



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0164423
(43) 공개일자 2022년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B08B 17/06 (2006.01) B03C 3/74 (2006.01)
B82Y 40/00 (2017.01)
(52) CPC특허분류
B08B 17/06 (2013.01)
B03C 3/74 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0065232
(22) 출원일자 2022년05월27일
심사청구일자 2022년05월27일
(30) 우선권주장
1020210073014 2021년06월04일 대한민국(KR)

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
조영태
경상남도 창원시 성산구 원이대로 449, 104동
1003호(반림동, 노블파크아파트)
김석
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20, 생활관
7동 429호(퇴촌동)
이재민
경상남도 창원시 의창구 사림로45번길 14-3, 202
호(사림동)
(74) 대리인
김연권

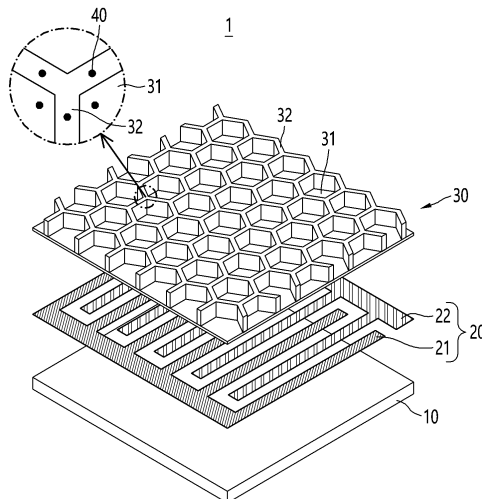
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 마이크로웰 필름 및 이의 세정 방법

(57) 요약

개시된 본 발명에 의한 마이크로웰 필름은, 평판 형상의 베이스부, 베이스부에 패터닝되어 적층되는 전극부 및, 전극부를 사이에 두고 베이스부에 적층되되, 3차원 격자구조로 패터닝되어 유전영동을 발생시키는 마이크로 패턴부를 포함하며, 마이크로 패턴부의 표면에는 미세입자와의 접촉각을 증가시키는 나노 파티클이 코팅된다. 이러한 구성에 의하면, 전기 배선에 의한 유전영동으로 마이크로 패턴부의 표면에 대한 미세입자의 부착에 영향을 주어, 마이크로 패턴부에 부착된 미세입자가 마이크로 패턴부와 나노 파티클 사이의 증가된 접촉각 및 낮은 구름각으로 액적과 함께 흘러내리게 하여, 자가 세정될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B82Y 40/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415170842
과제번호	N0002310
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	나노금형기반맞춤형융합제품상용화지원센터구축사업
연구과제명	나노금형기반 맞춤형 융합제품 상용화지원센터구축
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(재)경남테크노파크
연구기간	2016.12.01 ~ 2021.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

평판 형상의 베이스부;

상기 베이스부에 패터닝되어 적층되는 전극부; 및

상기 전극부를 사이에 두고 상 베이스부에 적층되되, 3차원 격자구조로 패터닝되어 상기 전극부와 유전영동을 발생시키는 마이크로 패턴부;

를 포함하며,

상기 마이크로 패턴부의 표면에는 미세입자와의 접촉각을 증가시키는 나노 파티클이 코팅되는 마이크로웰 필름.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 나노 파티클은 이산화규소(SiO_2)를 포함하는 마이크로웰 필름.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 마이크로 패턴부와 상기 미세입자 사이의 접촉각은 130도 내지 150도이며,

상기 나노 파티클과 상기 미세입자 사이의 접촉각은 140도 이상인 마이크로웰 필름.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 베이스부는 상기 전극부가 패터닝되는 기판을 포함하고,

상기 마이크로 패턴부는 폴리머 재질로 마련되는 마이크로웰 필름.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전극부는 양극(+)이 인가되는 제1전극 및, 음극(-)이 인가되는 제2전극을 포함하는 마이크로웰 필름.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1전극과 제2전극은 상호 교번적으로 이웃한 패턴으로 상기 베이스부에 각각 패터닝되는 마이크로웰 필름.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 마이크로 패턴부는,

상기 전극부를 사이에 두고 상기 베이스부에 적층되는 제1패턴; 및

상기 제1패턴에 대해 수직 상방향으로 돌출되는 제2패턴;

을 포함하며,

상기 제2패턴은 상기 제1패턴에 대해 복수의 벽이 다각 형상을 이루도록 상호 연결되는 마이크로웰 필름.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2패턴은 상호 연결되는 복수의 허니콤(Honeycomb) 형상으로 마련되어 상기 제1패턴에 대해 돌출되는 마이크로웰 필름.

청구항 9

유전영동 발생을 위해 베이스부에 대해 패터닝된 전극부에 적층되는 3차원 격자구조를 가지는 마이크로 패턴부를 마련하는 제1세정단계;

상기 마이크로 패턴부의 표면에 복수의 나노 파티클을 코팅하여, 상기 나노 파티클이 코팅된 상기 마이크로 패턴부와 미세입자 사이의 접촉각을 증가시키는 제2세정단계; 및

증가된 상기 접촉각으로 인해 발생하는 상기 마이크로 패턴부를 따른 액적의 흐름에 의해, 상기 미세입자가 세정되는 제3세정단계;

를 포함하는 마이크로웰 필름의 세정 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 나노 파티클은 이산화규소(SiO_2)를 포함하는 마이크로웰 필름의 세정 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 마이크로 패턴부와 상기 미세입자 사이의 접촉각은 130 내지 150도이며,

상기 나노 파티클과 상기 미세입자 사이의 접촉각은 140도 이상인 마이크로웰 필름의 세정 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 베이스부는 상기 전극부가 패터닝되는 기판을 포함하고,

상기 마이크로 패턴부는 폴리머 재질로 마련되는 마이크로웰 필름의 세정 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 전극부는 양극(+)이 인가되는 제1전극 및, 음극(-)이 인가되는 제2전극을 포함하며,

상기 제1전극과 제2전극은 상호 교번적으로 이웃한 패턴으로 상기 베이스부에 각각 패터닝되는 마이크로웰 필름의 세정 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 마이크로 패턴부는,

상기 전극부를 사이에 두고 상기 베이스부에 적층되는 제1패턴; 및

상기 제1패턴에 대해 수직 상방향으로 돌출되는 제2패턴;

을 포함하며,

상기 제2패턴은 상기 제1패턴에 대해 복수의 벽이 다각 형상으로 상호 연결되어 마련되는 마이크로웰 필름의 세

정 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제2패턴은 상호 연결되는 복수의 벽이 허니콤(Honeycomb) 형상으로 마련되어 상기 제1패턴에 대해 돌출되는 마이크로웰 필름의 세정 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 마이크로웰 필름 및 이의 세정 방법에 관한 것으로서, 전기 배선에 의한 유전 영동으로 마이크로웰의 패턴 표면에 미세입자의 부착을 억제하고, 마이크로웰의 패턴 표면에 미세입자가 부착될 경우에는 부착된 미세입자를 용이하게 자가 세정할 수 있는 마이크로웰 필름 및 이의 세정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적인 필터링 방식은 미세먼지와 같은 미세입자를 포집하여 여과하는 여과 집진방식이다. 이러한 여과 집진 방식은 미세입자를 필터링하는 시간이 경과할수록, 필터가 미세입자의 포집에 의해 막혀 감압이 발생되어 성능이 저하된다. 이에 따라, 주기적으로 필터를 교체해줘야 함에 따라, 여과 집진방식은 잦은 필터 교체로 인한 비경제적이며 사용성이 낮다.
- [0003] 이러한 일반적인 여과 집진방식이 적용된 필터의 단점을 보완하기 위해, 근래에는 유전영동방식의 필터가 제안되고 있다. 이러한 유전영동방식의 필터는 전기 배선 위에 임프린트된 주기성을 가지는 마이크로 패턴을 가지는 필터를 이용한다. 마이크로 패턴을 가지는 필터 방식은 미세먼지를 포함한 입자와 공기 중의 유전을 및 도전율의 차이로 인한 유전영동을 활용하여, 전극 패턴의 주기성에 의해 전기 배선 방향으로 미세입자를 끌어당겨 포집한다.
- [0004] 한편, 근래에는 전기 배선에 의한 유전영동방식 필터의 효율을 향상시키기 위한 다양한 연구가 지속적으로 요구되고 있다. 특히, 유전영동방식의 필터의 마이크로 패턴 표면에 부착된 미세입자의 세정율을 높이기 위한 다양한 연구에 대한 요구가 증가하고 있는 추세이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-2126953호(등록일: 2020.06.19)
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-2347063호(등록일: 2021.12.30)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 목적은 전기 배선에 의한 유전영동으로 마이크로 패턴 표면에 미세입자가 부착됨을 억제하고, 마이크로 패턴의 표면에 부착된 미세입자를 전기 배선 표면에 임프린트된 마이크로 패턴부와 나노 파티클에 의해 자가 세정이 용이한 마이크로웰 필름을 제공하기 위한 것이다.
- [0007] 본 발명의 다른 목적은 상기 목적이 달성된 마이크로웰 필름의 세정 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 마이크로웰 필름은, 평판 형상의 베이스부, 상기 베이스부에 패턴닝되어 적층되는 전극부 및, 상기 전극부를 사이에 두고 상기 베이스부에 적층되되, 3차원 격자구조로 패턴닝되어 유전영동을 발생시키는 마이크로 패턴부를 포함하며, 상기 마이크로 패턴부의 표면에는 미세입자와의 접촉각을

증가시키는 나노 파티클이 코팅된다.

- [0009] 또한, 상기 나노 파티클은 이산화규소(SiO_2)를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 마이크로 패터부와 상기 미세입자 사이의 접촉각은 130도 내지 150도이며, 상기 나노 파티클과 상기 미세입자 사이의 접촉각은 140도 이상일 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 베이스부는 상기 전극부가 패터닝되는 기판을 포함하고, 상기 마이크로 패터부는 폴리머 재질로 마련될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 전극부는 양극(+)이 인가되는 제1전극 및, 음극(-)이 인가되는 제2전극을 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 제1전극과 제2전극은 상호 교번적으로 이웃한 패턴으로 상기 베이스부에 각각 패터닝될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 마이크로 패터부는, 상기 전극부를 사이에 두고 상기 베이스부에 적층되는 제1패턴 및, 상기 제1패턴에 대해 수직 상방향으로 돌출되는 제2패턴을 포함하며, 상기 제2패턴은 상기 제1패턴에 대해 복수의 벽이 다 각 형상을 이루도록 상호 연결될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제2패턴은 상호 연결되는 복수의 허니콤(Honeycomb) 형상으로 마련되어 상기 제1패턴에 대해 돌출될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 마이크로웰 필름의 세정 방법은, 유전영동 발생을 위해 베이스부에 대해 패터닝된 전극부에 적층되는 3차원 격자구조를 가지는 마이크로 패터부를 마련하는 제1세정단계, 상기 마이크로 패터부의 표면에 복수의 나노 파티클을 코팅하여, 상기 나노 파티클이 코팅된 상기 마이크로 패터부와 미세입자 사이의 접촉각을 증가시키는 제2세정단계 및, 증가된 상기 접촉각으로 인해 발생하는 상기 마이크로 패터부를 따른 액적의 흐름에 의해, 상기 미세입자가 세정되는 제3세정단계를 포함한다.
- [0017] 또한, 상기 나노 파티클은 이산화규소(SiO_2)를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 마이크로 패터부와 상기 미세입자 사이의 접촉각은 130 내지 150도이며, 상기 나노 파티클과 상기 미세입자 사이의 접촉각은 140도 이상일 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 베이스부는 상기 전극부가 패터닝되는 기판을 포함하고, 상기 마이크로 패터부는 폴리머 재질로 마련될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 전극부는 양극(+)이 인가되는 제1전극 및, 음극(-)이 인가되는 제2전극을 포함하며, 상기 제1전극과 제2전극은 상호 교번적으로 이웃한 패턴으로 상기 베이스부에 각각 패터닝될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 마이크로 패터부는, 상기 전극부를 사이에 두고 상기 베이스부에 적층되는 제1패턴 및, 상기 제1패턴에 대해 수직 상방향으로 돌출되는 제2패턴을 포함하며, 상기 제2패턴은 상기 제1패턴에 대해 복수의 벽이 다 각 형상으로 상호 연결되어 마련될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 제2패턴은 상호 연결되는 복수의 벽이 허니콤(Honeycomb) 형상으로 마련되어 상기 제1패턴에 대해 돌출될 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 첫째, 3차원 격자구조를 가지는 마이크로 패터부의 표면에 나노 파티클을 코팅함으로써, 미세입자와 마이크로 패터부 사이의 접촉각을 증가시킬 수 있다. 이러한 접촉각 증가로 인해, 물방울과 같은 액적의 흐름을 유도함으로써, 전기 배선에 의해 발생한 유전영동 효과로 마이크로 패턴의 표면에 대한 반발력과 함께, 마이크로 패터부에 부착된 미세입자의 자가 세정이 용이하다.
- [0024] 둘째, 마이크로 패터부에 나노 파티클이 코팅됨으로써, 빛의 굴절을 변화로 인한 반사율을 감소시킬 수 있다. 그로 인해, 마이크로웰 필름은 반사율 감소로 인한 광 흡수율을 증가시킬 수 있으며, 태양전지에 적용될 경우엔 고효율의 전압 발생을 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 마이크로웰 필름을 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 일 실시예에 의한 마이크로웰 필름을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 허니콤 형상의 3차원 격자구조를 가지는 마이크로 패터닝부에 나노 파티클이 코팅된 전/후를 비교한 이미지들이다.

도 4는 도 1에 도시된 마이크로웰 필름의 접촉각 변화에 따른 물방울의 구름 상태를 개략적으로 도시한 이미지이다.

도 5는 도 1에 도시된 마이크로웰 필름의 자가세정 상태를 개략적으로 촬영한 이미지이다.

도 6은 도 1에 도시된 마이크로웰 필름의 빛의 반사율이 기존과 비교하여 감소됨을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 그래프이다. 그리고,

도 7은 도 1에 도시된 마이크로웰 필름의 세정 방법을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 설명한다. 다만, 본 발명의 사상이 그와 같은 실시예에 제한되지 않고, 본 발명의 사상은 실시예를 이루는 구성요소의 부가, 변경 및 삭제 등에 의해서 다르게 제안될 수 있을 것이나, 이 또한 발명의 사상에 포함되는 것이다.
- [0028] 도 1을 참고하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 마이크로웰 필름(1)은 베이스부(10), 전극부(20) 및, 패터닝부(30)를 포함한다.
- [0029] 참고로, 본 발명에서 설명하는 마이크로웰 필름(1)은 유전영동을 이용한 집진장치에 적용되는 일종의 전극판으로 적용될 수 있다. 또한, 본 발명에서 설명하는 마이크로웰 필름(1)은 태양전지에 적용될 수도 있다. 이와 같이, 본 발명에서 설명하는 마이크로웰 필름(1)은 집진장치, 태양전지 등과 같이, 마이크로 패터닝이 적용되는 다양한 대상물에 적용될 수 있다.
- [0031] 베이스부(10)는 평판 형상으로 마련된다. 즉, 베이스부(10)는 도 1 및 도 2의 도시와 같이, 표면이 평평한 플레이트(Plate) 형상으로 마련된다. 이러한 베이스부(10)는 후술할 전극부(20)가 패터닝되는 기판을 포함할 수 있다.
- [0032] 전극부(20)는 베이스부(10)에 패터닝되어 적층된다. 이러한 전극부(20)는 양극(+)이 인가되는 제1전극(21) 및, 음극(-)이 인가되는 제2전극(22)을 포함한다. 제1 및 제2전극(21)(22)은 상호 교번적으로 이웃한 패터닝으로 베이스부(10)에 각각 패터닝되도록 적층 마련된다.
- [0033] 보다 구체적으로, 제1전극(21)은 도 1과 같이 복수의 U자 형상이 상호 나란하게 연결되도록 마련되고, 제2전극(22)은 제1전극(21)에 소정 깊이 삽입되도록 복수의 T자 형상으로 상호 나란하게 연결되도록 마련된다. 이러한 구성으로 인해, 제1 및 제2전극(21)(22)은 베이스부(10)의 표면을 따라 상호 이웃하도록 교번적으로 반복된 형상으로 패터닝됨으로써, 양극과 음극이 각각 인가된다.
- [0034] 참고로, 전극부(20)의 제1전극(21)으로 인해 양의 유전영동이 발생되고, 제2전극(22)으로 인해 음의 유전영동이 발생된다. 여기서, 양의 유전영동은 제1전극(21)의 방향으로 미세입자를 끌어당기며, 음의 유전영동은 제2전극(22)의 반대 방향으로 미세입자를 밀어낸다. 이와 같이, 전극부(20)가 제1 및 제2전극(21)(22)에 의해 양 및 음의 유전영동을 발생시킴으로써, 전기 배선에 인가주파수 범위를 조절하여 미세입자를 끌어당기거나 밀어내는 힘을 조절할 수 있다.
- [0035] 마이크로 패터닝부(30)는 전극부(20)를 사이에 두고 베이스부(10)에 적층되되, 3차원 격자구조로 패터닝된다. 이러한 마이크로 패터닝부(30)는 폴리머 재질로 마련되며, 제1 및 제2패턴(31)(32)을 포함한다.
- [0036] 제1패턴(31)은 전극부(20)를 사이에 두고 베이스부(10)에 적층된다. 이러한 제1패턴(31)은 도 2의 도시와 같이, 제1 및 제2전극(21)(22)을 포함하는 전극부(20)를 커버하도록 마련된다.
- [0037] 제2패턴(32)은 제1패턴(31)에 대해 수직 상방향으로 돌출되도록 마련된다. 이러한 제2패턴(32)은 제1패턴(31)에 대해 복수의 벽이 상호 다각 형상으로 이루도록 상호 연결된다. 본 실시예에서는 도 1의 도시와 같이, 제2패턴(32)이 제1패턴(31)에 대해 복수의 허니콤(Honeycomb) 형상을 가지고 돌출되는 것으로 예시한다. 즉, 제2패턴(32)은 상호 연결되는 복수의 벽 기둥이 상호 허니콤 형상으로 연결되는 WPH(Wall Pillar Honeycomb) 형상

으로 제1패턴(31)에 대해 돌출된다.

- [0038] 여기서, 제2패턴(32)이 WPH 형상인 것으로만 한정되지 않는다. 예컨대, 제2패턴(32)은 내부가 비워진 중공의 복수의 원통 형상 또는 다각 기둥 형상이 상호 연결되도록 제1패턴(31)에 대해 돌출됨으로써, 3차원 격자구조를 구현할 수 있는 다양한 변형 실시예가 가능하다.
- [0039]
- [0040] 한편, 마이크로 패턴부(30)의 표면에는 미세입자와의 접촉각을 증가시키기 위한 나노 파티클(40)이 코팅되어 마련된다. 나노 파티클(40)은 이산화규소(SiO_2)를 포함하는 재질로 마련될 수 있다. 여기서, 마이크로 패턴부(30)와 미세입자 사이의 접촉각은 대략 130도 내지 150도이며, 나노 파티클(40)이 코팅된 마이크로 패턴부(30)와 미세입자 사이의 접촉각은 140도 이상으로 증가된다.
- [0041] 참고로, 전극부(20)와 마이크로 패턴부(30)를 구비하는 본 발명에 의한 마이크로웰 필름(1)은 미세면지를 포함한 미세입자와 공기 중의 유전율 및 도전율의 차이로 인한 유전연동을 발생시키며, 전극부(20)의 전기 배선 패턴 방향으로 미세입자를 끌어당겨 포집한다. 즉, 전극부(20)에 인가된 전압으로 인해 유전영동을 유도하여 미세입자를 끌어당김으로써, 마이크로 패턴부(30)가 미세입자를 포집하게 된다. 이와 마찬가지로, 마이크로웰 필름(1)은 유전영동을 발생시켜 전극부(20)의 전기 배선 방향으로부터의 반발력에 의해 미세입자가 마이크로 패턴부(30)의 표면에 부착되고자 하는 힘을 약화시킨다. 그로 인해, 마이크로 패턴부(30)에 나노 파티클(40)이 코팅됨으로써, 보다 용이하게 마이크로 패턴부(30)의 표면에 부착된 미세입자도 자가 세정할 수 있다.
- [0042] 보다 구체적으로, 미세면지를 포함한 미세입자와 공기 중의 유전율 및 도전율의 차이로 인한 유전영동을 활용한 필터방식은 특정 표면에 대하여 미세입자가 부착되지 않도록 전극부(20)의 전기 배선 위에 임프린트된 주기성을 가지는 마이크로 패턴부(30)를 구현한다. 여기서, 전극부(20)는 상술한 바와 같이, 전극부(20)의 전극 패턴의 주기성으로 인해, 전극부(20)의 전극 방향으로 미세입자를 끌어당겨 포집하거나, 전극부(20)에 대한 반발력으로 미세입자를 표면으로부터 밀어내어 부착되지 않도록 한다. 이때, 일차적으로는 유전영동에 의해 마이크로 패턴부(30)의 표면에 미세입자가 부착되지 않도록 하며, 이차적으로는 마이크로 패턴부(30) 및 나노 파티클(40)의 코팅으로 미세입자의 접촉력을 감소시키고, 빗방울이나 물과 같은 액적으로 자가 세정이 용이하도록 한다.
- [0043] 도 3에는 허니콤 형상의 3차원 격자구조를 가지는 마이크로 패턴부(30)에 나노 파티클(40)이 코팅된 전/후를 비교하기 위한 이미지가 개략적으로 도시된다. 도 3의 (a) 및 (c)는 나노 파티클(40)이 코팅되기 전의 마이크로 패턴부(30)를 촬영한 이미지이다. 또한, 도 3의 (b) 및 (d)는 각각 도 3의 (a) 및 (c)의 마이크로 패턴부(30)에 나노 파티클(40)이 각각 코팅된 상태를 촬영한 이미지이다.
- [0044] 이러한 나노 파티클(40)이 마이크로 패턴부(30)의 표면에 복수개가 코팅됨으로써, 기존의 대략 130도 내지 150도 정도의 접촉각이 140도 이상으로 증가될 수 있는 것이다. 이렇게 나노 파티클(40)이 마이크로 패턴부(30)에 코팅되어 미세입자와의 접촉각이 증가됨으로써, 마이크로웰 필름(1)의 표면을 따라 물방울과 같은 액적의 흐름이 발생될 수 있어, 미세입자가 물방울과 함께 마이크로웰 필름(1)으로부터 세정될 수 있게 된다. 즉, 마이크로 패턴부(30)의 표면이 나노 파티클(40)로 인해 미세입자와의 접촉각을 증가시킬 수 있어, 물방울 액적에 대한 구름각이 대략 10° 이하로 측정되며, 물방울 흐름에 따른 미세입자의 자가 세정이 가능해진다.
- [0045] 참고로, 마이크로웰 필름(1)이 태양전지에 적용될 경우, 나노 파티클(40)은 미세입자와의 접촉각 뿐만 아니라, 마이크로웰 필름(1)으로 입사되는 빛의 반사율을 감소시킬 수 있어, 광 흡수율 증가와 같이 효과도 기대할 수 있다.
- [0046] 나노 파티클(40)이 코팅된 마이크로 패턴부(30)를 구비하는 마이크로웰 필름(1)의 접촉각 변화에 따른 물방울의 구름 이미지가 도 4에 도시된다. 도 4의 (a)는 접촉각 142도, 접촉각 145도 및 접촉각 156도인 나노 파티클(40)이 코팅된 마이크로 패턴부(30)를 개략적으로 도시한 이미지이다. 또한, 도 4의 (b)는 나노 패턴부(30)를 따라 물방울의 흐름을 촬영한 이미지이다.
- [0047] 도 5는 마이크로 패턴부(30)와 나노 파티클(40)이 코팅된 마이크로웰 필름(1)의 자가 세정 상태를 개략적으로 촬영한 이미지이다. 도 5의 (a) 및 (b)와 같이, 나노 파티클(40)이 코팅된 상태에서 물방울의 흐름으로 인해 미세입자가 자가 세정된다.
- [0048] 도 6은 마이크로 패턴부(30)의 구조물에 의한 빛의 반사율 감소를 개략적으로 도시한 그래프이다. 도 6의 (a)에서는 마이크로 패턴부(30)에 나노 파티클(40)이 코팅되어 접촉각이 160도 이상으로 증가된 이미지가 도시된다. 이렇게 나노 파티클(40)에 의해 접촉각이 증가된 마이크로 패턴부(30)는 도 6의 (b)와 같이, 나노

파티클(40)이 코팅되지 않은 종래와 비교하여 빛의 반사율이 저감됨을 확인할 수 있다.

- [0050] 이상과 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 마이크로웰 필름(1)의 세정 방법(100)을 설명하면 다음과 같다.
- [0051] 마이크로웰 필름(1)의 세정 방법(100)은 제1세정단계(110), 제2세정단계(120) 및 제3세정단계(130)를 포함한다.
- [0052] 제1세정단계(110)는 베이스부(10)에 대해 패터닝된 전극부(20)에 적층되는 3차원 격자구조를 가지는 마이크로 패터부(30)를 마련한다. 여기서, 베이스부(10)는 일종의 평판 형상의 기판을 포함하고, 전극부(20)는 제1 및 제2전극(21)(22)을 포함하여 양극과 음극이 각각 인가된다. 또한, 마이크로 패터부(30)는 제1 및 제2전극(21)(22)을 커버하도록 베이스부(10)에 전극부(20)를 사이에 두고 적층되는 제1패턴(31)과, 제1패턴(31)으로부터 수직 상방향으로 허니콤 형상으로 돌출된 제2패턴(32)을 포함한다.
- [0053] 제2세정단계(120)는 마이크로 패터부(30)의 표면에 복수의 나노 파티클(40)을 코팅하여 나노 파티클(40)이 코팅된 마이크로 패터부(30)와 미세입자 사이의 접촉각을 증가시킨다. 여기서, 나노 파티클(40)은 이산화규소(SiO₂)를 포함하며, 나노 파티클(40)의 코팅으로 인해 마이크로 패터부(30)의 접촉각은 140도 이상으로 증가된다.
- [0054] 제3세정단계(130)는 증가된 접촉각으로 인해 발생하는 마이크로 패터부(30)를 따른 액적 즉, 물방울의 흐름에 의해, 미세입자가 세정된다. 보다 구체적으로, 전극부(20)의 제1 및 제2전극(21)(22)에 인가되는 양극과 음극으로 인해 미세입자를 포함한 입자와 공기 중의 유전율 및 도전율의 차이로 인한 유전영동이 발생되어, 인가 주파수에 따라 전극부(20)의 전기 배선 패턴 방향으로 미세입자가 끌려당겨지거나, 전기 배선 패턴의 반대방향으로 미세입자를 밀어낼 수 있다. 이렇게 전극부(20)측으로 끌려당겨진 미세입자는 3차원 격자구조를 가지는 마이크로 패터부(30)에 포집되며, 마이크로 패터부(30)와 나노 파티클(40) 사이의 접촉각 증가로 인해, 포집된 미세입자는 액적의 흐름으로 인해 마이크로 패터부(30)로부터 분리되어 자가 세정된다. 또한, 전극부(20)에서 발생한 유전연동 효과로 인해 마이크로 패터부(30)의 표면에 미세입자가 부착되지 않도록 유도하거나, 마이크로 패터부(30)의 표면에 미세입자가 부착되더라도 미세입자를 밀어내려는 힘에 의해 용이하게 자가 세정된다.
- [0056] 도 8을 참고하면, 본 발명의 바람직한 변형 실시예에 의한 마이크로웰 필름(100)이 개략적으로 도시된다. 도 8과 같이, 변형 실시예에 의한 마이크로웰 필름(100)은 일 실시예와 마찬가지로, 베이스부(10), 전극부(120) 및 패터부(30)를 포함한다. 여기서, 베이스부(10) 및 패터부(30)의 구성은 도 1에 도시된 일 실시예와 유사하므로, 동일 참조부호를 부여하며 자세한 설명은 생략한다.
- [0057] 변형 실시예에 의한 전극부(120)는 제1 및 제2전극(121)(122)를 포함하여, 유전영동을 발생시킨다. 여기서, 제1 및 제2전극(121)(122)는 상호 교차하도록 교번적으로 배치되며, 서로 마주하는 방향으로 돌출되는 복수의 돌기를 가지는 전기 배선 패턴을 가진다. 이러한 제1 및 제2전극(121)(122)은 각각 양극(+) 및 음극(-)이 인가됨으로써, 미세입자를 양극인 제1전극(121)의 전기 배선 방향으로 끌려 당겨 포집하거나, 음극인 제2전극(122)의 반발력에 의해 미세입자를 밀어낸다.
- [0058] 참고로, 도 8에서는 도 1에 도시된 나노 파티클(40)이 도시되지 않으나, 일 실시예와 마찬가지로 마이크로 패터부(30)와 미세입자 사이의 접촉각을 증가시키기 위한 나노 파티클(40)이 마이크로 패터부(30)의 표면에 코팅된다.
- [0059] 도 9는 본 발명의 바람직한 일 및 변형 실시예에 의한 마이크로웰 필름(1)(100)의 마이크로 패터부(30)를 실제 촬영한 이미지이다. 도 9와 같이, 마이크로 패터부(30)는 주기성을 가지도록 전극부(20)(120)의 표면에 임프린트된다.
- [0061] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

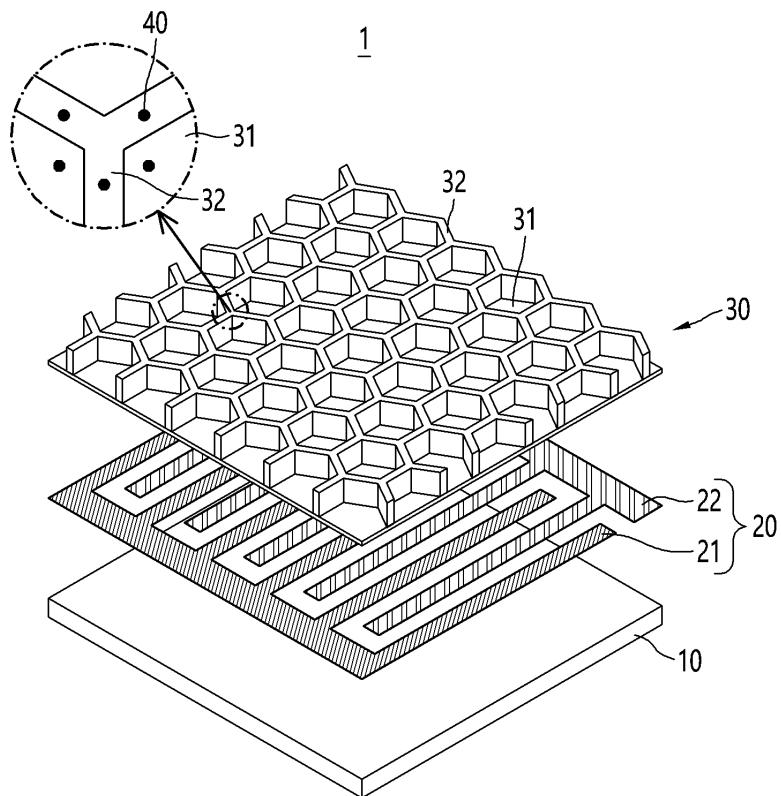
부호의 설명

- [0062] 1: 마이크로웰 필름

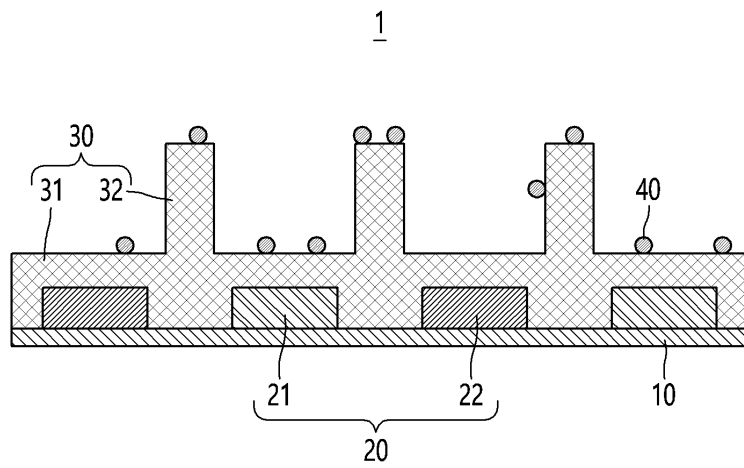
- 10: 베이스부
- 20: 전극부
- 21: 제1전극
- 22: 제2전극
- 30: 마이크로 패턴부
- 31: 제1패턴
- 32: 제2패턴
- 40: 나노 파티클

도면

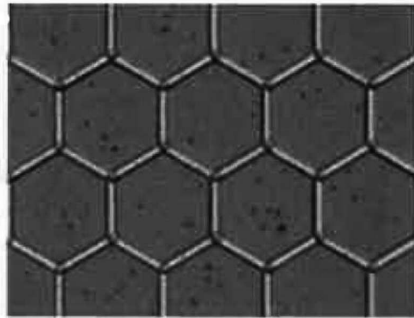
도면1



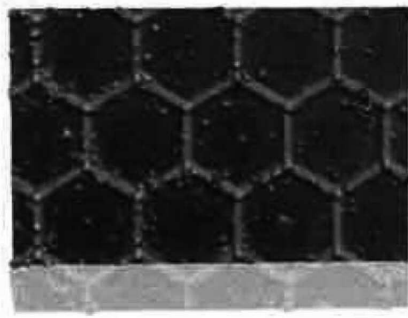
도면2



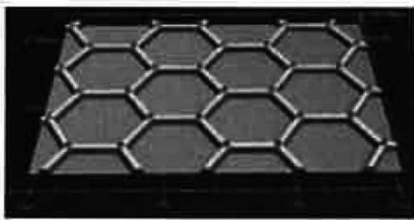
도면3



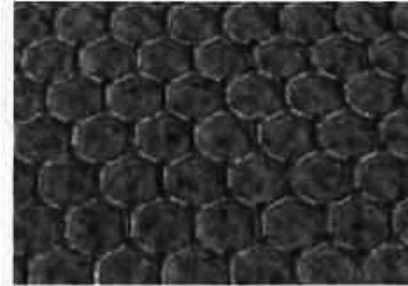
(a)



(b)

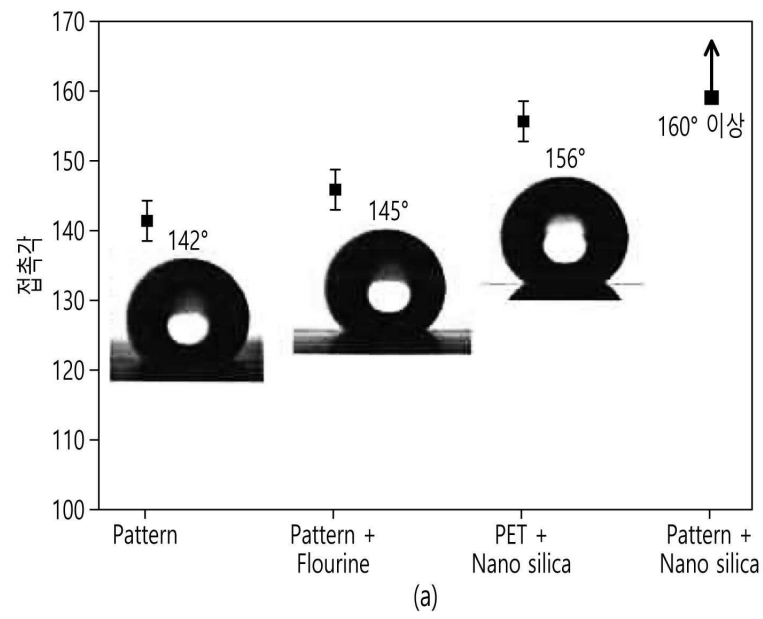


(c)

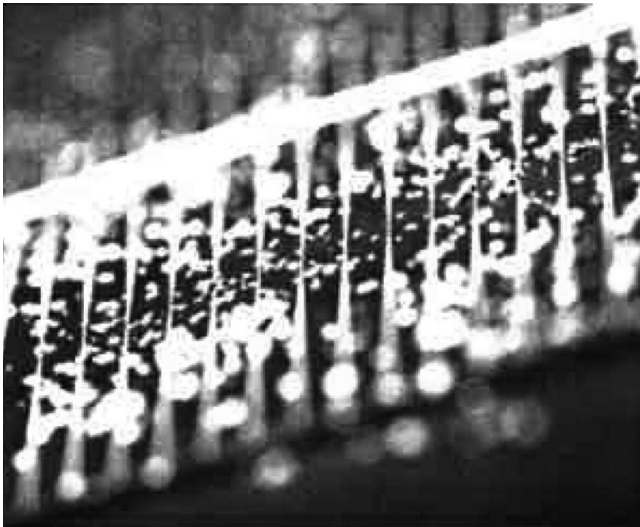


(d)

도면4



도면5

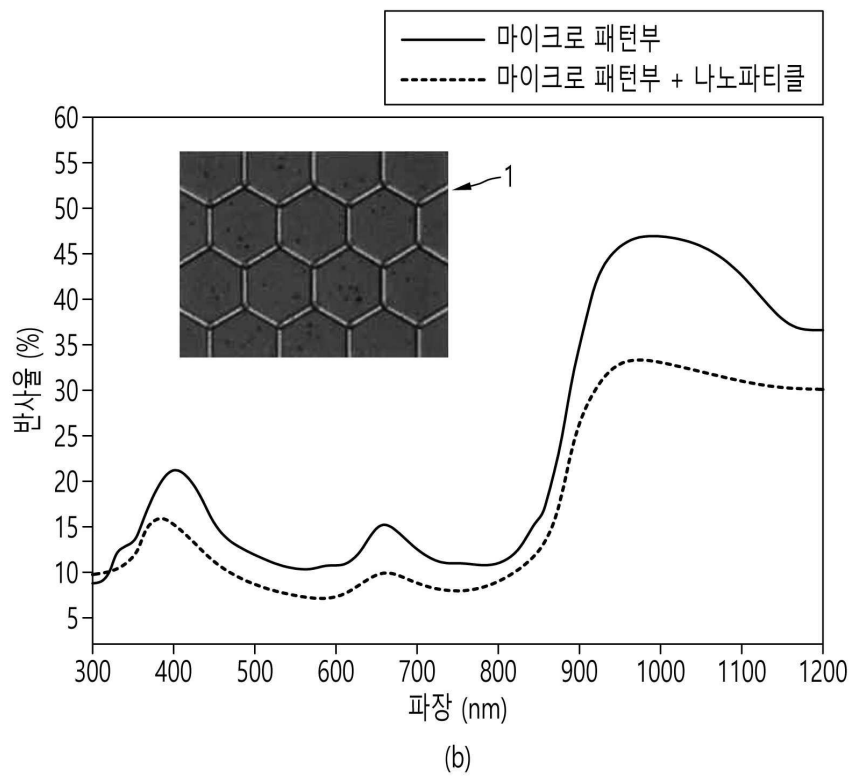
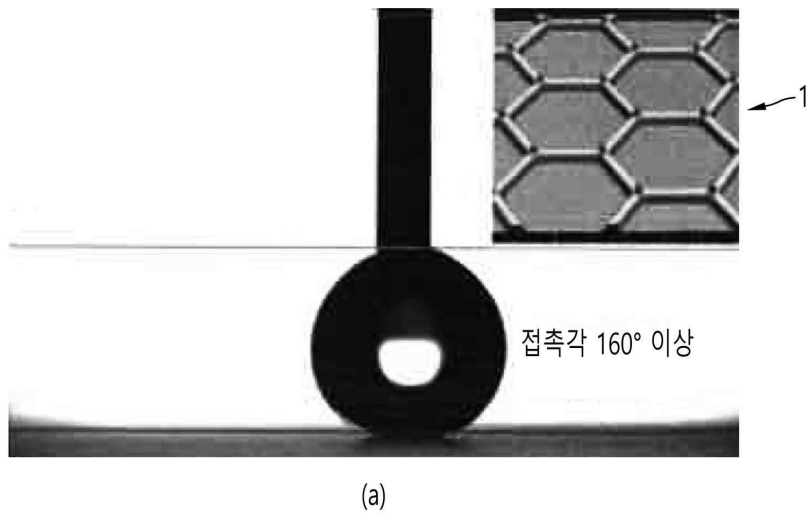


(a)

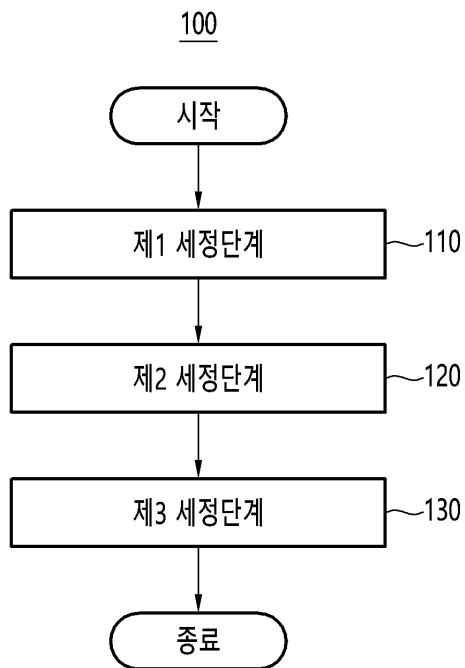


(b)

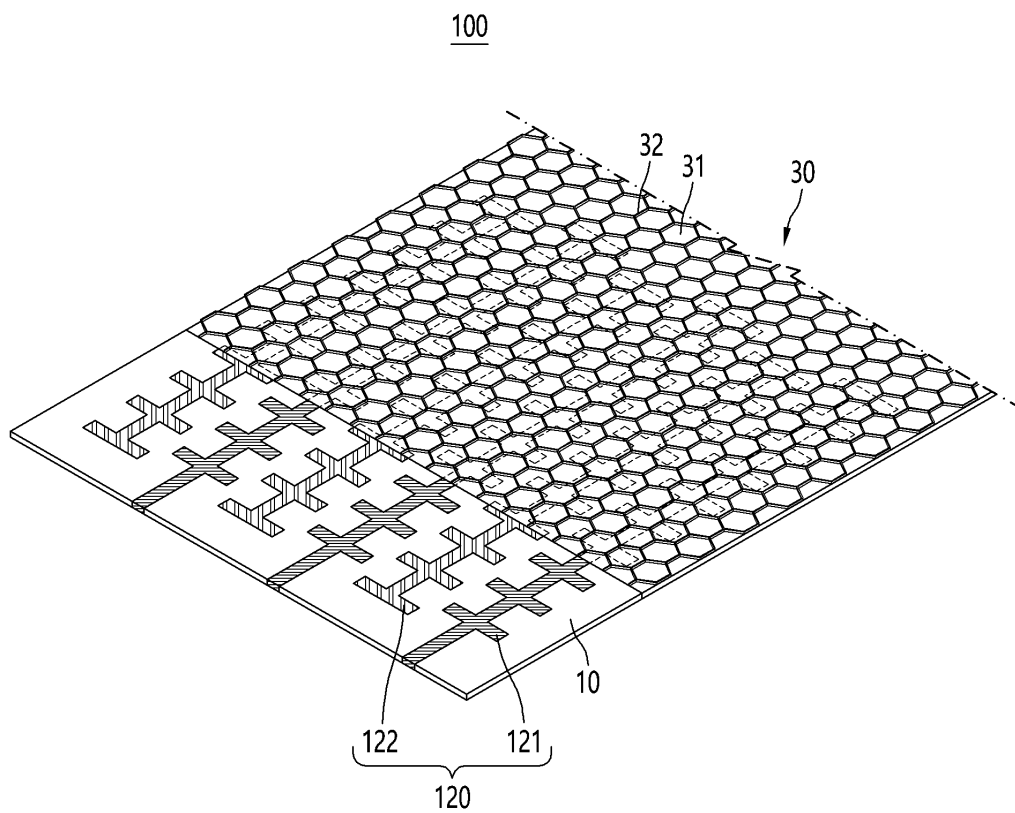
도면6



도면7



도면8



도면9

