



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월11일
 (11) 등록번호 10-1675093
 (24) 등록일자 2016년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C08K 7/02 (2006.01) C08J 5/18 (2006.01)
 C08L 101/00 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(52) CPC특허분류
 C08K 7/02 (2013.01)
 C08J 5/18 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0053684
 (22) 출원일자 2015년04월16일
 심사청구일자 2015년04월16일

(65) 공개번호 10-2016-0123535
 (43) 공개일자 2016년10월26일

(56) 선행기술조사문헌
 JP2005015624 A*
 KR101049650 B1*
 KR101309567 B1*
 KR1020080105388 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
울산과학기술원
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자
박장용
 울산광역시 울주군 범서읍 구영로 75-9, 308동 605호 (구영우미린1차아파트)

지상윤
 충청북도 충주시 충열2길 17 (단월동)

현명관
 경기도 부천시 원미구 소향로 204, 926동 803호 (중동, 미리내마을아파트)

(74) 대리인
전용준

전체 청구항 수 : 총 17 항

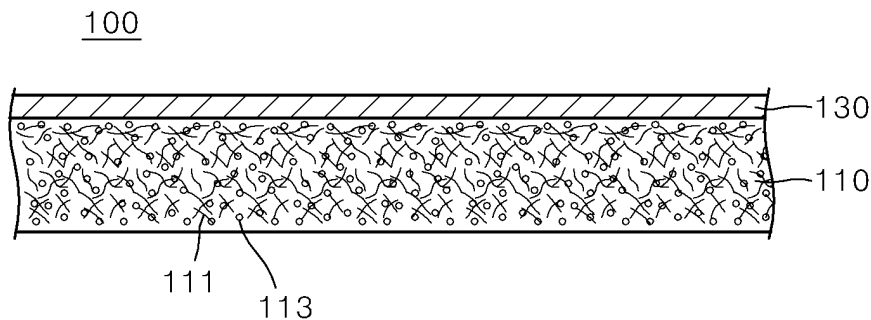
심사관 : 박진

(54) 발명의 명칭 **유연성 투명기관의 제조방법 및 이에 의한 유연성 투명기관**

(57) 요약

본 발명은, 유연성 투명기관의 제조방법 및 이에 의한 유연성 투명기관에 관한 것으로서, 셀룰로오스 나노섬유들 및 셀룰로오스 나노결정들을 혼합하여 셀룰로오스 혼합액을 만드는 단계; 및 상기 셀룰로오스 혼합액을 셀룰로오스 복합체층으로 형성하는 단계를 포함하며, 상기 셀룰로오스 복합체층은 빛 투과 시, 상기 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 빈 공간에 의해 빛의 산란 및 굴절이 발생하는 것을 방지하도록 상기 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 상기 빈 공간이 상기 셀룰로오스 나노결정들로 채워진다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08L 1/02 (2013.01)

C08L 101/00 (2013.01)

G02F 1/1335 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

셀룰로오스 나노섬유들 및 셀룰로오스 나노결정들을 혼합하여 셀룰로오스 혼합액을 만드는 단계; 및 상기 셀룰로오스 혼합액을 이용하여 셀룰로오스 나노섬유들 및 셀룰로오스 나노결정들만으로 이루어진 셀룰로오스 복합체층으로 형성하는 단계를 포함하며, 상기 셀룰로오스 복합체층은 빛 투과 시, 상기 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 빈 공간에 의해 빛의 산란 및 굴절이 발생하는 것을 방지하도록 상기 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 상기 빈 공간이 상기 셀룰로오스 나노결정들로 채워지는 유연성 투명기판의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 셀룰로오스 복합체층으로 형성하는 단계 이후, 상기 셀룰로오스 복합체층의 표면을 연마하는 단계를 더 포함하는 유연성 투명기판의 제조방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 표면을 연마하는 단계 이후, 상기 셀룰로오스 복합체층 상에 고분자를 도포하여 고분자층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유연성 투명기판의 제조방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 셀룰로오스 복합체층을 형성하는 단계에서는, 진공여과 방식으로 필름 형상의 필터에 상기 셀룰로오스 혼합액을 도포하고 건조시키면 상기 필름 형상의 필터에 상기 셀룰로오스 복합체가 형성되는 유연성 투명기판의 제조방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 필름 형상의 필터는 PTFE(Poly tetra fluoro ethylene) 멤브레인 필터를 포함하는 유연성 투명기판의 제조방법.

청구항 6

청구항 4에 있어서, 상기 셀룰로오스 복합체층을 형성하는 단계에서는, 상기 필터에 형성된 상기 셀룰로오스 복합체를 분리시키는 단계를 포함하는 유연성 투명기판의 제조방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 분리시키는 단계가 이루어지기 전, 상기 셀룰로오스 복합체가 형성된 상기 필터 상에 상기 셀룰로오스 복합체의 손상을 방지하기 위한 박리지를 배치하고,

상기 분리시키는 단계에서는,

상하로 적층된 슬라이드 글라스들 사이에 상기 셀룰로오스 복합체가 형성된 상기 필터를 구비하여 압착 건조시키는 유연성 투명기판의 제조방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 분리시키는 단계에서는,

상기 압착 건조가 완료된 상기 셀룰로오스 복합체가 형성된 상기 필터를 분리용액에 담근 후, 상기 분리용액을 증발시키면서 상기 필터로부터 상기 셀룰로오스 복합체층을 분리시키는 유연성 투명기판의 제조방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 분리용액은 아세톤을 포함하는 유연성 투명기판의 제조방법.

청구항 10

청구항 3에 있어서,

상기 고분자층을 형성하는 단계에서는,

상기 셀룰로오스 복합체층 상에 상기 고분자를 스핀 코팅 방식으로 도포하여 상기 고분자를 경화시키는 유연성 투명기판의 제조방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 고분자는 자외선 경화성 고분자를 포함하는 유연성 투명기판의 제조방법.

청구항 12

셀룰로오스 나노섬유들 및 셀룰로오스 나노결정들만으로 이루어진 셀룰로오스 복합체층을 포함하며,

빛 투과 시, 상기 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 빈 공간에 의해 빛의 산란 및 굴절이 발생하는 것을 방지하도록 상기 셀룰로오스 나노결정들이 상기 빈 공간에 채워지는 유연성 투명기판.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 셀룰로오스 복합체층 상에 형성되는 고분자층을 더 포함하는 유연성 투명기판.

청구항 14

청구항 12에 있어서,

상기 셀룰로오스 복합체는 필름 형태로 형성되는 유연성 투명기판.

청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 고분자층은 자외선 경화성 고분자를 포함하는 유연성 투명기판.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 고분자층의 상기 고분자는 상기 셀룰로오스 복합체층 표면의 미세 기공을 채우는 유연성 투명기판.

청구항 17

유리 상에 밀착되어 고정되며, 화상이 구현되도록 회로패턴이 구비되어 있는 필름형 유연성 투명기판으로서,
셀룰로오스 나노섬유 및 셀룰로오스 나노결정들만으로 이루어진 셀룰로오스 복합체층을 구비하고,
빛 투과 시, 상기 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 빈 공간에 의해 빛의 산란 및 굴절이 발생하는 것을 방지하도록 상기 셀룰로오스 나노결정들이 상기 빈 공간에 채워지는 유연성 투명기판.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유연성 투명기판의 제조방법 및 이에 의한 유연성 투명기판에 관한 것으로, 보다 상세하게는 셀룰로오스 나노섬유 및 셀룰로오스 나노결정의 혼합에 의한 셀룰로오스 복합체로 형성되어 저열팽창계수와 유연성을 갖는 유연성 투명기판의 제조방법 및 이에 의한 유연성 투명기판에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 들어 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 디스플레이 (display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 여러 가지 다양한 평판표시장치가 개발되어 각광받고 있다.

[0003] 이 같은 평판표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device : LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device : PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device : FED), 전기발광표시장치(Electroluminescence Display device : ELD) 등을 들 수 있는데, 이들 평판표시장치는 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 보여 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube : CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

[0004] 한편, 이러한 평판표시장치는 제조 공정 중 발생하는 높은 열을 견딜 수 있도록 유리 기판을 사용하므로 경량 박형화 및 유연성을 부여하는데 한계가 있다.

[0005] 따라서 최근 기존의 유연성이 없는 유리 기판 대신에 플라스틱 등과 같이 유연성 있는 재료를 사용하여 종이처럼 휘어져도 표시성능을 그대로 유지할 수 있게 제조된 플렉서블(flexible) 표시장치가 차세대 평판표시장치로 급부상중이다.

[0006] 유연성을 갖는 플라스틱 기판은 PET, PI 등과 같은 고분자 물질로 형성되기 때문에 유연성 뿐 아니라 투명하다는 장점을 갖는다. 그러나 상대적으로 높은 열팽창계수(300ppm/K 이상)를 갖기 때문에 온도 변화에 매우 취약한 단점을 갖는다. 최근에는 전술한 바와 같은 플라스틱 기판의 단점을 보완하기 위해 셀룰로오스를 이용한 기판 제작에 대한 연구가 진행되고 있다.

[0007] 셀룰로오스는 고등식물의 식물세포벽을 이루고 있는 물질로서 열팽창계수가 ~10ppm/K 정도로 유리와 비슷한 수준이며, 기계적 물성 또한 매우 뛰어나다. 그러나 섬유형태의 구조를 갖는 셀룰로오스만으로 제작되는 기판은 표면이 매우 거칠고, 내부에 기공이 많아 빛의 산란 및 굴절로 인해 광 투과율이 낮고 헤이즈(haze)가 높은 문제점이 있다. 따라서 셀룰로오스만의 장점을 살리면서 단점을 보완한 기판 제작에 대한 연구가 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허 제10-1430556호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 셀룰로오스 나노섬유 및 셀룰로오스 나노결정의 혼합에 의한 셀룰로오스 복합체로 형성되어 저열팽창계수와 유연성을 갖는 유연성 투명기판의 제조방법 및 이에 의한 유연성 투명기판을 제공하는 것을 목적으로 한

다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은, 셀룰로오스 나노섬유들 및 셀룰로오스 나노결정들을 혼합하여 셀룰로오스 혼합액을 만드는 단계; 및 상기 셀룰로오스 혼합액을 셀룰로오스 복합체층으로 형성하는 단계를 포함하며, 상기 셀룰로오스 복합체층은 빛 투과 시, 상기 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 빈 공간에 의해 빛의 산란 및 굴절이 발생하는 것을 방지하도록 상기 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 상기 빈 공간이 상기 셀룰로오스 나노결정들로 채워지는 유연성 투명기판의 제조방법을 제공한다.

[0011] 본 발명의 다른 측면에 따르면 본 발명은, 셀룰로오스 나노섬유들 및 셀룰로오스 나노결정들을 포함하는 셀룰로오스 복합체층을 포함하며, 빛 투과 시, 상기 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 빈 공간에 의해 빛의 산란 및 굴절이 발생하는 것을 방지하도록 상기 셀룰로오스 나노결정들이 상기 빈 공간에 채워지는 유연성 투명기판을 포함한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 본 발명은, 유리 상에 밀착되어 고정되며, 화상이 구현되도록 회로패턴이 구비되어 있는 필름형 유연성 투명기판으로서, 셀룰로오스 나노섬유들 및 셀룰로오스 나노결정들을 포함하는 셀룰로오스 복합체층을 구비하고, 빛 투과 시, 상기 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 빈 공간에 의해 빛의 산란 및 굴절이 발생하는 것을 방지하도록 상기 셀룰로오스 나노결정들이 상기 빈 공간에 채워지는 유연성 투명기판을 제공한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 유연성 투명기판의 제조방법 및 이에 의한 유연성 투명기판은 다음과 같은 효과가 있다.

[0014] 첫째, 셀룰로오스 나노결정들이 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 빈 공간을 채우기 때문에 빛이 산란되거나 굴절되는 것을 방지하여 광투과율이 높으면, 표면 거칠기도 개선되고 헤이즈가 저감된 투명기판을 제작할 수 있다.

[0015] 둘째, 셀룰로오스 복합체층과 고분자층으로 형성되기 때문에 유연성이 높으며, 유리와 거의 유사한 열팽창계수를 가지므로 자동차의 유리나 같이 유리를 사용하는 제품의 표면에 밀착하여 설치되는 디스플레이 패널로 활용할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유연성 투명기판의 단면도이다.

도 2는 도 1에 따른 유연성 투명기판이 제조방법이 도시된 블록도이다.

도 3 내지 도 6은 도 2에 따른 유연성 투명기판의 제조과정이 도시된 것이다.

도 7 및 도 8은 셀룰로오스 나노섬유를 활용하여 제작된 다양한 실시 형태의 필름을 비교한 사진이다.

도 9 및 도 10은 셀룰로오스 나노섬유를 활용하여 제작된 다양한 실시 형태의 필름의 파장에 따른 투과율 및 헤이즈 값을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 도 1 내지 도 10에는 본 발명에 따른 유연성 투명기판에 대해 도시되어 있다.

[0018] 먼저, 도 1을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유연성 투명기판(100, 이하, 투명기판)을 살펴보면, 상기 유연성 투명기판(100)은, 셀룰로오스 복합체층(110) 및 고분자층(130)을 포함한다. 상기 셀룰로오스 복합체층(110)은 셀룰로오스 나노섬유(111)들 및 셀룰로오스 나노결정(113)들을 포함한다. 상기 셀룰로오스 복합체층(110)은 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들 및 상기 셀룰로오스 나노결정(113)들을 혼합하여 형성하는 것으로, 상기 셀룰로오스 나노결정(113)들이 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들 사이의 빈 공간에 채워진다.

[0019] 상기 각 셀룰로오스 나노섬유(111)는 예시적으로 직경이 15 내지 20nm 이며, 길이는 0.5 내지 1.5 um 이지만 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 각 셀룰로오스 나노결정(113)의 크기는 예시적으로 직경이 3 내지 7 nm 이며, 길이는 130 내지 15 nm 이지만, 상기 각 셀룰로오스 나노결정(113)의 크기도 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들 및 상기 셀룰로오스 나노결정(113)들은 식물 세포벽에서 추출된다. 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들 및 상기 셀룰로오스 나노결정(113)을 추출하는 방법은 어느 하나에 한정된 것이 아니며, 대

한민국공개특허 제10-2009-0046335호와 같이 공지된 기술을 이용하여 추출할 수 있다. 본 실시예에서는 예시적으로 목재 펄프(wood pulp)에서 추출된 셀룰로오스를 사용하지만, 이에 한정되지 않고 다양한 원료로부터 셀룰로오스를 추출할 수 있다.

- [0020] 이와 같이 상기 셀룰로오스 나노결정(113)들이 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들 사이의 빈 공간을 채우면 상기 투명기판(100)으로 빛이 투과할 때 상기 셀룰로오스 복합체(110)층에 빈 공간(기공)들이 상당히 줄어들어 빛이 산란되거나 굴절되는 것이 방지되므로 광투과율이 향상되는 효과를 기대할 수 있다.
- [0021] 또한, 셀룰로오스 나노섬유만으로 기판을 제작할 때에는 셀룰로오스 나노섬유의 특징에 의해 기판 표면이 균일하게 형성되지 못해 빛이 투과하지 못하고 산란되거나 굴절되는 문제점이 있었으나, 본 실시예에서와 같이 상기 셀룰로오스 복합체(110)층은 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들 및 상기 셀룰로오스 나노결정(113)들에 의해 형성되고, 특히 상기 셀룰로오스 나노결정(113)들이 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들 사이의 빈 공간을 채우게 되므로 상기 셀룰로오스 복합체(110)층 표면 거칠기가 개선되는 효과도 있다.
- [0022] 상기 셀룰로오스 복합체층(110) 상에는 상기 고분자층(130)이 형성된다. 상기 고분자층(130)은 상기 셀룰로오스 복합체(110)층 상에 고분자를 도포 후 경화시킴으로써 형성된다. 상기 고분자는 예시적으로 자외선 경화성 고분자가 적용되지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 후술에서 설명하겠으나, 상기 고분자는 스핀 코팅에 의해 상기 셀룰로오스 복합체(110)층 상에 도포된 후, 자외선 경화기에 의해 경화된다.
- [0023] 상기 셀룰로오스 복합체층(110) 상에 상기 고분자층(130)이 형성되면, 상기 셀룰로오스 복합체층(110) 표면이 더욱 균일해져 상기 투명기판(100)의 광투과율이 보다 향상되는 효과를 기대할 수 있다.
- [0024] 도 2 내지 도 6을 참조하여 보면, 상기 유연성 투명기판의 제조방법은 다음과 같다. 먼저, 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들 및 상기 셀룰로오스 나노결정(113)들을 혼합한다. 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들 및 상기 셀룰로오스 나노결정(113)들은 수용액의 형태로 준비되며, 혼합되면 셀룰로오스 혼합액이 만들어진다. (S105 단계)
- [0025] 이렇게 만들어진 상기 셀룰로오스 혼합액을 진공여과 방식을 통해 필름 형상의 필터(30) 상에 도포한다. (S110 단계) 상기 필터(30)는 예시적으로 PTFE(Poly tetra fluoro ethylene) 멤브레인 필터가 적용된다. 상기 PTFE 멤브레인 필터는 미세한 기공들이 형성되어 있으며, 상기 각 기공의 크기는 0.2 마이크로미터로 상기 PTFE 멤브레인 필터에 상기 셀룰로오스 혼합액을 도포하면 후술의 공정들을 거쳐 두께가 얇은 필름 형태의 상기 셀룰로오스 복합체층(110)을 얻을 수 있다.
- [0026] 즉, 상기 진공여과 방식으로 상기 필터(30) 상에 상기 셀룰로오스 혼합액을 도포하면, 상기 필터(30) 상에 필름 형태의 셀룰로오스 복합체(110a)가 형성된다. 상기 진공여과 방식은 상기 셀룰로오스 혼합액을 액체(물)와 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들 및 상기 셀룰로오스 나노결정(113)들로 분리시키는 것으로, 공지된 기술의 다양한 진공여과 방식을 적용할 수 있다.
- [0027] 상기 진공여과 방식을 통해 상기 필터(30) 상에 도포된 상기 셀룰로오스 복합체(110a)는 건조시켜, 상기 필터(30)로부터 분리되면서 필름 형태의 상기 셀룰로오스 복합체(110)층으로 형성된다. (S115 단계) 보다 구체적으로 설명하면, 먼저, 상기 셀룰로오스 복합체(110a)가 형성되어 있는 상기 필터(30) 상에 박리지(35)를 배치하여 상기 셀룰로오스 복합체(110a)의 손상을 방지한다.
- [0028] 상기 박리지(35)가 배치된 상기 필터(30)는 상하로 적층된 슬라이드 글라스(50)들 사이에 구비하고, 상기 슬라이드 글라스(50)들을 상하 방향에서 압력을 가한다. 이때, 상기 슬라이드 글라스(50)들에 압력을 가하는 동시에, 55℃ 내지 65℃ 사이의 온도에서 약 12시간 건조시킨다. 이렇게 상기 셀룰로오스 복합체(110a)가 형성된 상기 필터(30)를 상기 슬라이드 글라스(50)들 사이에 구비하고, 압력을 가하여 건조시키면 상기 셀룰로오스 복합체(110a) 내부의 기공이 제거되고, 수분증발로 인해 상기 셀룰로오스 복합체(110a)가 뒤틀리는 현상을 방지할 수 있다.
- [0029] 상기 셀룰로오스 복합체(110a)가 형성된 상기 필터(30)에 압력을 가하고 건조시킨 후에는, 상기 셀룰로오스 복합체(110a)가 형성된 상기 필터(30)를 분리용액에 담갔다가 꺼낸 후, 상기 필터(30)로부터 필름 형태의 상기 셀룰로오스 복합체층(110)을 분리시킨다. 상기 분리용액은 예시적으로 아세톤이 적용되지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 셀룰로오스 복합체(110a)가 형성된 상기 필터(30)를 상기 분리용액에 담갔다가 꺼내면, 상기 셀룰로오스 복합체(110a)와 상기 필터(30) 사이에 상기 분리용액이 침투하게 되고, 상기 분리용액이 빠르게 증발하면서 상기 셀룰로오스 복합체(110a)와 상기 필터(30) 사이가 벌어지게 된다. 이에 따라 상기 필터(30)로부터 상

기 셀룰로오스 복합체(110a)를 분리시켜 상기 셀룰로오스 복합체층(110)을 얻을 수 있다.

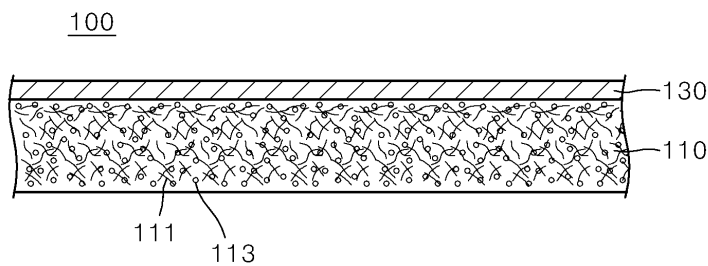
- [0030] 상기 필터(30)로부터 얻어진 상기 셀룰로오스 복합체층(110)은 표면을 연마한다.(S120 단계) 상기 셀룰로오스 복합체층(110)의 표면을 연마함으로써, 상기 셀룰로오스 복합체층(110)의 표면 거칠기가 개선되고, 이에 따라 상기 셀룰로오스 복합체층(110)을 투과하는 빛이 산란되거나 굴절되는 것을 방지할 수 있다.
- [0031] 상기 셀룰로오스 복합체층(110)의 표면 연마까지 완료되면, 상기 셀룰로오스 복합체층(110) 상에 고분자를 도포하여 상기 고분자층(130)을 형성한다.(S125 단계) 상기 셀룰로오스 복합체층(110) 상에 도포되는 상기 고분자는 본 실시예에서는 자외선 경화성 고분자가 적용되지만 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 고분자는 예시적으로 스핀 코팅 방식에 의해 상기 셀룰로오스 복합체층(110) 상에 도포되지만, 이에 한정되지 않고 스프레이 코팅 등 다양한 방식으로 도포될 수 있다.
- [0032] 상기 스핀 코팅 방식에 의해 상기 셀룰로오스 복합체층(110) 상에 상기 고분자가 도포되면, 자외선 노광기를 통해 상기 고분자를 경화시키고 이에 따라 상기 고분자층(130)이 형성된다. 상기 셀룰로오스 복합체층(110) 상에 도포되는 상기 고분자는 상기 셀룰로오스 복합체(110a)의 내부에 남아있는 미세한 기공을 채워 상기 셀룰로오스 복합체층(110)의 표면 거칠기를 더욱 개선시키며, 이에 따라 광 투과율도 더욱 향상시키는 효과를 기대할 수 있다.
- [0033] 전술한 방과 같은 공정을 거쳐 유연성 투명기관(100)의 제조가 완료된다.
- [0034] 도 7 및 도 8에는 셀룰로오스 나노섬유만으로 제작된 필름(a), 셀룰로오스 복합체만으로 형성된 필름(b), 셀룰로오스 복합체에 고분자가 도포된 필름(c) 및 셀룰로오스 복합체를 연마한 필름(d)의 광 투과율 및 헤이즈 정도, 표면 거칠기를 비교해보기 위한 사진이 도시되어 있다.
- [0035] 도 7 및 도 8에 나타난 바와 같이, 상기 셀룰로오스 나노섬유만으로 제작된 필름(a) 보다 상기 셀룰로오스 복합체만으로 형성된 필름(b)이 광 투과율이나 헤이즈, 표면 거칠기가 개선된 것을 확인할 수 있고, 상기 셀룰로오스 복합체만으로 형성된 필름(b)보다 상기 셀룰로오스 복합체에 고분자가 도포된 필름(c) 및 상기 셀룰로오스 복합체를 연마한 필름(d)에서 광 투과율 및 헤이즈, 표면 거칠기의 개선 정도가 더욱 향상된 것을 확인할 수 있다.
- [0036] 도 9 및 도 10에는 상기 셀룰로오스 나노섬유만으로 제작된 필름(a), 상기 셀룰로오스 복합체만으로 형성된 필름(b) 및 상기 셀룰로오스 복합체에 고분자가 도포된 필름(c)에 빛을 직접 투과하여, 빛의 파장 별 광투과율(Total transmittance) 및 헤이즈(Haze)를 실험한 그래프가 도시되어 있다.
- [0037] 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 셀룰로오스 나노섬유만으로 제작된 필름(a)의 경우 빛이 550nm 파장일 때 약 70%의 광 투과율 및 약 97%의 헤이즈 값을 갖는 것을 알 수 있다. 반면, 상기 셀룰로오스 복합체만으로 형성된 필름(b)은 빛이 550nm 파장일 때 약 85%의 광 투과율 및 약 56%의 헤이즈 값을 가지며, 상기 셀룰로오스 복합체에 고분자가 도포된 필름(c)은 약 89%의 광 투과율 및 약 12%의 헤이즈 값을 갖는다.
- [0038] 실험을 통해 상기 셀룰로오스 나노섬유만으로 제작되었을 때(a) 보다 상기 셀룰로오스 복합체만으로 제작되었을 때(b) 광 투과율이 향상되고 헤이즈가 낮아지며, 상기 셀룰로오스 복합체만으로 제작되었을 때(b) 보다 상기 셀룰로오스 복합체에 고분자를 도포하였을 때(c) 광 투과율이 더 향상되고 헤이즈가 더 낮아지는 것을 확인할 수 있다. 이렇듯, 상기 셀룰로오스 복합체층(110) 뿐 아니라, 상기 셀룰로오스 복합체층(110) 상에 상기 고분자층(130)까지 형성되면 높은 광투과율을 갖는 투명기관(100)을 제작할 수 있다.
- [0039] 전술한 바와 같은, 본 실시예에 따른 상기 유연성 투명기관(100)은 유리(미도시) 상에 밀착되어 고정되며, 상기 유연성 투명기관(100) 상에 화상이 구현되도록 회로패턴이 구비될 수 있다. 상기 유리(미도시)는 예시적으로 자동차 유리가 적용될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 유연성 투명기관(100) 상에 형성되는 상기 회로패턴(미도시)은 OLED, LCD 등 다양한 형태로 적용될 수 있다. 이와 같이 회로패턴이 구비된 상기 유연성 투명기관(100)이 유리에 밀착되어 고정되면, 유리를 디스플레이 패널로 직접 활용할 수 있는 효과가 있다. 특히, 자동차 유리에 적용을 하면 최근 대두되는 HUD(head up display) 기술 발전에 상당한 효과를 기대할 수 있다.
- [0040] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

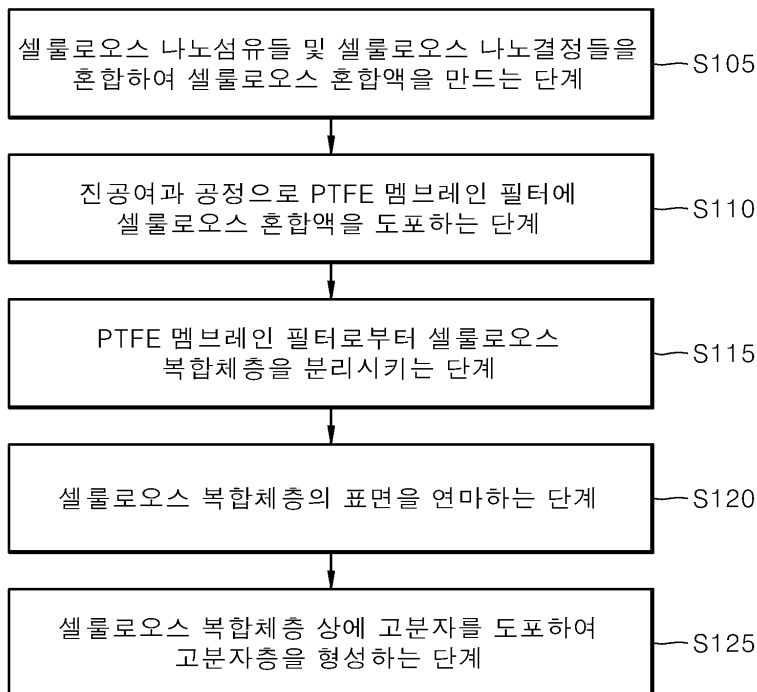
- [0041]
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 100: 투명기판 | 110: 셀룰로오스 복합체층 |
| 111: 셀룰로오스 나노섬유 | 113: 셀룰로오스 나노결정 |
| 130: 고분자층 | 10: 진공여과 장치 |
| 30: 필터 | 35: 박리지 |
| 50: 슬라이드 글라스 | |

도면

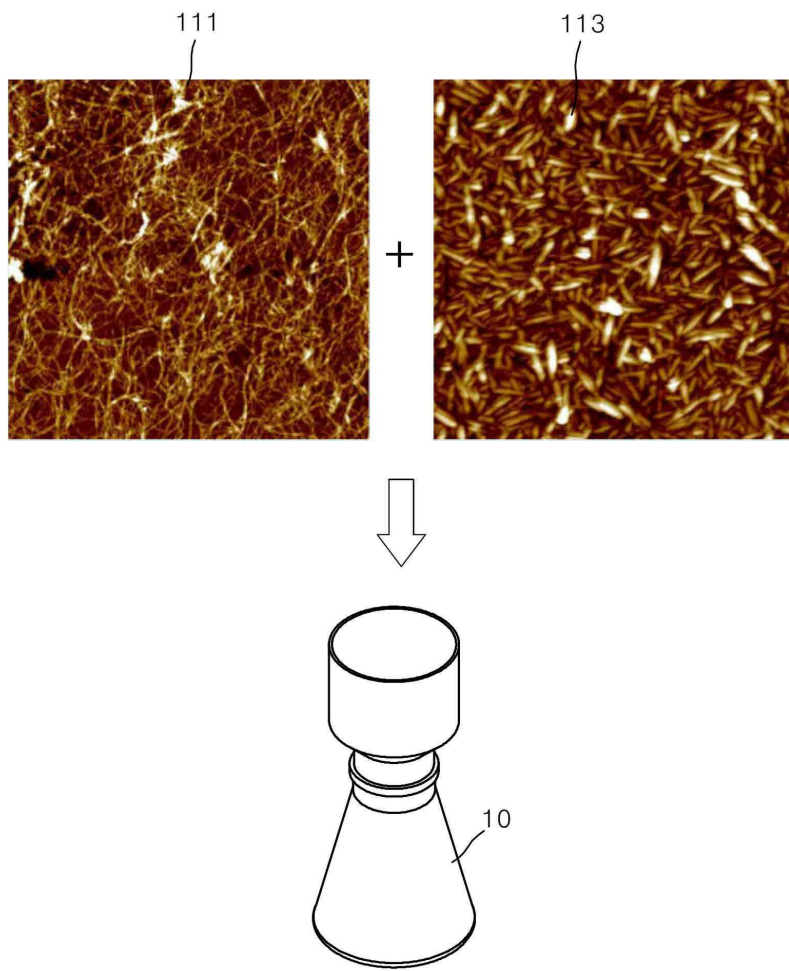
도면1



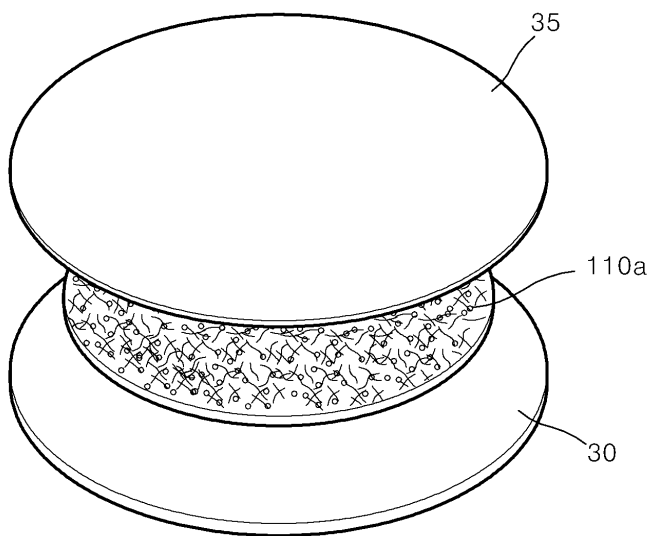
도면2



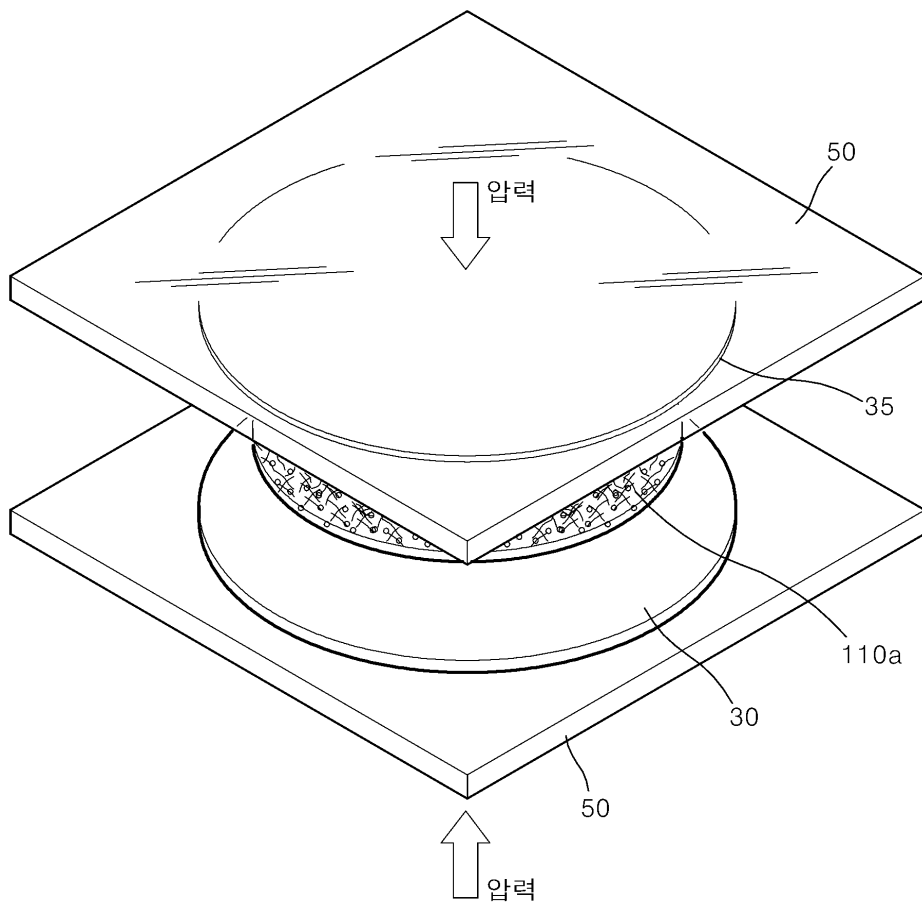
도면3



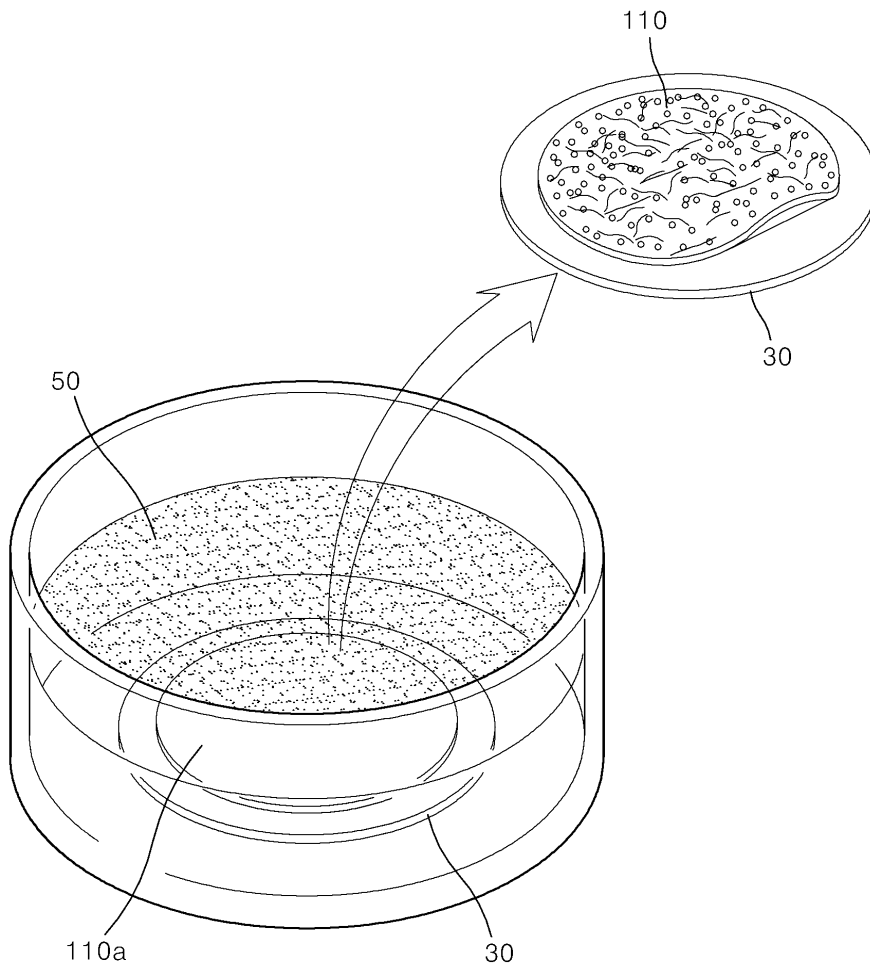
도면4



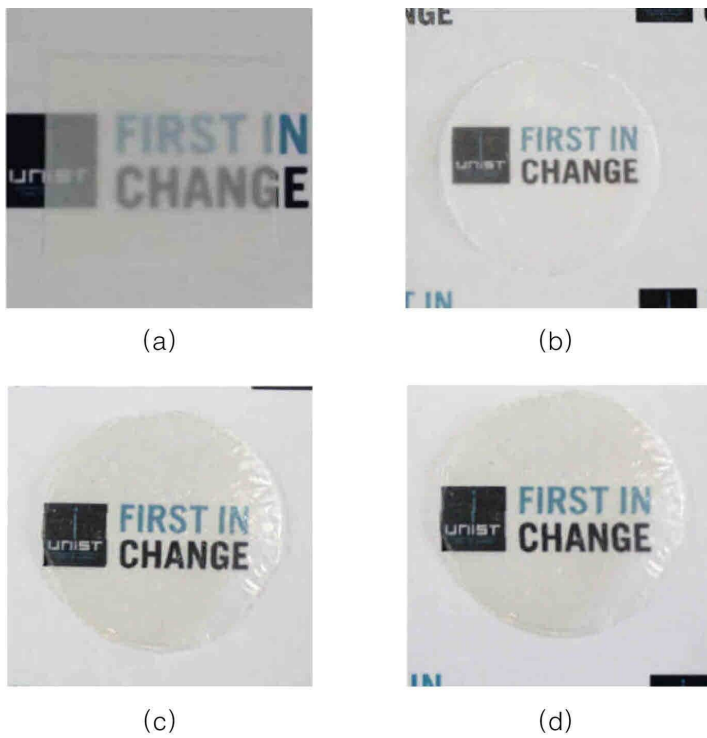
도면5



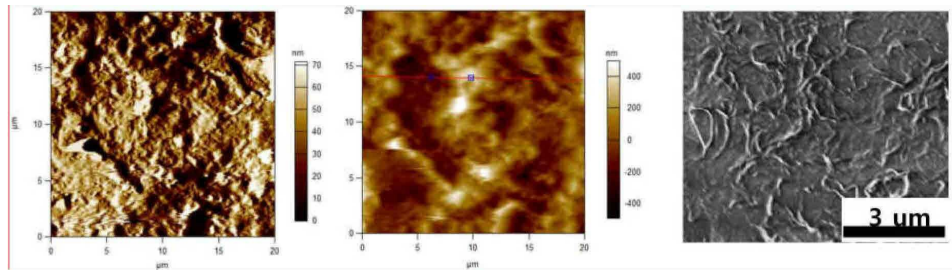
도면6



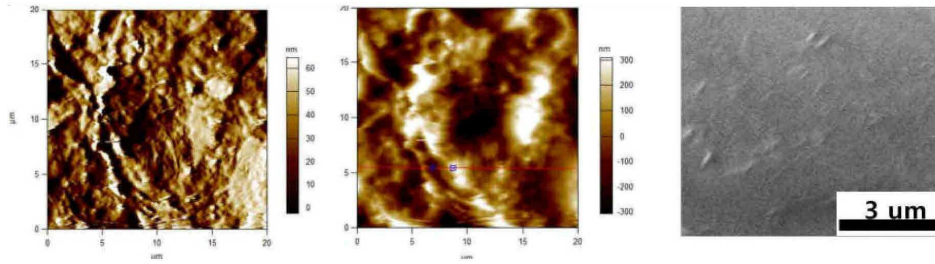
도면7



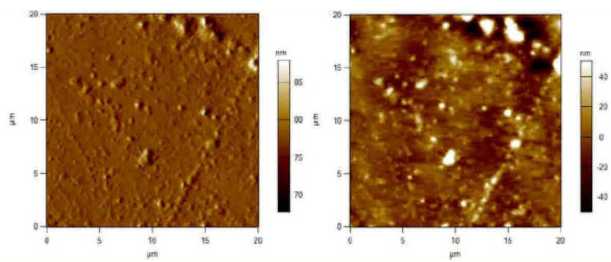
도면8



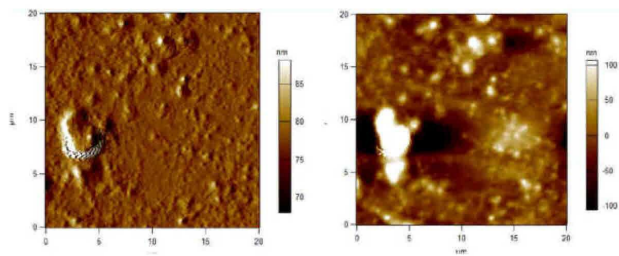
(a)



(b)

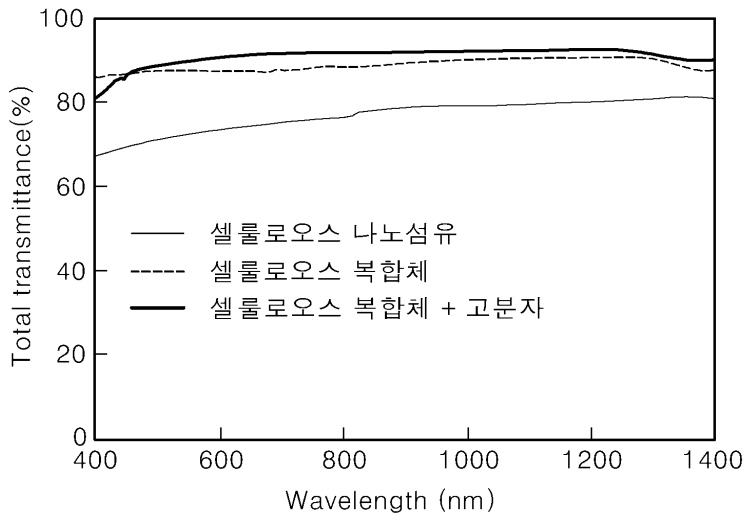


(c)



(d)

도면9



도면10

