

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 12월 27일 (27.12.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/176967 A1

- (51) 국제특허분류:
G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/000573
- (22) 국제출원일: 2012년 1월 20일 (20.01.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0060410 2011년 6월 21일 (21.06.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **한국 기술교육대학교 산학협력단 (INDUSTRY COLLABORATION FOUNDATION OF KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND EDUCATION)** [KR/KR]; 충청남도 천안시 동남구 병천면 가전리 307, 330-708 Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **남병욱 (NAM, Byeong Uk)** [KR/KR]; 충청남도 천안시 동남구 병천면 가전리 307, 330-708 Chungcheongnam-do (KR). **김재환 (KIM, Jae Hwan)** [KR/KR]; 충청남도 천안시 동남구 병천면 가전리 307, 330-708 Chungcheongnam-do (KR).
- (74) 대리인: **김건우 (KIM, Keon Woo)**; 서울시 금천구 가산동 371-28 우림라이온스밸리 A-317, 153-786 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, 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).

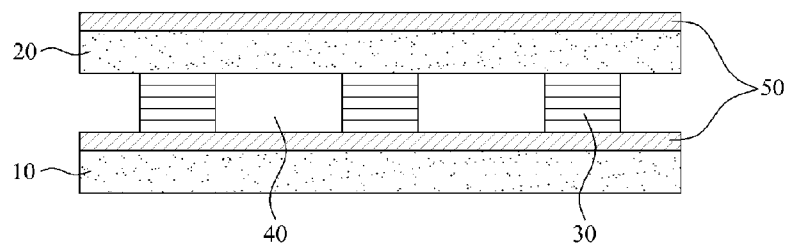
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: FILM-TYPE ACTUATOR USING PAPER OPERATOR

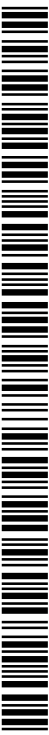
(54) 발명의 명칭: 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터

[Fig. 1]



(57) Abstract: According to a film-type actuator using a paper operator, which is disclosed in the present invention, the film-type actuator comprises a cellulose film including a cavity therein and of which a static phenomenon is enhanced as an operation portion, so that the film-type actuator can be manufactured into a thin film form, and have high transparency, so as to be applied on top of a visual display device. In addition, according to the present invention, cellulose, which is an environmentally-friendly material, is used, thereby rendering the present invention environmentally-friendly and harmless to the body.

(57) 요약서: 본 발명에서 제안하고 있는 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터에 따르면, 내부에 공동을 포함하며 정전 현상이 강화된 셀룰로오스 필름을 작동부로 포함함으로써, 얇은 박막 형태로 제조가 가능하고 투명도가 높아 시각 디스플레이 장치 위에 적용할 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 친환경 소재인 셀룰로오스를 사용함으로써 환경 친화적이고 인체 친화적이다.



WO 2012/176967 A1

명세서

발명의 명칭: 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터 기술분야

- [1] 본 발명은 필름형 액추에이터에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 햅틱스(Haptics)란 컴퓨터의 기능 가운데 사용자의 입력 장치인 키보드와 마우스, 조이스틱, 터치스크린 등을 통해 촉각과 힘, 운동감 등을 느끼게 하는 기술을 말한다. 그리스어로 ‘만지는’이라는 뜻의 형용사 ‘haptesthai’에서 온 말로서, 컴퓨터 촉각기술이라고도 한다.
- [3]
- [4] 기존의 컴퓨터 기술은 인간과 컴퓨터가 정보를 주고받는 데 시청각 정보가 주로 이용되었다. 그러나 사용자는 가상현실을 통해 더욱 구체적이고 실감나는 정보를 원하게 되고, 이를 충족시키기 위해 개발된 것이 촉각과 힘까지 전달하는 햅틱 기술이다. 햅틱 기술은 컴퓨터의 터치스크린 등에도 이용되는 기술이며, 이밖에 햅틱 장치와 햅틱 렌더링은 의료 시뮬레이터와 항공기 및 전투기 시뮬레이터, 차량 시뮬레이터, 게임 시뮬레이터를 비롯한 여러 분야에 폭넓게 응용될 수 있다. 앞으로는 현재 컴퓨터의 출력 장치로 쓰이는 모니터, 스피커와 더불어 햅틱 장치도 기본으로 장착되어 갈 전망이다. 또한 여가 산업과 연계하면 그 경제적 잠재력이 매우 크기 때문에 햅틱 기술에 대한 연구가 매우 활발해질 것으로 보인다.
- [5]
- [6] 그러나 종래의 햅틱 장치는 그 크기가 크고 두께가 두꺼워서 모니터나 액정 등 시각 디스플레이에 적용하기에는 어려움이 있다. 또한, 투명도가 낮아서 시각 디스플레이 장치 위에 적용할 수 없고, 장치 내부에 내장시켜야 하는 한계가 있다. 또한, 햅틱 장치에 사용되는 폴리머(polymer)와 같은 성분은 환경오염의 원인 물질이 되는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 내부에 공동을 포함하며 정전 현상이 강화된 셀룰로오스 필름을 작동부로 포함함으로써, 얇은 박막 형태로 제조가 가능하고 투명도가 높아 시각 디스플레이 장치 위에 적용할 수 있는, 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [8]
- [9] 또한, 본 발명은, 친환경 소재인 셀룰로오스를 사용함으로써 환경 친화적이고

인체 친화적인, 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [10] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터는,
- [11] 박막 형태의 하판;
- [12] 인가되는 전기 신호에 따라 그 형태가 변형되는 셀룰로오스 박막으로 구성되는 작동부; 및
- [13] 상기 하판과 작동부 사이에 공동을 형성하면서 상기 하판과 작동부를 연결 및 지지하는 지지대를 포함하며,
- [14] 외부에서 전기가 인가되면 상기 공동에 정전기력이 유도되어, 유도된 정전기력의 종류 및 크기에 따라 상기 공동의 두께가 변화되고, 상기 공동의 두께 변화에 따라 상기 작동부가 변형되는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [15]
- [16] 바람직하게는,
- [17] 상기 공동에 척력이 유도되면 상기 공동이 팽창하여 상기 작동부가 볼록하게 변형되고, 인력이 유도되면 상기 공동이 압축되어 상기 작동부가 오목하게 변형될 수 있다.
- [18]
- [19] 바람직하게는,
- [20] 외부로부터 전기를 인가하기 위한 한 쌍의 전극을 더 포함할 수 있다.
- [21]
- [22] 바람직하게는, 상기 작동부는,
- [23] 셀룰로오스 아세테이트 박막, 셀룰로오스 뷰티르산(Cellulose Butyrate) 박막, 셀룰로오스 아세테이트와 셀룰로오스 뷰티르산의 공중합체의 박막, 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 뷰티르산 및 셀룰로오스로 구성된 삼원 공중합체 박막 중 하나일 수 있다.
- [24]
- [25] 바람직하게는, 상기 하판은,
- [26] 셀룰로오스 박막일 수 있다.
- [27]
- [28] 더욱 바람직하게는, 상기 하판은,
- [29] 회전 도포법에 의해 투명 박막 형태로 제조된 셀룰로오스 아세테이트 박막일 수 있다.
- [30]
- [31] 바람직하게는,
- [32] (1) 기판 윗면에 하판을 부착하는 단계;

- [33] (2) 상기 하판의 윗면에 포토레지스트를 도포하는 단계;
- [34] (3) 포토마스크를 이용하여 노광 공정을 수행하는 단계;
- [35] (4) 상기 단계 (2)에서 도포된 포토레지스트를 부분적으로 제거하여 지지대를 형성하는 단계;
- [36] (5) 상기 단계 (4)에서 형성된 지지대 위에 작동부를 부착하는 단계; 및
- [37] (6) 상기 단계 (1)의 기판을 제거하는 단계를 포함하여 제조될 수 있다.
- [38]
- [39] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서,
- [40] 상기 포토마스크는 픽셀 단위의 격자 또는 라인 패턴일 수 있다.

발명의 효과

- [41] 본 발명에서 제안하고 있는 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터에 따르면, 내부에 공동을 포함하며 정전 현상이 강화된 셀룰로오스 필름을 작동부로 포함함으로써, 얇은 박막 형태로 제조가 가능하고 투명도가 높아 시각 디스플레이 장치 위에 적용할 수 있다.
- [42]
- [43] 또한, 본 발명에 따르면, 친환경 소재인 셀룰로오스를 사용함으로써 환경 친화적이고 인체 친화적이다.

도면의 간단한 설명

- [44] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 구성을 도시한 도면.
- [45] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 하판과 작동부로 사용될 수 있는 셀룰로오스 아세테이트 박막의 측면을 도시한 도면.
- [46] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 작동 개요를 도시한 도면.
- [47] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 제조 방법의 흐름을 도시한 도면.
- [48] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 제조 과정을 도시한 도면.
- [49] <부호의 설명>
- [50] 10: 하판 20: 작동부
- [51] 30: 지지대 35: 포토레지스트
- [52] 40: 공동 50: 전극
- [53] 60: 포토마스크 70: 접착층
- [54] 80: 기판
- [55] S100: 기판 윗면에 하판을 부착하는 단계
- [56] S200: 하판의 윗면에 포토레지스트를 도포하는 단계

- [57] S300: 포토마스크를 이용하여 노광 공정을 수행하는 단계
- [58] S400: 도포된 포토레지스트를 부분적으로 제거하여 지지대를 형성하는 단계
- [59] S500: 지지대 위에 접착층을 형성하는 단계
- [60] S600: 지지대 위에 작동부를 부착하는 단계
- [61] S700: 기판을 제거하는 단계

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [62] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.
- [63]
- [64] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 ‘연결’되어 있다고 할 때, 이는 ‘직접적으로 연결’되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 ‘간접적으로 연결’되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’ 한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [65]
- [66] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 구성을 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터는, 하판(10), 작동부(20), 및 지지대(30)를 포함하여 구성될 수 있으며, 전극(50)을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [67]
- [68] 본 발명에서 제안하고 있는 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터는, 하판(10), 작동부(20), 및 지지대(30)를 포함함으로써, 하판(10)과 작동부(20) 사이에 공동(40)을 포함할 수 있다. 외부에서 전기가 인가되면 공동(40)에 정전기력이 유도되며, 유도된 정전기력의 종류 및 크기에 따라 공동(40)의 두께가 변화되고, 공동(40)의 두께 변화에 따라 작동부(20)가 변형되는 것을 특징으로 한다. 이때, 공동(40)에 척력이 유도되면 공동(40)이 팽창하여 작동부(20)가 볼록하게 변형되고, 인력이 유도되면 공동(40)이 압축되어 작동부(20)가 오목하게 변형됨으로써, 공동(40)의 두께 변화에 따라 사용자가 촉각을 느끼도록 할 수 있는 것이다. 특히, 작동부(20)는 팽창 또는 압축되는 공동(40)에 따라 그 형태를 변형시킬 수 있는 셀룰로오스를 기반으로 하는 박막으로 구성함으로써 사용자가 공동(40)의 변형 상태를 느낄 수 있다.

이하에서는, 도 1을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 각 구성요소에 대해 상세히 설명하도록 한다.

[69]

[70] 하판(10)은, 박막 형태일 수 있는데, 투명도가 뛰어난 유연 고분자 재료로 하는 것이 바람직하다. 특히, 하판(10)은 작동부(20)와 동일하게 정전 특성이 우수한 셀룰로오스 박막으로 할 수 있으며, 더욱 바람직하게는 회전 도포법에 의해 투명 박막 형태로 제조된 셀룰로오스 아세테이트 박막으로 할 수 있다.

[71]

[72] 작동부(20)는, 인가되는 전기 신호에 따라 그 형태가 변형되는 셀룰로오스 박막으로 구성될 수 있다. 바람직하게는, 작동부(20)는 셀룰로오스 아세테이트 박막, 셀룰로오스 뷰티르산(Cellulose Butyrate) 박막, 셀룰로오스 아세테이트와 셀룰로오스 뷰티르산의 공중합체의 박막, 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 뷰티르산 및 셀룰로오스로 구성된 삼원 공중합체 박막 중 하나일 수 있다. 작동부(20)는 전기 신호에 따라 형태를 변형시킬 수 있기 때문에, 사용자가 변형에 따라 촉각을 느낄 수 있게 된다.

[73]

[74] 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터를 다양한 분야, 특히 시-촉각 입출력 소자인 TAXEL 모듈에서 촉각 제시 장치로 활용하기 위해서는, 소모 전력이 낮고 소형이면서도, 사용자가 촉각을 느낄 수 있도록 충분한 힘과 변형을 가져야 하는 등의 특성이 요구된다.

[75]

[76] 하판(10)과 작동부(20)로 사용될 수 있는 셀룰로오스는, 투명도가 매우 높고 유연한 기계적 특성을 지닌 자연 고분자 재료로서, 환경 및 인체 친화적이며, 압전 효과, 이온 전이 효과 등이 있어 다양한 기능성 센서로 응용할 수 있는 재료이다. 특히, 셀룰로오스는 10V 이하의 낮은 전압 하에서도 큰 변형을 만들어낼 뿐 아니라, 소모 전력이 300mW 이하로 낮아서 모바일 장치의 적용에 있어 큰 장점이 있다.

[77]

[78] 특히, 셀룰로오스 아세테이트(Cellulose Acetate)는 셀룰로오스를 주원료로 한 재료로써 비정질 구조로 이루어져 있다. 셀룰로오스 아세테이트는 원료의 단가가 저렴하고 성형이 쉬울 뿐 아니라 정전 특성에 높은 강점이 있다. 특히, 셀룰로오스 아세테이트는 비정질 구조로 이루어져 있기 때문에 잔류 분극이 존재하는 순수한 재생 셀룰로오스에 비해 정전 효과를 이용할 때 회복 능력이 뛰어나다.

[79]

[80] 셀룰로오스 아세테이트 박막은 회전 도포법에 의해 투명 박막 형태로 제조될 수 있다. 셀룰로오스 아세테이트는 일반적으로 방사법을 통해 섬유 형태로 제조되므로, 일정한 강도를 지닌 투명 박막 형태로 제조하기 위해서 회전

도포법이 적용될 수 있다. 즉, 셀룰로오스 아세테이트 분말을 순도가 높은 아세톤에 녹여 셀룰로오스 아세테이트 용액을 만들고, 이 용액을 회전 도포기에서 수회에 걸쳐 도포와 고형화 작업을 반복하면 투명도가 뛰어나고 표면의 편평도가 높은 셀룰로오스 아세테이트 박막을 얻을 수 있다.

[81]

[82] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 하판(10)과 작동부(20)로 사용될 수 있는 셀룰로오스 아세테이트 박막의 측면을 도시한 도면이다. 도 2는, 회전 도포법에 의해 투명 박막 형태로 제작된 셀룰로오스 아세테이트 박막의 측면을 주사전자현미경으로 촬영한 사진이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 셀룰로오스 아세테이트 입자는 매우 고르고 밀도 있게 분포되어 있으며, 미세한 공기층을 고루 포함하고 있어 대전되기 쉬운 형태로 제조될 수 있다.

[83]

[84] 지지대(30)는, 하판(10)과 작동부(20) 사이에 공동(40)을 형성하면서 하판(10)과 작동부(20)를 연결 및 지지할 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 하판(10)과 작동부(20)는 지지대(30)에 의해서 서로 맞붙지 않고 지지될 수 있으며, 지지대(30)는 박막 또는 필름 형태가 아니고 격자 또는 라인 형태로 하여 하판(10)과 작동부(20) 사이에 공동(40)이 형성되도록 할 수 있다. 본 발명에서 지지대(30)는, 추후 도 3 내지 도 5에서 설명하는 바와 같이, 격자 또는 라인 형태로 구성을 용이하게 하기 위해 포토레지스트(Photo Resist)를 사용할 수 있다.

[85]

[86] 전극(50)은, 외부로부터 전기를 인가하는 역할을 하며, 도 1에 도시된 바와 같이 한 쌍의 전극(50)으로 구성될 수 있다. 전극(50)은 금과 같이 전기가 잘 통하는 금속으로 구성될 수 있으나, 단가를 고려하여 금속 성분을 조절할 수 있다. 도 1에서는, 하판(10)과 작동부(20)의 윗면에 각각 전극(50)을 배치하였으나, 하판(10)의 아랫면, 작동부(20)의 윗면에 각각 전극(50)을 배치할 수도 있고, 용도 등에 따라 전극(50)의 배치는 얼마든지 변경될 수 있다.

[87]

[88] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 작동 개요를 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터는, 전기가 인가되지 않은 상태에서는 평평한 상태를 유지한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 외부로부터 전기가 인가되어 공동(40)이 모두 양전하를 띠게 되면 공동(40)에 척력이 유도되어 공동(40)이 팽창하게 된다. 공동(40)의 팽창에 따라 작동부(20)가 변형되어 위로 볼록하게 튀어나올 수 있다. 물론, 공동(40) 내부가 모두 음전하를 띠게 되는 경우에도 척력이 유도되어 작동부(20)가 변형될 수 있다. 한편, 도 5에 도시된 바와 같이, 외부로부터 전기가 인가되어 하판(10)과 작동부(20)가 서로 다른 전하를 띠게 되면, 즉 공동(40)의 한쪽이 양전하, 다른 쪽이 음전하를 띠게

되면 공동(40)에 인력이 유도되어 공동(40)이 압축되면서 작동부(20)가 오목하게 변형될 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 표면을 만지는 사용자는, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같은 공동(40)의 두께 변화 및 작동부(20)의 변형을 통해 촉각을 느낄 수 있게 된다.

[89]

[90] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 제조 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 제조 방법은, 기관(80) 윗면에 하판(10)을 부착하는 단계(S100), 하판(10)의 윗면에 포토레지스트를 도포하는 단계(S200), 포토마스크(Photo Mask)를 이용하여 노광 공정을 수행하는 단계(S300), 도포된 포토레지스트를 부분적으로 제거하여 지지대(30)를 형성하는 단계(S400), 지지대(30) 위에 작동부(20)를 부착하는 단계(S600), 및 기관(80)을 제거하는 단계(S700)를 포함하여 구현될 수 있으며, 지지대(30) 위에 접착층(70)을 형성하는 단계(S500)를 더 포함하여 구현될 수 있다.

[91]

[92] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 제조 과정을 도시한 도면이다. 이하에서는, 도 6 및 도 7을 참조하여, 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 제조 방법에 대해 상세하게 설명하도록 한다.

[93]

[94] 단계 S100에서는, 기관(80) 윗면에 하판(10)을 부착할 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터는, 매우 얇은 박막 형태의 판을 붙여서 얇고 투명한 필름형태로 제조되므로, 제조를 원활하게 하기 위해 기관(80) 위에서 제조할 수 있다. 기관(80)은 집적 회로 등을 만드는 기관(80)으로 많이 사용되는 실리콘 웨이퍼(Silicon wafer)일 수 있다. 기관(80) 위에 부착하는 하판(10)은 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터를 구성하며, 셀룰로오스 필름일 수 있다.

[95]

[96] 단계 S200에서는, 하판(10)의 윗면에 포토레지스트(35)를 도포할 수 있다. 포토레지스트(35)를 도포하는 것은, 본 발명의 일실시예에 따른 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터의 지지대(30)를 형성하기 위한 것이다. 포토레지스트(35)는 고분자와 감광제가 섞인 혼합물로서 빛에 의해 그 화학적인 성질이 변화하여, 빛에 노출을 시키면 특정 용매에 대한 용해도가 크게 바뀌는 재료를 뜻한다.

[97]

[98] 단계 S300에서는, 포토마스크(60)를 이용하여 노광 공정을 수행할 수 있다. 이때, 포토마스크(60)는 픽셀 단위의 격자 또는 라인 패턴일 수 있다. 즉,

포토마스크(60)의 패턴을 원하는 지지대(30)의 형태대로 하고, 단계 S200에서 도포한 포토레지스트(35) 위에 놓고 빛에 노출시켜 포토레지스트(35)의 패턴이 그대로 포토레지스트(35)에 옮겨지도록 하는 것이다. 본 발명에서는, 사용자에게 느끼게 하고자 하는 픽셀 단위의 격자 또는 라인 패턴을 가진 포토마스크(60)를 사용하여, 사용자가 미세한 촉각을 느낄 수 있도록 할 수 있다. 픽셀의 크기는 사용자가 인지할 수 있는 크기로 함이 바람직하며, 용도에 따라 0.1~20mm 등 다양하게 할 수 있다.

[99]

[100] 단계 S400에서는, 단계 S200에서 도포된 포토레지스트(35)를 부분적으로 제거하여 지지대(30)를 형성할 수 있다. 포토레지스트(35)를 빛에 노출시키면 화학적 성질이 변화하게 되므로, 포토레지스트(35)를 이용한 식각(Lithography) 기술을 이용하여 지지대(30)를 형성할 수 있다. 지지대(30)는 단계 S300의 포토마스크(60) 형태에 따라 형성되게 된다. 단계 S400에서 부분적으로 제거된 부분이 추후 공동(40)이 되며, 이 부분에 유도된 정전기력에 의해 사용자가 촉각을 느낄 수 있게 된다.

[101]

[102] 단계 S500에서는, 지지대(30) 위에 접착층(70)을 형성할 수 있다. 접착층(70)은 지지대(30)와 작동부(20)를 부착하기 위한 것으로서, 지지대(30)나 작동부(20)를 훼손하지 않아야 한다. 접착층(70)은 폴리비닐 아세테이트(Polyvinyl Acetate)일 수 있다.

[103]

[104] 단계 S600에서는, 단계 S400에서 형성된 지지대(30) 위에 작동부(20)를 부착할 수 있다. 작동부(20)는 전기 신호에 따라 그 형태가 변형될 수 있는 셀룰로오스 박막일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 투명도가 높고 대전되기 쉬운 셀룰로오스 아세테이트 박막일 수 있다. 작동부(20)를 부착함으로써, 하판(10)과 작동부(20) 사이에는 공동(40)이 형성되게 된다.

[105]

[106] 단계 S700에서는, 단계 S100의 기관(80)을 제거할 수 있다. 기관(80)은 공정을 원활하게 하기 위해 필요한 것으로서, 기관(80)을 제거함으로써 투명도가 매우 높은 얇은 필름 형태를 가진 본 발명의 일실시예에 따른 필름형 햅틱 액추에이터가 제조될 수 있다.

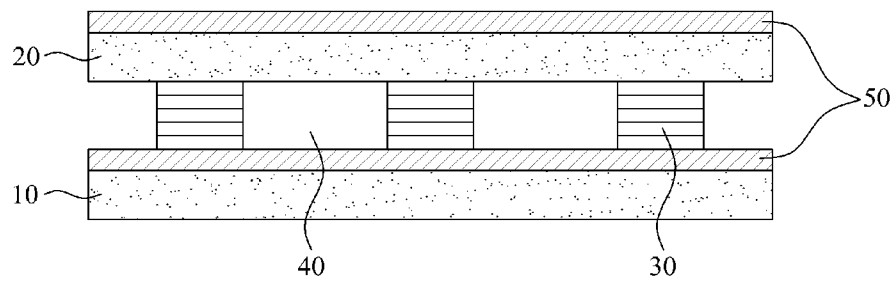
[107]

[108] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

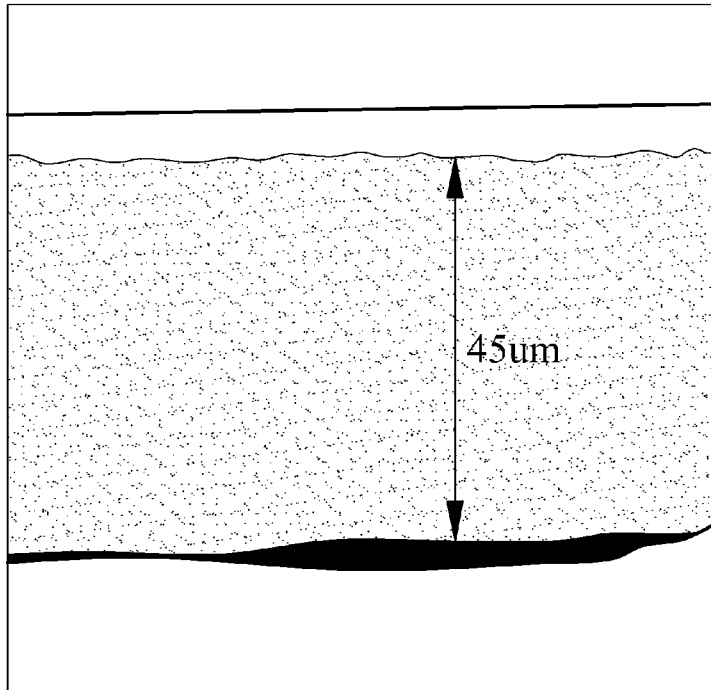
청구범위

- [청구항 1] 필름형 햅틱 액추에이터로서,
박막 형태의 하판;
인가되는 전기 신호에 따라 그 형태가 변형되는 셀룰로오스
박막으로 구성되는 작동부; 및
상기 하판과 작동부 사이에 공동을 형성하면서 상기 하판과
작동부를 연결 및 지지하는 지지대를 포함하며,
외부에서 전기가 인가되면 상기 공동에 정전기력이 유도되어,
유도된 정전기력의 종류 및 크기에 따라 상기 공동의 두께가
변화되고, 상기 공동의 두께 변화에 따라 상기 작동부가 변형되는
것을 특징으로 하는, 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 공동에 척력이 유도되면 상기 공동이 팽창하여 상기
작동부가 볼록하게 변형되고, 인력이 유도되면 상기 공동이
압축되어 상기 작동부가 오목하게 변형되는 것을 특징으로 하는,
종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
외부로부터 전기를 인가하기 위한 한 쌍의 전극을 더 포함하는
것을 특징으로 하는, 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 작동부는,
셀룰로오스 아세테이트 박막, 셀룰로오스 뷰티르산(Cellulose
Butyrate) 박막, 셀룰로오스 아세테이트와 셀룰로오스 뷰티르산의
공중합체의 박막, 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 뷰티르산
및 셀룰로오스로 구성된 삼원 공중합체 박막 중 하나인 것을
특징으로 하는, 종이 작동기를 이용한 필름형 액추에이터.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 하판은,
셀룰로오스 박막인 것을 특징으로 하는, 종이 작동기를 이용한
필름형 액추에이터.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 하판은,
회전 도포법에 의해 투명 박막 형태로 제조된 셀룰로오스
아세테이트 박막인 것을 특징으로 하는, 종이 작동기를 이용한
필름형 액추에이터.

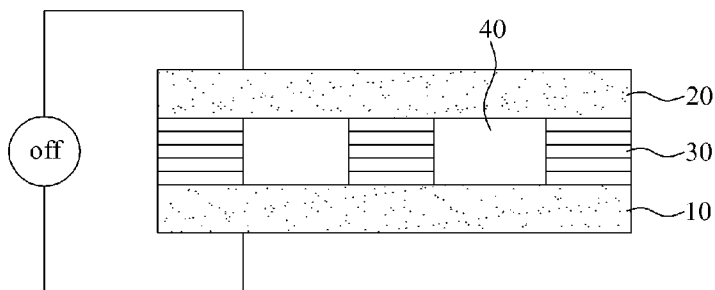
[Fig. 1]



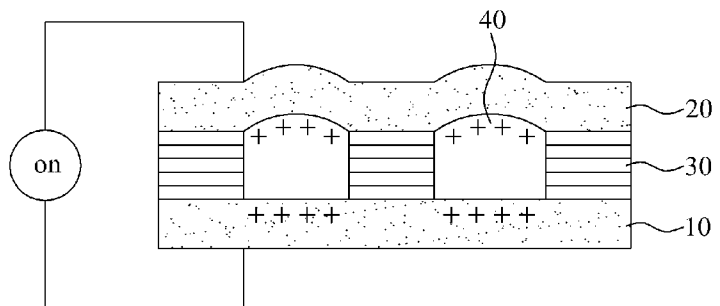
[Fig. 2]



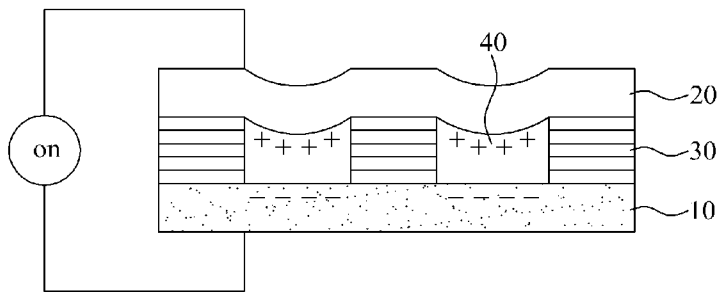
[Fig. 3]



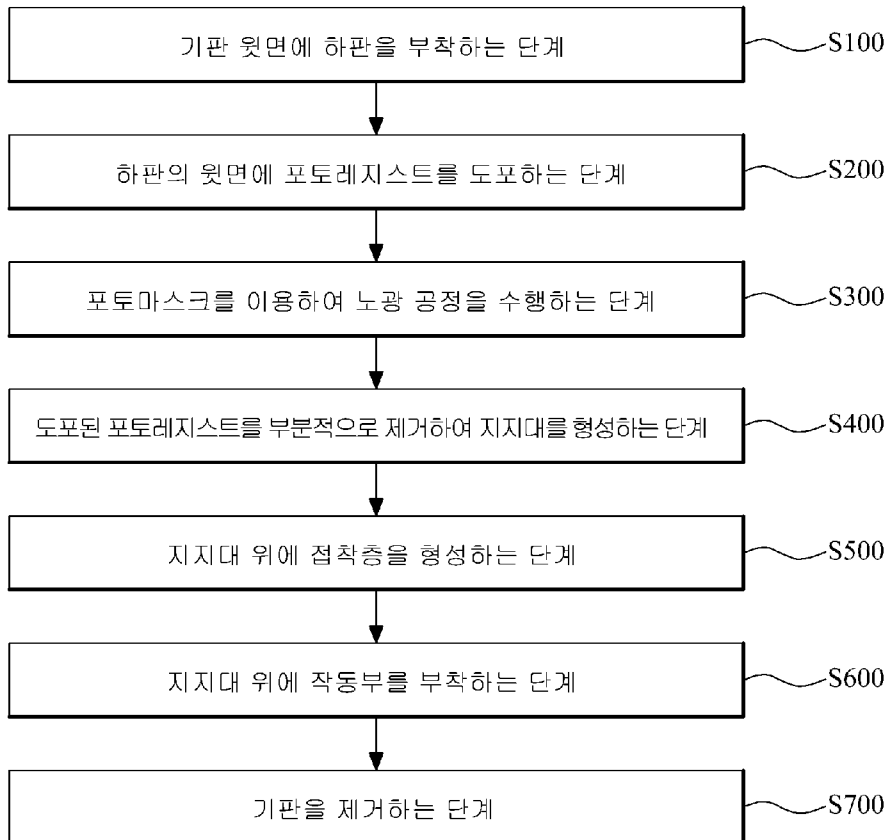
[Fig. 4]



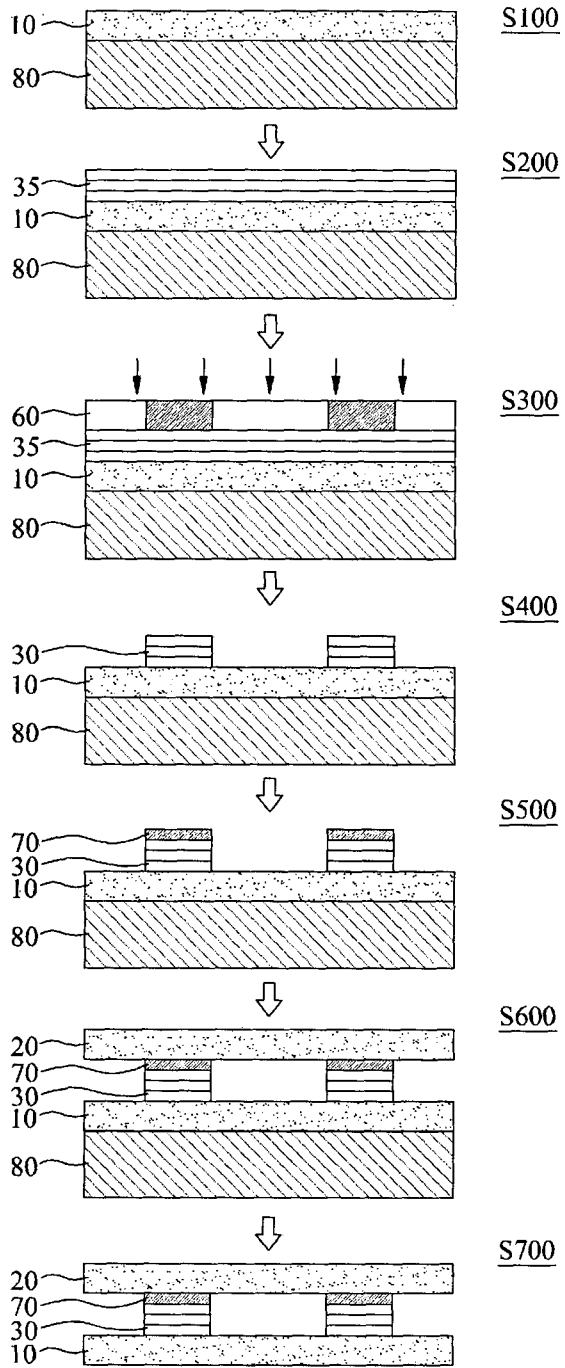
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/000573**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G06F 3/01(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F 3/01; H02N 2/00; D21H 27/00; B06B 1/06; G06F 3/041

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: (cellulose, paper, pulp, cellulose, paper, pulp), (actuator, operator, actuator, vibrator), (haptic, sense of touch, feedback, haptic, tactile, feedback), (thin film, film, film)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2006-0100558 A (INHA-INDUSTRY PARTNERSHIP INSTITUTE) 21 September 2006 See abstract, claims 1-5, pages 2-4, figures 1, 2	1-6
A	JP 2009-214060 A (TAIHEIYO CEMENT CORP) 24 September 2009 See abstract, claims 1-4, paragraphs [0004]-[0017], figures 1-6	1-6
A	JP 2011-090424 A (NAMIKI PRECISION JEWEL CO LTD) 06 May 2011 See abstract, claims 1, 2, paragraphs [0005]-[0015], figures 1, 2, 6	1-6
A	JP 2006-215738 A (SONY CORP) 17 August 2006 See abstract, claims 1-4, paragraphs [0008]-[0030], figures 1,-4	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 SEPTEMBER 2012 (28.09.2012)

Date of mailing of the international search report

04 OCTOBER 2012 (04.10.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/000573

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2006-0100558 A	21.09.2006	EP 1859526 A1 JP 2008-532462 A US 2008-0061656 A1 US 2010-0319867 A1 US 7791251 B2 WO 2006-112572 A1	28.11.2007 14.08.2008 13.03.2008 23.12.2010 07.09.2010 26.10.2006
JP 2009-214060 A	24.09.2009	NONE	
JP 2011-090424 A	06.05.2011	NONE	
JP 2006-215738 A	17.08.2006	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06F 3/01(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06F 3/01; H02N 2/00; D21H 27/00; B06B 1/06; G06F 3/041

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: (셀룰로오스, 종이, 펄프, cellulose, paper, pulp), (액추에이터, 작동기, actuator, vibrator), (햅틱, 촉각, 피드백, haptic, tactile, feedback), (박막, 필름, film)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2006-0100558 A (인하대학교 산학협력단) 2006.09.21 초록, 청구범위 제1-5항, 페이지 2-4, 도면 1,2 참조	1-6
A	JP 2009-214060 A (TAIHEIYO CEMENT CORP) 2009.09.24 초록, 청구범위 제1-4항, 문단 [0004]-[0017], 도면 1-6 참조	1-6
A	JP 2011-090424 A (NAMIKI PRECISION JEWEL CO LTD) 2011.05.06 초록, 청구범위 제1,2항, 문단 [0005]-[0015], 도면 1,2,6 참조	1-6
A	JP 2006-215738 A (SONY CORP) 2006.08.17 초록, 청구범위 제1-4항, 문단 [0008]-[0030], 도면 1,-4 참조	1-6

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2012년 09월 28일 (28.09.2012)

국제조사보고서 발송일

2012년 10월 04일 (04.10.2012)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

천대식

전화번호 82-42-481-5871



국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-2006-0100558 A

2006.09.21

EP 1859526 A1

2007.11.28

JP 2008-532462 A

2008.08.14

US 2008-0061656 A1

2008.03.13

US 2010-0319867 A1

2010.12.23

US 7791251 B2

2010.09.07

WO 2006-112572 A1

2006.10.26

JP 2009-214060 A

2009.09.24

없음

JP 2011-090424 A

2011.05.06

없음

JP 2006-215738 A

2006.08.17

없음