의 경과를 판정하고,

상기 액정 구동 신호 처리부는, 상기 액정 구동 전압을 10초 이상의 기간, 동일 극성으로 유지하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 25

제21항에 있어서,

상기 소정 기간 판정부는, 10초 이상 기간의 경과를 판정하고,

상기 액정 구동 신호 처리부는, 상기 액정 구동 전압을 10초 이상의 기간, 동일 극성으로 유지하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널의 구동 장치.

명세서

기술분야

<1> 액정 표시 장치, 특히, 액정층에 인가하는 전압의 극성 반전에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 박형화, 소형화가 가능하며 저소비 전력의 액정 표시 장치는, 현재 여러 가지 기기의 표시기로서 채용되고 있다. 이 액정 표시 장치(이하, LCD)는, 각각의 대향면측에 전극이 형성된 2매의 기판을, 사이에 액정을 봉입하여 접합한 구성을 구비하고, 전극간에 전압 신호를 인가하여, 배향 상태에 의해 광학 특성이 변화하는 액정의 배향을 제어하여 광원으로부터의 광의 투과율을 제어함으로써 표시를 행한다.
- <3> 여기에서, 기판의 대향면측에 형성되어 있는 전극간에 직류 전압을 계속 인가하면, 액정 분자의 배향 상태가 고정되는, 즉, 소위 소부의 문제가 발생하는 것이 알려져 있어, 종래부터, 액정을 구동하는 전압 신호로서는, 기준 전압에 대한 극성이 주기적으로 반전하는 교류 전압 신호가 채용되고 있다.
- <4> 이 액정 구동 전압 신호의 극성 반전의 타이밍은, 매트릭스 형상으로 복수의 화소가 배열되어 있는 액정 표시 장치에서, 1프레임마다의 반전, 1수직 주사(1V) 기간(또는 1필드 기간)마다의 반전, 1수평 주사(1H) 기간마다의 반전, 1화소(1도트) 기간마다의 반전이 알려져 있다. 또한, 1프레임 기간은, 예를 들면, NTSC 신호에서 말하는 1프레임 기간이고, 1필드 기간은, 1프레임을 구성하는 복수 필드의 각 기간(예를 들면, 홀수 필드와 짝수 필드)에 상당한다. 단, LCD에서는, 1프레임 기간 중에, 종래 잘 알려진 CRT 표시 장치의 표시 방법과 같이 홀수 필드와 짝수 필드에서, 각각 홀수 번호의 수평 주사선, 짝수 번호의 수평 주사선을 구동하는 방법(인터레이스 구동)을 채용하지 않고, 1프레임 기간 중에, 전체 화소(홀수 및 짝수 번호의 수평 주사선)를 차례로 복수 회(예를 들면 2회) 구동하는 방법(논 인터레이스 구동)을 채용하는 경우가 많고, 이 경우에, 1필드 기간(또는 1수직 주사 기간)은 1프레임 기간을 전체 화소를 구동하는 횟수로 나눈 기간에 상당한다.
- <5> 도 12는 LCD의 1화소에 대해, 1필드 기간마다 액정 구동 전압의 극성 반전을 실행하면서 구동하는 경우의 구동 전압 파형과, 액정 투과율의 변동을 나타내고 있다. LCD로서, 이 예에서는 각 화소에 각각 박막 트랜지스터(TFT)를 구비하는 소위 액티브 매트릭스형 LCD를 채용하여, 액정층을 사이에 두고 각 화소 전극과 대향하고, 각 화소 공통으로 형성된 공통 전극에 인가하는 전압 신호(공통 전압 신호) V_{com} 에 대해, TFT에 접속되어, 화소마다 개별 패턴으로 형성된 화소 전극에 인가되는 표시 전압 V_p 를, 도 12의 (a)에 도시하는 바와 같이, 1프레임 기간 내의 필드 기간마다 극성 반전한다.
- <6> 또한, 도 12에서는, 액정으로서 노멀리 화이트 타입을 채용하고, 주목 화소에는, 각 프레임 기간 중에 동일한 흑 표시를 시키는 경우를 상정하고 있다.
- <7> LCD에서 액정층의 투과율은, 그 액정층에 인가되는 전압의 절대치에 의해 정해지기 때문에, 동일한 흑 표시를 하는 경우, 정극성 필드 기간과 부극성 필드 기간 중, 어느 기간도, 표시 전압 V_p 와 공통 전극 전위 V_{com} 의 전위차의 절대치가 동일한 것이 요구된다. 그러나, 실제로 화소 전극에 인가되는 표시 전압 V_p 의 파형은, 도 12의 (a)에 도시하는 바와 같이, 정극성 필드 기간과 부극성 필드 기간에서는, 완전한 대칭 파형은 되지 않는다.

그 이유 중 하나로 도 12의 (a)에 ΔV 로 나타내는 값이 정극성 기간과 부극성 기간에서 상이한 것을 들 수 있다.

<8> ΔV 는 하기 식 (2)

<9> $\Delta V = V_g \times (C_g / (C_{lc} + C_{sc} + C_g)) \quad \dots (2)$

<10> 로 나타낸다.

<11> 도 13은, 액티브 매트릭스형 LCD의 각 화소에서의 등가 회로를 나타내고 있으며, 도 13을 참조하여 설명하면, 위 식 (2)의 V_g 는 각 화소의 TFT를 선택하기 위해 그 게이트 전극에 인가하는 주사 신호 전압(게이트 신호 전압), C_g 는 TFT의 게이트 전극과 소스 영역 사이의 게이트 기생 용량, C_{lc} 는 액정 용량, C_{sc} 는 액정 용량과 병렬 접속되고, 다음으로 화소가 선택되어 표시 신호가 기입될 때까지의 사이에, 표시 신호를 유지하는 축적 용량을 각각 나타내고 있다.

<12> 각 화소에 스위치 소자로서 설치된 TFT를 온 동작시키기 위한 게이트 신호 전압의 극성은, 정극성 필드 기간에서도 부극성 필드 기간에서도, 동일(여기에서는 정극성)하다. 따라서, 게이트 신호 전압 V_g 가 인가되어, 화소 전극에 정극성의 표시 전압 V_p 가 기입되는 정극성 필드 기간과, 부극성의 표시 전압 V_p 가 기입되는 부극성 필드 기간에서, ΔV 의 부호는 동일해진다. 또한, 액정층에 인가되는 전압에 의해 C_{lc} 가 변화하고, 그것에 따라 ΔV 도 변화하므로, 정극성 필드 기간과 부극성 필드 기간에서는, 액정에 인가되는 실효 전압에 차가 발생하기 쉽고, 실효 전압의 차는 액정 투과율의 시간 변위로 되어, 이 시간 변이가 1프레임 주기로 발생하면, 표시의 깜빡임(flicker)이 관찰자에게 시인되게 된다.

<13> 또한, 정극성 기간과 부극성 기간의 변이 기간 중에는, 표시 전압 V_p 의 전위의 변동에 수반하여, 실제로 액정에 인가되는 전압 파형에, 주로 액정 용량 C_{lc} 및 축적 용량 C_{sc} 에 의해 정해지는 시상수에 따른 파형 둔화가 발생한다. 또한, 액정의 배향 상태는, 실제로 인가된 전압의 변화에 따라, 액정에 고유의 응답 속도로 추종하여 변화하므로, 전압의 인가로부터 실제로 액정의 투과율이 변화하기까지 다소의 시간을 필요로 한다. 이 때문에, 주기적인 극성 반전에 수반하는 투과율의 변동이 천천히 발생하기 쉽다.

<14> 이상과 같은 이유로부터, 필드마다 극성 반전하는 방법을 채용하면 액정 분자의 배향 상태, 즉 투과율이, 정극성 필드 기간과 부극성 필드 기간의 이행에 추종하여, 도 12의 (b)에 도시하는 바와 같이 크게 변동하게 된다. 사람의 눈의 특성으로서, 구동 주파수가 대체로 50Hz 이하가 되면 플리커가 시인되기 쉬워지기 때문에, 투과율의 변동이 50Hz 이하의 주파수에서 발생하면, 플리커가 발생한다. 따라서, 플리커를 저감하기 위해서는, 도 14의 (a)에 도시하는 바와 같이, 필드마다의 극성 반전뿐만 아니라, 도 14의 (b)와 같은 수직 주사 라인(V 라인) 반전, 도 14의 (c)와 같은 수평 주사 라인(H 라인) 반전이나, 도 14의 (d)와 같은 도트 반전 등을 행함으로써, LCD의 투과율의 시간 변동 주기를 작게 할 필요가 있었다.

<15> 한편, LCD가 탑재되는 각종 기기에 대한 소비 전력을 더욱 저감하는 것에 대한 요구는 강하여, LCD에 대해서도 한층 더 저소비 전력화가 필요하며, 그것을 위한 방법으로서, 교류 구동이 채용되고 있는 LCD에서는, 그 구동 주파수를 저감하는 것을 유효한 수단으로서 생각할 수 있다. 그러나, 전술한 바와 같이, 종래의 LCD에서는, 통상 표시 모드에서, 표시 품질을 유지하기 위해, 액정의 응답 속도, 구동 전압 파형의 비대칭성, 잔류 DC의 발생 등에 의한 플리커 발생의 역제가 최우선으로 생각되고 있었다. 또한, 필드 주기의 극성 반전에서는, 전술한 바와 같이 프레임 주파수에 상당하는 약 30Hz 주파수의 투과율 변동이 발생하여, 상당한 확률로 플리커가 시인된다. 따라서, 높은 표시 품질이 요구되는 통상의 표시 모드에서, 극성 반전 주파수를 낮추는 시도는 이루어지지 않았다.

<16> 또한, 종래의 LCD에서는, 2필드 기간 이상 동일 극성의 표시 전압 V_p 를 인가하면, 액정층에 인가되는 잔류 DC(직류 전압) 성분이 매우 커져, 본래 액정에 인가할 표시 내용에 따른 표시 전압 V_p 를 화소 전극에 인가하여도, 잔류 DC에 의해 액정에 인가되는 전압이 변화하여, 표시를 적정하게 행할 수 없고, 또한 이 잔류 DC가 플리커를 증장시킨다고 하는 문제도 있었다.

발명의 상세한 설명

<17> 본 발명은, 대향면측에 각각 액정 구동용의 전극을 구비하는 2매의 기판이 액정층을 사이에 두고 대향 배치하여 구성되고, 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치(LCD) 또는 그 구동 방법으로서, 2프레임 기간 이상, 각 화소에서 액정층에 인가되는 액정 구동 전압을 소정 기준에 대하여 동일 극성으로 유지한다.

- <18> 본 발명의 다른 형태에서는, LCD 또는 그 구동 방법에 있어서, 영상 신호에 기초하여 액정층에 인가하는 액정 구동 전압을 작성하는 액정 구동 신호 처리부와, 2프레임 기간 이상의 소정 기간의 경과를 판정하여, 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하기 위한 극성 반전 제어 신호를 출력하는 소정 기간 판정부를 구비하고, 상기 극성 반전 제어 신호에 따라, 상기 액정 신호 처리부가 상기 액정 구동 전압의 극성을 반전하여, 2프레임 기간 이상, 각 화소에서 액정층에 인가되는 액정 구동 전압을 소정 기준에 대하여 동일 극성으로 유지한다.
- <19> 본 발명의 다른 형태에서는, 상기 액정 구동 전압은 10초 이상의 기간, 동일 극성으로 유지된다.
- <20> 본 발명의 다른 형태에서는, 상기 소정 기간 판정부에서의 판정 기간을 임의로 설정하는 설정부를 더 구비한다.
- <21> 본 발명의 다른 형태에서는, 상기 액정 구동 전압의 극성 반전은, 상기 복수 화소의 전체 화소의 구동 기간에 상당하는 1화면 구동 기간을 최소 단위로 한다.
- <22> 본 발명의 다른 형태에서는, 상기 LCD에서, 상기 액정층에 인가되는 최대 인가 전압 V_{pmax} 를, 기간 t 동안에 동일 극성으로 상기 액정층에 인가했을 경우에, 상기 액정층에 발생하는 잔류 직류 전압 V_{dc} 는, 하기 식 (1)
- <23>
$$V_{dc} \leq 0.1 \times V_{pmax} \quad \cdots (1)$$
- <24> 을 만족한다.
- <25> 본 발명의 다른 형태에서는, 상기 액정층에 대하여 인가하는 정극성의 상기 액정 구동 전압과 부극성의 상기 액정 구동 전압은 그 인가 시간이 동일하다.
- <26> 본 발명의 다른 형태에서, 상기 LCD는 인가 전압에 대한 투과율에 극소치를 갖는 특성을 구비한다.
- <27> 본 발명의 다른 형태에서, 상기 LCD는 전계 제어 복굴절 모드로 동작한다.
- <28> 본 발명의 다른 형태에서, 인가 전압에 대한 투과율에 극소치를 갖는 특성을 구비하고, 흑 표시 시에, 상기 액정층에 인가하는 액정 구동 전위가 대향 기관의 전극 전위에 대하여 정극성의 기간과 부극성의 기간에서, 모두, 절대치로 동일한 전위차로 되도록, 상기 대향 기관의 전극 전위가 설정되어 있다.
- <29> 본 발명의 다른 형태에서, 상기 LCD는, 화소마다 개별적으로 형성된 화소 전극에 인가하는 전압의 소정 기준에 대한 극성을 상기 2프레임 기간 이상의 주기로 반전하고, 상기 화소 전극과 상기 액정층을 사이에 두고 대향하는 공통 전극에 인가하는 전압을 일정하게 하여, 상기 액정층에 인가되는 액정 구동 전압의 소정 기준에 대한 극성을, 상기 2프레임 기간 이상의 주기로, 반전 구동한다.
- <30> 또한 본 발명의 다른 형태에서는, 상기 LCD는, 화소마다 개별적으로 형성된 화소 전극에 인가하는 전압의 소정 기준에 대한 극성을 상기 2프레임 기간 이상의 주기로 반전하고, 상기 화소 전극에 인가하는 전압의 극성의 반전과 동기하여, 상기 화소 전극과 상기 액정층을 사이에 두고 대향하는 공통 전극에 인가하는 전압을 극성 반전한다.
- <31> 본 발명의 다른 형태에서, 상기 LCD는, 대향 기관의 전극을 구동하는 대향 전극 구동부를 구비하고, 그 대향 전극 구동부는, 흑 표시 시에, 상기 액정층에 인가하는 액정 구동 전위가 대향 기관의 전극 전위에 대하여 정극성의 기간과 부극성의 기간에서, 모두, 절대치로 동일한 전위차로 되도록 상기 대향 기관의 전극 전위를 설정한다.
- <32> 또한 본 발명에서는, 상기 대향 전극 구동부가 설정하는 상기 대향 기관의 전극 전위를 조정하는 조정부를 설치할 수 있다.
- <33> 본 발명의 다른 형태에서, 상기 LCD의 구동 방법은 액정 구동 전압 처리부나, 소정 기간 판정부 등의 동작이나 소프트웨어 등에 의해 실현된다.
- <34> 본 발명의 다른 형태는, 상기 LCD를 구동하는 구동 장치이다. 구동 장치는 1개 내지 복수의 외장 IC 칩으로서 구성된다.
- <35> 본 발명에 따르면 LCD에서, 플리커의 발생을 방지하면서, 소비 전력의 저감을 도모할 수 있다.

산업상 이용 가능성

- <112> 각종 전자 기기에 탑재되는 액정 표시 장치에 채용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <36> 도 1은 본 발명의 실시 형태에 따른 액정으로의 인가 전압의 극성 반전 파형과 투과율을 도시하는 도면.
- <37> 도 2는 본 발명의 실시 형태에 따른 액티브 매트릭스형 LCD(1)의 개략 시스템 구성을 도시하는 도면.
- <38> 도 3은 본 발명의 실시 형태에 따른 타이밍 제어부(130)의 개략 회로 구성도를 도시하는 도면.
- <39> 도 4는 극성 반전 주기와 동화상 표시 특성의 관계를 설명하기 위한 도면.
- <40> 도 5는 본 발명의 실시 형태에 따른 극성 반전 주기와 플리커가 보이는 방식의 평가 결과를 도시하는 도면.
- <41> 도 6은 본 발명의 실시 형태에 따른 액정의 인가 전압에 대한 투과율의 특성을 도시하는 도면.
- <42> 도 7은 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 액정으로의 인가 전압의 극성 반전 파형과 투과율을 도시하는 도면.
- <43> 도 8은 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 액티브 매트릭스형 LCD(2)의 개략 회로 구성을 도시하는 도면.
- <44> 도 9는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 공통 전극 구동부(141)의 개략 회로 구성을 도시하는 도면.
- <45> 도 10은 러빙리스 타입의 VA 모드 LCD의 동작을 개념적으로 설명하는 단면도.
- <46> 도 11은 배향 분할부의 도 10의 (c)의 다른 패턴예를 도시하는 도면.
- <47> 도 12는 종래의 액정으로의 인가 전압의 극성 반전 파형과 투과율을 도시하는 도면.
- <48> 도 13은 액티브 매트릭스형 LCD의 1화소에서의 등가 회로를 도시하는 도면.
- <49> 도 14는 필드 반전, 라인 반전 및 도트 반전의 각 극성 반전 타이밍을 개념적으로 도시하는 도면.
- <50> <발명을 실시하기 위한 최량의 형태>
- <51> 이하, 본 발명의 실시를 위한 최선의 형태(이하, 실시 형태)에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다.
- <52> 본 실시 형태에 따른 LCD에서는, 액정 구동 전압의 기준치에 대한 극성 반전 주기를 2프레임 기간 이상의 주기로 한다. 1화면을 구성하는 전체 화소를 동일 극성으로 하여 화면마다 극성을 반전하는 의미로, 전술과 같은 1 화면 내의 화소의 극성이 라인마다나 화소마다 상이하게 되는 라인 반전이나 도트 반전 등은 실행하지 않는다. 또한, 이러한 극성 반전 구동은, 각 화소에 TFT 등의 스위치를 구비하는 액티브 매트릭스형 LCD에 한정하지 않고, 스위치가 없는 단순 매트릭스형 등의 LCD에도 적용 가능하지만, 이하에서는, 본래 표시 품질, 특히 다른 방식과 비교하여 동화상의 표시 품질이 높은 액티브 매트릭스형 LCD를 예로 들어 설명한다.
- <53> 도 1은, 본 발명의 실시 형태에 따른 액티브 매트릭스형 LCD의 1화소에 주목한 경우에, 그 화소의 액정층에 인가되는 구동 전압 파형과, 그때의 LCD 투과율의 변화를 나타내고 있다. 또한, 도 2는 LCD(1)의 시스템 구성의 일례를 도시하고 있으며, LCD(1)는 2매의 기판을 액정층을 사이에 두고 접합하여 구성되어 있는 LCD 패널(200)과, LCD 패널(200)의 동작에 필요한 구동 신호, 타이밍 신호 등을 작성하여 패널(200)에 공급하는 LCD 구동 장치(드라이버 LSI)(300)를 구비한다.
- <54> LCD 패널(200)은 표시 영역(210) 내에 매트릭스 형상으로 복수의 화소(220)가 배열되어 있고, 각 화소(220)는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 각각 TFT(20), 축적 용량(22), 액정 용량(24)을 구비하고 있다. 본 실시 형태에서는, 화소 전극(30)과 액정층을 사이에 두고 대향하는 대향 전극(40)(여기에서는 공통 전극)측에 인가하는 전압 신호(공통 전극 전위) Vcom에 대하여, TFT(20)에 접속되어 화소마다 개별의 화소 전극(30)에 인가되는 표시 전압 Vp를, 도 1의 (a)에 도시하는 바와 같이, 주기적으로 극성 반전하고 있다. 표시 전압 Vp의 극성 반전 주기는, 2프레임 기간 이상, 보다 바람직하게는 2프레임 기간보다 긴 기간, 예를 들면 10초 주기로 한다. 이러한 극성 반전 주기의 채용은, 예를 들면, 통상 표시 상태 모드에서 채용하여 높은 표시 품질을 실현할 수 있다.
- <55> 여기에서, 이상과 같은 극성 반전 주기를 2프레임 기간 이상으로 하는 구동을 실현하는 구성에 대해, 도 2, 도 3을 참조하여 설명한다. 전술한 바와 같이, LCD(1)는 한쌍의 기판간에 액정이 봉입되고, 저온 다결정 실리콘(LTPS) TFT가 스위치 소자로서 이용된 복수의 화소(210)가 매트릭스 배치된 표시부(210)를 구비하는 소위 LCD 패널(200)과, 이 LCD 패널(200)의 동작에 필요한 구동 신호, 타이밍 신호 등을 작성하여 패널(200)에 공급하는 LCD 구동 장치(300)를 구비한다. LCD 패널(200) 및 LCD 구동 장치(300)에 대해서는, 전원 회로(400)로부터 각각 필요한 전력이 공급되고 있다.

- <56> 또한, 본 실시 형태에서는, LCD 패널(200)의 화소 TFT가 형성된 기판 상에, 각 화소 회로를 구동하기 위한 수평(H) 및 수직(V) 드라이버(250, 260)를 형성하고 있다. 이 H 드라이버(250)와 V 드라이버(260)는, 표시부(210)의 주변부에 설치되어 있고, 화소용 TFT와 거의 동일한 공정으로 형성된 LTPSTFT를 이용하고 있다.
- <57> LCD 구동 장치(300)는 LCD 컨트롤러(LCD 드라이버) LSI 등으로서 집적할 수 있다. 또한, 도 2에서는, 외부로부터 디지털의 R, G, B 비디오 신호가 입력되는 경우, 즉 디지털 컨트롤러 LSI의 예를 개시하고 있다. 이 LCD 구동 장치(300)는, 액정 구동 신호 처리부로서, 공급되는 R, G, B 디지털 비디오 데이터(예를 들면 8비트)를 래치하는 래치 회로(100), 디지털 아날로그(D/A) 변환 회로(110), 앰프부(112), 극성 처리부(120)를 갖는다. 또한 LCD 구동 장치(300)는, CPU 인터페이스(I/F)(150), 타이밍 제어 회로(T/C)(130)를 구비한다. 또한, 공통 전극 구동부(140)를 구비한다. 또한, LCD 구동 장치(300)에서, 이들 모든 회로가 1칩 상에 집적되어 있는 구성에는 한정되지 않고, 예를 들면, 공통 전극 구동부(140) 등은 다른 IC로 구성하여도 되며, 또한, 전원 회로(400) 등을 내장하여도 된다. 또한 이 구동 장치(300)는, 휴대 전화기에서의 복수의 디스플레이(메인과 서브 디스플레이)를 1개의 칩으로 구동 가능한 구성이라도 되며, 다른 신호 처리 회로(예를 들면, 수신 신호나 재생 신호로부터 NTSC 비디오 신호를 복조하여, 동기 신호를 분리하는 등의 처리를 행하는 화상 신호 처리용 LSI 등)의 일부로서 형성되어 있어도 된다.
- <58> 또한, 도 2에서는 LCD 패널(200)에 내장하고 있는 H 드라이버(250), V 드라이버(260) 등의 주변 회로는, 예를 들면 화소 TFT에 a-Si를 이용하는 경우나(소위 a-Si TFT LCD), 보다 고속, 고정밀도 처리의 요구에 대응하기 위하여 H, V 드라이버에 대해 IC 칩화가 요구되는 등의 경우에는, 이들 드라이버를 상기 구동 장치(300) 내에 내장하는 것이 가능하다. 또한, 이들 드라이버(250, 260) 등을 1 또는 복수의 외장 구동 장치(IC 칩)로서 구성할 수도 있다. 이 경우, 이 외장 IC 칩은, COG(Chip On Glass), TAB(Tape Automated Bonding) 방식에 의해 유리 기판(10) 상에 실장하는 구성으로 하여도 된다. 또한, 본 실시 형태와 같이 다결정 실리콘 TFT를 화소 TFT에 채용하는 경우에는, 도 2에서 구동 장치(300) 내에 도시한 회로를 기판(10) 상에 모두 내장(시스템 On 글래스)하여도 된다.
- <59> 이하, LCD 구동 장치(300)의 보다 구체적인 구성과 동작에 대하여 설명한다. 우선, CPU I/F(150)는 도시하지 않은 CPU로부터의 제어 신호(Ctrl)를 수취하여, 그 내용에 따른 제어 신호를 타이밍 제어 회로(130) 등에 출력한다.
- <60> 타이밍 제어 회로(130)는, 본 실시 형태에서, 극성 반전을 위한 소정 기간 판정부로서의 기능을 구비한다. 여기에서는, 도 3에 도시하는 바와 같은 구성을 구비하고, 별도 공급되는 도트 클럭 DOTCLK, 수평 동기 신호 Hsync, 수직 동기 신호 Vsync에 기초하여, 래치 회로(100), D/A 변환 회로(110), 극성 처리부(120), LCD 패널(200)의 H 드라이버(250), V 드라이버(260)의 동작 및 표시에 필요한 타이밍 신호나, 제어 신호(CKH, STH, CKV, STY 등)를 작성한다(상세하게는 후술함).
- <61> 래치 회로(100)는, 공급되는 R, G, B 디지털 비디오 데이터(예를 들면 8비트)를 예를 들면 타이밍 제어 회로(130)로부터 또는 직접 공급되는 도트 클럭 DOTCLK에 기초하여 각각 래치한다.
- <62> D/A 변환 회로(110)는 래치 회로(100)로부터의 래치 데이터를 아날로그 변환하고, 아날로그 데이터는 앰프부(112)에서, 필요한 진폭으로 증폭된다(경우에 따라서는 전압 레벨이 시프트됨). 또한, 이 앰프부에서 LCD의 특성에 따른 γ 보정 등이 실시된다.
- <63> 앰프부(112)로부터 출력되는 R, G, B 아날로그 데이터는, 다음으로 극성 처리부(120)에 공급되고, 극성 처리부(120)는 타이밍 제어 회로(130)로부터 공급되는 극성 반전 신호 PIS에 기초하여, R, G, B 아날로그 데이터의 극성을 반전한다. 이와 같이 하여, 적어도 2프레임 기간 이상의 주기로 극성이 반전된 이 아날로그 데이터가, H 드라이버(250)에 출력된다.
- <64> 도 3은 상기 타이밍 제어부(130)의 개략 회로 구성도를 도시하고 있다. 도 3에 도시하는 바와 같이 타이밍 제어부(130)는 각종 타이밍 신호 생성부(132), 카운터(134), 극성 반전 제어 신호 생성부(136)를 갖는다.
- <65> 타이밍 신호 생성부(132)는, 예를 들면 도트 클럭 DOTCLK와 수평 동기 신호 Hsync 등에 기초하여 수평 클럭 신호 CKH, 수평 스타트 신호 STH를 작성하고, 도트 클럭 DOTCLK와 수직 동기 신호 Vsync 등에 기초하여 수직 클럭 신호 CKV, 수직 스타트 신호 STV를 작성한다. 또한, 도시하지 않았지만, 도트 클럭 DOTCLK, 수평 동기 신호 Hsync, 수직 동기 신호 Vsync 등에 기초하여, LCD 패널(200)에서의 게이트 라인(GL)으로의 주사 신호 출력의 금지 및 허가를 제어하기 위한 인에이블 신호 등을 작성한다.

- <66> 카운터(134)는 1필드에 1회의 수직 동기 신호 Vsync를 카운트하여, 소정의 카운트수에 이를 때마다, 제어 신호 CS를 극성 반전 제어 신호 생성부(136)에 출력한다. 소정 카운트수는, 예를 들면 수직 동기 신호 Vsync의 4카운트(2프레임(1프레임: 2필드인 경우))나, 600카운트(10초(프레임 주파수 약 30Hz(1프레임: 2필드인 경우)) 등)이 채용 가능하다. 또한, 도 3에 도시하는 바와 같이, 이 카운터(134)의 소정 카운트치를 설정하기 위한 카운터 설정부(137)를 더 구비하고 있어도 된다(카운터(134)가, 이 설정부(137)를 내장해도 됨). 또한, 이 카운터 설정부(137)에 의한 카운트 설정치는, 액정층에 인가되는 최대 인가 전압 V_{pmax} 를 기간 t 동안에 동일 극성으로 상기 액정층에 인가했을 경우에 상기 액정층에 발생하는 잔류 직류 전압 V_{dc} 를 검출하는 도하지 않은 검출부로부터의 검출 결과에 기초하여, 상기 최대 인가 전압 V_{pmax} 와 상기 잔류 직류 전압 V_{dc} 의 관계가, 하기 식 (1)
- <67>
$$V_{dc} \leq 0.1 \times V_{pmax} \quad \cdots (1)$$
- <68> 을 만족하는 기간 이하로 되도록 자동적으로 조정하는 구성으로 할 수도 있다. 예를 들면, 이 조정은, 미리 예상되는 구동 환경(주위 온도, 구동 전압 등)에서 상기 식 (1)을 만족하기 위해 최적인 기간 t 를 조건 테이블 등으로서 ROM, RAM 등에 설정해 두고, LCD 구동 시에서, 온도 등을 측정하여, 그 결과에 따라 기간 t 를 변경하는 등의 방법을 채용할 수 있다.
- <69> 극성 반전 제어 신호 생성부(136)는 제어 신호 CS에 기초하여 극성 반전 제어 신호 PIS를 극성 처리부(120)에 출력한다. 또한, 카운터(134)는 타이머(135)로 구성할 수도 있다. 이 경우, 타이머(135)는 소정 시간마다(예를 들면, 10초마다) 제어 신호 CS를 극성 반전 제어 신호 생성부(136)에 출력한다. 또한, 타이머 설정부(138)를 설치하여 타이머(135)의 소정 시간치를 설정하여도 된다. 또한, 타이머(135)를 채용하는 경우에는, 극성 반전 제어 신호 생성부(136)는 타이머(135)로부터의 제어 신호 CS를 받았을 경우, 제어 신호 수직 동기 신호 Vsync에 동기하여 극성 반전 제어 신호 PIS를 출력한다.
- <70> 이상과 같이 하여 얻어진 극성 반전 제어 신호 PIS는, 타이밍 제어 회로(130)로부터 극성 처리부(120)에 출력되고, 전술한 바와 같이 극성 처리부(120)는 이 극성 반전 제어 신호 PIS에 기초하여 아날로그 데이터를 극성 반전하여, 얻어진 데이터가 LCD 패널(200)의 각 데이터 라인 DL에 표시 전압 V_p 로서 공급되도록 H 드라이버(250)에 출력된다.
- <71> 구동 장치(300)의 공통 전극 구동부(140)는, 공통 전극(40)에 공급하기 위한 공통 전극 전위 V_{com} 을 생성한다. 일례로서 전원 회로(400)로부터 공급되는 전원 전압을 적절한 전위로 시프트시키고, 이것을 공통 전극 전위 V_{com} 으로서 출력한다. 또한, 공통 전극 전위 V_{com} 의 레벨은, 노멀리 화이트 모드에서 흑 표시를 나타내는 표시 전압 V_p 의 정극성 레벨과 부극성 레벨에 대해 각각 동일한 전위차로 되도록, 표시 전압 V_p 및 액정 특성 등을 고려하여 조정부(149)에 의해 설정하고 있다. 즉, 조정부(149)는 흑 표시 시에, 액정에 인가되는 전압이 정극성 기간과 부극성 기간에서, 모두 동일한 전위차로 되도록 V_{com} 의 전위가 설정되어 있다. 또한, 이 설정은, 흑 표시 시의 액정에 인가되는 전압을 검출하는 도하지 않은 검출부로부터의 검출 결과에 기초하여, 정극성 기간과 부극성 기간에서, 모두 동일한 전위차로 되도록 V_{com} 의 전위를 자동적으로 조정하는 구성으로 할 수도 있다. 예를 들면, 전술한 바와 같이 미리 예상되는 구동 환경에서의 최적인 V_{com} 을 측정하여 이것을 조건 테이블로서 ROM 등에 설정해 두고, 구동 환경에 따라 레벨 시프트량을 변경하는 등에 의해 최적인 V_{com} 을 선택한다.
- <72> 또한, 이상에서는, 입력 비디오 신호가 디지털 신호이고, 디지털용의 구동 장치(300)의 구성을 예로 설명하였지만, 입력 비디오 신호가 아날로그 신호인 경우에는, 아날로그용의 구동 장치(300)를 채용한다. 이 경우에도 타이밍 제어부(130)가, 공급되는 동기 신호로부터 필요한 타이밍 신호와, 소정 주기에서의 극성 반전 제어 신호 PIS를 작성하고, 극성 처리부가 구동 장치(300) 내에 취득되어, γ 보정 등이 실시된 R, G, B 아날로그 비디오 데이터의 극성을 반전하여, H 드라이버(250)에 공급한다.
- <73> 또한, 비디오 입력이 아날로그 및 디지털 중 하나인 경우에서도 LCD 구동 장치(300)에서, 비디오 데이터에 대한 γ 보정 및 극성 반전 등을 디지털 처리하는 경우에는, 디지털 비디오 데이터인 채로 이들 처리를 실행하고, 최종적으로 LCD 패널(200)의 각 데이터 라인 DL에 데이터 신호 V_p 로서 출력될 때까지의 경로에 디지털 아날로그(D/A) 변환부를 설치한다. 예를 들면, H 드라이버(250)와 표시 영역(210) 사이에 D/A 변환부를 형성할 수 있다(기판(10) 상에 내장한다).
- <74> 다음으로, 전압 비인가 상태(오프 상태)에서 백 표시를 행하는 노멀리 화이트 모드의 액정을 예로, LCD 패널에서의 구동을 설명한다. 통상 표시 상태에서, 흑 표시 상태를 유지하는 어떤 화소에 대해 주목하였을 경우, 이 화소의 화소 전극(30)에 적어도 1프레임 기간마다 도 1의 (a)에 V_p 로 나타나는 표시 신호가 인가된다.
- <75> 전술한 바와 같이, H 드라이버(250)에는 타이밍 제어 회로(130)로부터 수평 클럭 신호 CKH와 수평 스타트 신호

STH가 출력된다. 또한, H 드라이버(250)는 복수 단의 시프트 레지스터를 구비하고, 수평 클럭 신호 CKH를 클럭으로서 수평 스타트 신호 STH를 순차적으로 전송함과 함께, 각 단의 레지스터로부터 전송된 수평 스타트 신호 STH에 따른 샘플링 신호가 출력되고, 이 신호에 따라 샘플링 회로가 구동 장치(300)로부터 출력되는 표시 데이터 신호(Vp)를 순차적으로 취득하여, 대응하는 데이터 라인 DL에 이 표시 데이터 신호(Vp)를 출력한다.

<76> V 드라이버(260)에는, 타이밍 제어 회로(130)로부터 수직 클럭 신호 CKV와 수직 스타트 신호 STV가 출력된다. H 드라이버(250)와 마찬가지로, V 드라이버(260)는 복수 단의 시프트 레지스터를 구비하고, 수직 클럭 신호 CKV를 클럭으로서 수직 스타트 신호 STV를 순차적으로 전송함과 함께, 각 단의 레지스터로부터 전송된 이 수직 스타트 신호 STV에 따른 주사 신호가 출력되어, 이 주사 신호가 1수평 주사선(게이트 라인) GL마다 출력된다.

<77> 주사 신호가 출력되면, 이 게이트 라인에 게이트 전극이 접속되어 있는 화소(220)의 TFT(20)가 온하고, 이 TFT(20)의 소스에 접속되어 있는 화소 전극(30)과, 축적 용량(22)의 한쪽 전극의 전위가, 이 TFT(20)의 드레인에 접속되어 있는 데이터 라인 DL의 전위, 즉 이때 데이터 라인 DL에 출력되고 있는 표시 데이터 신호의 전위에 따른 전위로 된다. 그리고, 도 1의 (a)에 도시하는 표시 전압 Vp의 파형은, 이와 같이 각 화소 전극(30)에 대해 데이터 라인 DL로부터 TFT(20)를 통해 실제로 인가되는 전압 파형이다.

<78> 각 화소 전극(30)에는, 상기와 같은 V 드라이버(260)의 동작에 의해, 적어도 1수직 주사 기간(1필드)마다 1회, 대응하는 게이트 라인 GL에 하이(H) 레벨의 주사 신호가 출력되어, TFT(20)를 통해 새롭게 표시 데이터 신호가 기입된다. 따라서, 기입시, 화소 전극(30)에 인가되는 표시 전압 Vp에는, 전술한 식 (2)에서 나타나는 전압 변동 ΔV 가 일어난다. 표시 전압 Vp에 이와 같은 전압 변동 ΔV 가 발생하는 것은 종래와 마찬가지이다. 그러나, 본 실시 형태에서는, 복수 프레임 기간에 걸쳐 이 표시 전압 Vp의 대향 전극 전위 Vcom에 대한 극성이 동일 극성으로 유지되기 때문에, 동일 극성의 표시 전압 Vp가 인가되는 기간에서, 액정층에 실제로 인가되는 전압의 변동은 거의 없다. 따라서, 도 1의 (b)에 도시하는 바와 같이, 표시 전압 Vp의 극성이 동일한 기간 중에서의 LCD의 투과율의 변동은, 도 12의 (b)와의 비교로부터도 분명한 바와 같이, 매우 작아, 이 기간에서 플리커는 발생하지 않는다. 또한, 도 12의 (b)에 도시하는 바와 같이, 1필드마다 극성 반전하였을 경우, 1프레임 주기의 투과율 변동(즉 플리커)이 발생하지만, 본 실시 형태에서는, LCD의 투과율이 작은 변동의 주기는, 1필드 주기이며, 투과율의 변동 주기는 2분의 1로 단축되어 있어, 플리커가 시인되는 것을 방지할 수 있다. 이와 같이 본 실시 형태에서는, 플리커가 발생하지 않기 때문에, 플리커 발생에 의한 콘트라스트 저하를 확실히 방지할 수 있다.

<79> 표시 전압 Vp는 복수 프레임 기간, 예를 들면 10초간, 동일 극성을 유지한 후(도 1의 정극성 기간), 공통 전극 전위 Vcom에 대한 전위차의 절대치가 동일하며, 또한 Vcom에 대해 역극성의 레벨로 반전한다(부극성 기간). 각 극성 기간에서의 액정으로의 실효 인가 전압이 동일해지도록, 정극성 기간과 부극성 기간의 길이는 동일하게 하는 것이 바람직하고, 또한, 표시 신호(표시 전압 Vp)는 각 극성 기간에서, Vcom에 대한 부호만 상이하고 절대치가 동일한 교류 신호로 하는 것이 바람직하다. 또한, 도 1의 예에서는, Vcom의 레벨을, 노멀리 화이트 모드에서 흑 표시를 나타내는 표시 전압 Vp의 정극성 레벨과 부극성 레벨에 대해 각각 동일한 전위차로 되도록 설정하고 있다. 즉, 흑 표시 시에, 액정에 인가되는 전압이 정극성 기간과 부극성 기간에서, 모두 동일한 전위차로 되도록 Vcom의 전위를 설정하고 있다.

<80> 도 1의 (b)에 도시하는 바와 같이, LCD의 투과율은, 정극성 기간으로부터 부극성 기간으로 이행하여 액정층에 인가되는 실효 전압이 일순간에 크게 변동하는 것에 추종하여 변화한다. 그러나, 일단 극성 반전한 후, 반전한 극성은, 비반전 극성 기간과 동일한 복수 프레임 기간(예를 들면 약 300프레임 기간) 계속된다. 따라서 이 이행 기간에서의 투과율의 변동은, 깜박임으로서 시인되지 않는다. 이와 같이 본 실시 형태에서는, 극성 반전의 주기를 다수 프레임 기간 이상의 장기간으로 설정함으로써 플리커를 방지하는 것이 가능하게 하고 있다.

<81> 전술한 바와 같이, 종래의 H 라인 반전에서는, 액정층에 인가되는 전압의 정극성과 부극성에서 절대치가 상이하게 된다. 이러한 경우에, 정지 화상을 보는 경우에는, 전압의 절대치가 상이해도, 사람의 눈의 시간적 공간 분해능의 한계에 의해, 인접 화소의 휘도가 평균화되어, 라인마다의 휘도 변화는 인식되기 어렵다. 그러나 동화상을 볼 때는 눈의 추적 안구 운동에 의해 동화상의 움직임에 정확하게 추종해 나간다. 이 정도를 도 4를 참조하여 설명하면, 동화상의 속도 벡터 V의 x성분 Vx가 하기 식 (3)

<82>
$$n \times P/t \quad \cdots (3)$$

<83> 에 가까워졌을 때, 눈의 망막상의 동일한 위치에, 정극성의 수평 라인과 부극성의 수평 라인이 결상되어, 수평 라인마다의 휘도 변화가 시인되게 된다. 또, 식 (3)에서, n은 정의 정수, P는 수직 방향의 화소 피치, t는 1프

레이의 시간이다. 또한, 마찬가지로의 원리에 의해, V 라인 반전에서는, V_y 가 상기 (3) 식의 값에 가까워지면, 수직 라인마다의 휘도 변화가 시인되게 된다. 또한, V 라인 반전의 경우의 상기 (3) 식의 P는, 수평 방향에서의 화소 피치이다. 또한, 도트 반전의 경우에도, 상기 H 라인 반전이나 V 라인 반전의 경우와 마찬가지로의 원리에 의해, 동화의 표시 특성이 저하한다. 이와 같이, H 라인 반전, V 라인 반전, 혹은 도트 반전 등의 극성 반전 방법을 채용했을 경우, 동화상을 표시했을 때, 화상의 움직임과 라인 또는 도트 반전의 주기가 동기하여, 동화상이 열화한다. 그러나, 본 실시 형태와 같이, 라인 반전이나 도트 반전을 하지 않고, 또한 2프레임 기간 이상의 주기로 극성 반전함으로써, 1프레임 기간에서 보았을 때에 전체 화소의 표시 데이터 극성이 동일하게 되므로, 동화상의 열화는 없고 뛰어난 동화 특성을 얻을 수 있다.

<84> 도 5는, 극성 반전 주기와 플리커가 보이는 방식의 관계를 나타내고 있다. 이 관계는, 저온 다결정 실리콘 TFT를 스위치 소자로서 이용한 2.5형 LCD로, 표면 휘도가 150cd/m^2 인 LCD를, 1화면 구동 주기(여기에서는 1필드 주기)를 최소 단위로 하여(즉 라인 반전이나 도트 반전은 실행하지 않는다), 극성 반전의 주기를 변화시켰을 때의 플리커가 보이는 방식의 정도를, 복수인에 의한 5단계로 평가한 결과이다. 반전 주기가 약 7초보다 길어지면 플리커의 발생은, 거의 알 수 없거나, 또는 전혀 알 수 없는데 상당하는 4, 5레벨이 되고 있다. 이와 같이, 플리커의 발생을 막으려면, 반전 주기를 길게 하는 것이 바람직하고, 7초 정도 이상, 보다 바람직하게는 10초 정도 이상으로 하는 것이 매우 바람직하다는 것을 알 수 있다. 또한, 프레임 주파수가 약 30Hz로서, 1프레임 기간은 0.03sec 정도이다. 따라서, 반전 주기 10초 정도란, 프레임수로 300프레임 정도이다. 1프레임이 2필드로 구성되어 있는 경우, 1필드 기간은 절반인 0.015sec로 된다. 단, 3 이상의 n필드 이상으로 구성되어 있는 경우에는, 그 필드수에 따른 기간으로 된다(각 필드 기간이 서로 상이한 경우도 있음).

<85> 도 5로부터 분명한 바와 같이, 극성 반전 주기를 길게 한 쪽이 플리커의 발생은 적어진다. 한편, 장기간 직류 전압이 액정에 인가되게 되기 때문에, 교류 반전 구동의 본래의 목적인 액정으로의 잔류 DC의 인가에 의해, 소부 발생이나, 적정한 표시 전압의 인가를 할 수 없게 되는 문제가 발생하지 않도록 고려하는 것이 필요해진다. 표시 품질을 유지하기 위해서는, 액정에 인가되는 잔류 DC(V_{dc})는, 액정층에 인가되는 최대 인가 전압 V_{pmax} 가, 주기 T로 극성 반전하여 인가되는 경우, 다음 식 (1)

<86>
$$V_{dc} \leq 0.1 \times V_{pmax} \quad \cdots (1)$$

<87> 를 만족할 수 있는 범위에 들어가도록 설정하는 것이 바람직하다.

<88> 잔류 DC 성분이 이와 같이 최대 인가 전압 V_{pmax} 의 1할 이하이면, 표시에 미치는 영향을 적게 할 수 있어, 이것은, 예를 들면, 채용하는 액정 재료, 배향막 등에 의해 대응할 수 있다. 또, 노멀리 화이트 모드이면서 또한 투과율에 극소치를 구비하는 LCD에서는, 최대 인가 전압 V_{pmax} 는 흑 표시 레벨에 상당한다.

<89> 액정 재료에 대해서는, 분자로서의 안정성이 높고 이온 반응성이 작은 재료, 예를 들면 액정 말단기에 불소기, 또는 불소 화합물기를 갖는 액정 분자를 이용하는 것이 매우 바람직하다. 또한, 유전율이 낮은 액정 분자를 이용하는 것이 매우 바람직하다. 이온 반응성이 낮은 것은 직류 전류의 인가 기간이 길어도, 액정 분자가 화학 반응을 일으켜 배향 방향이 고정되게 되어, 소위 소부이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 또한 유전율이 낮음으로써, 액정 구동 전압의 변화에 대한 액정의 응답 속도를 빨리 할 수 있어, 과거의 인가 전압의 영향을 다음의 표시 기간에 받기 어렵게 할 수 있다.

<90> 배향막에 대해서는, 그 막 두께를 얇게 하는 것이 매우 바람직하다. 배향막은, 화소 전극 및 공통 전극을 각각 덮도록, 2매의 기관의 액정층과의 접촉면측에 형성되고, 액정의 초기 배향(전압 무인가 시의 액정의 배향)을 원하는 방향으로 제어하기 위해 채용되어 있다(형성 위치는 후술하는 도 10의 배향막(32)을 참조). 이 배향막(32)에는, 통상, 폴리이미드 등의 절연 재료가 채용되어 있다. 따라서, 배향막(32)의 막 두께가 두꺼우면 화소 전극, 공통 전극에 공급하는 전압이 액정층에 인가되기 어려워져, 액정층에 인가되는 실효 전압을 표시 내용에 따른 적절한 전압으로 하기 위해 시간을 필요로 하게 되고, 이것은 액정층에 인가되는 잔류 DC를 유발시키기 쉬워진다. 따라서, 예를 들면, 종래의 일반적인 배향막에서는 두께가 70nm~80nm인 것을 본 실시 형태의 배향막(32)에서는, 두께를 20nm~30nm로 매우 얇게 함으로써, 액정층으로의 전압 인가 정밀도를 높여 잔류 DC의 발생을 억제하는 것을 가능하게 하고 있다.

<91> 또한, 잔류 DC는 배향막의 재질에 대해서도 의존성을 갖기 때문에, 배향막 재료로서는, 적어도 불순물 이온의 발생이 적은 재료인 것이 필요하며, 또한 잔류 분극이 적은 것이 바람직하다.

<92> 일례로서는, 본 실시 형태에서는, 액정 재료에 CHISSO사 제품 불소계 액정 상품명 「SA5097」을 채용하여, 액정층의 카이랄 피치= $40\mu\text{m}$, $\Delta\epsilon=5.5$, $\Delta n=0.129$ 로 함으로써 액정 구동 전압의 극성 반전 주기를 10초로 했을 경우

에 잔류 DC의 발생을 방지할 수 있었다. 또한, 이 경우의 배향막으로서는, JSR사 제품 상품명 「JALS1085」를 채용하고, 배향막의 두께는 20nm로 하였다.

- <93> 액정 재료, 배향막으로서는, 물론, 상기 예에는 한정되지 않고, 또한 잔류 DC 성분을 저감하기 위한 조정 대상으로서 액정 재료, 배향막에는 한정되지 않지만, 어느 경우도 상기 식 (1)을 만족하는 것 같은 범위로 잔류 DC 성분을 억제하는 것이 바람직하다.
- <94> 여기에서, 본 실시 형태에서 채용한 LCD는, 현재 널리 사용되고 있는 TN(Twisted Nematic) 모드의 LCD이고, 또한, 상기에서는 전압 비인가 상태에서 백을 표시하는 소위 노멀리 화이트 모드이다.
- <95> 본 실시 형태에서는, 상기 TN 모드 외에, 예를 들면 전압 제어 복굴절(ECB: elctrically controlled birefringence) 모드, 즉, 액정 분자의 장축과 단축에서의 굴절률의 차, 즉 복굴절 현상을 이용하여, 액정층에 입사한 광의 투과율을 제어하는 방식을 채용하여도 된다. 이 ECB 모드 중, 예를 들면, 액정의 초기 배향 상태를 거의 평행 상태(기판 평면에 수평인 방향)로 제어하는 타입은, 인가 전압에 대해 투과율에 극소치를 갖는 도 6에 도시하는 바와 같은 특성을 구비하고 있고, 또한 전압 비인가 상태에서 백을 표시하는 소위 노멀리 화이트 모드이다.
- <96> 도 6에 도시하는 바와 같은 인가 전압에 대해 투과율에 극소치를 구비하는 액정으로서, 상기 ECB 모드 외에, OCB(Optical Compensated Birefringence) 모드, 비틀림각에 따라서는 STN(Super Twisted Nematic) 모드 등을 들 수 있다.
- <97> 이들 투과율에 극소치를 갖는 LCD(ECB, OCB, STN 등)에서는, 투과율을 극소로 하기 위해 액정에 인가되는 전압이 적정치로부터 어긋나면, 「흑」 표시를 할 수 없어, 표시 콘트라스트의 저하를 초래하게 된다. 본 실시 형태에서는, 전술한 바와 같이 극성 반전 주기를 2프레임 기간보다 충분히 길게 함으로써, 플리커의 발생이 방지되고 있다. 따라서, 이러한 투과율에 극소치를 갖는 LCD에서는, 플리커를 특별히 고려하는 것은 필요하지 않고, 투과율 극소를 나타내는 전압치가, 정극성 기간과 부극성 기간에서 절대치로 동일해지도록 조정하면 되어, 그만큼 제어가 용이하며, 또한 흑을 확실히 표시할 수 있어, 콘트라스트가 높은 표시를 실현할 수 있다.
- <98> 노멀리 화이트 모드의 LCD라도, 인가 전압에 대한 투과율의 극소치를 갖지 않는 상기 TN 모드의 LCD의 경우, 흑 표시에는 충분히 큰 전압을 인가하면, 그 인가 전압에 다소의 변동이 있어도 흑의 표시는 가능하다. 한편, 종래와 같이 1프레임 주기 이하의 주기로 극성 반전을 실행하면 플리커의 발생이 있어, 가능한 한 플리커가 눈에 띄지 않도록 하기 위해, 극성 반전은, 중간의 계조를 나타내는 전압의 절대치가, 정극성 인가 기간과 부극성 인가 기간에서 액정층에 인가되도록 조정할 필요가 있다. 이에 비해, 상기와 같이 인가 전압에 대해 투과율에 극소치를 갖는 LCD에서는, 상기한 바와 같이, 투과율 극소를 나타내는 전압치가 정극성 기간과 부극성 기간에서 절대치로 동일해지도록 조정한다. 또한, 본 실시 형태에서는, 투과율에 극소치가 없는 TN 모드에서, 노멀리 화이트 모드인 경우라도, 투과율이 가장 작은 흑 레벨을 나타내는 전압치의 절대치를 정극성 기간과 부극성 기간에서 맞추는 방법을 채용하여도 된다. 이에 따라, 흑을 확실히 표시할 수 있어 콘트라스트의 향상에 기여할 수 있다.
- <99> 이 투과율 극소를 나타내는 전압치가 동일해지도록 하는 조정은, 실제로는, 데이터 라인과 화소 전극 사이에 설치된 TFT의 정극성 표시 데이터 신호와, 부극성 표시 데이터 신호의 통과 특성이나, 예를 들면 전술의 식 (2)에 나타내는 ΔV 등에 기인한 표시 데이터 신호의 파형 둔화 등을 고려한 다음, 조정부(149)에 의해 공통 전극 전위 V_{com} 의 전위를 조정함으로써, 정극성 기간과 부극성 기간에서, 액정에 인가되는 흑 표시 전압(V_{com} 과 V_p 의 전위차의 절대치)이 동일해지도록 설정한다. 현재 개발되고 있는 TFT에서는, 드레인·소스간의 정극성 신호와 부극성 신호의 전달 특성은 완전히 동일하게 할 수 없기 때문에, 표시 데이터 신호 파형 자체를 정극성 기간과 부극성 기간에서 완전하게 대상인 파형으로 하는 것이 곤란하다. 그러나, 본 실시 형태에서는, 조정부(149)를 구비하고 공통 전극 전위 V_{com} 을 조정함으로써, 간단하면서도, 정극성 기간과 부극성 기간에서 액정층에 인가되는 실효 전압을 절대치로 가능한 한 동일하게 하는 것이 가능해진다.
- <100> 여기에서, 액정으로의 인가 전압의 극성 반전의 방법으로서, 공통 전극 전위 V_{com} 을 상시 일정하게 하여, 표시 전압 V_p 의 극성만을 반전하는 방법과, 표시 전압 V_p 의 극성 반전과 함께 공통 전극 전위 V_{com} 의 전위를 변동시키는 방법이 있다.
- <101> 이상의 설명에서는, 도 1에 도시하는 바와 같이 공통 전극 전위 V_{com} 의 전위를 일정하게 유지하는 경우를 예로 설명하였다.
- <102> 그러나, 공통 전극 전위 V_{com} 의 전위도 반전시키는 방법을 병용하여도 된다. 도 7은, 이와 같이 공통 전극 전

위 Vcom을 반전시키는 경우에서, 액티브 매트릭스형 LCD의 1화소에 주목하였을 경우에, 그 화소의 액정층에 인가되는 구동 전압 파형과, 그때의 LCD의 투과율의 변화를 나타내고 있다. 공통 전극 전위 Vcom의 전위를 반전시키는 것은, 공통 전극측에서 생각하면, Vcom용의 전원을 적어도 2개 준비하고, 또한 Vcom의 출력 전위를 절환하는 회로 구성이 필요하며(후술의 도 9 참조), 또한 극성 반전하므로, 반전하지 않는 경우와 비교하면 소비 전력은 증가한다.

<103> 그러나, 본 실시 형태에서는 극성 반전의 주기가 매우 길기 때문에 소비 전력의 증가분은 적어도 된다. 또한, TFT측에서 생각하면, 표시 전압 Vp의 극성의 반전 시, 공통 전극 전위 Vcom의 극성이 Vp의 극성과 반대의 극성으로 변화한다. 따라서, 도 7의 (a)에 도시하는 바와 같이, 표시 전압 Vp의 진폭을 작게 하여도, 액정에는 충분한 절대치의 전압을 인가할 수 있다. 전술한 바와 같이 표시 전압 Vp는, 데이터 라인 DL에 출력된 표시 데이터 신호를 각 화소에 설치된 TFT(20)를 통해 화소 전극(30)에 공급되는 전압으로서, 표시 전압 Vp의 진폭을 작게 할 수 있으면, 그것은, TFT(20)가 통과시키는 교류 전압의 진폭을 작게 할 수 있는 것으로 되어, TFT(20)의 내압의 여유가 커져, TFT(20)의 부담을 저감하는 것이 가능해진다.

<104> 도 8은, 상기 도 7과 같은 공통 전극 전위 Vcom의 전위도 반전시키는 구동 방법을 채용한 LCD(2)의 개략 시스템 구성도의 예를 도시한 도면이며, 도 2와 동일 부분에는 동일 부호를 부여하고 설명을 생략한다. 도 2와의 상위 점은, 극성 반전 제어 신호 PIS가 공통 전극 구동부(141)에도 공급되고 있는 점이다.

<105> 도 9는, 도 8의 공통 전극 구동부(141)의 개략 회로 구성도이며, 제1 공통 전압 발생부(142), 제2 공통 전압 발생부(144), 제1 및 제2 조정부(143, 145) 및 절환 스위치(SW)(146)를 구비한다. 제1 공통 전압 발생부(142)는 정극성의 제1 공통 전압을 발생하고, 제2 공통 전압 발생부(144)는 부극성의 제2 공통 전압을 절환 SW(146)에 출력한다.

<106> 다음으로, 본 실시 형태에서, ECB 모드의 1종인 VA 모드를 채용했을 경우에 대해 설명한다. VA 모드는 액정의 초기 배향을 수직 방향(기관의 법선 방향)으로 하고 있으며, 투과율에 극소치를 갖지 않는다. 이러한 VA 모드도 상기 모드와 마찬가지로 효과를 얻을 수 있다. 이 VA 모드 중에서, 배향막에 러빙 처리를 실시하지 않은 러빙리스 타입 LCD에서는, 소비 전력의 저감의 관점뿐만 아니라, 표시 품질의 향상의 관점으로부터도, 1H 반전이나 1도트 반전을 채용하지 않고, 다수 프레임 기간마다의 극성 반전만으로 하는 것이 보다 바람직하다. 도 10의 (a), 도 10의 (b)는, 이 러빙리스 타입의 VA 모드 LCD의 개략 단면, 일례로서 도 10의 (c)에 도시하는 바와 같은 개략 평면 구조를 갖는 LCD의 A-A선에 따른 단면 구조를 도시하고 있다. 이 LCD에서는, 배향막이 러빙리스 타입이기 때문에, 액정의 초기 배향은 프리틸트가 없고, 전압 비인가 상태에서는, 액정 분자의 장축 방향이 기관의 법선 방향을 향해 배향하고 있다. 수직 방향으로 초기 배향한 액정 분자(60)는, 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)에 도시하는 바와 같이, LCD의 공통 전극(40)과 화소 전극(30) 사이에 전압을 인가하기 시작하면, 최초의 전압이 낮은 상태에서 발생하는 약전계(도면 중, 점선으로 나타내는 전기력선 참조)가, 화소 전극(30)의 단부 등에서 비스듬하게 기울어, 이 경사 전계에 의해, 전압 상승에 추종하여 액정 분자가 기울어져 가는 방위가 규정된다.

<107> 또한, 예를 들면 1화소 영역 내에서 각각, 도시하는 바와 같이, 배향 분할부(50)를 형성해 둬으로써, 1화소 영역 내의 복수 영역에서 각각 상이한 방위로 분할할 수 있다. 즉, 후술하는 도 11의 (i)~(iv)에 도시하는 바와 같이 1화소 영역 내를 복수의 우선시 방향이 상이한 영역으로 분할할 수 있어, 1화소당, 즉 디스플레이의 시야각을 확대하는 것이 가능해진다.

<108> 도 10의 (a), 도 10의 (b)의 예에서는, 이 배향 분할부(50)는 전극 부재 영역(창)이나 전극상에 돌기부를 형성함으로써 구성할 수 있으며, 공통 전극(40)과 화소 전극(30)의 양쪽 모두에 각각 화면의 수직 방향으로 꺾인 선형상으로 연장되는 패턴으로 형성되어 있다. 또한, 이러한 패턴에 한정되는 것이 아니라, 예를 들면 도 11의 (a)에 도시하는 바와 같이, 1화소 영역 내에서, 길이 방향의 상단 및 하단이 2 가지로 나누어진 것 같은 패턴이나, 도 11의 (b)와 같이 1화소의 중앙에서 배향 분할부(50)가 교차하는 소위 X자 형상의 패턴에, 전극 부재 영역(창)이나 돌기부를 형성함으로써 구성하여도 된다. 이러한 배향 분할부(50)에 의해, 도 10의 (a), 도 10의 (b)에 도시하는 바와 같이, 1화소 내에서의 액정 배향 방위의 경계를 이 분할부(50)에 고정할 수 있어, 액정 분자가 기울어져 가는 방위의 화소 내에서의 경계 위치가, 화소마다나, 각 구동 타이밍마다 상이하여, 표시가 불균일해지는 등의 표시 품질에의 악영향을 방지하고 있다.

<109> 이상과 같은 VA 모드 LCD에서는, 액정 분자(60)는 화소 전극(30)뿐만 아니라, 화소 전극(30)보다 하층에 형성되어 있는 예를 들면 TFT를 구동하기 위한 게이트 라인 GL이나 TFT를 통해 화소 전극(30)에 표시 데이터 신호를 공급하기 위한 데이터 라인 DL이 발생하는 전계의 영향도 받기 쉽다. 특히, 예를 들면 1H마다 액정으로의 인가

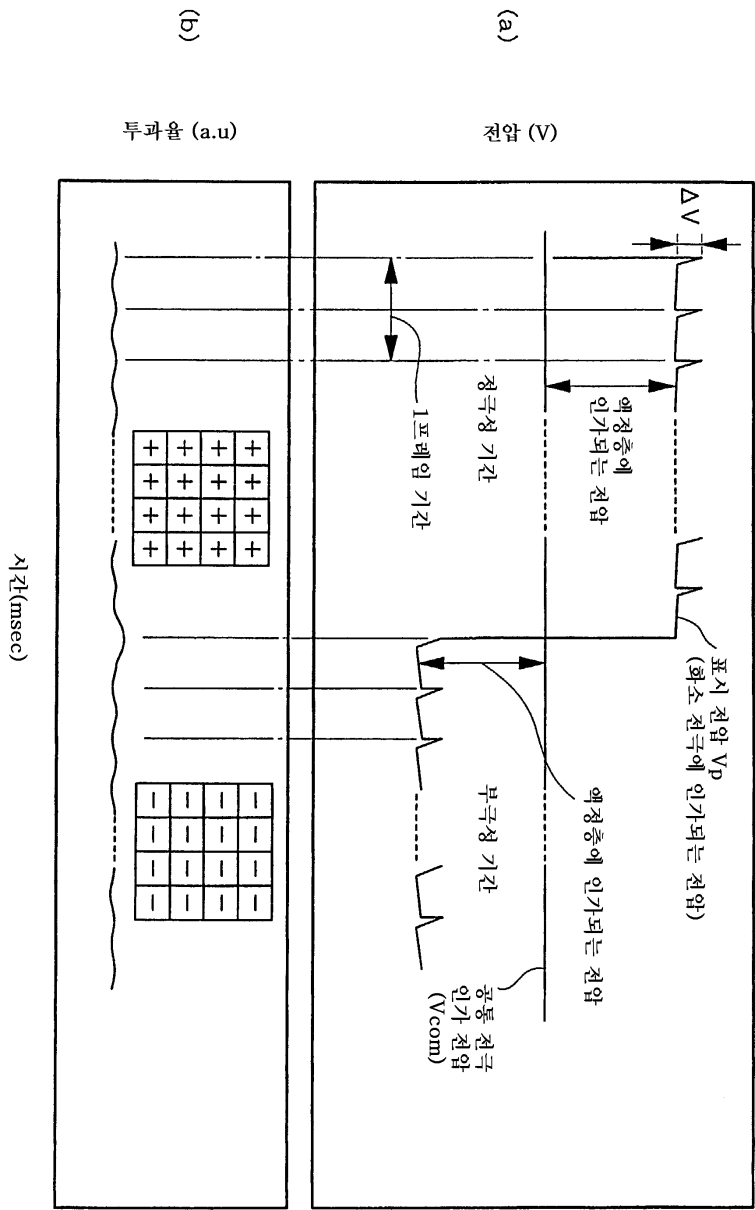
전압을 극성 반전하는 경우에는, 1개의 데이터 라인 DL에 대해 주목하면, 1H기간마다 이 데이터 라인 DL에 공급되는 표시 데이터 신호의 극성은 반전하게 되어, 도 10의 (a)에 도시하는 바와 같이, 예를 들면 정극성의 전압이 인가되고 있는 화소 전극(30)끼리의 사이를 통과하는 데이터 라인 DL에 부극성의 표시 데이터 신호가 인가되고, 다음의 1H 기간이 되면 다시 데이터 라인 DL의 표시 데이터 신호의 극성이 반전한다.

<110> 따라서, 이 데이터 라인 DL로부터 액정층으로 누설되는 전계가, 도 10의 (a)와 같이, 화소 전극(30) 단부의 경사 전계를 교란할 가능성이 있다. 전술한 바와 같이 화소 전극(30) 단부의 경사 전계는, 1화소 영역 내에서의 액정의 배향 방위를 규정하는 중요한 전계이지만, 데이터 라인 DL로부터의 누설 전계 등에 의해 그 위치가 어긋나거나 하면, 1화소 영역 내의 의도하지 않는 위치에 배향 방위의 경계, 소위 리버스 틸트 영역이 발생하여, 표시 품질의 저하를 초래하는 일이 있다. 그러나, 본 실시 형태에서는, 극성 반전 주기를 다수 프레임 기간으로 하여 플리커의 발생이 방지되고 있으므로, 1H 반전이나 1도트 반전을 할 필요가 없고, 1화면 내에서, 데이터 라인 DL(표시 데이터 신호)의 극성이, 화소 전극(30)에 인가되고 있는 전압의 극성에 대해 역극성이 될 기회가 거의 없어진다. 따라서, 플리커의 발생뿐만 아니라, 도 10의 (b)에 도시하는 바와 같이, 리버스 틸트의 발생을 방지하는 것도 가능해져, 매우 표시 품질이 높으면서 인가 소비 전력이 낮은 LCD를 실현하는 것이 가능해진다. 이상에서는, VA 모드에서의 리버스 틸트의 발생과 그 억제에 대해 설명하였지만, TN 모드, ECB 모드 등에서도, 본 실시 형태와 같은 극성 반전 주기를 채용함으로써, 마찬가지로 리버스 틸트의 발생을 억제할 수 있다.

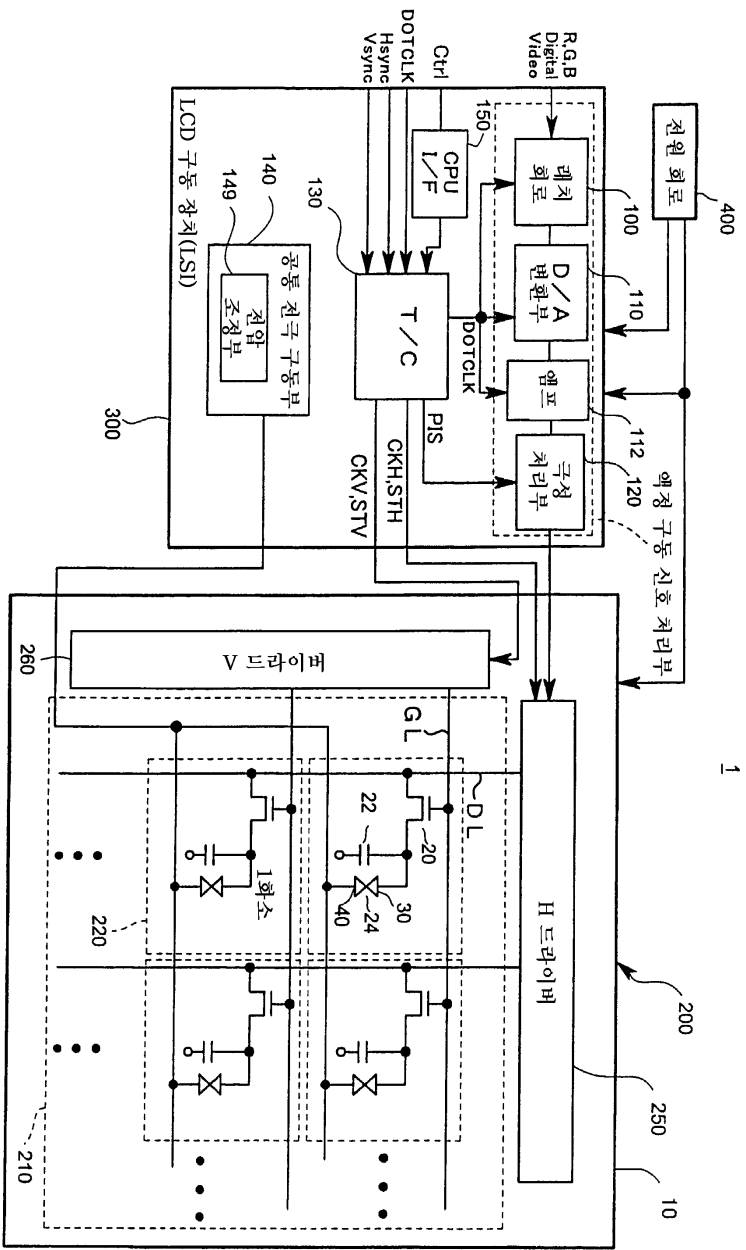
<111> 또한, 본 실시 형태에서는, 패널 배후 등에 배치된 광원으로부터의 광만으로 표시를 행하고, 화소 전극 및 공통 전극의 양쪽 모두에 ITO 등의 투명 도전성 전극을 채용한 투과형 LCD, 화소 전극으로서 반사 금속 전극을 이용하고 외광으로부터의 광을 반사하여 표시를 행하는 반사형 LCD, 또한 광원 사용 시에는 투과 모드로서 광원을 소등했을 때에는 반사 모드로서 기능하는 반투과 LCD의 어느 타입에도 채용 가능하다. 반사형 LCD나 반투과형 LCD 등에서는, 한층 더 콘트라스트의 향상 등이 요구되고 있지만 본 실시 형태와 같이 극성 반전을 행함으로써, 예를 들면 ECB 모드의 반사형이나 반투과형 LCD라도 충분히 큰 콘트라스트로 표시를 행하는 것이 가능해진다.

도면

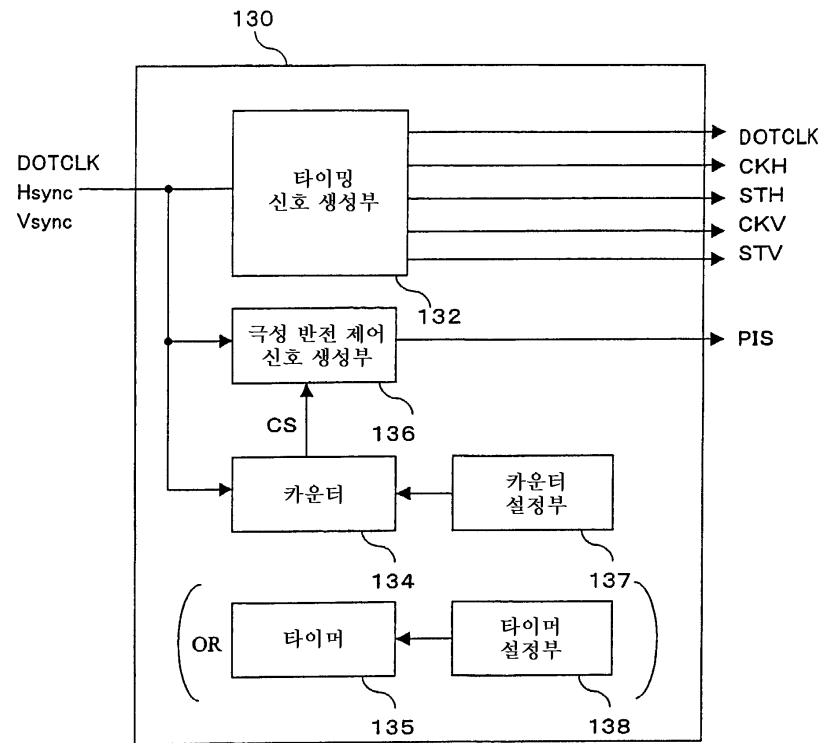
도면1



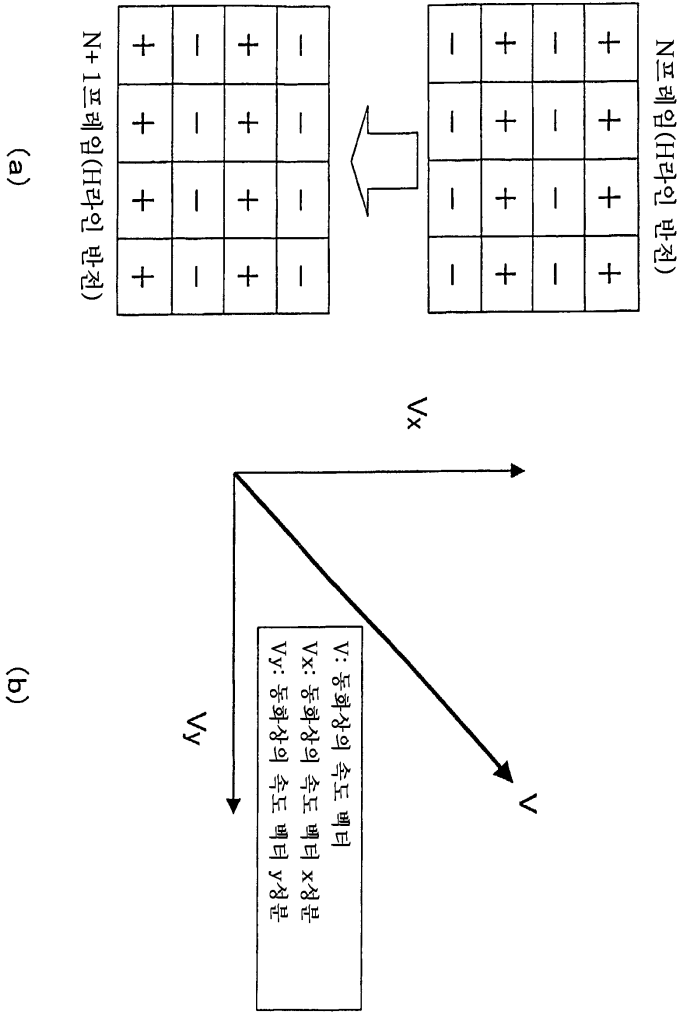
도면2



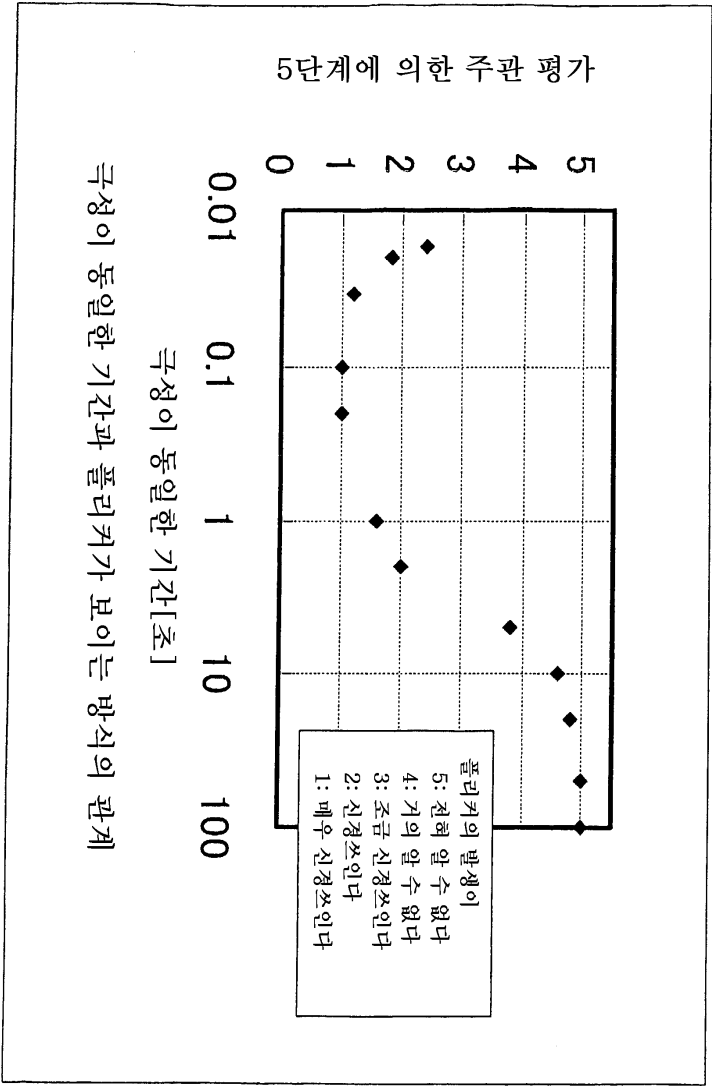
도면3



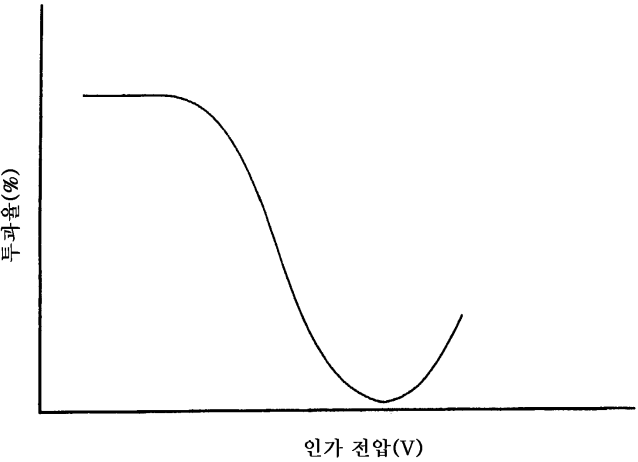
도면4



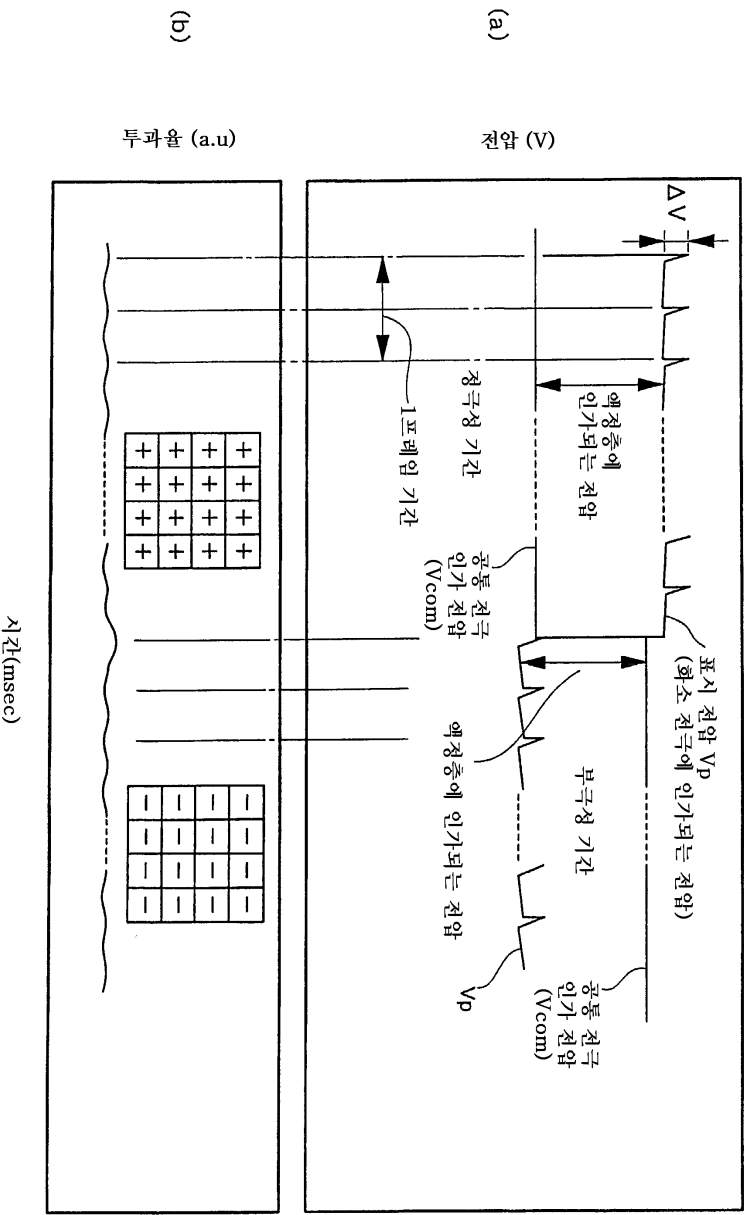
도면5



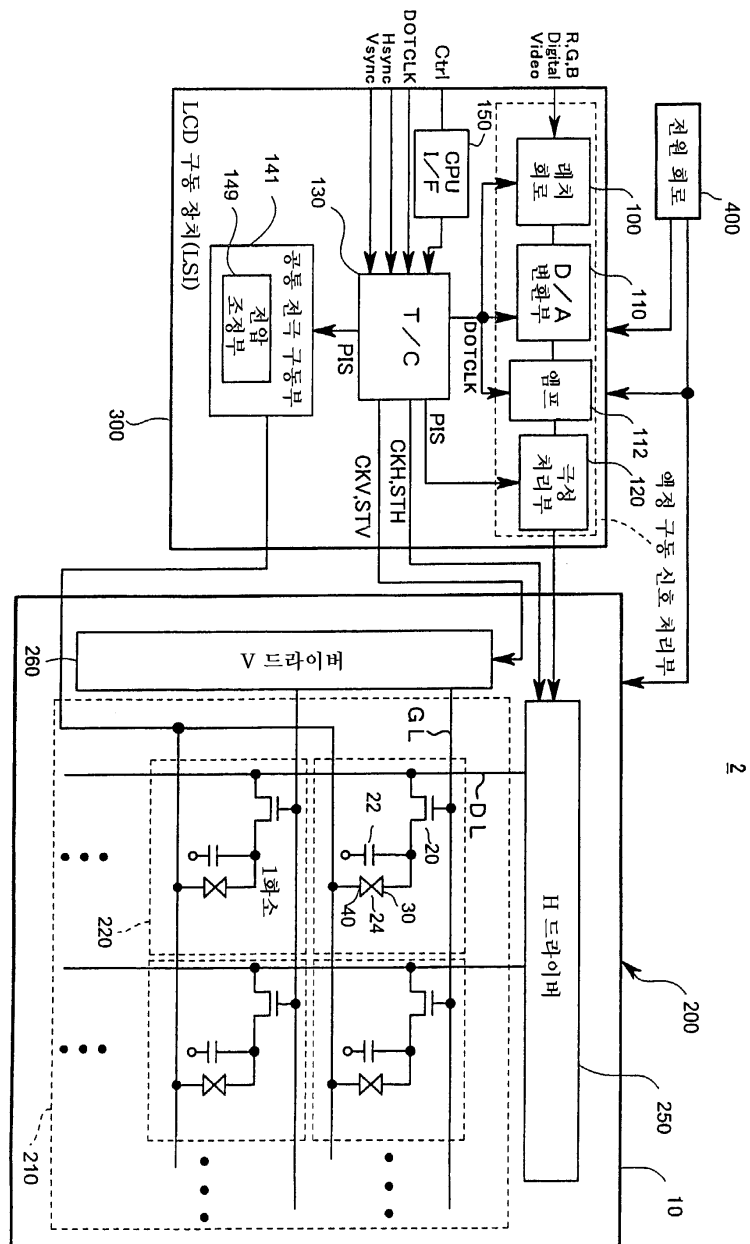
도면6



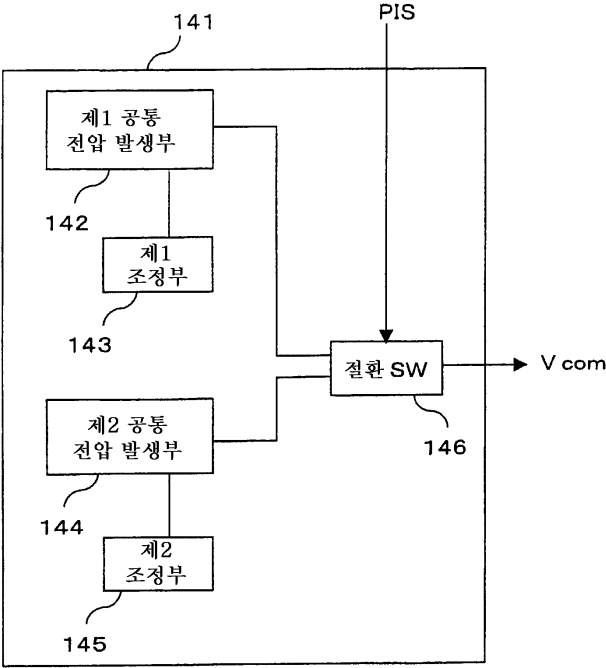
도면7



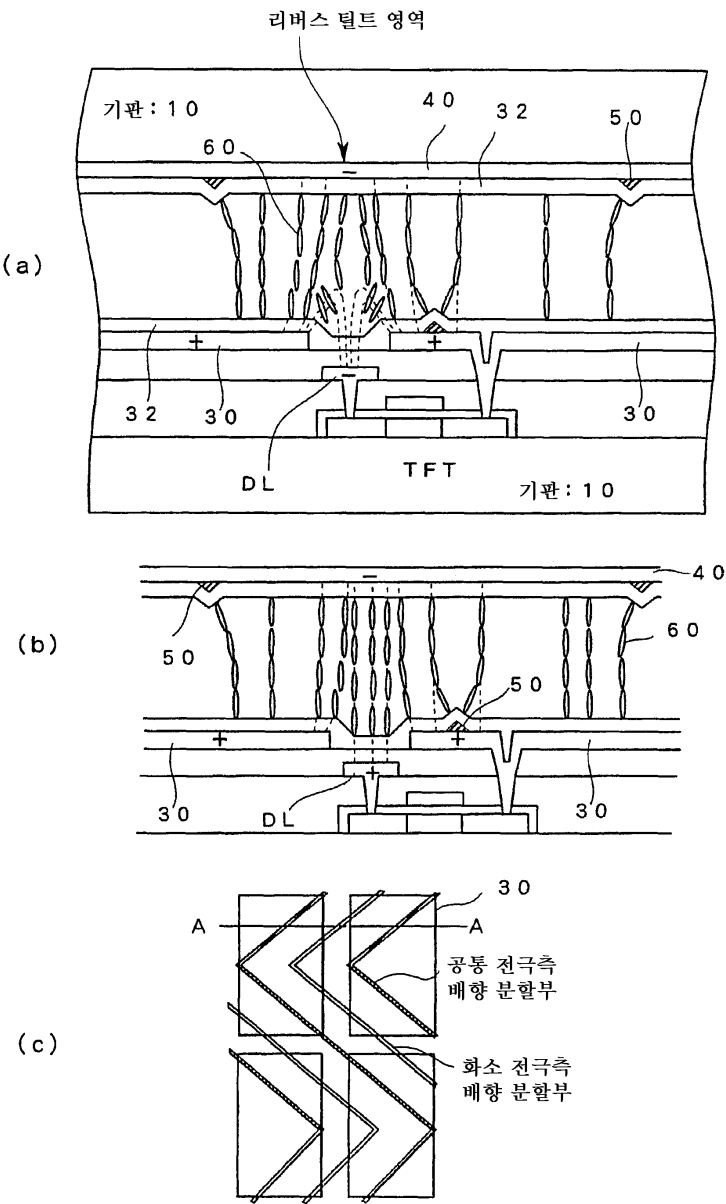
도면8



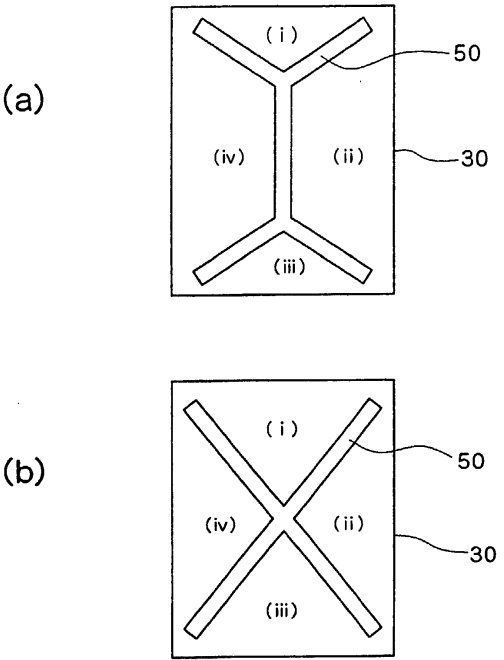
도면9



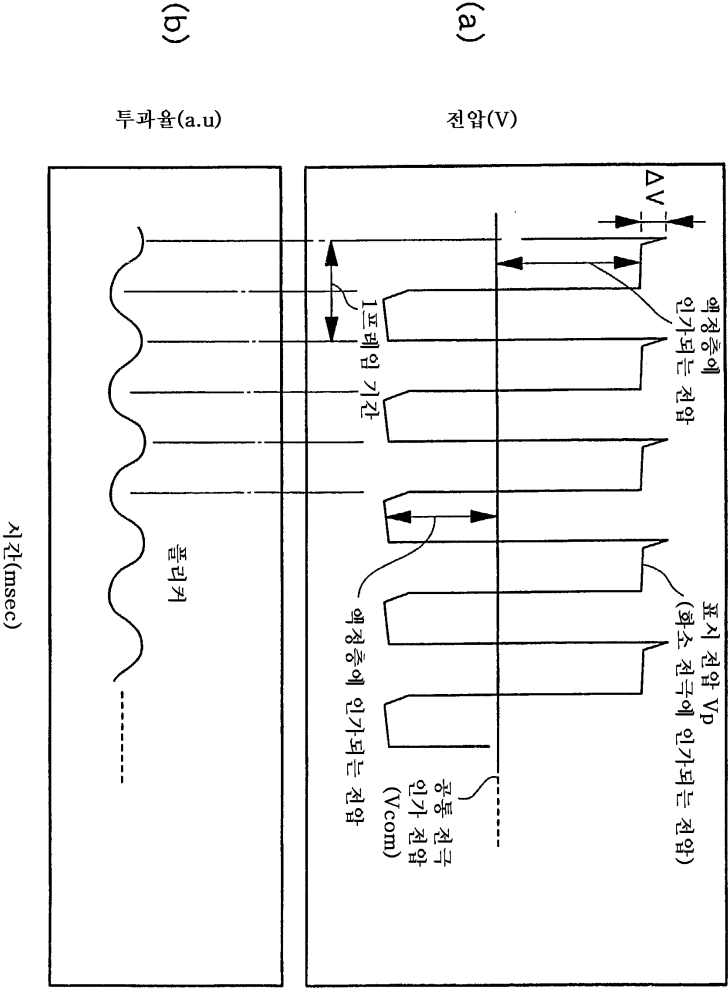
도면10



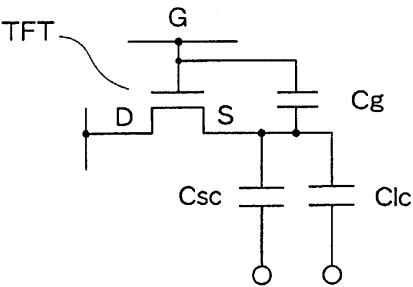
도면11



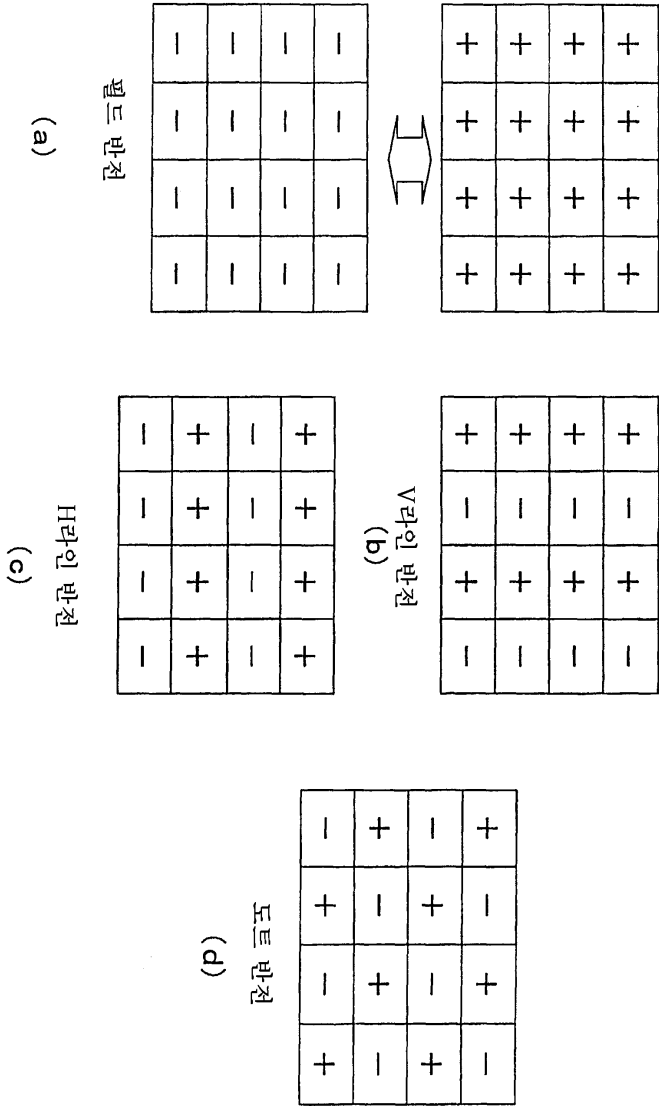
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示器，其驱动方法以及液晶显示面板的驱动装置		
公开(公告)号	KR100794105B1	公开(公告)日	2008-01-10
申请号	KR1020067006338	申请日	2004-10-04
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	KOMA NORIO		
发明人	KOMA, NORIO		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1337 G02F1/1343 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/1337 G09G3/3648 G09G3/3655 G09G3/3614 G02F2001/134381		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE, JUNG HEE		
优先权	2003344999 2003-10-02 JP 2004258566 2004-09-06 JP		
其他公开文献	KR1020060058142A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

更优选地，在2帧周期内，在液晶层中授权的电压的极性反转周期时间被纵向设置为大约10秒。因此，在大约1帧的极性反转周期中，防止了它无法阻止的闪烁。此外，通过绘制反转周期可以降低功耗。作为液晶材料或取向膜材料，使用其中离子反应性低且残余极化较小的材料等绘制极性反转循环。仍然可以防止在液晶层处产生残余DC分量。可以防止显示质量的下降。在LCD具有关于施加电压的透射率最小的情况下，例如，为了使液晶的透射率显示最小的施加电压在直极性认可时段和负极性认可时段中相同，公共电极电位受到控制。以这种方式可以准确地指示黑色。液晶层，取向层，闪烁，有源矩阵型液晶显示器，驱动电压波形。

