



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

(11) 공개번호 10-2012-0003000  
 (43) 공개일자 2012년01월09일

- |  |   |
|--|---|
| <p>(51) Int. Cl.<br/> <i>G11C 11/22</i> (2006.01) <i>C09K 19/02</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-7025406</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년03월26일<br/>                 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2011년10월26일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/IB2010/000683</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2010/109316<br/>                 국제공개일자 2010년09월30일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>                 625/DEL/2009 2009년03월27일 인도(IN)</p> | <p>(71) 출원인<br/>                 카운슬 오브 사이언티픽 앤드 인더스트리얼 리서치<br/>                 인도, 뉴 델리-110 001, 라피 마르그, 아누산드한<br/>                 바완 2</p> <p>(72) 발명자<br/>                 자이 프라카쉬<br/>                 인도 뉴 델리 110012 드라이브 케이.에스. 크리쉬<br/>                 난 로드 내셔널 피지컬 래보러토리<br/>                 쿠마르 아자이<br/>                 인도 뉴 델리 110012 드라이브 케이.에스. 크리쉬<br/>                 난 로드 내셔널 피지컬 래보러토리<br/>                 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/>                 리엔목특허법인</p> |
|--|---|

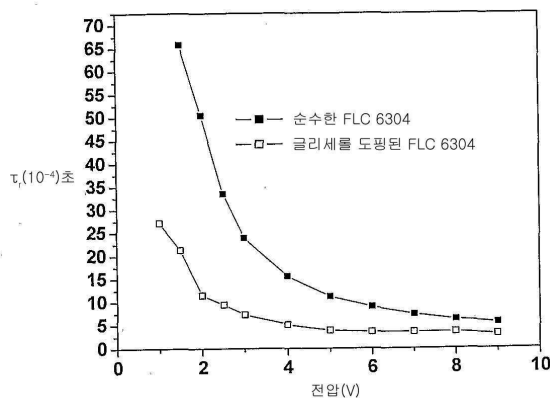
전체 청구항 수 : 총 18 항

**(54) DHFLC 물질에 기초한 광 메모리 장치 및 그 제조 방법**

**(57) 요약**

본 발명은, 매우 혼하고 다재다능한 용매인 글리세롤이 혼합된, 강유전성 액정계 장치에 응용되는 나선 변형 강유전성 액정(DHFLC)에 기초한 광 메모리 장치 및 상기 광 메모리 장치의 제조 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은 인듐 주석 산화물로 코팅된 유리 기재 상에 리소그래피 방법에 의해 다양한 형상과 배열의 패턴을 형성하여 적어도 4.5mm<sup>2</sup>의 유효 전극 영역을 얻는 단계; 상기 패턴된 유리 기재를 폴리머 나일론 6/6로 200Å-400Å 두께 범위로 퇴적하는 단계; 상기 코팅된 기재를 베이킹하고 이어서 버핑 기계를 사용하여 상기 폴리머 코팅된 표면을 하드 러빙하는 단계; 스페이서를 3μm의 균일한 두께로 유지되도록 포토리소그래피 현상하는 단계; 글리세롤이 혼합된 변형 강유전성 액정 물질을 상기 코팅된 유리 기재들 사이에 충전하고 이어서 상기 샌드위치된 유리 기재의 주변을 밀봉하는 단계; 상기 샌드위치된 유리 기재를 가열 및 냉각시키고 이어서 안정적인 메모리 작용 및 빠른 응답을 달성하기 위하여 상기 샌드위치된 기재를 가로지르는 전기장을 인가하고 이어서 상기 장치를 가로지르는 AC 및 DC장(field)을 인가하여 광 메모리 장치를 얻는 단계를 포함한다.

**대표도 - 도3**



(72) 발명자

**초우드하리 아미트**

인도 뉴 델리 110012 드라이브 케이.에스. 크리쉬  
난 로드 내셔널 피지컬 래보러토리

**말리크 아누**

인도 뉴 델리 110012 드라이브 케이.에스. 크리쉬  
난 로드 내셔널 피지컬 래보러토리

**쿤두 인드란니**

인도 뉴 델리 110012 드라이브 케이.에스. 크리쉬  
난 로드 내셔널 피지컬 래보러토리

**비라다르 아쇼크 만니크라오**

인도 뉴 델리 110012 드라이브 케이.에스. 크리쉬  
난 로드 내셔널 피지컬 래보러토리

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

공간을 한정하는 밀봉된 셀 구조체로서, 상기 셀 구조체는 투명 기재 상에 형성된 전극들을 구비하는 한 쌍의 상기 투명 기재를 포함하는 밀봉된 셀 구조체; 및

상기 셀 구조체에 의해 한정된 상기 공간 내에 위치하며 나선 변형 강유전성 액정(DHFLC) 및 글리세롤을 포함하는 혼합물로서, 상기 혼합물이 글리세롤을 DHFLC의 3.3~10% 부피비로 포함하는 혼합물을 포함하는 광 메모리 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 투명 기재가 유리 기재인 광 메모리 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 전극은 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 및 아연 산화물로 이루어진 군으로부터 선택된 투명 전도 물질로 만들어진 광 메모리 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 투명 기재들이 다른 하나의 기재와 대향하는 적어도 하나의 상기 투명 기재의 표면 상에 형성된 스페이서를 사용하여 서로 미리결정된(predetermined) 거리만큼 유지된 광 메모리 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 스페이서의 두께가 1 내지 5 $\mu$ m 범위인 광 메모리 장치.

### 청구항 6

제4항에 있어서, 상기 스페이서가 포토리소그래피 기술에 의해 준비된 포토레지스트 필름으로 만들어진 광 메모리 장치.

### 청구항 7

하기 단계를 포함하는 광 메모리 장치의 제조 방법:

투명 기재들 사이에 한정된 공감을 가지며 상기 투명 기재들 상에 전극이 배치된 한 쌍의 상기 투명 기재를 포함하는 셀 구조체를 형성하는 단계;

상기 한정된 공간 내에, 나선 변형 강유전성 액정(DHFLC) 및 글리세롤의 혼합물로서 상기 글리세롤이 DHFLC의 3.3~10% 부피비인 혼합물을 충전하는 단계; 및

상기 셀 구조체를 밀봉(sealing)하고 베이킹(baking)하여 상기 광 메모리 장치를 얻는 단계.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 투명 기재가 유리 기재인 제조 방법.

### 청구항 9

제7항에 있어서, 상기 셀 구조체가 하기 단계에 의해 형성되는 제조 방법:

한 쌍의 광학적으로 평탄한 유리 기재를 세정 및 건조하는 단계;

상기 건조된 유리 기재를 진공 챔버에서 30분 내지 60분 범위의 시간 동안 100 $^{\circ}$ C-250 $^{\circ}$ C 범위의 온도로 가열하는 단계; 및

1000 $\text{\AA}$  내지 2000 $\text{\AA}$  범위의 두께를 가지는 인듐 주석 산화물(ITO) 박막을 증착함으로써 상기 가열된 유리 기재를 코팅하여 30 내지 500 $\Omega$ /□의 시트 저항 및 적어도 90%의 광 투과도(optical transmission)를 가지는 코팅된

유리 기재를 얻는 단계.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 코팅된 유리 기재를 얻고 나서 하기 단계를 더 포함하는 제조 방법:

상기 코팅된 유리 기재를 세제 및 아세톤으로 철저히 세정하고 이어서 탈이온수에서 린스하고 질소 가스에서 건조하고 패턴을 형성하여 적어도 4.5mm<sup>2</sup>의 유효 전극 영역을 얻는 단계;

상기 패터닝된 유리 기재를 다시 세정하고 건조하고 이어서 상기 패터닝된 유리 기재를 선택된 폴리머(나일론 6/6)로 200 내지 400Å 두께 범위로 스핀 코팅하는 단계; 및

상기 코팅된 기재를 100℃ 내지 120℃ 범위의 온도에서 30분 내지 45분 범위의 시간 동안 베이킹하고 이어서 상기 폴리머 코팅된 표면을 상기 코팅된 유리 기재의 표면의 원하는 방향으로 러빙(rubbing)하는 단계.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 하기 단계를 더 포함하는 제조 방법:

상기 베이킹된 기재 중 하나를 스핀 코팅으로 코팅하여 1 내지 5μm 범위의 두께를 가지는 스페이서를 얻는 단계; 및

상기 기재 중 하나 위에 퇴적된 포토레지스트 스페이서에서 균일한 셀 갭을 유지하고 패터닝된 ITO 전극을 작은 갭으로 매칭시킴으로써 상기 코팅된 유리 기재를 셀 구조체로 조립(assembly)하는 단계.

**청구항 12**

제7항에 있어서, 상기 혼합물을 충전하는 단계가, 상기 셀 구조체에 의해 한정된 상기 공간 내에, 80-100℃ 범위의 온도에서 가열하고 이어서 5℃/시간의 속도로 서냉시킴으로써 진행되는 모세관 작용에 의해, 상기 혼합물을 충전하는 것을 포함하는 제조 방법.

**청구항 13**

제7항에 있어서, 상기 셀 구조체를 밀봉하는 단계가 열가소성 수지 또는 UV 실란트를 열고정함으로써 수행되는 제조 방법.

**청구항 14**

제7항에 있어서, 상기 밀봉된 셀 구조체를 베이킹하는 단계가 상기 셀 구조체를 40 내지 60℃ 범위의 온도에서 1 내지 2시간 범위의 시간 동안 베이킹하는 것을 포함하는 제조 방법.

**청구항 15**

제9항에 있어서, 상기 사용되는 코팅이 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 및 아연 산화물로 이루어진 군으로부터 선택된 제조 방법.

**청구항 16**

제9항에 있어서, 상기 세정용 용액이 크롬산, 트리클로로에틸렌, 메탄올로 이루어진 군으로부터 선택된 제조 방법.

**청구항 17**

제10항에 있어서, 상기 패터닝된 유리 기재를 세정하는 단계가 상기 기재를 실란 용액에 침지(dipping)하는 것을 포함하는 제조 방법.

**청구항 18**

제11항에 있어서, 상기 스페이서가 포토리소그래피 기술에 의해 준비된 포토레지스트 필름으로 만들어지는 제조 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 광 메모리 장치 및 상기 광 메모리 장치의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 본 발명은 용매 글리세롤과 혼합된 나선 변형 강유전성 액정 물질(deformed helix ferroelectric liquid crystal materia l)에 기초한 것으로서 결과적으로 메모리 장치 제조에 사용된다. 본 발명은, 전기광학 장치에 적용성을 갖는 보다 빠르고 오래 지속되는 메모리 장치를 제공하는 것에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 강유전성 액정은 일반적으로 스멕틱 상(smectic phase)을 나타내는 액정으로 알려져 있다. 이러한 액정은 이것이 자발 편광(spontaneous polarization)을 가지고 상기 자발 편광의 방향이 외부 전기장의 영향하에 변화하는 특성을 이용하여 이미지 생성 디스플레이에 사용된다.

[0003] N.A. Clark 및 S.T. Lagerwall, Appl. Phys Lett, Vol.36, 899 (1980)에 의하면, 강유전성 액정을 사용하는 액정 전기광학 장치는 메모리 특성을 가지고 빠른 응답을 할 수 있다고 보고되어 있다. 강유전성 액정(FLCs)은 공간 광 변조기(spatial light modulator), 광 셔터, 광 인터커넥트, 광 스위치, 광 계산용 광 게이트, 고화질 텔레비전 터미널, 전기광학 변조기, 디스플레이 장치 등에 널리 사용된다. FLCs의 모든 파라미터 중에서, 메모리 효과 또는 쌍안정성(bistability)은, 퍼스널 컴퓨터, 퍼스널 디지털 보조기(PDA), 디지털 카메라 등으로의 응용성과 미래 컴퓨터에 필요한 낮은 비용, 넓은 면적, 높은 속도, 및 고밀도 메모리에 적합한 엄청난 잠재성을 가지기 때문에 주요한 관심사이다. FLC 물질에 기초한 고속 스위칭 쌍안정성 전기광학 장치는, 그 위에 투명한 전기 전도성 전극 패턴을 가지는 2개의 광학적으로 평탄한 연마 유리판 사이에 샌드위치된 잘 배향된 FLC 박막(1-3 $\mu$ m)을 포함한다. 상기 2개의 유리판은 주변부가 밀봉되고 상기 기재로부터 전기 접속부가 인출된다. 양 유리판의 외부면 상의 직교 편광판에 고정된 디스플레이는 전기적 또는 광학적 데이터를 디스플레이하는 정보 디스플레이로 사용될 수 있는 VLSI(very large scale integrated) 전자 모듈과 연결된다.

[0004] 현재, 메모리 장치는 다음에 기초한다:

- [0005] 1. 액정이 아닌 물질, 예컨대 고체 강유전체, 폴리머 등
- [0006] 2. 표면 안정화된 기하의 강유전성 액정
- [0007] 3. 액정 복합체
- [0008] 4. 스콜라 액정 폴리머(Scholastic liquid crystal polymer)
- [0009] 5. 유기 강유전막 및
- [0010] 6. 폴리머 분산 액정

[0011] 표면 안정화된 강유전성 액정(SSFLC)의 사용은, 셀 두께를 물질의 피치값보다 작게 유지하면서 Sm A-Sm C\* 상전이 바로 아래의 온도에서 자른 2개의 유리판을 사용하여 제조된 쌍안정성 메모리 장치에 관한 종래 기술에서 잘 알려져 있다. 또한, 스멕틱 층은 전단(shear)을 적용함으로써 배향되고 그 층 구조는 액정의 Sm C\* 상에서 유지되어 균일한 무결점의 강유전성 액정 배향을 가진다(N.A. Clark & S.T. Lagerwall, 미국 특허 제4,563,059호; N.A. Clark, 및 S.T. Lagerwall, Appl. Phys Lett, Vol.36, 899 (1980) 참조). 상기 원리에 기초한 메모리 장치의 문제점은, SSFLC 디스플레이 전체에 걸쳐 균일한 전단을 적용하고 균일한 온도를 유지하기 어렵기 때문에 넓은 영역에 걸친 안정성 및 균일한 배향이다. 따라서 이 기술은 상업적으로 실행가능한 것으로 사용될 수 없다. 나선 변형 강유전성 액정(DHFLC)이 또한 메모리 장치에 사용될 수 있다는 것은 종래 기술로 공지되어 있다(S.Kishio, M. Ozaki, K. Yoshino, T. Sakurai, N. Mikami 및 R. Higuchi, Jpn, Vol.26, 513 (1987) 참조). 상기 DHFLC계 메모리 장치의 단점은 메모리의 일시성이며, 즉 이것은 영구적이지 못하다.

[0012] 다른 저장 장치 제조 방법은 S. Yamazaki, 미국 특허 제4,954,985호에 의해 제공되었는데, 여기서 S. Yamazaki는 한 쌍의 기재; 상기 기재 상의 복수의 전극; 상기 전극 상의 액정 배향 제어 필름; 및 상기 한 쌍의 기재 사이에 충전되고 강한 유전성을 가지는 액정 물질을 포함하고 데이터 저장 능력을 가지는 디스플레이 기능이 있는 카드를 발명하였다; S. Yamazaki는 미국 특허 제5,267,224호에 기재된 바와 같이 유기 강유전층으로 이루어지는 액정 메모리 장치를 발명하였다. 그는 강유전성 액정(FLC)을 가지는 광 디스크 메모리 또는 디스플레이 장치 같은 개선된 액정 장치를 보여줬다. FLC, 즉 키랄 스멕틱 액정은 서로 수직인 용이 편광축(easy polarization axes)을 가지는 한 쌍의 기재 간의 이력(hysteresis)을 나타내기 위해 사용된다. 기록되어야 할 정보는 이력을

사용하여 이진 시스템으로 디스크 상에 기입된다.

[0013] 미국 특허 제5,353,247호에 기재된 광학적 대용량 저장 시스템 및 메모리 셀을 발명한 S. M. Faris를 참조할 수 있다. 그의 발명은 특성 파장에서 선택적 반사하는 콜레스테릭 액정(CLC) 폴리머의 특성에 기초한 새로운 판독-기입(read-write) 광학 저장 기술에 관한 것이다. 다른 공지된 유용한 종래 기술의 장치는 T. Kawanura, N. Kimura, Y. Yamamoto, 및 Y. Ishii에 의해 미국 특허 제5,579,199호에 기재된 비휘발성 메모리 장치 및 그 제조 방법이다. 이들의 발명은 기재; 상기 기재 위에 제공된 저장 매체; 가열 유닛으로 저장 매체를 가열하여 저장 매체의 물리적 값의 열적 변화로 데이터를 저장 매체에 기입하는, 상기 기재 위에 제공되고 가열 유닛을 가진 기입 유닛; 및 전기적 판독 유닛으로 저장 매체에 기입된 데이터로서 저장 매체의 물리적 값의 변화를 읽는, 상기 기재 위에 제공되고 전기적 판독 유닛을 가진 판독 유닛을 포함한다.

[0014] 다른 공지된 유용한 종래 기술의 연구를 참조할 수 있는데, S. Kaur 등에 의해 J. Appl. Phys., Vol.96, 2547 (2004)에 기재된 DHFLC에서 쌍안정성을 얻는 것이다. 쌍안정성 장치를 제조하는 데 사용될 수 있는 소수의 다른 연구로는 Thakur 등에 의해 Appl. Opt. Vol.43, 5614 (2004)에, Kaur 등에 의해 Physica B, Vol.352, 337 (2004)에 기재된 것이 있다. 그러나, DHFLC에서 안정한 메모리 효과를 가지기 위한 조건은 J. Prakash 등에 의해 J. Appl. Phys. 103, 044103 (2008)에 기재되었다. 다른 공지된 종래 기술의 방법은 J. Prakash 등에 의해 Appl. Phys. Lett., Vol.93, 112904 (2008)에 기재된 바와 같이 금 나노입자(GNPs)를 DHFLC에 도핑하여 완전한 메모리 효과를 가지게 하는 것이다. 그러나 상기 GNPs는 더 비싸고 LC 내에 분산되기 어려워서 이러한 셀에서 반복가능성이 부실하다.

[0015] 액정 응답의 개선에 관한 한, 다양한 그룹들이 탄소 나노튜브를 다양한 유형의 액정에 혼합해 보았다. Lee 등; Appl. Phys. Lett., Vol.85, 513 (2004)은 CNTs가 LC에 미치는 스위칭 거동의 개선 효과를 보여주었다. 탄소-나노튜브-네마틱 현탁액의 보다 빠른 전기광학 응답 특성은 Chen 등에 의해 Appl. Phys. Lett. Vol.90, 033510 (2007)에서 기재된 바와 같이 연구되고 있다. 상기 CNTs 도핑된 LC가 선택적으로 보상된 복굴절성 셀은 응답 시간의 개선을 위해 연구되었으며 여기서는 앵커링 에너지(anchoring energy) 변화를 고려하였다. Lu 등; Opt. Exp. Vol.16, 12777 (2008)을 참조할 수 있다. 그러나 CNTs는 합성하기 매우 어렵고 액정 물질 내에 균질하게 분산시키기 매우 어렵다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0016] 본 발명의 주목적은, 강유전성 액정계 장치에 적용되는 글리세롤이 혼합된 나선 변형 강유전성 액정 물질에 기초한 오랜 지속을 갖는 광 메모리 장치를 제공하는 것으로서, 지금까지 알려진 다른 유형의 액정 물질에 기초한 메모리 장치의 문제점을 제거한 광 메모리 장치를 제공하는 것이다.

[0017] 본 발명의 또 다른 목적은 오랜 지속시간을 갖는 광 메모리 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0018] 본 발명의 또 다른 목적은 보다 빠른 응답을 가지는 광 메모리 장치를 제공하는 것이다.

[0019] 본 발명의 또 다른 목적은 균질하게 배향된 액정 물질을 사용하는 광 메모리 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0020] 본 발명의 또 다른 목적은 유리 기재 상에 폴리머 코팅을 퇴적하는 메모리 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0021] 따라서, 본 발명은, 공간을 한정하는 밀봉된 셀 구조체로서 상기 셀 구조체는 그 위에 형성된 전극들을 구비한 한 쌍의 상기 투명 기재를 포함하는 밀봉된 셀 구조체를 포함하는 광 메모리 장치를 제공한다.

[0022] 일 구현예에서, 상기 전극은 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 및 아연 산화물로 이루어진 군으로부터 선택된 투명 전도 물질로 만들어진다.

[0023] 다른 일 구현예에서, 상기 투명 기재들은 다른 하나의 기재와 대향하는 적어도 하나의 상기 투명 기재의 표면에 형성된 스페이서를 사용하여 서로 미리결정된 거리만큼 유지된다.

[0024] 또 다른 일 구현예에서, 상기 스페이서의 두께는 1 내지 5 $\mu$ m 범위이다.

- [0025] 또 다른 일 구현예에서, 상기 스페이서는 포토리소그래피 기술에 의해 준비된 포토레지스트 필름으로 만들어진다.
- [0026] 따라서, 본 발명은 투명 기재들 사이에 한정된 공감을 가지며 상기 투명 기재들 상에 전극이 배치된 한 쌍의 상기 투명 기재를 포함하는 셀 구조체를 형성하는 단계; 상기 한정된 공간 내에, 나선 변형 강유전성 액정(DHFLC) 및 글리세롤의 혼합물로서 상기 글리세롤이 DHFLC의 3.3~10% 부피비인 혼합물을 충전하는 단계; 및 상기 셀 구조체를 밀봉하고 베이킹하는 단계를 포함하는 광 메모리 장치의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0027] 일 구현예에서, 상기 투명 기재는 유리 기재이다.
- [0028] 다른 일 구현예에서, 상기 셀 구조체는 한 쌍의 광학적으로 평탄한 유리 기재를 세정 및 건조하는 단계; 상기 건조된 유리 기재를 진공 챔버에서 30분 내지 60분 범위의 시간 동안 100℃~250℃ 범위의 온도로 가열하는 단계; 및 1000Å 내지 2000Å 범위의 두께를 가지는 인듐 주석 산화물(ITO) 박막을 증착함으로써 상기 가열된 유리 기재를 코팅하여 30 내지 500Ω/□의 시트 저항 및 적어도 90%의 광 투과도를 가지는 코팅된 유리 기재를 얻는 단계에 의해 형성된다.
- [0029] 또 다른 일 구현예에서, 상기 코팅된 유리 기재를 얻고 나서 상기 방법은 상기 코팅된 유리 기재를 세제 및 아세톤으로 철저히 세정하고 이어서 탈이온수에서 린스하고 질소 가스에서 건조하고 패터를 형성하여 적어도 4.5mm<sup>2</sup>의 유효 전극 영역을 얻는 단계; 상기 패터닝된 유리 기재를 다시 세정하고 건조하고 이어서 상기 패터닝된 유리 기재를 선택된 폴리머(나일론 6/6)로 200 내지 400Å 두께 범위로 스핀 코팅하는 단계; 및 상기 코팅된 기재를 100℃ 내지 120℃ 범위의 온도에서 30분 내지 45분 범위의 시간 동안 베이킹하고 이어서 상기 폴리머 코팅된 표면을 상기 코팅된 유리 기재의 표면의 원하는 방향으로 러빙하는 단계를 더 포함한다.
- [0030] 다른 일 구현예에서, 상기 방법은 상기 베이킹된 기재 중 하나를 스핀 코팅으로 코팅하여 1 내지 5μm 범위의 두께를 가지는 스페이서를 얻는 단계; 및 상기 기재 중 하나 위에 퇴적된 포토레지스트 스페이서에서 균일한 셀 갭을 유지하고 패터닝된 ITO 전극을 작은 갭으로 매칭시킴으로써 상기 코팅된 유리 기재를 셀 구조체로 조립하는 단계를 더 포함한다.
- [0031] 또 다른 일 구현예에서, 상기 혼합물을 충전시키는 단계는, 상기 셀 구조체에 의해 한정된 상기 공간 내에, 80~100℃ 범위의 온도에서 가열하고 이어서 5℃/시간의 속도로 서냉시킴으로써 진행되는 모세관 작용에 의해, 상기 혼합물을 충전하는 것을 포함한다.
- [0032] 또 다른 일 구현예에서, 상기 셀 구조체를 밀봉하는 단계는 열가소성 수지 또는 UV 실란트를 열고정함으로써 수행된다.
- [0033] 다른 일 구현예에서, 상기 밀봉된 셀 구조체를 베이킹하는 단계는 상기 셀 구조체를 40 내지 60℃ 범위의 온도에서 1 내지 2시간 범위의 시간 동안 베이킹하는 것을 포함한다.
- [0034] 또 다른 일 구현예에서, 상기 사용되는 코팅은 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 및 아연 산화물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0035] 또 다른 일 구현예에서, 상기 세정용 용액은 크롬산, 트리클로로에틸렌, 메탄올로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0036] 다른 일 구현예에서, 상기 패터닝된 유리 기재를 세정하는 단계는 상기 기재를 실란 용액에 침지하는 것을 포함한다.
- [0037] 또 다른 일 구현예에서, 상기 스페이서는 포토리소그래피 기술에 의해 준비된 포토레지스트 필름으로 만들어진다.

**발명의 효과**

[0038] **본 발명의 이점**

[0039] 본 발명의 이점은 하기와 같다:

[0040] 1. 비휘발성 메모리 장치: 이 전기적 쌍안정성 거동은 순환가능하며, 즉 이전의 상태는 연장된 메모리 상태 후에 도달할 수 있다. 그래서 이 전기적 쌍안정성 거동은, 메모리 장치에서 암 상태 및 명 상태에 의해 표시되는 것과 같은, 가상의 '0' 및 '1'[오프 및 온 상태]을 저장하는 데 사용될 수 있다. 또한 쌍안정성은 전원이 꺼진

후에도 둘 중 하나의 상태에 남아서 이것들을 비활성 메모리 장치의 이상적인 후보로 만들어준다.

- [0041] 2. 컴퓨터 적용: 이 전기적 쌍안정성의 유망한 적용 분야는 퍼스널 컴퓨터, 퍼스널 디지털 보조기, 디지털 카메라 등의 분야일 수 있다.
- [0042] 3. 정보 기술: 상기 글리세롤이 혼합된 DHFLC 물질에 기초한 쌍안정성 장치는 미래의 정보 기술 및 전자 산업에 엄청난 충격을 줄 수 있다. 또한, 상기 글리세롤이 혼합된 DHFLC 물질 메모리 시스템은 미래의 진보된 컴퓨터 및 디지털 전자장치에 필요한 저가, 고면적, 고속, 고밀도 메모리의 잠재성을 가질 수 있다.
- [0043] 4. 상기 관찰된 메모리 효과는 가장 안정하다.
- [0044] 5. 상기 제시된 장치는 제조하기 쉬워 대량 생산이 매우 편리하다.
- [0045] 6. 대규모의 상업적 실행가능한 생산이 쉽게 실행될 수 있다.
- [0046] 7. 회전 점도 측정이 수행된다.
- [0047] 8. 편광 및 응답 시간 측정이 수행된다.

**도면의 간단한 설명**

[0048] 도 1은 (a) 산란된 상태, 즉 외부 전기장 인가가 없는 산란 상태, (b) 8V 전기장이 인가된 상태, (c) 42시간 지속 후 상태, 즉 광 메모리 효과 관찰, (d) 작은 진폭, 즉 1V 및 40Hz 사인파 전기 신호의 인가에 의해 발생한 비메모리 상태의 광 메모리의 시스템적 연구를 나타낸다.

도 2는 파형 발생기(HP 33120A Arbitrary Waveform Generator)의 진폭 변조 설비를 사용하여 정사각 지연파(square delayed pulse)를 인가하여 광 현미경 상에 장착된 포토다이오드를 거쳐 전환된 후 얻어진 광 투과도의 전기 신호이다. CH1:8.000V/DIV는 구동 정사각 전압을 나타내고 CH2:0.050V/DIV는 그 광학적 응답을 나타내며, y축(전압축) 상의 외측 마크는 각 채널에 대한 제로 전압 레벨을 나타낸다. TBA:는 x축 상에서 분할당 시간 스케일을 나타내며, 이것은 양 채널에서 같다. (a) 1Hz는 완전히 안정한 전송을 나타내고, (b) 200Hz는 메모리 전송의 저하(degradation)의 시작을 나타내고, (c) 500Hz는 입력 신호의 끝에서 메모리의 가파른 저하, 즉 응답의 지연을 나타낸다.

도 3은 각각 순수한 DHFLC 및 글리세롤이 혼합된 DHFLC 물질의 인가 전압에 따른 응답 시간의 거동이다. 채워진 정사각형은 순수한 DHFLC 물질의 응답 시간을 나타내는 반면 비워진 정사각형은 글리세롤이 혼합된 DHFLC 물질의 응답 시간을 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0049] 본 발명의 메모리 장치의 새로운 점은 글리세롤이 혼합된 DHFLC 물질의 메모리 장치는 가장 안정하고(90시간까지) 빠른 응답(순수한 DHFLC 물질보다 50% 빠름)을 가진다는 것이다. 요구되는 크기의 유리판은 초기에 단부 연마(edge polishing)되어 있다. 바람직하게는 상기 유리판은 보로실리케이트, 용융 실리카, 또는 석영(quartz)이다. 유리판을 금강사 파우더(emery powder)로 공지된 기술에 의해 원하는 두께로 대략 같고 최종적으로 세륨 산화물을 사용하여 적어도 인치당  $\lambda/4 - \lambda/2$ 의 광 평탄도를 달성하도록 연마한다. 상기 유리판을 세정하여 표면으로부터 그리스(grease), 먼지 등을 제거한다. 유리판은 초기에 크롬산( $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + H_2O$ )에서 2-3분 동안 끓이고 초음파 세정기로 세정한다. 유리판을 아세톤, 메탄올 및 탈이온수에서 연속하여 철저히 세정한다. 유리판을 여과된 무수분 질소 가스를 사용하여 건조한다. 상기 유리판을 진공하에서 투명 전도성 물질로 코팅하여 투명 전도성 인듐 주석 산화물 박막을 형성한다. 유리판은 초기에 진공에서 250°C로 가열된다. 진공 챔버 내에서 얻어진 초기 압력은  $10^{-6}$  torr이다. 챔버에 산소를 도입하여 약  $2 \times 10^{-5}$  torr의 압력에 도달한다. 약 3% 금속 주석으로 도핑된 인듐 산화물을 전자빔 건으로 서서히 증발시켜 뜨거운 유리판 위에 증착시킨다. 챔버 내의 산소는 발생 중인 증기와 반응하여 인듐 주석 산화물 박막을 형성한다. 이 경우의 시트 저항은 30 내지 50Ω/□ 범위이고 가시 영역에서 85%보다 큰 광 투과도를 가진다. 코팅된 유리판을 비누 용액, 아세톤, 및 에탄올과 탈이온수에서 연속적으로 세정한다. 바람직한 전극 패턴을 상기 유리판 상에 포토리소그래피 및 에칭 기술로 형성한다. 상기 유리판은 초기에 음성 포토레지스트로 스핀 코팅된다. 코팅된 유리판을 80°C에서 10분 동안 프리베이킹한다. 유리판을 UV 조사선에 1-4분 동안 노광하여 포토레지스트 상의 음성(negative)의 전극 패턴을 형성한다. 유지되어야 할 패턴부는 광 투과성이어야 한다. 노광된 판을 희석된(1:3) Kodak 포토레지스트 현상액을 사용하여 1분 동안 현상한다. 상기 유리 기재를 포스트-베이킹하여 패터닝된 포토레지스트를 경화시킨다. 유리판을 에칭하여 원

하지 않는 ITO 전도성 필름을 제거한다. 상기 유리판으로부터 포토레지스트를 아세톤을 사용하여 닦아낸다.

[0050] 원하는 투명 전도성 패턴을 가지는 유리 기체는 초기에 접착 촉진제(adhesion promoter), 즉 상업적으로 입수가 가능한 VM 651(Dupont) 또는 실란 용액 처리제로 코팅한다. 실란(톨루엔 중 페닐 트리클로로 실란 0.5% 용액) 처리의 경우 유리 기체를 10분 동안 침지하고 프로판올에서 린스한다. 이 공정에 이어 폴리아미드 나일론 용액을 퇴적시킨다. 상기 나일론 용액은 나일론 6/6 1.0%(중량 대 부피)를 m-크레졸 60% 및 메탄올 40%(부피 대 부피)에 용해시켜 제조한다. 이 용액의 박막은 스피닝(spinning)에 의해 유리 기체에 도포된다. 이 경우, 스피닝 비와 농도는 폴리머 코팅의 두께를 결정하므로 매우 중요하다. 첫째로 전체 샘플을 피복하기 위해 충분한 용액이 유리 기체 상에 있어야 한다. 상기 샘플을 1분 이하 동안 4000 RPM으로 스피닝한다. 과잉의 용액은 유리 기체를 오븐에서 130℃를 넘지 않는 온도에서 또는 1시간 이하 동안 가열하여 증발시킨다. 또한, 상기 폴리머 처리된 기체를 우수한 품질의 벨벳 천을 가지고 일방향으로 러빙한다(rubbed). 러빙 처리에서 반복성을 달성하기 위해, 폴리머 코팅된 유리 기체의 러빙은 버핑 기계를 사용하여 행한다. 이 기계에서, 러빙 스트로크뿐만 아니라 러빙 압력도 제어할 수 있다. 러빙 블록과 유리 기체 간의 거리는 헤드-나사(head-screw)로 유지된다. 러빙 블록이 유리 기체를 건드리면, 최소 러빙이라고 지칭하고, 헤드-나사가 1회전을 완성하면 최대 러빙 압력이라고 받아들인다. 러빙에 의한 배향층 처리 후에, 다음 단계는 2개의 유리판을 조립하여 셀을 형성하는 것이다. 이 공정에서 가장 중요한 것은 균일하고 정확한 셀 스페이싱(cell spacing)을 얻는 것이다. 이를 위해, 상기 유리 기체 중 1개 위에 알고 있는 두께의 마일라(mylar) 스페이서를 비활성 전극 영역 상에 유지시킨다. 스페이서는 액정 물질을 내부로 주입하기 위하여 대향면 상에 2개의 개구가 있도록 하는 방법으로 유지된다. 다른 유리판을 여기에 놓아 그 위에 있는 전극들이 적절하게 매칭되어 활성 디스플레이 영역을 형성하게 한다. 이것들은 2개의 개구를 제외하고는 Torr seal(Varian Associates, USA)에 의해 주변부에서 함께 밀봉된다.

[0051] 그러나, 매우 얇은 샘플(1-3 $\mu$ m 차수의 두께)을 달성하는 것은 마일라 스페이서에 의해서는 매우 어렵다. 따라서, 유리 기체의 폴리머 처리 전에, 스페이서를 형성하기 위하여 음성 포토레지스트 물질의 박막을 상기 기체 중 1개 상에 포토리소그래피로 형성한다. 포토레지스트 층의 두께를 제어함으로써, 제조되는 셀의 두께를 제어할 수 있다. 포토레지스트 코팅된 유리판을 200-250℃ 범위에서 30분 동안 베이킹하여 포토레지스트 코팅을 경화시킨다. 그 후에, 통상의 폴리머 코팅 및 러빙 공정을 수행하고 셀을 밀봉시킨다. 상기 셀 두께는 커패시턴스 측정기에 의해 또는 광학 간섭 방법을 사용하여 측정한다. 포토레지스트 스페이서 및 표면 배향 코팅 후에, 상기 유리판을 조립하고 실린드로 밀봉시킨다. 1-2 $\mu$ l 범위의 글리세롤과 결정(-14℃) 스�멕틱 C\*(60.5℃) 스�멕틱 A(64℃) 등방성 상의 상 시퀀스를 갖는 2 내지 3mg의 DHFLC 물질 FLC 6304(Rolic, Switzerland)(즉, 글리세롤이 DHFLC의 3.3-10%의 부피비 범위로 혼합됨, 최대의 경우)을 혼합하여 등방성 온도에서 모세관 작용에 의해 상기 2개의 기체 사이의 갭에 충전시켰다. 이를 위해 액정 물질을 스페이서 사이에서 작은 개구 가까이에 놓고 상기 샘플을 등방성 상까지 가열하는 식으로 충전시켰다. 상기 물질을 셀 안으로 조금씩 완전히 넣은 후에, 강유전성 액정(Sm C\*) 상까지 서서히 냉각시켰다. 최종 밀봉은 실린드로 하고 베이킹하여 장치 제작을 완성하였다. 이제 광 메모리 장치는 테스트 및 사용할 준비가 된다. 이것은 메모리 효과를 관찰하기 위하여 상기 장치의 2개 면에 교차 편광자를 고정시킴으로써 달성된다. 완전한 장치를 광학 현미경의 로터리 테이블 상에 놓고, 정적 메모리 효과를 측정하기 위해 샘플에 10 볼트의 DC장을 인가하고, 샘플을 어둡게(dark), 즉 샘플을 통한 광 투과가 안 되도록 하였다. 즉시 DC장을 제거하였으며 이는 샘플이 몇일 간 암 상태(dark state)인 메모리 상태로 있게 하였다. 상기 메모리 상태를 파괴하거나 다른 메모리 상태(명(bright))를 얻기 위하여 인가되는 장(field)의 극성을 바꾸었다. 글리세롤이 혼합된 DHFLC에 기초한 본 발명의 광 메모리 효과는 정보 처리 장치에 사용될 수 있다. 가장 중요한 광 처리용 장치 중 하나는 컴퓨터의 랜덤 액세스 메모리(RAM)를 제조하는 것이다. 이것은 유연 공정(flexible processing)으로 시행될 수 있다. 이러한 장치는 우주에서 많은 응용 분야를 찾을 수 있다.

[0052] 본 발명의 공정은 다음의 실시예에 의해 더 설명되나, 이것은 본 발명의 범위를 한정하는 것으로 해석되어서는 안된다.

[0053] 실시예 1

[0054] 글리세롤 1 $\mu$ l를 결정(-18℃) 스�멕틱 C\*(60.5℃) 스�멕틱 A(64℃) 등방성 상의 상 시퀀스를 갖는 DHFLC 물질(FLC 6304, Rolic, Switzerland) 2mg과 혼합하였다(즉, 글리세롤이 DHFLC의 0.5% 부피비로 DHFLC와 혼합됨). 상기 혼합물을 등방성 온도에서 2개 기체 사이의 갭에 충전하였다.

[0055] 실시예 2

[0056] 글리세롤 2 $\mu$ l를 실온에서 스�멕틱 C\* 상을 갖는 DHFLC 물질(LAHS 19, 독일 Darmstadt에서 합성) 3mg과 혼합하였다(즉, 글리세롤이 DHFLC의 6.6% 부피비로 DHFLC와 혼합됨). 상기 혼합물을 등방성 온도에서 2개 기체 사이의

갭에 충전하였다.

[0057] 실시예 3

[0058] 글리세롤 1 $\mu$ l를 결정(-18 $^{\circ}$ C) 스펙턱 C\*(60.5 $^{\circ}$ C) 스펙턱 A(64 $^{\circ}$ C) 등방성 상의 상 시퀀스를 갖는 DHFLC 물질(FLC 6304, Rolic, Switzerland) 1mg과 혼합하였다(즉, 글리세롤이 DHFLC의 10% 부피비로 DHFLC와 혼합됨). 상기 혼합물을 등방성 온도에서 2개 기재 사이의 갭에 충전하였다.

[0059] 실시예 4

[0060] 글리세롤 1 $\mu$ l를 결정(-18 $^{\circ}$ C) 스펙턱 C\*(60.5 $^{\circ}$ C) 스펙턱 A(64 $^{\circ}$ C) 등방성 상의 상 시퀀스를 갖는 DHFLC 물질(FLC 6304, Rolic, Switzerland) 3mg과 혼합하였다(즉, 글리세롤이 DHFLC의 3.3% 부피비로 DHFLC와 혼합됨). 상기 혼합물을 등방성 온도에서 2개 기재 사이의 갭에 충전하였다.

[0061] 실시예 5

[0062] 3cm $\times$ 2cm 크기의 보로실리케이트 유리 기재를 취하고 금강사 파우더를 사용하여 거칠게 단부 그라운드(edge grounding)하여 매끄러운 단부를 얻었다. 이를 같은 유리관을 세륨 산화물을 사용하여 연속적으로 연마하여 인치당  $\lambda/2$ 의 광 평탄도를 얻었다. 이렇게 연마된 유리관을 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 트리클로로에틸렌 및 메탄올에서 초음파 교반기로 철저히 세정하고 연속하여 탈이온수에서 린스하고 최종적으로 건조 질소 가스를 사용하여 건조시켰다. 이들 세정된 유리관을 100 $^{\circ}$ C 온도로 60분 동안 가열하고, 진공 증착 챔버에서 전자 빔 증착에 의해 3% 주석으로 도핑된 인듐 산화물의 박막을 증착함으로써 인듐 주석 산화물(ITO) 박막으로 코팅하였다. 상기 공정으로 시트 저항 40 $\Omega$ /□ 및 광 투과도 90%를 얻었다. 이들 ITO 코팅된 유리 기재를 세제 및 아세톤에서 다시 철저히 세정하고 최종적으로 탈이온수에서 린스하고 포토리소그래피로 패터닝하여 유효 전극 영역 4.5 $\times$ 4.5mm<sup>2</sup>를 얻었다. ITO로 패터닝된 유리 기재를 상기 설명한 바와 같이 다시 세정하고 건조하였다. 상기 유리 기재의 전도성 패터닝 표면을 나일론 6/6 폴리머로 스핀 코팅하였다. 상기 나일론 코팅된 기재를 100 $^{\circ}$ C 온도에서 30분 동안 베이킹하였다. 나일론 코팅 및 경화 후의 기재의 폴리머 표면을 벨벳 천으로 러빙하였다. 러빙은 버핑 기계에 의해 20회 러빙하여 이루어졌고 기재 표면을 따라 행하였다. 러빙이 완료된 후에 포토레지스트를 상기 기재 중 1개에 스핀 코팅하여 3 $\mu$ m 두께의 스페이서를 얻었다. 상기 2개의 유리 기판을 접촉시켜 패터닝된 ITO 전극에 대해 적절하게 매칭시켰다. 상기 기재 중 1개 위에 퇴적된 포토레지스트 스페이서에는 작은 갭이 있다. 샌드위치 구조체를 2개의 대향면 상에서 Varian Associates의 진공 실런트 Torr seal로 밀봉시켜 광 메모리 장치로 사용되는 셀 제조의 준비를 완성하였다. 글리세롤 1 $\mu$ l를 결정(-18 $^{\circ}$ C) 스펙턱 C\*(60.5 $^{\circ}$ C) 스펙턱 A(64 $^{\circ}$ C) 등방성 상의 상 시퀀스를 갖는 DHFLC 물질(FLC 6304, Rolic, Switzerland) 2mg과 혼합하여(즉, 글리세롤이 DHFLC의 5% 부피비로 혼합됨) 등방성 온도에서 2개 기재 사이의 갭에 충전하였다. 최종 밀봉은 실런트로 하고 베이킹하여 장치 제작을 완성하였다. 이제 광 메모리 장치는 테스트 및 사용할 준비가 되었다. 이것은, 메모리 효과를 얻기 위하여 폴리머 코팅된 기재의 평면에서 FLC 물질을 배향시키기 위해, 상기 장치의 2개 면에 교차 편광자를 고정시키고 실온에서 2시간 동안 전기장(V<sub>pp</sub>=20V, 80Hz 주파수)을 인가함으로써 달성된다. 완전한 장치를 광학 현미경의 로터리 테이블 상에 놓고, 샘플이 암 상태를 얻도록, 즉 샘플을 통한 광 투과가 안 되도록 조절하였다. 다음으로 잠시 몇 초 동안 8V DC 장을 인가하고 즉시 상기 DC 바이어스를 제거한 후 상기 샘플은 24시간 이상 암 상태로 남아 있었다.

[0063] 실시예 6

[0064] 3cm $\times$ 2cm 크기의 보로실리케이트 유리 기재를 취하고 금강사 파우더를 사용하여 거칠게 단부 그라운드하여 매끄러운 단부를 얻었다. 이들 같은 유리관을 세륨 산화물을 사용하여 연속적으로 연마하여 인치당  $\lambda/2$ 의 광 평탄도를 얻었다. 이렇게 연마된 유리관을 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 트리클로로에틸렌 및 메탄올에서 초음파 교반기로 철저히 세정하고 연속하여 탈이온수에서 린스하고 최종적으로 건조 질소 가스를 사용하여 건조시켰다. 이들 세정된 유리관을 150 $^{\circ}$ C 온도로 60분 동안 가열하고, 진공 증착 챔버에서 전자 빔 증착에 의해 3% 주석으로 도핑된 인듐 산화물(ITO)의 박막을 증착함으로써 인듐 주석 산화물 박막으로 코팅하였다. 상기 공정으로 시트 저항 100 $\Omega$ /□ 및 광 투과도 90%를 얻었다. 이들 (ITO) 코팅된 유리 기재를 세제 및 아세톤에서 다시 철저히 세정하고 최종적으로 탈이온수에서 린스하고 포토리소그래피로 패터닝하여 유효 전극 영역 4.5 $\times$ 4.5mm<sup>2</sup>를 얻었다. ITO로 패터닝된 유리 기재를 상기 설명한 바와 같이 다시 세정하고 건조하였다. 상기 유리 기재의 전도성 패터닝 표면을 나일론 6/6 폴리머로 스핀 코팅하였다. 상기 나일론 코팅된 기재를 110 $^{\circ}$ C 온도에서 35분 동안 베이킹하였다. 나일론 코팅 및 경화 후의 기재의 폴리머 표면을 벨벳 천으로 러빙하였다. 러빙은 버핑 기계에 의해 20회 동안 러빙하여 이루어졌고 기재 표면을 따라 행하였다. 러빙이 완료된 후에 포토레지스트를 상기 기재 중 1개에 스핀 코

팅하여 3 $\mu$ m 두께의 스페이서를 얻었다. 상기 2개의 유리 기판을 접촉시켜 패터닝된 ITO 전극에 대해 적절하게 매칭시켰다. 상기 기재 중 1개 위에 퇴적된 포토레지스트 스페이서에는 작은 갭이 있다. 샌드위치 구조체를 2개의 대향면 상에서 Varian Associates의 진공 실린트 Torr seal로 밀봉시켜 광 메모리 장치로 사용되는 셀 제조의 준비를 완성하였다. 글리세롤 2 $\mu$ l를 실온에서 스펙틱 C\* 상을 갖는 DHFLC 물질(LAHS 19, 독일 Darmstadt에서 합성) 3mg과 혼합하여(즉, 글리세롤이 DHFLC의 6.6% 부피비로 혼합됨) 등방성 온도에서 2개 기재 사이의 갭에 충전하였다. 최종 밀봉은 실린트로 하고 베이킹하여 장치 제작을 완성하였다. 그리고 나서, 상기 장치의 2개 면에 교차 편광자를 고정시키고 테스트 및 사용할 준비를 하였다. 완전한 장치를 광학 현미경의 로터리 테이블 상에 놓고, 샘플이 암 상태를 얻도록, 즉 샘플을 통한 광 투과가 안 되도록 조절하였다. 다음으로 5초 동안 8V DC 장을 인가하고 즉시 상기 DC 바이어스를 제거한 후 상기 샘플은 암 상태로 남았고 적어도 2일 동안 동일한 상태로 되었다.

[0065] 실시예 7

[0066] 3cm×2cm 크기의 보로실리케이트 유리 기재를 취하고 금강사 파우더를 사용하여 거칠게 단부 그라운드하여 매끄러운 단부를 얻었다. 이들 같은 유리판을 세륨 산화물을 사용하여 연속적으로 연마하여 인치당  $\lambda/2$ 의 광 평탄도를 얻었다. 이렇게 연마된 유리판을 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 트리클로로에틸렌 및 메탄올에서 초음파 교반기로 철저히 세정하고 연속하여 탈이온수에서 린스하고 최종적으로 건조 질소 가스를 사용하여 건조시켰다. 이들 세정된 유리판을 250℃ 온도로 30분 동안 가열하고, 진공 증착 챔버에서 전자 빔 증착에 의해 3% 주석으로 도핑된 인듐 산화물(ITO)의 박막을 증착함으로써 인듐 주석 산화물 박막으로 코팅하였다. 상기 공정으로 시트 저항 500 $\Omega$ /□ 및 광 투과도 94%를 얻었다. 상기 (ITO) 코팅된 유리 기재를 세제 및 아세톤에서 다시 철저히 세정하고 최종적으로 탈이온수에서 린스하고 포토리소그래피로 패터닝하여 유효 전극 영역 4.5×4.5mm<sup>2</sup>를 얻었다. ITO로 패터닝된 유리 기재를 상기 설명한 바와 같이 다시 세정하고 건조하였다. 상기 유리 기재의 전도성 패터닝 표면을 나일론 6/6 폴리머로 스핀 코팅하였다. 상기 나일론 코팅된 기재를 120℃ 온도에서 45분 동안 베이킹하였다. 나일론 코팅 및 경화 후의 기재의 폴리머 표면을 벨벳 천으로 러빙하였다. 러빙은 버핑 기계에 의해 20회 러빙하여 이루어졌고 기재 표면을 따라 행하였다. 러빙이 완료된 후에 포토레지스트를 상기 기재 중 1개에 스핀 코팅하여 ~1 $\mu$ m 두께의 스페이서를 얻었다. 상기 2개의 유리 기판을 접촉시켜 패터닝된 ITO 전극에 대해 적절하게 매칭시켰다. 상기 기재 중 1개 위에 퇴적된 포토레지스트 스페이서에는 작은 갭이 있다. 샌드위치 구조체를 2개의 대향면 상에서 Varian Associates의 진공 실린트 Torr seal로 밀봉시켜 광 메모리 장치로 사용되는 셀 제조의 준비를 완성하였다. 글리세롤 1 $\mu$ l를 결정(-18℃) 스펙틱 C\*(60.5℃) 스펙틱 A(64℃) 등방성 상의 상 시퀀스를 갖는 통상의 DHFLC 물질(FLC 6304, Rolic, Switzerland) 1mg과 혼합하여(즉, 글리세롤이 DHFLC의 10% 부피비로 혼합됨, 최대의 경우) 등방성 온도에서 2개 기재 사이의 갭에 충전하였다. 최종 밀봉은 실린트로 하고 베이킹하여 장치 제작을 완성하였다. 이제 광 메모리 장치는 테스트 및 사용할 준비가 되었다. 이것은, 메모리 효과를 얻기 위하여 폴리머 코팅된 기재의 평면에서 FLC 물질을 배향시키기 위해, 상기 장치의 2개 면에 교차 편광자를 고정시키고 실온에서 2시간 동안 전기장(V<sub>pp</sub>=20V, 80Hz 주파수)을 인가함으로써 달성된다. 완전한 장치를 광학 현미경의 로터리 테이블 상에 놓고, 샘플이 어둡게 되도록 조절하고 5초 동안 8V DC 장을 인가하였다. 즉시, 상기 DC 바이어스를 제거한 후 시야(field of view)는 2일 이상 암 상태로 남아 있었다.

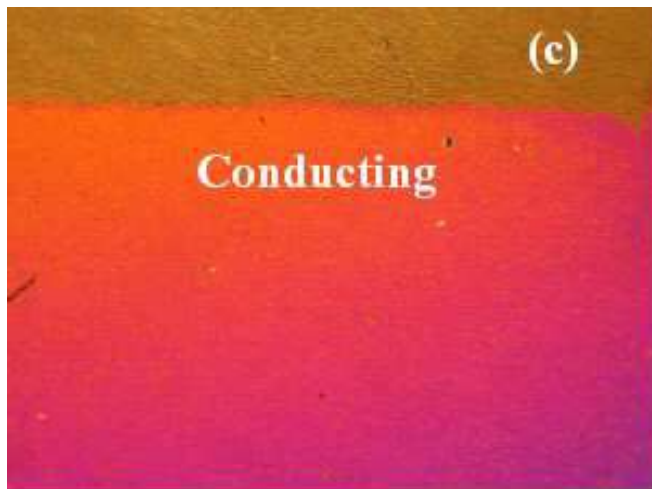
[0067] 실시예 8

[0068] 3cm×2cm 크기의 보로실리케이트 유리 기재를 취하고 금강사 파우더를 사용하여 거칠게 단부 그라운드하여 매끄러운 단부를 얻었다. 이들 같은 유리판을 세륨 산화물을 사용하여 연속적으로 연마하여 인치당  $\lambda/2$ 의 광 평탄도를 얻었다. 이렇게 연마된 유리판을 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 트리클로로에틸렌 및 메탄올에서 초음파 교반기로 철저히 세정하고 연속하여 탈이온수에서 린스하고 최종적으로 건조 질소 가스를 사용하여 건조시켰다. 이들 세정된 유리판을 250℃ 온도로 30분 동안 가열하고, 진공 증착 챔버에서 전자 빔 증착에 의해 3% 주석으로 도핑된 인듐 산화물(ITO)의 박막을 증착함으로써 인듐 주석 산화물 박막으로 코팅하였다. 상기 공정으로 시트 저항 500 $\Omega$ /□ 및 광 투과도 94%를 얻었다. 상기 (ITO) 코팅된 유리 기재를 세제 및 아세톤에서 다시 철저히 세정하고 최종적으로 탈이온수에서 린스하고 포토리소그래피로 패터닝하여 유효 전극 영역 4.5×4.5mm<sup>2</sup>를 얻었다. ITO로 패터닝된 유리 기재를 상기 설명한 바와 같이 다시 세정하고 건조하였다. 상기 유리 기재의 전도성 패터닝 표면을 나일론 6/6 폴리머로 스핀 코팅하였다. 상기 나일론 코팅된 기재를 120℃ 온도에서 30분 동안 베이킹하였다. 나일론 코팅 및 경화 후의 기재의 폴리머 표면을 벨벳 천으로 러빙하였다. 러빙은 버핑 기계에 의해 20회 러빙하여 이루어졌고 기재 표면을 따라 행하였다. 러빙이 완료된 후에 포토레지스트를 상기 기재 중 1개에 스핀 코팅하여 ~5 $\mu$ m 두께의 스페이서를 얻었다. 상기 2개의 유리 기판을 접촉시켜 패터닝된 ITO 전극에 대해 적절하게 매칭시켰다. 상기 기재 중 1개 위에 퇴적된 포토레지스트 스페이서에는 작은 갭이 있다. 샌드위치 구조체를 2개의 대

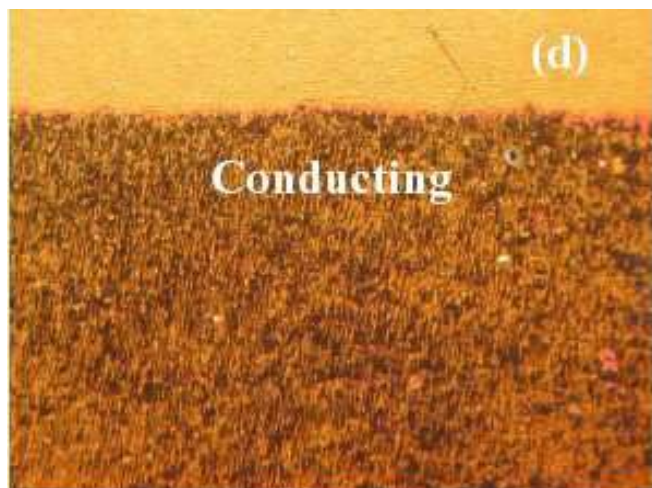
향면 상에서 Varian Associates의 진공 실린트 Torr seal로 밀봉시켜 광 메모리 장치로 사용되는 셀 제조의 준비를 완성하였다. 글리세롤 1 $\mu$ 를 결정(-18 $^{\circ}$ C) 스펙터 C\*(60.5 $^{\circ}$ C) 스펙터 A(64 $^{\circ}$ C) 등방성 상의 상 시퀀스를 갖는 통상의 DHFLC 물질(FLC 6304, Rolic, Switzerland) 3mg과 혼합하여(즉, 글리세롤이 DHFLC의 3.3% 부피비로 혼합됨, 최소의 경우) 등방성 온도에서 2개 기재 사이의 겹에 충전하였다. 최종 밀봉은 실린트로 하고 베이킹하여 장치 제작을 완성하였다. 이제 광 메모리 장치는 테스트 및 사용할 준비가 되었다. 이것은, 메모리 효과를 얻기 위하여 폴리머 코팅된 기재의 평면에서 FLC 물질을 배향시키기 위해, 상기 장치의 2개 면에 교차 편광자를 고정시키고 실온에서 2시간 동안 전기장( $V_{pp}=20V$ , 80Hz 주파수)을 인가함으로써 달성된다. 완전한 장치를 광학 현미경의 로터리 테이블 상에 놓고, 샘플이 압 상태를 얻도록, 즉 샘플을 통한 광 전송이 안 되도록 조절하였다. 다음으로 5초 동안 8V DC 장을 인가하였다. 즉시 상기 DC 바이어스를 제거한 후 시야는 밝게 변하여, 즉 상기 샘플이 투명해졌다. 상기 샘플을 이제 45 $^{\circ}$  회전시키니 어두운 시야가 되었다. 이렇게 DHFLC 물질의 두꺼운 셀에서 관찰된 메모리 효과는 얇은 경우보다 지속성이 적었다. 이는 20시간 후에 감쇠되기 시작하였다.

**도면**

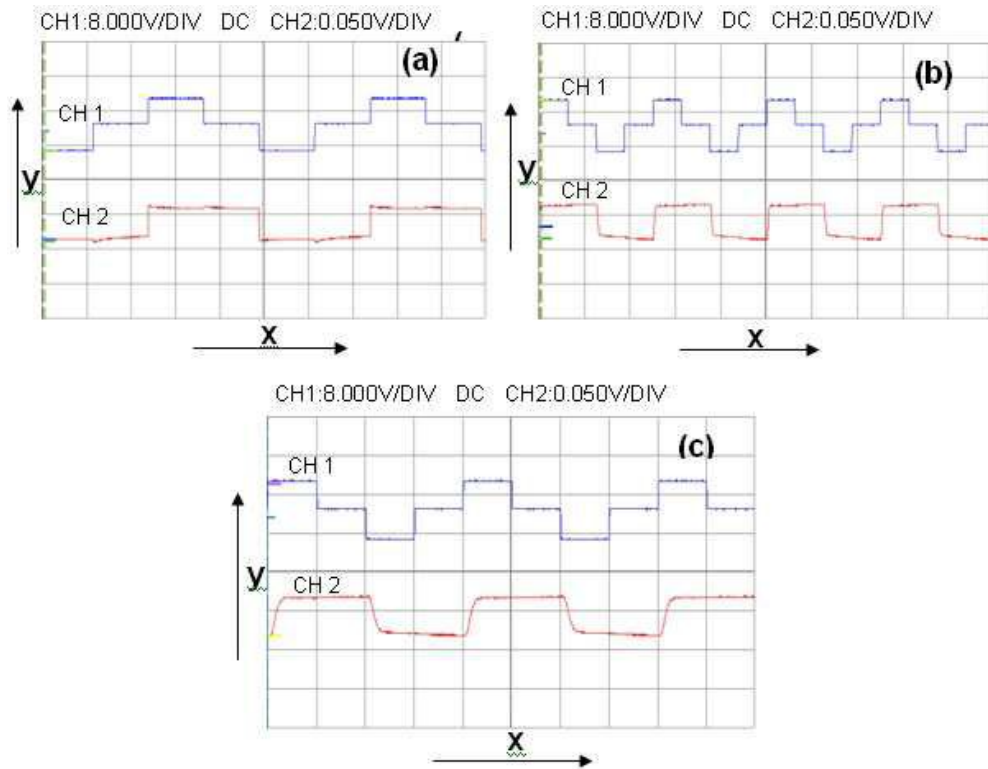
**도면1c**



**도면1d**



도면2



도면3

