

**(19)대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
G02F 1/13363

(11) 공개번호 10-2004-0012694  
(43) 공개일자 2004년02월11일

|               |                   |             |               |
|---------------|-------------------|-------------|---------------|
| (21) 출원번호     | 10-2003-7007551   |             |               |
| (22) 출원일자     | 2003년06월05일       |             |               |
| 번역문 제출일자      | 2003년06월05일       |             |               |
| (86) 국제출원번호   | PCT/US2001/046675 | (87) 국제공개번호 | WO 2002/46836 |
| (86) 국제출원출원일자 | 2001년12월05일       | (87) 국제공개일자 | 2002년06월13일   |

|            |                                                                    |                            |                   |
|------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| (30) 우선권주장 | 2000130482<br>10/006,166                                           | 2000년12월06일<br>2001년12월04일 | 러시아(RU)<br>미국(US) |
| (71) 출원인   | 옵티바, 인크.<br>미국 캘리포니아 사우쓰 샌프란시스코 넘버 13 오이스터 포인트 불러바드 377 (우: 94080) |                            |                   |
| (72) 발명자   | 라자레프,파벨,아이.<br>미국94002캘리포니아벨몬트린코나다써클52                             |                            |                   |
| (74) 대리인   | 남상선                                                                |                            |                   |

심사청구 : 있음

## (54) 액정 정보 디스플레이

### 요약

본 발명은 정보 디스플레이 특히, 광학적인 변조기, 광 지시기의 매트릭스 시스템 등에서 뿐만 아니라 다양한 타입의 지시 디바이스에서 사용될 수 있는 액정(Liquid Cristal, LC) 디스플레이에 관한 것이다. LC 정보 디스플레이는 작용층을 가진 전면과 후면 패널(panel) 사이에 위치한 액정층을 포함하며, 액정은 디스플레이의 방출구에서 그리고/또는 적어도 두개의 작용층에서 그리고/또는 LC층과 작용층 사이의 경계사이에서 광선의 적어도 하나의 선형 편광성분에 대해 그리고 적어도 하나의 파장에 대해 반사의 전달의 최대 또는 최소의 간섭을 제공하는 파라미터를 가지고 있다. 본 발명의 기술적인 성과는, 특히 디스플레이의 표면에 직각으로 진행되는 빛에 대해, 이미지의 휘도와 콘트라스트의 향상이고, 모든 또는 적어도 여러 작용층 및 디스플레이의 요소의 최적화에 기인한 그리고 또한 단일 층에서 여러 작용간의 협력에 기인한 디스플레이 설계의 단순화 및 두께의 감소이며, 디스플레이의 광학적 특성의 향상 및 손실의 감소이다. 본 발명의 사용은 디스플레이의 광학적 이방성 작용층을 통과하는 빛의 투과를 최적화하는 것을 허용하며, 그것은 효율성을 상당히 증가시킨다.

### 대표도

도 2

### 명세서

### 기술분야

본 발명은 정보 디스플레이 특히, 광학적인 변조기, 광 지시기의 매트릭스(matrix) 시스템 등에서 뿐만 아니라 다양한 타입의 지시 디바이스에서 사용될 수 있는 액정(Liquid Crystal, LC) 디스플레이(Display)에 관한 것이다.

## 배경기술

두개의 평행한 유리 플레이트(flate)에 의해 형성되는 평판 셀(flat cell)로 구현된 액정 정보 디스플레이가 알려져 있는데, 그것의 내부 표면에는 예를 들어 인듐 이산화물(indium dioxide)이나 주석 산화물(tin oxide)같은 광학적으로 투명하고 전기적으로 전도성이 있는 물질로 만들어진 전극들이 있다. 전극들을 가진 상기 플레이트의 내부 표면은 액정 물질을 정렬시키기 위한 특별한 공정을 거친다. 셀이 조립된 후에, 셀은 액정으로 채워지는데, 이 액정은 5-20  $\mu\text{m}$ 의 층을 형성하고, 전기장의 영향하에서 자신의 광학적 성질(편광면의 회전각)을 바꾸는 능동적인 매질을 구성한다. 광학적 성질의 변화는 셀의 외부면 상에 부착되고 십자로 배향된 편광자(cross-oriented polarizer)에 기록된다.

이런 종류의 디바이스의 일반적인 결점은 낮은 휘도(brightness), 낮은 콘트라스트(contrast)와 높은 에너지 소비이다. 다른 기존의 디스플레이들의 구조는 상당한 두께를 가진 많은 수의 층을 포함하는데, 이 층들은 상당히 다른 굴절계수들을 가지게 된다. 층사이 경계에서의 반사에 의한 손실뿐만 아니라, 이 층들 각자에서의 흡수에 의해 빛의 상당한 손실이 있게 된다. 덧붙여, 기존의 디바이스는 시야각(viewing angle)이 제한된다.

가장 최근의 종래 기술은 디스플레이 패널(panel)들을 형성하는 두개의 평판 평행 플레이트를 포함하는 평판 셀로 구현된 액정 정보 디스플레이이다. 공지의 디스플레이의 특성은 디스플레이에 더 적은 층을 사용하고, 그들의 두께를 감소시키고, 단일 층에서 여러 층의 기능을 수행할 수 있도록 하고 내부 편광자를 사용할 수 있도록 하여 설계를 상당히 단순화시킨 것이다. 그래서 예를 들어, 이색성 염료의 배향된 초분자(supramolecular) 복합체로부터 얻어지고 패널의 내부 표면 상에 형성된 편광자층은 액정 정렬층의 기능 뿐만 아니라 동시에 편광자 그 자체의 기능도 수행한다; 그리고 덧붙여 이런 종류의 층을 얻는 기술은 높은 품질 및 높은 광학적 특성을 가진 박막을 얻는 것을 의미한다.

공지 디스플레이의 결점은 그들의 낮은 휘도와 낮은 콘트라스트이며, 이는 시스템에서 모든 요소들의 광학적 조정의 부재에 기인하고, 결국 상당한 손실로 이끈다.

## 발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 정보 디스플레이를 통과하는 빛 투과의 최적화를 목적으로 하는 다중 층 구조의 모든 또는 적어도 여러 작용 요소(층)들의 광학적 조정을 특징으로 하는 정보 디스플레이를 제공하는 것이다.

청구된 본 발명의 기술적인 성과는, 특히 디스플레이의 표면에 직각으로 진 행하는 빛에 대해, 이미지의 콘트라스트 및 휘도에서의 증가와 모든 또는 적어도 여러 작용층(functional layer)의 최적화(optimization) 및 단일 층에서의 여러 기능의 결합에 의한 디스플레이 설계의 단순화 및 두께의 감소이며, 이는 디스플레이의 광학적 특성을 향상시키고 손실을 감소시킨다. 청구된 본 발명의 사용은 디스플레이의 광학적 등방성 및 이방성 작용층을 통과하는 빛의 최적화된 투과를 허용하며, 이는 디스플레이의 효율성을 상당히 증가시킨다.

본 발명에 대한 이미 말한 목적과 기타의 목적은 첨부 도면을 참조하여 다음 설명을 보면 더욱 분명히 이해될 수 있을 것이다.

도 1은 외부 전기장에 인가에 따라 광학적 성질을 변화시키는 적어도 하나의 액정 층(2)을 가진 구조체를 보여준다. 상기 디바이스는 편광자(3)와 (4)를 포함하고, 다른 작용 요소나 층을 포함할 수도 있다. 다른 굴절 계수를 가진 층들 사이의 경계에 입사하는 빛(5)의 빔(beam)은 층을 투과하는 빔(5<sub>I</sub>)과 다른 굴절 계수를 가진 물질의 경계에서 반사되는 빔(5<sub>I'</sub>), (5<sub>II</sub>), (5<sub>III</sub>) 및 (5<sub>IV</sub>)으로 나뉘어진다. 각 작용층의 두께와 광학적 성질을 선택함으로써(인가된 전기장의 유·무에 의한 액정의 두가지 상태를 생각하여), 한 편파(polarization)를 가진 빛을 감소시키는 반면 다른 편파를 가진 빛을 증가시킬 수 있을 것이다.

본 발명의 기술적인 성과는 상기 액정 정보 디스플레이에서 작용층을 가진 전면과 후면의 패널 사이에 액정 층을 포함한다는 사실에 의해 이루어질 수 있다. 상기 액정 층은 디스플레이의 방출구 및/또는, 적어도 두개의 작용층의 경계 및/또는, 액정층과 작용층 사이의 경계에서 적어도 하나의 파장에 대한 적어도 하나의 편광된 빛 성분에 대한 투과 또는 반사의 최대 또는 최소 간섭을 제공하는 파라미터를 가지고 있다. 상기 작용층으로서, 상기 디스플레이는 적어도 하나의 편광자층 및/또는 적어도 하나의 전극층 및/또는 적어도 하나의 정렬층 및/또는 적어도 하나의 평탄화층 및/또는 적어도 하나의 지연층 및/또는 적어도 하나의 반사방지층 및/또는 적어도 하나의 광-반사층 및/또는 적어도 하나의 색 필터층 및/또는 적어도 하나의 보호층 및/또는 상기 열거된 층들 중에서 두개 이상으로 작용하는 적어도 하나의 층을 포함하고 있을 수도 있다. 적어도 하나의 전극 층 및/또는 적어도 하나의 정렬층 및/또는 적어도 하나의 평탄

층 및/또는 적어도 하나의 반사방지층 및/또는 적어도 하나의 광-반사층 및/또는 적어도 하나의 색 필터층 및/또는 상기 열거된 층들 중 두개 이상으로서 작용하는 적어도 하나의 층은 이방성일 수도 있다. 상기 디스플레이의 방출구 및/또는 적어도 두개의 작용층의 경계에서 투과 또는 반사의 최대 또는 최소 간섭은 전극층 상에 전압 인가의 존재 유 및/또는 무에 따라 제공될 수 있다. 적어도 하나의 작용층의 광학적 두께는 상기 디스플레이의 방출구에서 및/또는 적어도 두개의 작용층 및/또는 요소의 경계에서 투과 또는 반사의 최대 또는 최소의 간섭을 제공할 수 있다. 상기 디스플레이의 모든 층의 파라미터와 숫자는 디스플레이의 방출구에서 투과 또는 반사의 최대 또는 최소를 제공하기 위해서 조정될 수도 있다. 적어도 하나의 편광자는 내부의 편광자로서 구비될 수도 있다. 적어도 하나의 광학적 이방성 층은 공식:  $\{K\}(M)n$ 의 유기적 염료로 배향된 막일 수 있는데, 여기서 K-염료는 리오토프릭(lyotropic) 액정 상을 형성하기 위해 극성 용매안에서 용해성을 제공하는, 같거나 다른, 이온 생성 군 또는 군들을 포함하는 화학식이며, M-반-이온 이고, n-염료 분자에서 반이온의 양인데, 하나의 반 이온이 여러 분자들에 속하는 경우에 분수일 수 있으며  $n>1$  인 경우에는 반-이온은 다를 수도 있다. 적어도 하나의 광학적 이방성 층은 결정성의 막일 수 있다.

두 매질사이의 경계상에 입사하는 전자기파는 경계로부터 반사되는 파와 두번째 매질로 투과되는 파로 나누어진다. 액정 정보 디스플레이에서는, 작용층 사이의 경계에서 반사된 광선은 디스플레이의 품질을 악화시키는 손실을 구성한다. 반사파의 에너지 비율은 두 매질의 굴절 계수의 비에 의해 결정될 것이다. 상당히 다른 굴절 계수를 갖는 많은 층을 가진 복잡한 디바이스에서는, 반사에 기인한 에너지의 손실은 상당한 양이 될 수 있다. 그에 덧붙여, 반사성의 액정 디스플레이에서는 작용층사이의 경계로부터 반사된 광선은 글레어(glare)를 일으키고, 그것은 콘트라스트를 디스플레이하는 것을 상당히 악화시킬 것이다.

각 작용층의 광학적 두께(반사된 광선의 광학적 경로의 차이)를 선택함으로써 반사방지의 효과를 얻을 수 있을 것이고, 여기서 반사된 광선의 간섭이 투과된 빛의 에너지 비율을 증가시키게 될 것이다.

액정 디스플레이는 광학적으로 이방성이어서 빛의 선택된 편광에 민감하기 때문에, 디스플레이의 최적화 즉, 층의 광학적 두께를 선택하는 것은 각 방향의 편광에 대해 수행되어야 한다. 그에 덧붙여, 액정 디스플레이는 전극 상에 전압 인가의 유·무에 따른 두개의 상당히 다른 상태를 가지고 있다. 그래서, 액정 정보 디스플레이는 동적 요소(액정)를 가진 편광-상(phase) 다중 층 디스플레이로 생각될 수 있다. 광학적 두께와 층의 순서의 계산은 공지의 알고리즘(algorithm)을 사용하여 수행된다. 공지의 알고리즘은 등방성 시스템에 적용될 수 있기 때문에, 시스템이 광학적 이방성 층을 포함하고 있다면, 공지의 알고리즘을 사용하여 이방성 층에 관한 파라미터를 계산하는 동안, 각 편광 상태-액정의 개방 및 폐쇄상태-에 상응하는 굴절 계수를 사용한다. 광학적 두께의 두가지 값이 각 층에 대해 결정된다. 각 층의 광학적 두께의 요구된 값은 얻어진 간격으로부터 결정된다. 디바이스의 효율성은 광학적 두께의 최적화를 위한 기준으로 사용된다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 액정 디스플레이의 작동에 대한 일반적인 원리를 도식적으로 설명한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예와 관련된 전송 디스플레이의 단면도이다.

## 실시예

예를 들어, 전송하는 액정 디스플레이를 생각해 보자. 그것은 유리, 플라스틱이나 다른 투명한 물질로 만들어질 수 있는 두개의 플레이트로 구성된다. 네마틱(nematic) 액정 층을 면하고 있는 이 플레이트들의 내부 표면에 투명 전극이 사용된다. 상기 투명 전극 위로 폴리머나 다른 물질로 된 편광 막들을 사용하는데, 그것은 요철을 펴서 플레이트의 전 표면에 균일한 성질을 부여한다. 편광 코팅은 상호 직각으로 방향 지워진 광학적 축을 가진 상기 막들 위에 부착된다. 상기 편광 코팅은 네마틱 액정의 분자를 정렬시킨다. 플레이트와 작용층은 액정 물질의 각 면상에 패널을 한정 짓는다.

수퍼 트위스트 네마틱(super twist nematic, STN)을 가진 액정 디스플레이에서 색의 보충을 위해, 두번째 플레이트 상에 위치한 미리 정의된 광학적 두께를 가진 광학적 이방성 층이 부가적으로 삽입될 수 있다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이의 단면도이다. 디스플레이의 층의 물질과 두께는 디스플레이된 이미지의 최대의 휘도와 콘트라스트를 제공하도록 선택되었다. 상기 도면을 참조하면, 디스플레이에서 작용층의 위치는 액정층(12)에 대해 대칭적이다. 일 실시예에서, 디스플레이의 셀은 두께 1.1mm와 굴절 계수  $n=1.5$ 를 갖는 평행 유리 플레이트(7), 두께 0.08 $\mu\text{m}$ 와 굴절 계수  $n=1.85$ 를 갖는 ITO 물질 층(8), 두께 0.1 $\mu\text{m}$ 와 굴절 계수  $n=1.75$ 를 갖는  $\text{SiO}_2$ 의 투명 층(9), 두께 0.4 $\mu\text{m}$ 와 광학 파라미터  $n_o=1.91$ ,  $n_c=1.48$ ,  $k_o=0.722$ 인 중량비 3.2의 블루-바이올렛(blue-violet) 합성물의 막으로 정렬된 광학적 이방성 막(10)(Optiva, Inc., 377 Oyster Point Blvc., #13, South San Fra

ncisco, CA 94080 V017), 두께 0.04 $\mu$ m와 굴절 계수  $n=1.52$ 를 갖는 폴리이미드 막(11) 및 240°로 트위스트된(twisted) 액정 물질(MLC-6806-000)의 상기 액정층(12)으로 구성된다.

그에 덧붙여, 디스플레이의 방출구에서 투과나 반사의 최대 또는 최소의 간섭을 제공하기 위해 광학적으로 등방성 또는 이방성인 추가적인 층이 디스플레이에 부가될 수 있다. 이것은 작용 막 사이의 박막 뿐만 아니라 플레이트 표면의 반사방지 코팅이 될 수도 있다. 억제제 막과 리오트로픽 액정상을 형성할 수 있는 이색성의 염료 용액으로부터 얻어진 편광자로서의 이방성 층을 이용함에 의해 0.6-1.2 $\mu$ m의 두께를 가진 막을 얻는 것이 가능해진다. 액정의 막은 1-10 $\mu$ m 두께가 되도록 선택될 수 있다. 각 층에 대한 물질의 선택(광학적 파라미터)과 디스플레이에서 막의 갯수의 계산은 다중 층 간섭 시스템의 계산에 관한 공지의 알고리즘을 사용하여 수행된다. 전압이 인가될때 최소의 투과와 전극에 전압의 인가가 없을 때 최대의 투과가 허용되도록 시스템의 파라미터를 허용하는 것이 바람직하다.

디스플레이의 스펙트럼 특성을 향상시키기 위해, 층들의 총합이 증가되고, 그것은 디스플레이의 전반적인 두께의 증가를 유발한다.

디스플레이의 방출구에서 투과 또는 반사의 최대 또는 최소 간섭을 제공하기 위한 반사성 액정 디스플레이의 설계 및 계산은 상기한 바와 유사하게 수행된다. 디스플레이의 다양한 반사때문에 두번째 플레이트는 비-투명물질뿐만 아니라 투명물질로 만들어질 수 있다. 그 후, 알루미늄 거울같은 광-반사층이 그 위에 형성된다. 동시에 알루미늄 막은 연속적인 전극일 수 있다. 포토리소그래피 (photolithography)를 사용함으로써, 원하는 형상의 전극을 얻기 위한 바람직한 경로를 따라 10-100 $\mu$ m 넓이를 가진 좁은 라인을 얻기 위해 알루미늄이 에칭될 수 있다. 편광 코팅은 반사 코팅이나 평탄화층 상에 직접 부착된다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

작용층을 가진 전면 및 후면 패널(panel)사이에 위치한 액정층을 포함하는 액정 정보 디스플레이로서,

상기 액정층은 상기 디스플레이의 방출구에서 그리고/또는 적어도 두개의 작용층들 사이 및/또는 액정 층과 작용층 사이의 경계에서 적어도 하나의 파장에 대한 빛의 적어도 하나의 선형 편광 성분에 대한 반사 또는 투과의 적어도 하나의 최대 또는 최소 간섭을 제공하는 파라미터를 제공하는 액정 정보 디스플레이.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 디스플레이의 상기 작용층은 적어도 하나의 편광자층 및/또는 적어도 하나의 전극층 및/또는 적어도 하나의 정렬층 및/또는 적어도 하나의 평탄화층 및/또는 적어도 하나의 억제제층 및/또는 적어도 하나의 반사방지층 및/또는 적어도 하나의 빛-반사층 및/또는 적어도 하나의 색 필터층 및/또는 적어도 하나의 보호층 및/또는 상기 나열된 층들 중에서 적어도 두개로서 동시에 작용하는 적어도 하나의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 정보 디스플레이.

### 청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전극층 및/또는 상기 적어도 하나의 정렬층 및/또는 상기 적어도 하나의 평탄화층 및/또는 상기 적어도 하나의 반사방지층 및/또는 상기 적어도 하나의 빛-반사층 및/또는 상기 적어도 하나의 색 필터층 및/또는 상기 나열된 층들중에서 적어도 두개로서 동시에 작용하는 적어도 하나의 층은 이방성인 것을 특징으로 하는 액정 정보 디스플레이.

### 청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이의 방출구에서 및/또는 상기 적어도 두개의 작용층사이의 경계에서 투과 또는 반사의 최대 또는 최소 간섭이 상기 전극층 상에 전압 인가의 유 및/또는 무에 따라 제공되는 것을 특징으로 하는 액정 정보 디스플레이.

### 청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 작용층의 광학적 두께가 상기 디스플레이의 방출구 및/또는 상기 적어도 두개의 작용층의 경계에서 최대 또는 최소의 간섭을 제공하는 것을 특징으로 하는 액정 정보 디스플레이.

### 청구항 6.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이의 모든 층의 파라미터와 수가 상기 디스플레이의 방출구에서 최대 또는 최소의 간섭을 제공하기 위해 조정되는 것을 특징으로 하는 액정 정보 디스플레이.

### 청구항 7.

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 편광자는 내부 편광자인 것을 특징으로 하는 액정 정보 디스플레이.

### 청구항 8.

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 광학적 이방성 층은 공식:  $\{K\}(M)n$ 의 유기적 염료로 배향된 막으로서, K-상기 염료는 리오토로픽(lyotropic) 액정 상을 형성하기 위해서 극성 용매에서 용해성을 가지는, 같거나 다른, 이온생성(ionogenic) 군 또는 군들을 포함하는 화학식이며, M-반-이온이고, n-염료분자에서 반-이온의 수로서 하나의 반-이온이 여러 분자에 속할 때는 분수일 수 있고  $n>1$ 인 경우에 반-이온들이 다를수도 있는 것을 특징으로 하는 액정 정보 디스플레이.

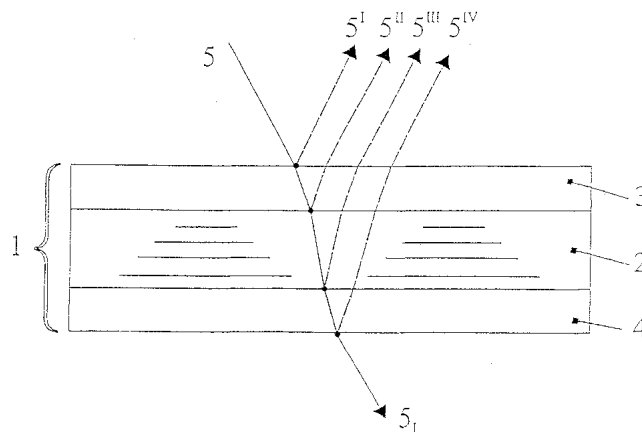
### 청구항 9.

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

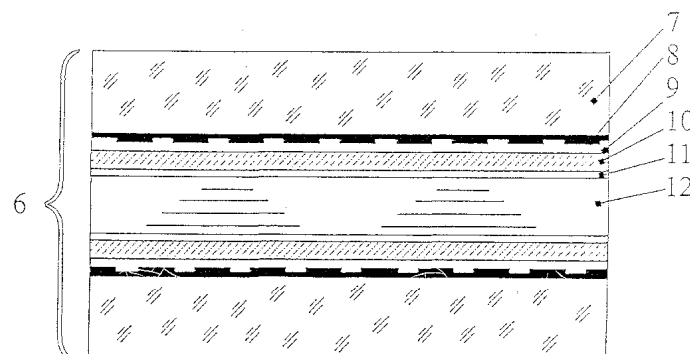
적어도 하나의 광학적 이방성 층은 결정질의 막인 것을 특징으로 하는 액정 정보 디스플레이.

도면

도면1



도면2



|                |                                                     |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | LCD信息显示                                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020040012694A</a>                    | 公开(公告)日 | 2004-02-11 |
| 申请号            | KR1020037007551                                     | 申请日     | 2001-12-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 日东电工株式会社                                            |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 日东电工 ( 株 ) 制                                        |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 日东电工 ( 株 ) 制                                        |         |            |
| [标]发明人         | LAZAREV PAVEL I                                     |         |            |
| 发明人            | LAZAREV,PAVEL,I.                                    |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13 G02F1/1335 G02F1/13363                     |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133502 Y10T428/10 Y10T428/1036 Y10T428/1041   |         |            |
| 优先权            | 10/006166 2001-12-04 US<br>2000130482 2000-12-06 RU |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                           |         |            |

#### 摘要(译)

本发明是一种信息显示特别地，本发明涉及一种光调制器，等等。除了液晶光指示器的矩阵系统，可以在不同类型的（液体水晶，LC）显示器的指示设备一起使用。之间LC信息显示器包括位于具有功能层的前面板和后面板（面板）之间的液晶层，所述液晶是在显示和/或至少两个功能层和/或所述LC层和所述功能层的出口具有参数，该参数提供边界与至少一个波长之间的光的至少一个线性偏振分量的反射的最大或最小干涉。本发明的技术性能，尤其是对于光在垂直于显示器的表面行进，并改善了亮度和图像的对比度，由于所有，或至少优化各种功能层和所述显示器的元件，并且还以单层由于各种操作之间的协作，显示器的光学特性的改善和损耗的减少，简化了显示器设计并减小了厚度。本发明的使用允许优化通过显示器的光学各向异性层的光传输，这显着提高了效率。

2

