



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월30일
 (11) 등록번호 10-1399909
 (24) 등록일자 2014년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 21/027 (2006.01) G03F 7/20 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0096184
 (22) 출원일자 2012년08월31일
 심사청구일자 2012년08월31일
 (65) 공개번호 10-2014-0030512
 (43) 공개일자 2014년03월12일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100839913 B1
 KR1020070049548 A
 KR100854486 B1
 KR101014277 B1

(73) 특허권자
 한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
 최대근
 대전 유성구 노은로 416, 501동 1303호 (하기동, 송림마을5단지아파트)
 이수한
 대전 서구 청사로 65, 113동 308호 (월평동, 황실타운)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 남충우, 노철호

전체 청구항 수 : 총 16 항

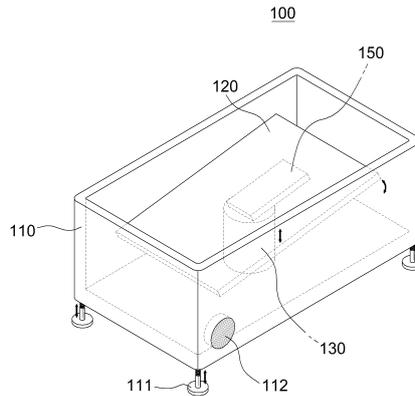
심사관 : 방기인

(54) 발명의 명칭 콜로이드 광결정막 제조장치 및 이를 이용한 콜로이드 광결정막 제조방법

(57) 요약

콜로이드 광결정막 제조장치 및 이를 이용한 콜로이드 광결정막 제조방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치는 상부가 개방된 하우징; 하우징 내에 배치되는 기관거치대; 및 기관거치대와 결합하여 상기 기관거치대의 높낮이를 조절하는 높이조절부를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김한중

대전 서구 월평북로 11, 202동 805호 (월평동, 주공아파트2단지)

이지혜

대전 유성구 엑스포로 448, 102동 1002호 (전민동, 엑스포아파트)

정주연

대전 유성구 가정로 43, 110동 806호 (신성동, 삼성한울아파트)

최준혁

대전 유성구 어은로 57, 106동 306호 (어은동, 한빛아파트)

정준호

대전광역시 유성구 장동 161

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK169D

부처명 지식경제부

연구사업명 주요사업

연구과제명 나노/마이크로 복합구조 공정 및 응용 기술개발 (1/3)

기 여 율 1/1

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2012.01.01 ~ 2012.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

상부가 개방된 하우스;

상기 하우스 내에 배치되는 기관거치대; 및

상기 기관거치대와 결합하여 상기 기관거치대의 높낮이를 조절하는 높이조절부를 포함하는 콜로이드 광결정막 제조장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 높이조절부와 연결되어 상기 하우스 외측부에 형성되는 높이제어부를 더 포함하고, 상기 높이제어부의 조작에 따라 상기 높이조절부가 작동하여 상기 기관거치대의 높낮이를 조절하는 콜로이드 광결정막 제조장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 기관거치대와 결합하여 상기 기관거치대의 기울기를 조절하는 기울기조절부를 더 포함하는 콜로이드 광결정막 제조장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 기울기조절부와 연결되어 상기 하우스 외측부에 형성되는 기울기제어부를 더 포함하고, 상기 기울기제어부의 조작에 따라 상기 기울기조절부가 작동하여 상기 기관거치대의 기울기를 조절하는 콜로이드 광결정막 제조장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 하우스에는 적어도 하나의 개폐가능한 배수구가 형성되는 콜로이드 광결정막 제조장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 하우스 하부에 형성되는 적어도 하나의 다리부를 더 포함하고, 상기 다리부는 높이조절이 가능하도록 형성되는 콜로이드 광결정막 제조장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 하우스는 투명한 재질로 형성되는 콜로이드 광결정막 제조장치.

청구항 8

청구항 1에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치를 이용하는 콜로이드 광결정막 제조방법에 있어서,

상기 기관거치대에 기관을 거치하고 상기 기관이 잠기도록 상기 하우스 내부에 액체를 채우는 1단계;

상기 액체 계면에 콜로이드 광결정을 형성하는 2단계; 및

상기 기관거치대를 상승시켜 상기 콜로이드 광결정막을 상기 액체 계면으로부터 분리하는 3단계를 포함하는 콜로이드 광결정막 제조방법.

청구항 9

청구항 3에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치를 이용하는 콜로이드 광결정막 제조방법에 있어서,
 상기 기관거치대에 기관을 거치하고 상기 기관이 잠기도록 상기 하우징 내부에 액체를 채우는 1단계;
 상기 액체 계면에 콜로이드 광결정을 형성하는 2단계; 및
 상기 기관거치대의 기울기를 조절하여 상기 콜로이드 광결정의 적어도 일부를 상기 액체 계면으로부터 분리하는 3단계를 포함하는 콜로이드 광결정막 제조방법.

청구항 10

청구항 5에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치를 이용하는 콜로이드 광결정막 제조방법에 있어서,
 상기 기관거치대에 기관을 거치하고 상기 기관이 잠기도록 상기 하우징 내부에 액체를 채우는 1단계;
 상기 액체 계면에 콜로이드 광결정을 형성하는 2단계; 및
 상기 배수구를 개방하여 상기 액체의 수위를 상기 기관의 높이보다 낮도록 낮추는 3단계를 포함하는 콜로이드 광결정막 제조방법.

청구항 11

청구항 8 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 2단계는,
 나노입자를 분산매에 분산시켜 콜로이드를 제조하는 2-1단계; 및
 상기 콜로이드를 상기 액체 계면상에 배열하여 자기조립에 의해 콜로이드 광결정막을 형성하는 2-2단계를 포함하는 콜로이드 광결정막 제조방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,
 상기 나노입자는 나노크기의 고분자 입자, 반도체 입자, 금속입자 또는 금속산화물 입자이고,
 상기 고분자 입자는 폴리스티렌, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리알파메틸스티렌, 폴리아크릴레이트, 폴리벤질메타크릴레이트, 폴리페닐메타크릴레이트, 폴리-1-메틸시클로헥실메타크릴레이트, 폴리시클로헥실메타크릴레이트, 폴리클로로벤질메타크릴레이트, 폴리-1-페닐에틸메타크릴레이트, 폴리-1,2-디페닐에틸메타크릴레이트, 폴리디페닐메틸메타크릴레이트, 폴리피푸릴메타크릴레이트, 폴리-1-페닐시클로헥실메타크릴레이트, 폴리펜타클로로페닐메타크릴레이트, 폴리펜터브로모페닐메타크릴레이트, 폴리디메틸실록산 및 폴리-N-이소프로필아크릴아미드로 구성되는 군에서 1종 이상 선택되는 것이고,
 상기 반도체 입자는 Si, CdS, CdSe, GaAs 및 GaN으로 구성되는 군에서 1종 이상 선택되는 것이고,
 상기 금속 입자는 Ag, Au, Al, Pt, Pd 및 Ni로 구성되는 군에서 1종 이상 선택되는 것이고,
 상기 금속산화물 입자는 실리콘 옥사이드, 철 옥사이드, 티타늄 옥사이드, 징크 옥사이드, 세륨 옥사이드, 텅 옥사이드, 탈륨 옥사이드, 바륨 티타네이트, 알루미늄 옥사이드, 이트륨 옥사이드, 지르코늄 옥사이드 및 쿠파 옥사이드로 구성되는 군에서 1종 이상 선택되는 콜로이드 광결정막 제조방법.

청구항 13

청구항 11에 있어서,
 상기 분산매는 물, 메탄올, 에탄올, 아세톤, 톨루엔, 자이렌, 에틸렌글리콜, 글리세롤, 퍼플루오로데칼린, 퍼플루오르메틸데칼린, 퍼플루오르노난, 퍼플루오르이소산, 퍼플루오르시클로헥산, 퍼플루오르1,2-디메틸시클로헥산, 퍼플루오르2-메틸2-펜텐 및 퍼플루오르케로센으로 구성되는 군에서 선택되는 콜로이드 광결정막 제조방법.

청구항 14

청구항 11에 있어서,

상기 2-2단계는 상기 콜로이드를 상기 액체 계면상에 배열한 후에 추가적으로 계면활성제 및 염기액 중 적어도 1 이상을 첨가하는 단계를 더 포함하는 콜로이드 광결정막 제조방법.

청구항 15

청구항 8 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 따른 콜로이드 광결정막 제조방법에 의해 제조되는 콜로이드 광결정막.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 콜로이드 광결정막은 레이저, 센서, 압전센서, 액츄에이터, 크로마토그래피 분리막, 촉매 담지체, 광학집적회로, 광학필터, 액정배향막, 초친수막, 초발수막, 포토마스크, 반사방지막, 디스플레이 소자, 바이오센서, 또는 자성 메모리 소자에 적용되는 콜로이드 광결정막.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 콜로이드 광결정막 제조장치 및 이를 이용한 콜로이드 광결정막 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 대면적의 콜로이드 광결정막을 제조가능한 장치와 이를 이용하여 콜로이드 광결정막을 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전자제품의 소형화 및 집적화에 따라 보다 많은 정보를 저장하기 위해서는 마이크로급 내지 나노미터급의 패턴 공정이 필수적이다. 종래 패턴공정으로는 포토리소그래피(photolithography)가 많이 이용되어 왔으나, 포토리소그래피의 경우에는 구현가능한 선폭에 제한이 있으므로 극미세 패턴 제조를 위하여 전자빔 리소그래피 또는 X-선 리소그래피가 도입된 바 있다. 그러나, 상기 방법들은 포토리소그래피에 비해 보다 긴 공정시간 및 많은 비용이 소요되는 단점이 있어 한계가 있었다.

[0003] 따라서, 최근에는 자기조립현상을 이용하여 간단한 방법으로 대면적에 미세패턴을 구현할 수 있는 패턴공정이 주목 받고 있다. 자기조립현상은 원자간 공유결합 또는 분자 상호인력에 의하여 자발적으로 나노구조를 형성하여 특정 구조를 이룸으로써 새로운 물성을 발휘하는 것을 의미하며, 자기조립 현상을 보이는 물질로는 양친성 분자(블록공중합체, 양친성계면활성제), DNA를 포함하는 바이오 물질, 자기조립막(SAM, self-assembled monolayer) 등이 있다.

[0004] 그 중에서도 특히, 상술한 자기조립현상을 이용하는 콜로이드 리소그래피 공정에 대한 관심이 높아지고 있다. 콜로이드 리소그래피 공정은 마이크로급 이하의 균일한 크기의 입자를 제조한 후에 상기 입자를 기저물질위에 스핀코팅, 딥코팅, 화학기상증착법 또는 전기도금 방법 등을 이용하여 적층시킨 후에 이로부터 다양한 패턴을 만드는 공정이다.

[0005] 이러한 콜로이드 리소그래피 공정은 클린룸 없이 실험실 수준에서도 제작 가능할 뿐더러, 대면적의 균일한 배열을 가진 패턴을 비교적 낮은 비용으로 용이하게 만들 수 있다는 장점을 갖는 바, 많은 연구 그룹에서 관련된 연구가 진행되고 있는 실정이다. 예를 들어, 특허문헌 1(KR 10-0854486), 특허문헌 2(KR 10-1014277)에서는 콜로이드 리소그래피 공정을 이용하여 초발수 표면을 제조하는 방법을 개시하고 있으며, 특허문헌 3(KR 10-1103264)에서는 기능성 표면을 제조하는 방법을 개시하고 있다.

[0006] 상기 콜로이드 리소그래피 공정에 있어서 가장 중요한 것은 균일한(즉, 결함이 없는) 콜로이드 패턴을 만드는 것이다. 균일한 콜로이드 패턴을 제조하기 위하여 스핀코팅, 딥코팅, 랭뮤어-블로젯, 화학기상증착법, 스핀코팅, 전기도금 등의 다양한 방법이 존재하고 있으나, 상기 열거된 방법들은 매우 높은 비용을 수반할 뿐만 아니라 긴 공정시간이 요구되는 문제점이 있었다.

[0007] 따라서, 비교적 낮은 비용으로 용이하게 콜로이드 패턴을 만들기 위해서 물-계면 박막 형성법이 제안된 바 있다

(비특허문헌 1,2 참조). 물-계면 박막 형성법은 수조에 물을 채우고, 콜로이드 입자 수용액을 물 계면위에 주입한 다음에 친수성 처리가 된 기관을 물속에 넣고 위로 입자 단일층을 떠내는 방식이다.

[0008] 그런데, 이와 같은 물-계면 박막 형성법은 저비용으로 대면적 콜로이드 패턴을 만들 수 있는 장점에도 불구하고 여전히 결함이 없는 콜로이드 패턴을 만들기에는 한계가 있었다. 왜냐하면, 물-계면 박막 형성법에서는 기관을 들어올릴 때에 작업자의 수작업에 의존하게 되는데, 이 경우에는 작업자의 손떨림 현상 등으로 인하여 작업균일성이 매우 떨어지기 때문이다.

[0009] 따라서, 물-계면 박막 형성법의 장점을 가져가면서도 단점을 보완할 수 있는 방안이 모색되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 한국등록특허 제0854486호 (2008.08.20 등록)
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 한국등록특허 제1014277호 (2011.02.07 등록)
- (특허문헌 0003) 특허문헌 3: 한국등록특허 제1103264호 (2011.12.30 등록)

비특허문헌

- [0011] (비특허문헌 0001) 비특허문헌 1: Nicolas Vogel et al, Macromol.Chem.Phys. 2011, 212, 1719-1734
- (비특허문헌 0002) 비특허문헌 2: Jeong Rok Oh et al, J.Mater.Chem.,2011,21,14167-14172

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 실시예들은 대면적의 균일한 콜로이드 광결정막을 제조할 수 있는 콜로이드 광결정막 제조장치를 제공하고자 한다.

[0013] 또한, 상기 콜로이드 광결정막 제조장치를 이용하여 간단하고 용이한 방법으로 대면적의 균일한 콜로이드 광결정막을 제조하는 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상부가 개방된 하우징; 상기 하우징 내에 배치되는 기관거치대; 및 상기 기관거치대와 결합하여 상기 기관거치대의 높낮이를 조절하는 높이조절부를 포함하는 콜로이드 광결정막 제조장치가 제공될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 높이조절부와 연결되어 상기 하우징 외측부에 형성되는 높이제어부를 더 포함하고, 상기 높이제어부의 조작에 따라 상기 높이조절부가 작동하여 상기 기관거치대의 높낮이를 조절할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 기관거치대와 결합하여 상기 기관거치대의 기울기를 조절하는 기울기조절부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 기울기조절부와 연결되어 상기 하우징 외측부에 형성되는 기울기제어부를 더 포함하고, 상기 기울기제어부의 조작에 따라 상기 기울기조절부가 작동하여 상기 기관거치대의 기울기를 조절할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 하우징에는 적어도 하나의 개폐가능한 배수구가 형성될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 하우징 하부에 형성되는 적어도 하나의 다리부를 더 포함하고, 상기 다리부는 높이조절이 가능하도록 형성될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 하우징은 투명한 재질로 형성되는 콜로이드 광결정막 제조장치.

[0021] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본 발명의 일 측면에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치를 이용하는 콜로이드 광결정막 제조방법에 있어서, 상기 기관거치대에 기관을 거치하고 상기 기관이 잠기도록 상기 하우징 내부에 액체

를 채우는 1단계; 상기 액체 계면에 콜로이드 광결정을 형성하는 2단계; 및 상기 기관거치대를 상승시켜 상기 콜로이드 광결정막을 상기 액체 계면으로부터 분리하는 3단계를 포함하는 콜로이드 광결정막 제조방법이 제공될 수 있다.

[0022] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 본 발명의 일 측면에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치를 이용하는 콜로이드 광결정막 제조방법에 있어서, 상기 기관거치대에 기관을 거치하고 상기 기관이 잠기도록 상기 하우징 내부에 액체를 채우는 1단계; 상기 액체 계면에 콜로이드 광결정을 형성하는 2단계; 및 상기 기관거치대의 기울기를 조절하여 상기 콜로이드 광결정의 적어도 일부를 상기 액체 계면으로부터 분리하는 3단계를 포함하는 콜로이드 광결정막 제조방법이 제공될 수 있다.

[0023] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 본 발명의 일 측면에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치를 이용하는 콜로이드 광결정막 제조방법에 있어서, 상기 기관거치대에 기관을 거치하고 상기 기관이 잠기도록 상기 하우징 내부에 액체를 채우는 1단계; 상기 액체 계면에 콜로이드 광결정을 형성하는 2단계; 및 상기 배수구를 개방하여 상기 액체의 수위를 상기 기관의 높이보다 낮도록 낮추는 3단계를 포함하는 콜로이드 광결정막 제조방법이 제공될 수 있다.

[0024] 또한, 상기 2단계는, 나노입자를 분산매에 분산시켜 콜로이드를 제조하는 2-1단계; 및 상기 콜로이드를 상기 액체 계면상에 배열하여 자기조립에 의해 콜로이드 광결정막을 형성하는 2-2단계를 포함할 수 있다.

[0025] 이 때, 상기 나노입자는 나노크기의 고분자 입자, 반도체 입자, 금속입자 또는 금속산화물 입자이고, 상기 고분자 입자는 폴리스티렌, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리알파메틸스티렌, 폴리아크릴레이트, 폴리벤질메타크릴레이트, 폴리페닐메타크릴레이트, 폴리-1-메틸시클로헥실메타크릴레이트, 폴리시클로헥실메타크릴레이트, 폴리클로로벤질메타크릴레이트, 폴리-1-페닐에틸메타크릴레이트, 폴리-1,2-디페닐에틸메타크릴레이트, 폴리디페닐메틸메타크릴레이트, 폴리퍼퓨릴메타크릴레이트, 폴리-1-페닐시클로헥실메타크릴레이트, 폴리펜타클로로페닐메타크릴레이트, 폴리펜터브로모페닐메타크릴레이트, 폴리디메틸실록산 및 폴리-N-이소프로필아크릴아미드로 구성되는 군에서 1종 이상 선택되는 것이고, 상기 반도체 입자는 Si, CdS, CdSe, GaAs 및 GaN으로 구성되는 군에서 1종 이상 선택되는 것이고, 상기 금속 입자는 Ag, Au, Al, Pt, Pd 및 Ni로 구성되는 군에서 1종 이상 선택되는 것이고, 상기 금속산화물 입자는 실리콘 옥사이드, 철 옥사이드, 티타늄 옥사이드, 징크 옥사이드, 세륨 옥사이드, 텅 옥사이드, 탈륨 옥사이드, 바륨 티타네이트, 알루미늄 옥사이드, 이트륨 옥사이드, 지르코늄 옥사이드 및 쿠파 옥사이드로 구성되는 군에서 1종 이상 선택될 수 있다.

[0026] 또한, 상기 분산매는 물, 메탄올, 에탄올, 아세톤, 톨루엔, 자이렌, 에틸렌글리콜, 글리세롤, 퍼플루오로데칼린, 퍼플루오르메틸데칼린, 퍼플루오르노난, 퍼플루오르이소산, 퍼플루오르시클로헥산, 퍼플루오르1,2-디메틸시클로헥산, 퍼플루오르2-메틸2-펜텐 및 퍼플루오르케오센으로 구성되는 군에서 선택될 수 있다.

[0027] 또한, 상기 2-2단계는 상기 콜로이드를 상기 액체 계면상에 배열한 후에 추가적으로 계면활성제 및 염기액 중 적어도 1 이상을 첨가하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0028] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 본 발명의 다른 측면에 따른 콜로이드 광결정막 제조방법에 의해 제조되는 콜로이드 광결정막이 제공될 수 있다.

[0029] 이 때, 상기 콜로이드 광결정막은 레이저, 센서, 압전센서, 액츄에이터, 크로마토그래피 분리막, 촉매 담지체, 광학집적회로, 광학필터, 액정배향막, 초친수막, 초발수막, 포토마스크, 반사방지막, 디스플레이 소자, 바이오센서, 또는 자성 메모리 소자에 적용될 수 있다.

발명의 효과

[0030] 본 발명의 실시예들은 기관을 거치시키고 상기 기관의 높이와 기울기를 조절가능한 콜로이드 광결정막 제조장치를 제공함으로써, 대면적의 균일한 콜로이드 광결정막을 보다 간단하고 균일성 있는 공정으로 제조할 수 있다.

[0031] 또한, 상기 콜로이드 광결정막 제조장치에 배수구를 구비함으로써 간단한 공정으로 콜로이드를 기관에 코팅할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
 도 2는 도 1의 콜로이드 광결정막 제조장치에서 기관거치대의 제1 동작을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 3은 도 1의 콜로이드 광결정막 제조장치에서 기관거치대의 제2 동작을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치에서 높이조절부의 일 예시를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치에서 기울기조절부의 일 예시를 도시한 도면이다.

도 6은 도 4 및 도 5에 도시된 구성들이 채용되어 있는 콜로이드 광결정막 제조장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 7 내지 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 콜로이드 광결정막 제조방법을 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0034] 우선, 본 발명의 실시예들에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치에 대하여 설명하도록 한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치(100)를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 콜로이드 광결정막 제조장치(100)는 하우징(110)과, 하우징(110) 내에 배치되는 기관거치대(120)와, 기관거치대(120)와 결합하여 기관거치대(120)의 높낮이를 조절하는 높이조절부(130)를 포함할 수 있다.
- [0037] 본 명세서에서 "광결정막"은 격자 간격이 수십 나노 내지 수 마이크로의 규칙적인 구조를 가지는 광결정으로 이루어진 막(film)을 의미하며, 상기 광결정은 자외선, 가시광선, 적외선 영역의 빛의 특성을 조절하는 기능을 한다.
- [0038] 하우징(110)은 내부에 물 등의 액체가 채워지는 곳으로, 상부가 개방되도록 형성된다. 하우징(110)의 형태나 크기는 특정 형태 및 크기로 한정되지 않으며, 콜로이드 광결정막을 형성하기 위한 기관을 수용할 수 있는 형태 및 크기로만 형성되면 충분하다. 도 1에서는 하우징(110)의 형태를 직육면체 형상으로 도시하였으며, 이하에서는 이를 중심으로 설명하도록 한다.
- [0039] 하우징(110)의 재질 또한 특정 재질로 한정되지 않는다. 하우징(110)을 제조가능한 모든 물질 중에서 선택하여 하우징(110)을 형성할 수 있다. 다만, 하우징(110)을 투명한 재질로 형성하는 경우에는 하우징(110)에 담긴 액체(물 등)의 수위를 가지적으로 확인할 수 있으며, 후술할 기관거치대(120)를 작업자가 눈으로 확인하며 미세하게 조절할 수 있다는 장점이 있다. 상기 투명한 재질의 예로는 대표적으로는 유리가 있으며, 그 외의 투명 플라스틱 내지 투명 금속을 들 수 있다.
- [0040] 하우징(110)에는 하우징(110)에 담긴 액체(물 등)를 외부로 배출할 수 있는 배수구(112)가 형성될 수 있다. 이와 같은 배수구(112)는 하우징(110)의 외측면 하부에 형성될 수 있으며, 배수구(112)의 형태 및 크기는 한정되지 않는다. 또한, 배수구(112)는 개폐가능 하도록 형성될 수 있다. 따라서 배수구(112)가 개방되면 하우징(110)에 담긴 액체가 외부로 배출되고, 배수구(112)가 폐쇄되면 상기 배출이 멈추게 된다.
- [0041] 배수구(112)의 개폐가능 형태는 한정되지 않는다. 예를 들면, 개폐가능한 뚜껑(미도시)을 배수구(112)에 결합시키거나, 전자 밸브(미도시)등을 채용하는 것이 가능하다. 또한, 배수구(112)에 호스 등을 결합시켜 하우징(110)에 담긴 액체를 원하는 장소까지 전달시키도록 구성하는 것도 가능하다.
- [0042] 하우징(110) 하부에는 적어도 하나의 다리부(111)가 형성될 수 있다. 다리부(111)는 하우징(110)을 하부에서 지지하는 기능을 수행할 수 있으며, 예를 들면, 도 1에 도시된 바와 같이 하우징(110)의 하부면 네 모서리에 형성될 수 있다.
- [0043] 한편, 다리부(111)는 높이 조절이 가능하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 다리부(111)에 실린더(미도시)를 구비하여 상기 실린더의 구동에 따라 다리부(111)의 높이가 조절되도록 할 수 있다. 또한, 다리부(111)에 볼트(미도시)를 구비하고 상기 볼트의 단부가 하우징(110)의 내부로 관통하는 구조로 구성함으로써 다리부(111)의 높이가 조절되도록 할 수 있다. 그러나, 상기 예시한 것에 한정되지 않고, 다리부(111)의 높이 조절이 가능한 구성이면 어떤 것이든 채용 가능하다.
- [0044] 상기와 같이 다리부(111)의 높이 조절이 가능한 경우에는 하우징(110)의 높이 조절이 가능하므로 다른 장비와의 연동시에 보다 용이하게 하우징(110)의 높이를 조절할 수 있다는 장점이 있다.

- [0045] 기관거치대(120)는 콜로이드 광결정막을 형성하기 위한 기관을 거치하는 기능을 수행하는 것으로, 하우징(110)의 내부에 배치된다. 기관거치대(120)는 상기 기관을 하부에서 지지하여 거치할 수 있도록 수평방향으로 배치될 수 있다. 기관거치대(120)의 형태나 크기는 특정 형태 및 크기로 한정되지 않으며, 상기 기관을 거치 가능하고 하우징(110) 내부에 배치 가능한 형태 및 크기로 형성되면 충분하다. 도 1에서는 기관거치대(120)를 플레이트(plate)형으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 기관거치대(120)의 재질은 특정 재질로 한정되지 않는다. 기관거치대(120)를 제조가능한 모든 물질 중에서 선택하여 기관거치대(120)를 형성할 수 있다. 예로는 유리, 플라스틱, 금속 등이 있다.
- [0047] 한편, 도 1에 도시되지는 않았으나 기관거치대(120)에는 상기 기관을 기관거치대(120)에 고정시킬 수 있는 고정부(미도시)가 마련될 수 있다. 후술하겠지만, 기관거치대(120)는 높이 및 각도 조절이 가능하므로 기관거치대(120) 상부에 거치되어 있는 기관이 흘러내릴 수 있는 가능성이 존재한다. 따라서, 기관거치대(120)에 상기 기관을 고정시킬 수 있는 고정부를 마련하는 경우에는 상기 기관이 흘러내리는 것을 방지할 수 있다.
- [0048] 상기 고정부는 상기 기관을 고정 가능한 구성이면 어느 것이나 채용할 수 있다. 예를 들면, 기관거치대(120)의 표면에 상기 기관을 수용 가능하도록 소정 깊이의 홈을 형성하는 것도 가능하고, 기관거치대(120)의 양측부에 상부 방향으로 'ㄱ'자 형상의 돌출부를 마련하여 상기 돌출부로 인해 창출된 공간에 상기 기관을 끼우는 것도 가능하다. 또는, 기관거치대(120)의 표면에 소량의 접착제를 도포하는 것도 가능하다.
- [0049] 높이조절부(130)는 기관거치대(120)와 결합하는 것으로, 기관거치대(120)의 높낮이를 조절하는 기능을 한다. 즉, 높이조절부(130)를 통하여 기관거치대(120)는 높낮이가 조절될 수 있으며, 본 명세서에서는 기관거치대(120)의 상하 동작을 제1 동작으로 칭하기로 한다. 이와 관련하여, 도 2에서는 도 1의 콜로이드 광결정막 제조장치(100)에서 기관거치대(120)의 제1 동작을 개략적으로 하였다.
- [0050] 도 2를 참조하면, 높이조절부(130)는 기관거치대(120)의 하부면에 일단이 결합되고, 타단은 하우징(110)의 내부 바닥면에 결합될 수 있다. 높이조절부(130)는 기관거치대(120)의 높이를 조절 가능한 구성이면 되는 것이고, 특정 구성으로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 높이조절부(130)는 실린더(미도시)를 이용하여 구성되거나, 각종 기어(랙크 기어 및 피니언 기어의 조합, 베벨 기어들의 조합 등)를 이용하여 구성될 수 있으며, 또는 실린더 및 전자 센서를 이용하여 자동으로 동작하도록 구성될 수 있다. 높이조절부(130)의 일 예시에 대해서는 후속 도면을 참조하여 보충 설명하도록 한다.
- [0051] 하우징(110)의 내부에 물 등의 액체(10)를 기관거치대(120)의 높이보다 높도록 채우는 경우에는, 기관거치대(120)는 액체(10)에 완전히 잠기게 된다(도 2a 참조). 이 때, 높이조절부(130)가 작동하여 기관거치대(120)의 높이를 상승시킬 수 있는데, 이 경우에는 액체(10)에 잠겨있던 기관거치대(120)가 액체(10)의 계면 위로 떠오를 수 있다(도 2b 참조). 또한, 그 반대로 액체(10)의 계면 위로 떠오른 기관거치대(120)는 다시 높이조절부(130)를 통하여 액체(10)에 잠기게 할 수도 있다. 상술한 기관거치대(120)의 제1 동작에 따라 기관거치대(120)에 거치되는 기관도 마찬가지로 액체(10)에 잠기거나 또는 액체(10) 위로 떠오르거나 할 수 있다.
- [0052] 다시 도 1을 참조하면, 콜로이드 광결정막 제조장치(100)는 기관거치대(120)의 기울기를 조절하는 기울기조절부(150)를 더 포함할 수 있다.
- [0053] 기울기조절부(150)는 기관거치대(120)와 결합하는 것으로, 기관거치대(120)의 기울기를 조절하는 기능을 한다. 여기에서 기관거치대(120)의 기울기란 기관거치대(120)의 중앙부를 기준으로 기관거치대(120)가 어느 한쪽으로 기울어지는 정도를 의미한다. 기울기조절부(150)를 통하여 기관거치대(120)의 기울기가 조절될 수 있으며, 본 명세서에서는 기관거치대(120)가 기울어지는 동작을 제2 동작으로 칭하기로 한다. 이와 관련하여, 도 3에서는 도 1의 콜로이드 광결정막 제조장치(100)에서 기관거치대(120)의 제2 동작을 개략적으로 도시하였다.
- [0054] 도 3을 참조하면, 기울기조절부(150)는 기관거치대(120)의 하부면과 결합되되, 기관거치대(120)를 기울일 수 있도록 결합된다. 이 때, 기울기조절부(150)의 일단이 높이조절부(130)와 결합되도록 구성될 수도 있다. 기울기조절부(150)는 기관거치대(120)의 기울기를 조절 가능한 구성이면 되는 것이고, 특정 구성으로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 기울기조절부(150)는 힌지(hinge) 및 각종 기어(베벨 기어 등)를 이용하여 구성될 수 있으며, 힌지와 센서등을 이용하여 자동으로 기울기를 조절하도록 구성될 수 있다. 기울기조절부(150)의 일 예시에 대해서는 후속 도면을 사용하여 보충 설명하도록 한다.
- [0055] 하우징(110)의 내부에 물 등의 액체(10)를 기관거치대(120)의 높이보다 높도록 채우는 경우에는, 기관거치대(120)는 액체(10)에 완전히 잠기게 된다(도 3a 참조). 이 때, 상술한 것과 같이 높이조절부(130)를 작동시켜 기

관거치대(120)를 액체(10)의 계면보다 높도록 상승시킬 수도 있으나(도 2b 참조), 기울기조절부(150)를 이용하여 기관거치대(120)를 한 쪽으로 기울임으로써 기관거치대(120)의 일 부분을(도 3b에서는 우측 부분) 액체(10)의 계면 위로 떠오르게 할 수 있다(도 3b 참조). 도 3b에서는 우측 부분이 액체(10)의 계면 위로 떠오른 모습을 도시하였으나, 반대로 좌측 부분이 액체(10)의 계면 위로 떠오르게 하는 것도 가능하다. 상술한 기관거치대(120)의 제2 동작에 따라 기관거치대(120)에 거치되는 기관도 마찬가지로 일 부분이 액체(10)에 잠기거나 또는 액체(10) 위로 떠오르거나 할 수 있다.

- [0056] 이하, 높이조절부(130) 및 기울기조절부(150)의 일 예시에 대하여 설명하도록 한다.
- [0057] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치(100)에서 높이조절부(130)의 일 예시를 도시한 도면이다. 상술하였듯이, 도 4에 도시된 높이조절부(130)는 하나의 예시에 불과한 것이고, 기관거치대(120)의 높이를 조절할 수 있는 구성이라면 어떠한 것이나 채용 가능함을 밝혀둔다.
- [0058] 도 4를 참조하면, 콜로이드 광결정막 제조장치(100)는 높이조절부(130)와 연결되어 높이조절부(130)를 제어하는 높이제어부(140)를 더 포함할 수 있다.
- [0059] 높이조절부(130)는 하우징(110)의 내부 바닥면에 설치되는 제1관(131)과, 제1관(131)의 외경을 둘러싸도록 결합되어 위 아래로 이동하는 제2관(132)과, 제2관(132) 내부에 수직 방향으로 배치되는 것으로 일단이 제1관(131)에 나사체결되고 타단에는 제1 기어(134)가 배치되는 높이조절축(133)을 포함할 수 있다.
- [0060] 또한, 높이제어부(140)는 높이조작부(141)와, 높이조작부(141)에 일단이 일체로 연결되는 제1 동력전달축(142)과, 제1 동력전달축(142)의 타단에 결합하는 제2 기어(143)를 포함할 수 있다.
- [0061] 상기와 같이 구성되는 높이조절부(130) 및 높이제어부(140)의 동작을 설명하면 다음과 같다. 높이제어부(140)의 높이조작부(141)는 하우징(110)의 외측부에 형성되어 있을 수 있다. 작업자가 기관거치대(120)의 높낮이를 조절하기 위하여 높이조작부(141)를 좌측 또는 우측으로 회전시키면(도 4에서는 좌측으로 회전), 높이조작부(141)와 연결되어 있는 제1 동력전달축(142)을 따라 제2 기어(143)에 회전력이 전달된다.
- [0062] 이 때, 제2 기어(143)는 높이조절부(130)의 제1 기어(134)와 맞물려 있으므로(도 4에서는 제1 기어 및 제2 기어가 베벨 기어임), 제2 기어(143)의 회전에 따라 제1 기어(134)도 함께 회전하게 된다. 제1 기어(134)가 회전하게 되면 제1 기어(134)와 연결되어 있는 높이조절축(133)이 회전을 하게 되고, 높이조절축(133)은 일단이 제2관(132)에 체결되고 타단이 제1관(131)에 나사 체결되어 있으므로, 높이조절축(133)의 회전에 따라 제2관(132)이 상하로 이동하게 된다. 따라서, 높이조절부(130)의 상부에 놓여져 있는 기관거치대(120)가 상하로 이동할 수 있다.
- [0063] 상술한 것과 같이 구성된 높이조절부(130) 및 높이제어부(140)에 의하여, 작업자가 높이제어부(140)를 조작함으로써 높이조절부(130)가 작동하여 기관거치대(120)의 높낮이를 조절 가능하다.
- [0064] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치(100)에서 기울기조절부(150)의 일 예시를 도시한 도면이다. 상술하였듯이, 도 5에 도시된 기울기조절부(150)는 하나의 예시에 불과한 것이고, 기관거치대(120)의 기울기를 조절할 수 있는 구성이라면 어떠한 것이나 채용 가능함을 밝혀둔다.
- [0065] 도 5를 참조하면, 콜로이드 광결정막 제조장치(100)는 기울기조절부(150)와 연결되어 기울기조절부(150)를 제어하는 기울기제어부(160)를 더 포함할 수 있다.
- [0066] 기울기조절부(150)는 기관거치대(120)의 하부면과 힌지결합하는 힌지부(151)와, 기관거치대(120)의 하부면 일측에 형성되는 제3 관(153)과, 제3 관(153) 내부에 일단이 나사 체결되는 기울기조절축(153)과, 기울기조절축(153)의 타단에 형성되는 제3 기어(152)를 포함할 수 있다.
- [0067] 또한, 기울기제어부(160)는 기울기조작부(161)과, 기울기조작부(161)에 일단이 일체로 연결되는 제2 동력전달축(162)과, 제2 동력전달축(162)의 타단이 결합하는 제4 기어(163)를 포함할 수 있다.
- [0068] 상기와 같이 구성되는 기울기조절부(150) 및 기울기제어부(160)의 동작을 설명하면 다음과 같다. 기울기제어부(160)의 기울기조작부(161)은 하우징(110)의 외측부에 형성되어 있을 수 있다. 작업자가 기관거치대(120)의 기울기를 조절하기 위하여 기울기조작부(161)를 좌측 또는 우측으로 회전시키면(도 5에서는 우측으로 회전), 기울기조작부(161)와 연결되어 있는 제2 동력전달축(162)을 따라 제4 기어(163)에 회전력이 전달된다.
- [0069] 이 때, 제4 기어(163)는 기울기조절부(150)의 제3 기어(152)와 맞물려 있으므로(도 5에서 제3 기어 및 제4 기어는 베벨 기어임), 제4 기어(163)의 회전에 따라 제3 기어(152)도 함께 회전하게 된다. 이 때, 제3 기어(152)가

연결되어 있는 기울기조절축(153)은 제3 관(154)과 나사체결을 하고 있으므로, 제3 기어(152)의 회전에 따라 제3 관(154)이 상하로 이동될 수 있다. 이 경우, 기관거치대(120)의 하부면 중앙에는 힌지부(151)가 힌지결합하고 있어 기관거치대(120)를 잡아주고 있는 반면에, 기관거치대(120) 하부 일측에 형성된 제3 관(154)이 이동하게 되므로 기관거치대(120)가 한쪽으로 기울게 된다. 예를 들어, 도 5에서 제3 관(154)이 상부방향으로 이동하면 기관거치대(120)의 우측부가 윗 방향으로 기울어질 수 있다.

- [0070] 상술한 것과 같이 구성된 기울기조절부(150) 및 기울기제어부(160)에 의하여, 작업자가 기울기제어부(160)를 조작함으로써 기울기조절부(150)가 작동하여 기관거치대(120)의 기울기를 조절 가능하다.
- [0071] 앞서 설명한 것과 관련하여, 도 6에서는 도 4 및 도 5에서 설명한 구성들이 채용되어 있는 콜로이드 광결정막 제조장치(100)를 도시하였음을 밝혀둔다.
- [0072] 이상에서 설명한 것과 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치(100)는 기관을 거치시키는 기관거치대(120)의 높이 및 기울기를 조절 가능하다.
- [0073] 종래 균일 콜로이드 패턴을 만들기 위한 다양한 방법들 중에 가장 간단하고 용이하다고 알려져 있는 물-박막 계면 형성법에서는 기관을 계면으로부터 들어올릴 때에 작업자의 수작업에 의존해야 했으므로 작업균일성이 매우 떨어지는 문제점이 있었으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 콜로이드 광결정막 제조장치(100)는 기계적 구동에 의해 기관을 계면으로부터 들어올릴 수 있으므로 작업균일성이 매우 향상되는 효과가 있다. 이와 같은 콜로이드 광결정막 제조장치(100)의 효과는 하기에서 설명될 콜로이드 광결정막 제조방법에서 보다 구체화될 것이다.
- [0074] 이하, 본 발명의 실시예들에 따른 콜로이드 광결정막 제조방법에 대하여 설명하도록 한다. 상기 콜로이드 광결정막 제조방법은 상기에서 설명한 콜로이드 광결정막 제조장치를 이용하는 것이므로, 앞서 설명한 도면에서 사용된 도면부호를 동일하게 병기하였음을 밝혀둔다.
- [0075] 도 7 내지 도 10는 본 발명의 실시예들에 따른 콜로이드 광결정막 제조방법을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0076] (1) 1단계
- [0077] 도 7을 참조하면, 콜로이드 광결정막을 제조하기 위하여 우선 기관거치대(120)에 기관(S)을 거치하고, 기관(S)이 잠기도록 하우징(110) 내부에 액체(10)를 채운다. 이 때, 기관(S)의 종류는 한정되지 않으며 기관(S) 상에 콜로이드 광결정막을 형성할 수 있는 기관이라면 어느 것이나 사용할 수 있다. 한편, 액체(10)의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 대표적으로는 물을 사용할 수 있다(이상 1단계).
- [0078] (2) 2단계
- [0079] 다음으로 액체(10) 계면에 콜로이드 광결정(20)을 형성한다. 콜로이드 광결정(20)을 형성하는 단계는 나노입자를 분산매에 분산시켜 콜로이드를 제조하는 단계(2-1 단계)와, 상기 콜로이드를 액체(10) 계면상에 배열하여 자기조립에 의해 콜로이드 광결정(20)을 형성하는 단계(2-2단계)를 포함할 수 있다.
- [0080] 여기에서, 상기 나노입자는 나노급 크기를 갖는 입자로서 특정 나노입자로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 나노입자는 고분자 입자, 반도체 입자, 금속입자 또는 금속산화물 입자일 수 있다.
- [0081] 이 때, 상기 고분자 입자의 종류로는 폴리스티렌, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리알파메틸스티렌, 폴리아크릴레이트, 폴리벤질메타크릴레이트, 폴리페닐메타크릴레이트, 폴리-1-메틸시클로헥실메타크릴레이트, 폴리시클로헥실메타크릴레이트, 폴리클로로벤질메타크릴레이트, 폴리-1-페닐에틸메타크릴레이트, 폴리-1,2-디페닐에틸메타크릴레이트, 폴리디페닐메틸메타크릴레이트, 폴리퍼퓨릴메타크릴레이트, 폴리-1-페닐시클로헥실메타크릴레이트, 폴리펜타클로로페닐메타크릴레이트, 폴리펜터브로모페닐메타크릴레이트, 폴리디메틸실록산 및 폴리-N-이소프로필아크릴아미드 등이 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0082] 또한, 상기 반도체 입자의 종류로는 Si, CdS, CdSe, GaAs 및 GaN 등이 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0083] 또한, 상기 금속 입자의 종류로는 Ag, Au, Al, Pt, Pd 및 Ni 등이 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0084] 또한, 상기 금속산화물 입자의 종류로는 실리콘 옥사이드, 철 옥사이드, 티타늄 옥사이드, 징크 옥사이드, 세륨 옥사이드, 텅 옥사이드, 탈륨 옥사이드, 바륨 티타네이트, 알루미늄 옥사이드, 이트륨 옥사이드, 지르코늄 옥사이드 및 쿠퍼 옥사이드 등이 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0085] 한편, 상기 나노입자가 분산되는 분산매는 특정 종류로 한정되는 것은 아니다. 즉, 상기 분산매는 상기 나노입자가 용해되지 않고 분산될 수 있는 물질 중에서 선택되면 된다. 예를 들면, 상기 분산매의 종류로는 물, 메탄

올, 에탄올, 아세톤, 톨루엔, 자이렌, 에틸렌글리콜, 글리세롤, 퍼플루오로데칼린, 퍼플루오르메틸데칼린, 퍼플루오르노난, 퍼플루오르이소산, 퍼플루오르시클로헥산, 퍼플루오르1,2-디메틸시클로헥산, 퍼플루오르2-메틸2-펜텐 및 퍼플루오르케로센 등이 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다(이상 2-1단계).

[0086] 상기 콜로이드가 액체(10) 계면상에 배열되면, 자기조립에 의해 콜로이드 광결정(20)이 형성된다. 이 때, 상기 콜로이드를 액체(10) 계면상에 배열되는 방법은 특정 종류로 한정되지 않는다. 예를 들면, 상기 콜로이드를 스포이드, 주사기, 미세튜브 등을 통해 액체(10) 계면상에 직접 주입하는 방법을 사용할 수 있다. 또는 액체(10) 계면과 접하도록 보조기판(미도시)을 기울여 배치하고 상기 보조기판위에 상기 콜로이드를 떨어뜨림으로써, 상기 콜로이드가 상기 보조기판의 경사면을 흘러내리게 하여 액체(10) 계면에 떨어뜨릴 수 있다.

[0087] 또한, 액체(10) 계면 위에 떨어진 상기 콜로이드의 배열을 보다 용이하게 하기 위하여 막대기 등을 이용하여 퍼진 콜로이드를 모아서 상기 콜로이드가 보다 촘촘하게 배열되도록 할 수 있으며, 진동을 부여함으로써 액체(10) 계면 위의 상기 콜로이드 입자들이 보다 잘 정렬되게 할 수 있다.

[0088] 한편, 자기조립 현상에 의해 콜로이드 광결정(20)이 형성되는 과정에 대해서는 공지된 것이므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다(이상 2-2단계).

[0089] 또한, 콜로이드 광결정(20)의 품질을 향상시키기 위하여 상기 콜로이드를 액체(10) 계면상에 배열한 후에 추가적으로 계면활성제 및/또는 염기액을 첨가할 수 있다. 여기에서 "및/또는"은 계면활성제 또는 염기액을 첨가하는 경우와, 계면활성제 및 염기액을 모두 첨가하는 경우를 모두 포함함을 의미한다.

[0090] 상기 계면활성제는 공지의 물질을 사용할 수 있으며, 예를 들면 SDS(sodium dodecyl sulfate)를 사용 가능하다. 또한, 상기 염기액은 공지의 물질을 사용할 수 있으며 예를 들면, NaOH를 사용 가능하다(이상 2단계).

[0091] (3) 3단계

[0092] 상술한 2단계에서 콜로이드 광결정(20)이 형성되고 나면, 하기의 3가지 방법에 의하여 콜로이드 광결정(20)을 액체(10) 계면으로부터 분리시킬 수 있다. 첫번째 방법은, 도 8에 도시된 것처럼 콜로이드 광결정막 제조장치의 기관거치대(120)를 상승시켜 콜로이드 광결정(20)을 액체(10) 계면으로부터 분리시키는 것이다. 기관거치대(120)의 상승과 관련해서는 콜로이드 광결정막 제조장치를 설명하는 부분에서 이미 기재하였으므로 중복 설명은 생략하도록 한다.

[0093] 두 번째 방법은, 도 9에 도시된 것처럼 콜로이드 광결정막 제조장치의 기관거치대(120)의 기울기를 조절하여 콜로이드 광결정(20)의 적어도 일부를 액체(10) 계면으로부터 분리시키는 것이다. 기관거치대(120)의 기울기 조절과 관련해서는 콜로이드 광결정막 제조장치를 설명하는 부분에서 이미 기재하였으므로 중복 설명은 생략하도록 한다.

[0094] 세 번째 방법은, 도 10에 도시된 것처럼 콜로이드 광결정막 제조장치의 하우징(110)에 형성되어 있는 배수구(112)를 개방하여 액체(10)의 수위를 기관(S)의 높이보다 낮도록 낮추는 것이다. 이 경우에는 하우징(110) 내부의 액체(10) 수위가 낮아짐에 따라 액체(10) 계면에 존재하는 콜로이드 광결정(20)이 기관(S) 상부에 올려지게 된다.

[0095] 상기와 같은 세 가지 방법들 중 선택하여 기관(S) 상에 콜로이드 광결정(20)을 옮긴 다음에는 분산매를 증발시키기 위한 건조 과정 등을 거침으로써 콜로이드 광결정막을 얻을 수 있다.

[0096] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 콜로이드 광결정막 제조방법은 기관의 높이 및 기울기를 조절 가능한 콜로이드 광결정막 제조장치를 이용함으로써 대면적의 균일한 콜로이드 광결정막을 보다 간단하고 균일성 있는 공정을 제조할 수 있다.

[0097] 본 발명은 추가적으로 본 발명의 실시예들에 따른 콜로이드 광결정막 제조방법에 의해 제조되는 콜로이드 광결정막을 제공할 수 있다.

[0098] 상기 콜로이드 광결정막은 레이저, 센서, 압전센서, 액츄에이터, 크로마토그래피 분리막, 촉매 담지체, 광학집적회로, 광학필터, 액정배향막, 초친수막, 초발수막, 포토마스크, 반사방지막, 디스플레이 소자, 바이오센서, 또는 자성 메모리 소자에 적용될 수 있다.

[0099] 이상, 본 발명의 실시예들에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고

할 것이다.

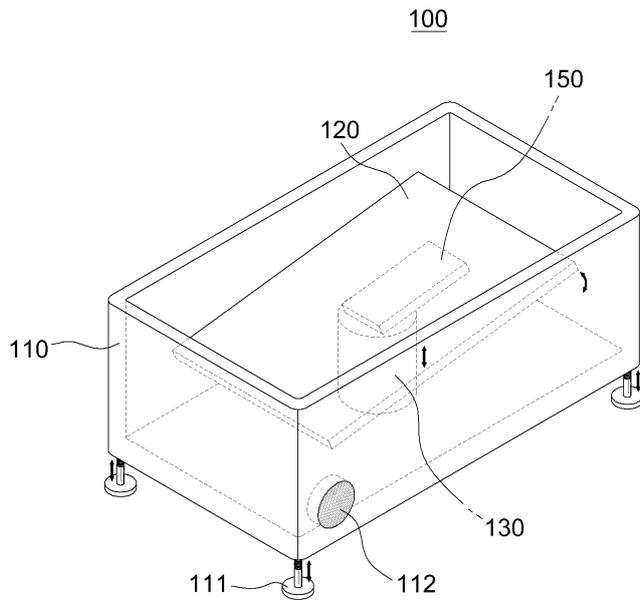
부호의 설명

[0100]

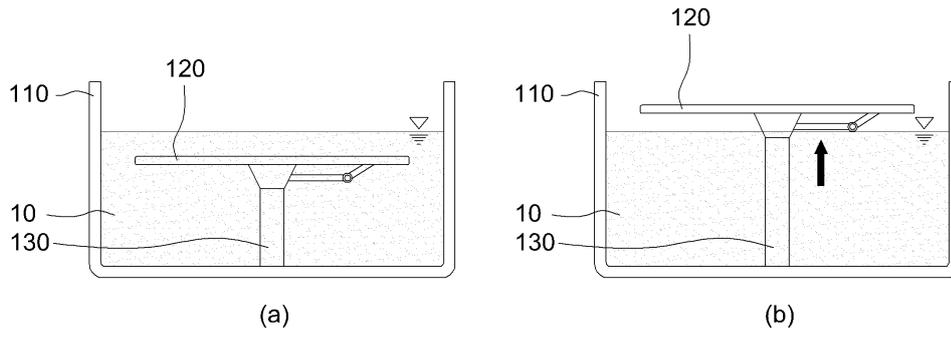
- | | |
|---------------------|---------------|
| 10: 액체 | 20: 콜로이드 광결정 |
| 100: 콜로이드 광결정막 제조장치 | |
| 110: 하우징 | 111: 다리부 |
| 112: 배수구 | 120: 기관거치대 |
| 130: 높이조절부 | 131: 제1관 |
| 132: 제2관 | 133: 높이조절축 |
| 134: 제1 기어 | 140: 높이제어부 |
| 141: 높이조작부 | 142: 제1 동력전달축 |
| 143: 제2 기어 | 150: 기울기조절부 |
| 151: 힌지부 | 152: 제3 기어 |
| 153: 기울기조절축 | 160: 기울기제어부 |
| 161: 기울기조작부 | 162: 제2 동력전달축 |
| 163: 제4 기어 | S: 기관 |

도면

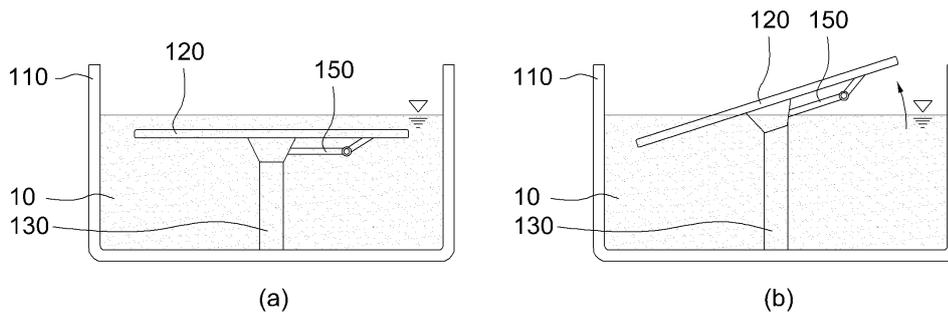
도면1



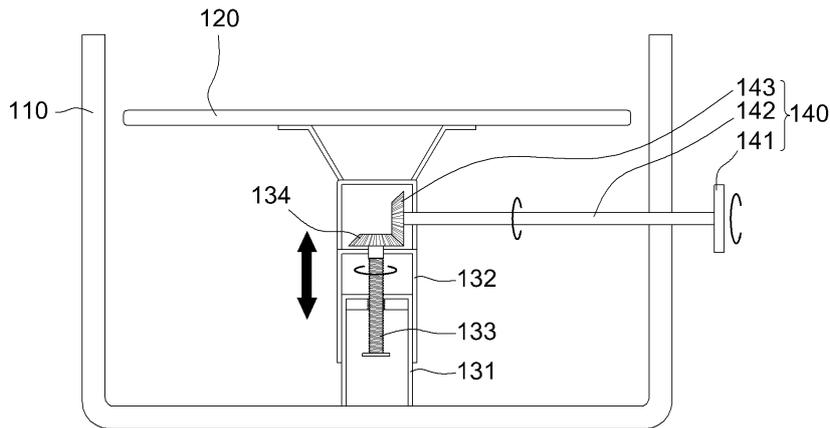
도면2



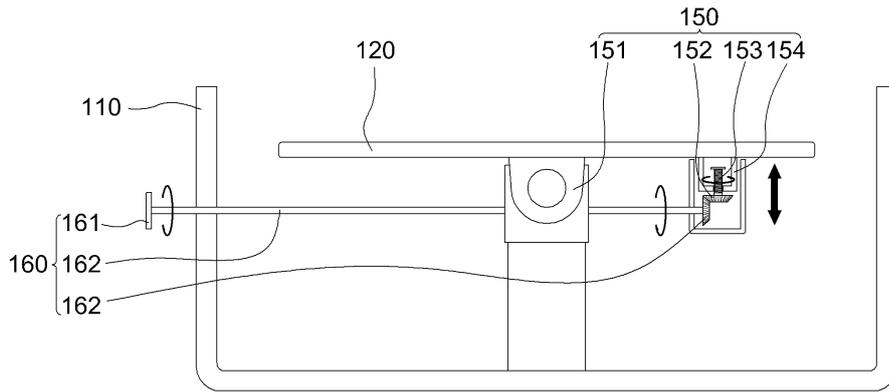
도면3



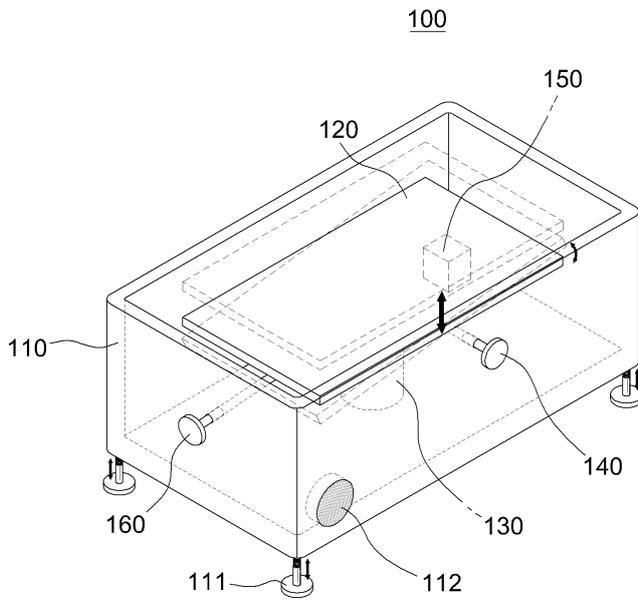
도면4



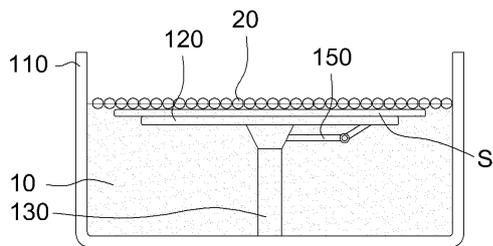
도면5



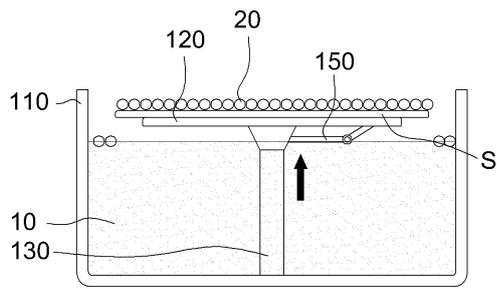
도면6



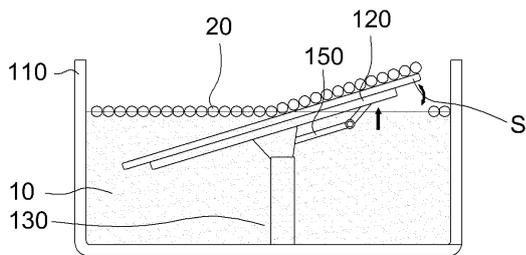
도면7



도면8



도면9



도면10

