



- (51) 국제특허분류:
G06F 3/041 (2006.01) G02F 1/1334 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/002092
- (22) 국제출원일: 2012년 3월 22일 (22.03.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0025237 2011년 3월 22일 (22.03.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION)** [KR/KR]; 서울 성북구 안암동 5가 1, 136-075 Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **홍문표 (HONG, Mun Pyo)** [KR/KR]; 경기도 성남시 분당구 정자동 한솔마을 한일아파트 301 동 801 호, 463-915 Gyeonggi-do (KR).

김동우 (KIM, Dong Woo) [KR/KR]; 서울 성동구 마장동 388-19 번지 2 층, 133-811 Seoul (KR). **이지훈 (LEE, Ji Hoon)** [KR/KR]; 서울 성북구 안암동 5가 고려대학교 아산이학관 지하 106호 물리학과 양자광학 연구실, 136-701 Seoul (KR). **장원근 (JANG, Won Gun)** [KR/KR]; 광주 남구 봉선동 한국아텔리움 104 동 201호, 503-060 Gwangju (KR).

(74) 대리인: **특허법인 엠에이피에스 (MAPS INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)**; 서울 서초구 사평대로 343 4 층 (반포동, 제일약품빌딩), 137-810 Seoul (KR).

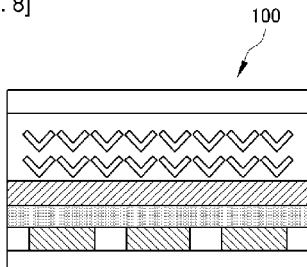
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG,

[다음 쪽 계속]

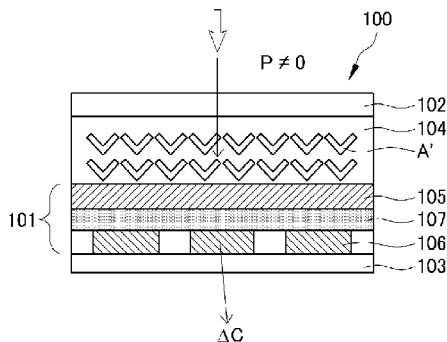
(54) Title: LIQUID CRYSTAL TOUCH SCREEN PANEL, AND METHOD FOR PRODUCING THE LIQUID CRYSTAL TOUCH SCREEN PANEL

(54) 발명의 명칭 : 액정 터치스크린 패널 및 그 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법

[Fig. 8]



(a)



(b)

(57) Abstract: The invention relates to a liquid crystal touch screen panel, comprising: a first substrate; a second substrate opposite the first substrate; an electrode pattern unit disposed on the second substrate; and a liquid crystal layer which is made of liquid crystal particles and interposed between the electrode pattern unit and the first substrate. A stimulus applied from an external source onto the first substrate may be sensed based on the variation in the amount of electric charge caused by the external stimulus applied to the first substrate.

(57) 요약서: 액정 터치스크린 패널은 제 1 기판, 제 1 기판에 대향하게 배치된 제 2 기판, 제 2 기판의 상부에 배치된 전극 패턴부 및 전극 패턴부와 제 1 기판의 사이에 개재된 액정 분자들로 이루어진 액정층을 포함하되, 제 1 기판에 가해진 외부 자극에 의해 발생하는 전하량 변화에 기초하여 제 1 기판상에 가해진 외부 자극을 감지한다.



SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,

LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를
별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 액정 터치스크린 패널 및 그 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 액정 터치스크린 패널 및 그 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 종래에 터치스크린은 영상 정보를 디스플레이하는 액정 또는 유기EL 디스플레이 패널, 디스플레이 패널에 부착 또는 내장되는 터치 패널, 신호 입출력 집적회로, 디바이스 구동부 및 응용 소프트웨어 등을 기본 구성으로 하고 있다. 현재 휴대기기의 터치 스크린에 많이 사용되는 터치 방식은 저항막 방식과 정전용량 방식이 많이 사용되고 있다.
- [3] 저항막 방식은 사용자가 화면을 누르면, 투명 전도막이 서로 맞닿으면서 발생하는 전류와 저항의 변화를 감지해 입력을 판별하는 방식이다. 이때, 터치스크린은 디스플레이 패널 위에 여러 겹으로 막이 쌓여있는 형태로써, 손이나 스타일러스 펜(stylus pen)이 맞닿는 부위의 가장 바깥쪽에는 흠집에 강한 재질의 막이 형성되어 있고, 충격을 완화시켜주는 막과 터치를 감지하는 투명 전도막이 겹쳐있다.
- [4] 그러나, 저항막 방식은 기능 면에서 멀티 터치가 불가능하고, 디스플레이 패널 위에 여러 겹으로 막을 쌓아 올려 화면 선명도가 떨어지는 문제점이 있다.
- [5] 정전용량 방식은 외부 자극에 의해 터치스크린의 고유 정전용량이 변하는 현상을 이용하여 입력을 판별하는 방식으로, 통상 우리 몸에 있는 정전기가 정전용량의 변화를 유발하는 요인이 된다. 즉, 터치스크린 기판에 전기가 통하는 물질 또는 화합물을 코팅해서 전류가 계속 흐르도록 한다. 이때, 화면에 손가락이 닿으면 축수된 위치의 기판 위를 흐르던 전자가 접촉 지점으로 끌려오면서 해당 지점의 터치스크린의 정전용량이 변하게 되고, 터치스크린 주변부에 설치된 회로부가 이를 감지해서 입력을 판별하게 된다.
- [6] 그러나, 정전용량 방식은 손가락처럼 전자를 유도하는 물질이 아닌 비전도체를 이용할 경우에는 입력이 불가능하다. 따라서, 상술한 저항막 방식에서 사용되는 스타일러스 펜을 이용하여 입력할 수 없으며, 손가락이나 정전식 전용 스타일러스 펜을 이용해야만 한다.
- [7] 따라서, 저항막 방식과 정전용량 방식의 장점을 수용하면서 손과 스타일러스 펜, 그 밖의 사물을 사용하여 단일 터치 및 멀티 터치가 가능한 터치스크린 패널의 기술이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 일 실시예는 기판에 가해진 압력 등의 외부 자극에 따라 변화하는 전하량을 기초로 기판에 가해진 외부 자극을 감지함으로써, 다양한 방식의 터치 입력이 가능하도록 하고, 압력 등의 외부 자극에 의해 액정 셀의 정전용량이 변하는 효과를 이용하여 터치 강도에 따라 멀티 계조를 구현할 수 있도록 하는 액정 터치스크린 패널을 제공하는 데에 그 목적이 있다.
- [9] 또한, 본 발명의 일 실시예는 변전효과 또는 압전효과를 갖는 유기 재료 액정 분자들을 이용하여 정전용량 변화 또는 전압 변화를 감지하도록 하여 독립적으로 작동하거나 기존의 저항막 방식 또는 정전식 방식의 패널에 추가시켜 작동하는 액정 터치스크린 패널을 제공하는 데에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널은 제 1 기판, 제 1 기판에 대향하게 배치된 제 2 기판, 제 2 기판의 상부에 배치된 전극 패턴부 및 전극 패턴부와 제 1 기판의 사이에 개재된 액정 분자들로 이루어진 액정층을 포함하되, 제 1 기판에 가해진 외부 자극에 의해 발생하는 전하량 변화에 기초하여 제 1 기판상에 가해진 외부 자극을 감지한다.
- [11] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널은 제 1 기판, 제 1 기판에 대향하게 배치된 제 2 기판, 제 1 기판의 하부에 배치된 제 1 전극, 제 2 기판의 상부에 배치된 제 2 전극 및 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 개재된 액정 분자들로 이루어진 액정층을 포함하되, 제 1 기판에 가해진 외부 자극에 의해 발생하는 전하량 변화에 기초하여 제 1 기판상에 가해진 외부 자극을 감지한다.
- [12] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법은 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법은, 제 1 및 제 2 기판에 각각 제 1 및 제 2 전극을 증착시키는 단계, 상기 제 1 및 제 2 전극의 패턴 형성을 위해 식각하는 단계, 상기 제 1 및 제 2 전극이 형성된 상기 제 1 및 제 2 기판에 각각 배향막을 도포하는 단계, 상기 제 1 기판에 액정층을 도포하는 단계, 상기 제 2 기판에 접착층을 형성하는 단계 및 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 합착시키는 단계를 포함하되, 상기 액정층은 상기 제 1 기판에 가해진 외부 자극에 따라 상기 액정층의 액정 분자의 배열 구조가 변형되면서 자발 분극 방향의 변화를 발생시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [13] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 기판에 가해진 압력 등의 외부 자극에 따라 변화하는 전하량을 기초로 기판에 가해진 외부 자극을 감지함으로써, 다양한 방식의 터치 입력이 가능하도록 하고, 압력 등의 외부 자극에 의해 액정 셀의 정전용량이 변하는 효과를 이용하여 터치 강도에 따라 멀티 계조를 구현할 수 있다.
- [14] 또한, 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 단순히 외부

자극에 따라 정전 용량만 변하는 기존의 정전용량 방식과는 다르게, 외부 자극에 의한 전류의 발생을 유도하고 변화된 전류를 감지함으로써, 정전 용량 방식의 구조에 저항막 방식과 같이 외부 자극의 센싱이 가능하므로, 멀티 센싱 뿐만 아니라 다양한 터치 센서에 의한 센싱이 가능하다.

- [15] 아울러, 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면 멀티 터치가 불가능한 종래의 저항막 방식이나 펜 터치 인식이 어려운 종래의 정전용량 방식이 채용된 터치스크린 패널과는 다르게, 터치 강도에 따라 유기 액정 재료의 자발 분극 값이 다르게 변화함에 따라 터치 강도의 계조를 감지할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널에 외부 자극이 가해졌을 때 액정 분자의 정렬형태를 예시한 도면이다.
- [17] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널에서 외부 자극이 작용된 위치에서 신호 검출을 위한 매트릭스 어레이(Matrix Array)구성의 예로 제 1 전극 및 제 2 전극이 교차 배열된 형태의 평면도이다.
- [18] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널의 다양한 구성 형태를 도시한다.
- [19] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널의 구성 형태를 도시한다.
- [20] 도 8 및 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 바나나형 분자구조 또는 썬기형 분자구조의 액정 또는 액정 고분자가 적용된 액정 터치스크린 패널의 작동 원리를 도시한다.
- [21] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 바나나형의 액정 또는 액정 고분자가 적용된 액정 터치스크린 패널의 또 다른 작동 원리를 도시한다.
- [22] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 다양한 형태의 분극 구조의 액정을 도시한다.
- [23] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널의 구성 형태를 도시한다.
- [24] 도 13은 도 12의 액정층을 이루는 액정이 각각 강유전체 액정과 네마틱 액정인 경우, 외부 자극에 대한 전압 변화를 나타내는 그래프이다.
- [25] 도 14a 및 도 14b는 도 12의 액정층을 이루는 액정이 각각 강유전체 액정과 반강유전체 액정인 경우, 인가된 전압에 대하여 측정되는 전류를 나타내는 그래프이다.
- [26] 도 15는 도 12의 액정층을 이루는 액정이 강유전체 액정인 경우와, 반강유전체 액정인 경우를 비교 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 16a 및 도 16b는 도 12의 액정 터치스크린 패널에 가해지는 외부 자극에 대한 전압 변화량을 나타내는 도면이다.

- [28] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법에 대하여 설명하기 위한 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [29] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [30] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [31] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널에 외부 자극이 가해졌을 때 액정 분자의 정렬형태를 예시한 도면이다.
- [32] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 유기재료, 예컨대 바나나형 분자구조(A')의 액정, 썬기형 분자구조(B')의 액정, 강유전성 액정(Ferroelectric Liquid Crystal), 반강유전성 액정(Antiferroelectric Liquid Crystal) 또는 액정 고분자를 포함하는 액정 터치스크린 패널(100)(LCTSP, Liquid Crystal Touch Screen Panel)에 있어서, 기판에 압력 등의 외부 자극이 가해지면 미소량이라도 영구 쌍극자를 보유하고 있는 바나나형, 썬기형 액정같이 비대칭 구조의 액정은 표면 기판의 미세 곡률 변화에 대응하여 스프레이 (splay) 또는 벤드 (bend) 구조로 쉽게 그 정렬 상태가 변화하며, 이때 하기 수학식 1에서 정의되는 것 처럼 액정의 방향자 방향 또는 액정의 방향자 반대 방향(z축)으로 네트(net) 전기 쌍극자가 발생되어 거시적인 분극 (polarization)이 유도됨에 따라 전하가 축적된다. 이러한 효과를 변전 효과(flexoelectric effect)라고 한다.
- [33] 기판상에 가해지는 힘(압력)의 양에 비례하여 발생하는 쌍극자 모멘트로써 분극(polarization)은 하기 수학식 1과 같이 정의될 수 있다.
- [34] 수학식 1
- $$\mathbf{P} = e_1 \mathbf{n}(\nabla \cdot \mathbf{n}) + e_3 (\nabla \times \mathbf{n}) \times \mathbf{n} \sim \partial \Phi / \partial x$$
- [35] 상기 수학식 1에 있어서, e_1 은 액정의 스프레이 탄성계수, e_3 은 액정의 벤드 탄성계수, $\mathbf{n}$ 은 액정 분자들의 방향을 나타내는 액정 방향자,
- Φ
- 는 액정의 기울기 각도,

$$\partial\Phi/\partial x$$

는 변위 x 에 따른 액정 분자들의 기울기 변화를 나타낸다.

- [36] 그리고 바나나형 분자구조(A'), 췌기형 분자구조(B')의 액정 또는 강유전성을 가지는 액정의 경우 압력을 가하면 자발분극을 가지므로, 이 분극방향과 평행하게 힘을 가할 경우 전압이 발생된다. 이러한 효과를 압전 효과(piezoelectric effect)라고 한다.

- [37] 수학식 2

$$P_i = d_{ijk}\sigma_{jk} + \mu_{ijkl}\frac{\partial\epsilon_{jk}}{\partial x_l}$$

- [38] 상기 수학식 2에서 자발분극과 관련하여, 첫 번째 항은 압전 효과와 관련된 항이고, 두 번째 항은 변전 효과와 관련된 항이다.

- [39] 이때,

$$d_{ijk} \text{는 } piezoelectriceffectcoefficient$$

,

$$\sigma_{jk} \text{는 } stress$$

,

$$\mu_{ijkl} \text{는 } flexoelectriceffectcoefficient$$

,

$$\frac{\partial\epsilon_{jk}}{\partial x_l}$$

는 strain이다.

- [40] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널에서 외부 자극이 작용된 위치에서 신호 검출을 위한 매트릭스 어레이(Matrix Array) 구성의 예로 제 1 전극 및 제 2 전극이 교차 배열된 형태의 평면도이다. 이때, 전극의 배치는 다양한 형태로 다른 실시 예에서 변형될 수 있다.

- [41] 이하, 도 4 및 도 7를 통해 상술한 압전 효과 및 도 3의 교차 배열된 형태의 전극을 적용한 액정 터치스크린 패널의 구성에 대해서 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

- [42] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널의 다양한 구성 형태를 도시한다.

- [43] 도 4의 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정

터치스크린 패널(100)은 제 1 기판(102), 제 1 기판(102)에 대향하게 배치된 제 2 기판(103), 제 1 기판(102)의 하부에 배치된 제 1 전극(105), 제 2 기판(103)의 상부에 배치된 제 2 전극(106) 및 제 1 전극(105)과 제 2 전극(106)의 사이에 개재된 액정 분자들로 이루어진 액정층(104)을 포함한다.

- [44] 여기서, 액정층(104)은 바나나형 분자구조(A')의 액정, 쉼기형 분자구조(B')의 액정, 강유전성 액정, 반강유전성 액정 또는 액정 고분자를 포함하되, 액정 고분자는 주쇄형, 측쇄형, 교차결합형 및 덴드리머형 중 어느 하나의 액정 고분자를 포함할 수 있다. 그리고, 액정층(104)은 광학적 이방성의 복굴절을 갖고, 네마틱(nematic), 스멕틱(smectic) 및 콜레스테릭(cholesteric) 중 하나 이상의 상 구조를 갖는 액정을 포함할 수 있다.

- [45] 또한, 도 5의 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널(100)은 제 1 전극(105)의 하부 및 제 2 전극(106)의 상부에 각각 배치된 절연층(107)을 더 포함할 수 있다. 이는 액정 터치스크린 패널(100)의 총 정전용량값 중 외부자극에 의해 변하지 않는 고정 정전용량값을 확보하기 위한 목적으로 총 정전용량값의 크기를 조절 할 수 있다. 이때, 배치된 절연층이 배향막 역할을 할 수 있고, 별도의 배향막을 추가로 형성 할 수 있으며, 이는 바나나형 또는 쉼기형 액정 분자의 초기 정렬 상태를 균일하게 하기 위한 목적으로, 초기 정렬 상태가 균일할수록 외부 힘에 의해 유도되는 분극 효과는 강해진다.

- [46] 또한, 도 6의 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널(100)은 제 2 기판(103)과 상기 제 2 기판(103)의 상부에 배치된 제 2 전극(106)의 사이에 배치된 제 3 전극(108) 및 절연층(107)을 더 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 제 3 전극(108)은 제 2 기판(103)의 상부에 배치되고, 절연층(107)은 제 3 전극(108)의 상부에 배치된다. 이는 액정 터치스크린 패널(100)의 총 정전용량값 중 외부자극에 의해 변하지 않는 고정 정전용량값을 독립적으로 확보하기 위한 목적으로 두 개의 별도의 정전용량소자가 직렬로 연결된 효과를 얻을 수 있으며, 총 정전용량값의 크기를 조절 할 수 있다.

- [47] 상술한 도 5 내지 도 6에서, 절연층(107)은 일정한 정전용량을 가지며, 외부 자극에 따른 유전율의 변화가 없어 고정된 정전용량값을 얻을 수 있다. 그리고, 제 3 전극(108)은 보조 전극으로서, 에너지 전달 효율을 증가시켜 보다 효과적으로 외부 자극을 감지할 수 있도록 도와준다.

- [48] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널의 구성 형태를 도시한다.

- [49] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널(100)은 제 1 기판(102), 제 1 기판(102)에 대향하게 배치된 제 2 기판(103), 제 2 기판(103) 상부에 배치된 전극 패터부(101) 및 상기 전극 패터부(101)와 제 1 기판(102)의 사이에 개재된 액정 분자들로 이루어진 액정층(104)을 포함한다. 여기서, 전극 패터부(101)는 제 1 전극(105), 제 2 전극(106) 및 제 1 전극(105)과 제

2 전극(106)의 사이에 배치된 절연층(107)을 포함할 수 있다. 여기서, 절연층(107)은 일정한 정전용량을 가지며, 외부 자극에 따른 유전율의 변화가 없어 고정된 정전용량값을 얻을 수 있다.

[50] 도 7의 액정층(104)은 바나나형 분자구조(A')의 액정, 쉼기형 분자구조(B')의 액정, 강유전성 액정, 반강유전성 액정 또는 액정 고분자를 포함하되, 액정 고분자는 주쇄형, 측쇄형, 교차결합형 및 덴드리머형 중 어느 하나의 액정 고분자를 포함할 수 있다. 그리고, 액정층(104)은 광학적 이방성의 복굴절을 갖고, 네마틱, 스멕틱 및 콜레스테릭 중 하나 이상의 상 구조를 갖는 액정을 포함할 수 있다.

[51] 도 8 및 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 바나나형 분자구조 또는 쉼기형 분자구조의 액정 또는 액정 고분자가 적용된 액정 터치스크린 패널의 작동 원리를 도시한다.

[52] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 바나나형 분자구조(A') 또는 쉼기형 분자구조(B')의 액정 또는 액정 고분자를 포함하는 액정 터치스크린 패널(100) 구조에 있어서, 예컨대 제 1 기관(102)에 외부 자극으로서 압력이 가해지면, 액정층(104)은 제 1 기관(102)에 가해진 압력에 의해 스프레이 또는 벤드 형태의 탄성 변형을 발생시킨다. 스프레이 또는 벤드 형태의 탄성 변형에 대해서는 도 1 및 도 2에서 상술하였다.

[53] 그리고, 탄성 변형에 의해 변화하는 전극 패턴부(101)의 축전 용량의 변화(ΔC)를 기초로 압력이 가해진 제 1 기관(102)상의 위치를 감지할 수 있게 된다. 이때, 도 9에 도시된 바와 같이, 쉼기형 분자구조(B')의 액정 또는 액정 고분자를 포함하는 액정 터치스크린 패널(100)의 경우, 제 1 기관(102)에 압력이 가해지면, 쉼기형의 액정 분자들이 일정 형태로 정렬되어 변형될 수 있다.

[54] 보다 구체적으로 설명하면, 제 1 전극(105)과 제 2 전극(106)의 사이에 형성된 절연층(107)은 일정한 축전 용량을 가지며, 압력에 따른 전하량 변화에 따라 축전 용량이 변화하게 된다. 그리고, 제 1 전극(105)과 제 2 전극(106)은 특정 부위에 외부 압력이 가해져서 쌍극자 유도에 의해 전하가 발생하여 전하량 변화에 따른 절연층(107)의 축전 용량이 변화하면, 이를 감지하여 압력이 가해진 부분의 위치를 감지하게 된다.

[55] 이때, 유도되는 전하량은 압력에 비례하므로 압력의 강약에 따라 멀티 계조의 구현이 가능하다. 또한, 정전용량 방식의 멀티 터치가 가능하며, 압력의 작용에 따라 압전 효과가 발생하므로 스타일러스 펜, 그 밖의 사물로도 터치 센서의 작동이 가능하다.

[56] 또한, 본 발명의 액정 터치스크린 패널(100)은 액정 분자의 탄성 변형을 통한 분극 현상을 이용하므로, 단순히 외부 압력에 의해 전기 분극이 발생하는 기존의 피에조일렉트릭(piezoelectric) 효과를 이용하는 방식과는 차이가 있다. 또한, 단순히 외부 압력에 따라 정전 용량만 변하는 기존의 정전용량 방식과는 다르게 내부적으로 전류의 발생을 유도하며 변화된 전류를 감지할 수 있다.

- [57] 또한, 본 발명의 액정 터치스크린 패널(100)은 외부의 물리적인 힘에 의한 압전효과를 이용함으로써 TSP(Touch Screen Panel) 등의 특성을 개선시킬 수 있으며, 이는 전기장을 발생시키고 이를 이용하여 LCD(Liquid Crystal Display)의 응답 속도를 개선했던 기존의 액정 장치의 방식과는 차이가 있다.
- [58] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 바나나형의 액정 또는 액정 고분자가 적용된 액정 터치스크린 패널의 작동 원리를 도시한다.
- [59] 도 10에 도시된 바와 같이, 바나나형 분자구조(A')의 액정 또는 액정 고분자를 포함하는 액정 터치스크린 패널(100) 구조에 있어서, 예컨대 제 1 기판(102)에 외부 자극으로서 압력이 가해지면, 제 1 기판(102)에 가해진 외부 자극에 의해 발생하는 전하량 변화에 기초하여 제 1 기판(102)상에 가해진 외부 자극을 감지할 수 있다. 여기서, 본 실시예의 바나나형 액정 및 췌기형 액정 분자들의 균일한 배향을 위하여 제 1 기판(102)과 액정층(104) 사이 또는 제 2 기판(103)과 액정층(104) 사이에 배향막(미도시)이 배치될 수 있다.
- [60] 보다 구체적으로, 배향에 의해 분자정렬이 잘 되어서 전기분극이 형성된 경우, 제 1 기판(102)에 압력이 가해지면, 압력이 가해진 영역의 하부에 배치된 액정층(104)의 액정 분자 중 일부가 역전(C')되면서 자발 분극(spontaneous polarization) 방향이 변화된다.
- [61] 여기서, 자발 분극(P)은 벡터량이고, 외압이 가해지기 전에는 절연층(액정층(104))의 양단 즉, 제 1 전극(105)과 제 2 전극(106)간에

$$P \cdot \vec{Z}$$

(

$$\vec{Z}$$

는 z축 단위 벡터임)만큼의 전하가 축적되어 있다가 외압에 의해 액정층(104)의 액정 분자 중 일부의 방향이 역전되면, 전하량이 두 배가 된다.

- [62] 즉, 특정 영역에 외부 힘이 가해져 액정 분자의 정렬 상태가 180도 역전(C')되면서 자발 분극 방향이 2P만큼 변화하게 되면, 제 2 전극(106)의 해당 영역에 그 두 배에 해당하는 전하량(ΔC)(즉,

$$2P \cdot \vec{Z}$$

)이 유도된다. 따라서, 제 1 전극(105)과 제 2 전극(106)간에 전위차가 변하게 되며, 해당 전압 변화를 감지함으로써 터치스크린 패널 상에 가해진 힘의 위치 정보를 파악할 수 있다.

- [63] 이때, 바나나형 분자구조(A')의 액정의 쌍극자들은 외부에서 가해진 힘의 크기가 클수록 초기에 비해 더 많은 각도로 회전하게 되며, 이로 인해 거시적 분극 변화 역시 증가하기 때문에 터치 강도의 계조를 감지할 수 있게 된다. 도 10의 일 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널(100)의 작동 원리는 상술한 도 4 내지 도 7의 액정 터치스크린 패널(100)의 구조에 적용될 수 있다.

- [64] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 다양한 형태의 분극 구조의 액정을 도시한다.
- [65] 도 11에 도시된 바와 같이, 강유전성 또는 반강유전성의 액정층(104)의 액정은 서로 동일한 방향 또는 서로 반대 방향의 경사진 카이랄(chiral) 상을 갖거나 경사진 라세믹(racemate) 상을 가질 수 있다. 예컨대, SmC_xP_y ($x=\text{A}$ or S , $y=\text{A}$ or F)로 분류될 수 있는 모든 Bn ($n=1,2,3, \dots$)의 액정을 갖도록 할 수 있다. 여기서, B는 바나나형 분자구조를 가진 액정의 상(phase)을 나타낸다.
- [66] 보다 구체적으로 설명하면, 도 11의 (a)는 서로 반대 방향으로 경사진 라세믹 상을 갖는 반강유전성의 액정 형태($\text{SmC}_\text{A}\text{P}_\text{A}$)를 나타내고, 도 11의 (b)는 서로 동일한 방향으로 경사진 카이랄 상을 갖는 강유전성 액정 형태($\text{SmC}_\text{S}\text{P}_\text{F}$)를 나타낸다.
- [67] 또한, 도 11의 (c)는 서로 동일한 방향으로 경사진 라세믹 상을 갖는 반강유전성의 액정 형태($\text{SmC}_\text{S}\text{P}_\text{A}$)를 나타내고, 도 11의 (d)는 서로 반대 방향으로 경사진 카이랄 상을 갖는 강유전성 액정 형태($\text{SmC}_\text{A}\text{P}_\text{F}$)를 나타낸다.
- [68] 한편, 상술한 액정 터치스크린 패널(100) 구조에 있어서, 분극화가 가능한 물질은 고분자화 및 합성 공정을 통해 고분자 필름으로 제조될 수 있으며, 이를 통해 재료 단가를 낮출 수 있다.
- [69] 나아가, 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널의 구성 형태를 도시하고, 도 13 내지 도 16b를 참고하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [70] 도 12에 도시된 것처럼 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널은 서로 대향하게 배치된 제 1 기판(102)과 제 2 기판(103)을 포함하고, 이러한 기판은 유리 또는 플라스틱 재질로 제작될 수 있다.
- [71] 제 1 전극(105)과 제 2 전극(106)은 각각 제 1 기판(102)의 하부와 제 2 기판(103)의 상부에 배치되는데, 투명전극 또는 ITO(Indium Tix Oxide)가 사용될 수 있다.
- [72] 배향막(109)은 액정층(104)을 이루는 액정 분자들의 균일한 배향을 위한 구성으로서, 상술한 제 1 전극(102)과 액정층(104) 사이 및 제 2 전극(106)과 액정층(104) 사이에 배치될 수 있는데, 수직배향막 또는 수평배향막이 사용될 수 있으며, 경우에 따라서 문지름(rubbing)이 가해질 수 있다.
- [73] 실런트(Sealant, 110)는 액정층(104)을 밀봉하기 위한 부재로서, 양 배향막(109) 사이에서 액정층(104) 주위를 감싸는 형태로 형성될 수 있다.
- [74] 이때, 액정층(104)을 이루는 액정 분자로는 자발 분극이 발생하는 강유전성 또는 반강유전성 액정 분자가 개재되는 것이 바람직한데, 도 12의 액정층(104)을 이루는 액정이 각각 강유전체 액정과 네마틱 액정인 경우, 외부 자극에 대한 전압 변화를 나타낸 도 13을 참고하여 설명한다.
- [75] 다시 말하자면, 도 13의 실험예에서 액정 터치스크린 패널의 구성 형태를 동일하게 제작하되, 액정층을 이루는 액정 분자에 차이를 두어 각각 강유전성 액정 분자 및 네마틱 액정 분자를 개재하였다. 양 액정 터치스크린 패널의 제 1

기관을 손가락으로 눌러 외부 자극을 가하면, 도 13에 도시된 것처럼 네마틱 액정(a)은 전압 변화가 거의 생기지 않는다. 반면에, 강유전성 액정의 경우 외부 자극이 가해지기 전(b)과 후(c)의 차이가 극명하다는 것을 알 수 있고, 액정 터치스크린 패널을 누르면 전압이 감소하고 손가락을 떼면 전압이 증가한다는 것도 알 수 있다.

[76] 이처럼 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널에 외부 자극이 가해지면 액정 분자들의 부피가 변화할 수 있고, 이러한 액정 분자들의 정렬상태 변화는 전하량 변화를 발생시키며, 이를 통해 제 1 기관상에 가해진 외부 자극을 감지할 수 있다.

[77] 여기서, 강유전성 액정과 반강유전성 액정의 특성에 대해 도 14a 내지 도 15를 참고하여 좀 더 구체적으로 비교한다. 도 14a 및 도 14b는 도 12의 액정층을 이루는 액정이 각각 강유전체 액정과 반강유전체 액정인 경우, 인가된 전압에 대하여 측정되는 전류를 나타내는 그래프이고, 도 15는 도 12의 액정층을 이루는 액정이 강유전체 액정인 경우와, 반강유전체 액정인 경우를 비교 설명하기 위한 도면이다.

[78] 도 14a는 강유전성 액정으로 이루어진 액정층을 포함하는 액정 터치 스크린 패널의 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 ①처럼 삼각파형을 0.1Hz로 인가한 경우의 도면으로서, ②와 같이 전류의 변화가 측정된다. 도 14b는 반강유전성 액정으로 이루어진 액정층을 포함하는 액정 터치 스크린 패널의 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 ①과 같은 동일한 전압을 가한 경우의 도면으로서, ③처럼 전류의 변화가 측정된다.

[79] 도 14a의 ②와 도 14b의 ③을 살펴보면, 전압의 극성이 변화하는 경우 자발분극 방향도 바뀌어 전류의 값에도 변화가 생긴다는 것을 알 수 있다. 특히, 반강유전성 액정의 경우 도 14b의 ③에 나타난 것처럼 전압의 극성 변화 전후로 전류 값이 강유전성 액정의 경우보다 많이 변화한다. 이러한 특성을 가지는 액정들은 압전효과를 가지고, 외부 자극 또는 압력에 의하여 액정 분자들의 부피변화가 생겼을 때 전압이 발생된다.

[80] 덧붙여, 도 15를 참고하면 강유전성 액정과 반강유전성 액정 간에는 무전계 상태에서 층상이 동일한 액정 기울임을 가지고 있는가, 아니면 주기적으로 기울임이 변화하는가에 따라 구분된다. 각 액정에 인가한 압력에 따라 변화된 전압량을 도 15에 도시한 것과 같이 측정할 수 있다.

[81] 아울러, 도 16a 및 도 16b는 도 12의 액정 터치스크린 패널에 가해지는 외부 자극에 대한 전압 변화량을 나타내는 도면이다.

[82] 일정 전압으로 패널을 눌렀을 때 변하는 최대 전압 변화량을 측정할 수 있고, 이렇게 인가한 압력에 따라 그래프를 그리면 도 16a와 같이 나타낼 수 있다. 이어서 도 16b에 도시된 것처럼 전압 변화량과 인가하는 압력 간의 기울기는 일정하게 나타남을 확인할 수 있고, 이와 같은 결과로부터 종래 저항막 방식과 정전용량 방식의 단점을 보완한 감성 터치 센서로 응용될 수 있음을 알 수 있다.

- [83] 한편, 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법에 대하여 설명하기 위한 순서도이다.
- [84] 우선 PC, PET, PEN 등의 재질로 된 투명 플라스틱 기판을 준비하고, 제 1 기판과 제 2 기판 각각에 제 1 및 제 2 전극(ITO)을 증착(deposition)시킨다(S1710).
- [85] 증착된 제 1 및 제 2 전극에 대하여 레이저를 이용하여 식각하거나 감광성질을 갖는 포토 레지스터를 이용하는 포토 리소그래피(photo-lithography)를 통해 패턴을 형성한다(S1720).
- [86] 제 1 및 제 2 전극이 형성된 제 1 및 제 2 기판에 각각 수평 배향막이나 수직 배향막을 잉크젯, Spin coating, 인쇄기법 등을 이용하여 도포한다. 배향막(film)을 도포하고 난 이후에 100~250°C 정도에서 10~60 분간 bake 과정을 거치거나 SAM(self assembly material) 예를 들어, OTS, POSS 등을 도포하여 솔벤트(solvent)를 제거한다(S1730).
- [87] 액정층이 개재될 공간을 두고 제 1 및 제 2 기판 외곽에 각각 실런트(sealant)를 도포하는데, column spacer의 유무에 따라 spacer 도포 여부가 결정될 수 있다(S1740).
- [88] 상술한 공간에 액정 분자들 예를 들어 강유전성 액정 분자 또는 반강유전성 액정 분자를 잉크젯, 그라비아 인쇄, ODF 등의 기법에 의해 도포하여 액정층을 형성하고, 그 액정층과 반응하지 않는 고분자나 실런트를 이용하여 밀봉한다(S1750).
- [89] 액정층과 반응하지 않는 UV curable sheet와 같은 접착 시트를 이용하여 위와 같은 과정을 거친 제 1 기판과 제 2 기판을 합착시킴으로써(S1760), 제 1 및 제 2 기판에 각각 배치된 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 액정층이 개재된 상태가 된다.
- [90] 합착시킨 액정 터치스크린 패널을 구동시키기 위한 회로 구성 또는 모듈을 배치하고 설치하여 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 발생하는 전압/전류 변화를 탐지할 수 있다.
- [91] 지금까지 설명한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법에서는 유기 액정 재료를 사용하여 패널을 제작함으로써, 제 1 기판에 외부 자극이 가해지는 경우 발생하는 전하량 변화에 기초하여 제 1 기판상에 가해진 외부 자극 및 터치 강도의 계조를 감지할 수 있고, 제작 재료를 필름화함으로써, 공정의 간소화 및 비용 절감을 실현할 수 있다.
- [92] 또한, 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [93] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여

나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

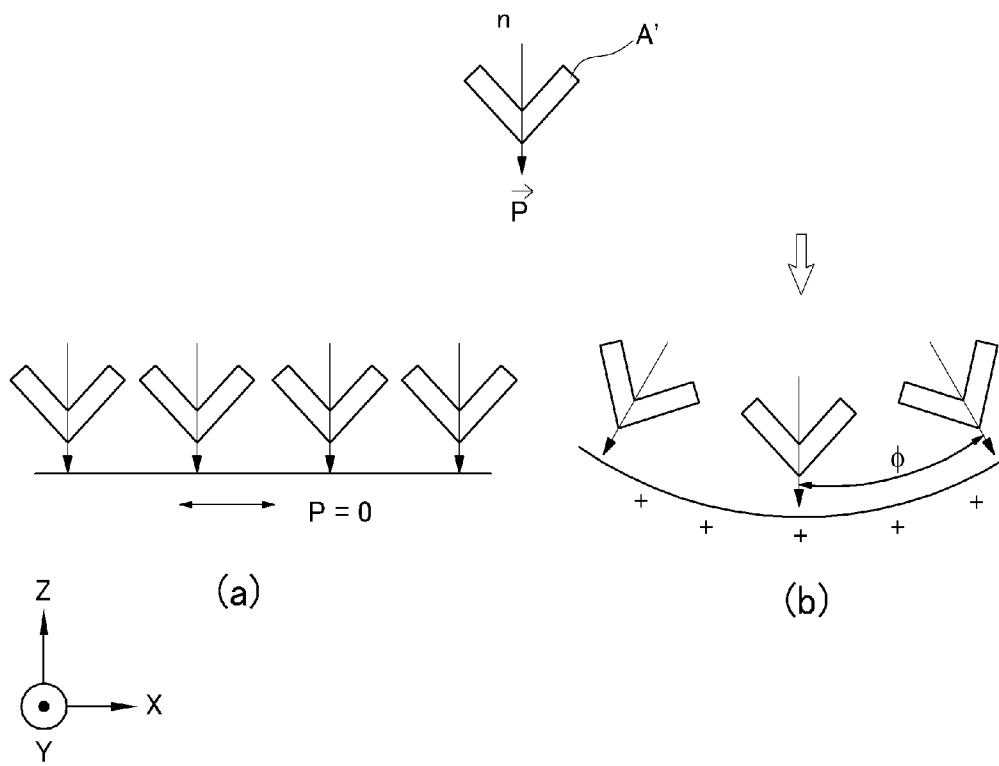
- [청구항 1] 액정 터치스크린 패널에 있어서,
제 1 기관,
상기 제 1 기관에 대향하게 배치된 제 2 기관,
상기 제 2 기관의 상부에 배치된 전극 패턴부 및
상기 전극 패턴부와 상기 제 1 기관의 사이에 개재된 액정
분자들로 이루어진 액정층을 포함하되,
상기 제 1 기관에 가해진 외부 자극에 의해 발생하는 전하량
변화에 기초하여 상기 제 1 기관상에 가해진 외부 자극을 감지하는
액정 터치스크린 패널.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 액정층은 상기 제 1 기관에 가해진 외부 자극에 의해 탄성
변형을 발생시키고, 상기 탄성 변형에 의해 변화하는 상기 전극
패턴부의 축전 용량을 기초로 상기 제 1 기관상에 가해진 외부
자극을 감지하는 액정 터치스크린 패널.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 전극 패턴부는 제 1 전극, 제 2 전극 및 상기 제 1 전극과 제 2
전극의 사이에 배치된 절연층을 포함하고, 상기 제 1 전극 및 제 2
전극은 교차 배열된 형태인 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린
패널.
- [청구항 4] 액정 터치스크린 패널에 있어서,
제 1 기관,
상기 제 1 기관에 대향하게 배치된 제 2 기관,
상기 제 1 기관의 하부에 배치된 제 1 전극,
상기 제 2 기관의 상부에 배치된 제 2 전극 및
상기 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 개재된 액정 분자들로
이루어진 액정층을 포함하되,
상기 제 1 기관에 가해진 외부 자극에 의해 발생하는 전하량
변화에 기초하여 상기 제 1 기관상에 가해진 외부 자극을 감지하는
액정 터치스크린 패널.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 제 1 기관에 가해진 외부 자극에 따라 상기 액정층의 액정
분자의 배열 구조가 변형되면서 자발 분극 방향의 변화를
발생시키고,
상기 자발 분극 방향의 변화에 따라 변화하는 상기 제 1 전극 및 제
2 전극 간의 전위차를 기초로 상기 제 1 기관상에 가해진 외부
자극을 감지하는 액정 터치스크린 패널.

- [청구항 6] 제 4 항에 있어서,
상기 외부 자극이 가해진 영역의 하부에 배치된 액정층의 액정 분자의 배열 구조가 역전되는 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린 패널.
- [청구항 7] 제 4 항에 있어서,
상기 제 1 전극과 상기 액정층 사이 및 상기 제 2 전극과 상기 액정층 사이에 절연층이 배치된 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린 패널.
- [청구항 8] 제 4 항에 있어서,
상기 제 2 기판과 상기 제 2 전극 사이에 절연층과 보조 전극이 배치된 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린 패널.
- [청구항 9] 제 4 항에 있어서,
상기 제 1 기판과 상기 액정층 사이 또는 상기 제 2 기판과 상기 액정층 사이에 배향막이 배치된 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린 패널.
- [청구항 10] 제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 액정층은 바나나형 분자구조 또는 썬더형 분자구조의 액정 또는 액정 고분자를 포함하되, 상기 액정 고분자는 주쇄형, 측쇄형, 교차결합형 및 덴드리머형의 액정 고분자 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린 패널.
- [청구항 11] 제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 액정층의 액정은
서로 동일한 방향 또는 서로 반대 방향의 경사진 카이랄 상을 갖거나 경사진 라세믹 상을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린 패널.
- [청구항 12] 제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 액정층은
광학적 이방성의 복굴절을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린 패널.
- [청구항 13] 제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 액정층은
네마텍, 스멕틱 및 콜레스테릭 중 하나 이상의 상 구조를 갖는 액정을 포함하는 액정 터치스크린 패널.
- [청구항 14] 제 4 항에 있어서,
상기 제 1 전극과 상기 액정층 사이 및 상기 제 2 전극과 상기 액정층 사이에 배치되는 배향막 및
상기 액정층을 밀봉하는 실런트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린 패널.

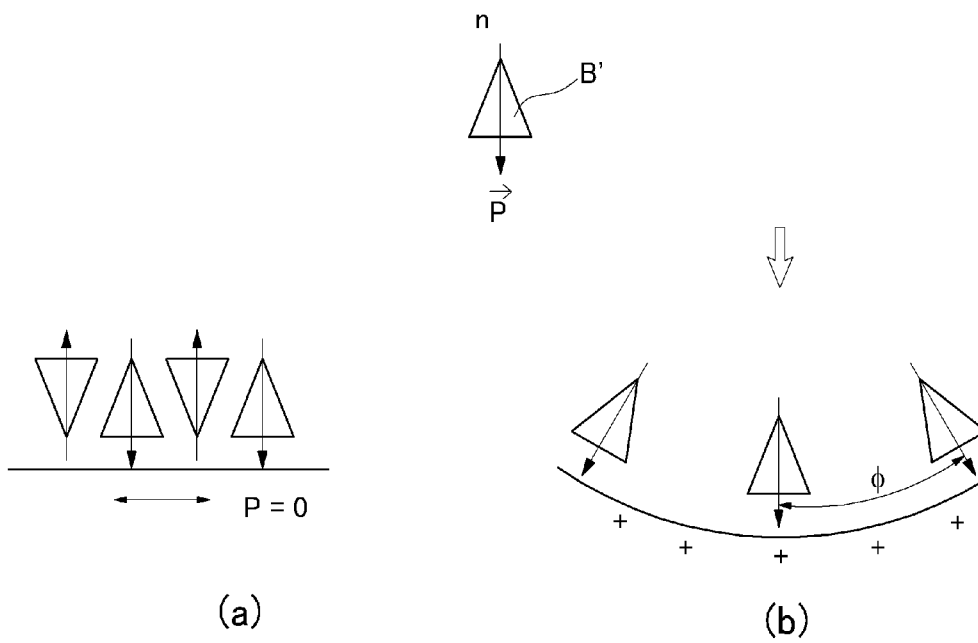
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서,
상기 액정층은 강유전성 또는 반강유전성 액정 분자들로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린 패널.
- [청구항 16] 제 14 항에 있어서,
상기 전하량 변화는 상기 액정 분자들의 부피가 변화함에 따라 야기되는 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린 패널.
- [청구항 17] 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법에 있어서,
제 1 및 제 2 기판에 각각 제 1 및 제 2 전극을 증착시키는 단계,
상기 제 1 및 제 2 전극의 패턴 형성을 위해 식각하는 단계,
상기 제 1 및 제 2 전극이 형성된 상기 제 1 및 제 2 기판에 각각 배향막을 도포하는 단계,
상기 제 1 기판에 액정층을 도포하는 단계,
상기 제 2 기판에 접착층을 형성하는 단계 및
상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 합착시키는 단계를 포함하되,
상기 액정층은 상기 제 1 기판에 가해진 외부 자극에 따라 상기 액정층의 액정 분자의 배열 구조가 변형되면서 자발 분극 방향의 변화를 발생시키는 것인 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법.
- [청구항 18] 제 17 항에 있어서
상기 액정층은 바나나형 분자구조, 췌기형 분자구조의 액정, 강유전성 액정 또는 반강유전성 액정 고분자를 포함하되, 상기 액정 고분자는 주쇄형, 측쇄형, 교차결합형 및 덴드리머형의 액정 고분자 중 어느 하나를 포함하는 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법.
- [청구항 19] 제 17 항에 있어서,
상기 액정층의 액정은 서로 동일한 방향 또는 서로 반대 방향의 경사진 카이랄 상을 갖거나 경사진 라세믹 상을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법.
- [청구항 20] 제 17 항에 있어서,
상기 액정층은 광학적 이방성의 복굴절을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법.
- [청구항 21] 제 17 항에 있어서,
상기 액정층은 네마틱, 스멕틱 및 콜레스테릭 중 하나 이상의 상 구조를 갖는 액정을 포함하는 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법.
- [청구항 22] 제 17 항에 있어서,
상기 배향막을 도포한 후, 상기 제 1 기판에 실런트 및 스페이서를

도포하는 단계를 더 포함하는 액정 터치스크린 패널을 제조하는 방법.

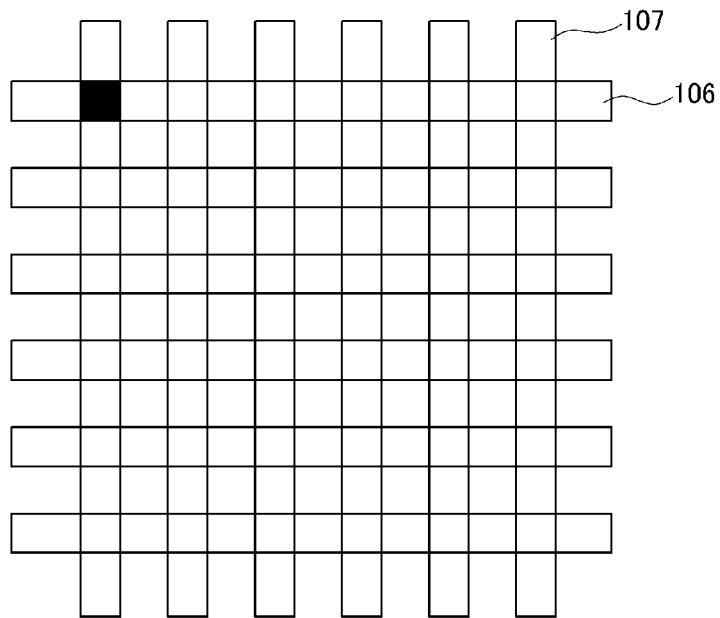
[Fig. 1]



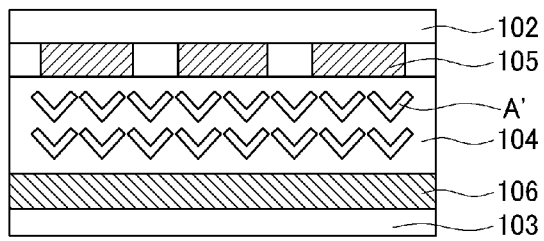
[Fig. 2]



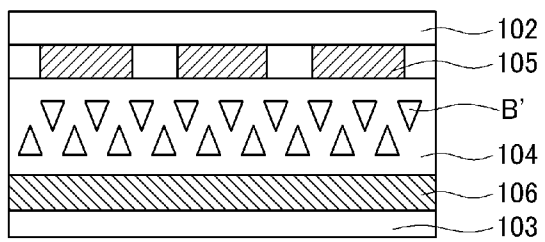
[Fig. 3]



[Fig. 4]

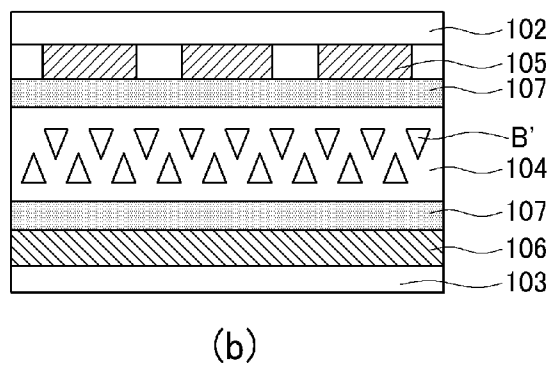
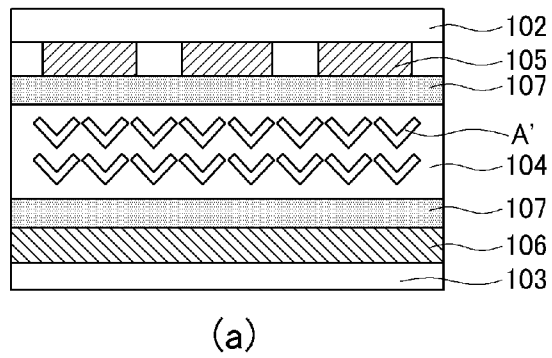


(a)

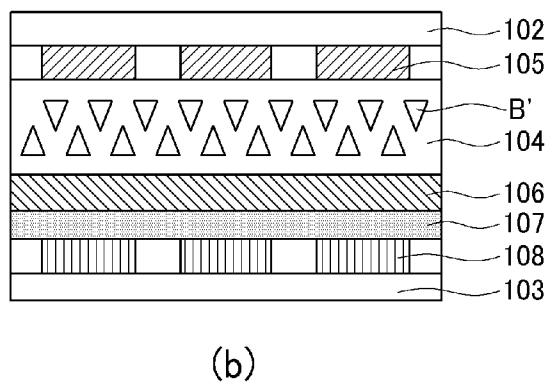
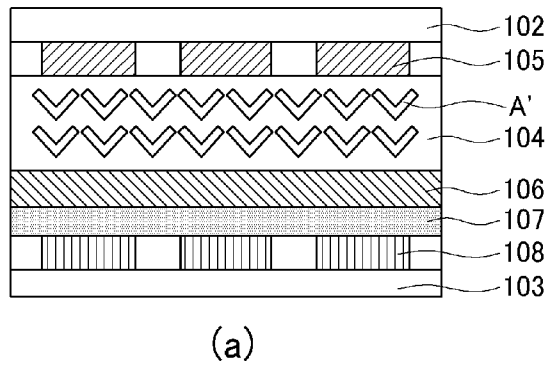


(b)

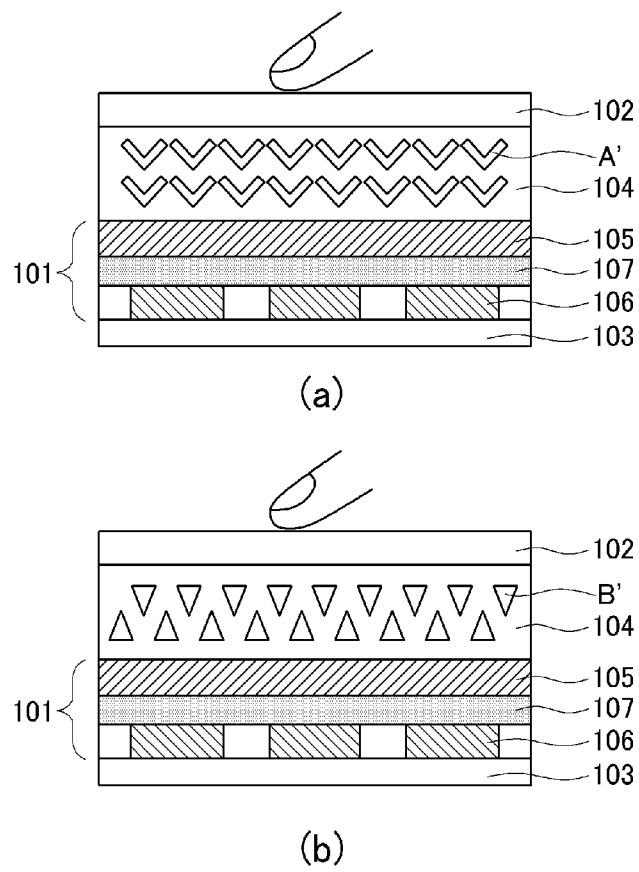
[Fig. 5]



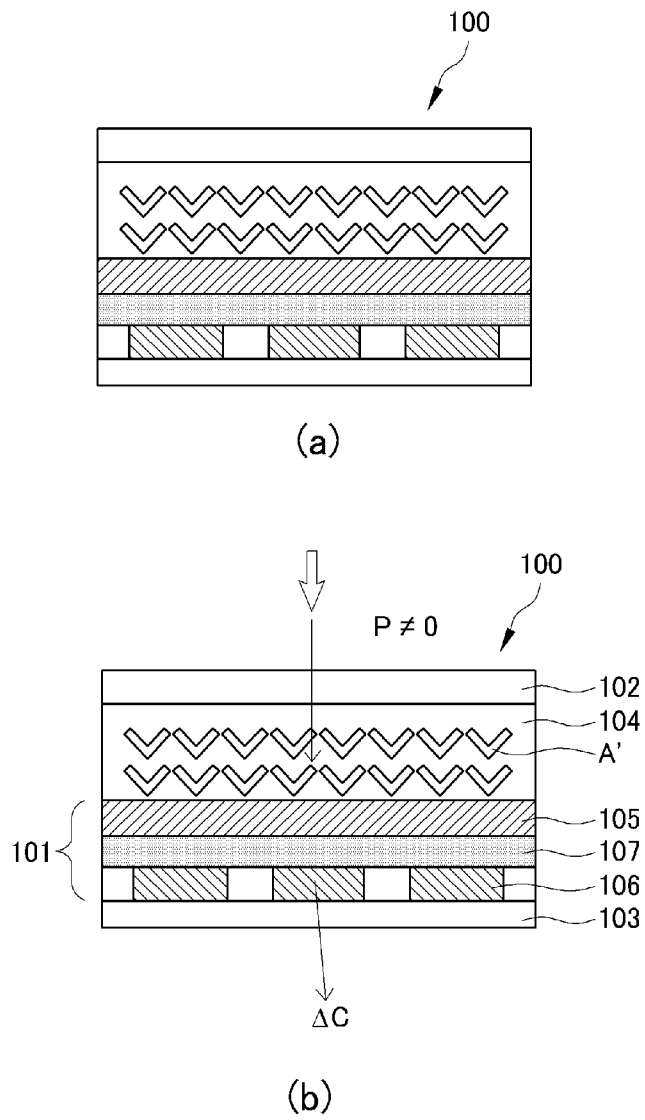
[Fig. 6]



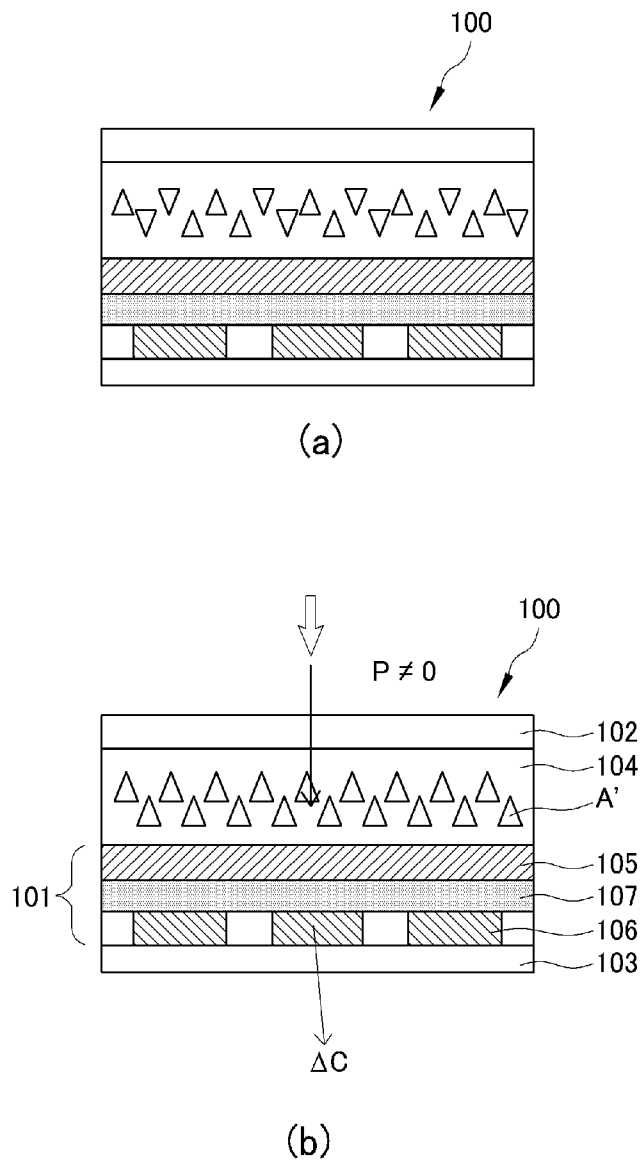
[Fig. 7]



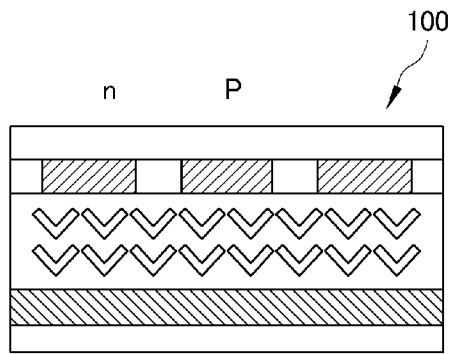
[Fig. 8]



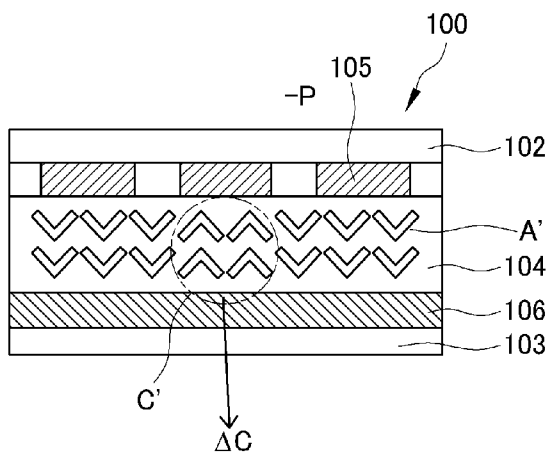
[Fig. 9]



[Fig. 10]

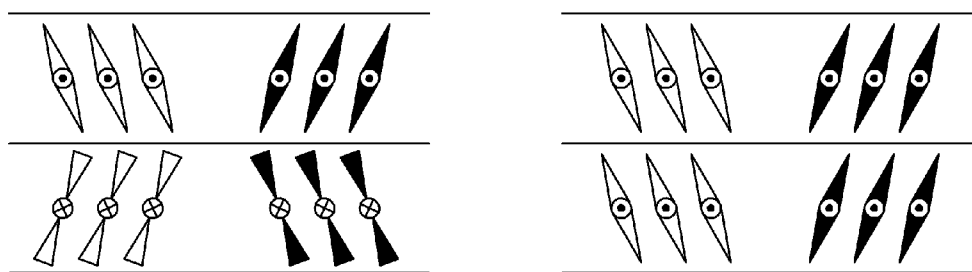


(a)



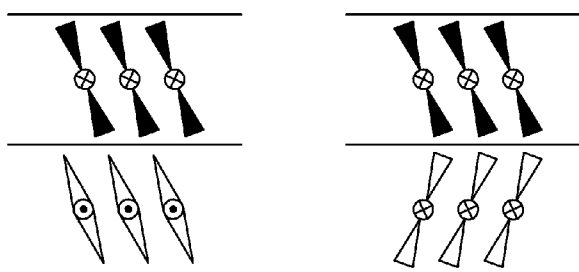
(b)

[Fig. 11]



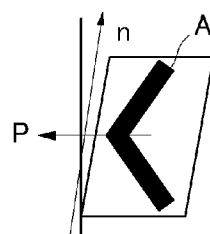
(a)

(b)

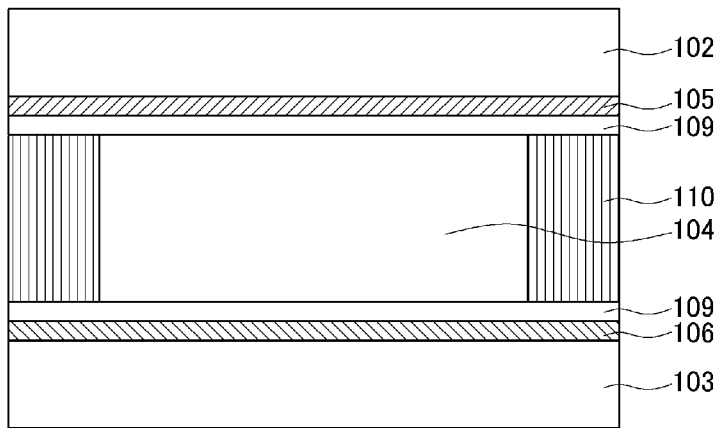


(c)

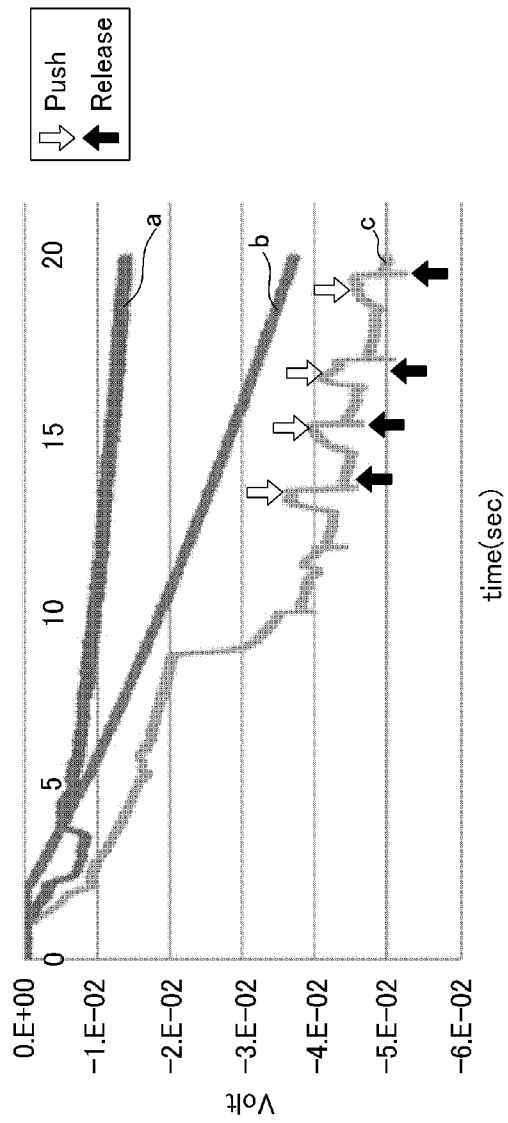
(d)



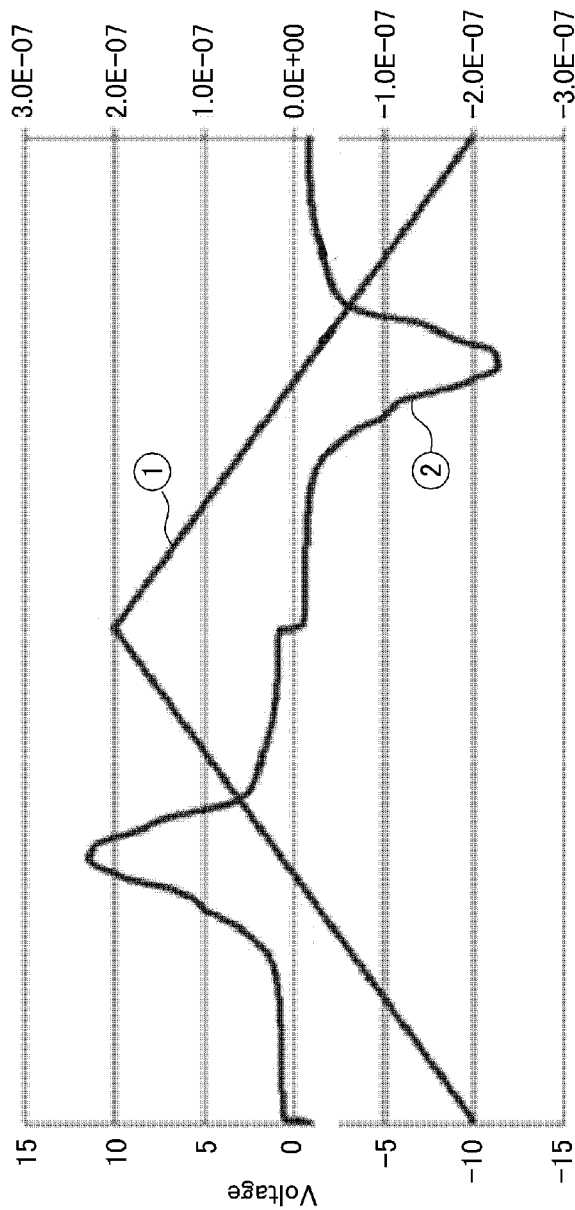
[Fig. 12]



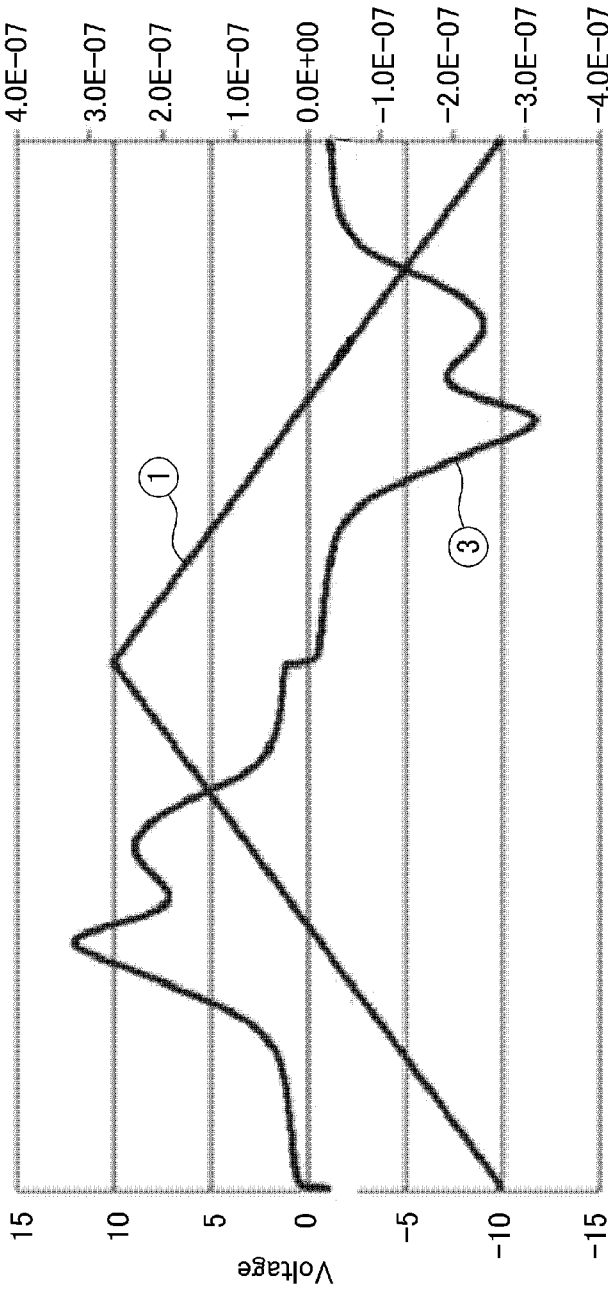
[Fig. 13]



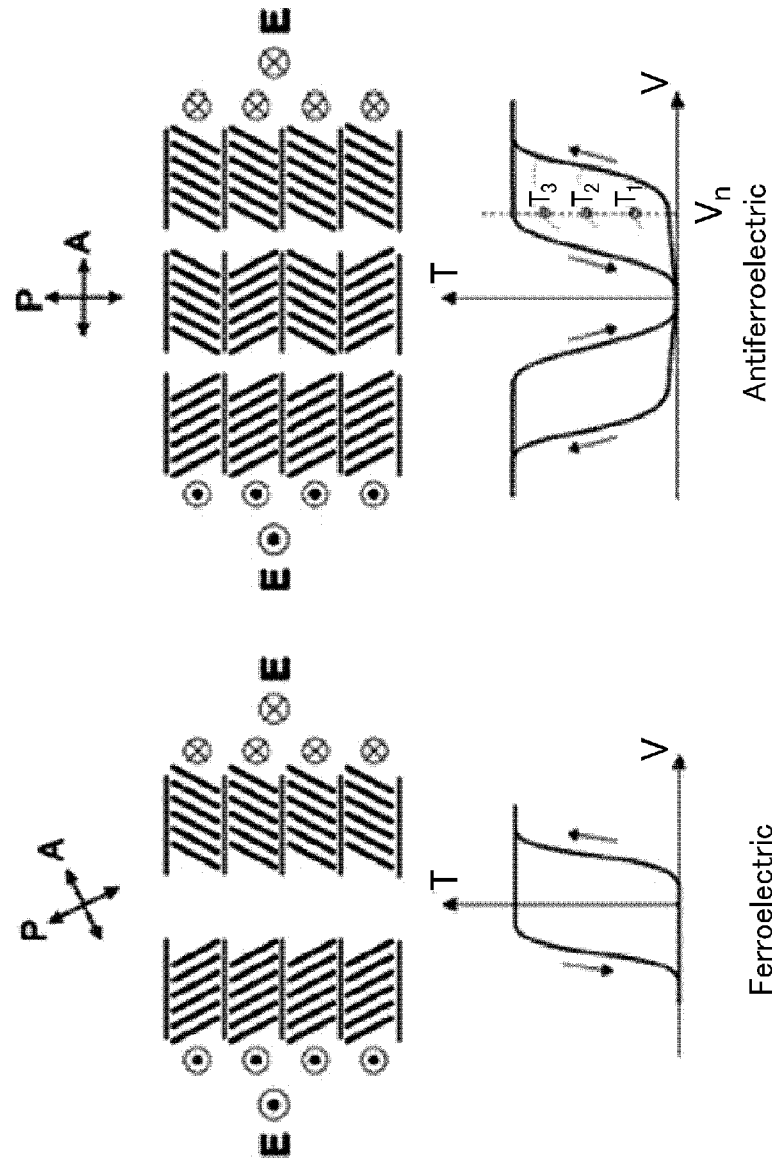
[Fig. 14a]



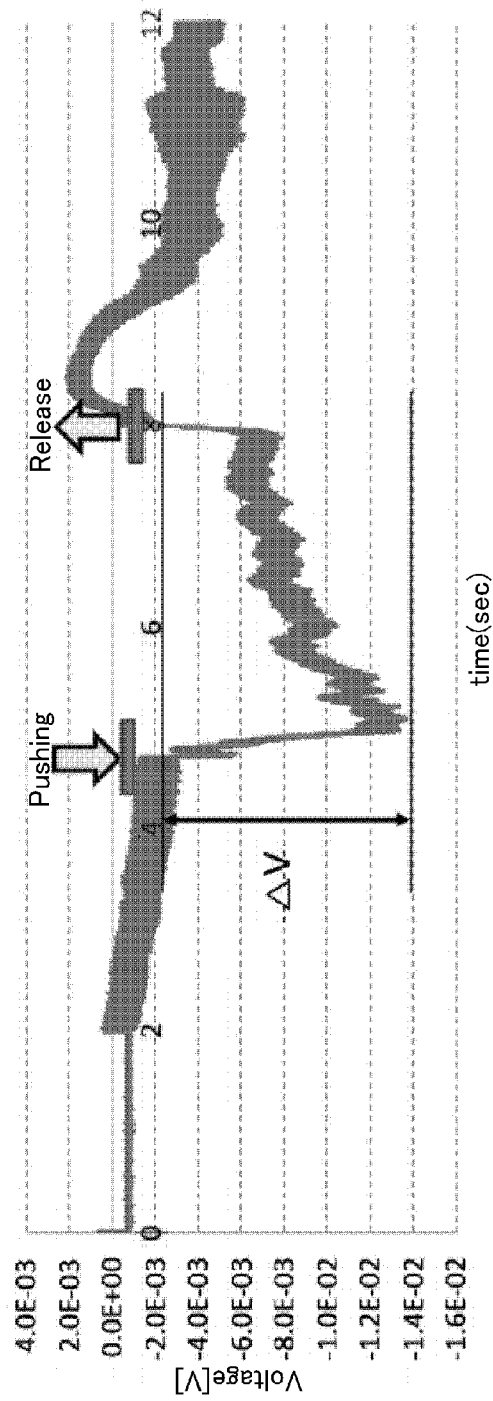
[Fig. 14b]



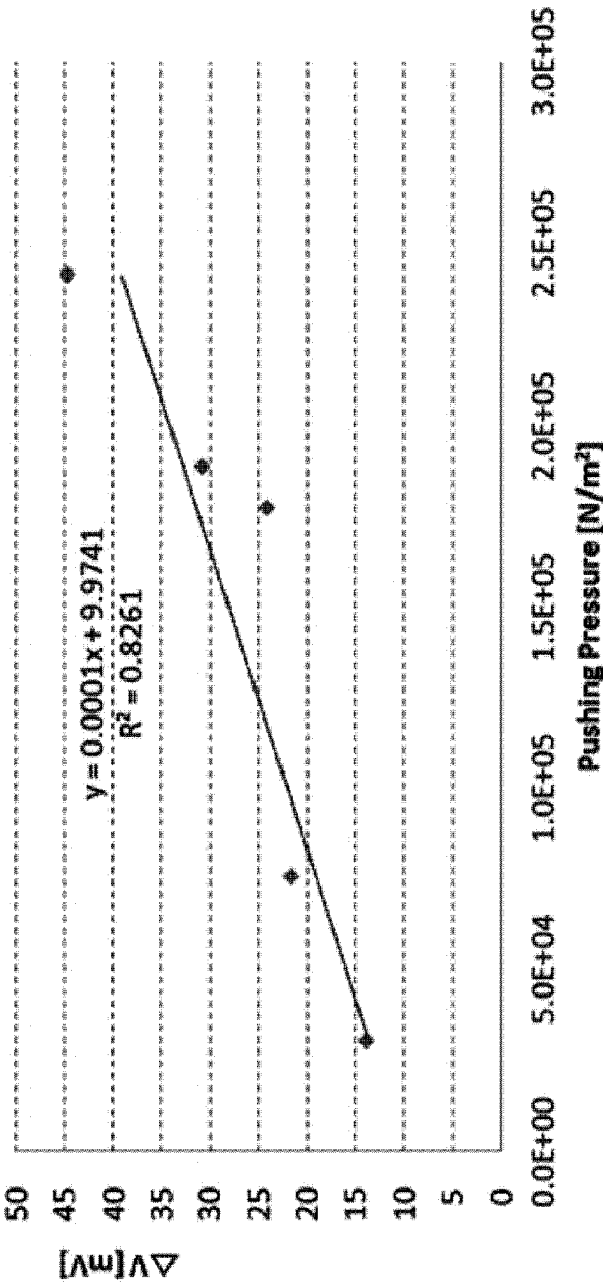
[Fig. 15]



[Fig. 16a]



[Fig. 16b]



[Fig. 17]

