



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월14일
(11) 등록번호 10-1064363
(24) 등록일자 2011년09월05일

(51) Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-7021898
(22) 출원일자(국제출원일자) 2004년05월14일
심사청구일자 2009년05월08일
(85) 번역문제출일자 2005년11월16일
(65) 공개번호 10-2006-0015263
(43) 공개일자 2006년02월16일
(86) 국제출원번호 PCT/FR2004/001187
(87) 국제공개번호 WO 2004/104980
국제공개일자 2004년12월02일
(30) 우선권주장
03/05,934 2003년05월16일 프랑스(FR)
(56) 선행기술조사문헌
US6151096 A
US6327017 A
JP2000504433 A
WO2002091073 A1
전체 청구항 수 : 총 40 항

(73) 특허권자
네뮴텍
프랑스공화국, 78114 마니 레 아모, 뤼 기느메,
1, 빠끄 뒤 메랑떼
(72) 발명자
마르띠노-라가흐드, 펠리쁘
프랑스, 에프-91190 지프 시르 이베뜨, 아베뉴 마
셰나 드로쉬,29페르
앙젤르, 자끄
프랑스, 에프-92240 말라꼬프, 뤼 루이 지라르 67
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

심사관 : 이성현

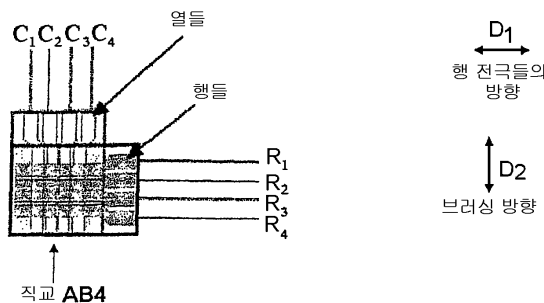
(54) 쌍안정 네마틱 액정 디스플레이를 구비한 장치 및 진보된방법

(57) 요약

본 발명은, 적어도 2개의 쌍안정 상태들 중 하나로의 변이가 장치의 표면들에 평행한 액정의 변위에 의해 수행되는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치에 있어서, 상기 디스플레이의 다수의 소자들을 어드레싱하기 위한 시스템을 포함하고, 이로써 상기 물질의 흐름 방향에 위치하는 인접한 2개의 소자들이 동시에 변이되지 않는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치에 관한 것이다. 본 발명은 또한, 디스플레이 방법에 관한 것이다. 본 발명은, 2개의 서로 다른 구조들 사이의 경계를 정의하기 위해, 유체역학적 흐름의 스캔을 제어함으로써, 그레이 레벨을 제어하는 것을 가능하게 해 준다.

대표도 - 도13

본 발명에 따른 "직교" 4행 X 4열 BiNem 디스플레이



(72) 발명자

줄리, 스테판느

프랑스, 에프-78280 기앙꾸르, 뒤 에르네 라비스
빌라로이, 1

라피뜨, 장-드니

프랑스, 에프-91310 라 빌르 생/오르그, 뒤조르쥬
브라쟁, 1

르블랑, 프랑스와

프랑스, 에프-75015 파리, 뒤 마투랭 레니에르, 35

보디, 크리스토프

프랑스, 에프-91190 지르 시르 이베뜨, 아베뉴 뒤
제네랄 레끄레르끄, 160, 레지당스 뒤 샤토 드 꾸
르셀

특허청구의 범위

청구항 1

두 기관 중 하나 상에 위치한 행(row) 전극들, 상기 두 기관 중 다른 하나 상에 위치한 열(column) 전극들 및 상기 두 기관 사이에 위치한 네마틱 액정 분자들을 가지는 두 기관으로서, 상기 행 전극들 및 열 전극들은 각각의 수직인 방향을 가지고 그 교차점에서 화소들의 매트릭스를 정의하고 상기 행 및 열 전극들은 상기 행 및 열 전극들 상에 증착된 앵커링 층들 및 상기 네마틱 액정 분자들에 적용되는 상기 기관들에 수직인 전기장을 생성하는 전기적 제어 신호들을 수신하고, 상기 앵커링 층들은 상기 네마틱 액정 분자들의 앵커링 정렬 방향을 정의하는, 두 기관을 포함하고,

상기 열 전극들 상에 동시에 열 신호들을 인가하는 동안에 행 상의 선택 신호의 인가는 선택된 행의 각 화소의 최종 상태를 결정하고, 그러한 선택 신호를 각 행 상에 연속하여 인가하는 것은 디스플레이의 각 행을 연속적으로 선택하는 것을 가능하게 하고, 두 쌍안정 상태들 중 적어도 하나로의 변이는 상기 앵커링 정렬 방향과 평행한 변위 방향으로 상기 액정의 변위에 의해서 이루어지고, 상기 앵커링 정렬 방향은 상기 행 전극들의 방향에 평행하지 않아서, 상기 행 전극들의 연속적 선택에 의해, 상기 디스플레이의 다수의 화소들을 어드레싱하는 것은 상기 변위 방향으로 인접한 2개의 화소들을 동시에 전환하지 않는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 앵커링 정렬 방향은 상기 행 전극들의 방향에 대해 기울어져 있는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 앵커링 정렬 방향은 상기 행 전극의 방향에 대해 수직하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 앵커링 정렬 방향은 상기 행 전극들의 방향에 대해 45° 기울어져 있는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 앵커링 정렬 방향은 상기 행 전극들의 방향에 대해 60° 기울어져 있는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서

상기 앵커링 정렬 방향은, 브러싱 작업; 편광 하에서 활성화되는 폴리머층; 진공 증착에 의해 증착되는 지향 필름; 그레이팅으로 구성된 균으로부터 선택된 수단 중 어느 하나를 이용하여 획득되는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 액정 변위의 크기를 제어하고, 상기 화소들 각각에서 2개의 안정 상태들 중 하나의 정도를 점진적으로 제

어하여, 상기 화소들 각각에서 제어되는 그레이 레벨들을 생성하기에 적합한 제어 신호들을 상기 전극들에 인가할 수 있는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 수단은, 상기 생성된 그레이 레벨들을 제어하는 상기 제어 신호들의 파라미터들 중 적어도 하나를 변조하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 열 전극들에 인가되는 열 신호들의 파라미터들 중 적어도 하나를 변조하기에 적합한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 제어 신호들의 전압 레벨을 변조하기에 적합한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 제어 신호들의 지속시간을 변조하기에 적합한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 제어 신호들의 위상을 변조하기에 적합한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 13

제 7항에 있어서,

상기 장치의 온도를 제어하기에 적합한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 14

제 7항에 있어서,

그레이 레벨을 제어하기 위해, 2개의 구조 사이의 경계 위치를 지배하는 화소 제어 신호들의 변수들을 변조하기에 적합한 변조 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 변조 수단은, 전압 레벨들 및 각각의 지속시간들을 변조하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 16

제 1항에 있어서,

10 μ s 에서 20 ms 사이의 행 제어 신호들을 분리하는 모든 간격의 지속시간을 변조하기에 적합한 수단을 포함하

는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 17

제 1항에 있어서,

하나의 프레임 내의 전체 화상을 정의하는 데 적합한 어드레싱 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 어드레싱 수단은, 상기 열 신호들을 변조하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 어드레싱 수단은, 상기 열 신호들의 위상 또는 지속시간, 진폭 중 적어도 하나를 변조하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 20

제 1항에 있어서,

하나의 프레임 내의 전체 화상을 정의하고, 상기 열 신호들의 진폭을 변조하는 어드레싱 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 21

제 1항에 있어서,

하나의 프레임 내의 전체 화상을 정의하고, 상기 열 신호들의 지속시간을 변조하기에 적합한 어드레싱 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 22

제 1항에 있어서,

하나의 프레임 내의 전체 화상을 정의하고, 상기 열 신호들의 위상을 변조하기에 적합한 어드레싱 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 23

제 1항에 있어서,

다수의 연속 프레임들을 이용하여 전체 화상을 정의하기에 적합한 어드레싱 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 24

제 23항에 있어서,

상기 어드레싱 수단은, 프레임마다 변수들의 변조를 수행하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 25

제 24항에 있어서,

상기 어드레싱 수단은, 행 신호들의 파라미터들의 변조를 수행하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 26

제 1항에 있어서,

상기 장치는 어드레싱 수단을 포함하고, 상기 어드레싱 수단은, 연속된 2단계 제어 신호들을 인가하는 것에 의해, 상기 화소들의 상태를 제어하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 27

제 26항에 있어서,

상기 어드레싱 수단은, 제1 단계에서 상기 화소들 모두를 제1 상태에 놓도록 한정된 신호들을 인가하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 28

제 26항에 있어서,

상기 어드레싱 수단은, 제1 단계에서 상기 화소들 모두를 제1 상태에 놓도록 한정된 신호들을 인가하고, 이후에 제2 단계에서 상기 화소들 중 적어도 일부를 제2 상태에 놓거나 또는 그레이 레벨을 획득하도록 한정된 신호들을 인가하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 29

제 27항에 있어서,

상기 어드레싱 수단은, 상기 제1 단계 동안 상기 화소들 모두에 제어 신호들을 동시에 인가하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 30

제 27항에 있어서,

상기 어드레싱 수단은, 상기 제1 단계 동안 일부의 하부조립체(subassembly)들 또는 행 전극들의 패킷들에 제어 신호들을 동시에 인가하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 31

제 27항에 있어서,

상기 어드레싱 수단은, 상기 제1 단계 동안 상기 화소들 모두에 제어 신호들을 동시에 인가하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 32

제 28항에 있어서,

상기 어드레싱 수단은, 상기 제2 단계 동안 한 단계 또는 두 단계 또는 복수단계 형태의 행 멀티플렉싱 신호들을 인가하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 33

제 28항에 있어서,

상기 어드레싱 수단은, 상기 제2 단계 동안 상기 열 신호들의 위상 또는 지속시간, 진폭 중 적어도 하나를 변조하기에 적합한 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 34

제 1항에 있어서,

상기 장치는 BiNem 타입인 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 35

제 1항에 있어서,

2개의 구조들이 사용되며, 상기 구조들의 비틀림은 $\pm 180^\circ$ 만큼 다른 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 36

제 1항에 있어서,

2개의 구조들이 사용되며, 일 구조는, 상기 액정 분자들이 적어도 서로 평행한 것으로서, 균일하거나 또는 비틀린 것이고, 다른 구조는 $\pm 180^\circ$ 의 비틀림에 의해 상기 일 구조와는 차이 나는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 37

제 1항에 있어서,

상기 디스플레이의 상기 열 전극들에, 기생 화소 펄스들의 실효전압을 프리데릭스 전압치 이하로 감소시키도록 조절되는 파라미터들을 가지는 전기 신호를 인가하도록 설계되어, 상기 어드레싱의 기생 광학 효과들을 감소시키는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 38

제 1항에 있어서,

제어된 전기적 신호들을 상기 디스플레이의 행 전극들 및 열 전극들에 각각 인가할 수 있는 수단을 포함하고,

상기 수단은, 열 전압 인가 시간과 같거나 또는 이보다 긴 지연 만큼 일시적으로 시프트되는 유사한 행 신호들을 통해, 다수의 행들을 동시 어드레싱하는 데 적합한 수단을 포함하고,

상기 행 어드레싱 신호들은, 제1 기간에서, 상기 행의 모든 화소들의 앵커링을 파괴하고, 그 후 제2 기간에서, 어드레싱된 행을 구성하는 상기 화소들의 최종 상태를 결정할 수 있는 적어도 하나의 전압 값을 가지고,

이 최종 상태는, 대응하는 열들에 인가되는 상기 전기적 신호들 각각의 값들에 종속되는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 39

제 1항에 있어서,

기울기가 상승하는 엷지들, 바람직하게는 $0.1 \text{ V}/\mu\text{s}$ 부터 $0.005 \text{ V}/\mu\text{s}$ 까지의 기울기를 갖는 기울기가 상승하는 엷지들을 가지는 제어 신호들을 생성하고 상기 제어 신호들을 상기 매트릭스 디스플레이의 화소들 각각에 인가할 수 있는 어드레싱 수단을 가지는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치.

청구항 40

두 기관 중 하나 상에 위치한 행(row) 전극들, 상기 두 기관 중 다른 하나 상에 위치한 열(column) 전극들 및 상기 두 기관 사이에 위치한 네마틱 액정 분자들을 가지는 두 기관으로서, 상기 행 전극들 및 열 전극들은 각각의 수직한 방향을 가지고 그 교차점에서 화소들의 매트릭스를 정의하고 상기 행 및 열 전극들은 상기 행 및 열 전극들 상에 증착된 앵커링 층들 및 상기 네마틱 액정 분자들에 적용되는 상기 기관들에 수직한 전기장을 생성하는 전기적 제어 신호들을 수신하고, 상기 앵커링 층들은 상기 네마틱 액정 분자들의 앵커링 정렬 방향을 정의하는, 두 기관을 포함하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 장치를 이용한 디스플레이 방법으로서,

상기 열 전극들 상에 동시에 열 신호들을 인가하는 동안에 행 상의 선택 신호의 인가는 선택된 행의 각 화소의 최종 상태를 결정하고, 그러한 선택 신호를 각 행 상에 연속하여 인가하는 것은 디스플레이의 각 행을 연속적으로 선택하는 것을 가능하게 하고, 두 쌍안정 상태들 중 적어도 하나로의 변이는 상기 앵커링 정렬 방향과 평행한 변위 방향으로 상기 액정의 변위에 의해서 이루어지고, 상기 앵커링 정렬 방향은 상기 행 전극들의 방향에 평행하지 않아서, 상기 행 전극들 상의 전기적 신호들을 이용하여 상기 디스플레이의 다수의 화소들을 어드레싱

하는 단계는 상기 변위 방향으로 인접한 2개의 화소들을 동시에 전환하지 않는 디스플레이 방법

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 액정 디스플레이에 관한 것이다.

[0002] 더욱 상세하게는, 본 발명은, 쌍안정 네마틱 액정 디스플레이에 관한 것이다. 본 발명은, 특히 앵커링 파괴를 가지는 쌍안정 네마틱 액정 디스플레이에 적용된다. 여기서, 상기 앵커링 파괴의 2개의 안정된 구조들은, 대략 180° 비틀림 만큼 다르다.

배경기술

[0003] 쌍안정 네마틱 액정 장치들 몇몇은 이미 제안되어 있다.

[0004] 그 중 하나는, 특히 본 발명이 적용되는 것으로서, "BiNem"으로 알려져 있는 것이다.

[0005] 쌍안정 네마틱 액정 디스플레이, 앵커링 파괴를 가지는 쌍안정 네마틱, 상기 앵커링 파괴의 2개의 안정된 구조들은, 180° 비틀림 만큼 다른데, 이는 "BiNem" 디스플레이로 지칭되고, 문서 [1] 및 [2]에 기술되어 있다.

[0006] 이러한 프로세스에 따라, BiNem 디스플레이는, 2개의 유리판들로부터 형성된 2개의 기판들 사이에 배치되어 있는 키랄화된 네마틱 액정 층을 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 2개의 유리판들 중 하나는 "마스터" 판 MP로, 다른 하나는 "슬레이브" 판 SP로 지칭된다. 상기 기판들 상에 각각 배치되어 있는 행 및 열 전극들 EL은, 전기적 제어 신호들을 수신하고, 또한 그들의 표면에 수직한 전기장이 상기 네마틱 액정에 적용되도록 허용한다. 앵커링 층들 ALs 및 ALw은, 상기 전극들 상에 증착된다. 상기 마스터 판 상의 상기 액정 분자들의 앵커링 ALs는 견고하고 약간 기울어져 있는 반면, 상기 슬레이브 판 상의 앵커링 ALw은 약하고 편평하거나 또는 극미하게 기울어져 있다.

[0007] 2개의 쌍안정 구조들이 획득될 수 있다. 이들은 ±180° 비틀림 만큼 서로 다르고, 또한 기하학적으로는 양립할 수 없다. 이 중 하나는, 균일하거나 또는 약간 비틀린 구조로서 U 구조라 지칭되고, 다른 하나는, 비틀린 구조로서 T 구조라 지칭된다. 상기 네마틱의 자연적 피치는, U 와 T 상태들의 에너지가 실질적으로 같아지도록, 대략 셀 두께의 1/4과 동일하도록 선택된다. 전기장이 없을 때, 이보다 낮은 에너지를 갖는 다른 상태는 존재하지 않는다. 즉, U 와 T 상태들은, 실제 쌍안정성을 보여준다. 높은 전기장에서는, H라 지칭되는, 거의 동종리간드성 구조가 획득된다. 상기 슬레이브 표면 상의 분자들은, 해당 표면에 인접한 판에 직교하고, 상기 앵커링은 "파괴된"으로 언급된다. 상기 전기장이 차단될 때, 상기 셀은, 쌍안정적인 U 및 T 상태들 중 어느 하나로 변환된다(도 1 참조). 사용된 제어 신호들이 상기 마스터 판에 인접한 액정의 강한 흐름을 유도할 때, 상기 마스터 판과 상기 슬레이브 판 사이의 유체역학적 결합이 상기 T 구조를 유도한다. 이러한 경우가 아니라면, 상기 U 구조는, 약한 앵커링의 가능한 기울어짐의 도움을 받아, 탄성적 결합에 의해 획득된다. 이하에서, 전기장이 차단되었을 때, BiNem 스크린 소자의 "전환"이 상기 동종리간드성 상태 (앵커링 파괴)를 지나 U 또는 T의 2개의 쌍안정 상태들 중 하나로 변경되는 상기 액정 분자들에 의해 발생하는 것임을 알 수 있을 것이다.

[0008] 상기 슬레이브 판 SP 와 상기 마스터 판 MP 사이의 유체역학적 결합 [6]은, 상기 액정의 점성에 종속된다. 전기장이 턴오프될 때, 상기 마스터 판 MP 상에 앵커링된 상기 분자들의 평형 상태로의 복귀는, 해당 판 주변에

흐름을 생성한다. 상기 점성은, 이 흐름이 $1\mu s$ 이하의 시간에서 상기 셀의 전체 두께에 걸쳐 확산되도록 한다. 만약 상기 흐름이 상기 슬레이브 판 SP 주변에서 상당히 강하다면, 그 곳에 있는 상기 분자들은 상기 T 구조를 유도하는 방향으로 기울어진다. 즉, 상기 2개의 판들 상에서 반대 방향으로 회전하게 된다. 상기 슬레이브 판 SP 주변의 분자들의 평형 상태로의 복귀는, 상기 흐름에 대한 2번째 원동력이다 - 이것은, 상기 T 구조로의 화소의 동질적인 통과를 돕고 강화한다. 따라서, 장 내의 H 구조로부터 T 구조로의 변이는, 흐름 및 이로 인한 상기 마스터 판 MP 상의 분자들의 앵커링이 기울어지는 방향으로의 상기 액정의 변위 덕분에 획득된다 (도 2 참조).

[0009] 상기 2개의 판들 사이의 탄성적 결합은, 인가된 전기장이 분자들을 상기 판들에 수직인 방향을 향하도록 하고자 하더라도, 장 내의 H 구조 내에 있는, 상기 슬레이브 판 SP 주변의 분자들에 미세한 기울기를 제공한다. 이것은, 상기 마스터 판 MP 상의 기울어진 강한 앵커링이, 인접한 분자들을 기울어진 채 유지하고자 하기 때문이다. 상기 마스터 판 MP 주변의 기울어짐은, 상기 액정의 방향 탄성에 의해 상기 슬레이브 판 SP으로 전달된다. 즉, 해당 판 상의 상기 앵커링의 강도, 및 상기 슬레이브 판 SP의 기울어짐은, 상기 분자들의 기울어짐을 증가시킨다 [7]. 상기 장을 턴오프했을 때, 유체역학적 결합이, 상기 슬레이브 판 SP 주변의 분자들의 과잉 기울어짐을 극복하기에 충분하지 않은 경우, 2개의 판들 주변의 분자들은, 동일한 방향으로 회전됨으로써, 평형 상태로 복귀한다. 즉, 상기 U 구조가 획득된다. 이러한 2개의 회전들은, 동시에 일어난다 - 이들은, 반대 방향으로의 반작용 흐름을 유도한다. 총 흐름은 0가 된다. 그러므로, 상기 H 구조로부터 U 구조로의 변이 동안, 상기 액정의 전체적 변위는 없다.

[0010] BiNem 디스플레이는, 보통 상기 마스터 및 슬레이브 기판들 상에 증착되어 있는 수직 전도 밴드들의 교차점에 생성된 $n * m$ 화소들로부터 형성된 매트릭스 스크린이다. 멀티플렉싱 신호들의 적용은, 행 및 열 신호들의 조합에 의해, 상기 매트릭스의 $n * m$ 화소들의 파일 상태를 선택하는 것을 가능하게 만들어 준다. 행 선택 시간 동안 상기 화소에 적용된 전압은, 펄스를 형성하는데, 이것은 처음에는 상기 앵커링을 파괴하고, 그 후, 2번째 위상에서, 상기 화소의 최종 구조를 결정한다. 일반적으로, 상기 2번째 위상 동안, 필요하다면, 적용되는 전압은 상기 비틀린 T 구조를 유도하는 데 충분한 전압 강하를 야기시키도록 갑자기 제거되거나, 또는 천천히 가능하다면 단계적으로 떨어뜨려서, 균일한 구조 U를 생성한다. 전압 강하의 속도를 결정하는 화소 전압의 일탈은 일반적으로 작다. 이것은 화상 정보를 포함하고 있는 "열" 멀티플렉싱 신호들이라 불리는 것에 의해 생성된다. 상기 앵커링을 파괴하기 위한 화소 전압의 변위는, 이보다 높다. 이것은, 상기 화상의 내용에는 독립적인, "행" 멀티플렉싱 신호들이라 불리는 것에 의해 생성된다. 이하에서는, "행" 신호들을 적용하기 위한 디스플레이의 전극들을 행 전극들이라고 하고, "열" 신호들을 적용하기 위한 전극들을 열 전극들이라 한다. 상기 멀티플렉싱 신호들을 적용함으로써, 연속적으로 상기 스크린의 행 각각을 스캔하고 동시에 상기 선택된 행의 화소 각각의 상태를 결정하는 열 신호들을 적용하는 것에 의해, 행의 모든 화소들의 구조를 선택하는 것이 가능하게 된다.

[0011] 광학적으로 상기 2개의 상태들 U 및 T는, 매우 다르고 또한 흑백 화상들이 100 보다 더 큰 대비로 디스플레이 되는 것을 허용한다.

[0012] **종래 기술에 따라 생성된 BiNem 디스플레이의 한계들**

[0013] 어떤 환경 하에서, 전환 결합들은, 본 발명 이전의 종래 기술에 따라 생성된 흑백 BiNem 쌍안정 디스플레이에서 실험적으로 관찰된다.

[0014] 화소들의 고배율 확대 관찰은, 때때로 상기 화소들의 엷지들 주변의 기생 구조들의 존재를 보여준다. 상기 엷지 현상은, 화소들의 전환, 상기 화상들의 정의, 및 그들의 대비를 크게 손상시킬 수 있다.

[0015] 게다가, 디스플레이가 멀티플렉싱되었을 때, 우수한 화상 균일성을 획득하는 것은 어렵다. 상기 디스플레이의 표면 상의 임계 전압들의 분산은 때때로, 상기 멀티플렉싱 신호들에 의해 허용된 조정 정도를 초과한다.

[0016] **어드레싱된 화소 전환 결합들에 대한 실험적 연구**

[0017] 본 발명은, 상기에서 기술된 결합들의 제1 관찰에 기초한 심화 연구로부터 나온 이하의 실험들에 기인한다.

[0018] 공개문헌 [1]에 의해 제안되었던 것들과 유사한 몇몇의 BiNem 디스플레이들이 상기 엷지 현상들의 원인을 확인하고 그에 대한 해결책을 찾기 위해, 제시되었다. 두 종류의 테스트 매체들이 제시되었는데, 하나는 $4 * 4$ 화

소들을 처리하는 것이고, 다른 하나는 160 * 160 화소들을 처리하는 것이다.

[0019] **종래 기술에 따라 생성된 4행 * 4열 BiNem 디스플레이에 대한 설명**

[0020] 옛지 현상들을 연구하기 위해 생성된 첫번째 BiNem 디스플레이는, 유리판들로부터 형성된 2개의 기관들 사이에 배치된, 키랄화된 네마틱 액정 층을 포함하여 구성된다. 상기 기관들 각각에 배치되어 있는 행 전극들 L1, L2, L3, 및 L4 과, 열 전극들 R1, R2, R3, 및 R4는, 전기적 제어 신호를 수령하고 상기 표면들에 수직한 전기장이 상기 네마틱 액정에 적용되는 것을 허용한다. 앵커링 층들은, 상기 전극들 상에 증착되어 있다. 상기 마스터 판 상의 액정 분자들의 앵커링은, 강하고 또한 약간 기울어져 있는 반면, 상기 슬레이브 판 상의 액정 분자들의 앵커링은, 약하고 편평하다.

[0021] 일반적으로, 이러한 앵커링 층들은, 상기 액정 분자들의 앵커링 및 방향을 결정하기 위해 브러싱되어 있다.

[0022] 이러한 BiNem 쌍안정 디스플레이는, 4개의 열 전극들 및 4 개의 행 전극들을 가지고 있는데, 이들 각각은 상기 마스터 판 MP (강한 앵커링) 및 상기 슬레이브 판 SP (약한 앵커링) 상에 배치되어 총 16개의 화소들을 정의한다. 상기 전극들의 폭은 대략 2 mm이고, 길이는 대략 10 mm이며, 2개의 전극들 사이의 절연간격은 대략 0.05 mm이다.

[0023] 상기 디스플레이는, 2개의 선형 편광기들 사이에 배치되어 있다. 전체 조립체는, 백라이트 장치를 이용해 투광시 관찰된다. 상기 편광기들의 축들은, 거의 교차되어 있고, 상기 앵커링 층들의 공통 배치 방향에 대해서 대략 45° 에 위치한다. 이러한 구성에 있어서, 상기 U (균일 또는 약간 비틀린) 구조의 광학적 투과는 높다 - 이것은 상태 내 (및 밝게 보임) 에 있는 것이다. 상기 T (비틀린) 구조의 광학적 투과는 낮다 - 이것은 상태 외 (및 어둡게 보임) 에 있는 것이다. 이러한 BiNem 디스플레이를 AB4라 지칭된다.

[0024] 종래 기술에 따른 상기 BiNem 디스플레이는, 상기 행 전극들에 평행한 방향으로 브러싱 처리했다 (상기 마스터 판 MP의 브러싱 방향은, 상기 슬레이브 판 SP의 브러싱 방향과 평행하지만, 서로 반대 방향을 향한다).

[0025] "평행" 브러싱을 갖는 AB4 BiNem 디스플레이는, 도 3에 도시된 바와 같이, 옛지 결합들의 초기 특성화를 위해 생성되었다. 이러한 디스플레이를 파라AB4라 지칭한다.

[0026] **종래 기술에 따라 생성된 4 * 4 BiNem 디스플레이의 전환**

[0027] 동시 어드레싱에 의한 화소 전환 (비멀티플렉싱 모드)

[0028] 상기 파라AB4 행 및 열 전극들은, 구동 전자 장치에 연결되어 있다. 제1 실시예에 있어서, 상기 디스플레이의 4개의 행들 R1, R2, R3, 및 R4 은, 모두 동일한 전위 V_R 에 연결되어 있고, 4개의 열들 C1, C2, C3, 및 C4 은, 모두 동일한 전위 V_C 에 연결되어 있다. 그 후 전위 차가 V_R 와 V_C 사이에 적용된다.

[0029] 상기 적용된 신호는, 도 4에 도시된 바와 같이, 지속시간 T_1 의 제1 앵커링 파괴 위상 동안의 상기 앵커링 파괴 임계 전압 상의 전압 레벨 V_1 , 및 적용되는 전압 V_2 에 따라 상기 T 구조 또는 U 구조 중 어느 하나를 유도할 수 있는, 지속시간 T_2 의 제2 선택 위상 동안의 전압 레벨 V_2 인 2개의 전압 레벨들을 갖는 제어 신호이다. 따라서, 이것은 멀티플렉싱 모드에서의 어드레싱에 대응한다.

[0030] 상기 제어 신호의 적용 후, 파라AB4의 16개의 화소들 전부는, 적용된 상기 전압 V_2 에 따라서, 상기 U 구조 (도 5a 참조) 또는 상기 T 구조 (도 5b 참조) 중 어느 하나로, 동시에 전환된다.

[0031] 도 5a에 도시된 상태 (U 상태)는, $V_1 = 15$ V, $V_2 = 9$ V, 및 $T_1 = T_2 = 1$ ms에서, 획득된다. 도 5b에 도시된 상태 (T 상태)는, $V_1 = V_2 = 15$ V, 및 $T_1 = T_2 = 1$ ms에서, 획득된다.

[0032] 멀티플렉싱 모드에서의 화상들의 관찰

[0033] 도 5에 도시된 바와 같이, 화소들은 전체 표면 상에서 균일하게 전환된다. 화소들의 완전한 T 전환은, 상기 액정의 변위가 상기 화소간 영역의 바로 근처에서 올바르게 발생한다는 것을 입증한다.

- [0034] 따라서, 어드레싱되지 않는 좁은 영역은, 상기 액정 플러스에 의한 관통에 방해가 되지 않는다. 이는 아마도 매우 작은 폭 (0.05 mm) 때문일 것이다. 반면에, 상기 액정은, 상기 T 어드레싱된 화소들에 의해 한 측면 상의 이동으로 설정된다.
- [0035] 멀티플렉싱 모드에서의 어드레싱에 의한 화소들의 전환
- [0036] 상기에서 생성된 파라AB4 디스플레이는, 제2 실험에서, 도 6에 예로서 도시되어 있는 (문서 [3]에 기술되어 있는 것과 유사한) BiNem을 위한 표준 멀티플렉싱 신호들을 생성하는 전자 회로에 연결되어 있다. 일 예에 있어서, 상기 열 신호 tc의 지속시간은, T₂와 동일하다. 상기 디스플레이의 4개의 행 전극들 R₁ 내지 R₄ 및 4개의 열 전극들 C₁ 내지 C₄ 각각은, 도 7에 대략적으로 도시되어 있는 전자 카드 EC의 8개의 채널들 중 하나에 연결되어 있다. 한번에 하나의 행이 선택된다. 열 선택 신호는, 이하의 순서, 즉, 행 R₄, R₃, R₂, 및 R₁의 순서로 상기 디스플레이의 4개의 행들에 연속적으로 인가된다: 상기 열 신호들은, 문서 [3]에 기술된 바와 같이, 상기 행 신호들 각각의 말단에 동일 시간에, 상기 디스플레이의 4개의 열 전극들에 동시에 인가된다. 그 후 화소들은, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 열들에 인가되는 전압들에 따라, U 또는 T 구조로 전환된다.
- [0037] 관찰의 편의상, 메모리 효과를 피하기 위해, 멀티플렉싱 신호들을 인가하기 전에 모든 화소들을 동시에 어드레싱함으로써, 상기 디스플레이는 초기 T 상태에 있게 된다.
- [0038] 상기 제어 신호 파라미터들은, 화소들의 최적 전환을 가능하게 하기 위해 조절된다.
- [0039] 도 8a에 도시된 (V_{1R} = 15 V, V_{2R} = 11 V, 및 V_c = -3 V 에서 획득되는) 전체 T 화상, 도 8b에 도시된 (V_{1R} = 15 V, V_{2R} = 11 V, 및 V_c = +3 V 에서 획득되는) 전체 U 화상, 또는 도 8c에 도시된 (V_{1R} = 15 V, V_{2R} = 11 V, 및 V_c = ±3 V 에서 획득되는) 9 개 T 화소들 및 7 개 U 화소들로 구성된 패턴인, 3개의 화상들이 디스플레이된다.
- [0040] 멀티플렉싱 모드에서의 전환 결함들의 분석
- [0041] 상기 디스플레이는, 이러한 3개의 화상들을 어드레싱한 후 관찰되고, T 화소들 중 소정 화소 상의 옛지 결함들의 출현에 주목한다.
- [0042] 상기 옛지 결함들은, 브러싱 방향으로 상기 화소의 옛지들을 따르는 기생 U 구조로 구성되어 있다. 이것들 모두는, U 어드레싱된 화소들에 인접한 상기 T 어드레싱된 화소들에 관련된 것이다. 상기 기생 U 구조는, 대략 0.1 mm (도 9 참조)의 길이로 상기 T 화소에 존재한다.
- [0043] U 화소들의 관찰은, 이것들이 다른 T 화소들에 인접한 T 화소들이 아니며, 이에 영향을 주지도 않는다는 것을 보여준다.
- [0044] 고해상도 BiNem 디스플레이 상의 상기 결함들의 영향
- [0045] 상기에서 기술한 전환 결함은, 고해상도 쌍안정 디스플레이의 생성에 있어서는, 심각한 문제일 수 있다. 특히, 이것은, 칼라 BiNem 디스플레이의 동작을 방해한다. 이는, 칼라 디스플레이가 동일한 해상도의 흑백 디스플레이보다 3배 많은 기본 화소들을 가지고 있고, 또한 표준 시판 제품에 있어서 이를 구성하는 상기 기본 화소들의 짧은 측이, 종종 0.1mm 보다 작기 때문이다. 이러한 화소에 있어서, 상기 옛지 결함의 크기는, 전체 화소의 크기와 동일하게 되는데, 이것은 용납되기 어렵다.
- [0046] 종래 기술에 따라 생성된 160 * 160 BiNem 디스플레이의 전환
- [0047] 종래 기술에 따라 생성된 160행 * 160열 BiNem 디스플레이에 대한 설명
- [0048] 160행 * 160열의 정의를 갖는 BiNem 디스플레이는, 보다 작은 화소들 상의 전환 결함의 크기를 평가하도록 생성된다. 본 장치의 (상기 슬레이브 판 상의) 상기 행 전극들 Er의 폭은, 대략 0.3 mm 이고, 그 길이는 대략 55 mm 이며, 2개의 전극들 사이의 절연은 대략 0.015 mm 이다. (상기 마스터 판 상의) 상기 열 전극들 Ec의 치수

는 Er과 동일한 특성(폭, 길이, 절연)을 가진다. 브러싱 방향은, 상기 행 전극들과 평행하다. 상기 마스터 및 슬레이브 판들의 브러싱 방향은, 평행하지만, 서로 반대 방향을 향한다.

[0049] 상기 디스플레이에는, 반사 모드로 - 상기 T 구조는 "온" 상태 (밝게 보임)인 반면, 상기 U 구조는 "오프" 상태 (어둡게 보임)를 나타냄 - 동작하기 위해서, 후방 반사장치, 전방 편광기, 및 전방 조명 장치가 마련되어 있다.

[0050] 160 행 신호들 및 160 열 신호들을 전달하기에 적절한 구동 전자 장치가 구비됨으로써 상기 장치가 완성하고, 또한 상기 디스플레이가 멀티플렉싱 모드에서 어드레싱될 수 있게 된다.

[0051] 멀티플렉싱 모드에서 160 행 * 160 열 BiNem 디스플레이의 상기 전환 결함들의 분석

[0052] 상기 경우에 있어서, 고배율 확대 하에서의 화소들의 관찰은, 엣지 결함들의 존재를 보여주었다.

[0053] 이러한 엣지 결함들은 또한, 브러싱 방향으로, U 어드레싱된 화소에 인접하는 T 어드레싱된 화소들 모두의 좌측 및 우측 엣지들을 따르는 기생 U 구조를 포함하여 구성된다(도 10 참조). 이러한 결함은, 멀티플렉싱 모드에서만 나타나고, 열들이 번짐 경향을 가지고 제대로 윤곽이 정의되지 않았다는 시각적 인상을 준다. 상기 기생 U 구조는, 0.08 mm 정도로 연장되어 있다.

[0054] **종래 기술에 따라 생성된 BiNem 디스플레이에서의 상기 전환 결함들의 원인에 대한 이론적 연구**

[0055] 많은 연구, 조작, 및 실험 후, 발명자들은, 상기 액정의 유체역학적 흐름의 방향으로, 화소들의 좌우 경계들을 따라 상기 T 구조를 선택할 때 상기에서 기술된 억제물, T 상태로 전환될 때 화소의 경계들에서의 액정의 변위의 빠른 계동 때문인것으로 해석해 왔다.

[0056] 배치 방향으로 이동되는, 화소의 엣지에서의 액정의 흐름은, 동일한 구조로 동시에 전환되지 않는 인접 영역들에 의해 방해받는다. 이러한 영역에 있어서, 상기 액정의 변위는 매우 작다. 화소 경계들에서 액정의 흐름의 감소는, 마스터 판과 슬레이브 판 사이의 유체역학적 결합을 감소시키고, 액정의 흐름이 너무 약해 상기 T 구조로 전환되지 못하는 화소의 이러한 영역들을 막는다.

[0057] 더욱 정확하게는, 전기장이 턴 오프될 때, 상기 T 구조가 획득된다. 상기 슬레이브 판 주위의 흐름은, 상기 앵커링에 의해 가해지는 반대방향의 유체역학적 전단 토크를 생성하고, 상기 앵커링에 의해 가해지는 것보다 큰 값을 가지게 된다. 이 때, 상기 앵커링의 탄성 토크는, 제로가 아니다 - 이것은, 장 하에서의 잉여 회전각에 대응하고, 상기 U 구조를 유도하게 된다. 상기 유체역학적 전단은, 상기 슬레이브 판에 인접한 속도 기울기에 비례한다.

[0058] 도 11은, 시간 t 및 xyz 직교 기준 프레임에서의 상기 화소의 액정의 속도 v를 보여준다. 상기 마스터 및 슬레이브 판들은 xy 평면에 평행하고, 배치 방향은 x 방향에 있다. 상기 화소의 엣지는, x = 0에 의해 정의되는데, 이것은 화소가 음의 x 값들로 무제한으로 연장되어 있고, 상기 슬레이브 판 SP의 평면이 z = 0에 의해 정의되어 있고, 또한 상기 마스터 판 MP의 평면이 z = d (셀의 두께)에 의해 정의되어 있음을 가정한다.

[0059] 상기 속도는, 이하의 확산 식을 따른다:

$$\rho \frac{\partial v}{\partial t} = \eta \frac{\partial^2 v}{\partial z^2}$$

[0060] 여기서, η 는 액정의 점성도이고, ρ 는 액정의 밀도이다. $\eta \approx 0.1 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$ 이다. 또한 거리 $d \approx 1 \mu\text{m}$ 에 대한 한 판에서 다른 판까지의 속도 전파 시간 $\tau \approx 10 \text{ ns}$ 이다. 이 시간은, 상기 액정의 지향 시간에 비하면 절대적으로 무시할 수 있는 정도이다. 따라서, 상기 슬레이브 판 SP에 인접한 상기 속도 기울기 및 상기 유체역학적 전단 토크는, 오로지 상기 마스터 판 MP에 인접한 속도 v_0 에 대한 시간에만 종속하는 것으로 취급하는 것이 가능하다.

$$\frac{\partial V_e}{\partial z} = \frac{v_0}{d}$$

[0062]

[0063]

상기 마스터 판 주변의 속도가 임계 속도에 도달하거나 이를 초과할 때, 상기 화소의 중심은, 상기 T 구조로 전환된다. 그렇지 않으면, 상기 화소의 중심은, 상기 U 구조로 전환된다.

[0064]

상황은 상기 화소의 엣지에서 다르다. 이하에서는, 먼저, 흐름에 평행하게 위치하는 화소 엣지를, 이후에 흐름에 수직하게 위치하는 화소 엣지에 대해 살펴보기로 한다.

[0065]

상기 엣지가 흐름에 평행하게 위치하면, 상기 엣지에 인접하지만 해당 화소 외부에 있는 액정은 해당 엣지에 인접하지만 해당 화소 내부에 있는 흐름에 의해 구동된다. 반대로, 내부의 흐름은, 속도가 감소된다. 그러나, 상기 엣지에 수직하는 y 방향으로의 결합은, 상기 마스터 판으로부터의 흐름을 타는 z 방향으로의 결합과 같이 점성이 있다. 이러한 결합에 대한 식은, 라플라스 식으로서, 그 결과는, 상기 화소 내 및 두께 d, 즉 일 측 상의 마이크론에 가까운 폭을 가지는 밴드의 외부에서만 볼 수 있다. 보정 인자는, 상기 액정 점성도의 이방성, 및 상기 화소의 내부와 외부 사이의 분자들의 방향 차이 때문에 생긴다. 이 좁은 밴드에서, 상기 흐름은, 보다 약해지고, 또한 상기 T 구조는, 획득되기 어려워진다. 그러나, 상기 전극의 전기적 엣지 현상들 또는 기계적 방향 결합들은, 동일한 곳에 동일한 폭의 밴드로 존재한다. 이러한 현상들은, 라플라스 식의 해이기 때문에, 흐름 효율성의 감소를 저지할 수 있다.

[0066]

상기 흐름에 수직하게 위치하는 화소의 엣지를 따라, 화소에서 배출 또는 진입하는 물질의 흐름은, 상기 엣지의 일 측 상의 밴드 내의 상기 액정의 압축 또는 팽창에 의해서만 발생하게 된다. 이러한 제한은 시간에 따라 증가하여 상기 유리판들을 변형하기에 충분한 강도로 될 수 있다.

[0067]

상기 흐름의 제1 μs 는, 상기 구조의 전환을 결정한다. 실내 온도에서, 시뮬레이션은, 장이 턴 오프된 후 대략 10 μs 에, 상기 분자들은, 상기 T 구조를 부여하는 방향 또는 상기 U 구조를 부여하는 반대 방향으로 비가역적으로 비틀어지기 시작한다. 이러한 순서의 시간은, 상기 액정이 압축 때에만 - 상기 유리판들이 무제한적으로 견고하게 된 것으로 간주되기에 충분할 만큼 짧다. 이것은 또한 관성을 무시하기에 충분할 만큼 길다. 상기 속도 확산 식은, 이하와 같이 기록될 수 있다:

[0068]

$$\eta \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} + \chi \frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2} = 0 \quad \text{여기서,} \quad v = \frac{\partial \xi}{\partial t}$$

[0069]

여기서, η 는 액정의 점성도이고, χ 는 그 압축도이고, 및 ξ 는 높이 z에서의 액정층의 기본 전위이다. 경계 조건은 $z = 0$ 에서 $x = 0$ (속도는 상기 슬레이브 판 상에서 0이다). 화소 내의 상기 마스터 판 주변에서, $v = v_0$ ($z = d$ 및 $x < 0$)이고, 외부에서, $v = 0$ ($z = d$ 및 $x < 0$)이다. 상기 경계 조건의 기하학적 배열을 고려할 때, 상기 식의 해는, 2개의 변수에만 종속하고 이하의 형식이 된다:

[0070]

$$\frac{v}{v_0} = f\left(\frac{z}{d}, \frac{x}{x_0}\right) \quad x_0 = d \sqrt{\frac{\chi t}{\eta}}$$

[0071]

여기서, v_0 는, 임의의 수로서, 상기 마스터 판에 인접한 분자들의 회전에 의해 유도된 속도이다. x_0 는, x에 대한 비율이다. 도 12는, 엣지로부터의 거리의 함수로서 화소의 엣지의 속도를 나타낸 함수 $f(x/x_0)$ 를 도시한 것이다. 상기 속도는, 상기 마스터 판과 상기 마스터 판과 슬레이브 판 사이의 z에서의 9개의 위치에 대해 작성되어 있다. 상기 x/x_0 비율은, $-\sqrt{2}$ 부터 $\sqrt{2}$ 까지이다. $\eta/\chi = 0.1$ ns인 종래의 액정에 대하여, 시간 $t = 5 \mu s$ 에서 셀이 두께 $d = 1 \mu m$ 를 가지면, 그래프의 엣지들은 $\pm 300 \mu m$ 가 된다. 화소에 있어서, 300 μm 에서 속도는 화소 중심의 속도와 같아지고 상기 슬레이브 판으로부터의 거리에 비례하는 것을 유지한다. 상기 엣지로부터 -100 μm 에서, 상기 슬레이브 판에 인접한 속도는, 25% 감소된다. 상기 기울기는, 동일한 비율로 감소되고, 상기 T 구조로의 전환은 불가능해질 것이다. 상기 마스터 판에 의해 생성된 화소의 엣지 우측의 속도는, 임의의 순간에 반으로 된다. 화소의 엣지로부터 외측으로 100 μm 에는, 쿠에트 흐름이 있다. 상기 속도의 부호는, 속도 프로파일에 포함되어 있지 않다 - 화소에서 배출되는 흐름은, 화소로 진입하는 것과 동일한 효과를 가진다.

- [0072] 결론적으로, 상기 마스터 판 상의 분자들의 하강이 전환을 야기시키는 동안, 이들의 이동은 상기 흐름에 수직하는 화소들의 엣지들을 따라 대략 폭 100 μm 의 밴드를 제외한 상기 슬레이브 판에 전부 전달된다.
- [0073] 등방성인 것으로 취급되는 점성도를 나타내는 이러한 간단한 예에서, 상기 식들은 선형이다. 보다 복잡한 문제의 해는, 상기 단순 해들을 모두 가산하는 것에 구성될 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 2개의 화소들이 상기 x 축을 따라 배치되어 있고 상기 H 구조로부터 상기 T 구조로 동시에 전환될 때; 화소간 거리가 100 μm 보다 작기 때문에, 상기 T 구조로의 전환은, 2개의 대면하는 엣지들의 주변에서 획득된다. 이러한 예는, 상기 브러싱 방향 D_2 과 행 전극들의 방향 D_1 이 일치하는 상기의 실험들에서, - U 밴드가 나타나지 않으며, 동시에 상기 T 상태로 전환되는 동일한 행 상의 2개의 화소들 사이에서 - 발견된다.
- [0075] 효과적인 실제 예들은, 이들이 절연되어 있거나 또는 상기 흐름 방향으로 뒤따르는 화소가 동시에 상기 U 구조로 전환될 때, 상기 T 구조로의 화소의 전환에 대응한다. 도 12의 곡선은, 인접하는 화소에서의 어떠한 흐름도 존재하지 않기 때문에, 상기 슬레이브 판 SP에 전달되는 속도가 문제되는 화소의 엣지에 비해 반으로 된다는 것을 보여준다. 전기적 신호가 화소의 중간을 전환하게 하기 위해 조절되면, 그 엣지는, 상기 U 구조로 진행하게 될 것이다. 이러한 예는, - 상기 실험들에서, U 밴드가 나타나는, 동시에 전환되는 동일 행 상의 U 화소에 인접하는 상기 T 화소의 엣지에서 - 발견된다. 상기 브러싱 방향 D_2 과 행 전극들의 방향 D_1 이 일치하는 상기 2개의 실험들에서, 상기 밴드의 존재가 이해될 것이다. 이러한 배치는, 공통 행 전극을 공유하는 화소들이 동시에 어드레싱되기 때문에, 동일한 액정 흐름에 의해 어드레싱되는 동안 인접한 화소들의 결합을 선호한다.
- [0076] **그레이 레벨들의 생성에 대한 영향**
- [0077] 이 예는 다른 장점도 보여준다: 화소들이 독립적으로 동작되면, 상기 T 구조로의 화소의 일부분의 전환을 위해, 상기 전기적 신호를 조절하는 것이 가능하고, 이로써, 상기 화소의 전환된 표면의 점진적인 변화에 의해 그레이 톤들을 획득하는 것이 가능해진다. 상기 마스터 판 MP 상의 속도 임계치 바로 위에서는, 상기 엣지들을 따르는 대략 0.1 mm 밴드는 상기 U 구조로 전환되는 한편, 상기 화소의 중심은, 상기 T 구조로 전환된다. 상기 임계치 훨씬 위에서는, 전체 화소가 상기 T 구조로 전환될 것이다.
- [0078] 상기 H 구조가 느슨해질 때, 상기 T 구조는, 상기 전단, 나아가 상기 액정 변위의 속도가 소정의 임계치를 초과하는 곳 어디서든지 획득되는 것을 볼 수 있다.
- [0079] 그레이 레벨을 가지는 디스플레이의 경우, 화소의 전체 면적에 대한 상기 T 구조가 차지하는 면적의 비율에 의해 정의되는 화소 각각의 최종 광학 상태는, 스크린의 화소들 각각에 대해 정확하게 제어될 수 있는 것이 중요하다. 그렇지 않으면, 주어진 그레이 레벨에 대한 화상의 디스플레이의 균일성은, 아쉬움이 남을 것이다 (다시 말해, 실제로 사용가능한 개별적인 그레이 레벨들의 수는, 감소할 것이다).
- [0080] 평행 배치의 경우, 상기 액정의 변위는, 행들, 상기 마스터 판 MP의 전극들을 따라 발생한다. T 상태를 부여하는 변위 속도는, 상기 흐름 방향 내의 인접 화소가 상기 T 상태로 전환되기 위해 어드레싱될 때, 영향받지 않는다는 것을 알 수 있었다. 그러나, 이러한 속도는, 상기 U 상태로 전환되기 위해 어드레싱되는 가능한 인접 화소들의 경계에서 임계값 이하에서는 국부적으로 감소된다.
- [0081] 이상으로부터, 평행 배치에 있어서 균일한 그레이 레벨들을 획득하는 데 어려움이 즉시 발생하게 된다. 즉, 해당 행의 모든 화소들이 동일한 T 구조로 어드레싱되어야 하는데, 그렇지 않으면, 상기 U 상태로 어드레싱되어야 하는 화소의 경계 주변의 기생 U 영역의 존재 때문에, 그레이 레벨을 가져야 하는 U 화소에 인접하는 T 화소의 전환 상태에 결합이 생기게 된다.
- [0082] 이러한 제한은, 그레이 레벨을 갖는 디스플레이에 있어 수용될 수 없는 것이 명백하다. 따라서, 평행 배치를 갖는 BiNem 디스플레이는, 그레이 레벨을 갖는 디스플레이, 적어도 작은 화소들(예를 들어, 1 mm 보다 작은 측면들을 갖는 화소들), 상기 화소의 엣지를 따라 상기 기생 U 구조의 영역이 큰 경우에 적합하지 않다.
- [0083] 발명의 목적
- [0084] 본 발명의 제1 목적은, 쌍안정 디스플레이 장치의 성능을 향상시키는 데 있다.
- [0085] 본 발명의 제2 목적은, 그레이 레벨을 획득하기 위한 새로운 쌍안정 디스플레이 장치를 제안하는 데 있다.
- [0086] 상기의 두가지 결과는, 그레이 레벨이 디스플레이될 수 있고, 또한 그레이 레벨을 갖는 디스플레이가 필요하지

않는 경우에 흑색 및 백색의 디스플레이 품질을 개선시킬 수 있는 새로운 수단을 사용함으로써 획득된다.

[0087] 특히, 이러한 새로운 수단은, 전환에 영향을 줄 수 있는 엣지 현상을 감소시킴으로써, 멀티플렉싱된 쌍안정 디스플레이가 어드레싱되는 경우, 화소들의 광학 특성을 크게 향상시킬 수 있다. 상기 새로운 수단은 또한, 해당 디스플레이에 의해 표현되는 화상들에 영향을 주는 비균일한 결함들을 크게 감소시키도록 해 준다. 이에 더하여, 상기 새로운 수단은, 제어된 그레이 레벨이 전체 디스플레이 상에서 균일하게 획득될 수 있도록 한다.

발명의 상세한 설명

[0088] 본 발명의 다른 측면들, 목적들, 및 장점들은, 첨부된 도면 및 상세한 설명에 의해 명백해질 것이다. 첨부된 도면들은, 본 발명을 한정하지 않는 예들을 도시하고 있다.

실시예

[0137] **본 발명의 기초**

[0138] 종래 기술의 내재적 단점을 완화하기 위해, 본 발명은, 2개의 쌍안정 상태들 중 적어도 하나로써 변이가 장치의 표면들에 평행한 액정의 변위에 의해 발생하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치에 있어서, 상기 디스플레이의 복수의 소자들을 어드레싱하기 위한 시스템을 포함하고, 이로써 상기 물질의 흐름 방향으로 인접한 2개의 소자들이 동시에 전환되지 않아, 화소 엣지들에서 상기 흐름을 보다 잘 제어할 수 있는 것을 특징으로 하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이 장치를 제안한다.

[0139] 본 발명의 다른 장점들을 갖는 측면에 따라:

[0140] - 상기 장치의 어드레싱된 행들은, 상기 액정의 흐름 방향에 대해 기울어져 있다. 바람직하게는, 이 방향에 수직한다;

[0141] - 상기 액정 분자들의 지향 방향은, 상기 어드레싱된 행들에 대해 기울어져 있다. 바람직하게는 이들에 수직한다;

[0142] - 상기 분자들의 지향은, 브러싱 작업; 편광 하에서 활성화되는 폴리머층; 진공에 의해 증착되는 지향 필름; 그레이팅으로 구성된 균으로부터 선택된 수단 중 어느 하나를 이용하여 획득된다; 또한

[0143] - 상기 장치는, BiNem 디스플레이 타입이다 (그러나, 이것은 또한 구조들 사이에 전환을 제공하는 유체역학적 효과들을 이용하는 액정 디스플레이라면 어떠한 것이라도 적용될 수 있다).

[0144] 본 발명의 또 다른 장점들을 갖는 다른 측면에 따라, 본 발명에서 청구하고 있는 장치는, 상기 액정 변위의 크기를 제어하고, 상기 화소들 각각의 2개의 안정 상태들 중 하나의 정도를 점진적으로 제어하여, 상기 화소들 각각에서 제어된 그레이 레벨들을 생성하기에 적합한 제어 신호들을 적용할 수 있는 수단을 포함한다.

[0145] 상기에서 언급한 수단은, 복수의 제어 신호 파라미터들, 특히 열 신호들의 전압 레벨 및/또는 그것의 지속시간 및/또는 위상을 변조하는 것에 의해 동작될 수 있다.

[0146] 본 발명은 또한, 2개의 쌍안정 상태들 중 적어도 하나로써 변이가 장치의 표면들에 평행한 액정의 변위에 의해 발생하는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 장치를 이용한 디스플레이 방법에 있어서, 전기적 신호들을 이용해 상기 디스플레이의 복수의 소자들을 어드레싱하는 단계를 포함하고, 이로써 상기 장치는, 상기 물질의 흐름 방향으로 인접한 2개의 소자들이 동시에 전환되지 않는 것을 특징으로 하는 디스플레이 방법에 관한 것이다.

[0147] 본 발명은, 도 13 이하의 도면을 고려하여, 더욱 상세하게 설명되어질 것이다.

[0148] 상기에서 기술된 바와 같이 BiNem의 경우, 물질 흐름 방향으로 인접한 2개의 소자들이 동시에 전환되는 것을 막기 위한 수단은, 상기 디스플레이의 행 전극들의 방향(이는, 동시에 전환되는 화소들을 정의한다)으로부터 액정 분자들의 방향(이는 상기 흐름 방향을 정의한다)을 구별하는 것이다.

[0149] 행 전극들의 방향과 현저하게 다른 브러싱 방향에 의해 특징지어지는, 본 발명에 따른 BiNem 디스플레이들의 다양한 모델들이 생산된다.

[0150] 상기 행 전극들의 방향에 대해 90° 로 브러싱된 BiNem 디스플레이

[0151] (도 3에 도시된) 제1 실시예와 유사한 4행 * 4열 디스플레이는, BiNem 일반 기술로 지칭되는 것을 이용해 제조

된다. 상기 브러싱 방향 D_2 와 상기 행 전극들의 방향 D_1 사이의 각도는, 90° 로 설정된다. 이러한 디스플레이는 도 13에 도시되어 있다. 마스터 판에 대한 브러싱 방향과 슬레이브 판에 대한 브러싱 방향은 동일하다.

[0152] 이러한 새로운 타입의 BiNem 디스플레이는, "직교 BiNem 디스플레이"로 지칭된다. 본 발명에 따라 생성된 AB4 디스플레이는, 도 13에 직교AB4로 명명되어 있다.

[0153] 상기 직교AB4 디스플레이는, 제1 실험 장치에 대한 것과 동일한 전자 장치 DE에 연결되어 있다. 이후 멀티플렉싱 모드가 어드레싱된다.

[0154] 멀티플렉싱 모드에서 화상들의 관찰

[0155] 상기 디스플레이가 이전과 동일한 광학 장치에 배치되어 있을 때, 상기 동일한 3개의 화상들이 어드레싱 후 관찰된다.

[0156] 이 때, 모든 T 화소들 상의 엡지 결함들의 존재(도 14 참조)가 관찰된다.

[0157] 도 14a는, $V_{1R} = 15\text{ V}$, $V_{2R} = 11\text{ V}$, 및 $V_c = -3\text{ V}$ 에서 획득된, 16개의 T 화소들에 대응한다.

[0158] 도 14b는, $V_{1R} = 15\text{ V}$, $V_{2R} = 11\text{ V}$, 및 $V_c = +3\text{ V}$ 에서 획득된, 16개의 U 화소들에 대응한다.

[0159] 도 14c는, $V_{1R} = 15\text{ V}$, $V_{2R} = 11\text{ V}$, 및 $V_c = \pm 3\text{ V}$ 에서 획득된, 8개의 T 화소들과 8개의 U 화소들에 대응한다.

[0160] 멀티플렉싱 모드에서의 전환 결함들의 분석

[0161] 상기 엡지 결함들은, 상기 모든 T 화소들의 브러싱 방향(상기 행들의 방향에 대하여 상하 방향)으로 상기 엡지들의 일 측 상에 일반 길이 0.1 mm로 연장되어 있는 기생 U 구조로 구성되어 있다(도 15 참조). 상기 U 화소들은 영향받지 않는다.

[0162] 균일하고 제어된 시각적 표시가 획득되므로, 상기 엡지 현상이 인접하는 화소들의 전환들에 독립적인 모든 T 화소들에 영향을 미친다는 사실은, 종래 기술보다 우세한 것이다. 게다가, 상기 행 신호로부터 상기 엡지 현상을 상관없게 하는 것은, 그레이 감소 동안 모든 화소들 상에 U 및 T의 비율을 동일하게 제어할 수 있는 가능성을 열어놓게 된다.

[0163] 상기 행 전극들의 방향에 대해 45° 로 브러싱된 BiNem 디스플레이

[0164] 본 실시예에 있어서, 45° 각도는 상기 브러싱 방향 D_2 및 상기 행 전극들의 방향 D_1 사이에 도입된다. 이 장치는, 도 16에 대략적으로 도시되어 있다.

[0165] 상기 디스플레이는, 처음 장치에 대한 것과 동일한 전자 장치 DE에 연결되어 있고, 멀티플렉싱 모드에서 어드레싱된다.

[0166] 멀티플렉싱 모드에서의 화상들의 관찰

[0167] 유사한 방법으로 획득된 화상들이 도 17에 제공되어 있다. 엡지 결함들의 큰 감소가 관찰된다.

[0168] 도 17a는, $V_{1R} = 15\text{ V}$, $V_{2R} = 12\text{ V}$, 및 $V_c = -3\text{ V}$ 에서 획득된, 16개의 T 화소들에 대응한다.

[0169] 도 17b는, $V_{1R} = 15\text{ V}$, $V_{2R} = 12\text{ V}$, 및 $V_c = +3\text{ V}$ 에서 획득된, 16개의 U 화소들에 대응한다.

[0170] 도 17c는, $V_{1R} = 15\text{ V}$, $V_{2R} = 12\text{ V}$, 및 $V_c = \pm 3\text{ V}$ 에서 획득된, 9개의 T 화소들과 7개의 U 화소들에 대응한다.

[0171] 멀티플렉싱 모드에서의 전환 결함들의 분석

[0172] 상기 엡지 결함들은, 모든 T 어드레싱된 화소들의 브러싱 방향을 따라 배치된 2개의 코너들에 영향을 미친다(도

18 참조).

[0173] 상기 결합들은, 0.1 mm 보다 작은 일반 지름을 갖는 기생 U 구조로 구성된다. 이러한 결합들의 면적은, 상기 처음 장치에서 관찰된 것보다 훨씬 작다.

[0174] **본 발명의 기하학적 장점**

[0175] 예를 들어, 종래 기술의 "좌우" 방향이 아닌, 상기 열들에 대한 "상하" 방향으로 상기 엷지 현상을 편이시키는 것은, 칼라 디스플레이와 같은 경우에 있어서, 상기 디스플레이의 화소들이 "상하" 방향으로 최대의 크기를 가질 때, 이러한 엷지 현상을 최소화할 수 있게 해준다.

[0176] 이러한 기하학적 장점의 원리는, 3개의 부분화소들 (R, G, B)로 분할되어 있고 290 μm 측면들을 가지는 백색 네모 화소에 대하여, 도 19에 도시되어 있다. 상기 엷지 현상은, 본 예에서 각 엷지를 따라 대략 30 μm인 것으로 예상된다.

[0177] "평행" 디스플레이로 지칭되는 종래 기술에 따른 디스플레이에 있어서, 상기 엷지 현상이 상기 화소의 폭의 1/2 보다 커지자마자, 여기서는 흑색으로 표시된, 상기 기생 U 구조가 전체 화소를 침범한다(도 19a 참조) - 상기 화소의 T 상태로의 변이는, 불가능하게 된다.

[0178] "직교" 디스플레이로 지칭되는 본 발명에 따른 디스플레이에 있어서, 상기 기생 U 구조(흑색으로 도시됨)는, 상기 T 구조에 비해 매우 작은 비율을 유지하게 된다. 따라서 상기 T 구조는, 상기 화소의 매우 큰 부분에서 획득될 수 있다(도 19b 참조).

[0179] **동작점의 선택에 있어서의 장점**

[0180] 광학 상태 또는 T 구조의 비율인, 전기광학적 기준 곡선은, 도 4에 도시된 바와 같이 전압 V_2 의 함수로서, 상기 BiNem 디스플레이에 대해 정의될 수 있다(문서 [3] 참조). 도 20에 도시된 이러한 기준 곡선은, 상기 디스플레이를 멀티플렉싱하는 데 사용되는 파라미터들에 대한 정보를 제공한다.

[0181] 상기 곡선은, BiNem 디스플레이가 "좌측" 동작점(행 멀티플렉싱 신호의 전압, V_2 가 값 $V_2(L)$ 에 할당되어 있음) 또는 "우측" 동작점(행 전압 $V_2(R)$) 중 하나에서 멀티플렉싱될 수 있음을 나타낸다.

[0182] 상기 2개의 동작점들 $V_2(L)$ 및 $V_2(R)$ 의 일측 또는 타측 상의 전압 V_2 를 각각 변경하는 것에 의해, T 구조의 비율은 100% 와 0% 사이에서, 또는 0%와 100% 사이에서 각각 빠르게 변한다는 것을 당업자라면 알 수 있을 것이다.

[0183] 상기 "좌측" 동작점은, 이론적으로는 언제나 바람직하다. 왜냐하면, 이것은 상기 디스플레이 균일성을 개선하고(임계 전압 분산에 있어서의 감소 및 기술기에 있어서의 개선), 스크린 깜빡임을 감소시키고(상기 열 전압들을 감소시키는 것에 의함), 또한 상기 행 전압들 중 하나가 감소되도록 허용하기 때문이다. 그러나, 이것은, 종래의 BiNem 디스플레이에서는 실제로 이용될 수 없다.

[0184] 실험들은, 직교 BiNem 디스플레이에 있어서, 이러한 동작점이 완전히 사용될 수 있음을 보여준다. 이것은, 상기에서 기술된 개선들로부터 이득을 받을 수 있다는 것을 의미한다.

[0185] **그레이 레벨들의 제어에 있어서의 장점**

[0186] 실험적으로, 본 발명은 행 전극들의 방향에 대해 소정 각도, 예를 들어 상기 방향에 대해 90° 또는 60° 로 브러싱된 BiNem 디스플레이 상에, 그레이 레벨들을 가지고 잘 제어된 방식으로 화소들을 전환하는 것을 가능하게 해 준다.

[0187] **종래 기술에 따른 그레이 레벨들의 생성**

[0188] 문서 [8]은, 본 발명 이전의 종래 기술의 상태에 따라서, 화소에 인가되는 전압을, 제어되는 동일한 화소 내의 U 및 T 에 비례하여 변조하는 것에 의해, 그레이 레벨들을 생성하는 방법을 기술하고 있다. "평행" 어드레싱에

의해서는, 중간 광학 상태에 놓인 화소들은, 다수의 인접한 U 및 T 미소영역들을 보여준다는 것이 실험적으로 발견되었다.

[0189] 도 21 및 도 22의 사진들은, 종래 기술에 따른 160 * 480 BiNem 디스플레이에 대한 구동 전압을 이용한 이러한 미소영역들의 변형을 보여준다("평행" 브러싱도 포함). 도 21은, 열 전압의 값이 변경되는 경우에 대응하고, 도 22는, 열 전압의 지속시간이 변경되는 경우에 대응한다. 사용되는 어드레싱 신호들은, 도 6에 도시된 도표에 지시된 바와 같이, 보통 3 단계 신호들이다. 도 21 및 도 22 내의 사진에 대응하는 값들은, 표 I 및 II에 각각 주어져 있다.

표 1

[0190] 화소 신호 파라미터들 (도 21 참조)

V_{IR} : 18 V	V_{2R} : 11.2 V	V_c : -0.4 에서 -2 V
T_1 : 1 ms	T_2 : 1 ms	T_c : 1 ms

표 2

[0191] 화소 신호 파라미터들 (도 22 참조)

V_{IR} : 18 V	V_{2R} : 8.6 V	V_c : -3 V
T_1 : 1 ms	T_2 : 1 ms	T_c : 100에서 500 μ s

[0192] 도 21 및 22 내의 사진들은, 주어진 화소에 대하여, V_c 가 감소할 때 T 구조의 평균 비율은 증가하지만, T 구조 미소영역들의 중심은, 상기 화소 내부에 무작위로 배치되어 잔존한다는 것을 보여준다. 작은 미소영역들의 다수의 존재는, 획득된 그레이 상태의 장기적 안정성에는 좋지 않다.

[0193] 본 발명에 따른 그레이 레벨들의 생성

[0194] 이와 달리, 본 발명에 따른 직교 어드레싱의 경우, 화소는, 직선벽에 의해 분리되어 있는 T 영역과 U 영역의, 2개의 영역들을 포함하여 구성된다. 상기 영역들의 큰 크기는, 최적 안정성을 제공한다. 이러한 경계는, 상기 화소로 이동하여, 그레이 레벨들의 집합을 결정한다. 이것은, 인가되는 신호들을 이용해 화소 내부의 유체역학적 흐름을 제어하는 것에 의해 획득된다. 본 발명에 따른 그레이 레벨들을 생성하는 방법은, 상기 유체역학적 효과를 제어하는 것에 의하는데, 이것을 "커튼 효과"로 지칭하기로 한다. 어떤 경우에 있어서, 상기 효과는, 단지 한 면으로부터가 아니라, 2개의 대향면들로부터 전파된다.

[0195] 이러한 현상은, 액정 디스플레이 분야에 있어서 고유한 것이다. 이것은, 적어도 셀의 구조 및 화소의 구조가 동일하고 균일한 한, 기지의 액정 효과로 인해, 화소의 축적에 있어서 동일한 구조에 본 명세서에서 기술된 BiNem 디스플레이의 측면들이 부여되기 때문이다.

[0196] 이러한 점에서 볼 때, 본 발명의 내용에서 기술하는 현상은, 문서 [5]에 기술되어 있는 미소 구조들로 화소를 채우는 것에 의해 획득되는 그레이 레벨들과는 판이하게 다른 것이다. 이것은, 종래 방법에서는 의도적인 분산을 도입하여, 이것이 화소 또는 디스플레이의 구조적 소자들 중 어느 하나의 특성에 작용하기 때문이다.

[0197] 본 발명에 있어서, 화소는, 대략 2개의 영역들로 분리되는데, 각 영역은, 상기 2개의 구조들 중 하나에 의해 차지된다. 따라서, 상기 구조들을 분리하는 분리선들 또는 벽들의 길이는, 미소하지 않다. 이러한 상황은 상기 구

조들의 연장 및 상기 화소의 광학 상태의 탁월한 안정성을 획득하는 데 적합하다.

- [0198] 본 발명에 따라 "커튼 효과"에 의해 생성된 상기 디스플레이의 그레이 레벨들은, 상기 디스플레이의 복수의 제어 파라미터들을 변조하는 것에 의해 제어될 수 있다.
- [0199] 이러한 파라미터들은, 이하와 같다(도 23 참조):
- [0200] - 행 파라미터들: V_{1R} , V_{2R} (인가되는 전압들의 진폭) 및 T_1 , T_2 (인가되는 전압들의 지속시간);
- [0201] - 2개의 행 신호들 사이의 시간 T_R ;
- [0202] - 열 파라미터들:
- [0203] - 진폭 V_c (도 23a 참조),
- [0204] - 지속시간 T_c (도 23b 참조), 및
- [0205] - 위상 ΔT_c : 도 23c에, 상기 열 신호의 위상은, 상기 행 신호의 두번째 단계의 끝단 엣지와 상기 열 신호의 끝단 엣지 사이의 이동에 의해 정의되어 있다. ΔT_c 의 값은, 양이거나 음일 수 있다.
- [0206] 상기 파라미터 T_R (2개의 행 신호들을 분리하는 시간)은, 가변될 필요가 없지만, 최적화되어야 한다.
- [0207] 본 발명의 변형에 따라, 상기 행 신호는, 값 V_R 의 한 단계만을 포함한다. 상기 행 신호가 한 단계 신호인 상기 변형에 따라, V_R 은, 앵커링 파괴 임계 전압보다 크거나 작을 수 있다.
- [0208] 화상이 하나의 프레임에서 획득되는 바람직한 실시예에 따라, 상기 열 신호의 값 V_c 및/또는 상기 열 신호의 지속시간 T_c 및/또는 상기 열 신호의 위상 ΔT_c 을 변조하는 것에 의해, 단지 상기 열 신호만이 변화된다.
- [0209] 화소 신호에 대하여 본 발명에 따라 그레이 레벨들을 생성하는 원리는, 도 24에 도시된 바와 같이, 2개의 단계들(특별한 경우 $T_2 = T_c$)을 포함한다. 상기 예에 있어서, 상기 화소 신호는, 4개의 파라미터들, V_1 , V_2 (인가되는 전압들의 진폭), 및 T_1 , T_2 (인가되는 전압들의 지속시간)에 의해 특징지어진다.
- [0210] 멀티프레임 멀티플렉싱 모드에 있어서, 모든 화소 신호 파라미터들의 변조는, 프레임 단위로 이러한 신호들 중 몇몇을 변조하는 것에 수행된다.
- [0211] 단일 프레임 및 멀티프레임 모드에서 "커튼 효과"에 의해 그레이 레벨들의 제어를 테스트하기 위한 모델들이 생성된다.

[0212] **단일 프레임 모드에서의 본 발명에 따른 그레이 레벨들의 생성**

[0213] 상기 열 신호 파라미터들, 펄스의 진폭 또는 지속시간 중 어느 하나를 변조하는 것에 의해, 그레이 레벨들이 이하의 3개의 예들로 생성된다.

[0214] 90° 로 브러싱된 160 * 480 BiNem 디스플레이를 이용한 실험 설정

[0215] 행 전극들의 방향에 대해 90° 로 브러싱되어 있고, 160행 * 480열로 정의된 전형적인 디스플레이 모델이 생성된다. 따라서, 이것은, 상기에서 나타낸 용어에 따른 직교 BiNem 이다. 열 전극들의 폭은 대략 0.085 mm이고, 길이는 대략 55 mm이고, 열들 사이의 절연은 대략 0.015 mm이다. 행들의 폭은 대략 0.3 mm이고, 길이는 대략 55 mm이고, 행들 사이의 절연은 대략 0.015 mm이다. 기본 화소는 도 19b에 기술되어 있다. 브러싱 방향 D2는 행 전극들에 수직하다. 상기 디스플레이에는, 반사 모드, 즉 T 구조는 온 상태 (밝게 보임)를 나타내는 한편, U 구조는 오프 상태 (어둡게 보임)를 나타내는 모드에서 동작하기 위해, 후방 반사장치, 전방 편광기 및 전방 조명 장치가 마련되어 있다. 160 행 신호들 및 480 열 신호들을 전달하기에 적절한 구동 전자 장치가 구비됨으로써 상기 장치가 완성하고, 또한 상기 디스플레이가 멀티플렉싱 모드에서 어드레싱될 수 있게 된다.

[0216] 테스트 장치의 화소들은, 화소들 내에 존재하는 구조들의 관찰과 양립할 수 있는 확대 하에서 관찰된다.

[0217] 상기 디스플레이는, 표 III에 정의되어 있는 멀티플렉싱 신호들, 디폴트 파라미터들, 및 편위들에 의해 어드레싱된다.

[0218] 어드레싱 신호들은 일반적으로 3단계 신호들인데, 이것은 도 6에 도시되어 있다. 중간 단계는, 2번째 행 단계의 전압 V_2 에 있다. 이것의 지속시간은 2번째 행 단계의 시간 T_2 와 열 펄스의 시간 T_c 사이의 차이이다.

[0219] T_R 은 2개의 행 신호들 사이의 시간이다. 이것은, 본 발명에 따른 커튼 효과에 의해 그레이 레벨들을 획득하기 위해 최적화된다.

[0220] 선택된 파라미터 또는 파라미터들의 값 (예를 들어, 열 전압 V_c 또는 열 펄스의 지속시간 T_c) 각각에 대하여, 테스트 화상은 어드레싱된다. 다음으로, 상기 디스플레이의 선택된 영역에서 획득된 구조들이 관찰된다.

[0221] 열 전압 V_c 의 변조를 이용한 화소들의 관찰

[0222] 상기 열들에 인가되는 멀티플렉싱 전압 V_c 는, 0 V에서 -3.6 V사이에서 연속적으로 변하고(상기 화소 전압의 다른 파라미터들은 표 III에 주어지 있다), 전압 각각에 대해 획득된 광학 상태가 관찰된다. 결과는 도 25에 도시되어 있다.

표 3

[0223]

V_{1R} : 15 V	V_{2R} : 5.4 V	V_c : 0에서 -4 V	
T_1 : 950 μs	T_2 : 300 μs	T_c : 250 μs	T_R : 60 μs

[0224] 바람직한 실시예에 따라, 상기 화소들은 그레이 레벨들에 대해 어드레싱되기 전에, 주어진 상태, 예를 들어, T 상태로 미리 설정되어 있다(이하 참조).

[0225] 도 25는, T 구조 내의 화소들로부터 출발하여, 블라인드가 점진적으로 증가하는 것처럼, 즉 "커튼 효과"로, U 구조의 비율이 점진적으로 증가하는 것을 보여준다.

[0226] 열 전압의 변조에 의한 그레이 레벨들을 이용한 광학 반응

[0227] 도 25는, 그레이 레벨들의 비율을 재구성하는 90° 로 브러싱된 BiNem 디스플레이의 탁월한 성능을 보여준다.

[0228] 인가되는 열 전압 V_c 의 함수로서의 상기 디스플레이의 광학 반응은, 도 26에 도시되어 있다.

[0229] 이러한 연속적인 반응은, 상기 열 전압들 V_c 를 변조하는 것에 의한 그레이 레벨들을 갖는 멀티플렉싱된 BiNem 디스플레이의 생성에 특히 잘 적용된다.

[0230] 열 펄스들의 지속시간을 변조하는 것에 의한 상기 화소들의 관찰

[0231] 열 펄스들의 지속시간은 400 μs 부터 900 μs 까지 변한다.

[0232] 멀티플렉싱 신호들의 다른 파라미터들은, 표 IV에 지시되어 있다. T_R 은 2개의 행 신호들 사이의 시간이다. 이것은, 본 발명에 따른 커튼 효과에 의한 그레이 레벨들의 획득을 위해 최적화된다.

표 4

[0233]

V_{1R} : 15 V	V_{2R} : 6 V	V_c : -3 V	
T_1 : 950 μs	T_2 : 950 μs	T_c : 200 에서 900 μs	T_R : 60 μs

[0234] 열 지속시간을 변조하는 것에 의한 그레이 레벨들을 갖는 광학 반응

[0235] 다시, 그레이 레벨들의 비율이 획득된다: 상기 T (또는 U) 구조로 화소를 채우는 것은, 0부터 100% 사이에서 연속적으로 변화한다. 이러한 비율은, 도 27에 도시된 바와 같이, 인가된 열 펄스들의 지속시간에 의해 제어될 수 있다.

[0236] 상기 인가된 열 펄스들의 지속시간의 함수로서의 상기 디스플레이의 광학 반응 곡선은, 도 28에 도시되어 있다.

[0237] 이러한 연속적인 반응은, 멀티플렉싱된 BiNem 디스플레이가 상기 열 신호들의 지속시간을 변조하는 것에 의한 그레이 레벨들을 가지도록 생성될 수 있다.

[0238] 상기 멀티플렉싱 신호들에 사용되는 파라미터들은, 상기의 표 IV에 주어져 있다.

[0239] 60° 로 브러싱된 160 * 480 BiNem 디스플레이를 이용한 실험 설정 및 결과들

[0240] 테스트 장치는, 이전의 것과 동일한데, 차이는, 브러싱 방향이 90° 대신 60° 이라는 것이다.

[0241] 그레이 레벨들은, 이하의 관찰들이 보여주는 바와 같이, 이러한 디스플레이를 이용해 다시 획득될 수 있다.

[0242] 열들에 인가되는 멀티플렉싱 전압은, -1.2 V에서 -3.4 V 사이에서 연속적으로 변하고, 전압 각각에 대하여 획득된 광학 상태가 관찰된다. 이 결과는 도 29에 도시되어 있다.

[0243] 상기 멀티플렉싱 신호들에 대한 디폴트로 사용되는 파라미터들은 표 V에 주어져 있다. T_R은 2개의 행 신호들 사이의 시간이다. 이것은 본 발명에 따른 커튼 효과에 의한 그레이 레벨들을 획득하기 위해 최적화된다.

표 5

V _{1R} : 15 V	V _{2R} : 6.2 V	V _c : -3 V	
T ₁ : 950 μs	T ₂ : 450 μs	T _c : 250 μs	T _R : 60 μs

[0245] 행들 사이의 시간 T_R은, 이 경우 60 μs와 같은데, 이것은 상기 액정의 말단들에 존재하는 rms 전압을 감소시키기 위해 연장될 수 있다. 일반적으로, 이것은 대략 20 ms 까지의 범위를 가질 수 있는데, 이 이상에서는, 전체 디스플레이를 어드레싱하기 위한 시간이 너무 길어진다.

[0246] 변형: 두 단계 어드레싱

[0247] 액정 셀 파라미터들, 전압들 및 어드레싱 모드, 및 동작 온도는, BiNem 셀의 전환에 영향을 미칠 수 있는 다수의 인자들이다. 이러한 인자들의 값에 따라, "용이하게" 획득되거나 "어렵게" 획득될 수 있는 구조가 존재할 수 있다. 또는 빠르게 획득될 수 있는 "빠른" 구조와 천천히 획득되는 "느린" 구조가 존재할 수 있다. 예를 들어, 온도 인자에 의하면, 이것은 액정의 특성, 결국, 전환 특성에 에 나쁜 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.

[0248] 게다가, BiNem 셀을 T 상태로 전환하는 것은, 분자들의 배치 방향에 있어서 상기 액정의 변위와 관련된다. 이러한 전환은, 전환될 영역이 클수록 보다 용이하게 수행된다. 따라서, 다수의 행들의 동시 전환 (이하, "패킷" 전환이라 함) 또는 전체 디스플레이의 전환(이하, "총체" 전환이라 함)은, 행 단위의 전환에 비해 용이하다.

[0249] U 상태로의 전환에 있어서, 이것은 T 상태로의 전환보다 느리게 수행되고, 다수의 전압 유지와 전압 경사를 필요로 한다. 따라서, 다수의 행들의 동시 전환 ("패킷" 전환) 또는 전체 디스플레이의 전환("총체" 전환)을 수행하는 데 유리할 수 있다.

- [0250] 이러한 2개의 관찰의 조합은, 이하와 같은 두 단계의 BiNem 디스플레이 어드레싱을 지지한다.
- [0251] - "동시" 제1 단계, 여기서, 상기 디스플레이의 화소들은, "어려운" 또는 "느린" 구조로 패킷 전환되거나 또는 총체적으로 전환된다.
- [0252] - 제2 단계. 여기서, 전체 디스플레이는, "용이한" 또는 "빠른" 상태를 선택하도록 상기 디스플레이의 화소들을 전환하기 위해, 멀티플렉싱 모드에서 어드레싱된다.
- [0253] 본 발명에 따른 두 단계 어드레싱의 실시에는 도 30에 도시되어 있는데, 이는 T 상태로 상기 디스플레이를 설정하는 타입의 총체적 신호를 예로 들었다. 2개의 행, n 및 n+1은, 한정적이지 않은 예로 고려되지만, 그 원리는 전체 디스플레이로 일반화될 수 있다. 다수의 행들 (V_{ST} , τ'_P)에 동시에 인가되는 행 신호 V_{simul} 의 파라미터들은, 총체 모드 전환에 채택되고, 소정의 파라미터들로 변할 수 있다. 여기서, V_{simul} 은, 단지 하나의 단계를 가지지만, 또한 2개 또는 그 이상을 포함할 수 있다. 상기 멀티플렉싱 신호 파라미터들 (V'_{R1} ; V'_{R2} ; T'_1 ; T'_2 ; V'_c ; T'_c) 또한 채택되고, 상기 단순 멀티플렉싱 모드에서 사용된 것과는 다른 값들로 변경될 수 있다. 행 신호들, 여기서는 두 단계 신호들은 또한 복합단계 또는 단일 단계 신호들일 수 있다. 열 신호들은, 도 23에 도시된 바와 같이 진폭 변조, 시간 변조 또는 위상 변조될 수 있거나, 또는 2 또는 3가지 방법의 조합으로 변조될 수 있다.
- [0254] 본 발명에 따른 두 단계 어드레싱의 다른 실시에는, 도 31에 도시되어 있는데, 이는 U 상태로 상기 디스플레이를 설정하는 타입의 총체적 신호를 예로 들었다. 2개의 행, n 및 n+1은, 한정적이지 않은 예로 고려되지만, 그 원리는 전체 디스플레이로 일반화될 수 있다. 다수의 행들 (V_{su1} ; V_{su2} ; τ''_P)에 동시에 인가되는 행 신호 V_{simul} 의 파라미터들은, 총체 모드 전환에 채택되고, 소정의 파라미터들로 변할 수 있다. 상기 멀티플렉싱 신호 파라미터들 (V''_{R1} ; V''_{R2} ; T''_1 ; T''_2 ; V''_c ; T''_c) 또한 채택되고, 상기 단순 멀티플렉싱 모드에서 사용된 것과는 다른 값들로 변경될 수 있다. 행 신호들, 여기서는 두 단계 신호들은 또한 복합단계 또는 단일 단계 신호들일 수 있다. 열 신호들은, 도 23에 도시된 바와 같이 진폭 변조, 시간 변조 또는 위상 변조될 수 있거나, 또는 2 또는 3가지 방법의 조합으로 변조될 수 있다.
- [0255] 본 발명에 따른 두 단계 어드레싱의 또 다른 실시에는, 도 32 및 도 33에 도시되어 있는데, 여기서, 상기 멀티플렉싱 신호들은 단일 단계 신호들이다. 열 신호들은, 도 23에 도시된 바와 같이 진폭 변조, 시간 변조 또는 위상 변조될 수 있거나, 또는 2 또는 3가지 방법의 조합으로 변조될 수 있다. 도 33에서, U 상태로 설정되기 위한 신호 V_{simul} 은 경사진 형식으로 되어 있다.
- [0256] 어려운 구조로 간주되는 동시 전환은, P 행들의 "패킷 전환"에 의해 발생될 수 있다. 그 후 멀티플렉싱 모드에서 어드레싱되고, 상기 디스플레이의 모든 행들이 어드레싱될 때까지, 다음 P 행들의 패킷이 총체적으로 어드레싱되고 멀티플렉싱된다.
- [0257] 어려운 구조로 간주되는 동시 전환은 또한, 상기 디스플레이의 모든 행들에 대해 총체적으로 완료될 수 있는데, 보통 수행되는 것과 같이, 그 후 멀티플렉싱 모드에서 모든 행들이 어드레싱된다.
- [0258] 도 30에 도시된 두 단계 어드레싱의 제1 예는, 이하의 같다:
- [0259] - 제1 단계:
- [0260] 이하의 파라미터들(표 VI 참조)을 가지는 동시 총체적 타입의 신호(상기 디스플레이의 모든 행들이 동시에):

표 6

[0261]

V_{ST}	τ'_P
25 V	5 ms

- [0262] - 제 2단계:

[0263] Vc의 변조: 본 발명에 따른 "커튼 효과"에 의한 그레이 레벨들을 생성하기 위해, 표 VII에 기술된 멀티플렉싱 타입의 어드레싱

표 7

[0264]

V_{R1} : -20 V	V_{R2} : -7 V	V_c : 0 에서 -3 V	백색: $V_c = +3$ V
T_1 : 1 ms	T_2 : 1200 μ s	T_c : 1200 μ s	T_R : 100 μ s

[0265] 이 예에 있어서, 상기 그레이 레벨들은, V_c 의 음의 값들에서 획득되는데, 백색은, +3 V인 양의 값에서 획득된다.

[0266] 도 32에 도시된 두 단계 어드레싱의 제1 예는, 이하와 같다:

[0267] - 제1 단계:

[0268] 표 VI의 파라미터들을 가지는 동시 총체적 타입의 신호(상기 디스플레이의 모든 행들이 동시에):

[0269] - 제2 단계:

[0270] V_c 및 T_c 의 변조: 본 발명에 따른 "커튼 효과"에 의한 그레이 레벨들을 생성하기 위해, 표 VIII에 기술된 멀티플렉싱 타입의 어드레싱

표 8

[0271]

V_{R1} : -20 V	V_{R2} : 0 V	V_c : -3 V 에서 -5 V	
T_1 : 1 ms	T_2 : 0 ms	T_c : 0 에서 800 μ s	T_R : 50 μ s

[0272] 도 32에 도시된 두 단계 어드레싱의 제2 예는, 이하와 같다:

[0273] - 제1 단계:

[0274] 표 VI의 파라미터들을 가지는 동시 총체적 타입의 신호(상기 디스플레이의 모든 행들이 동시에):

[0275] - 제2 단계:

[0276] ΔT_c 의 변조: 본 발명에 따른 "커튼 효과"에 의한 그레이 레벨들을 생성하기 위해, 표 IX에 기술된 멀티플렉싱 타입의 어드레싱

표 9

[0277]

V_{R1} : -20 V	V_{R2} : 0 V	V_c : -5 V	ΔT_c : 0 에서 400 μ s
T_1 : 1 ms	T_2 : 0 ms	T_c : 600 μ s	T_R : 50 μ s

[0278] 도 33에 도시된 두 단계 어드레싱의 예는, 표 X에 대응하는 것이다.

표 10

[0279]

V_{SU}	τ_p	V_R	T	T_R	V_c
-20 V	1 ms	-23.5 V	50 μ s	10 ms	0에서 4 V

[0280]

이 경우, 멀티플렉싱 모드에서의 단일 단계 행 신호는 매우 짧고 (50 μ s), 행들 사이의 시간은 비교적 길다 (10 ms).

[0281]

획득된 구조들의 예는, 도 34에 도시되어 있다. 백색 제1 행은, 100% U ($V_c = 0$ V)이고, 흑색 제4 행은, 100% T ($V_c = 3$ V)이다. 또한 2개의 중간 행들은, 2개의 그레이 레벨들에 대응하는데, 이것은 그레이 1 ($V_c = 0.4$ V)과 그레이 2 ($V_c = 1$ V)이다. 이러한 어드레싱 모드는, 본 발명에 따른 "커튼 효과"를 획득하는 것이 가능함을 보여준다. 도 35는, 화소 전압 ($V_R - V_c$)의 함수로서의 광학 전달을 보여준다. 흑색과 백색 사이의 변조는, V_c 의 변형 4 V에서 획득된다.

[0282]

신호 V_{simul} 은, 양의 단극 신호, 음의 단극 신호, 또는 양극 신호일 수 있는데, 반드시 대칭적인 필요는 없다. 중요한 것은 정확한 파형이 아니라, 그 기능인데, 해당 기능은, 멀티플렉싱 신호들이 인가되기 전에 완전히 정의된 어떤 상태 (액정 구조)로 설정하기 위해, 상기 디스플레이의 행들을 총체적으로 또는 패킷 단위로 전환하는 것이다.

[0283]

행 신호들 사이의 시간 T_R 은, 다른 어드레싱 파라미터들의 함수로 최적화될 수 있는 인자이다.

[0284]

멀티프레임 모드에서 본 발명에 따른 그레이 레벨들의 생성

[0285]

90° 로 브러싱된 160 * 160 BiNem 디스플레이를 이용한 실험 설정

[0286]

이 모드는, STN 드라이버를 사용하는 것과 같이, V_c 를 직접 변조하는 것이 불가능한 경우에 유리한 예이다.

[0287]

본 실험에서는, 이전과 동일한 타입이지만, 160 * 160 네모 화소들을 포함하는 BiNem 디스플레이가 사용된다. 기본 화소의 크기는 290 μ m이다.

[0288]

멀티프레임 어드레싱 방법의 일반 원리

[0289]

그레이 레벨들을 생성하기 위해, 모든 어드레싱 신호들의 값은, 2개의 프레임들 사이에서 변형될 수 있다. n 그레이 레벨들을 획득하기 위해, 보통 n 프레임이 어드레싱되어야 한다.

[0290]

$V_{R1}(i)$, $T_1(i)$, $V_{R2}(i)$, $T_2(i)$, $V_c(i)$, 및 $T_c(i)$ 을 프레임 i에 연관된 행 및 열 신호들이라 하자. 또한 행간 시간 T_{IR} 도 고려해야 하는 파라미터이다. 이러한 모든 값들은, 원하는 그레이 레벨들을 생성하기 위해, 이론적으로 2개의 프레임들 사이에서 변형될 수 있다.

[0291]

바람직한 실시예에 따라, 화소들은, 그레이 레벨들을 위해 어드레싱되기 전에, 주어진 상태에 존재한다.

[0292]

"두 단계" 어드레싱의 변형은, 이후에 "동시" 제1 단계에 대응하는 프레임 1에 적용될 수 있다. 여기서, 상기 디스플레이의 화소들은, 패킷 단위로 또는 총체적으로 "어려운" 또는 "느린" 구조로 전환된다. 그 후의 프레임들은, 멀티플렉싱 모드에서 어드레싱된다.

[0293]

STN 드라이버가 열들에 사용될 때의 예

[0294]

이 경우, 0 V 및 고정된 $\pm V_c$ 값들에만 접근할 수 있다. 그러므로, 행 파라미터들은, 상기 그레이 레벨들을 획득하기 위해, 2개의 프레임들 사이에서 변할 수 있다. 예를 들어, 이러한 접근은, 행 m의 경우 이하일 수 있다:

- [0295] 프레임 1: 모든 화소들이 100% T로 전환된다;
- [0296] 프레임 2: 100% U가 될 상기 행의 모든 화소들이 (예를 들어, 열 신호 $-V_c$ 에서) U 상태로 전환된다. 다른 화소들은, 비동작 신호를 수령하여 100% T로 잔존한다;
- [0297] 프레임 3: 다음으로, 약간 낮은 비율, 예를 들어 80%의 U가 될 화소들이 어드레싱된다. 그레이 레벨들로 어드레싱될 보류 화소들, 즉 "채워지기 위해 보류된" 화소는 비동작 신호를 수령하는데, 이것은 이들의 T 상태를 확증하게 된다. 교정된 비율의 U (여기서는, 100% U)를 갖는 "이미 채워진" 화소들 또한 비동작 신호를 수령한다; 및
- [0298] 프레임 4: 다음으로, 낮은 비율, 예를 들어 60%의 U가 될 화소들이 어드레싱된다. "채워지기 위해 보류된" 화소는 비동작 신호를 수령하는데, 이것은 이들의 T 상태를 확증하게 된다. 교정된 비율의 U (여기서는, 100% U 및 80% U)를 갖는 "이미 채워진" 화소들 또한 비동작 신호를 수령한다.
- [0299] 그리고, 0% 전에 가장 낮은 비율의 U를 가지는 화소들이 어드레싱될 때까지 프레임 단위로 계속된다.
- [0300] n 프레임들의 경우, (n-2) 그레이 레벨들과, 백색 및 흑색이 있게 된다.
- [0301] 이러한 어드레싱 모드는, 3개의 그레이 레벨들, 흑색 및 백색, 즉 5개의 프레임들에 대하여, 도 36에 도시되어 있다. 본 예에 있어서, 열 전압은, 0, $+V_c$, 및 $-V_c$ 의 값들을 가질 수 있고, 지속시간 T_c 는 고정되어 있으며, 파라미터들 V_{R1} , V_{R2} , T_1 , T_2 은, 원하는 그레이 레벨들을 획득하기 위해, 각 프레임에서 변화될 수 있다. 행 전압들은, 본 실시예에서 음이다.
- [0302] 동작 모드는, 이하의 같다:
- [0303] 프레임 1: 먼저, 모든 화소들이 총체적으로 T 상태로 전환된다. 주어진 프레임 i에 대하여:
- [0304] - 대응하는 그레이 레벨로 어드레싱될 화소는, 열 상에 $-V_c$ 를 가지고, 또한 $V_{R1}(i)$, $V_{R2}(i)$, $T_1(i)$, $T_2(i)$ 의 채택된 값들을 가진다;
- [0305] - 상기 프레임에 대응하는 상태에 관련없는 "채워지기 위해 보류된" 화소들은, 100% T 상태를 확증하는 비동작 신호로 어드레싱된다. 이 비동작 신호는, 예를 들어 동일한 행 파라미터들 $V_{R1}(i)$, $V_{R2}(i)$, $T_1(i)$, $T_2(i)$ 및 이들 열 상의 $+V_c$ 값을 신호 처리하기 위한 것이다; 및
- [0306] - 1부터 i-1의 프레임들에 의한 U 상태에 있는 "이미 채워진" 화소들은, 더 이상 변형되지 않는다 - 이들은 비동작 신호를 수령한다. 이 신호는, 도 36의 예에 있어서, 동일한 행 파라미터들 $V_{R1}(i)$, $V_{R2}(i)$, $T_1(i)$, $T_2(i)$ 에서 열 상에 $+V_c$ 값을 다시 가진다. "이미 채워진" 화소들을 위한 비동작 신호의 다른 타입은, $-V_c$ 일 수 있다(이하의 도시 실험에 참조). 여기서, 설명되지 않은 원인 때문에, U 상태에서처럼 모든 것이 발생하는데, 총체 모드를 제외하고, 상기 T 상태로의 복귀는 불가능해진다.
- [0307]
- [0308] 테스트 장치를 이용한 실험 구현
- [0309] 도 36에 도시된 어드레싱 모드는, 6개의 그레이 레벨들, 백색 및 흑색, 즉 총 8개의 프레임들을 획득하기 위해, 160 * 160 BiNem 디스플레이에 적용된다. 이하의 표 XI는, 각각의 프레임 i에 대하여, 이하에 적용되는 다양한 전압들 및 지속시간들의 값들이 제공한다:
- [0310] - 프레임 i를 위한 행에: $V_{R1}(i)$, $V_{R2}(i)$, $T_1(i)$, 및 $T_2(i)$;
- [0311] - 해당 프레임에 연계된 그레이 레벨로 설정되고자 하는 화소들을 위한 열에: $-V_c$;
- [0312] - "채워지기 위해 보류된" 화소를 위한 열에: 비동작 신호 $+V_c$; 및
- [0313] - "이미 채워진" 화소들을 위한 열에: 비동작 신호 $-V_c$.
- [0314] 프레임 1은 총체적 100% T (백색) 설정에 제공된다. 그 후 멀티플렉싱 모드에서, 이하의 프레임들은, 화소들이 U로 "채워진다".
- [0315] 프레임 2는, 최종 상태가 100% U (흑색)인 화소들을 설정하는 데 제공된다.

[0316] 프레임 3은, 어두운 그레이 등에서 가장 밝은 그레이까지 어드레싱될 화소들에 제공된다.

[0317] 본 예에 있어서, 상기 그레이 레벨들은, 먼저 V_{R2} 의 값을 변화시키고, 이후에 가장 밝은 그레이 레벨들의 경우 지속시간 T_1 을 감소시키는 것에 의해 획득된다.

[0318] 물론, 이러한 멀티프레임 모드에서, 화소 전압 파라미터들의 변형들 내에서 다양한 조합들이 가능하다.

표 11

[0319] 8개 프레임 모드에서 화소들에 인가되는 전압에 대한 파라미터들의 예

	VR1 (V)	T1 (ms)	VR2 (V)	T2 (ms)	Tc (ms)	그레이 Vc (V)	"보류" Vc	"이미 채워진" Vc
프레임1 (100%T): 백색	-20	10	0	0	0	0	0	0
프레임2 (100%U): 흑색	-20	3	-12	1.2	1.15	-4	+4	-
프레임3: 어두운 그레이1	-20	3	-11	1.2	1.15	-4	+4	-4
프레임 4: 그레이 2	-20	3	-10.4	1.2	1.15	-4	+4	-4
프레임 5: 그레이 3	-20	3	-10	1.2	1.15	-4	+4	-4
프레임 6: 그레이 4	-20	3	-9.6	1.2	1.15	-4	+4	-4
프레임 7: 그레이 5	-20	2	-9.6	1.2	1.15	-4	+4	-4
프레임 8: 밝은 그레이 6	-20	1.2	-9.6	1.2	1.15	-4	+4	-4

[0320] 도 37은, 이상에서 기술된 모드에서 어드레싱되는 160 * 160 BiNem 디스플레이를 보여주는데, 백색 네모 및 그레이 레벨에 대응하는 톤을 갖는 네모 사이에서 각 행들이 교대하는 체크보드 및 또한 기재된 8개의 레벨들에 대응하는 네모들의 확대가 도시되어 있다. 여기서, 모든 화소들 내의 U 및 T의 비율이 매우 균일하게 제어됨을 알 수 있다. 도 38은, 효과를 보다 잘 보여주기 위해, 몇몇의 화소들의 확대를 보여준다. 상기 2개의 구조들 사이의 경계의 직선 특성에 주목한다. 도 39는, 그레이 레벨 각각에 연계된 광학 반응을 보여준다.

- [0321] 본 예에 있어서, "커튼 효과"는, 양측 엷지들이 아닌, 하나의 엷지를 따라서만 보여짐에 주목해야 한다(도 38 참조). 이러한 실험에 있어서, 스캔은, 유체역학적 흐름 방향으로 수행된다(도 2 내지 40 참조). 이것은 90° 로 브러싱된 BiNem 디스플레이에, 하나는 상기 유체역학적 흐름과 동일한 방향이고, 다른 하나는 상기 유체역학적 흐름에 대한 반대 방향인, 2개의 가능한 스캔 방향이 있기 때문이다. 상기 스캔이 상기 흐름에 대한 반대 방향으로 수행되면, 상기 "커튼 효과"는 양측 엷지들을 따라 보여지고(도 41 참조), 상기 그레이 레벨들은, 특히 어두운 그레이들에서, 제어하기가 더 어려워진다. 따라서, 단일 "커튼 효과"를 획득하기 위한 바람직한 스캔 방향이 존재하는 것이다 - 상기 바람직한 스캔 방향은, 상기 유체역학적 흐름의 방향과 동일하다.
- [0322] 물론, 본 발명은, 기술된 특정 실시예들에 한정되지는 않으며, 본 발명의 개념에 따라 다양한 변형들로 확장될 수 있다.
- [0323] 특히, 본 발명은, 문서 [3]에서 교시된 단서들의 응용을 포함할 수 있다. 특히:
- [0324] - 앵커링 파괴를 가지는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 장치를 어드레싱하기 위한 장치. 상기 장치는, 상기 디스플레이의 열 전극들에, 상기 기생 화소 펄스들의 rms 전압을 프리데릭스(Freederiks) 전압 이하의 값까지 감소시키기 위해 채택되는 파라미터들을 갖는 전기적 신호를 인가하도록 설계된 수단을 포함한다. 이로써, 상기 어드레싱의 기생적 광학 효과들을 감소시킨다;
- [0325] - 열 신호의 끝단이 행 펄스의 끝단과 동기화되는 장치;
- [0326] - 상기 열 신호의 지속시간이 상기 행 펄스의 전압 유지 지속시간보다 작은 장치;
- [0327] - 상기 열 신호의 지속시간이 상기 행 펄스의 최근 전압 유지 지속시간의 1/2인 장치;
- [0328] - 상기 열 신호가 구형파의 형태인 장치;
- [0329] - 상기 열 신호가 경사진 형태인 장치;
- [0330] - 상기 열 신호가, 최대 전압에 도달할 때까지 선형적으로 증가하다가 그 후 상기 행 펄스의 끝단과 동기화되어 0으로 떨어지는 경사진 형태인 장치;
- [0331] - 인가된 각 전기 신호가 제로 평균치를 정의하도록 조정되는 장치;
- [0332] - 행 신호 및 열 신호 각각이 동일한 구성이지만 반대 극성을 가지는 2개의 연속 부분조립체들을 포함하는 장치;
- [0333] - 상기 행 신호들 및 상기 열 신호들의 극성이 화상의 변화 각각에서 역전되는 장치;
- [0334] - 화소 각각에 인가되는 신호들이 반대 극성의 2개의 연속 부분조립체들을 가지는 방식으로, 공통 전압이 행 신호들 및 열 신호들의 유용한 성분들에 인가되는 장치; 및
- [0335] - 유리에 증착된 트랜지스터들을 이용하여, 예를 들어, 문서 [9]에 기술된 것과 같이, 화소들의 전환을 독립적으로 제어하는, 능동 매트릭스 타입의 장치.
- [0336] 본 발명은 또한, 문서 [4]에서 교시된 단서들의 응용을 포함할 수 있다. 특히:
- [0337] - 앵커링 파괴를 가지는 쌍안정 네마틱 액정 매트릭스 디스플레이를 전기적으로 어드레싱하기 위한 장치. 상기 장치는, 제어된 전기적 신호들을 상기 디스플레이의 행 전극들 및 열 전극들에 각각 적용할 수 있는 수단을 포함하고, 상기 열 전압들을 인가하는 데 필요한 시간과 같거나 이보다 큰 지연 만큼 일시적으로 오프셋되는 유사한 행 신호들을 이용하여, 다수의 행들을 동시에 어드레싱할 수 있는 수단을 포함한다. 상기 행 어드레싱 신호들은, 제1 기간에서, 행의 모든 화소들의 앵커링을 깰 수 있고, 제2 기간에서 상기 어드레싱된 행들을 보상하는 화소들의 최종 상태를 결정할 수 있는 적어도 하나의 전압 값을 포함한다. 이 최종 상태는, 대응하는 열에 인가되는 상기 전기적 신호들 각각의 값에 따른다;
- [0338] - $\tau_c \leq \tau_D < \tau_L$ 인 장치. 여기서, τ_D 는, 2개의 행 신호들 사이의 시간 편이를 나타내고, τ_L 은, 적어도 하나의 앵커링 파괴 위상 및 하나의 구조 선택 위상을 포함하는 행 어드레스 시간을 나타내고, 또한 τ_c 는, 열 신호의 지속시간을 나타낸다;
- [0339] - 동시에 어드레싱된 행 x 를 어드레싱하기 위한 시간이 $\tau_L + [\tau_D(x-1)]$ 인 장치. 여기서, τ_D 는, 2개의 행 신호들 사이의 시간 편이를 나타내고, τ_L 은, 적어도 하나의 앵커링 파괴 위상 및 하나의 구조 선택 위상을 포함하는

행 어드레스 시간을 나타낸다.

- [0340] - 일시적으로 중첩되는 관계에 있는, 동시에 어드레싱되는 열들은, 인접 행들인 장치;
- [0341] - 일시적으로 중첩되는 관계에 있는, 동시에 어드레싱되는 열들은, 공간적으로 이격되어 있는 행들인 장치;
- [0342] - 지속시간 $\tau_L = j\tau_D$ 의 행 신호를 제공하는 것에 의해, 동시에 인가되는 2개의 연속 행 신호들을 τ_D 만큼 시간 편이시키는 것에 의해, 또한 동시에 인가되는 행 신호들의 연속 블록들을 τ_L 만큼 편이시키는 것에 의해, i 모듈로 j 행들, 즉 행들 $i, i+j, i+2j$, 등을 동시에 어드레싱할 수 있는 수단을 포함하는 장치;
- [0343] - 시간 편이 τ_D 를 이용해 행 단위로, x 연속 행들이 동시에 어드레싱되는 장치. 행 각각에 대응하는 열 신호들은, 순차적으로 매 τ_D 마다 보내진다. 또한 행 신호 각각은, 적어도 $\tau_L = x\tau_D$ 와 같은 전체 지속시간을 가진다;
- [0344] - $(i+x)$ 번째 행에 대한 행 신호의 시작은, i 번째 행의 행 신호의 끝에 동기화되는 장치;
- [0345] - 행 신호들이 대칭성을 보이지 않는 장치;
- [0346] - 신호들이 프레임 대칭성을 보이는 장치;
- [0347] - 행 신호들의 극성이 화상 p 로부터 다음 화상 $p+1$ 까지 역전되는 장치;
- [0348] - 행 신호들의 극성 및 열 신호들의 극성이 화상 p 로부터 다음 화상 $p+1$ 까지 역전되는 장치;
- [0349] - 2개의 연속 행 신호들의 극성이 역전되는 장치;
- [0350] - 2개의 연속 행 신호들의 극성 및 2개의 연속 열 신호들의 극성 각각이 역전되는 장치;
- [0351] - 소정 시간에 어드레싱되는 행들의 수가 적어도 $x_{opt} = \lceil \tau_L / \tau_D \rceil$ 의 정수 부분과 동일한 장치. 여기서, τ_D 는, 2개의 행 신호들 사이의 시간 편이를 나타내고, τ_L 은, 적어도 하나의 앵커링 파괴 위상 및 하나의 구조 선택 위상을 포함하는 행 어드레스 시간을 나타낸다;
- [0352] - 신호들이 행 대칭성을 보이는 장치;
- [0353] - 행 신호 각각이, 반대 극성을 각각 나타내는 2개의 인접 연속 시퀀스들을 포함하는 장치;
- [0354] - 열 신호가 2개의 시퀀스들로 분리되어 있는 장치. 상기 시퀀스의 끝단은, 연관된 행 신호의 제1 시퀀스 및 제2 시퀀스의 끝단과 각각 동기화된다. 상기 열 신호의 2개의 시퀀스들의 극성은 또한 역전되어 있다;
- [0355] - 열 신호의 끝단이 연관된 행 신호의 제2 시퀀스의 끝단과 동기화되어 있는 장치;
- [0356] - 2개의 연속하는 행 신호들의 극성이 역전되어 있는 장치;
- [0357] - 2개의 연속하는 행 신호들 및 2개의 연속하는 열 신호들의 극성 각각이 역전되어 있는 장치;
- [0358] - 소정 시간에 어드레싱되는 행들의 수가 적어도 $x_{opt} = \lceil 2\tau_L / \tau_D \rceil$ 의 정수 부분과 동일한 장치. 여기서, τ_D 는, 2개의 행 신호들 사이의 시간 편이를 나타내고, τ_L 은, 적어도 하나의 앵커링 파괴 위상 및 하나의 구조 선택 위상을 포함하는 행 어드레스 시간을 나타낸다; 및
- [0359] - 열 신호가 이하로 구성된 군으로부터 선택되는 장치: 행 신호의 최근 전압 유지의 지속시간과 같거나 이보다 작은 지속시간을 가지는 열 신호; τ_D 와 동일한 지속시간 τ_c 의 열 신호; 및 τ_D 보다 작은 지속시간 τ_c 의 열 신호. τ_D 는, 2개의 행 신호들 사이의 시간 편이를 나타내고, τ_c 는, 열 신호의 지속시간을 나타낸다.
- [0360] 본 발명은 또한, 특히 한 단계 어드레싱 신호들 또는 두 단계 어드레싱 신호들이든지에 상관없이, 문서 [10]에서 교시된 배치들에 적용될 수 있다. 특히:
- [0361] - 기울기 증가 옛지들, 바람직하게 기울기 $0.1 \text{ V}/\mu\text{s}$ 에서 $0.005 \text{ V}/\mu\text{s}$ 까지의 기울기를 가지는 기울기 증가 옛지들을 가지는 제어 신호들을 생성하고, 매트릭스 디스플레이의 화소 각각에 적용할 수 있는 어드레싱 수단을 포함하는 디스플레이 장치;
- [0362] - 앵커링 파괴 제1 위상 및 선택 제2 위상인 2개의 위상들을 가지는 신호들을 생성하기에 적합한 어드레싱 수단을 포함하는 장치;

- [0363] - 균일한 구조를 획득하기 위해, 상기 선택 위상의 끝단 엣지의 2개의 연속 단계들 사이의 하강이 임계 값 ΔV 을 초과하지 않고, 비틀린 구조를 획득하기 위해, 상기 끝단 엣지가 상기 임계 값 ΔV 보다 큰 적어도 하나의 급작스런 하강을 포함하는 신호들을 생성하기에 적합한 어드레싱 수단을 포함하는 장치;
- [0364] - 상기 증가 엣지가 200 μs 에서 4 ms까지의 지속시간 τ_R 을 가지는 장치;
- [0365] - 상기 증가 엣지가 300 μs 보다 큰 지속시간 τ_R 을 가지는 장치;
- [0366] - 상기 어드레싱 및 제어 신호들이 또한 앵커링 파괴 위상의 상기 끝단에서 기울기 하강 엣지들을 포함하는 장치;
- [0367] - 상기 하강 엣지의 기울기는 상기 증가 엣지의 크기와 동일한 차수인 장치; 및
- [0368] - 화소 각각이 온 상태 및 오프 상태인 2개의 상태들 사이에서 전환될 수 있는 구성요소, 예를 들어, 트랜지스터에 의해 제어되는 장치.
- [0369] 본 발명은 또한, 상기에서 언급한 측면들의 조합으로 연장된다.
- [0370] 본 발명의 내용 안에서, 대략 180° 만큼 다른 2개의 구조들은, 하나는 균일하거나 약간 비틀린(즉, 거의 0° 인) 구조이고, 다른 하나는 거의 반바퀴 회전(즉, 거의 180° 인) 구조일 필요는 없다. 이는, 본 발명의 내용 안에서, 이러한 2개의 구조들이 서로 다른 비틀림, 예를 들어, 45° 와 225° 을 제공할 수 있기 때문이다.

[0371] 종래기술의 문헌 정보

- [0372] 문서 [1] : FR 2 740 894
- [0373] 문서 [2] : C. Joubert, Proceedings SID 2002, pp.30-33
- [0374] 문서 [3] : FR 2 835 644
- [0375] 문서 [4] : FR 2 838 858
- [0376] 문서 [5] : FR 2 824 400
- [0377] 문서 [6] : M. Giocondo, I. Lelidis, I. Dozov and G. Durand, Eur.Phys. J. AP 5, 227 (1999)
- [0378] 문서 [7] : I. Dozov and Ph. Martinot-Lagarde, Phys. Rev. E., 58, 7442 (1998)
- [0379] 문서 [8] : FR 2 824 400
- [0380] 문서 [9] : FR 2 847 704
- [0381] 문서 [10] : FR 03/02074

도면의 간단한 설명

- [0089] 도 1은, BiNem 타입 디스플레이의 동작 원리를 대략적으로 도시한 도면이고;
- [0090] 도 2는, 전기장이 갑자기 차단되었을 때, 셀 내에 존재하는 유체역학적 흐름을 도시한 도면이고;
- [0091] 도 3은, 종래 기술에 따른 4행 * 4열 BiNem 디스플레이를 대략적으로 도시한 도면으로서, 특히 행 전극들의 방향 D_1 및 평행한 브러싱 방향 D_2 가 도시되어 있다.
- [0092] 도 4는, 상기 디스플레이의 화소들을 동시에 전환하기 위한 종래 제어 신호들을 대략적으로 도시한 도면이고;
- [0093] 도 5a는, U 구조인 상기 디스플레이의 최종 상태를 도시한 도면이고;
- [0094] 도 5b는, T 구조인 상기 디스플레이의 최종 상태를 도시한 도면이고;
- [0095] 도 6은, 매트릭스 BiNem 디스플레이를 멀티플렉싱하기 위한 신호들을 도시한 도면이고;
- [0096] 도 7은, 종래 기술에 따른 상기 동일한 디스플레이 상의 멀티플렉싱 신호들을 이용한 테스트 설정을 대략적으로

도시한 도면이고;

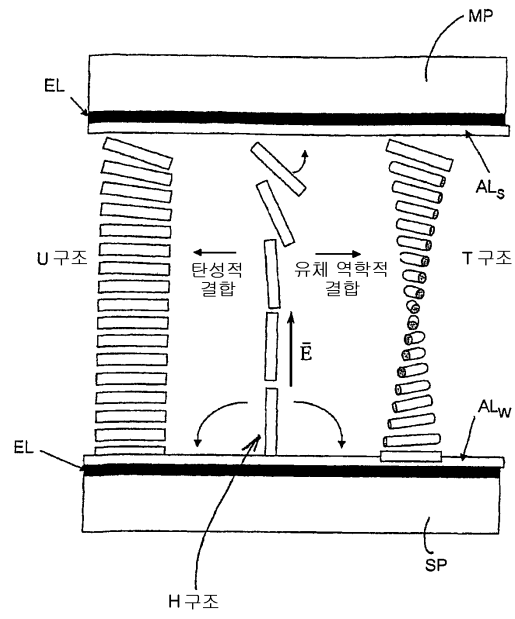
- [0097] 도 8a는, 상기 디스플레이의 최종상태가 16개의 화소들이 T 상태에 있도록 활성화된 것을 보여주는 도면이고;
- [0098] 도 8b는, 상기 디스플레이의 최종상태가 16개의 화소들이 U 상태에 있도록 활성화된 것을 보여주는 도면이고;
- [0099] 도 8c는, 상기 디스플레이의 최종상태가 9개의 화소들이 T 상태에 있고 7개의 화소들이 U 상태에 있도록 활성화된 것을 보여주는 도면이고;
- [0100] 도 9는, 브러싱 방향으로 화소의 좌 및 우측 상의 화소 엣지 결합들을 상세하게 도시한 도면이고;
- [0101] 도 10은, 160행 * 160열 디스플레이의 화소들의 좌측 및 우측 상의, 전환 결합을 도시한 도면이고;
- [0102] 도 11은, xyz 기준 프레임 내에서 상기 액정의 속도 v를 보여주는 도면이고;
- [0103] 도 12는, 슬레이브 판과 마스터 판 사이의 다양한 위치들에서 상기 액정의 순간 속도 v를 화소의 엣지로부터의 거리 x에 대한 함수로서 도시한 도면이다.
- [0104] 도 13은, 본 발명에 따른 4행 * 4열 BiNem 디스플레이를 대략적으로 도시한 도면으로서, 특히 행 전극들의 방향 D_1 및 직교 브러싱 방향 D_2 가 도시되어 있다.
- [0105] 도 14a는, 상기 디스플레이의 최종상태가 16개의 화소들이 T 상태에 있도록 활성화된 것을 보여주는 도면이고;
- [0106] 도 14b는, 상기 디스플레이의 최종상태가 16개의 화소들이 U 상태에 있도록 활성화된 것을 보여주는 도면이고;
- [0107] 도 14c는, 상기 디스플레이의 최종상태가 8개의 화소들이 T 상태에 있고 8개의 화소들이 U 상태에 있도록 활성화된 것을 보여주는 도면이고;
- [0108] 도 15는, 상기 행 전극들의 방향 D_1 에 수직하는 브러싱 방향 D_2 에 대하여, 브러싱 방향으로 화소의 좌 및 우측 상의 화소 엣지 결합들을 상세하게 도시한 도면이고;
- [0109] 도 16은, 본 발명의 변형에 따른 4행 * 4열 BiNem 디스플레이를 대략적으로 도시한 도면으로서, 특히 상기 행 전극들의 방향 D_1 및 45° 로 브러싱된 브러싱 방향 D_2 이 도시되어 있다.
- [0110] 도 17a는, 상기 디스플레이의 최종상태가 16개의 화소들이 T 상태에 있도록 활성화된 것을 보여주는 도면이고;
- [0111] 도 17b는, 상기 디스플레이의 최종상태가 16개의 화소들이 U 상태에 있도록 활성화된 것을 보여주는 도면이고;
- [0112] 도 17c는, 상기 디스플레이의 최종상태가 9개의 화소들이 T 상태에 있고 7개의 화소들이 U 상태에 있도록 활성화된 것을 보여주는 도면이고;
- [0113] 도 18은, 상기 디스플레이 상에서 볼 수 있는 화소 엣지 결합들을 상세하게 도시한 도면이고;
- [0114] 도 19는, 도 19a에 도시된 종래 기술에 따른 "좌우" 엣지 현상과, 도 19b에 도시된 본 발명에 따른 "상하" 엣지 현상을 비교하는 것에 의해, 본 발명에 따른 디스플레이를 이용해 획득되는 기하학적 장점을 도시한 도면이다.
- [0115] 도 20은, 전기광학적 반응 곡선의 형식으로, 도 4에 도시된 전압 V_2 의 함수로서, 디스플레이의 T 구조의 퍼센트를 도시한 도면이고;
- [0116] 도 21은, -0.4 V , -0.8 V , -1 V , -1.4 V , -1.6 V , -2 V 의 연속 열 전압들 V_c 를 적용하는 것에 의해 획득되는, 종래 기술에 따른 $160 * 480$ 디스플레이의 화소들의 6개의 광학 상태들을 도시한 도면이고;
- [0117] 도 22는, $100\ \mu\text{s}$, $200\ \mu\text{s}$, $300\ \mu\text{s}$, 및 $500\ \mu\text{s}$ 인 열 펄스들의 가변 지속시간들을 적용하는 것에 의해 획득되는, 종래 기술에 따른 $160 * 480$ 디스플레이의 화소들의 4개의 광학 상태들을 도시한 도면이고;
- [0118] 도 23은, 본 발명에 따른 "커튼 효과"에 의해 그레이 레벨들을 생성하기 위해 변조될 수 있는 열 신호 파라미터들을 도시한 도면으로서, 더욱 상세하게는, 제1 선은 행 신호 n을, 제2 선은 행 신호 n+1을 나타낸다. "a"로 명명된 제3 선은 상기 열 신호의 진폭 V_c 의 변조를, "b"로 명명된 제4 선은 상기 열 신호의 지속시간 T_c 를, "c"로 명명된 제5선은 상기 열 신호의 위상의 변조 ΔT_c 를 가리킨다.
- [0119] 도 24는, 본 발명에 따른 그레이 레벨들을 생성하는 원리를 도시한 도면이고,
- [0120] 도 25는, 표 III에 정의된 신호들과 함께 -3.6 V , -2.8 V , -1.8 V , -0.8 V , -0.6 V , -0.5 V , -0.4 V 및 -0.2 V 의 연속 열 전압들 V_c 를 적용하는 것에 의해 획득되는, 본 발명에 따른 $160 * 480$ 디스플레이의 화소들의 8개의

광학 상태들을 도시한 도면이고;

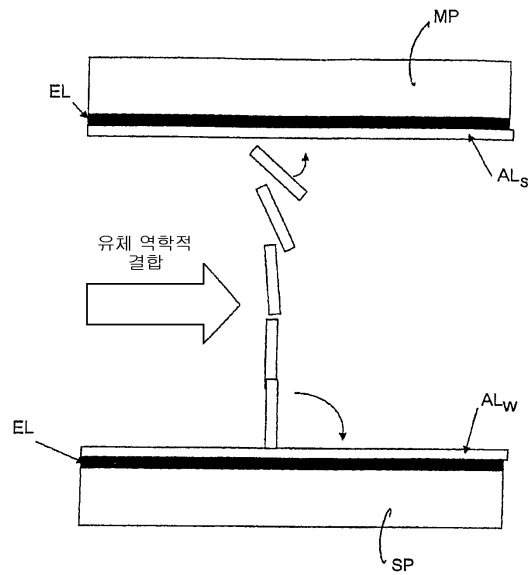
- [0121] 도 26은, 본 발명에 따른 디스플레이의 광학적 반응 곡선을 온도 26.4 °C에 대한 상기 열 전압 V_c 의 함수로서 도시한 도면이고;
- [0122] 도 27은, 각각 400 μs , 600 μs , 650 μs , 700 μs , 750 μs , 800 μs , 850 μs 및 900 μs 인 열 펄스들의 가변 지속 시간들을 적용하는 것에 의해 획득되는, 본 발명에 따른 160 * 480 디스플레이의 화소들의 8개의 광학 상태들을 도시한 도면이고;
- [0123] 도 28은, 본 발명에 따른 디스플레이의 광학적 반응 곡선을 주변 온도 26.4 °C에 대한 상기 열 펄스의 지속시간의 함수로서 도시한 도면이고;
- [0124] 도 29는, 각각 -1.2 V, -2.8 V, -2.9 V, -3.1 V, -3.2 V 및 -3.4 V의 6개의 전압들에 대한 상기 열 전압 V_c 의 함수로서, 상기 행 전극들의 방향에 대해 60° 로 브러싱된, 본 발명에 따른 160 * 480 디스플레이의 화소들의 6개의 광학 상태들을 도시한 도면이다.
- [0125] 도 30은, 본 발명에 따른 2단계 방법에 의해 어드레싱된 BiNem 디스플레이에 대한 행 신호들의 예를 도시한 도면이다. 더욱 상세하게는, 한 단계 "T 변이" 타입의 신호 V_{simul} 및 두 단계 멀티플렉싱 신호들의 예가 도시되어 있다.
- [0126] 도 31은, 본 발명에 따른 2단계 방법에 의해 어드레싱된 BiNem 디스플레이에 대한 행 신호들의 예를 도시한 도면이다. 더욱 상세하게는, 두 단계 "U 변이" 타입의 신호 V_{simul} 및 두 단계 멀티플렉싱 신호들의 예가 도시되어 있다.
- [0127] 도 32는, 본 발명에 따른 2단계 방법에 의해 어드레싱된 BiNem 디스플레이에 대한 행 신호들의 예를 도시한 도면이다. 더욱 상세하게는, 한 단계 "T 변이" 타입의 신호 V_{simul} 및 한 단계 멀티플렉싱 신호들의 예가 도시되어 있다.
- [0128] 도 33은, 본 발명에 따른 2단계 방법에 의해 어드레싱된 BiNem 디스플레이에 대한 행 신호들의 예를 도시한 도면이다. 더욱 상세하게는, 경사진 "U 변이" 타입의 신호 V_{simul} 및 한 단계 멀티플렉싱 신호들의 예가 도시되어 있다.
- [0129] 도 34는, 도 33에 따른 행 신호들을 이용하여 구동된 4 * 4 화소 BiNem 디스플레이를 도시한 도면이다. 본 도면에서, U 구조는 온(밝은) 상태를 나타내고, T 구조는 오프(어두운) 상태를 나타낸다.
- [0130] 도 35는, 도 33에 도시된 타입의 제어 신호들을 위해 화소에 적용되는 신호의 전압의 함수로서, 광학 반응을 도시한 도면이고;
- [0131] 도 36은, 멀티프레임 모드에서 "커튼 효과"에 의한 그레이 레벨들의 획득 방법들을 도시한 도면이고,
- [0132] 도 37은, 체커판과 함께 160 * 160 BiNem 디스플레이를 도시한 도면이다. 상기 체커판의 각 행에는, 그레이 레벨에 대응하는 톤을 갖는 네모 및 백색 네모가 교대로 존재한다. 또한, 상기 네모들의 확대는, 8개의 레벨들에 대응한다.
- [0133] 도 38은, 도 37의 상기 디스플레이의 몇몇 화소들의 확대를 도시한 도면이고;
- [0134] 도 39는, 도 37의 그레이 레벨 각각에 연계된 광학 반응을 도시한 도면이다.
- [0135] 도 40은, 90° 로 브러싱된 BiNem 디스플레이에 대한 2가지 가능한 스캔 방향을 도시한 도면으로서, 하나는 상기 유체역학적 흐름과 동일한 방향이고, 다른 하나는 상기 유체역학적 흐름과 반대 방향이다.
- [0136] 도 41은, 그레이 레벨들 또는 "커튼 효과"가 획득되도록, 상기 디스플레이가 스캔되는 방향이 옛지 현상들의 형성에 미치는 영향을 도시한 도면이다.

도면

도면1

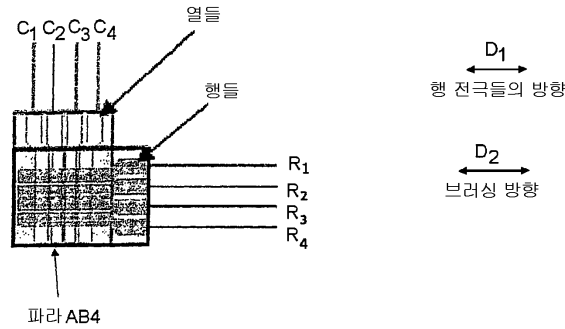


도면2



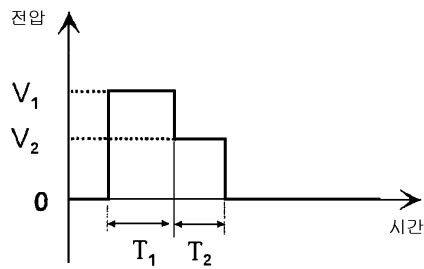
도면3

중래 기술에 따른 4행 X 4열 BiNem 디스플레이



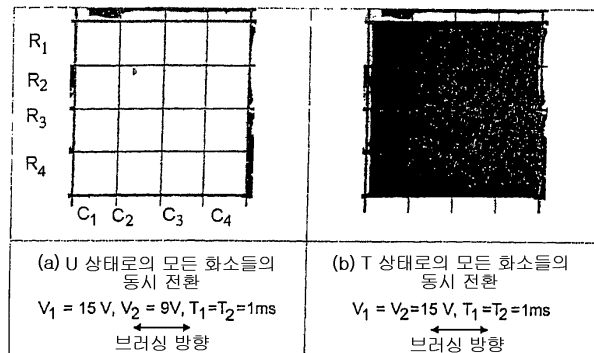
도면4

화소들의 동시 전환에 대한 제어 신호들



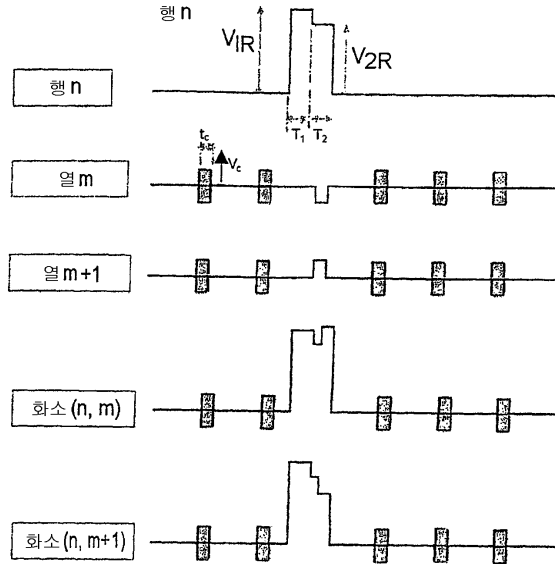
도면5

U (백색) 상태 또는 T (흑색) 상태로의 모든 화소들의 동시 전환

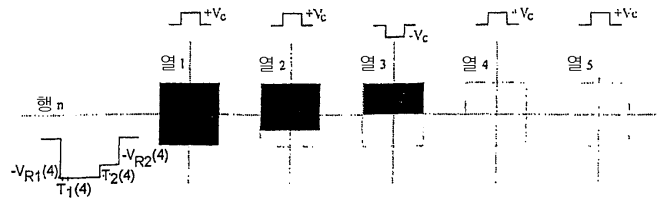


도면6

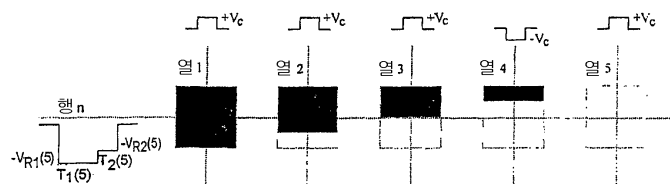
BiNem 디스플레이를 멀티플렉싱하는데 사용되는 신호들
 행 신호들 : 지속 시간 T_1, T_2 각각의 V_{1R}, V_{2R} .
 열 신호들 : 지속 시간 T_C 의 V_C .



프레임 4 : 중간 그레이 상태에 있고자 하는 화소들이 어드레싱될 때

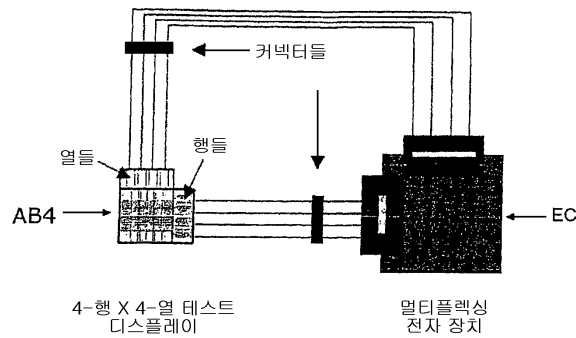


프레임 5 : 가장 밝은 그레이 상태에 있고자 하는 화소들이 어드레싱될 때



도면7

멀티플렉싱 신호들을 이용한 테스트 설정



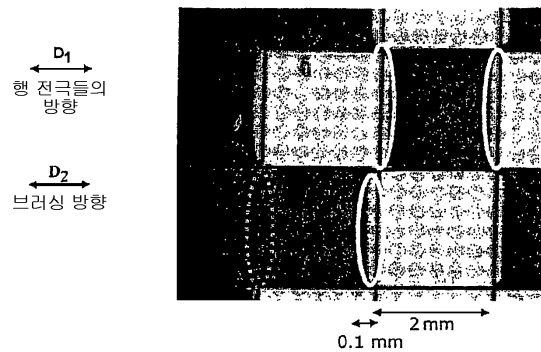
도면8

멀티플렉싱 모드에서 파라 AB4 BiNem 디스플레이에 있어서의 화소 전환

<p>R_1 R_2 R_3 R_4</p> <p>C_1 C_2 C_3 C_4</p>		
(a) 16개의 T화소들 $V_{1R} = 15\text{ V};$ $V_{2R} = 11\text{ V};$ $V_C = -3\text{ V}$	(b) 16개의 U화소들 $V_{1R} = 15\text{ V};$ $V_{2R} = 11\text{ V};$ $V_C = +3\text{ V}$	(c) 7개의 U화소들 및 9개의 T화소들 $V_{1R} = 15\text{ V};$ $V_{2R} = 11\text{ V};$ $V_C = \pm 3\text{ V}$
←→ 브러싱 방향	←→ 브러싱 방향	←→ 브러싱 방향

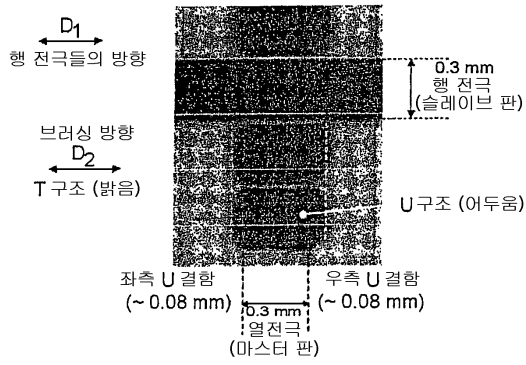
도면9

브러싱 방향으로 화소의 일 측 상의 화소 엮지 결함의 상세



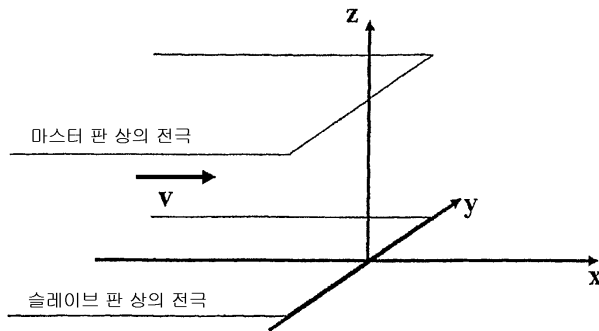
도면10

반사 모드에서 160행 X 160열 디스플레이의 화소 상의 "좌우" 전환 결합 : 흑색 상태는, U 상태이고, 백색 상태는 T 상태이다.



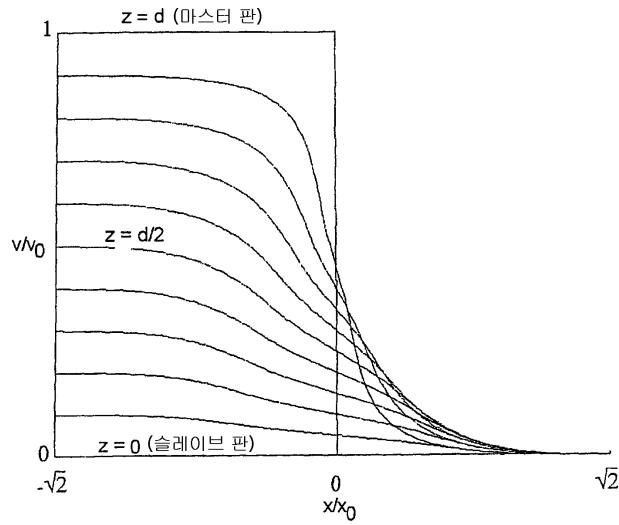
도면11

액정의 기준 프레임 및 속도 v



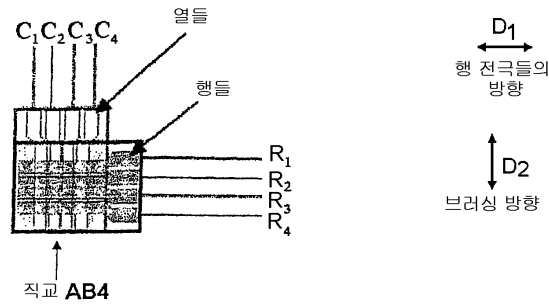
도면12

화소 엷자로 부터의 거리에 대한 함수로, 슬레이브 판으로부터의 다양한 거리들 z에 배치된 액정의 속도 v



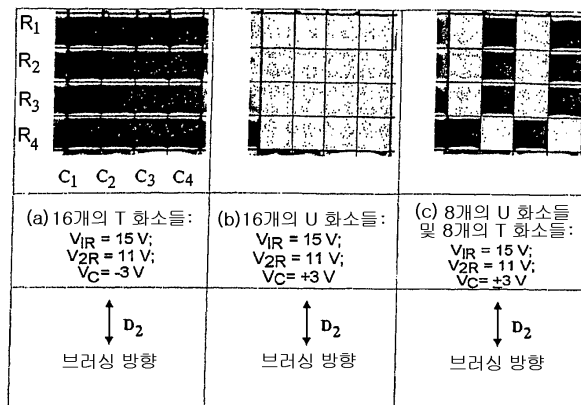
도면13

본 발명에 따른 "직교" 4행 X 4열 BiNem 디스플레이



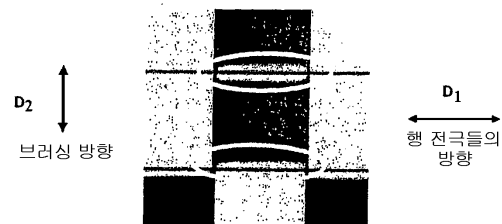
도면14

작교 BiNem 디스플레이를 이용한 멀티플렉싱 모드에서의 화소들의 전환



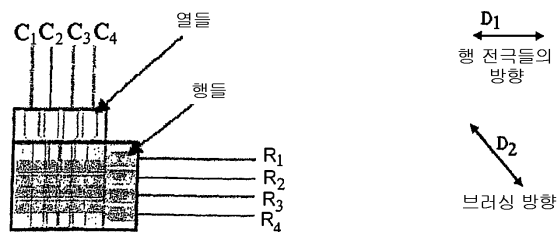
도면15

화소 엣지 결함의 상세. 이들은, 브러싱 방향에 수직하고 2개의 엣지들을 따라, T 상태로 전환되는 모든 화소들에서 나타난다.



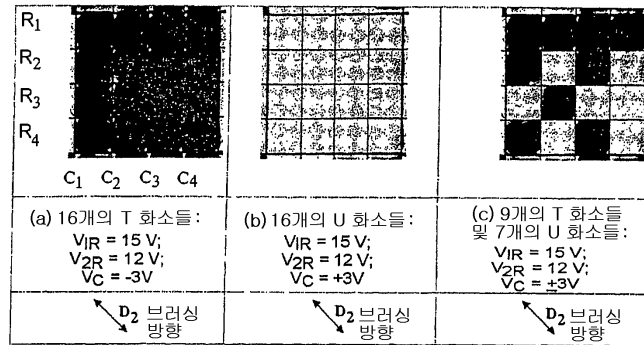
도면16

45°로 브러싱된 4행 X 4열 BiNem 디스플레이



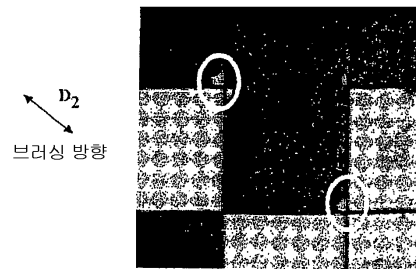
도면17

45°로 브러싱된 BiNem 디스플레이를 이용한 멀티플렉싱 모드에서의 화소들의 전환



도면18

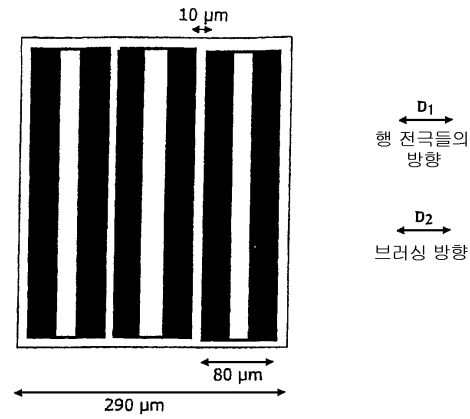
45°로 브러싱된 BiNem 디스플레이에 대한 화소 엣지 결함들의 상세



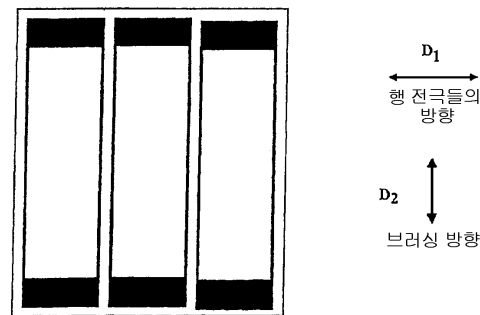
도면19

본 발명에 따른 "상하" 엷지 현상의 기하적 장점

(a): "좌우" 엷지 현상

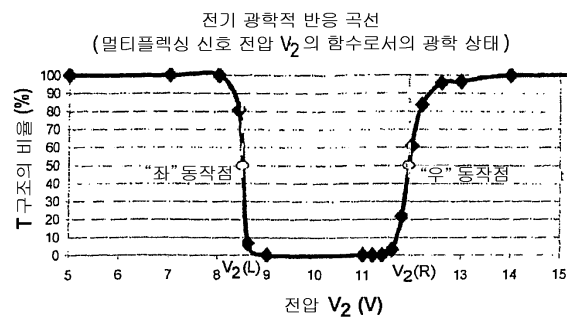


(b): "상하" 엷지 현상



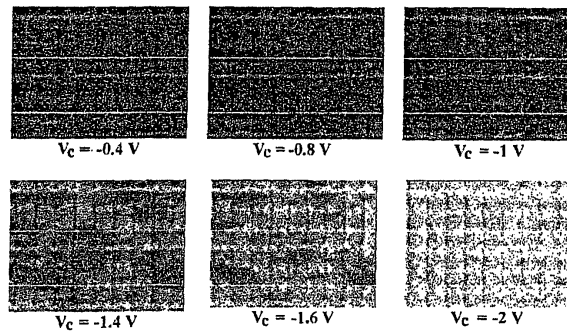
도면20

2개의 가능한 "좌" 및 "우" 멀티플렉싱 작동점들을 가지는 BiNem 디스플레이에 대한 전기 광학적 곡선



도면21

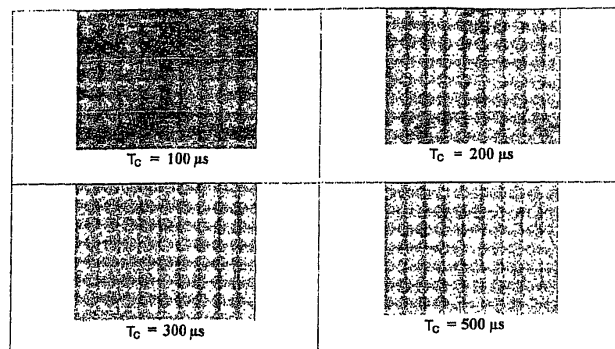
표 I에서 정의한 신호들에 의해 어드레싱된 열 전압의 함수로서, 종래 기술 ("병렬" 브리싱)에 따른 160 X 480 디스플레이의 화소들의 광학 상태: "온" (밝은) T 구조; "오프" (어두운) U 구조



D_1
 ← →
 행 전극들의 방향

도면22

표 II에서 정의한 신호들에 의해 어드레싱된 열 전압의 지속 시간의 함수로서, 종래 기술 ("병렬" 브리싱)에 따른 160 X 480 디스플레이의 화소들의 광학 상태: "온" (밝은) T 구조; "오프" (어두운) U 구조

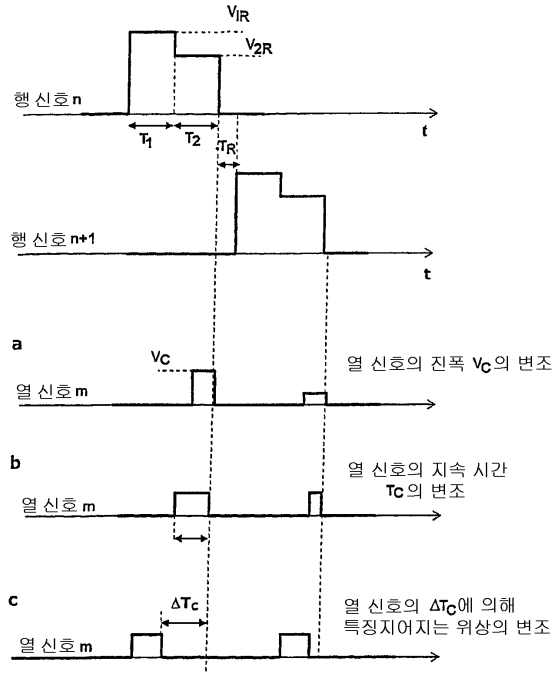


D_1
 ← →
 행 전극들의 방향

도면23

본 발명에 따른 "커트 효과"에 의해 그레이 레벨들을 생성하기 위한 열 신호 파라미터들의 변조의 예

- a: 진폭 V_C 의 변조
- b: 지속 시간 T_C 의 변조
- c: 위상 ΔT_C 의 변조

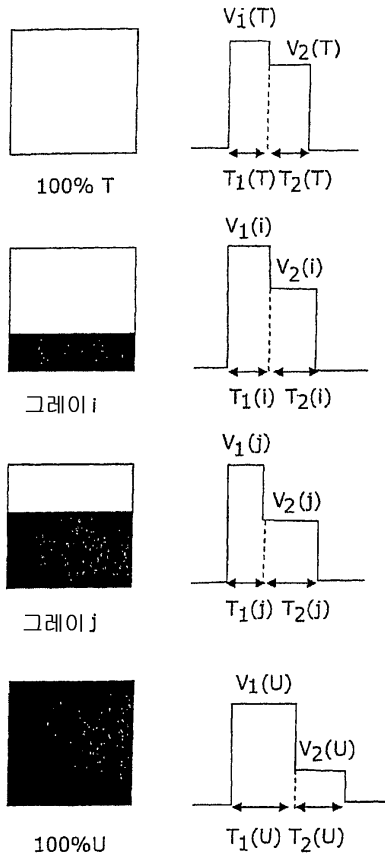


도면24

본 발명에 따른 그레이 레벨 생성의 원리

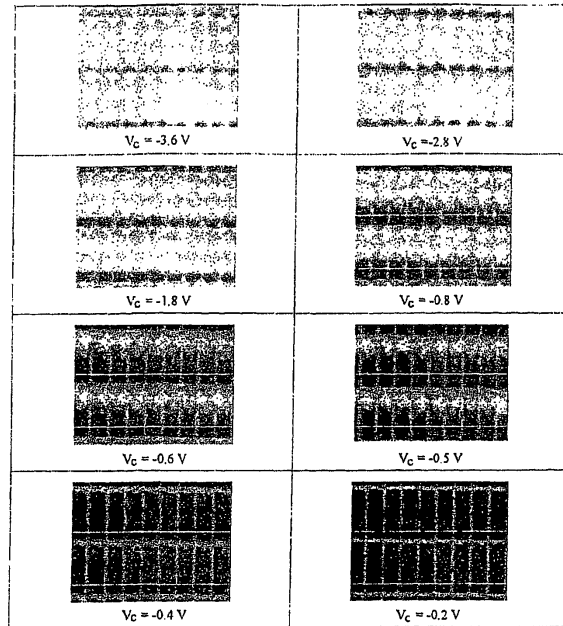
□ 백색 = T

■ 흑색 = U



도면25

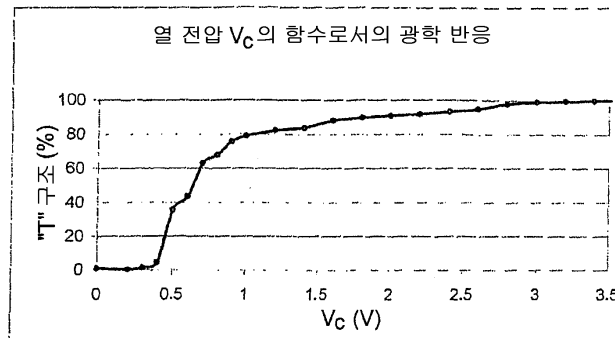
표 III에서 정의한 신호들에 의해 어드레싱된 열 전압의 함수로서,
본 발명에 따른 160 X 480 디스플레이의 화소들의
광학 상태 : "온" (밝은) T 구조 ; "오프" (어두운) U 구조



D_1
행 전극들의 방향

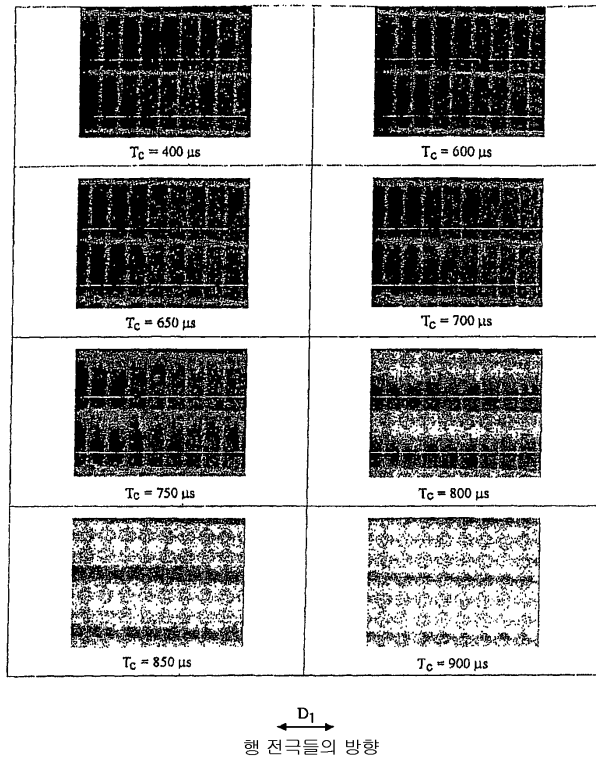
도면26

열 전압의 함수로서, 광학 반응의 곡선



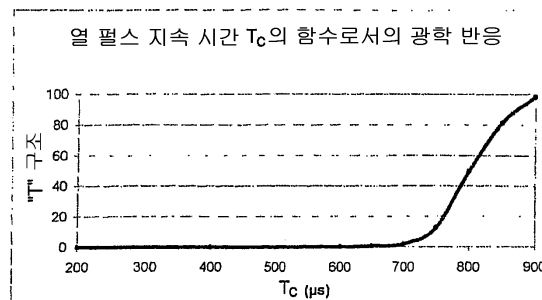
도면27

열 신호의 지속 시간의 함수로서, 본 발명에 따른 160 X 480 디스플레이의 화소들의 광학 상태



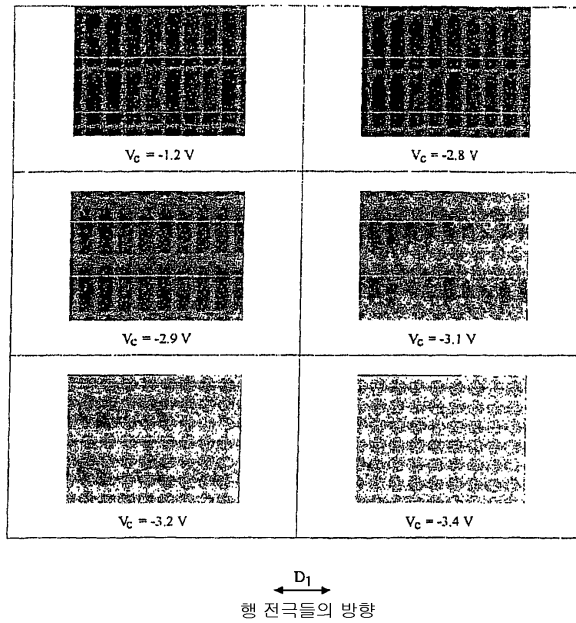
도면28

열 신호 전압의 함수로서, 광학 반응의 곡선



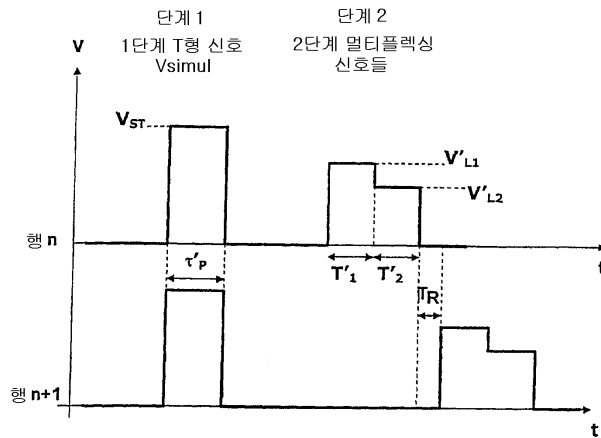
도면29

열 전압의 함수로서, 행 전극들의 방향에 대하여 60°로 브러싱된 160 X 480 화소 BiNem 디스플레이의 화소들의 광학 상태



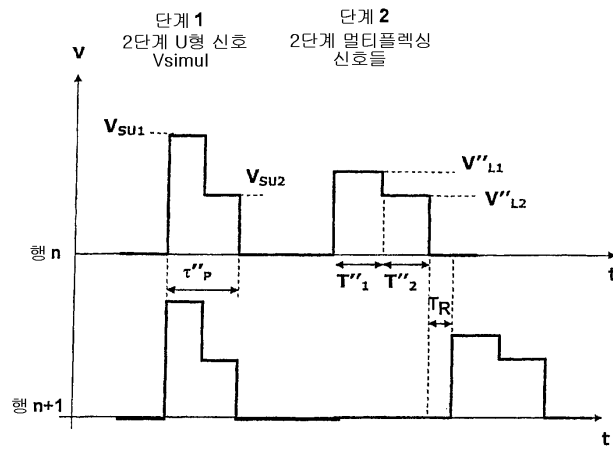
도면30

본 발명에 따른 2단계 모드에서 어드레싱된 BiNem 디스플레이를 위한 행 신호들의 예, 1단계 "T 설정" 행 신호 Vsimul 및 2단계 멀티플렉싱 신호들의 예



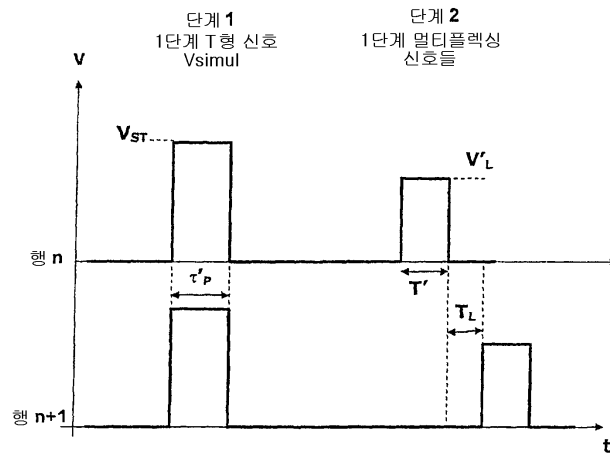
도면31

본 발명에 따른 2단계 모드에서 어드레싱된 BiNem 디스플레이를 위한 행 신호들의 예, 1단계 "T설정" 형 신호 Vsimul 및 2단계 멀티플렉싱 신호들의 예



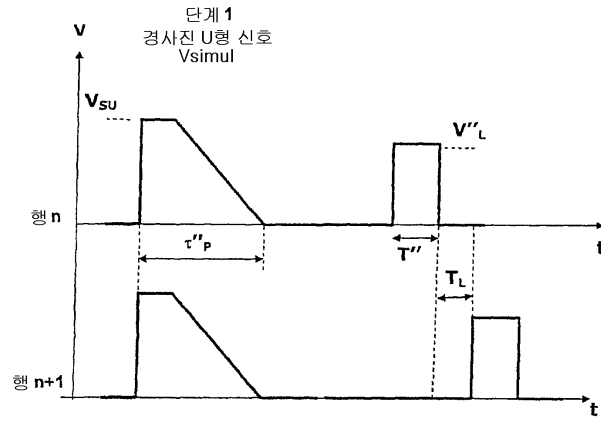
도면32

본 발명에 따른 2단계 모드에서 어드레싱된 BiNem 디스플레이를 위한 행 신호들의 예, 1단계 "T설정" 형 신호 Vsimul 및 1단계 멀티플렉싱 신호들의 예



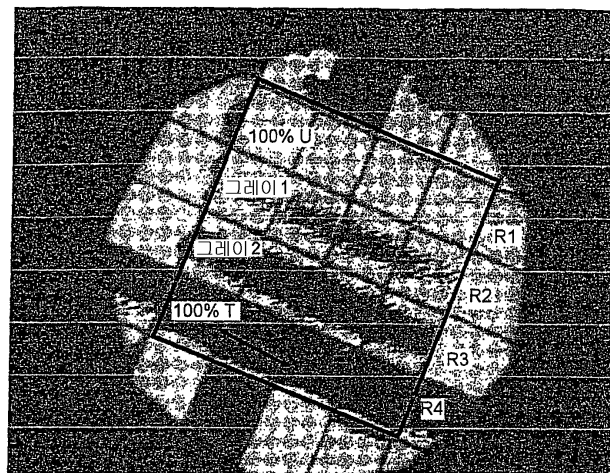
도면33

본 발명에 따른 2단계 모드에서 어드레싱된 BiNem 디스플레이를 위한 행 신호들의 예, 경사진 "U설정" 형 신호 Vsimul 및 1단계 멀티플렉싱 신호들의 예



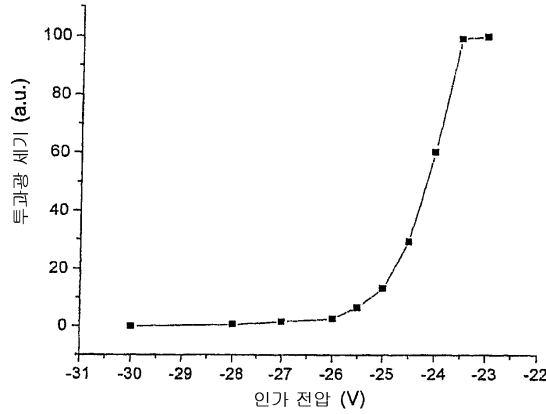
도면34

도 33에 도시된 본 발명에 따른 2단계 모드에서 어드레싱된 BiNem 디스플레이를 위한 행 신호들의 예 : 4 X 4 화소 BiNem 디스플레이, U구조는 "온" (밝은) 상태이고, T 구조는 "오프" (어두운) 상태이다.



도면35

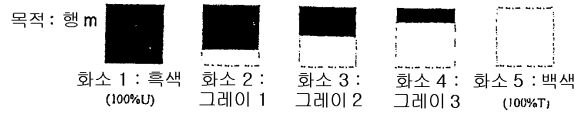
도 33에 도시된 본 발명에 따른 2단계 모드에서 어드레싱된 BiNem 디스플레이를 위한 행 신호들의 예: 화소들에 적용된 신호의 전압의 함수로서의 광학 반응 곡선.



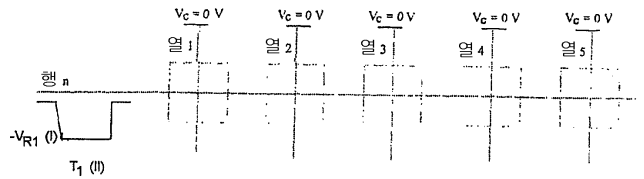
도면36

멀티프레임 모드에서 “커튼 효과”에 의한 그레이 레벨 형성의예.
 “채워질 보류” 화소들 및 “이미 채워진” 화소들을 위한 무효 신호는, 열에서 +Vc이다.
 5 프레임 예: 백색은 T에 의해, 흑색은 U에 의해 주어진다.

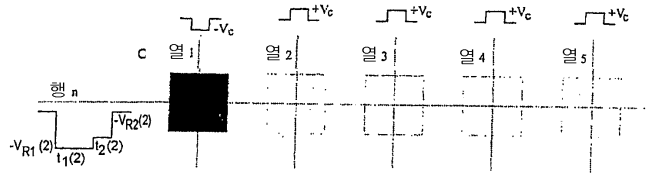
목적: 행 m 상에 다음 5개의 화소들을 기록하는 것



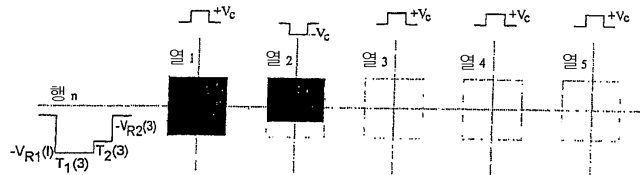
프레임 1: 100% T(백색)의 모든 화소들 [동시 모드에서]



프레임 2: 100% U(흑색)로 설정된 모든 화소들이 어드레싱된다.

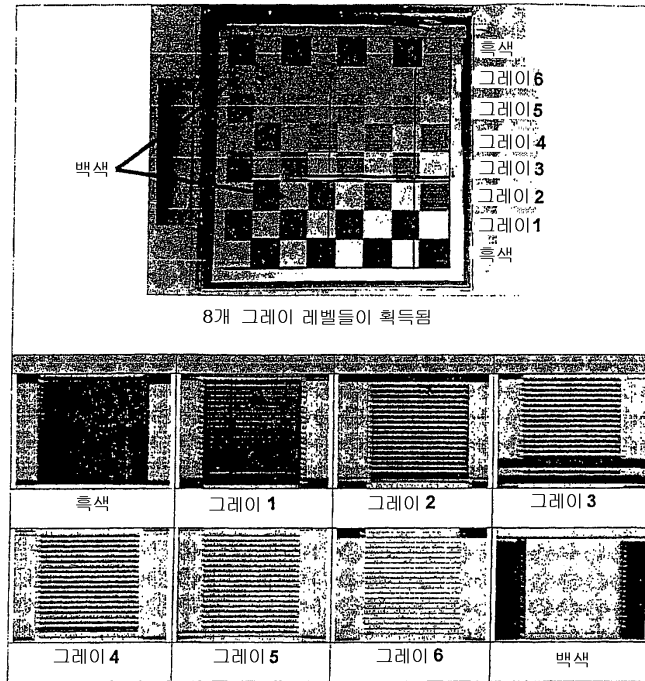


프레임 3: 가장 어두운 회색 상태로 설정된 화소들이 어드레싱된다.



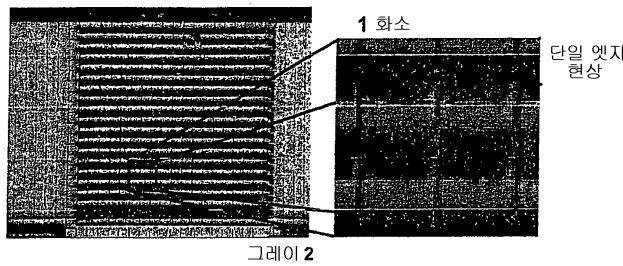
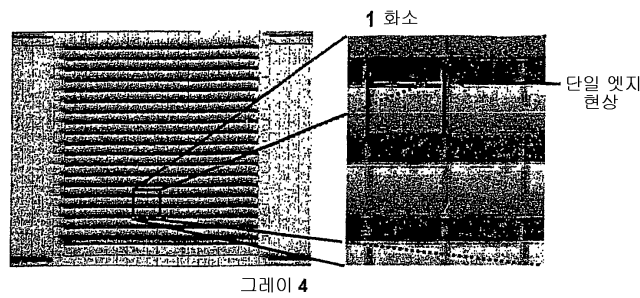
도면37

멀티프레임 모드에서 어드레싱된
160 X 160 BiNem 디스플레이 (본 예에서는 8 프레임)



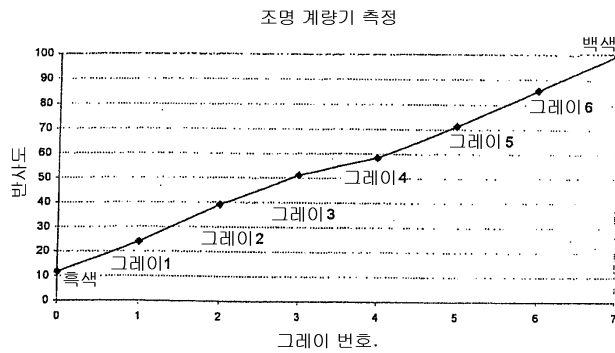
도면38

도 37에 도시된 디스플레이의 일부 화소들의 확대



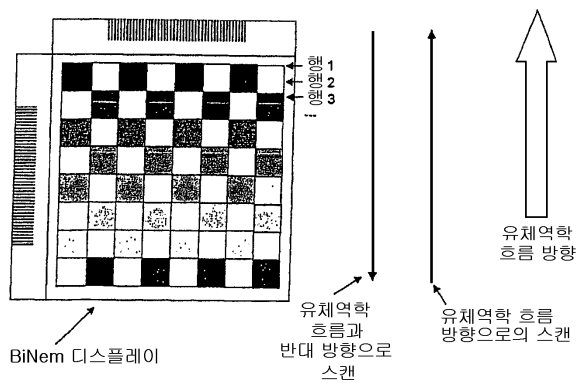
도면39

도 37의 그레이 레벨 각각에 관련된 광학 반응



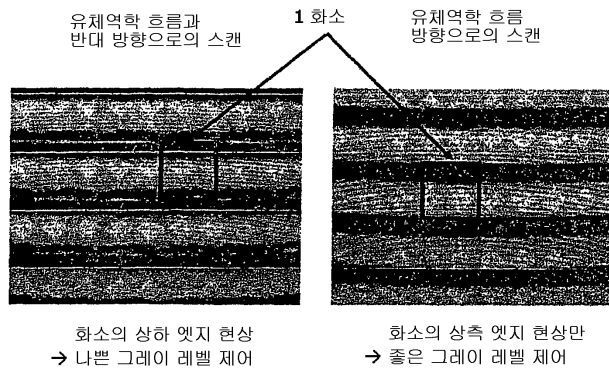
도면40

90°로 브러싱된 BiNem 디스플레이에 있어서는 2개의 가능한 스캔 방향이 있는데, 하나는 유체역학 흐름과 동일한 방향이고, 다른 하나는 상기 유체역학 흐름과 반대 방향이다.



도면41

디스플레이 스캔 방향의 함수로서, "커튼 효과" 또는 그레이 레벨들을 생성하기 위한 엷지 현상들.



专利名称(译)	具有双稳态向列型液晶显示器的装置和先进方法		
公开(公告)号	KR101064363B1	公开(公告)日	2011-09-14
申请号	KR1020057021898	申请日	2004-05-14
[标]申请(专利权)人(译)	内莫普蒂克公司		
申请(专利权)人(译)	是真的		
当前申请(专利权)人(译)	是真的		
[标]发明人	MARTINOT LAGARDE PHILIPPE 마르띠노라가흐드벨리쁘 ANGELE JACQUES 앙젤르자끄 JOLY STEPHANE 쥘리스테판느 LAFFITTE JEAN DENIS 라피뜨장드니 LEBLANC FRANCOIS 르블랑프랑스와 BODY CHRISTOPHE 보디크리스토프		
发明人	마르띠노 라가흐드, 벨리쁘 앙젤르, 자끄 쥘리, 스테판느 라피뜨, 장 드니 르블랑, 프랑스와 보디, 크리스토프		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3629 G09G3/2018 G09G3/3637 G09G2300/0486 G09G2310/02 G09G2310/062 G09G2310/066		
代理人(译)	的专利法.		
优先权	2003005934 2003-05-16 FR		
其他公开文献	KR1020060015263A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

双稳态向列型液晶矩阵显示装置本发明涉及一种双稳态向列液晶基质显示装置，其中通过平行于装置表面移动液晶来实现向至少两个双稳态之一的转换，其特征在于它包括用于本发明涉及显示装置的各种元件，其特征在于，它包括一个用于寻址显示装置的各种元件的系统，使得它不会同时移动位于材料流动方向上的两个相邻元件。本发明还涉及一种显示方法。本发明使得可以通过控制流体力学流动的扫描环来控制灰度级，以便限定两种不同纹理之间的边界。©KIPO & WIPO 2007

본 발명에 따른 "직교" 4행 X 4열 BiNem 디스플레이

