

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2011-0104828
		(43) 공개일자 2011년09월23일
(51) Int. Cl.	B01J 19/08 (2006.01) C08J 7/18 (2006.01) B29C 59/14 (2006.01) B82B 3/00 (2006.01)	(71) 출원인 충남대학교산학협력단 대전 유성구 궁동 220 충남대학교
(21) 출원번호 10-2010-0023948		(72) 발명자 최홍기 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 127동 1306호
(22) 출원일자 2010년03월17일		최호석 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 123동 404호
심사청구일자 2010년03월17일		류옥연 대전광역시 유성구 궁동 충남대학교 기숙사 10동 203호
		(74) 대리인 특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 8 항

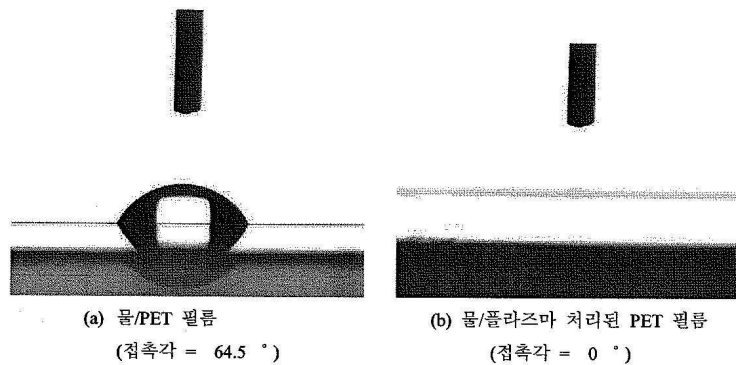
(54) 플라즈마 처리를 이용한 양친매성 소재의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 소재를 플라즈마 처리하는 단계를 포함하는 양친매성 소재의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 소재의 플라즈마 처리를 통하여 다른 표면 변형 첨가물 및 정밀반응 없이 친수성 및 친유성을 함께 갖는 양친매성 소재를 제조함으로써, 낮은 비용으로 다양한 기술분야에 적용 가능한 양친매성 소재를 제조할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

소재를 플라즈마 처리하는 단계를 포함하는 양친매성 소재의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 플라즈마 처리하는 단계의 전단계로서 소재 표면을 세척하는 단계를 더 포함하는 양친매성 소재의 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 소재 표면을 세척하는 단계는 증류수를 이용하여 초음파 세척하거나, 유기용매를 이용하여 초음파 세척하거나 또는 증류수를 이용하여 초음파 세척하고 유기용매를 이용하여 초음파 세척하는 것을 포함하는 양친매성 소재의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 소재는 고분자 수지, 탄소나노튜브, 금속 또는 이들의 혼합물인 것을 특징으로 하는 양친매성 소재의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 플라즈마 처리하는 단계는

1 내지 5,000W의 전력이 공급되는 플라즈마 반응기에 0.1 내지 100 ℓ/min의 유량으로 주입가스를 주입하며, 소재를 1 내지 30,000sec 동안 플라즈마 처리하는 것을 특징으로 하는 양친매성 소재의 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 소재는 플라즈마 반응기 내에서 1 내지 500mm/sec의 속도로 이동하는 것을 특징으로 하는 양친매성 소재의 제조방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 주입가스가 아르곤, 헬륨, 산소, 암모니아 또는 이들의 혼합물인 것을 특징으로 하는 양친매성 소재의 제조방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따라 제조된 양친매성 소재가 증류수, 다이아이오도메탄, 에틸렌 글리콜 또는 이들 모두에 대한 접촉각이 5 내지 0°인 것을 특징으로 하는 양친매성 소재.

명세서

기술분야

본 발명은 양친매성(amphiphilic) 소재의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 소재를 플라즈마 처리하

[0001]

여 친수성 및 친유성 특성을 함께 갖는 양친매성 소재를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 고분자 소재 및/또는 재료 등을 선택함에 있어 전체 성질(bulk property)과 표면 특성 모두에 적합한 소재를 찾는 것이 쉽지 않다.
- [0003] 그러므로 대부분의 경우 전체 성질을 만족하는 소재의 표면 성질을 개질하여 소재가 요구하는 고유의 성질과 표면 특성을 모두 만족시키는 것이 필요하다.
- [0004] 이에, 현재까지 고분자 소재 및/또는 재료 등에 관한 많은 연구에서 소재 본연의 물성으로 인한 문제점과 표면 개질시 발생하는 문제점을 해결하기 위해 플라즈마를 이용하여 소재를 처리하는 연구가 지속적으로 진행되어 왔다.
- [0005] 이러한 플라즈마 처리와 관련하여 산업적으로 주로 사용되는 저온 글로우 방전 플라즈마는 반도체 공정의 플라즈마 식각 및 증착, 금속이나 고분자 표면처리, 신물질 제조를 위한 전처리 공정에 주로 적용되고 있으며, 최근에는 플라즈마 기술이 환경 정화 분야로 확대되어 그 응용 분야를 넓혀가고 있다. 그 중에서 고분자 소재의 표면처리 분야가 플라즈마 기술이 사용되고 있는 대표적인 분야로 알려져 있다.
- [0006] 특히, 상기 플라즈마 처리는 고분자 소재의 소수성, 친수성, 염색성, 접착성 등을 개선하여 이들 고분자의 용도에 맞게 기능성을 향상 시킬 수 있으며, 상기 플라즈마 처리를 통해 소재의 젖음성 및 접착력을 향상 시키는 연구가 수행되고 있고, 기존의 생체 고분자 소재가 가진 한계를 보완하기 위해 플라즈마 표면처리를 응용하는 연구도 많이 진행되고 있다.
- [0007] 또한, 상기 플라즈마 처리 기술은 금속의 내마모, 내부식성 같은 단점을 해결하기 위해 TiN/C, CrN/C, AlN 등과 같은 초경 피막을 코팅하는 분야에도 응용되고 있다. 또한 금속과 고분자, 금속과 금속 그리고 고분자와 고분자 간 접착력 향상을 위해 플라즈마 전처리 공정을 통한 소재의 표면 개질을 위한 연구 또한 많이 진행되고 있다.
- [0008] 그 밖에 최근 많은 연구가 진행 중인 플라즈마 기술 관련분야로는 소재 표면의 관능화가 있다. 이는 다양한 유/무기 소재를 플라즈마에 의한 활성화 방법이나 직접적인 증착 방법에 의해 다양한 기능을 부여한 소재의 설계를 가능하게 해준다. 특히, 고분자 소재에 관능화를 통해 바이오 센서로서의 가능성을 타진하는 연구도 많이 진행되고 있다.
- [0009] 환경 분야에서는 대기 오염원으로 작용하는 NOx 및 SOx 가스를 제거하기 위한 건식 정화 공정에 적용하기 위해 많은 연구가 진행 중이다.
- [0010] 여기서, 상기 플라즈마를 이용한 소재의 표면처리방법은 다양한 가스종을 주입하여 소재의 표면을 처리할 수 있기 때문에 처리하고자 하는 소재에 따라 적절한 주입가스를 선택하여 사용할 수 있다.
- [0011] 특히, 아르곤, 헬륨 같은 불활성 가스가 플라즈마 처리를 위한 주입가스로서 주로 사용되고, 기타 다양한 가스가 혼합 가스로 사용될 수 있기 때문에 여러 가지 소재의 처리 및 소재 표면의 관능화가 가능하다.
- [0012] 더욱이, 소재의 플라즈마 처리를 위한 플라즈마 반응기는 제공되는 전기적인 에너지에 의해 주입가스를 전자, 자유 라디칼, 이온, 광전자 및 여기된 가스종으로 분해하는바, 그 중에서 자유 라디칼이나 전자는 소재 표면의 공유 결합을 파괴시킬 정도의 에너지를 가지고 소재 표면과 충돌하게 된다. 이때, 상기 소재 표면의 충돌로 인하여 그 표면에 자유 라디칼이 형성되고, 소재 표면의 활성점은 열역학적으로 보다 더 안정한 결합을 형성하기 위해 대기 중의 산소나 수분과 결합하게 된다.
- [0013] 한편, 고분자 소재 표면 개질을 통한 친수성(hydrophilicity) 및 친유성(lipophilicity)을 향상시키기 위한 연구는 그 기초연구 및 응용의 중요성으로 인하여 지난 수십 년간 널리 주목 받아왔으나, 상기 친수성 및 친유성 모두를 만족시키는 소재 개발은 이루어진 적이 없다.
- [0014] 여기서, 상기 친수성은 물과 소재와의 관계를 나타내는 것으로서 개념적으로는 물에 친화력을 갖는 화학적 성질을 의미한다. 친수성이 커질수록 표면에 대한 물 접촉각은 작아진다. 예를 들어, 물 접촉각이 5 내지 0° 바람직하게는 약 0°가 되면 표면은 초친수성으로 처리가 되었다는 것을 의미하며, 이 경우 물은 소재의 표면에 완전히 확산된다.

- [0015] 또한, 친유성은 상기 친수성의 물과 소재의 관계와 같이, 기름과 소재의 관계를 의미하는 것으로서, 초친유성을 갖는 물체의 경우 기름성분이 소재 표면에 완전히 확산되는 것을 의미한다.
- [0016] 한편, 폴리에틸렌테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate)는 대표적인 상용 고분자 소재의 하나로써 흔히 PET라고 부르며 테레프탈산과 에틸렌글리콜을 축합중합하여 얻을 수 있는 포화 폴리에스테르이다.
- [0017] 상기 PET필름 형상으로 성형이 가능하고, 절연성이 좋고, 물리/화학적으로 우수하며, 기계적 성질이 좋아 자기 테이프, 사진필름 등의 전기/전자용 제품은 물론 기어휠 등의 구조용에 이르기까지 다양하게 사용되고 있다.
- [0018] 이와 같은, PET 필름은 가볍고, 우수한 기계적 물성과 저렴한 가공비용으로 인해 다른 고분자와의 복합체나 블렌드 형태로 이용될 뿐만 아니라, 섬유로써도 만족할 만한 물성을 지니고 있으므로 자외선, 오존 처리를 통해 섬유산업에 적용되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 간단한 공정을 통하여 소재 표면의 조직을 제어하고, 그 표면에 친수성 및 친유성 특성을 함께 갖도록 하는 양친매성 소재를 제조하는 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0020] 본 발명은 소재를 플라즈마 처리하는 단계를 포함하는 양친매성 소재의 제조방법을 제공한다.
- [0021] 특정적으로, 본 발명에 따른 양친매성 소재의 제조방법에 있어서, 상기 플라즈마 처리하는 단계의 전단계로서 소재의 표면을 세척하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 의하면, 소재의 플라즈마 처리를 통하여 다른 표면 변형 첨가물 및 정밀 반응용기 없이 친수성 및 친유성을 함께 갖는 양친매성 소재를 제조함으로써, 낮은 제조비용으로 다양한 기술분야에 적용 가능한 양친매성 소재를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 표면처리하지 않은 PET 필름과 플라즈마 처리한 PET 필름의 물에 대한 접촉각 변화를 나타내는 도,
 도 2는 표면처리하지 않은 PET 필름과 플라즈마 처리한 PET 필름의 다이아이오도메탄(DI)에 대한 접촉각 변화를 나타내는 도,
 도 3은 표면처리하지 않은 PET 필름과 플라즈마 처리한 PET 필름의 에틸렌 글리콜(EG)에 대한 접촉각 변화를 나타내는 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0025] 본 발명은 소재를 플라즈마 처리하는 단계를 포함하는 양친매성 소재의 제조방법을 제공한다.
- [0026] 본 발명에 따른 양친매성 소재의 제조방법에 있어서, 상기 플라즈마 처리하는 소재는 필요에 따라, 플라즈마 처리 전단계로서 소재 표면을 세척하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명에 따른 양친매성(amphiphilic)은 친수성 및 친유성 모두를 포함하는 성질을 의미한다.
- [0028] 본 발명에 따른 친수성 또는 친유성은 물 또는 기름이 소재의 표면에 대하여 20° 이하의 접촉각을 이루게 되는 것을 의미한다.

- [0029] 상기 친수성 또는 친유성에 있어서, 물 또는 기름이 소재의 표면에 대하여 약 0°의 접촉각을 이루게 되면, 상기 물 또는 기름이 소재 표면에서 완전히 확산되는바, 특징적으로 본 발명에서는 상기 접촉각이 5 내지 0° 범위인 경우를 초친수성 또는 초친유성이라 지칭하기로 하며, 상기 소재가 초친수성 및 초친유성 특성을 동시에 갖는 경우를 초양친매성(super-amphiphilicity)이라 지칭한다.
- [0030] 본 발명에 따른 소재 표면을 세척하는 단계는 플라즈마 처리를 위한 소재의 표면에 포함된 불순물을 세척하여 소재 표면을 용이하게 플라즈마 처리할 수 있도록 하는 것으로서, 이러한 목적을 위한 소재의 표면 세척방법이라면 특별히 한정되지 않는다.
- [0031] 특정 양태로서, 상기 소재 표면을 세척하는 단계는 증류수를 이용하여 초음파 세척하거나, 유기용매를 이용하여 초음파 세척하거나 또는 증류수를 이용하여 초음파 세척한 후 유기용매를 이용하여 초음파 세척하는 것을 포함할 수 있다.
- [0032] 여기서, 유기용매는 에틸 알코올 등을 사용하는 것이 좋다.
- [0033] 이때, 상기 세척된 소재는 플라즈마 처리 전에 대기 중에 포함된 산소 및/또는 수분과의 접촉을 차단하기 위해 진공 상태로 보관하는 것이 바람직하다.
- [0034] 본 발명에 따른 소재는 산업분야에서 사용되는 통상적인 소재라면 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 고분자 수지, 탄소나노튜브, 금속 또는 이들의 혼합물인 것이 좋다.
- [0035] 여기서, 상기 고분자 수지는 당업계에서 통상적으로 사용되는 고분자수지라면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 바람직하게는 폴리에틸렌, 폴리스타이렌, 폴리할로올레핀, 폴리비닐, 폴리아크릴레이트, 폴리메타아크릴레이트, 폴리디엔, 폴리옥사이드, 폴리설파이드, 폴리에스테르, 폴리아마이드, 폴리카보네이트류 또는 이들의 혼합물; 보다 바람직하게는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 폴리스티렌(polystyrene, PS), 폴리프로필렌(polypropylene, PP), 폴리에틸렌(polyethylene, PE), 폴리메틸 메타아크릴레이트(polymethyl methacrylate, PMMA), 폴리락틱 산(polylactic acid, PLA), 폴리비닐 클로라이드(polyvinyl chloride, PVC), 폴리비닐리덴 플루오라이드(polyvinylidene fluoride, PVDF), 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 또는 이들의 혼합물인 것이 좋다.
- [0036] 특징적으로, 상기 고분자 수지인 소재로서 PET(polyethylene terephthalate)를 사용하는 것을 추천한다.
- [0037] 본 발명에 따른 플라즈마 처리는 소재의 표면을 플라즈마 처리하기 위한 처리방법이라면 특별히 한정되지 않지만, 상온플라즈마 또는 저온플라즈마를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0038] 또한, 본 발명에 따른 플라즈마 처리는 처리시간, 전력량, 플라즈마 처리하고자 하는 소재의 이동속도, 주입가스(플라즈마 가스)의 종류 및 유속 등의 변화에 따라 처리되는 소재 표면에 친수성 및 친유성, 특징적으로 초친수성 및 초친유성을 함께 갖는 양친매성 소재를 제조할 수 있다.
- [0039] 이때, 상기 소재의 이동속도는 플라즈마 반응기 내에서 소재가 이동하는 속도를 의미하는 것이다.
- [0040] 특히, 상기 소재의 이동은 특정한 방향이 중요한 것이 아니라, 플라즈마가 발생하는 위치, 예를 들면 플라즈마 방전이 발생하는 위치가 고정될 경우, 상기 플라즈마 소재의 표면에 골고루 플라즈마를 제공하기 위해 소재의 각 표면이 플라즈마가 발생하는 위치를 통과하도록 하기 위함이다.
- [0041] 특정 양태로서, 본 발명에 따른 플라즈마 처리를 위해 사용 가능한 플라즈마 처리장치는 직류 또는 교류 방식을 모두 포함하며, 10^{-8} 내지 1000토르(torr)의 넓은 압력 범위에서 조작 가능하고, 플라즈마 발생시 주입가스의 온도가 300 °C 이상 상승하지 않는 장치를 포함한다.
- [0042] 여기서, 상기 주입가스는 소재, 예를 들면 고분자 수지, 탄소나노튜브, 금속 또는 이들의 혼합물로 이루어진 소재의 종류에 따라 선택적으로 변경 가능하지만, 바람직하게는 아르곤, 헬륨, 산소, 암모니아 또는 이들의 혼합물을 사용하는 것이 좋다.
- [0043] 본 발명에 따른 플라즈마 처리단계는 1 내지 5,000W의 전력이 공급되는 플라즈마 반응기에 0.1 내지 100 l/min의 유량으로 주입가스를 주입하며, 소재를 1 내지 30,000sec 동안 플라즈마 처리하는 것을 포함한다.
- [0044] 추가적으로, 상기 플라즈마 처리단계에서 처리되는 소재는 1 내지 500mm/sec의 속도로 이동할 수 있다.
- [0045] 또한, 소재의 플라즈마 처리를 위해서 사용하는 플라즈마 반응기는 플라즈마를 용이하게 발생시킬 수 있는 반응기라면 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 처리시간과 처리속도 및 플라즈마 처리시 시편 홀더와 글로우 방

전(glow discharge) 사이의 높이 조절이 가능한 평판형 장치를 포함하도록 구성되는 것이 좋다.

- [0046] 진술한 플라즈마 처리를 통해 제조된 양친매성 소재, 예를 들면 PET 소재의 표면 물 접촉각은 20° 이하, 바람직하게는 10° 내지 5°, 보다 바람직하게는 약 0°이 될 수 있다.
- [0047] 또한, 플라즈마 처리를 통해 제조된 양친매성 소재, 예를 들면 PET 소재 표면의 에틸렌 글리콜 접촉각은 20° 이하, 바람직하게는 10° 이하, 보다 바람직하게는 5 내지 0°, 특히 바람직하게는 약 0°이 될 수 있다.
- [0048] 여기서, 플라즈마 처리된 소재에 대한 접촉각의 측정시 다이아이오도메탄(Diiodomethane, DI)을 사용할 경우, 그 접촉각은 20° 이하, 바람직하게는 10° 내지 5°, 보다 바람직하게는 약 0°이 될 수 있다.
- [0049] 특정적으로, 본 발명에 따른 플라즈마 처리를 통해 제조된 양친매성 소재의 접촉각이 5 내지 0° 범위인 경우, 특정적으로 초양친매성 소재라 지칭할 수 있다.

- [0050] 이하에서 실시예를 통하여 본 발명을 구체적으로 설명하기로 한다. 그러나 하기의 실시예는 오로지 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로 이들 실시예에 의해 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다.

[0051] <실시예 1>

[0052] 소재의 세척

- [0053] 소재로서 3cm×3cm 크기로 자른 PET 필름[SH40-188, SK Chemical, 대한민국]을 2차 증류수에 넣은 후 초음파 세척기[US/B3510E-DTH, Branson, 미국]로 10분간 초음파 세척하였다.
- [0054] 그 다음, 세척된 PET 필름을 에틸 알코올에 넣은 후 초음파 세척기로 1분간 초음파 세척하였다.
- [0055] 그 다음, 세척 후 PET 필름 표면에 남아 있는 세척액을 제거하기 위해 진공 오븐[Model HST 501VS, 한백에스티, 대한민국] 내에서 1시간 동안 건조시켰다.
- [0056] 그 다음 건조된 필름이 대기 중의 산소 및/또는 수분과 접촉하는 것을 방지하기 위해 상기 진공 오븐 안에서 감압하에 보관하였다.

[0057] <실시예 2>

[0058] 소재의 플라즈마 처리

- [0059] 상기 실시예 1에 따라 세척된PET 필름을 대기압 플라즈마 장치[Model EPPs 2000, 창조엔지니어링, 대한민국]의 시료 고정대에 올려놓은 후 글로방전(glow discharge)의 하단부에 위치시켰다.
- [0060] 그 다음, 디지털 센서를 이용해 200W의 전력 및 20 mm/sec 처리 속도를 정해준 후 아르곤(Ar) 주입가스를 처리하고자 하는 유속(8LPM)으로 흘려주면서, 40분 동안 플라즈마 처리하였다.

[0061] <실시예 3>

- [0062] 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하되, 소재로서 PET 필름[SH40-188, SK Chemical, 대한민국] 대신 탄소나노튜브(CNT) 페이스트로 캐스팅(casting)된 유리판을 사용하였다.
- [0063] 이때, 상기 탄소나노튜브 페이스트로 캐스팅(casting)된 유리판은, 탄소나노튜브 파우더 2.5g 을 아이소프로필 알콜 200ml에 넣은 후 상온에서 초음파를 이용하여1시간 동안 교반하여 만든 혼합물을 에틸셀룰로즈 0.5g을 터피니올(terpineol) 50ml에 60 °C 에서 용해시킨 용액과 혼합한 후, 120 °C에서 1시간 동안 교반한 다음 이를 캐스팅 장치[CKSP-2000, C.K.T. Trading Co., 대한민국]에서 30mm/sec의 속도로 유리판 위에 캐스팅한 뒤 100℃에서 약 2시간 동안 건조시켜 제조하였다.

[0064] <실시예 4>

- [0065] 실시예 2와 동일한 방법으로 실시하되, 실시예 1에 따라 세척된 PET 필름 대신 실시예 3에 따라 제조된 탄소나노튜브(CNT) 페이스트로 캐스팅(casting)된 유리판을 사용하였다.
- [0066] 플라즈마 처리 조건은 200W의 전력 및 20 mm/sec 처리 속도를 정해진 후 아르곤(Ar) 주입가스를 처리하고자 하는 유속(5LPM)으로 흘려주면서, 5분 동안 플라즈마 처리하였다.
- [0067] <실험>
- [0068] 플라즈마 처리되지 않은 PET 필름 및 실시예 2에 따라 플라즈마 처리된 PET 필름과 플라즈마 처리되지 않은 탄소나노튜브 페이스트로 캐스팅된 유리판 및 실시예 4에 따라 플라즈마 처리된 탄소나노튜브 페이스트로 캐스팅된 유리판을 FACE MANUAL CONTACT ANGLE METER [DSA 100, Kruss, 독일]를 이용해 접촉각을 측정하였다.
- [0069] 이때, 상기 접촉각은 마이크로 실린지[P200, Gilson, France]를 이용하여 2 ~ 4 μ L의 프로브(probe) 방울을 소재(PET 필름, 탄소나노튜브 페이스트로 캐스팅된 유리판) 위에 떨어뜨린 후 1~10 초 사이에서 접촉각을 측정하였으며, 시료인 각 소재 당 10번 측정된 접촉각의 평균을 측정하였다.
- [0070] 여기서, 플라즈마 처리된 소재 및 플라즈마 처리되지 않은 소재에 떨어뜨린 방울은 증류수(Distilled water, DW), 다이아이오도메탄(Diiodomethane, DI), 에틸렌 글리콜(Ethylene glycol, EG)이다.
- [0071] 그 결과를 표 1과 도 1내지 도 3의 사진으로 나타냈다.

표 1

양친매성 PET 및 CNT glass 소재의 접촉각

Samples	접촉각(°)		
	DW	DI	EG
처리전 PET 필름	64.5	36.2	25.4
실시예 2	0	0	0
처리전 CNT glass	78.7	35.4	62.9
실시예 4	0	0	0

[0072]

[0073] 상기 표 1의 DW는 증류수(Distilled water)이고,

[0074] DI는 다이아이오도메탄(Diiodomethane)이고,

[0075] EG는 에틸렌 글리콜(Ethylene glycol) 이다.

[0076] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 증류수, 다이아이오도메탄 및 에틸렌 글리콜에 대한 플라즈마 처리된 PET 및 탄소나노튜브 페이스트로 캐스팅된 유리판의 접촉각은 0° 인 것으로 나타났으며,

[0077] 특히, 도 1 내지 도 3의 (a) 및 (b)는 플라즈마 처리되지 않은 PET 및 플라즈마 처리된 PET에서의 접촉각을 도시하였다.

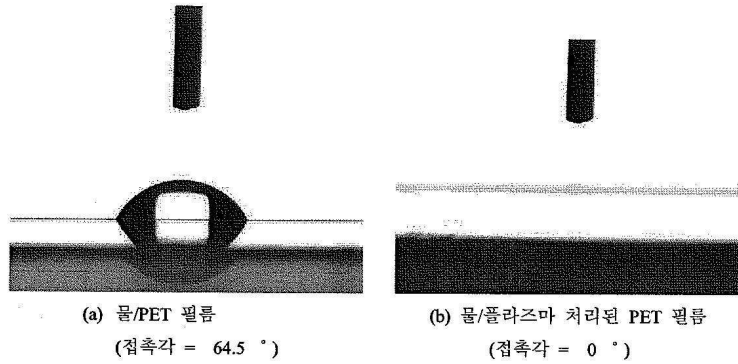
[0078] 표 1과 도 1 내지 도 3의 (a) 및 (b)의 결과로부터 실시예 2 및 실시예 4에 따라 제조된 소재 표면이 초친수성 및 초친유성 특성을 함께 갖는 초양친매성을 나타냄을 알 수 있었다.

[0079]

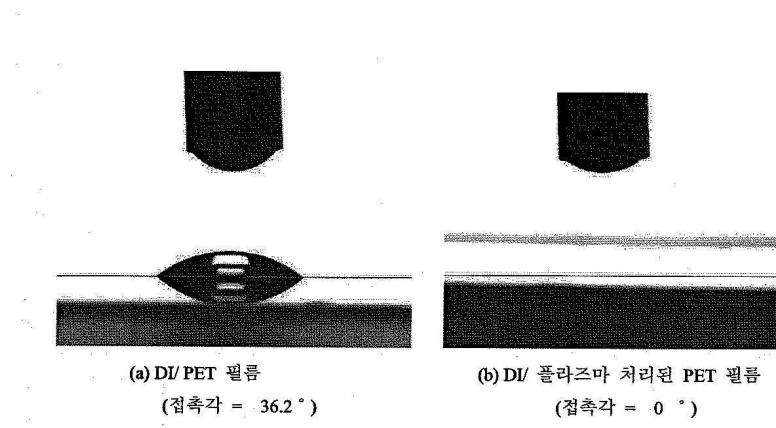
이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

도면1



도면2



도면3

