

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0040524 (43) 공개일자 2014년04월03일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) B01J 20/02 (2006.01) B82B 1/00 (2006.01) B82B 3/00 (2006.01)		(71) 출원인 경상대학교산학협력단 경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(21) 출원번호	10-2012-0107341	(72) 발명자
(22) 출원일자	2012년09월26일	정효민 경남 통영시 무전7길 135, 207동 1502호 (무전동, 한진로즈힐)
심사청구일자	2012년09월26일	박용호 경남 거제시 서문로 30, 108동 1002호 (고현동, 롯데인벤스1차아파트)
		정한식 경상남도 통영시 무전1길 23 한진로즈힐아파트 207동 1403호
		(74) 대리인 특허법인 태웅

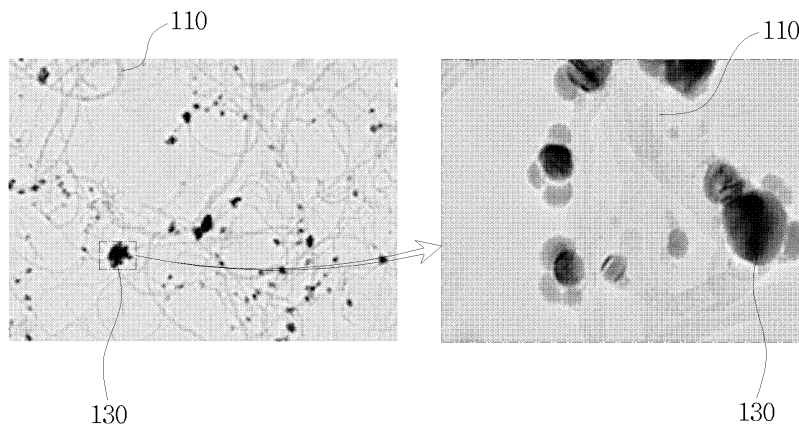
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 은나노-탄소나노튜브의 분쇄 공정에 의한 세척용 나노 혼합체 제조

(57) 요약

본 발명의 혼합 물질은 탄소나노튜브 및 상기 탄소나노튜브와 혼합되는 은 나노입자를 포함함으로써, 대상물의 오염 물질을 신뢰성 있게 흡착할 수 있는 물질을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

탄소나노튜브; 및
상기 탄소나노튜브와 혼합되는 은 나노입자;
를 포함하는 혼합 물질.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 은 나노입자는 상기 탄소나노튜브에 결합되는 혼합 물질.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 탄소나노튜브와 상기 은 나노입자는 밀(mill) 공정에 의해 혼합되는 혼합 물질.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 은 나노입자는 밀(mill) 공정에 의해 평판 형태로 가공된 혼합 물질.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 탄소나노튜브는 밀(mill) 공정에 의해 분쇄된 형태로 가공된 혼합 물질.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 탄소나노튜브는 복수개가 얹혀서 배치되고,
상기 은 나노입자는 각 탄소나노튜브의 일부에 결합된 혼합 물질.

청구항 7

은 나노입자와 탄소나노튜브를 각각 분쇄시킨 후 분쇄된 각 결과물들을 다시 혼합하고 분쇄시켜 생성된 혼합 물질.

청구항 8

혼합 물질과 세척 대상물을 함께 수용하는 수납부; 및

초음파를 생성하고, 상기 수납부에 수용된 상기 혼합 물질을 향해 상기 초음파를 방사하는 초음파 생성부;를 포함하고,

상기 혼합 물질은 탄소나노튜브와 은 나노입자가 결합된 것이며,

상기 초음파에 의해 상기 세척 대상물의 오물 물질은 상기 혼합 물질에 흡착되는 세척 장치.

청구항 9

a) 은 나노입자를 평판 형태로 가공하는 단계; 및

b) 상기 은 나노입자와 탄소나노튜브를 결합시키는 단계;

를 포함하는 혼합 물질 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 a) 단계는,

상기 은 나노입자를 볼 밀(mill)로 쪼아서 평판 형태로 가공하는 제1 밀(mill) 단계,

상기 은 나노입자를 감시하는 단계 및

상기 은 나노입자가 기설정된 평판 상태를 만족하면 상기 b) 단계로 진행하고, 상기 은 나노입자가 상기 기설정된 평판 상태를 만족하지 못하면 상기 제1 밀 단계로 회귀하는 제1 판단 단계를 포함하는 혼합 물질 제조 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 b) 단계는,

상기 은 나노입자와 상기 탄소나노튜브를 볼 밀(mill)로 쪼아서 결합시키는 제2 밀(mill) 단계,

상기 은 나노입자와 상기 탄소나노튜브의 결합 상태를 감시하는 단계 및

상기 결합 상태가 기설정된 결합 상태를 만족하면 상기 은 나노입자와 상기 탄소나노튜브의 혼합을 완료하고, 상기 결합 상태가 상기 기설정된 결합 상태를 만족하지 못하면 상기 제2 밀 단계로 회귀하는 제2 판단 단계를 포함하는 혼합 물질 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 은 나노입자와 탄소나노튜브의 혼합 물질 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 각종 기기의 소형화와 집적화로 인하여 초정밀 부품의 세척이 중요시되고 있다.

[0003] 한국공개특허공보 제2001-0073063호에는 산화제를 포함하는 제1 농축 액체 및 기체 발생제를 포함하는 제2 농축 액체를 포함하며, 제1 및 제2 수성 액체가 처리되는 표면에 전달되는 동안 혼합물이 형성되기 전에 격리 유지되고, 형성된 혼합물이 세척 효능 및 안정성을 갖기에 충분한 거품을 발생시키는 세척 조성물이 개시되고 있다. 그러나 위 세척 조성물은 배수관 세척에 사용되는 것으로 초정밀 부품의 세척에는 적합하지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제2001-0073063호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 은 나노입자와 탄소나노튜브의 혼합 물질을 제공하기 위한 것이다.

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 혼합 물질은 탄소나노튜브 및 상기 탄소나노튜브와 혼합되는 은 나노입자를 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 본 발명의 혼합 물질은 은 나노입자와 탄소나노튜브를 각각 분쇄시킨 후 분쇄된 각 결과물들을 다시 혼합하고 분쇄시켜 생성될 수 있다.

[0009] 본 발명의 세척 장치는 혼합 물질과 세척 대상물을 함께 수용하는 수납부 및 초음파를 생성하고, 상기 수납부에 수용된 상기 혼합 물질을 향해 상기 초음파를 방사하는 초음파 생성부를 포함하고, 상기 혼합 물질은 탄소나노튜브와 은 나노입자가 결합된 것이며, 상기 초음파에 의해 상기 세척 대상물의 오염 물질은 상기 혼합 물질에 흡착될 수 있다.

[0010] 본 발명의 혼합 물질 제조 방법은 은 나노입자를 평판 형태로 가공하는 단계 및 상기 은 나노입자와 탄소나노튜브를 혼합할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 혼합 물질은 탄소나노튜브와 은 나노입자가 혼합되므로, 오염 물질을 신뢰성 있게 흡착할 수 있다. 따라서, 본 발명의 혼합 물질을 사용하면 세척물의 미세 오염 물질을 용이하게 제거할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 혼합 물질은 분쇄 과정을 거쳐 제조되고, 이 과정에서 표면적이 증가한다. 표면적의 증가로 오염 물질이 용이하게 흡착되므로 본 발명의 혼합 물질을 이용하면 세척 효과가 개선될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 혼합 물질을 나타낸 개략도이다.

도 2는 본 발명의 세척 장치를 나타낸 개략도이다.

도 3은 본 발명의 혼합 물질 제조 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시될 수 있다. 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 이러한 용어들에 대

한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 한다.

- [0015] 도 1은 본 발명의 혼합 물질을 나타낸 개략도이다.
- [0016] 도 1에 도시된 혼합 물질은 탄소나노튜브(110) 및 탄소나노튜브(110)와 혼합되는 은 나노입자(130)를 포함할 수 있다.
- [0017] 탄소나노튜브(110)는 전기 전도도가 구리와 비슷하고, 열전도율은 자연계에서 가장 뛰어난 다이아몬드와 같으며, 강도는 철강보다 100배 뛰어나다. 탄소섬유는 1%만 변형시켜도 끊어지는 반면 탄소나노튜브(110)는 15%가 변형되어도 견딜 수 있다.
- [0018] 탄소나노튜브(110)는 파이프의 형상을 가지므로 표면적이 탄소섬유에 비하여 크다. 단면적이 큰 물질은 물리적 성질에 따라 오염 물질(180)이 용이하게 흡착될 수 있으므로 탄소나노튜브(110)는 세척 용도로 사용하기에 적합하다. 또한, 탄소나노튜브(110)는 탈취 효과가 있으므로 세척과 동시에 탈취가 가능하다.
- [0019] 은 나노입자(130)는 약 50나노미터 가량의 구형 입자일 수 있다. 은 나노입자(130)는 구형의 형상을 가지므로 단면적이 커서 세척 용도로 사용하기에 적합하다. 아울러 항균성이 뛰어나 세척과 동시에 항균 기능을 제공할 수 있다.
- [0020] 탄소나노튜브(110)와 은 나노입자(130)의 혼합 물질에 의한 세척 기능을 향상시키기 위해 은 나노입자(130)는 탄소나노튜브(110)에 결합될 수 있다. 은 나노입자(130)와 탄소나노튜브(110)의 신뢰성 있는 결합을 위해 은 나노입자(130)의 직경은 탄소나노튜브(110)의 직경보다 클 수 있다.
- [0021] 탄소나노튜브(110)와 은 나노입자(130)가 결합되지 않은 상태라면 혼합 물질에서 탄소나노튜브(110)와 은 나노입자(130)는 서로 다른 구역에 치우쳐 위치할 수 있다. 본 발명에서 탄소나노튜브(110)와 은 나노입자(130)를 혼합시키는 것은 이 둘의 상승 작용을 통해 신뢰성 있는 세척 물질을 제공하기 위한 것일 수 있다. 그런데, 탄소나노튜브(110)와 은 나노입자(130)가 서로 다른 위치에 치우쳐 존재한다면 세척 성능의 향상을 기대하기 어려울 수 있다.
- [0022] 따라서, 은 나노입자(130)는 도 1과 같이 탄소나노튜브(110)에 결합되는 것이 좋다. 탄소나노튜브(110)와 은 나노입자(130)는 다양한 방식으로 결합될 수 있다.
- [0023] 일례로 탄소나노튜브(110)와 은 나노입자(130)는 밀(mill) 공정에 의해 혼합될 수 있다. 밀 공정은 볼(ball) 등으로 소정 물질을 분쇄시켜 가는 가루로 만드는 공정이다. 밀 공정은 유성 볼밀(planetary ball mill) 장치를 이용한 공정일 수 있다.
- [0024] 탄소나노튜브(110)와 은 나노입자(130)의 혼합물에 밀 공정을 적용시키면 신뢰성 있게 탄소나노튜브(110)와 은 나노입자(130)가 혼합되는 동시에 은 나노입자(130)가 탄소나노튜브(110)에 물리적으로 결합될 수 있다. 탄소나노튜브(110)는 강도가 높은 관계로 밀 공정에 의해 그 형상이 변경되지는 않는다. 밀 공정이 미세하고 강하게 이루어진다 하더라도 탄소나노튜브(110)는 여러 조각으로 쪼개지게 될 뿐이다. 그런데 은 나노입자(130)는 충격 또는 압력에 의해 형상이 변경되는 은의 특성에 따라 밀 공정에 의한 충격/압력에 의해 그 형상이 변경된다. 이러한 은 나노입자(130)의 형상 변경은 탄소나노튜브(110)와 맞물려 탄소나노튜브(110)에 결합되도록 이루어질 수 있다. 따라서, 밀 공정에 의해 은 나노입자(130)는 탄소나노튜브(110)에 신뢰성 있게 결합될 수 있다.
- [0025] 이렇게 생성된 혼합 물질은 은 나노입자(130)가 탄소나노튜브(110)에 신뢰성 있게 결합된 상태이므로 보관 과정에서 은 나노입자(130)가 탄소나노튜브(110)로부터 이탈되지 않는다. 따라서, 보관 과정에서 혼합 물질 생성시의 초기 형태를 그대로 유지하게 된다. 다시 말해서 초정밀 부품 등의 세척에 본 혼합 물질을 적용하는 경우를 가정하면, 본 혼합 물질에 의한 세척 성능은 사용 과정 또는 보관 과정에서 별다른 저하를 나타내지 않게 된다.
- [0026] 도 1에는 복수개의 탄소나노튜브(110)가 엮혀서 배치되고, 각 탄소나노튜브(110)의 일부에 은 나노입자(130)가 결합되어 있는 혼합 물질이 개시된다.
- [0027] 한편, 혼합 물질은 은 나노입자(130)와 탄소나노튜브(110)를 각각 분쇄시킨 후 분쇄된 각 결과물들을 다시 혼합하고 분쇄시켜 생성된 것일 수 있다.
- [0028] 은 나노입자(130)와 탄소나노튜브(110)의 혼합 전에 은 나노입자(130)를 평판 형태로 가공할 수 있다. 은 나노입자(130)는 구형의 형상을 갖는데 밀 공정 등을 적용하여 평판 형태로 가공하면 구형일 때와 비교하여 표면적이 넓어질 수 있다. 또한 밀 공정에 의해 표면이 굴곡지고 거칠어지게 된다. 이러한 형태의 은 나노입자(130)는 오염 물질(180)이 용이하게 흡착될 수 있는 상태를 제공한다.

- [0029] 은 나노입자(130)와 마찬가지로 탄소나노튜브(110)도 은 나노입자(130)와 탄소나노튜브(110)의 혼합 전에 밀 공정 등을 적용하여 여러 조각으로 분쇄시킬 수 있다. 여러 조각으로 분쇄된 탄소나노튜브(110)는 단면적이 증가함으로써 오염 물질(180)을 보다 용이하게 흡착할 수 있다. 또한 분쇄로 형성된 날카롭고 거친 탄소나노튜브의 단부에 은 나노입자(130)가 보다 용이하게 결합될 수 있다.
- [0030] 이와 같이 밀 공정 등에 의해 각각 분쇄된 은 나노입자(130)와 탄소나노튜브(110)를 혼합한 후 다시 밀 공정 등을 적용하여 분쇄시킴으로써 신뢰성 있는 세척력을 제공하는 혼합 물질을 생성할 수 있다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 세척 장치를 나타낸 개략도이다.
- [0032] 도 2에 도시된 세척 장치는 혼합 물질 ②와 세척 대상물(190)을 함께 수용하는 수납부(150) 및 초음파를 생성하고 수납부(150)에 수용된 혼합 물질을 향해 초음파를 방사하는 초음파 생성부(170)를 포함할 수 있다.
- [0033] 혼합 물질 ②는 탄소나노튜브(110)와 은 나노입자(130)가 결합된 것일 수 있다. 혼합 물질 ②는 도 1에서 살펴본 다양한 방식으로 형성된 것일 수 있으며, 고체 상태일 수 있다. 세척 대상물(190)에 혼합 물질 ②가 신뢰성 있게 접촉할 수 있도록 수납부(150)에는 혼합 물질 ②가 포함된 액체가 수용될 수 있다.
- [0034] 초음파 생성부(170)는 초음파를 생성하는 요소로 수납부(150)에 수용된 혼합 물질 또는 세척 대상물(190)을 향해 초음파를 방사하도록 하나 이상 설비될 수 있다.
- [0035] 초음파 생성부(170)에서 생성된 초음파에 의해 혼합 물질 ②의 은 나노입자(130) 또는 탄소나노튜브(110)가 가진되어 세척 대상물(190)에 닿으면 세척 대상물(190)의 표면에 있는 미립자 등의 미세 오염 물질(180)이 충격에 의해 떨어져 은 나노입자(130) 또는 탄소나노튜브(110)에 흡착될 수 있다.
- [0036] 또한, 세척 대상물(190)의 오염 물질(180) 제거 과정에서 은 나노입자(130)의 항균성과 탄소나노튜브(110)의 탈취성을 제공하게 된다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 혼합 물질 제조 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0038] 혼합 물질 제조 방법은 크게 a) 은 나노입자(130)를 평판 형태로 가공하는 단계(S 510) 및 b) 은 나노입자(130)와 탄소나노튜브(110)를 결합시키는 단계(S 530)를 포함할 수 있다.
- [0039] 이때, a) 단계는 은 나노입자(130)를 볼 밀(ball mill)로 쪼개서 평판 형태로 가공하는 제1 밀(ball mill) 단계(S 511), 은 나노입자(130)를 감시하는 단계(S 513) 및 은 나노입자(130)가 기설정된 평판 상태를 만족하면 b) 단계로 진행하고, 은 나노입자(130)가 기설정된 평판 상태를 만족하지 못하면 제1 밀 단계로 회귀하는 제1 판단 단계(S 515)를 포함할 수 있다.
- [0040] 제1 밀 단계(S 511)는 구형 등 입체적 형상의 은 나노입자(130)에 밀 공정을 적용하여 평판 형태로 가공하는 단계이다. 제1 밀 단계에서 평판 형태로 가공된 은 나노입자(130)는 표면적이 넓어져 미립자 등의 오염 물질(180)의 흡착이 용이해진다. 또한 탄소나노튜브(110)에 물리적으로 결합하기 용이한 상태가 된다. 구형 상태일 때 보다 판형 상태일 때 가느다란 파이프 형상의 탄소나노튜브(110)에 감합되기 용이해지기 때문이다.
- [0041] 은 나노입자(130)를 감시하는 단계(S 513)는 전자 현미경(SEM), 투사 전자 현미경(TEM) 등의 촬영 수단 또는 음파, 전파, 각종 빛을 이용한 감시 수단을 이용할 수 있다. 은 나노입자(130)의 감시는 은 나노입자(130)의 형상을 획득하는 것일 수 있다.
- [0042] 제1 판단 단계(S 515)는 은 나노입자(130)가 기설정된 평판 상태를 만족하는지 판단한다. 이때 기설정된 평판 상태는 은 나노입자(130)의 두께, 평판 형태의 은 나노입자(130)와 원래 형상의 은 나노입자(130)가 설정 구간 내에 혼재하는 비율 등을 포함할 수 있다. 이러한 판단은 영상 분석 기법 등을 적용함으로써 자동화시킬 수 있다.
- [0043] 제1 판단 단계의 판단 결과 은 나노입자(130)가 기설정된 평판 상태를 만족하면 탄소나노튜브(110)와 은 나노입자(130)를 혼합시키는 b) 단계로 진행하고, 그렇지 못하면 제1 밀 단계로 회귀하여 은 나노입자(130)에 대한 밀 공정을 다시 수행한다.
- [0044] b) 단계는 은 나노입자(130)와 탄소나노튜브(110)를 볼 밀(ball mill)로 쪼개서 결합시키는 제2 밀(ball mill) 단계(S 531), 은 나노입자(130)와 탄소나노튜브(110)의 결합 상태를 감시하는 단계(S 533) 및 결합 상태가 기설정된 결합 상태를 만족하면 은 나노입자(130)와 탄소나노튜브(110)의 혼합을 완료하고, 결합 상태가 기설정된 결합 상태를 만족하지 못하면 제2 밀 단계로 회귀하는 제2 판단 단계(S 535)를 포함할 수 있다.

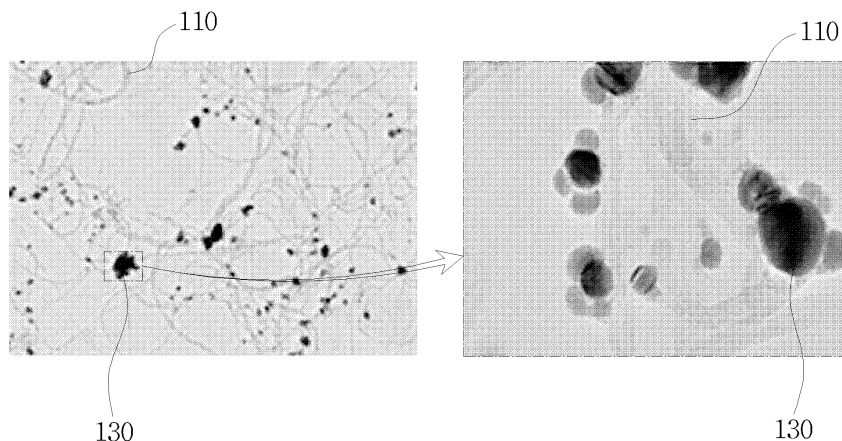
- [0045] 제2 밀 단계(S 531)는 은 나노입자(130)와 탄소나노튜브(110)에 밀 공정을 적용시킨다. 탄소나노튜브(110)는 높은 강도로 인하여 그 형상이 그대로 유지된다. 물론 볼 밀의 정도에 따라 작게 분쇄될 수는 있으나 파이프의 형상은 그대로 유지하게 된다. 그러나, 은 나노입자(130)는 밀 공정에 의해 탄소나노튜브(110)에 맞물리는 형상으로 가공되어 탄소나노튜브(110)에 물리적으로 결합한다. 이러한 결합은 고체 위해 찰흙을 올려놓고 압력을 가하면 찰흙이 고체의 형태를 따라 변형되는 것과 유사하다.
- [0046] 결합 상태를 감시하는 단계(S 533)는 전자 현미경(SEM), 투사 전자 현미경(TEM) 등의 촬영 수단 또는 음파, 전파, 각종 빛을 이용한 감시 수단을 이용할 수 있다. 결합 상태의 감시는 탄소나노튜브(110)와 은 나노입자(130)가 결합된 상태의 형상을 획득하는 것일 수 있다.
- [0047] 제2 판단 단계(S 535)는 은 나노입자(130)가 탄소나노튜브(110)의 결합 상태가 기설정된 결합 상태를 만족하는지 판단한다. 이때 기설정된 결합 상태는 탄소나노튜브(110)에 결합된 은 나노입자(130)와 탄소나노튜브(110)에 결합되지 않은 은 나노입자(130)의 설정 구간 내 분포 비율 등을 포함할 수 있다. 이러한 판단은 영상 분석 방법 등을 적용함으로써 자동화시킬 수 있다.
- [0048] 판단 결과, 결합 상태가 기설정된 결합 상태를 만족하면 혼합 물질의 제조를 완료하고, 결합 상태가 기설정된 결합 상태를 만족하지 못하면 제2 밀 단계로 회귀하여 밀 공정을 다시 수행한다.
- [0049] 이상에서 본 발명에 따른 실시예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 다음의 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

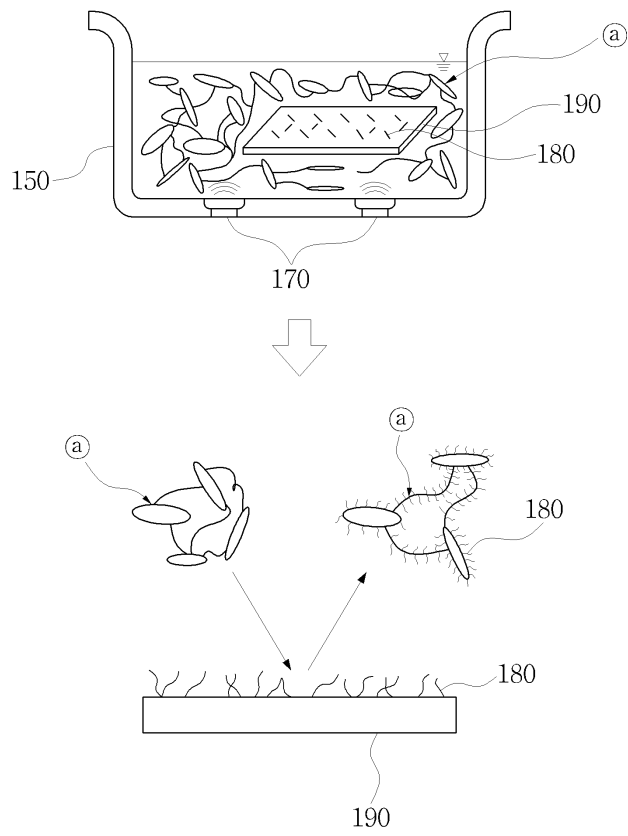
- | | | |
|--------|--------------|---------------|
| [0050] | 110...탄소나노튜브 | 130...은 나노입자 |
| | 150...수납부 | 170...초음파 생성부 |
| | 180...오염 물질 | 190...세척 대상물 |

도면

도면1



도면2



도면3

