(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0073651
(43) 공개일자 2010년07월01일

(51) Int. Cl.
B05B 5/00 (2006.01) *B01J 21/06* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0132371
(22) 출원일자 2008년12월23일
심사청구일자 2008년12월23일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전 유성구 장동 171번지
(72) 발명자
최준환
경상남도 창원시 가음동 13-3번지 재료연구소아파트 508호
이혜문
경상남도 창원시 상남동 66번지
(74) 대리인
김기문

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법

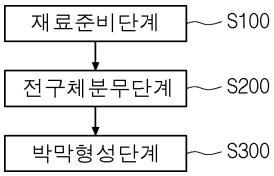
(57) 요 약

본 발명은 정전분무코팅법(electrostatic spray coating)을 이용한 광촉매 박막 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법은, 액상전구체 및 기판(130)을 준비하는 재료준비단계(S100)와, 상기 액상전구체를 정전분무코팅장치(100)를 이용하여 기판(130)의 일측에 분무하는 전구체분무단계(S200)와, 상기 기판(130)에 분무 흡착된 액적을 건조 및 분해하여 광촉매 박막을 제조하는 박막형성단계(S300)로 이루어진다. 그리고, 상기 전구체분무단계(S200)는, 상기 정전분무코팅장치의 일 구성인 고전압발생수단(140)을 작동하여 분사노즐(126)에 고전압을 인가하는 고전압인가과정(S220)과, 상기 정전분무코팅장치의 일 구성인 전구체분무수단(120)을 작동하여 상기 액상전구체를 기판(130)에 분무하는 전구체분무과정(S240)으로 이루어진다.

이와 같은 구성에 의하면, 액상 전구체의 액적 크기가 미세화 및 균일화되어 광촉매 박막의 다공성 구조와 치밀 구조의 조절이 가능한 이점이 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

액상전구체 및 기판을 준비하는 재료준비단계와,

상기 액상전구체를 정전분무코팅장치를 이용하여 기판의 일측에 분무하는 전구체분무단계와,

상기 기판에 분무 흡착된 액적을 건조 및 분해하여 광촉매 박막을 제조하는 박막형성단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전구체분무단계는,

상기 정전분무코팅장치의 일 구성인 고전압발생수단을 작동하여 분사노즐에 고전압을 인가하는 고전압인가과정과,

상기 정전분무코팅장치의 일 구성인 전구체분무수단을 작동하여 상기 액상전구체를 기판에 분무하는 전구체분무과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 액상전구체는,

티타늄 알콕사이드(titanium alkoxide), 티타늄 화합물, 이산화티탄 입자, 콜로이드 중 하나 이상과, 용매를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 고전압인가과정과 전구체분무과정은 동시에 실시되거나, 상기 고전압인가과정이 전구체분무과정보다 우선 실시되는 것을 특징으로 하는 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 고전압인가과정에서, 상기 기판은 분사노즐보다 낮은 전위를 갖는 것을 특징으로 하는 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 박막형성단계에서,

상기 액적을 가열하거나 마이크로파를 조사하여 건조 및 분해하는 과정임을 특징으로 하는 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0018] 본 발명은 정전분무코팅법(electrostatic spray coating)을 이용한 광촉매 박막 제조 방법에 관한 것이다.

[0019] 광촉매는 일정 에너지 이상을 갖는 빛을 받으면 여기되어 활성화되는 물질로서, 빛에 의해 강력한 산화 및 환원 능력을 갖게 된다.

[0020] 특히 이산화티탄 광촉매는 3.2eV 이상의 에너지를 받으면 전자가 여기되어 활성화되는 반도체 물질로서, 현재 알려진 다양한 광촉매 중 하나이며, 뛰어난 광활성 및 환경오염물질 분해능력, 초친수성 및 자정기능, 화학적 안정성, 내구성, 경제성 등 여러 장점을 지니고 있다.

[0021] 이산화티탄은 N형 반도체이며 밴드갭 이상의 에너지를 갖는 파장의 빛으로 여기되면 내부에 전자와 정공이 함께 생성된다. 생성된 전자와 정공이 표면에서 흡착물질과 반응하면 산화/환원 반응이 일어나 흡착물질을 분해하게 되며, 이때 환원반응은 전자에 의해서 산화반응은 정공에 의해 일어나게 된다.

[0022] 380㎚ 이하의 파장을 갖는 자외선광에 여기되는 TiO_2를 가시광선 영역에서도 광반응 특성을 나타내게 하기 위해 다양한 시도가 이루어지고 있는데 대표적인 예가 TiO_2 내에 전이금속을 도핑시키는 것이다.

[0023] 전이금속 도핑에 의해 TiO_2 내에 새로운 에너지 준위를 형성하여 가시광 영역에서도 반응이 가능한 광촉매 제조가 가능하고 이를 통해 특별한 자외선 발생장치가 없는 실외나 실내의 오염물질 제거에 직접 사용이 가능하게 된다.

[0024] 또한 이산화티탄은 강력한 산화 및 환원 능력에 의해 공기나 수중에 포함되어 있는 오염물질을 분해할 수 있어 탈취, 항균, 대기정화, 방오, 정수 등의 다양한 분야에 응용이 가능하며 필터, 유리, 플라스틱, 타일, 내벽, 외벽, 수조 등의 다양한 용도에 적합하다.

[0025] 이와 같이 다양한 용도에 적용 가능한 광촉매는 일반적으로 광촉매 콜로이드나 졸(sol) 용액을 분무하여 코팅함으로써 제조된다.

[0026] 그러나, 이러한 방법을 이용한 광촉매의 제조 방법에는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0027] 즉, 콜로이드나 졸(sol)용액을 이용하여 분무하는 경우 액적의 크기가 균일하지 않고 조대하여 증착효율이 낮아지는 문제점이 있다.

[0028] 또한, 분무 중에 액적이 응집되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0029] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 정전분무코팅법으로 액상 전구체를 분무하여 균일하고 미세한 광촉매 박막이 제조 가능하도록 함으로써 생산성 및 광촉매 효율이 극대화되도록 한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0030] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법은, 액상전구체 및 기판을 준비하는 재료준비단계와, 상기 액상전구체를 정전분무코팅장치를 이용하여 기판의 일측에 분무하는 전구체분무단계와, 상기 기판에 분무 흡착된 액적을 건조 및 분해하여 광촉매 박막을 제조하는 박막형성단계로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0031] 상기 전구체분무단계는, 상기 정전분무코팅장치의 일 구성인 고전압발생수단을 작동하여 분사노즐에 고전압을 인가하는 고전압인가과정과, 상기 정전분무코팅장치의 일 구성인 전구체분무수단을 작동하여 상기 액상전구체를 기판에 분무하는 전구체분무과정으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0032] 상기 액상전구체는, 티타늄 알콕사이드(titanium alkoxide), 티타늄 화합물, 이산화티탄 입자, 콜로이드 중 하나 이상과, 용매를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

[0033] 상기 고전압인가과정과 전구체분무과정은 동시에 실시되거나, 상기 고전압인가과정이 전구체분무과정보다 우선 실시되는 것을 특징으로 한다.

[0034] 상기 고전압인가과정에서, 상기 기판은 분사노즐보다 낮은 전위를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0035] 상기 박막형성단계에서, 상기 액적을 가열하거나 마이크로파를 조사하여 건조 및 분해하는 과정임을 특징으로 한다.

[0036] 이와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 액상 전구체의 액적 크기가 미세화 및 균일화되어 광촉매 박막의 다공성 구조와 치밀 구조의 조절이 가능한 이점이 있다.

[0037] 이하에서는 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조시에 사용되는 정전분무코팅장치의 구성을 첨부된 도 1을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0038] 도 1에는 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법에 사용된 정전분무코팅장치의 구성도

가 도시되어 있다.

[0039] 먼저, 상기 정전분무코팅장치의 구성 설명에 앞서 광촉매 박막 제조에 사용되는 액상 전구체의 구성을 살펴보면, 액상 전구체는 티타늄 이소프로폭사이드, 티타늄 에톡사이드, 티타늄 메톡사이드 등의 티타늄 알콕사이드(titanium alkoxide); 티타늄 클로라이드와 같은 티타늄이 포함된 티타늄 화합물; 그리고 이산화티탄 입자 또는 콜로이드 중 단독 또는 2종 이상의 것을 혼합하여 사용할 수 있다.

[0040] 그리고, 상기 액상 전구체는 포함된 티타늄(Ti)의 농도를 맞추기 위해 알콜, 물 등의 용매가 포함된다.

[0041] 도면과 같이, 정전분무코팅장치(100)는 티타늄(Ti)을 포함한 액상전구체를 기판에 분무하여 분해함으로써 광촉매 박막을 제조하기 위한 장치이다.

[0042] 이를 위해 상기 정전분무코팅장치(100)는 액상전구체를 분무하기 위한 전구체분무수단(120)과, 상기 전구체분무수단(120) 일측에 고전압을 제공하기 위한 고전압발생수단(140)과, 상기 기판에 분무된 액상전구체 액적을 건조 및 분해하기 위한 가열수단(160)을 포함하여 구성된다.

[0043] 상기 전구체분무수단(120)은 액상전구체를 일정량 보관하고, 보관된 액상전구체의 유동시켜 강제 분사되도록 하는 구성이다.

[0044] 이를 위해 상기 전구체분무수단(120)은 액상전구체를 보관하기 위한 보관조(122)와, 상기 액상전구체의 유동을 강제하는 펌프(124)와, 상기 펌프(124)의 작용으로 유동하는 액상전구체가 분사되도록 하는 분사노즐(126)을 포함하여 구성된다.

[0045] 따라서, 상기 펌프(124)가 작동하여 보관조(122) 내부의 액상전구체를 토출하게 되면, 상기 액상전구체는 공급관(128)을 따라 이동하여 상기 분사노즐(126)을 통해 분사된다.

[0046] 상기 고전압발생수단(140)은 분사노즐(126)에 고전압을 제공하여 상기 분사노즐(126)을 통해 나오는 액상전구체가 액적과 같은 상태로 분무되도록 하는 역할을 수행한다.

[0047] 즉, 분사노즐(126)로 이송된 액상 전구체는 분사노즐(126)에 인가된 고전압을 통해 대전되어 양전하를 띈 액적 상태로 분무된다.

[0048] 보다 상세하게는, 상기 고전압발생수단(140)은 분사노즐(126)에 연결되고, 상기 전극(110)은 접지되어, 상기 전극(110)의 전위가 분사노즐(126)의 전위보다 낮은 전위를 갖게 됨으로써 상기 분사노즐(126)에서 분사된 액상전구체는 분사노즐(126)과 전극(110) 사이에 형성된 전기장에 의해 대전되어 상기 전극(110) 방향으로 이동하게 된다.

[0049] 상기 분사노즐(126)은 본 발명의 실시예에서 스테인리스강으로 제조되었으나, 재질에 특별한 제약은 없다.

[0050] 상기 전극(110) 하측에는 가열수단(160)이 구비된다. 상기 가열수단(160)은 하측에 위치한 기판(130)에 열 또는 에너지를 제공하여 기판(130) 하면에 부착된 액적을 건조하기 위한 구성이다.

[0051] 따라서, 상기 가열수단(160)은 전원 인가시에 발열하는 가열체가 적용됨이 바람직하며, 필요에 따라서는 마이크로파를 조사하는 장치가 적용되어도 무방하다.

[0052] 이하 상기와 같이 구성되는 정전분무코팅장치(100)를 이용하여 광촉매 박막을 제조하는 방법을 첨부된 도 2 및 도 3을 참조하여 설명한다.

[0053] 도 2에는 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법을 나타낸 공정 순서도가 도시되어 있고, 도 3에는 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법의 일 단계인 전구체분무단계를 세부적으로 나타낸 공정 순서도가 도시되어 있다.

[0054] 첨부된 도면과 같이, 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법은, 크게 액상전구체 및 기판(130)을 준비하는 재료준비단계(S100)와, 상기 액상전구체를 정전분무코팅장치(100)를 이용하여 기판(130)의 일측에 분무하는 전구체분무단계(S200)와, 상기 기판(130)에 분무 흡착된 액적을 건조 및 분해하여 광촉매 박막을 제조하는 박막형성단계(S300)로 이루어진다.

[0055] 상기 재료준비단계(S100)에서 액상전구체는, 티타늄 알콕사이드(titanium alkoxide), 티타늄 화합물, 이산화티탄 입자, 콜로이드 중 하나 이상과, 용매를 포함하여 구성되며 상기 보관조(122) 내부에 보관된다. 그리고 상기 기판(130)은 본 발명의 실시예에서 실리카유리가 적용되었다.

[0056] 상기 재료준비단계(S100)가 완료되면 전구체분무단계(S200)가 실시된다. 상기 전구체분무단계(S200)는 펌프(124)를 동작시켜 보관조(122) 내부에 담긴 액상전구체를 토출함으로써 상기 기판(130)에 액상전구체를 코팅하는 과정으로, 상기 액상전구체의 유량 범위는 다양하게 변경 적용이 가능하다.

[0057] 그리고, 상기 전구체분무단계(S200)는 다수 과정으로 이루어진다.

[0058] 즉, 상기 전구체분무단계(S200)는, 상기 고전압발생수단(140)을 작동하여 분사노즐(126)에 고전압을 인가하는 고전압인가과정(S220)과, 상기 전구체분무수단(120)을 작동하여 액상전구체를 기판(130)에 분무하는 전구체분무과정(S240)으로 이루어진다.

[0059] 상기 고전압인가과정(S220)은 분사노즐(126)에서 분무되는 액상전구체가 대전될 수 있도록 하는 과정으로, 상기 고전압발생수단(140)을 작동하여 상기 분사노즐(126)에 고전압을 인가하게 된다.

[0060] 상기 전구체분무과정(S240)은 고전압발생수단(140)이 작동하는 상태에서 상기 펌프(124)를 작동시켜 상기 분사노즐(126)에서 분무되는 액상전구체가 액적 상태로 대전될 수 있도록 하는 단계이다.

[0061] 따라서, 상기 전구체분무과정(S240)은 분사노즐(126)에 고전압이 제공되는 상태에서 실시되어야 액상전구체의 코팅이 가능하므로, 상기 전구체분무과정(S240)은 고전압인가과정(S220)과 동시에 실시되거나, 상기 고전압인가과정(S220)이 실시중일 때 실시됨이 바람직하다.

[0062] 이렇게 상기 고전압발생수단(140)에 의해 분사노즐(126)과 전극(110) 사이에 전기장이 발생한 상태로 상기 액상전구체는 분사되며, 상기 전극(110)과 분사노즐(126) 사이에 형성된 전기장에 의해 상기 액상전구체는 대전되어 액적 상태로 상기 기판(130)에 코팅될 수 있게 된다.

[0063] 상기 액상전구체가 액적 상태로 기판(130)에 도달하게 되면, 즉시 상기 박막형성단계(S300)가 실시된다. 상기 박막형성단계(S300)는 열 또는 마이크로파를 이용하여 기판(130)에 도달한 액적을 분해하는 과정이며, 본 발명의 실시예에서는 가열수단(160)이 적용되어 가열함으로써 액적을 건조 및 분해하게 된다.

[0064] 이때 상기 박막형성단계(S300)에서 기판(130)의 온도 범위에 대한 특별한 제약은 없다.

[0065] <실시예 1>

[0066] 광촉매 박막을 형성하기 위한 액상전구체는 Titanium diisopropoxide bis(acetylacetonate) (TIA)를 에탄올로 희석 교반하여 티타늄(Ti)이 0.05M이 되도록 하였다.

[0067] 이렇게 제조된 액상전구체를 상기 정전분무코팅장치(100)를 사용하여 0.03㎖/min의 유량으로 분사노즐(126)에 공급하였으며, 이때 상기 분사노즐(126)에는 4kV의 고전압을 제공하였다.

[0068] 상기한 조건으로 분사된 액적은 가열수단(160)과 인접한 실리카유리에 코팅되었으며, 상기 가열수단(160)은 실리카유리를 180℃로 가열함으로써 이산화티탄 박막을 형성하였다.

[0069] 이때 상기 가열수단(160)의 작동에 따른 광촉매 박막의 코팅 시간은 30분이었으며, 상기 분사노즐(126)과 기판(130)은 3㎝로 이격된 상태를 유지하였다.

[0070] 그리고, 상기 실리카기판(130)은 재료준비단계(S100)에서 아세톤과 에탄올을 사용하여 초음파세척기(미도시)로 세척하였으며 기재 세척 방법에 특별한 제약은 없다.

[0071] 상기한 바와 같은 실시예 1의 결과 도 4 및 도 5와 같다.

[0072] 도 4는 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법의 제1실시예에 따라 제조된 이산화티탄 박막의 주사전자 현미경 사진이고, 도 5는 도 3의 고배율 주사전자현미경 사진이다.

[0073] 이들 사진과 같이, 상기 기판(130) 표면에는 균일한 크기의 티타늄이 분해되어 코팅된 것을 알 수 있으며, 다공성 구조를 나타낸다.

[0074] 따라서, 이러한 구조는 표면적을 증가시켜 촉매 반응 면적을 넓히게 되므로 광촉매 특성을 향상시키는 역할을 하게 된다.

[0075] <실시예 2>

[0076] 광촉매 박막을 형성하기 위한 액상전구체는 상용 이산화티탄 콜로이드 용액을 에탄올로 희석하여 이산화티탄 함

량이 0.033중량%가 되도록 제조하였다.

[0077] 이러한 액상전구체를 상기 정전분무코팅장치(100)를 사용하여 0.05㎖/min의 유속으로 분사노즐(126)에 공급하였고, 이때 상기 분사노즐(126)에는 4.7㎸의 고전압을 제공하였다.

[0078] 이런 상태로 상기 분사노즐(126)을 통해 분사된 액상전구체는 실리카유리에 코팅된 후 분해되어 이산화티탄 박막이 형성되었다.

[0079] 상기 전구체분무단계(S200)에서 분사노즐(126)과 기판(130)의 이격 거리는 3㎝를 유지하였으며, 상기 박막형성단계(S300)에서 가열수단(160)을 이용하여 기판(130)은 100℃로 유지되었다. 그리고, 코팅 시간은 30분이었다.

[0080] 그리고, 상기 실리카유리 기판은 재료준비단계(S100)에서 아세톤과 에탄올을 사용하여 초음파세척기로 세척된 상태이다.

[0081] 실시예 2에 따라 제조된 이산화티탄 박막의 주사전자현미경 사진들을 첨부된 도 6 및 도 7을 참조하여 확인하면, 정전분무코팅장치(100)를 통해 형성된 코팅층은 균일하게 코팅되어 있으며, 표면이 불규칙하여 다공성 구조를 나타내었다.

[0082] 이러한 구조는 표면적을 증가시켜 촉매 반응 면적을 넓히게 되므로 광촉매 특성을 향상시키는 역할을 하게 된다.

[0083] <실시예 3>

[0084] 실시예 3에서는 실시예 2의 나머지 실험 조건은 동일하되, 상기 분사노즐(126)에 제공하는 고전압을 4.0㎸로 변경하고, 기판(130)의 가열 온도는 120℃로 변경 적용하여 이산화티탄 박막을 제조하였다.

[0085] 그리고, 상기와 같이 제조된 이산화티탄 박막의 광촉매 성능평가 시험 결과를 도 8에 나타내었다.

[0086] 도 8은 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법에 따라 제조된 이산화티탄 박막의 광촉매 성능평가 시험 결과를 나타낸 사진이며, 시험법은 일본 광촉매 성능평가 시험법 I(액상필름밀착법)을 사용하였다 .

[0087] 즉, 이산화티탄 박막의 표면에 메틸렌블루 용액을 떨어뜨리고 1시간 동안 자외선을 조사한 후에 탈색 여부를 육안으로 평가하였다.

[0088] 시험에 사용된 메틸렌블루 용액의 농도는 0.001중량%이었고 시간에 따라 푸른색 메틸렌블루가 분해되어 가는 과정은 도 8과 같다.

[0089] 사진과 같이, 이산화티탄 박막 표면에 떨어뜨린 메틸렌블루는 10분 내에 이미 분해되었으며, 이를 통해 정전분무코팅법으로 제조된 이산화티탄 박막의 광반응특성이 매우 우수함을 알 수 있었다.

[0090] 한편, 도 9에는 도 8의 이산화티탄 박막을 재차 광촉매 성능평가 실험한 결과를 나타낸 사진이 도시되어 있다.

[0091] 즉, 실시예 3에 따라 제조된 이산화티탄 박막의 광촉매 성능이 도 8과 같이 우수하여 0.001중량% 농도의 메틸렌블루 용액을 사용하여 성능 평가한 시편을 고농도(0.05중량%)의 메틸렌블루를 용액을 이용하여 다시 한번 광촉매 성능평가를 실시하였다.

[0092] 그 결과 도 9와 같이 메틸렌블루가 이산화티탄 박막의 표면에 떨어진지 10분 내에 이미 모든 메틸렌블루가 분해되었으며, 이를 통해 정전분무코팅법으로 제조된 이산화티탄 박막의 광반응 특성이 매우 우수함을 알 수 있었다.

[0093] 이러한 본 발명의 범위는 상기에서 예시한 실시예에 한정하지 않고, 상기와 같은 기술범위 안에서 당업계의 통상의 기술자에게 있어서는 본 발명을 기초로 하는 다른 많은 변형이 가능할 것이다.

[0094] 예를 들어 본 발명의 실시예에서는 가열수단의 실시예로서 가열체를 적용하였으나, 액적을 분해가능한 범위 내에서 마이크로파를 발생하는 장치를 적용할 수도 있음은 자명하다.

[0095] 또한 본 발명의 실시예에서는 기판의 실시예로서 실리카유리가 적용되었으나, 그 재질은 다양하게 변경 적용 가능함은 물론이다.

[0096] 그리고 본 발명의 실시예에서는 액상전구체의 분무를 위해 펌프가 구성되어있으나, 액상전구체가 분무 가능한 범위 내에서 다양하게 변경 적용이 가능할 것이다.

발명의 효과

[0097] 상기와 같이 본 발명에서는 정전분무코팅법을 이용하여 광촉매 박막이 제조 가능하도록 하였다.

[0098] 따라서, 액상 전구체의 액적 크기가 미세화 및 균일화되어 다공성 구조와 치밀 구조의 조절이 가능한 이점이 있다.

[0099] 또한, 미세한 액적을 직접 코팅함으로써 밀착력을 향상시킬 수 있게 되므로 품질이 향상되는 이점이 있다.

[0100] 그리고, 액상 전구체의 코팅속도가 향상되어 생산성이 향상되는 이점이 있다.

[0101] 뿐만 아니라, 고가의 장비가 불필요하므로 제조원가가 절감되어 광촉매 박막의 가격 경쟁력이 향상되는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1 은 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법에 사용된 정전분무코팅장치의 구성도.

[0002] 도 2 는 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법을 나타낸 공정 순서도.

[0003] 도 3 은 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법의 일 단계인 전구체분무단계를 세부적으로 나타낸 공정 순서도.

[0004] 도 4 는 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법의 제1실시예에 따라 제조된 이산화티탄 박막의 주사전자 현미경 사진.

[0005] 도 5 는 도 4의 고배율 주사전자현미경 사진.

[0006] 도 6 은 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법의 제2실시예에 따라 제조된 이산화티탄 박막의 주사전자 현미경 사진.

[0007] 도 7 은 도 6의 고배율 주사전자현미경 사진.

[0008] 도 8 은 본 발명에 의한 정전분무코팅법을 이용한 광촉매 박막 제조 방법에 따라 제조된 이산화티탄 박막의 광촉매 성능평가 시험 결과를 나타낸 사진.

[0009] 도 9 는 도 8의 이산화티탄 박막을 재차 광촉매 성능평가 실험한 결과를 나타낸 사진.

[0010] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

[0011] 100. 정전분무코팅장치 110. 전극

[0012] 120. 전구체분무수단 122. 보관조

[0013] 124. 펌프 126. 분사노즐

[0014] 130. 기판 140. 고전압발생수단

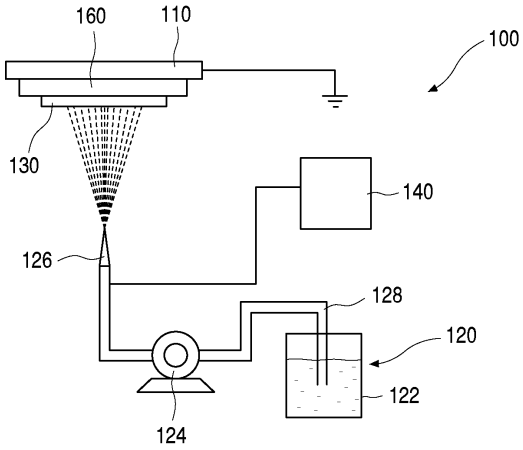
[0015] 160. 가열수단 S100. 재료준비단계

[0016] S200. 전구체분무단계 S220. 고전압인가과정

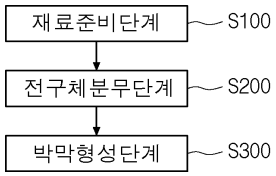
[0017] S240. 전구체분무과정 S300. 박막형성단계

도면

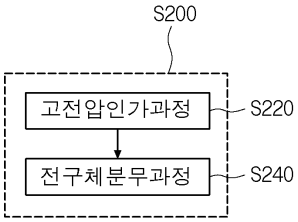
도면1



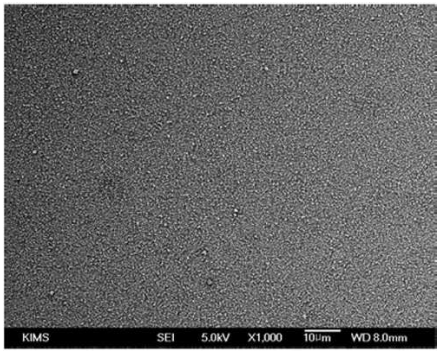
도면2



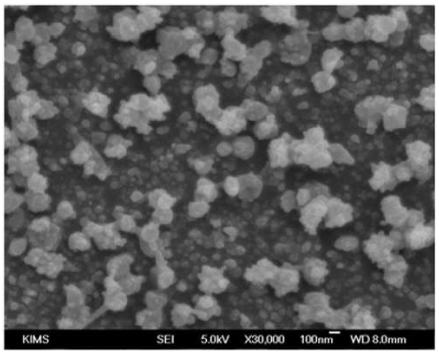
도면3



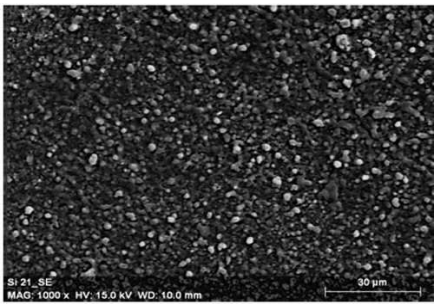
도면4



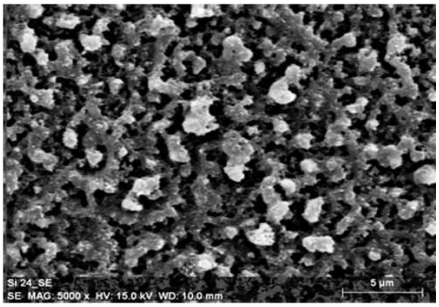
도면5



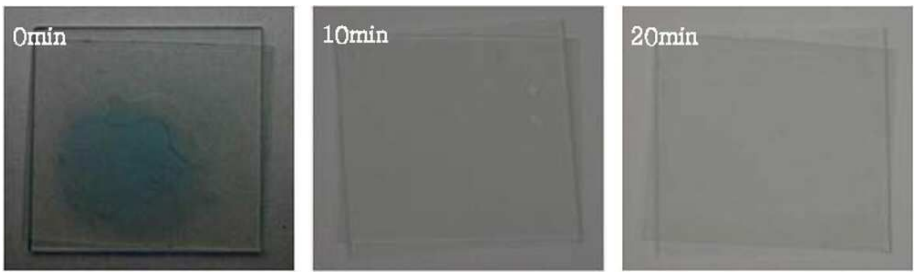
도면6



도면7



도면8



도면9

