(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0097244
(43) 공개일자 2018년08월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 5/18 (2006.01) *B29C 43/02* (2006.01)
B29D 7/01 (2006.01) *C08J 5/12* (2006.01)
C08L 1/02 (2006.01) *C08L 5/08* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08J 5/18 (2013.01)
B29C 43/021 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0023980
(22) 출원일자 2017년02월23일
심사청구일자 2017년02월23일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
박장웅
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
지상윤
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
전용준

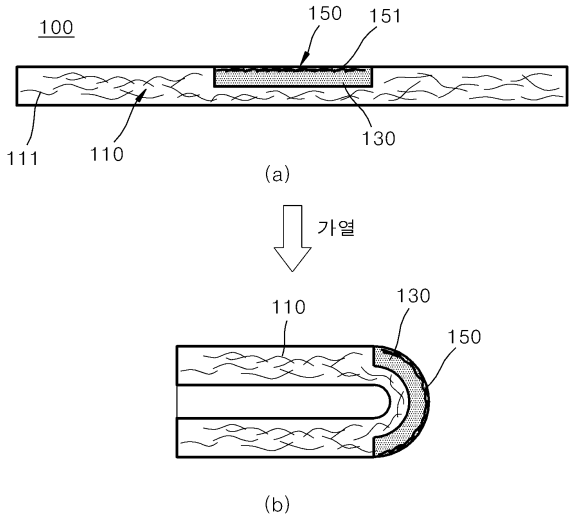
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 **유연성 투명필름 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은, 유연성 투명필름 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 셀룰로오스 나노섬유들이 압착되되, 설정 영역의 상면에서 하면을 향해 오목하게 형성된 홈부가 형성된 셀룰로오스 필름; 상기 홈부에 구비되어, 설정 온도 범위에서 변형되고 상기 설정 온도 범위를 벗어나면 초기 상태로 복귀하는 벤딩부재; 및 상기 벤딩부재 상에 구비되어, 상기 벤딩부재를 가열하는 히터부재를 포함하며, 상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스 필름이 접혀진다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B29D 7/01 (2013.01)
C08J 5/12 (2013.01)
C08L 1/02 (2013.01)
C08L 5/08 (2013.01)
C08L 2201/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711042798
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 나노·소재기술개발
연구과제명 탈평면 RLC 소자 구현을 위한 고해상도 곡면 인쇄 기술 개발
기 여 율 1/1
주관기관 울산과학기술원
연구기간 2016.10.01 ~ 2017.09.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

셀룰로오스 나노섬유들이 압착되되, 설정 영역의 상면에서 하면을 향해 오목하게 형성된 홈부가 형성된 셀룰로오스 필름;

상기 홈부에 구비되어, 설정 온도 범위에서 변형되고 상기 설정 온도 범위를 벗어나면 초기 상태로 복귀하는 벤딩부재; 및

상기 벤딩부재 상에 구비되어, 상기 벤딩부재를 가열하는 히터부재를 포함하며,

상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스 필름이 접혀지는 유연성 투명필름.

청구항 2

셀룰로오스 나노섬유들에 키틴 나노섬유들이 임베딩(Embedding) 된 동시에 상기 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 빈 공간에 상기 키틴 나노섬유들이 채워지되, 설정 영역의 상면에서 하면을 향해 오목한 홈부가 형성된 셀룰로오스-키틴 복합 필름;

상기 홈부에 구비되어, 설정 온도 범위에서 변형되고 상기 설정 온도 범위를 벗어나면 초기 상태로 복귀하는 벤딩부재; 및

상기 벤딩부재 상에 구비되어, 상기 벤딩부재를 가열하는 히터부재를 포함하며,

상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름이 접혀지는 유연성 투명필름.

청구항 3

셀룰로오스 나노섬유들에 전도성 물질들이 임베딩(Embedding) 되되, 설정 영역의 상면에서 하면을 향해 오목한 홈부가 형성된 셀룰로오스 복합 필름;

상기 홈부에 구비되어, 설정 온도 범위에서 변형되고 상기 설정 온도 범위를 벗어나면 초기 상태로 복귀하는 벤딩부재; 및

상기 벤딩부재 상에 구비되어, 상기 벤딩부재를 가열하는 히터부재를 포함하며,

상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스 복합 필름이 접혀지는 유연성 투명필름.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벤딩부재는 형상기억 고분자 물질인 유연성 투명필름.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 히터부재는 은 나노와이어, 은 나노섬유, 탄소나노튜브 및 전도성 고분자 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 유연성 투명필름.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 셀룰로오스 나노섬유는 직경이 15 내지 20nm 이며, 길이는 0.5 내지 1.5 um 인 유연성 투명필름.

청구항 7

청구항 2에 있어서,

상기 키틴 나노섬유는 직경이 1 내지 6 nm이며, 길이는 100 내지 400 nm 인 유연성 투명필름.

청구항 8

청구항 3에 있어서,

상기 전도성 물질은 은나노와이어 및 탄소나노튜브 중 적어도 하나 이상을 포함하는 유연성 투명필름.

청구항 9

셀룰로오스 나노섬유 수용액을 이용하여 캐리어 기판 상에 설정 위치의 상면에서 하면을 향해 오목한 홈부가 형성된 셀룰로오스 필름층을 형성하는 단계;

상기 홈부에 벤딩부재를 구비하는 단계;

상기 벤딩부재 상에 히터부재를 구비하는 단계; 및

상기 캐리어 기판으로부터 상기 셀룰로오스 필름층을 분리하여 셀룰로오스 필름을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스 필름이 접혀지는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 셀룰로오스 필름층을 형성하는 단계에서는,

상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액을 상기 캐리어 기판 상에 코팅되거나 흡착되어 형성되는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 셀룰로오스 필름층을 형성하는 단계에서는,

상기 캐리어 기판 상으로부터 제1 설정 높이까지 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액을 코팅하거나 흡착시킨 후, 상기 제1 설정 높이부터 상기 홈부가 형성되는 상기 설정 영역을 제외한 나머지 영역에 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액을 코팅하거나 흡착시키는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 12

청구항 10에 있어서,

상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액이 상기 캐리어 기판 상에 흡착될 때에는 진공 여과 방식에 의해 흡착되며,

상기 캐리어 기판은 필터 페이퍼인 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 필터 페이퍼의 메쉬(mesh) 크기는 500 nm 이하인 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 14

청구항 10에 있어서,

상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액이 상기 캐리어 기판 상에 코팅될 때에는 드랍 캐스팅(drop casting) 방식에

의하여 코팅되거나, 슬롯 다이(Slot die)에 의하여 코팅되며,

상기 캐리어 기판은 소수성 처리된 플라스틱 기판 및 테프론 기판 중 어느 하나인 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 15

청구항 10에 있어서,

상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액이 상기 캐리어 기판 상에 코팅되거나 흡착된 후에는,

상기 셀룰로오스 필름층을 형성하도록 상기 캐리어 기판에 열과 압력을 가하는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 16

캐리어 기판 상으로 셀룰로오스 나노섬유 수용액 및 키틴 나노섬유 수용액을 혼합한 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 이용하여 설정 영역에 상면에서 하면을 향해 오목한 홈부가 형성된 셀룰로오스-키틴 복합 필름층을 형성하는 단계;

상기 홈부에 벤딩부재를 구비하는 단계;

상기 벤딩부재 상에 히터부재를 구비하는 단계; 및

상기 캐리어 기판으로부터 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층을 분리하여 셀룰로오스-키틴 복합 필름을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름이 접혀지는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층을 형성하는 단계에서는,

상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액이 상기 캐리어 기판 상에 코팅되거나 흡착되어 형성되는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층을 형성하는 단계에서는,

상기 캐리어 기판 상으로부터 제1 설정 높이까지 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 코팅하거나 흡착시킨 후, 상기 제1 설정 높이부터 상기 홈부가 형성되는 상기 설정 영역을 제외한 나머지 영역에 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 코팅하거나 흡착시키는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 19

청구항 18에 있어서,

상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액이 상기 캐리어 기판 상에 흡착될 때에는 진공 여과 방식에 의해 흡착되며,

상기 캐리어 기판은 필터 페이퍼인 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 20

청구항 19에 있어서,

상기 필터 페이퍼의 메쉬(mesh) 크기는 500 nm 이하인 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 21

청구항 18에 있어서,

상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액이 상기 캐리어 기판 상에 코팅될 때에는 드랍 캐스팅(drop casting) 방식에

의하여 코팅되거나, 슬롯 다이(Slot die)에 의하여 코팅되며,

상기 캐리어 기판은 소수성 처리된 플라스틱 기판 및 테프론 기판 중 어느 하나인 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 22

청구항 18에 있어서,

상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액이 상기 캐리어 기판 상에 코팅되거나 흡착된 후에는,

상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층을 형성하도록 상기 캐리어 기판에 열과 압력을 가하는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 23

청구항 16에 있어서,

상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층을 형성하는 단계 이전, 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 형성하는 단계는,

상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액과 상기 키틴 나노섬유 수용액을 설정 질량비로 투입하여 소니케이션(sonication), 호모게나이저(homogenizer) 및 호모믹서(homo mixer) 중 어느 하나에 의해 혼합하는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 24

캐리어 기판 상으로 셀룰로오스 나노섬유 수용액 및 전도성 물질 수용액을 혼합한 셀룰로오스 혼합 수용액을 이용하여 설정 영역에 홈부가 형성된 셀룰로오스 복합 필름층을 형성하는 단계;

상기 홈부에 벤딩부재를 구비하는 단계;

상기 형상기억 고분자물질 상에 히터부재를 구비하는 단계; 및

상기 캐리어 기판으로부터 상기 셀룰로오스 복합 필름층을 분리하여 셀룰로오스 복합 필름을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스 복합 필름이 접혀지는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 25

청구항 24에 있어서,

상기 셀룰로오스 복합 필름층을 형성하는 단계에서는,

상기 셀룰로오스 혼합 수용액이 상기 캐리어 기판 상에 코팅되거나 흡착되어 형성되는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 26

청구항 25에 있어서,

상기 셀룰로오스 복합 필름층을 형성하는 단계에서는,

상기 캐리어 기판 상으로부터 제1 설정 높이까지 상기 셀룰로오스 혼합 수용액을 코팅하거나 흡착시킨 후, 상기 제1 설정 높이부터 상기 홈부가 형성되는 상기 설정 영역을 제외한 나머지 영역에 상기 셀룰로오스 혼합 수용액을 코팅하거나 흡착시키는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 27

청구항 25에 있어서,

상기 셀룰로오스 혼합 수용액이 상기 캐리어 기판 상에 흡착될 때에는 진공 여과 방식에 의해 흡착되며,

상기 캐리어 기판은 필터 페이퍼인 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 28

청구항 27에 있어서,

상기 필터 페이퍼의 메쉬(mesh) 크기는 500 nm 이하인 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 29

청구항 25에 있어서,

상기 셀룰로오스 혼합 수용액이 상기 캐리어 기판 상에 코팅될 때에는 드랍 캐스팅(drop casting) 방식에 의하여 코팅되거나, 슬롯 다이(Slot die)에 의하여 코팅되며,

상기 캐리어 기판은 소수성 처리된 플라스틱 기판 및 테프론 기판 중 어느 하나인 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 30

청구항 29에 있어서,

상기 셀룰로오스 혼합 수용액이 상기 캐리어 기판 상에 코팅되거나 흡착된 후에는,

상기 셀룰로오스 복합 필름층을 형성하도록 상기 캐리어 기판에 열과 압력을 가하는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 31

청구항 9, 청구항 16, 및 청구항 24 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벤딩부재는 형상기억 고분자 물질이며,

상기 벤딩부재를 구비하는 단계에서는,

액상의 상기 형상기억 고분자 물질을 상기 홈부에 채워 열 또는 빛에 의해 경화시키는 유연성 투명필름의 제조방법.

청구항 32

청구항 9, 청구항 16, 및 청구항 24 중 어느 한 항에 있어서,

상기 히터부재는 은 나노와이어, 은 나노섬유, 탄소나노튜브 및 전도성 고분자 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하며,

상기 히터부재를 구비하는 단계에서는,

상기 은 나노와이어, 상기 은 나노섬유, 상기 탄소나노튜브 및 상기 전도성 고분자 중 적어도 어느 하나 이상을 포함한 수용액을 상기 벤딩부재 상에 분사하는 유연성 투명필름의 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유연성 투명필름 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 균열이 없이 접어 접힌 상태를 유지할 수 있으면서도 복원되었다가도 다시 접을 수 있는 유연성 투명필름 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 근래에 들어 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어듦에 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 경량박형화 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] 특히, 단순히 휘어질 수 있는 정도를 넘어 접을 수 있는 폴더블(foldable) 디바이스용 기판으로 사용하기 위해서 기판을 접었을 때 균열이 없이 접힌 상태를 유지할 수 있는 기판 제작에 대한 연구도 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

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

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 균열이 없이 접어 접힌 상태를 유지할 수 있으면서도 복원되었다가도 다시 접을 수 있는 유연성 투명필름 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은, 셀룰로오스 나노섬유들이 압착되되, 설정 영역의 상면에서 하면을 향해 오목하게 형성된 홈부가 형성된 셀룰로오스 필름; 상기 홈부에 구비되어, 설정 온도 범위에서 변형되고 상기 설정 온도 범위를 벗어나면 초기 상태로 복귀하는 벤딩부재; 및 상기 벤딩부재 상에 구비되어, 상기 벤딩부재를 가열하는 히터부재를 포함하며, 상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스 필름이 접혀지는 유연성 투명필름을 제공한다.

[0011] 본 발명의 다른 측면에 따르면 본 발명은, 셀룰로오스 나노섬유들에 키틴 나노섬유들이 임베딩(Embedding) 된 동시에 상기 셀룰로오스 나노섬유들 사이의 빈 공간에 상기 키틴 나노섬유들이 채워지되, 설정 영역의 상면에서 하면을 향해 오목한 홈부가 형성된 셀룰로오스-키틴 복합 필름; 상기 홈부에 구비되어, 설정 온도 범위에서 변형되고 상기 설정 온도 범위를 벗어나면 초기 상태로 복귀하는 벤딩부재; 및 상기 벤딩부재 상에 구비되어, 상기 벤딩부재를 가열하는 히터부재를 포함하며, 상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름이 접혀지는 유연성 투명필름을 제공한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 본 발명은, 셀룰로오스 나노섬유들에 전도성 물질들이 임베딩(Embedding) 되되, 설정 영역의 상면에서 하면을 향해 오목한 홈부가 형성된 셀룰로오스 복합 필름; 상기 홈부에 구비되어, 설정 온도 범위에서 변형되고 상기 설정 온도 범위를 벗어나면 초기 상태로 복귀하는 벤딩부재; 및 상기 벤딩부재 상에 구비되어, 상기 벤딩부재를 가열하는 히터부재를 포함하며, 상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스 복합 필름이 접혀지는 유연성 투명필름을 제공한다.

[0013] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 본 발명은, 셀룰로오스 나노섬유 수용액을 이용하여 캐리어 기판 상에 설정 위치의 상면에서 하면을 향해 오목한 홈부가 형성된 셀룰로오스 필름층을 형성하는 단계; 상기 홈부에 벤딩부재를 구비하는 단계; 상기 벤딩부재 상에 히터부재를 구비하는 단계; 및 상기 캐리어 기판으로부터 상기 셀룰로오스 필름층을 분리하여 셀룰로오스 필름을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스 필름이 접혀지는 유연성 투명필름의 제조방법을 제공한다.

[0014] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 본 발명은, 캐리어 기판 상으로 셀룰로오스 나노섬유 수용액 및 키틴 나노섬유 수용액을 혼합한 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 이용하여 설정 영역에 상면에서 하면을 향해 오목한 홈부가 형성된 셀룰로오스-키틴 복합 필름층을 형성하는 단계; 상기 홈부에 벤딩부재를 구비하는 단계; 상기 벤딩부재 상에 히터부재를 구비하는 단계; 및 상기 캐리어 기판으로부터 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층을 분리하여 셀룰로오스-키틴 복합 필름을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름이 접혀지는 유연성 투명필름의 제조방법을 제공한다.

[0015] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 본 발명은, 캐리어 기판 상으로 셀룰로오스 나노섬유 수용액 및 전도성 물질 수용액을 혼합한 셀룰로오스 혼합 수용액을 이용하여 설정 영역에 홈부가 형성된 셀룰로오스 복합 필름층을 형성하는 단계; 상기 홈부에 벤딩부재를 구비하는 단계; 상기 형상기억 고분자물질 상에 히터부재를 구비하는 단계; 및 상기 캐리어 기판으로부터 상기 셀룰로오스 복합 필름층을 분리하여 셀룰로오스 복합 필름을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 히터부재에 의하여 상기 벤딩부재가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재가 구부러져 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름이 접혀지는 유연성 투명필름의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 유연성 투명필름 및 이의 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0017] 첫째, 설정 온도에서 구부러질 수 있는 벤딩부재와 히터부재를 함께 구비함으로써 접을 수 있는 기판을 제조할 수 있다. 특히, 히터부재는 벤딩부재에만 접해 있기 때문에 기판의 기계적, 열적 안정성을 유지하여 균열 없이 접힌 상태를 유지할 수 있다.

[0018] 둘째, 키틴 나노섬유를 포함함으로써 수분을 밀어내려는 소수성의 성질을 갖는 필름을 제조할 수 있다.

[0019] 셋째, 셀룰로오스 나노섬유에 임베딩 된 전도성 물질이 네트워크를 형성하여 전원을 인가하면 전기가 통하는 필름을 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유연성 투명필름이 도시된 단면도이다.

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

도 3은 도 2에 따른 유연성 투명필름의 제조과정이 도시된 것이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른유연성 투명필름이 도시된 단면도이다.

도 5는 도 4에 따른 유연성 투명필름의 제조방법이 도시된 블록도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유연성 투명필름이 도시된 단면도이다.

도 7은 도 6에 따른 유연성 투명필름의 제조방법이 도시된 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 도 1 내지 도 7에는 본 발명에 따른 유연성 투명필름의 제조방법 및 유연성 투명필름에 대해 도시되어 있다.

[0022] 먼저, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유연성 투명필름의 제조방법 및 유연성 투명필름을 설명한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유연성 투명필름(100)은 셀룰로오스 필름(110), 벤딩부재(130) 및 히터부재(150)를 포함한다. 상기 셀룰로오스 필름(110)은 셀룰로오스 나노섬유(111)들이 압착되면서 형성된다. 상기 셀룰로오스 나노섬유(110)는 예시적으로 직경이 15 내지 20 ㎚ 이며, 길이는 0.5 내지 1.5 ㎛ 이다.

[0023] 상기 셀룰로오스 나노섬유(110)들은 식물세포벽에서 추출된다. 상기 셀룰로오스 나노섬유(110)들을 추출하는 방

법은 어느 하나에 한정된 것이 아니며, 대한민국공개특허 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.

[0024] 상기 셀룰로오스 필름(110)에는 설정 위치에 상기 셀룰로오스 필름(110)의 상면에서 하면을 향해 오목한 홈부(113)가 형성되고, 상기 홈부(113)에는 상기 벤딩부재(130)가 구비된다. 상기 벤딩부재(130)는 예시적으로 설정 온도 범위로 가열되면 기억된 형상으로 변형이 가능한 형상기억 고분자 물질로 적용된다. 상기 벤딩부재(130)는 상기 홈부(113)의 하면으로부터 상기 셀룰로오스 필름(110)의 상면을 향해 설정 높이만큼 구비된다. 또는 상기 홈부(113)가 상기 벤딩부재(130)로 채워질 수도 있다.

[0025] 상기 홈부(113)에 구비된 상기 벤딩부재(130) 상에는 히터부재(150)가 구비된다. 전술한 바와 같이, 상기 벤딩부재(130)는 설정 온도 범위로 가열되면 기억된 형상으로 변형이 가능한 형상기억 고분자 물질이 적용되므로, 상기 벤딩부재(130)를 가열하기 위해 상기 히터부재(150)가 구비되는 것이다.

[0026] 상기 히터부재(150)는 예시적으로 은 나노와이어(151), 은 나노섬유, 탄소나노튜브 또는 전도성 고분자와 같은 전도성 물질이 적용된다. 다만, 은 나노와이어(151), 은 나노섬유, 탄소나노튜브 또는 전도성 고분자는 본 실시예에 해당하는 것이므로 이에 한정되지 않고 다양한 전도성 물질이 적용될 수 있다. 도면에 도시되지는 않았으나, 상기 히터부재(150)는 별도의 전원이 연결되며, 상기 전원에 의해 상기 히터부재(150)가 열을 발생하면 상기 히터부재(150)에 의해 상기 벤딩부재(130)가 가열된다.

[0027] 전술한 바와 같은 상기 유연성 투명필름(100)은 상기 히터부재(150)에 의하여 상기 벤딩부재(130)가 설정 온도 범위 내로 가열되면, 상기 벤딩부재(130)가 구부러질 수 있어 상기 유연성 투명필름(100)을 접을 수 있다. 상기 유연성 투명필름(100)은 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들로 형성되기 때문에 유연성을 가져 접혀질 수 있으나, 접혀진 상태를 유지하기가 쉽지 않다.

[0028] 그러나 본원발명에서와 같이 설정 온도 범위일 때 특정 형상을 기억하는 형상기억 고분자 물질로 이루어지는 상기 벤딩부재(130)와, 상기 벤딩부재(130)를 가열할 수 있는 상기 히터부재(150)를 함께 구비함으로써 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들로 이루어진 상기 셀룰로오스 필름(110)이 접혀진 상태를 유지할 수 있다.

[0029] 특히, 상기 벤딩부재(130)와 상기 히터부재(150)를 함께 구비함으로써 상기 셀룰로오스 필름(110)이 접혀질 때 균열 없이 접힌 상태를 유지할 수 있기 때문에 고품질의 상기 유연성 투명필름(100)이 완성된다.

[0030] 종래에 셀룰로오스로만 제작되거나 PET와 같은 수지로만 제작되는 필름의 경우, 필름을 접기 위해 외력을 가해 구부렸다가 외력을 제거하면 초기 상태로 복원되고자 하는 회복력을 갖고 있기 때문에 외력을 제거한 상태에서도 접힌 상태를 유지시키기 위해서는 영구적인 변형(Plastic deformation)을 시켜야 한다.

[0031] 그런데 이렇게 영구적인 변형을 시킬 때 필름에 균열이 발생되어 초기 상태로 복원할 때에는 필름이 손상된 상태가 된다. 그러나 본원발명에서와 같이, 형상기억 고분자와 같은 상기 벤딩부재를 필름에 구비하게 되면 필름의 영구적인 변형 없이 즉, 외력이 가해졌다 제거된 상태에서도 접힌 상태를 유지할 수 있다.

[0032] 전술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 유연성 투명필름의 제조방법은, 캐리어 기판(1) 상에 홈부(113)가 형성된 셀룰로오스 필름층(110a)을 형성하는 단계(S105 단계), 상기 홈부(113)에 벤딩부재(130)를 구비하는 단계(S110 단계), 상기 벤딩부재(130) 상에 히터부재(150)를 구비하는 단계(S115 단계) 및 상기 캐리어 기판(1)으로부터 상기 셀룰로오스 필름층(110a)을 분리하여 상기 셀룰로오스 필름(110)을 형성하는 단계(S120 단계)를 포함한다.

[0033] 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액은 액체(물)에 셀룰로오스 나노섬유(111)들이 분산되어 있는 용액으로서, 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)는 예시적으로 직경이 15 내지 20nm 이며, 길이는 0.5 내지 1.5 um 이지만 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들은 식물 세포벽에서 추출된다.

[0034] 한편, 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들을 추출하는 방법은 어느 하나에 한정된 것이 아니며, 대한민국공개특허 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.

[0035] 상기 셀룰로오스 필름층(110a)을 형성하는 단계에서는, 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액을 상기 캐리어 기판(1) 상에 코팅되거나 흡착되어 형성된다. 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액이 상기 캐리어 기판(1) 상에 흡착될 때에는 진공 여과 방식에 의해 흡착된다. 이때, 상기 캐리어 기판(1)은 필터 페이퍼이며, 상기 필터 페이퍼의

메쉬(mesh) 크기는 500 nm 이하이다.

[0036] 한편, 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액이 상기 캐리어 기판(1) 상에 코팅될 때에는 드랍 캐스팅(drop casting) 방식에 의하여 코팅되거나, 슬롯 다이(Slot die)에 의하여 코팅된다. 이때, 상기 캐리어 기판(1)은 소수성 처리된 플라스틱 기판 및 테프론 기판 중 어느 하나이다.

[0037] 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액이 상기 캐리어 기판(1) 상에 코팅되거나 흡착된 후에는 상기 캐리어 기판(1)에 열과 압력을 가하여 상기 셀룰로오스 필름층(110a)을 형성한다. 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액의 액체 성분이 증발하면서 상기 셀룰로오스 나노섬유(111)들이 압착되어 상기 셀룰로오스 필름층(110a)을 형성하는 것이다.

[0038] 상기 셀룰로오스 필름층(110a)은 설정 위치에 상기 셀룰로오스 필름층(110a)의 상면에서 하면을 향해 설정 깊이만큼 오목한 홈부(113)가 형성된다. 따라서 상기 캐리어 기판(1) 상에 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액을 코팅하거나 흡착시킬 때에는 상기 캐리어 기판(1) 상에 제1 설정 높이만큼 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액을 코팅하거나 흡착시킨 후, 상기 제1 설정 높이 이후부터는 상기 홈부(113)가 형성될 설정 위치를 제외한 나머지 영역에만 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액을 코팅하거나 흡착시킨다. 따라서 상기 셀룰로오스 필름층(110a)이 형성될 때, 상기 홈부(113)가 동시에 형성된다.

[0039] 상기 셀룰로오스 필름층(110a)을 형성한 후에는 상기 홈부(113)에 벤딩부재(130)를 구비하는 공정이 이루어진다. 상기 벤딩부재(130)는 전술한 바와 같이, 예시적으로 형상기억 고분자 물질이 적용된다. 상기 형상기억 고분자 물질은 예시적으로 액상의 형태로 제공되며, 액상 형태의 상기 형상기억 고분자 물질을 상기 홈부(113)로 주입한 후 열 또는 빛에 의해 경화시킨다.

[0040] 상기 홈부(113)에 상기 벤딩부재(130)가 구비된 후에는 상기 벤딩부재(130) 상에 상기 히터부재(150)를 구비하는 공정이 이루어진다.(S115 단계) 본 실시예에서는 예시적으로 상기 히터부재(150)가 은 나노와이어(151), 은 나노섬유, 탄소나노튜브 또는 전도성 고분자와 같은 전도성 물질이 적용된다. 예시적으로 상기 전도성 물질이 수용액의 형태로 준비되면, 상기 벤딩부재(130) 상에 분사됨으로서 상기 벤딩부재(130) 상에 상기 히터부재(150)가 구비되는 것이다.

[0041] 상기 히터부재(150)까지 구비된 후, 상기 캐리어 기판(1)으로부터 상기 셀룰로오스 필름층(110a)을 분리하면 상기 셀룰로오스 필름(110)의 형성이 완료되면서 유연성 투명필름(100)의 제작이 완료된다.

[0042] 도 4 및 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유연성 투명필름 및 유연성 투명필름의 제조방법이 도시되어 있다. 도 4 및 도 5를 참조하여 보면, 상기 유연성 투명필름(100`)은 홈부(113)가 형성된 셀룰로오스-키틴 복합 필름(110`), 상기 홈부(113)에 구비되는 벤딩부재(130) 및 상기 벤딩부재(130) 상에 구비되는 히터부재(150)를 포함한다. 상기 벤딩부재(130) 및 상기 히터부재(150)는 전술한 일 실시예와 동일한 구성이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0043] 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름(110`)은 셀룰로오스 나노섬유(111a)들 및 키틴 나노섬유(111b)들을 포함하며, 상기 셀룰로오스 나노섬유(111a)들에 상기 키틴 나노섬유(111b)들이 임베딩(Embedding)된 동시에 상기 셀룰로오스 나노섬유(111a)들 사이의 빈 공간에 상기 키틴 나노섬유(111b)들이 채워져 형성되는 것이다.

[0044] 상기 키틴 나노섬유(111b)는 예시적으로 직경이 1 내지 6 nm 이며, 길이는 100 내지 400 nm 이다. 즉, 상기 키틴 나노섬유(111b)가 상기 셀룰로오스 나노섬유(111a)에 비하여 상대적으로 굵기도 더 얇고, 길이도 더 짧기 때문에 상기 키틴 나노섬유(111b)들이 상기 셀룰로오스 나노섬유(111a)들 사이의 빈 공간을 채울 수 있다.

[0045] 상기 키틴 나노섬유(111b)는 예시적으로 게 또는 새우의 껍질로부터 추출할 수 있다. 상기 키틴 나노섬유(111b)를 추출하는 방법을 예로 들어 설명하면, 상기 게 또는 새우의 껍질을 염산에 담그고 탄산칼슘을 녹여낸 후 알칼리와 함께 끓여 단백질을 제거하고 남은 침전을 씻어내어 건조시키는 것으로 추출할 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니므로 다양한 방법으로 상기 키틴 나노섬유(111b)를 추출할 수 있다.

[0046] 전술한 일 실시예와 마찬가지로 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름(110`)의 설정 위치에 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름(110`)의 상면에서 하면을 향하여 오목한 상기 홈부(113)가 형성되며, 상기 홈부(113)에 상기 벤딩부재(130)가 구비되고 상기 벤딩부재(130) 상에 상기 히터부재(150)가 구비되면 상기 유연성 투명필름(100`)이 완성된다.

[0047] 본 실시예에 따른 상기 유연성 투명필름(100`)은 상기 벤딩부재(130) 및 상기 히팅부재(150)에 의하여 균열 없이 접혀질 수 있을 뿐 아니라, 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름(110`)을 형성하는 상기 키틴 나노섬유(111b)들

에 의하여 수분에 강한 성질을 가질 수 있다. 보다 구체적으로 설명하면 상기 키틴 나노섬유(111b)들이 수분을 밀어내기 때문에 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름(110`)도 수분을 밀어내는 소수성의 성질을 갖게 된다.

[0048] 본 발명의 다른 실시예에 따른 상기 유연성 투명필름(110`)의 제조방법을 살펴보면, 먼저, 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액 및 상기 키틴 나노섬유 수용액을 이용하여 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층(미도시)을 형성한다. 예시적으로는 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액과 상기 키틴 나노섬유 수용액을 혼합하여 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 만들고, 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 이용하여 상기 캐리어 기판(1) 상에 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층(미도시)을 형성할 수 있다.

[0049] 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액은 상기 셀룰로오스 나노섬유(111a)들이 액체(물)에 분산되어 있는 것이고, 상기 키틴 나노섬유 수용액은 상기 키틴 나노섬유(111b)들이 액체(물)에 분산되어 있는 것이다. 이와 같은 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액과 상기 키틴 나노섬유 수용액을 혼합하면 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액이 만들어진다.

[0050] 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 만들 때에는 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액과 상기 키틴 나노섬유 수용액을 설정 질량비로 투입하여 소니케이션(sonication), 호모게나이저(homogenizer) 및 호모믹서(homo mixer) 중 어느 하나에 의해 혼합하면 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액이 만들어진다. 본 실시예에서는 예시적으로 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액와 상기 키틴 나노섬유 수용액이 4:1의 질량비로 혼합된다. 그러나 설정 질량비가 이에 한정되는 것은 아니므로 필요에 따라 변경될 수 있다.

[0051] 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 이용하여 상기 캐리어 기판(1) 상에 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층(미도시)을 형성하는 과정은 전술한 상기 셀룰로오스 필름층(110a)을 형성하는 과정과 동일하게 이루어진다. 즉, 상기 캐리어 기판(1) 상에 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액이 코팅되거나 흡착되면, 상기 캐리어 기판(1)에 열과 압력을 가하여 상기 셀룰로오스 필름층(110a)을 형성할 수 있다.

[0052] 상기 캐리어 기판(1) 상에 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액이 코팅되거나 흡착되는 방법은 전술한 일 실시예의 설명과 동일하게 이루어지므로 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0053] 한편, 상기 캐리어 기판(1) 상에 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 코팅하거나 흡착하여 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층(미도시)을 형성할 때에는 상기 캐리어 기판(1) 상에 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 제1 설정 높이만큼 코팅하거나 흡착시킨 후, 상기 제1 설정 높이 이후부터는 상기 홈부(113)가 형성될 설정 위치를 제외한 나머지 영역에만 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 코팅하거나 흡착시킨다. 따라서 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층(미도시)에 상기 벤딩부재(130)와 상기 히팅부재(150)를 구비하기 위한 상기 홈부(113)를 함께 형성한다.

[0054] 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층(미도시)이 형성된 후에는 상기 홈부(113)에 상기 벤딩부재(130)를 구비하고(S210 단계), 상기 벤딩부재(130) 상에 상기 히터부재(150)를 구비하는 구비하면(S215 단계), 상기 캐리어 기판(1)으로부터 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층(미도시)을 분리하여 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름(110`)을 형성함으로써 상기 유연성 투명필름의 제조를 완성한다.

[0055] 한편, 전술에서는 상기 셀룰로오스-키틴 복합 필름층(미도시)을 형성할 때 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액과 상기 키틴 나노섬유 수용액을 혼합한 상기 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 이용한 것으로 설명하였으나 이에 한정될 필요는 없다. 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액과 상기 키틴 나노섬유 수용액을 각각 이용할 수 있으며, 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액을 먼저 코팅하거나 흡착시킨 후 상기 키틴 나노섬유 수용액을 코팅하거나 흡착시킬 수도 있고, 상기 키틴 나노섬유 수용액을 먼저 코팅하거나 흡착시킨 후 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액을 코팅하거나 흡착시킬 수도 있다.

[0056] 도 6 및 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 다른 상기 유연성 투명필름 및 유연성 투명필름의 제조방법이 도시되어 있다. 도 6 및 도 7을 참조하여 보면, 상기 유연성 투명필름(100″)은 홈부(113)가 형성된 셀룰로오스 복합 필름(110″), 상기 홈부(113)에 구비되는 벤딩부재(130) 및 상기 벤딩부재(130) 상에 구비되는 히터부재(150)를 포함한다. 본 실시예에 따른 상기 벤딩부재(130) 및 상기 히터부재(150)도 전술한 일 실시예와 동일한 구성이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0057] 상기 셀룰로오스 복합 필름(110″)은 셀룰로오스 나노섬유(111a″)들 및 전도성 물질(111b″)을 포함하며, 상기 셀룰로오스 나노섬유(111a″)들에 상기 전도성 물질(111b″)들이 임베딩(Embedding) 되어 상기 셀룰로오스 복합 필름(110″)이 형성된다.

[0058] 상기 홈부(113)는 상기 셀룰로오스 복합 필름(110″)의 상면에서 하면을 향하여 설정 깊이만큼 오목하게 형성된다. 상기 홈부(113)에 상기 벤딩부재(130)가 구비되고, 상기 벤딩부재(130) 상에 상기 히터부재(150)가 구비됨으로서 상기 유연성 투명필름(100″)이 완성된다.

[0059] 한편, 본 실시예에 따른 상기 유연성 투명필름(100″)은 상기 셀룰로오스 나노섬유(111a″)들에 상기 전도성 물질(111b″)들이 임베딩되면서 네트워크를 형성하고 있기 때문에 상기 셀룰로오스 복합 필름(110″)에 전원을 인가하면 상기 전도성 물질(111b″)들에 의하여 전기가 통하면서 열이 발생될 수 있다. 그러나 상기 전도성 물질(111b″)들에 의하여 발생되는 열은 상기 벤딩부재(130)를 구부릴 수 있는 정도의 열이 아니므로 상기 벤딩부재(130)는 상기 히터부재(150)에 의해 가열되어야만 상기 벤딩부재(130)가 구부러져 상기 유연성 투명필름(100″)이 접혀질 수 있다.

[0060] 전술한 바와 같은 상기 유연성 투명필름(100″)의 제조방법은 먼저, 캐리어 기판(1) 상에 상기 홈부(113)가 형성된 상기 셀룰로오스 복합 필름층(미도시)을 형성하고(S305 단계), 상기 홈부(113)에 상기 벤딩부재(130)를 구비한 후(S310 단계), 상기 벤딩부재(130) 상에 상기 히터부재(150)를 구비하면(S315 단계), 상기 캐리어 기판(1)으로부터 상기 셀룰로오스 복합 필름층(미도시)을 분리하여 상기 셀룰로오스 복합 필름(110″)이 형성되며 상기 유연성 투명필름(100″)이 완성된다.

[0061] 상기 셀룰로오스 복합 필름층(미도시)을 형성하는 과정을 좀 더 구체적으로 살펴보면, 상기 셀룰로오스 나노섬유 수용액과 상기 전도성 물질 수용액을 혼합한 셀룰로오스 혼합 수용액을 이용하여 상기 캐리어 기판(1) 상에 코팅하거나 흡착시킨다.

[0062] 상기 셀룰로오스 혼합 수용액을 상기 캐리어 기판(1) 상에 코팅하거나 흡착시키는 과정은 전술한 일 실시예와 동일하게 이루어지므로 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다. 단, 상기 셀룰로오스 혼합 수용액을 상기 캐리어 기판(1) 상에 코팅하거나 흡착시킬 때, 상기 셀룰로오스 혼합 수용액을 상기 캐리어 기판(1)으로부터 제1 설정 높이만큼 코팅하거나 흡착시킨 후, 상기 제1 설정 높이 이후부터는 상기 홈부(113)가 형성되는 설정 위치를 제외한 나머지 영역에만 상기 셀룰로오스 혼합 수용액을 코팅하거나 흡착시킨다.

[0063] 상기 캐리어 기판(1) 상에 상기 셀룰로오스 혼합 수용액이 코팅되거나 흡착된 후, 상기 캐리어 기판(1)에 열과 압력을 가하면 상기 셀룰로오스 혼합 필름층(미도시)이 형성된다.

[0064] 상기 셀룰로오스 혼합 필름층(미도시)을 형성한 후, 상기 홈부(113)에 상기 벤딩부재(130)를 구비하는 과정, 상기 벤딩부재(130) 상에 상기 히터부재(150)를 구비하는 과정 및 상기 캐리어 기판(1)으로부터 상기 셀룰로오스 복합 필름층(미도시)을 분리하는 과정은 전술한 일 실시예와 동일하게 이루어지므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0065] 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

[0066] 100, 100`, 100″ : 유연성 투명필름

110: 셀룰로오스 필름 110a: 셀룰로오스 필름층

110`: 셀룰로오스-키틴 복합필름

110″ : 셀룰로오스 복합 필름 111a: 셀룰로오스 나노섬유

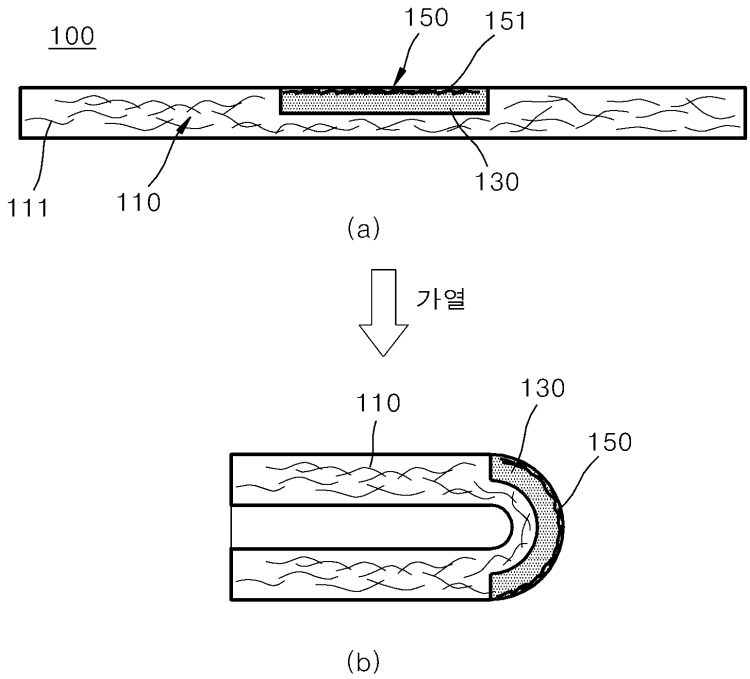
111b`: 키틴 나노섬유 111b″ : 전도성 물질 나노섬유

113: 홈부 130: 벤딩부재

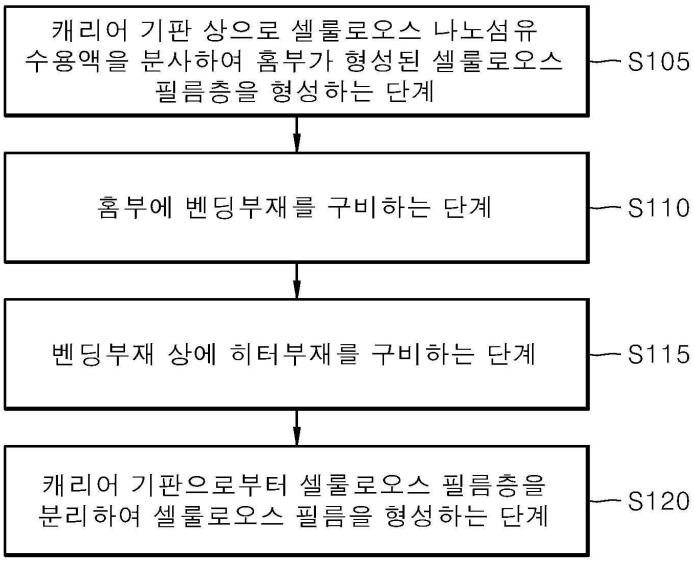
150: 히터부재

도면

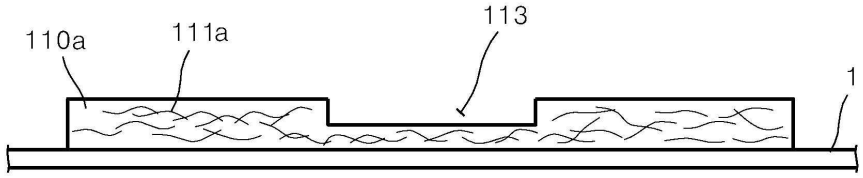
도면1


100
150
151
111
110
130
(a)
가열
110
130
150
(b)

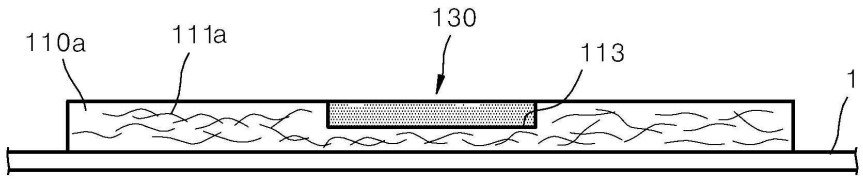
도면2


캐리어 기판 상으로 셀룰로오스 나노섬유 수용액을 분사하여 홈부가 형성된 셀룰로오스 필름층을 형성하는 단계
S105
홈부에 벤딩부재를 구비하는 단계
S110
벤딩부재 상에 히터부재를 구비하는 단계
S115
캐리어 기판으로부터 셀룰로오스 필름층을 분리하여 셀룰로오스 필름을 형성하는 단계
S120

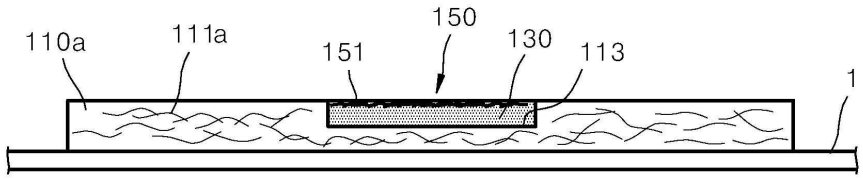
도면3


110a
111a
113
1

(b)

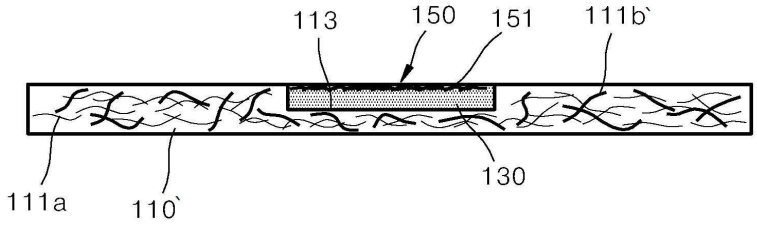

110a
111a
130
113
1

(b)

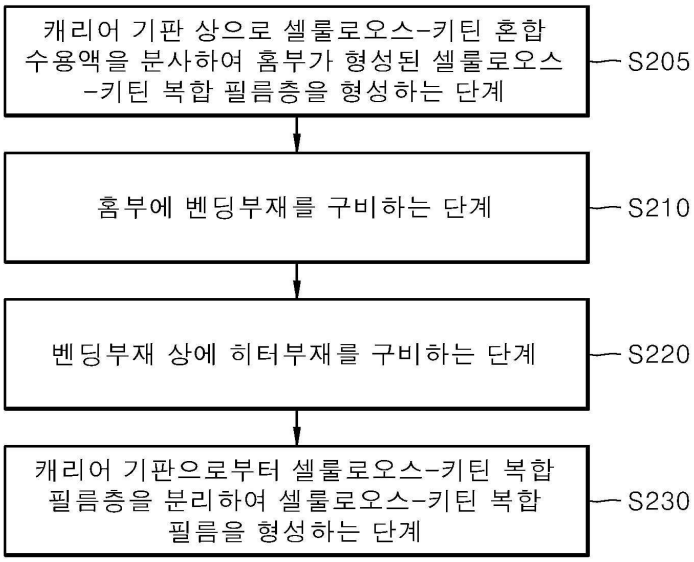

110a
111a
150
151
130
113
1

(c)

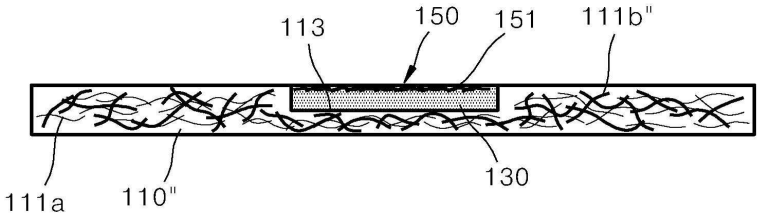
도면4


113
150
151
111b`
111a
110`
130

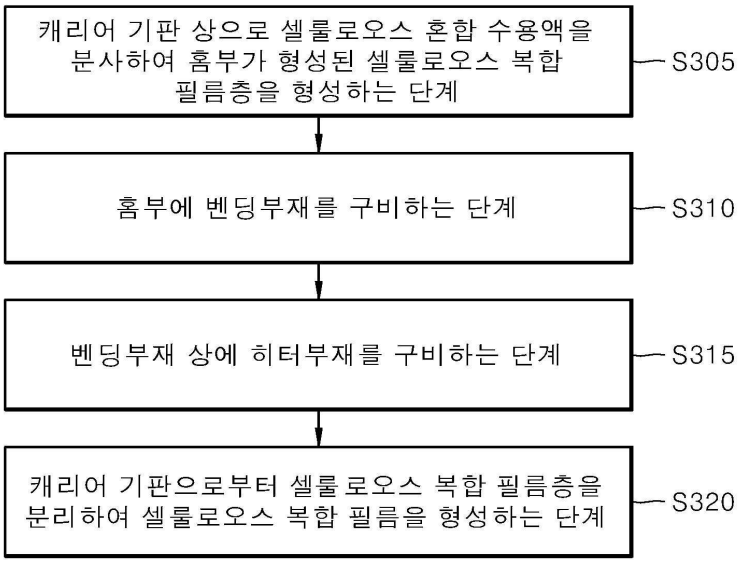
도면5


캐리어 기판 상으로 셀룰로오스-키틴 혼합 수용액을 분사하여 홈부가 형성된 셀룰로오스-키틴 복합 필름층을 형성하는 단계
S205
홈부에 벤딩부재를 구비하는 단계
S210
벤딩부재 상에 히터부재를 구비하는 단계
S220
캐리어 기판으로부터 셀룰로오스-키틴 복합 필름층을 분리하여 셀룰로오스-키틴 복합 필름을 형성하는 단계
S230

도면6


113
150
151
111b"
111a
110"
130

도면7


캐리어 기판 상으로 셀룰로오스 혼합 수용액을 분사하여 홈부가 형성된 셀룰로오스 복합 필름층을 형성하는 단계
S305
홈부에 벤딩부재를 구비하는 단계
S310
벤딩부재 상에 히터부재를 구비하는 단계
S315
캐리어 기판으로부터 셀룰로오스 복합 필름층을 분리하여 셀룰로오스 복합 필름을 형성하는 단계
S320