(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 8 월 17 일 (17.08.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/138716 A1

(51) 국제특허분류:
C08J 3/20 (2006.01) *C08L 83/04* (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01) *C08G 77/04* (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01) *C07F 7/08* (2006.01)
C08K 3/00 (2006.01) *A61L 29/06* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/001138

(22) 국제출원일: 2017 년 2 월 2 일 (02.02.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0015702 2016 년 2 월 11 일 (11.02.2016) KR
10-2016-0015711 2016 년 2 월 11 일 (11.02.2016) KR
10-2016-0015841 2016 년 2 월 11 일 (11.02.2016) KR
10-2017-0013674 2017 년 1 월 31 일 (31.01.2017) KR
10-2017-0013677 2017 년 1 월 31 일 (31.01.2017) KR
10-2017-0013679 2017 년 1 월 31 일 (31.01.2017) KR

(71) 출원인: **주식회사 아폴론 (APOLLON CO., LTD.)** [KR/KR]; 21984 인천시 연수구 송도과학로 32, M 동 1804 호, Incheon (KR).

(72) 발명자: **김종정 (KIM, Jong Jeong)**; 22001 인천시 연수구 컨벤시아대로 42 번길 8, 101 동 1104 호, Incheon (KR). **전용한 (CHUN, Yong Han)**; 21982 인천시 연수구 송도과학로 27 번길 55, 104 동 3004 호, Incheon (KR).

(74) 대리인: **옥세열 (OAK, Saeyeol)**; 06158 서울시 강남구 테헤란로 443, 15 층(삼성동, 애플트리타워), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

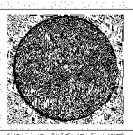
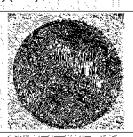
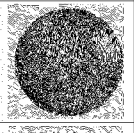
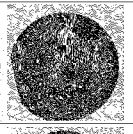
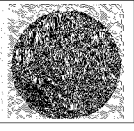
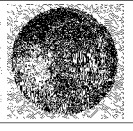
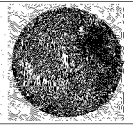
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: COMPOSITION FOR CATHETER AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) **발명의 명칭** : 카테터용 조성물 및 그의 제조 방법

AA BB CC DD

	E. coil 3일(2016/02/29)(×1)			570nm 흡광도 측정값			평균값	P 값
0%				0.294	0.263	0.351	**0.303**	**0.218**
1%				0.349	0.264	0.364	**0.326**	
2%				0.233	0.231	0.293	**0.252**	
5%				0.240	0.315	0.342	**0.299**	

AA ... *E. coli* in 3 days (2016/02/29)(x1)
BB ... 570 nm absorbance measurement value
CC ... Average value
DD ... P value

(57) **Abstract**: The present invention relates to a composition for use in producing a Foley catheter which is inserted into a human body, and a production method therefor. The composition for a Foley catheter is formed of a material in which a carbon nanotube polymer (CNT polymer), in which carbon nanotubes are combined with zinc oxides (ZnO), is mixed with silicone, wherein the carbon nanotube polymer is mixed in the amount of 1.0 to 2.2 parts by weight per 100 parts by weight of silicone.

(57) **요약서**: 본 발명은 인체 내에 삽입되는 폴리 카테터를 제조하기 위해 사용되는 조성물 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 폴리 카테터용 조성물은 탄소나노튜브와 징크옥사이드(ZnO)가 결합된 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)가 실리콘에 배합된 소재로 구성되며, 탄소나노튜브 중합체는 실리콘 100 중량부 대비 1.0 내지 2.2 중량부로 배합된다.

WO 2017/138716 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 카테터용 조성물 및 그의 제조 방법

기술분야

[1] 본 발명은 생체 내에 삽입되는 폴리 카테터를 제조하기 위한 조성물에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로 뇌졸증과 같은 대뇌질환이나 척추손상 등에 의해 일어나는 전신 또는 하반신 마비환자는 고령인구의 증가와 교통사고 또는 산업재해의 급증 등의 원인에 의해 해마다 증가되고 있는 실정이다.

[3] 위와 같은 환자에서 필연적으로 방광 마비가 동반되는데, 방광마비에 대한 치료는 환자의 예후에 전적으로 좌우하게 되며, 이러한 환자에 대한 치료법으로 폴리 카테터(Foley Catheter)를 방광 내에 유지시켜 소변을 외부로 배출하게 된다.

[4] 폴리 카테터는 튜브형 카테터 본체의 말단 부분에 폴리(Foley)를 접합시켜, 외부로부터 유입되는 유체에 의해 폴리가 팽창되어 풍선(Ballon) 형상을 가지도록 함으로써, 카테터가 방광내에 유지되도록 한다.

[5] 종래의 항생 카테터의 경우, 실리콘 재질의 폴리 카테터에 항생 약품 또는 물질을 도포하여 세균의 침입을 억제하여 왔다. 이는 초기에 항생제로 인해 항생효과가 발생하나, 도뇨관의 특성상 요로에 2~3일 이상을 삽관하고 있어 생물막 생성(biofilm forming)이 필연적으로 발생하게 된다.

[6] 이와 같은 생물막의 생성으로 인해 폴리 카테터의 항생 효과가 떨어지거나 사라져, 요로감염과 같은 합병증이 발생하게 되며, 이를 위한 처치가 수반되어 입원기간이 길어지는 문제점이 있다.

[7] 또한, 종래의 폴리 카테터는 표면에 도포한 항생 약품 또는 물질이 항시 체결 내에 유치되기 때문에 이로 인한 요로감염, 결석형성 등으로 전체환자의 약40%에서 신부전이 초래되어 이러한 환자의 가장 큰 사망원인이 되었다.

[8] 한편, 위와 같은 항생 카테터의 문제점을 해결하고자 카테터에 금, 은 또는 은나노 등과 같은 항균 물질을 코팅한 제품들이 있으나, 일정 기간이상 사용하는 경우 코팅된 항균 물질이 박리되어 항균성이 감소되는 문제가 있었다.

[9] 상기한 종래 기술의 문제점 및 과제에 대한 인식은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이 아니므로 이러한 인식을 기반으로 선행기술들과 대비한 본 발명의 진보성을 판단하여서는 아니 됨을 밝혀둔다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[10] 본 발명은 향상된 항균성을 가지며 장기간의 사용에도 항균성이 유지될 수 있도록 하는 폴리 카테터를 제조하기 위한 조성물 및 그의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[11] 본 발명의 일실시예에 따른 인체 내에 삽입되는 폴리 카테터를 제조하기 위해 사용되는 조성물은, 탄소나노튜브와 징크옥사이드(ZnO)가 결합된 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)가 실리콘에 배합된 소재로 구성되며, 상기 탄소나노튜브 중합체는 실리콘 100 중량부 대비 1.0 내지 2.2 중량부로 배합된다.

[12] 본 발명의 일실시예에 따른 카테터 폴리용 조성물은, 외부로부터 유입되는 유체에 의해 팽창 가능하도록 카테터 본체에 접합되는 카테터용 폴리를 제조하기 위해 사용되며, 탄소나노튜브와 징크옥사이드(ZnO)가 결합된 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)가 실리콘에 배합된 소재로 구성되거, 상기 탄소나노튜브 중합체는 실리콘 100 중량부 대비 4.0 내지 13.2 중량부로 배합된다.

[13] 본 발명의 일실시예에 따른 폴리 카테터용 조성물 제조 방법은, 분산된 탄소나노튜브와 징크옥사이드(ZnO)를 실리콘에 복합 처방하여 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)가 실리콘에 배합된 소재를 구성한다.

발명의 효과

[14] 본 발명의 일실시예에 따르면, 탄소나노튜브와 징크옥사이드(ZnO)가 결합된 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)가 실리콘에 배합된 소재로 카테터 본체와 카테터용 폴리를 구성함으로써, 별도의 항생 물질의 도포 또는 코팅 없이 세균 감염의 근원인 생물막의 형성을 억제할 수 있다.

[15] 또한, 탄소나노튜브 중합체가 가진 생체전위효과 유도를 폴리에 균일하게 유지하여 폴리에 협착하는 세균을 무활동성으로 변이시켜 항세균성을 유지할 수 있는 효과를 지니고 있다.

[16] 또한, 본 발명에 따른 카테터용 폴리는 항생물질의 내성과 같은 부작용이 없고, 탄소나노튜브 중합체가 가지고 있는 정전량에 따라 그 수명이 정해지는 특성과 탄소나노튜브의 특성인 높은 열전도로 인하여, 인체 삽입 과정에서 환자의 거부감을 최소화 하고 추가적인 교체 비용의 절감과 감염에 따른 의료비용증가를 막아주는 효과를 가지고 있다.

[17] 상기한 본 발명의 효과는 본 발명에 따른 다양한 효과 중 하나일 뿐이며, 본 발명은 실시예 적용방식에 따라 다양한 형태로 실현될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[18] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 폴리 카테터의 구성을 나타내는 사시도이다.

[19] 도 2는 도 1에 도시된 폴리 카테터의 단면 구성에 대한 일예를 나타내는 단면도이다.

[20] 도 3 내지 도 8은 폴리 카테터와 카테터용 폴리를 구성하는 소재의 생물막 형성 억제 효과에 대한 실험 결과들을 나타내는 도면들이다.

[21] 도 9는 폴리 카테터와 카테터용 폴리를 구성하는 소재의 인체 삽입시 이물감 감소 효과를 설명하기 위한 실험 결과를 나타내는 도면이다.

[22] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 카테터용 폴리의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[23] 도 11은 본 발명에 따른 카테터용 폴리의 구성에 대한 일실시예를 보다 상세히 나타내는 도면이다.

[24] 도 12 내지 도 16은 도 11에 도시된 카테터용 폴리의 단면 구성에 대한 예들을 나타내는 단면도들이다.

발명의 실시를 위한 형태

[25] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 폴리 카테터, 카테터용 폴리 및 그들의 제조 또는 형성 방법들에 관하여 상세히 설명한다.

[26] 본 발명의 상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련된 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해질 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다. 또한, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[27] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 폴리 카테터의 구성을 사시도로 도시한 것이며, 도 2는 폴리 카테터의 단면 구성에 대한 일예를 도시한 것으로 도 1에 도시된 B-B선에 따른 횡단면도를 나타낸 것이다.

[28] 본 발명의 일실시예에 따른 카테터는 환자의 방광 내의 소변을 배출하기 위한 요도 카테터(Urine catheter)일 수 있으며, 카테터 본체의 일측에 소변유입구와 풍선 형태의 팽창 가능한 폴리가 설치되고, 카테터 본체의 중심에 위치한 주관이 본체의 타측에 위치한 소변배출부와 연통되어 환자의 방광 내의 소변을 배출하는 구조를 갖는 폴리(Foley) 카테터일 수 있다.

[29] 다만, 본 발명의 일실시예에 따른 카테터 및 카테터용 폴리는 상기한 바와 같은 요도 카테터 이외에, 심혈관 카테터 등 다양한 카테터에 적용될 수도 있다.

[30] 도 1 및 도 2를 참조하면, 폴리 카테터는 튜브형 관체인 카테터 본체(100)와, 외부로부터 유입되는 유체에 의해 팽창 가능하도록 카테터 본체(100)에 접합되는 카테터용 폴리(200)를 포함하여 구성될 수 있다.

[31] 보다 구체적으로, 카테터 본체(100)는 일단(50)이 막혀 있고, 소변이 이동하는 소변통로(110)와 유체가 이동하는 유체통로(120, 121)가 내부에 각각 형성되어 있을 수 있다.

[32] 또한, 소변유입구(11)는 카테터 본체(100)의 소변통로(110)와 연결되어 형성되며, 유체유출구(21)는 카테터 본체(100)의 유체통로(120, 121)와 연결될 수 있다.

[33] 도 2에서는, 카테터 본체(100)에 하나의 소변통로(110)와 두 개의 유체통로들(120, 121)이 형성된 것을 예로 들어 본 발명의 일실시예에 따른 카테터 및 카테터용 폴리를 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다.

[34] 예를 들어, 카테터 본체(100)에 하나의 유체통로가 형성되어 있을 수도 있으며, 도 1에 도시된 바와 같은 투 웨이(Two-Way) 방식의 카테터가 아닌 쓰리 웨이(Three-Way)의 방식의 카테터의 경우 소변통로(110)와는 별도로 약품이 투입되기 위한 약품통로(미도시)가 추가로 구비될 수 있다.

[35] 상기한 바와 같은 유체통로(120, 121)는 각각 유체유출구(21)와 연결되어, 유체유입부(23)를 통해 외부로부터 유입되는 유체가 유체통로(120, 121) 및 유체유출구(21)를 통해 카테터용 폴리(200)가 접합된 부분까지 전달되도록 할 수 있다.

[36] 여기서, 상기 유체는 공기 등과 같은 기체이거나 또는 식염수 등과 같은 액체일 수 있다.

[37] 카테터용 폴리(200)는 유체가 유입됨에 따라 신축 또는 팽창이 가능한 소재로 구성되며, 카테터 본체(100)에 형성된 유체유출구(21)를 감싸면서 카테터 본체(100)에 접합될 수 있다.

[38] 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명의 일실시예에 따른 폴리 카테터 및 카테터용 폴리는, 실리콘에 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)가 배합된 소재로 구성되어, 별도의 항생 물질의 도포 또는 코팅 없이 세균 감염의 근원인 생물막의 형성을 억제할 수 있다.

[39] 탄소나노튜브(carbon nanotube, CNT)는 탄소원자가 만드는 원통형의 결정으로 직경 2~20nm(1nm는 1/1,000,000m), 길이는 수백~수천nm로 이루어진다. 탄소나노튜브에서 탄소원자 하나는 주위에 다른 탄소원자 3개와 sp2결합을 하여 육각형 벌집무늬를 형성하며, 이 튜브의 직경이 대략 수 나노미터(nanometer, nm) 정도로 극히 작기 때문에 나노튜브라고 부르게 되었다.

[40] 또한, 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)는 탄소나노튜브(CNT)와 징크옥사이드(ZnO)가 결합된 중합체이며, 탄소나노튜브(CNT)와 징크옥사이드(ZnO)가 서로 동일한 비율로 중합되거나, 또는 징크옥사이드(ZnO)가 탄소나노튜브(CNT) 보다 높은 비율로 중합될 수 있으며, 필요에 따라 그 반대의 경우도 가능할 수 있다.

[41] 본 발명의 일실시예에 따른 카테터를 구성하는 카테터 본체(100)는 실리콘 100 중량부 대비 탄소나노튜브 중합체 1.0 내지 2.2 중량부로 배합된 소재로 구성될 수 있으나, 상기 배합비율은 카테터의 기능성에 따라 변동 가능할 수 있다.

[42] 본 발명에 따르면, 카테터 본체(100)의 구성물인 탄소나노튜브 중합체는 삽관된 인체 내 전위에 반응하여 일정한 정전용량을 가지게 됨으로써, 이러한 정전용량은 인체에는 무해하나 세균과 생물막에는 치명적인 정전효과(Galvanic effect)를 가지게 되어 생물막 형성을 최소화 할 수 있도록 하며, 탄소나노튜브의 특성인 높은 Thermal Conductivity로 인하여 인체 삽입 과정에서 해당자의 거부감을 최소화할 수 있다.

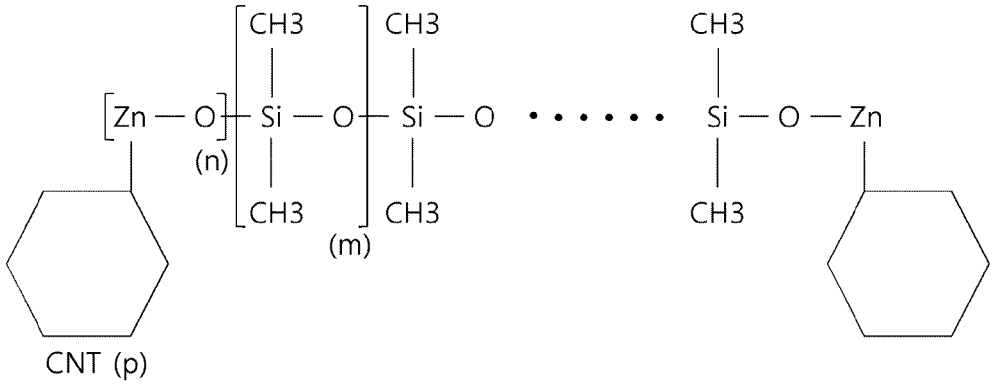
[43] 또한, 기존 항생 물질을 도포 또는 코팅한 카테터의 경우 생물막 형성과 세균 감염으로 인해 1주 이상 사용이 불가하나, 본 발명에 따른 폴리 카테터는 상기한

바와 같은 효과를 가지는 탄소나노튜브 중합체(CNT ploymer)가 실리콘에 내첨됨에 따라 최소 4~5주의 사용연한을 가지게 될 수 있다.

[44] 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 탄소나노튜브(CNT)는 다중벽 탄소나노튜브(Multi-Walled Carbon Nanotube, MWNT)일 수 있으며, 이는 다중벽 탄소나노튜브(MWNT)가 고체 상태에서의 사용에 장점이 있으며 가격 측면에서 상용화 가능성이 높기 때문이다.

[45] 상기한 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 폴리 카테터와 카테터용 폴리는 각각 아래의 화학식 1과 같이 탄소나노튜브(CNT)와 징크옥사이드(ZnO)가 결합된 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)가 실리콘에 배합된 소재로 구성될 수 있다.

[46] [화학식1]



[47] 상기 화학식 1에서 m, n, p는 실리콘, 징크옥사이드(ZnO), 탄소나노튜브(CNT)의 분자수를 각각 나타내는 것으로, m은 50 내지 300, n은 7 내지 30, p는 10 내지 50의 범위를 가질 수 있으나, 본 발명은 이에 한정하지 않는다.

[48] 한편, 카테터와 카테터용 폴리에 있어서, 상기 m, n, p는 서로 상이하게 설정될 수 있다.

[49] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 카테터를 구성하기 위한 카테터 본체(100)와 카테터용 폴리(200)는 각각, 탄소나노튜브(CNT)와 징크옥사이드(ZnO)가 결합된 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)와 실리콘이 일정 비율로 배합된 젤상의 소재를 압출하여 튜브형의 관체로 형성된 것일 수 있다.

[50] 여기서, 상기 소재는 화학기상증착법(CVD composite)을 이용하여 분산된 탄소나노튜브(CNT)와 징크옥사이드(ZnO)를 실리콘에 복합 처방하여 구성될 수 있으며, 예를 들어, 1,000,000 Pa의 압력 및 50℃의 온도 조건에서 약 30분의 분산공정을 통해 제조될 수 있다.

[51] 그에 따라, 탄소나노튜브(CNT)와 징크옥사이드(ZnO)로 이루어진 탄소나노튜브 중합체가 실리콘에 균일하에 내첨될 수 있으며, 그에 따라 해당 소재로 제조된 카테터 및 카테터용 폴리는 위치에 관계없이 균일한 항균력을 가질 수 있다.

[52] 이하, 도 3 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 폴리 카테터와 카테터용 폴리를 구성하는 소재의 생물막 형성 억제 효과에 대해 설명하기로 한다.

[53] 도 3 내지 도 5는 상기한 바와 같은 소재로 구성된 카테터 절편에 요로감염 주요 균인 E. Coli.(Escherichia Coli.)을 각각 3일, 5일, 7일 동안 배양시킨 후, CV(Crystal Violet) 방법을 이용해 생물막의 형성 정도를 실험한 결과이다.

[54] 도 3을 참조하면, E. Coli.(Escherichia Coli.)을 3일 동안 배양시킨 후, 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 0%인 경우에는 흡광도의 평균값이 0.303으로 측정되었고, 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 1%인 경우에는 흡광도의 평균값이 0.326으로 측정되었으며, 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 2%인 경우에는 흡광도의 평균값이 0.252로 측정되었고, 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 3%인 경우에는 흡광도의 평균값이 0.299로 측정되었다.

[55] 도 4를 참조하면, E. Coli.(Escherichia Coli.)을 5일 동안 배양시킨 후, 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 0%인 경우에는 흡광도의 평균값이 0.362로 측정되었고, 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 1%인 경우에는 흡광도의 평균값이 0.380으로 측정되었으며, 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 2%인 경우에는 흡광도의 평균값이 0.356로 측정되었고, 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 3%인 경우에는 흡광도의 평균값이 0.448로 측정되었다.

[56] 도 5를 참조하면, E. Coli.(Escherichia Coli.)을 7일 동안 배양시킨 후, 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 0%인 경우에는 흡광도의 평균값이 0.486으로 측정되었고, 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 1%인 경우에는 흡광도의 평균값이 0.425로 측정되었으며, 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 2%인 경우에는 흡광도의 평균값이 0.407로 측정되었고, 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 3%인 경우에는 흡광도의 평균값이 0.413으로 측정되었다.

[57] 도 6은 상기한 실험결과들을 실험물질별로 나타낸 그래프이며, 도 7은 상기한 실험결과들을 배양시간에 따라 나타낸 그래프이다.

[58] 도 3 내지 도 6에 도시된 실험결과에 따르면, 실리콘과 탄소나노튜브(CNT)가 배합된 소재의 경우(징크옥사이드(ZnO) 0%) 시간이 지남에 따라 흡광도의 평균값이 급격하게 높아지며, 그에 따라 생물막의 형성이 증가됨을 알 수 있다.

[59] 한편, 실리콘과 탄소나노튜브(CNT)에 징크옥사이드(ZnO)가 1% 배합된 소재의 경우, 실리콘과 탄소나노튜브(CNT)가 배합된 소재의 경우(징크옥사이드(ZnO) 0%) 보다 흡광도의 평균값이 완만하게 증가하여, 그에 따라 생물막의 형성이 다소 억제됨을 알 수 있다.

[60] 또한, 실리콘과 탄소나노튜브(CNT)에 징크옥사이드(ZnO)가 2% 배합된 소재의 경우, 실리콘과 탄소나노튜브(CNT)가 배합된 소재(징크옥사이드(ZnO) 0%) 및 징크옥사이드(ZnO)가 1% 배합된 소재의 경우 보다 흡광도의 평균값이 전반적으로 낮게 되어, 그에 따라 요로감염 주요 균인 E. Coli.(Escherichia Coli.)에 대한 생물막 형성 억제 효과가 명확하게 나타남을 알 수 있다.

[61] 그리고, 실리콘과 탄소나노튜브(CNT)에 징크옥사이드(ZnO)가 5% 배합된 소재의 경우, 7일 배양시 흡광도의 평균값이 오히려 이전보다 낮아져, 장기간 사용에 따른 생물막 형성 억제 효과가 나타남을 알 수 있다.

[62] 상기한 실험결과들을 기초로 판단할 때, 실리콘과 탄소나노튜브(CNT)에 징크옥사이드(ZnO)가 약 2% 배합된 소재로 카테터 및 카테터용 폴리를 구성하는 경우, 요로감염 주요 균인 E. Coli.(Escherichia Coli.)에 대한 생물막 형성 억제 효과를 안정적으로 달성할 수 있다.

[63] 도 8은 징크옥사이드(ZnO)의 배합비율이 1%인 소재에 E. Coli.(Escherichia Coli.)을 7일 동안 배양시킨 후, 실험결과를 전자현미경(Scanning Electron Microscope, SEM)으로 촬영한 것이다.

[64] 도 8을 참조하면, 7일 배양 후에도 E. Coli. 균이 서로 뭉치거나 하여 생물막을 형성하지 않는 것을 알 수 있다.

[65] 또한, 아래의 표 1에 나타난 실험결과들을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 카테터 및 카테터용 폴리를 구성하는 소재는, 상기 E. Coli. 균 이외에, 포도상구균, 폐렴균, 대장균 및 녹농균에 대해서도 99.9% 이상의 살균감소율과 정균감소율을 가짐을 알 수 있다.

[66] [표1]

NO	포도상구균 (CFU / ㎖)		증식값(F)	살균감소율 (%)	정균감소율 (%)	시 료 명
	접종초기	24 hours				
1	3.1E+04	1.7E+06	55	-	-	SD BLANK
2		1.0E+01		99.97%	99.99%	
3		1.0E+01		99.97%	99.99%	ZnO 15

NO	폐렴균 (CFU / ㎖)		증식값(F)	살균감소율 (%)	정균감소율 (%)	시 료 명
	접종초기	24 hours				
1	2.2E+04	3.0E+06	136	-	-	SD BLANK
2		1.0E+01		99.95%	99.99%	
3		1.0E+01		99.95%	99.99%	ZnO 15

NO	대장균 (CFU / ㎖)		증식값(F)	살균감소율 (%)	정균감소율 (%)	시 료 명
	접종초기	24 hours				
1	2.1E+04	1.8E+06	86	-	-	SD BLANK
2		1.0E+01		99.95%	99.99%	
3		1.0E+01		99.95%	99.99%	ZnO 15

NO	녹농균 (CFU / ㎖)		증식값(F)	살균감소율 (%)	정균감소율 (%)	시 료 명
	접종초기	24 hours				
1	1.2E+04	1.8E+06	150	-	-	SD BLANK
2		1.0E+01		99.92%	99.99%	
3		1.0E+01		99.92%	99.99%	ZnO 15

[67] 한편, 상기한 바와 같이 구성된 카테터 및 카테터용 폴리는, 탄소나노튜브의 특성인 높은 열전도로 인하여 인체 삽입 과정에서 환자의 거부감을 최소화할 수 있다.

[68] 도 9는 폴리 카테터와 카테터용 폴리를 구성하는 소재의 인체 삽입시 이물감 감소 효과를 설명하기 위한 실험 결과를 나타낸 것으로, 도 9의 (a)는 탄소나노튜브가 혼합되지 않은 실리콘으로 구성된 카테터의 열전도 사진이며, 도 9의 (b)는 탄소나노튜브가 내재화된 실리콘으로 구성된 카테터의 열전도 사진이다.

[69] 도 9의 (a) 및 (b)를 참조하면, 탄소나노튜브가 내재화된 실리콘으로 구성된 카테터의 경우가 높은 열전도에 의해 온도의 분포가 고르게 나타남을 알 수 있다.

[70] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 카테터용 폴리의 구성 및 동작을 설명하기 위해 도시한 것으로, 도시된 구성들 중 도 1 내지 도 9를 참조하여 설명한 것과 동일한 것에 대한 설명은 이하 생략하기로 한다.

[71] 도 10을 참조하면, 폴리 카테터 중 방광 내에 삽입되는 일단(50)에 인접하도록 소변유입구(11)와 카테터용 폴리(200)가 카테터 본체(100)에 형성되어 있다.

[72] 카테터용 폴리(200)는 카테터의 타측에 설치되는 유체유입부(23)로부터 유체(예를 들어, 공기 또는 식염수)가 유입되면 확장되어 풍선의 형태를 가질 수 있다.

[73] 예를 들어, 주사기 등에 유체를 미리 주입하고, 유체유입부(23)의 말단인 유입공(22)에 주사기 바늘을 끼워 놓고, 주사기를 압축시키는 방식으로 유체가 유입될 수 있다.

[74] 카테터 본체(100)의 일단(50)에 인접하도록 형성된 카테터용 폴리(200)가 방광 내에 삽입된 상태에서, 유체유입부(23)로부터 유체통로(120, 121) 및 유체유출구(21)를 통해 유체가 카테터용 폴리(200) 내로 유입됨에 따라, 카테터용 폴리(200)가 풍선 모양으로 부풀어올라 방광목(60)에 걸쳐져 카테터를 방광 내에 고정시키게 된다.

[75] 한편, 카테터 본체(100)의 단면의 중심부에는 소변유입구(11)와 연결된 소변통로(110)가 형성되어 있으며, 소변통로(110)의 말단에는 소변배출부(13)가 형성될다.

[76] 예를 들어, 요도 내에서 발생하는 소변은 요도 내에 위치하는 소변유입구(11)를 통해 소변통로(110)로 유입된 후, 요도 밖에 위치하는 소변배출부(13)의 말단인 배출공(12)을 통해 배출될 수 있다.

[77] 도 11은 본 발명에 따른 카테터용 폴리의 구성에 대한 일실시예를 보다 상세히 도시한 것으로, 도 1 및 도 11에 도시된 폴리 카테터 중 카테터용 폴리(200)가 접합되어 있는 부분을 확대하여 나타낸 것이다.

[78] 도 11을 참조하면, 카테터용 폴리(200)의 양 끝단에 카테터 본체(100)와 접합되기 위한 접합면들(210, 211)이 형성되어 있으며, 카테터 본체(100)에 카테터용 폴리(200)를 형성시키는 과정에서 접착제를 이용하여 접합면들(210, 211)을 카테터 본체(100)에 접착시킬 수 있다.

[79] 이하, 본 발명의 일실시예에 따른 폴리 카테터 제조 방법 및 카테터용 폴리의 형성 방법에 대해 도 11을 참조하여 설명하기로 한다.

[80] 먼저, 상기한 바와 같이 탄소나노튜브와 징크옥사이드(ZnO)가 결합된 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)가 실리콘에 배합된 소재를 튜브형 관체로 압출하여 카테터 본체(100)를 생성한다.

[81] 또한, 탄소나노튜브와 징크옥사이드(ZnO)가 결합된 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)가 실리콘에 배합된 소재를 튜브형 관체로 압출 또는 사출하여 카테터용 폴리(200)를 생성한다.

[82] 여기서, 카테터 본체(100)를 생성하기 위한 소재의 탄소나노튜브, 징크옥사이드(ZnO) 또는 탄소나노튜브 중합체의 배합비율과, 카테터용 폴리(200)를 생성하기 위한 소재의 탄소나노튜브, 징크옥사이드(ZnO) 또는 탄소나노튜브 중합체의 배합비율이 상이할 수 있다.

[83] 예를 들어, 카테터용 폴리(200)가 외부로부터 유입되는 유체에 의해 팽창되면 표면적이 증가하게 되고, 그에 따라 단위면적당 탄소나노튜브 중합체의 분포가 감소하여 항균력이 떨어질 수 있다.

[84] 위와 같이, 카테터용 폴리(200)가 팽창하여 항균력이 떨어지면, 카테터 본체(100)에서는 생물막의 형성이 억제되더라도, 항균력이 떨어진 카테터용 폴리(200)에서 생물막이 형성되어 세균 감염의 원인이 될 수 있다.

[85] 본 발명의 일실시예에 따르면, 카테터용 폴리(200)의 탄소나노튜브 중합체 배합 비율은 카테터 본체(100)의 탄소나노튜브 중합체 배합 비율보다 높은 것이 바람직하며, 그에 따라 카테터용 폴리(200)가 팽창하더라도 단위면적당 탄소나노튜브 중합체의 분포가 카테터 본체(100)와 동일 또는 유사한 범위를 가져 폴리 카테터의 위치에 관계없이 균일한 항균력을 유지할 수 있다.

[86] 카테터용 폴리(200)가 팽창하여 표면적이 약 4배 내지 6배 증가한다고 가정하면, 상기한 바와 같이 카테터 본체(100)가 실리콘 100 중량부 대비 탄소나노튜브 중합체 1.0 내지 2.2 중량부로 배합된 소재로 구성될 때, 카테터용 폴리(200)는 표면적의 증가량에 비례하여 실리콘 100 중량부 대비 탄소나노튜브 중합체 4.0 내지 13.2 중량부로 배합된 소재로 구성될 수 있다.

[87] 한편, 카테터용 폴리(200)의 경우, 상기 화학식 1에서 n과 m의 값이, 카테터용 폴리(200)의 팽창 시 표면적 증가량에 비례하도록 증가되는 것이 바람직할 수 있다.

[88] 카테터 본체(100)와 카테터용 폴리(200)가 준비된 후에, 카테터용 폴리(200)의 접합면들(210, 211)을 카테터 본체(100)에 접착시키고, 카테터 본체(100)의 일단에 소변유입구(11)가 구비된 팁(tip)을 형성시켜 폴리 카테터를 제조할 수 있다.

[89] 본 발명의 일실시예에 따른 폴리 카테터 제조 방법 및 카테터용 폴리의 형성 방법은 상기에서 설명한 단계들 이외에 건조 단계 등과 같은 추가적인 단계들을 더 포함할 수 있으며, 이하에서 설명할 추가적인 구성을 위한 별도의 단계들이 더 추가될 수도 있다.

[90] 도 12 내지 도 16은 도 11에 도시된 카테터용 폴리의 단면 구성에 대한 예들을 단면도들로 도시한 것이다.

[91] 도 12는 도 11에 도시된 C-C선에 따른 횡단면도를 나타낸 것으로, 소변통로(110)와 유체통로(120, 121)가 구비된 카테터 본체(100)를 카테터용 폴리(200)가 감싸고 있는 구조를 가질 수 있다.

[92] 여기서, 상기한 바와 같이 카테터용 폴리(200)가 카테터 본체(100) 보다 탄소나노튜브 중합체의 배합비율이 높은 소재를 사용하여 제조된 경우, 도 12에 도시된 카테터 본체(100)와 카테터용 폴리(200) 사이에 전위차가 없어질 때까지 전류가 흐를 수 있다.

[93] 이는, 징크옥사이드(ZnO)가 높은 전위를 만들어, 서로 접하는 부분에서 카테터용 폴리(200)로부터 카테터 본체(100)로 전류가 흐르게 되는 것으로서,

카테터 본체(100)와 카테터용 폴리(200) 사이에 전위차가 없어지게 되면 카테터용 폴리(200)가 팽창하는 경우 정전용량이 낮아져 항균력이 감소하게 될 수 있다.

[94] 위와 같이 카테터용 폴리(200)로부터 카테터 본체(100)로 전류가 흐르는 것을 방지하기 위하여, 도 13에 도시된 바와 같이 카테터 본체(100)와 카테터용 폴리(200) 사이에 절연층(900)이 형성될 수 있다.

[95] 상기 절연층(900)은 절연층은 공기층 또는 멸균 가스층(예를 들어, EO 가스) 등의 기체로 구성되거나, 또는 고농도의 탄소나노튜브 코팅층으로 구성될 수 있다.

[96] 상기 절연층(900)에 의해 카테터용 폴리(200)로부터 카테터 본체(100)로 전류가 흐르는 것이 방지됨으로써, 탄소나노튜브 중합체 배합 비율의 차이에 따른 전위차가 유지될 수 있으며, 그로 인해 카테터용 폴리(200)의 팽창 시에도 카테터 본체(100)와 동일 또는 유사한 범위에서 항균력이 유지될 수 있다.

[97] 도 13에 도시된 바와 같이 카테터 본체(100)와 카테터용 폴리(200) 사이에 절연층(900)이 형성되도록, 카테터용 폴리(200)의 형성 과정에서 카테터 본체(100)와 카테터용 폴리(200) 사이에 공기층이 주입되도록 하거나 또는 카테터 본체(100)의 외면에 EO 가스 처리 또는 고농도의 탄소나노튜브 코팅 처리를 하는 단계가 추가될 수 있다.

[98] 도 14는 도 11에 도시된 D-D선에 따른 횡단면도를 나타낸 것으로, 카테터용 폴리(200)가 카테터 본체(100)에 접합되는 접합면(210) 부분의 단면 구조를 도시한 것이다.

[99] 도 14를 참조하면, 카테터용 폴리(200)가 카테터 본체(100)에 접합되는 접합면(210)에 절연막(1000)이 형성될 수 있다.

[100] 이는, 카테터용 폴리(200)의 접합면(210)을 카테터 본체(100)에 접합시키기 위해 사용되는 접착제가 도전성을 가지는 경우, 탄소나노튜브 중합체 배합 비율의 차이에 따른 전위차에 의해 접합면(210)을 통해 카테터용 폴리(200)로부터 카테터 본체(100)로 전류가 흐를 수 있으므로, 절연막(1000)을 이용하여 전류의 흐름을 차단하기 위한 것이다.

[101] 예를 들어, 절연막(1000)은 탄소나노튜브 절연막으로서, 고농도의 탄소나노튜브를 접합면(210)에 코팅하여 형성될 수 있으며, 카테터용 폴리(200)가 팽창되는 경우 표면적의 증가로 인해 자연스럽게 해체될 수도 있다.

[102] 도 14에 도시된 바와 같은 절연막(1000)은 심혈관용 카테터에 대해서도 적용되는 것이 바람직하다.

[103] 도 15는 도 11에 도시된 E-E선에 따른 횡단면도를 나타낸 것으로, 유체유출구(21)가 형성된 부분의 단면 구조를 도시한 것이다.

[104] 도 15를 참조하면, 카테터 본체(100)에 형성된 두 개의 유체통로들(120, 121)과 연통하도록 각각에 대응되는 위치에 유체 유출구들(21a, 21b)이 형성되어 있을 수 있다.

[105] 그에 따라, 외부로부터 유입된 유체는 카테터 본체(100)의 유체통로들(120, 121)을 통해 이동한 후, 유체 유출구들(21a, 21b)을 통해 카테터용 폴리(200)로 유출되어 카테터용 폴리(200)를 유체의 압력에 의해 팽창시킨다.

[106] 도 16은 카테터용 폴리(200)가 팽창된 상태를 나타내기 위해 도시한 단면도이다.

[107] 도 16을 참조하면, 상기한 바와 같이 팽창 시 표면적 증가비율에 비례하도록 카테터용 폴리(200)의 탄소나노튜브 중합체 배합 비율을 카테터 본체(100)의 탄소나노튜브 중합체 배합 비율보다 크게 함으로써, 팽창 시에도 카테터용 폴리(200)의 정전용량이 카테터 본체(100)와 동일 또는 유사하게 유지되어 폴리 카테터의 향균력이 균일하도록 할 수 있다.

[108] 도면 상에 별도로 도시하지는 않았으나, 본 발명에 따른 카테터 또는 카테터용 폴리의 종류나 기능에 따라 상기 제조방법에 따른 단계들은 추가되거나 축소될 수 있다.

[109] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안 될 것이다.

청구범위

[청구항 1] 인체 내에 삽입되는 폴리 카테터를 제조하기 위해 사용되는 조성물에 있어서,
탄소나노튜브와 징크옥사이드(ZnO)가 결합된 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)가 실리콘에 배합된 소재로 구성되며, 상기 탄소나노튜브 중합체는 실리콘 100 중량부 대비 1.0 내지 2.2 중량부로 배합되는 폴리 카테터용 조성물.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 탄소나노튜브는
다중벽 탄소나노튜브(Multi-Walled Carbon Nanotube, MWNT)인 폴리 카테터용 조성물.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
분산된 탄소나노튜브와 징크옥사이드(ZnO)가 실리콘에 복합 처방되어 구성되는 폴리 카테터용 조성물.

[청구항 4] 외부로부터 유입되는 유체에 의해 팽창 가능하도록 카테터 본체에 접합되는 카테터용 폴리를 제조하기 위해 사용되는 조성물에 있어서,
탄소나노튜브와 징크옥사이드(ZnO)가 결합된 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)가 실리콘에 배합된 소재로 구성되며, 상기 탄소나노튜브 중합체는 실리콘 100 중량부 대비 4.0 내지 13.2 중량부로 배합되는 카테터 폴리용 조성물.

[청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 탄소나노튜브는
다중벽 탄소나노튜브(Multi-Walled Carbon Nanotube, MWNT)인 카테터 폴리용 조성물.

[청구항 6] 제4항에 있어서,
분산된 탄소나노튜브와 징크옥사이드(ZnO)가 실리콘에 복합 처방되어 구성되는 카테터 폴리용 조성물.

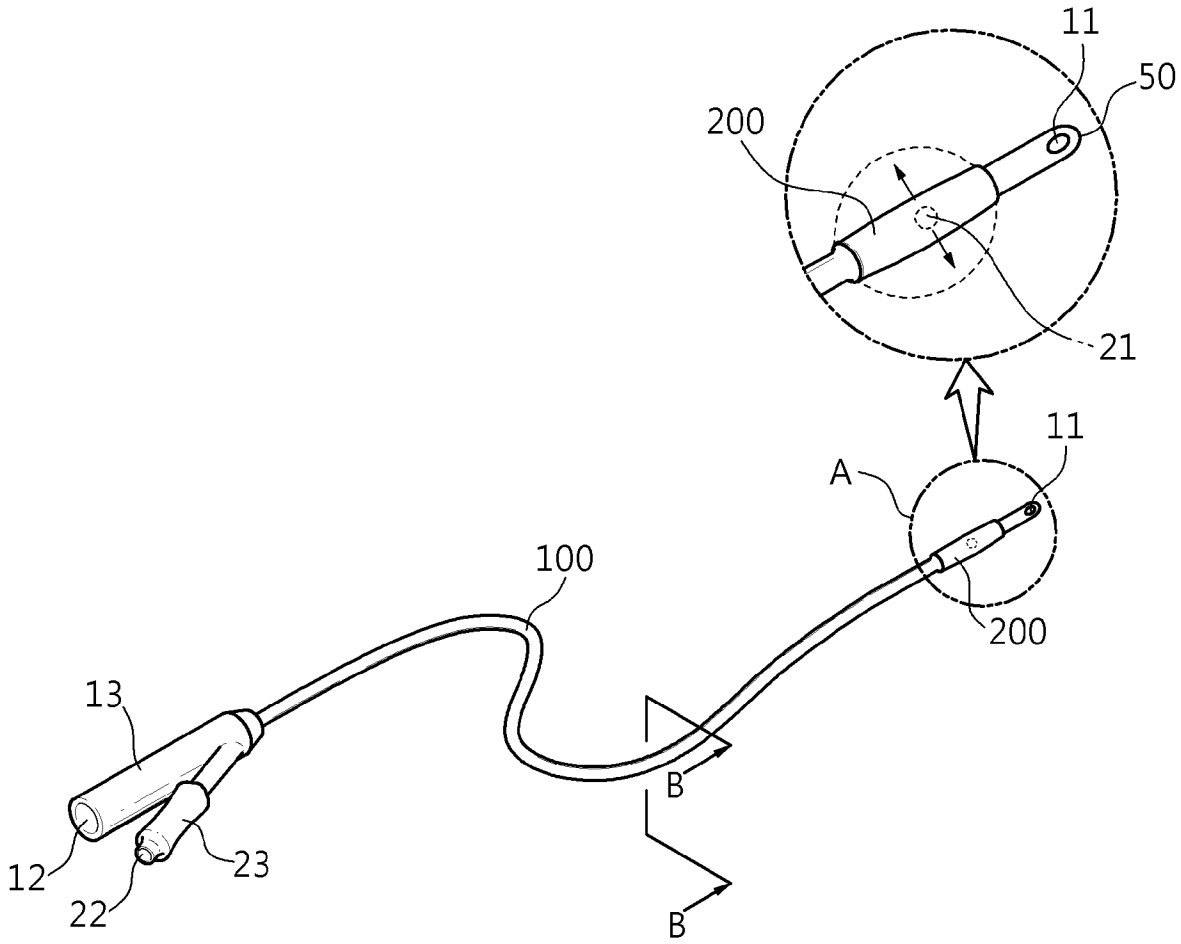
[청구항 7] 폴리 카테터에 사용되는 조성물을 제조하는 방법에 있어서,
분산된 탄소나노튜브와 징크옥사이드(ZnO)를 실리콘에 복합 처방하여 탄소나노튜브 중합체(CNT Polymer)가 실리콘에 배합된 소재를 구성하는 폴리 카테터용 조성물 제조 방법.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
카테터용 폴리에 사용되는 경우, 상기 탄소나노튜브 중합체는 실리콘 100 중량부 대비 4.0 내지 13.2 중량부로 배합되는 폴리 카테터용 조성물 제조 방법.

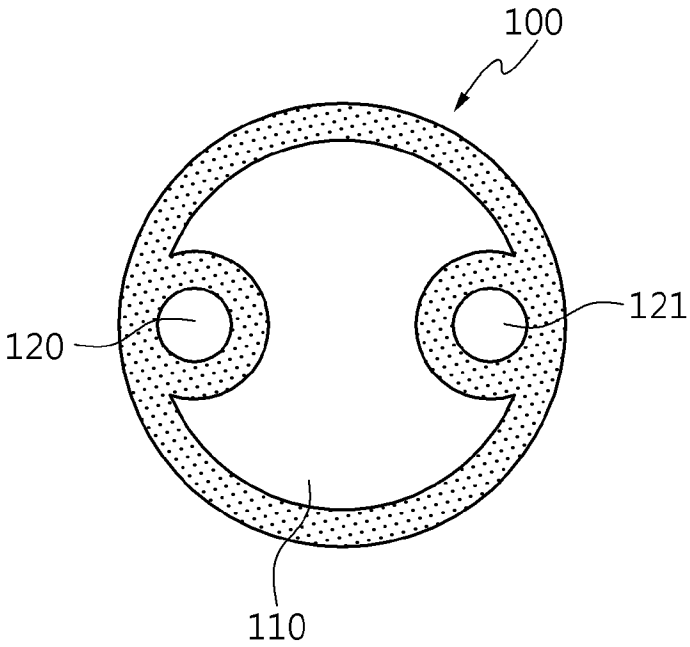
[청구항 9] 제7항에 있어서,
카테터 본체에 사용되는 경우, 상기 탄소나노튜브 중합체는 실리콘 100 중량부 대비 1.0 내지 2.2 중량부로 배합되는 폴리 카테터용 조성물 제조 방법.

[청구항 10] 제7항에 있어서, 상기 탄소나노튜브는
다중벽 탄소나노튜브(Multi-Walled Carbon Nanotube, MWNT)인 폴리
카테터용 조성물.

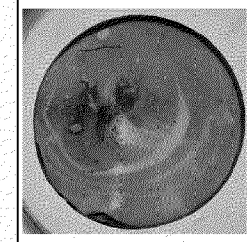
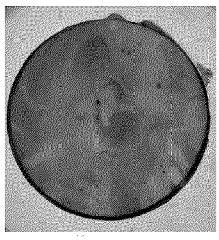
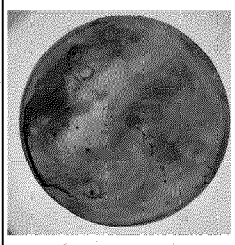
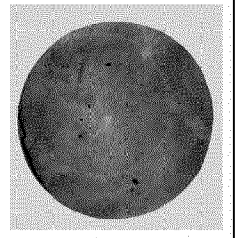
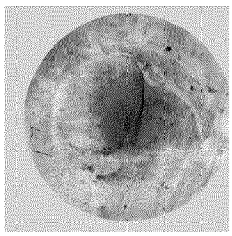
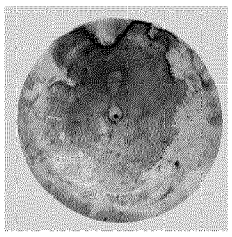
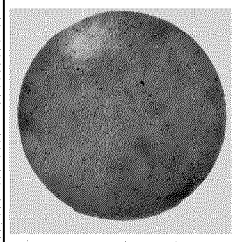
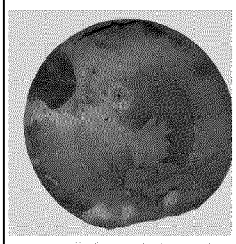
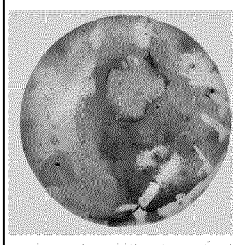
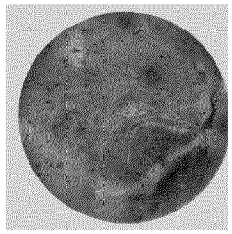
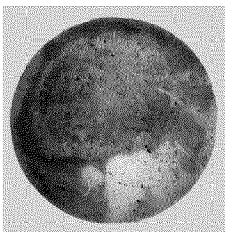
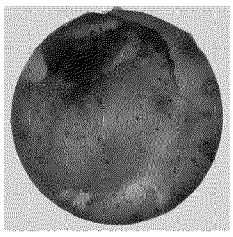
[도1]



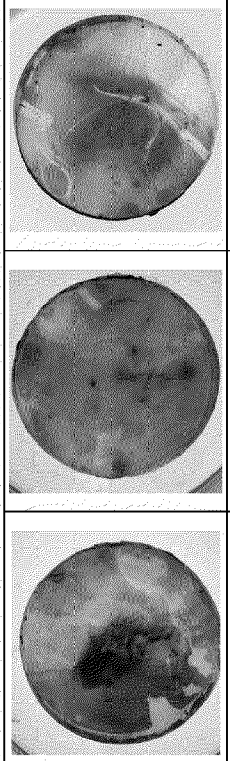
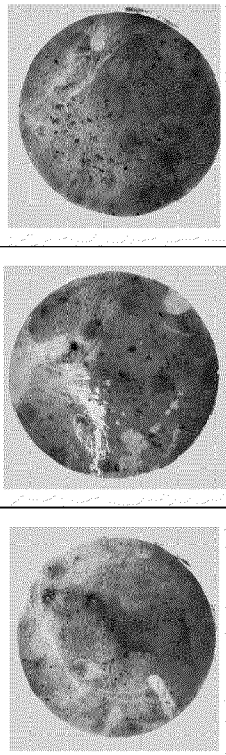
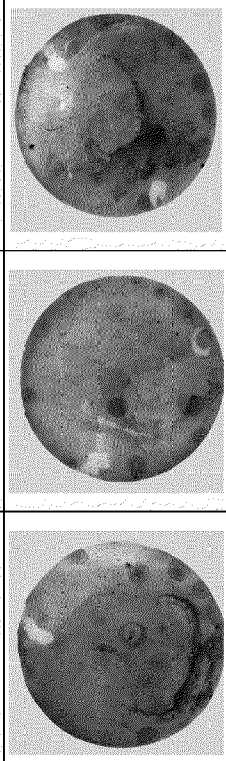
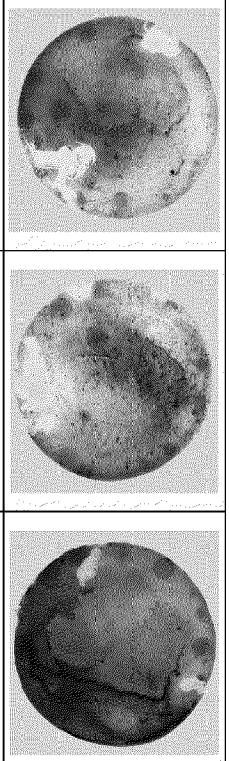
[도2]



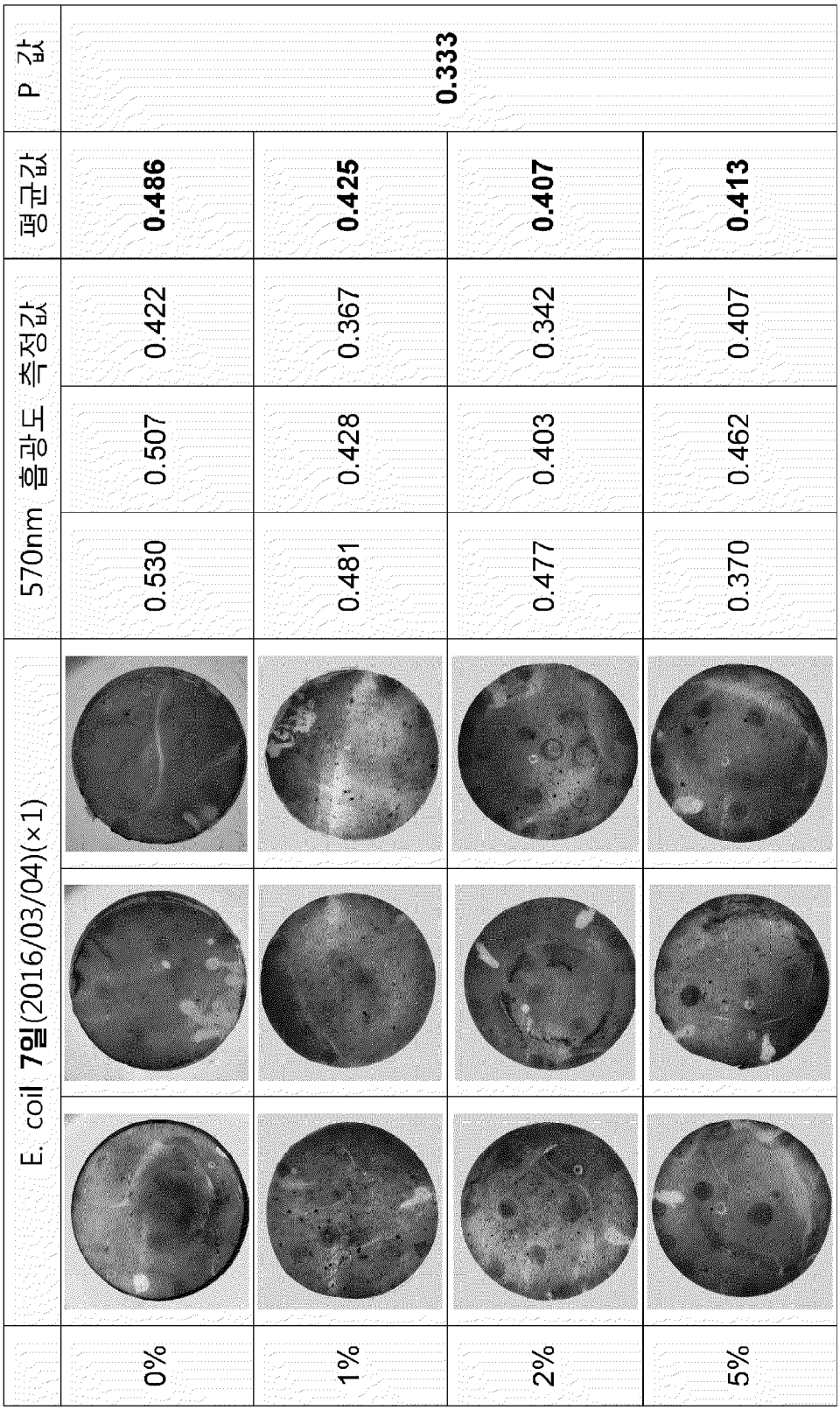
[도3]

	E. coil **3일**(2016/02/29)(×1)	570nm 흡광도 측정값		평균값	P 값
0%		0.294	0.351	**0.303**	**0.218**
		0.263			
					
1%		0.349	0.364	**0.326**	
		0.264			
					
2%		0.233	0.293	**0.252**	
		0.231			
					
5%		0.240	0.342	**0.299**	
		0.315			
					

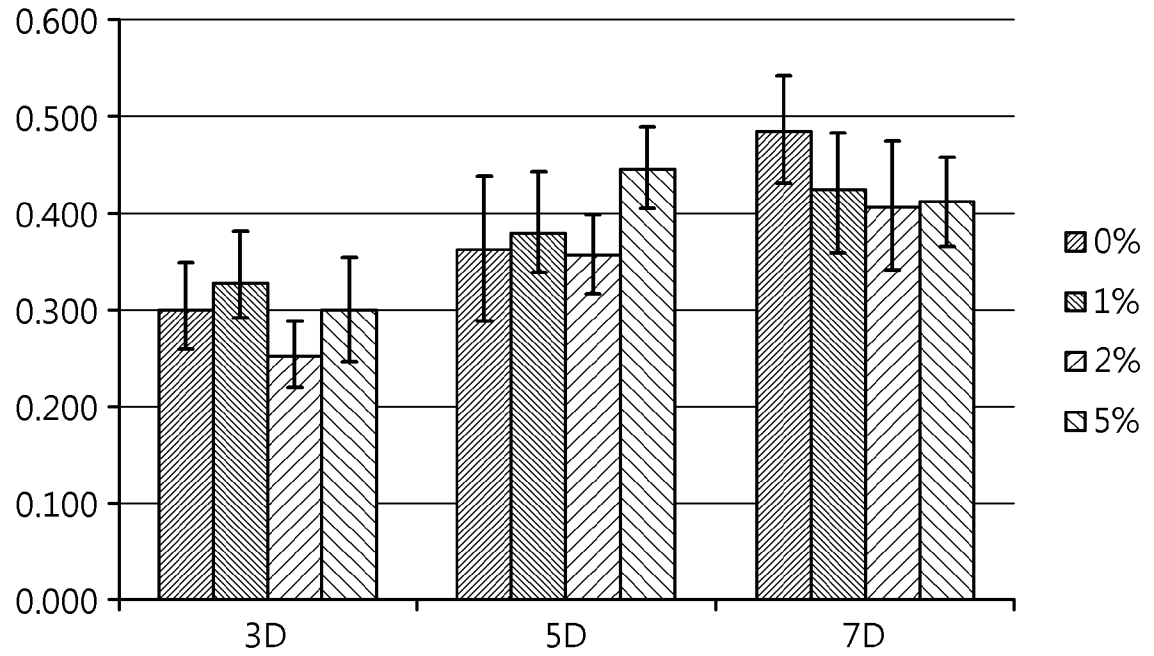
[도4]

	E. coil **5일**(2016/03/02)(×1)	570nm 흡광도 측정값		평균값	P 값
0%		0.393	0.274	0.418	**0.362**	**0.218**
1%		0.416	0.306	0.417	**0.380**	
2%		0.368	0.310	0.390	**0.356**	
5%		0.492	0.445	0.407	**0.448**	

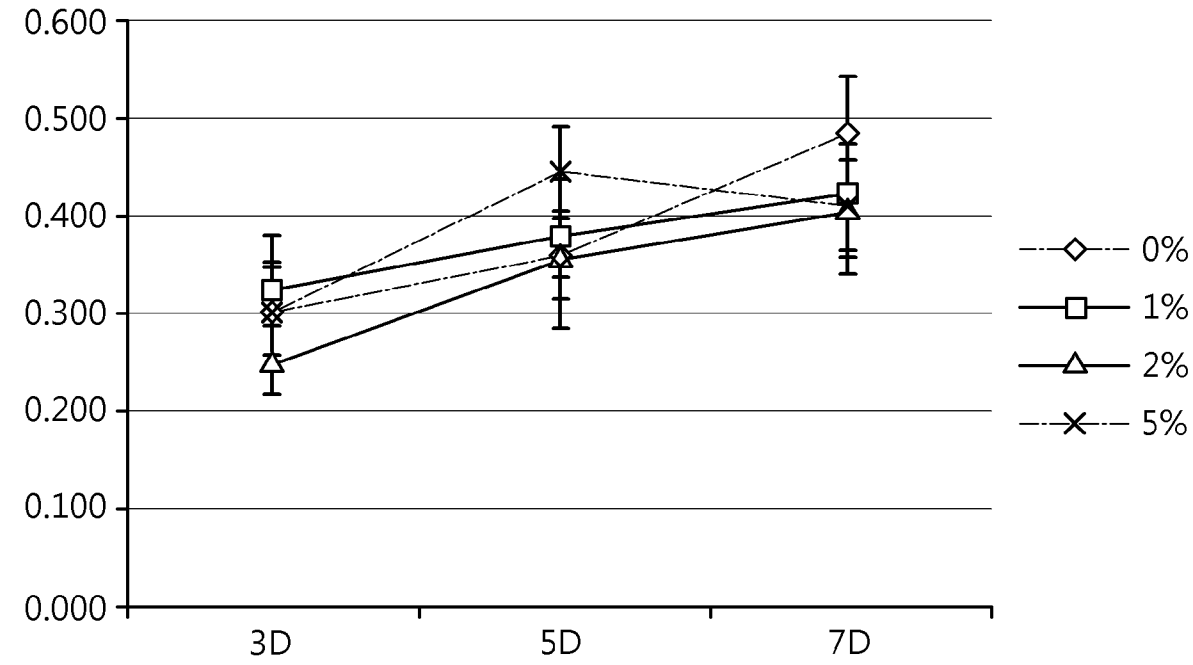
[도5]


E. coil 7일(2016/03/04)(×1)
570nm 흡광도 측정값
평균값
P 값
0%
0.530
0.507
0.422
0.486
1%
0.481
0.428
0.367
0.425
2%
0.477
0.403
0.342
0.407
5%
0.370
0.462
0.407
0.413
0.333

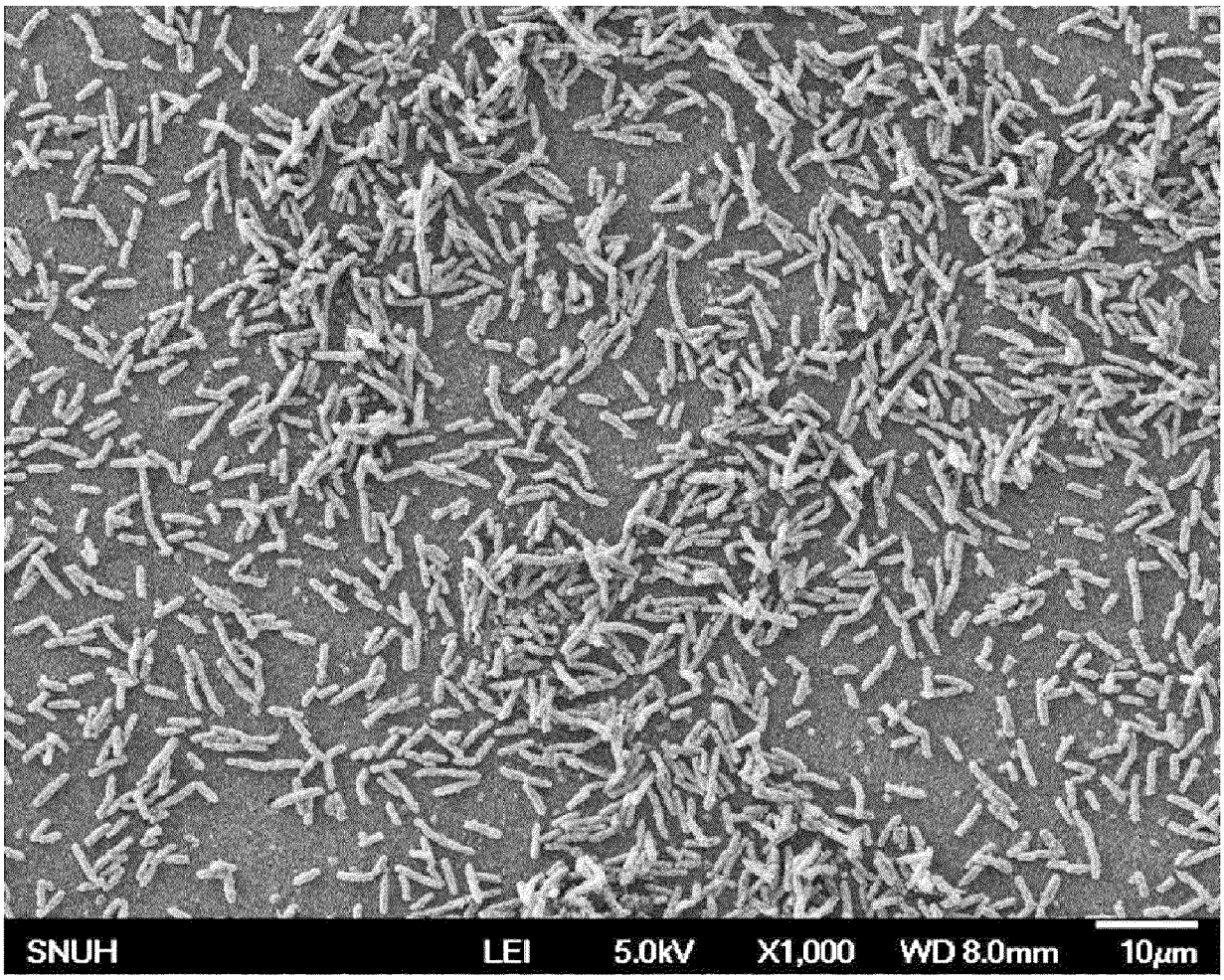
[도6]


0.600
0.500
0.400
0.300
0.200
0.100
0.000
3D
5D
7D
0%
1%
2%
5%

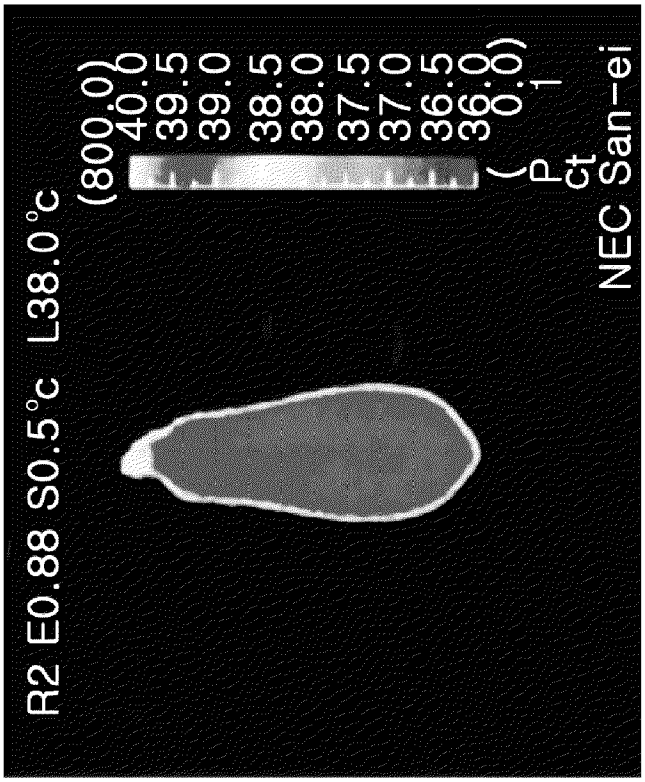
[도7]


0.600
0.500
0.400
0.300
0.200
0.100
0.000
3D
5D
7D
0%
1%
2%
5%

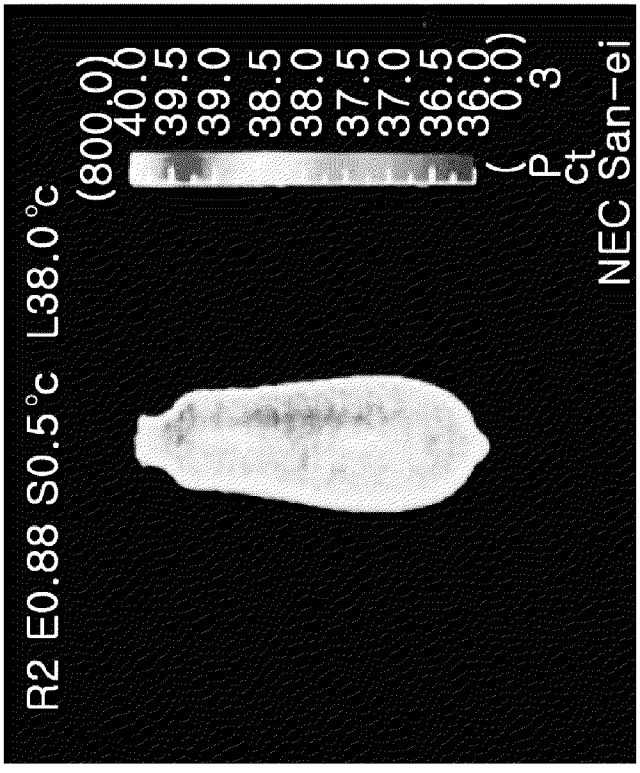
[도8]



[도9]

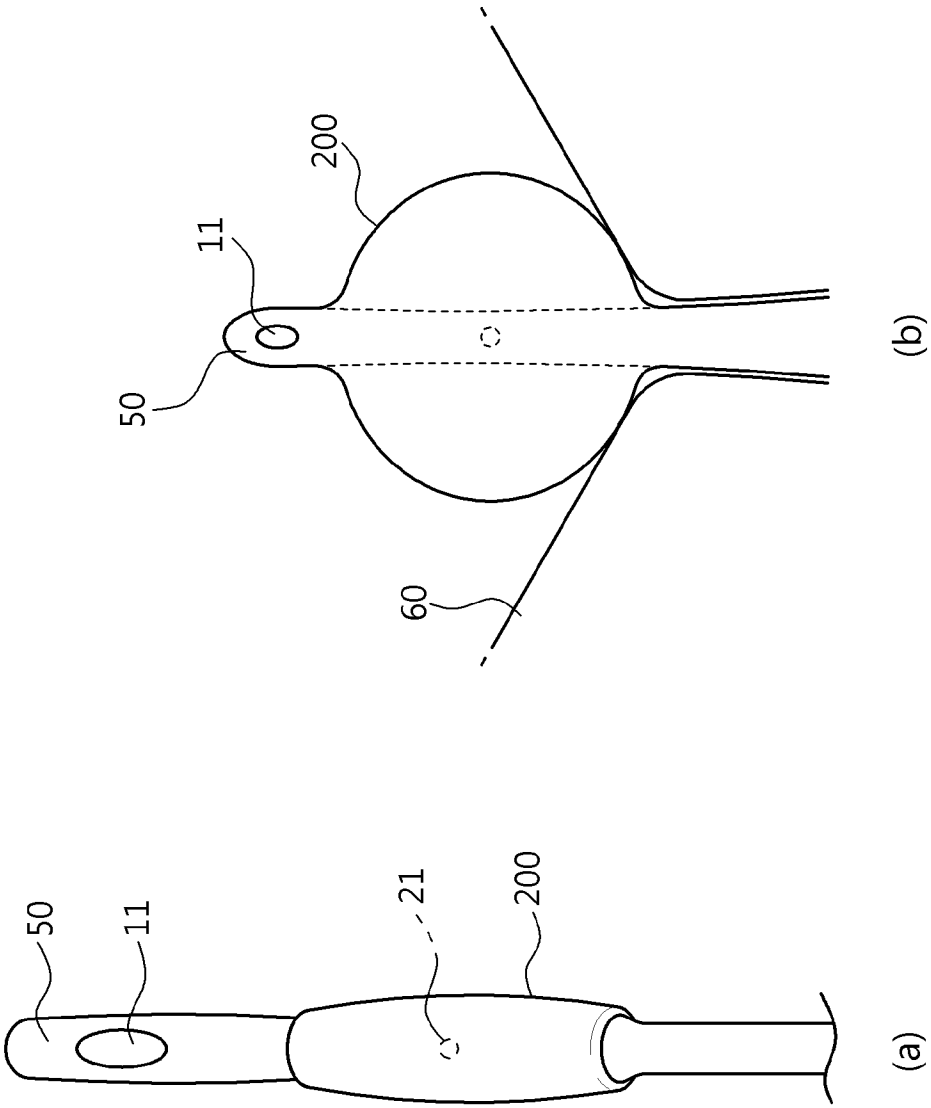

R2 E0.88 S0.5°c L38.0°c
(800.0)
40.0
39.5
39.0
38.5
38.0
37.5
37.0
36.5
36.0)
(0.0)
Pct 1
NEC San-ei

(b)

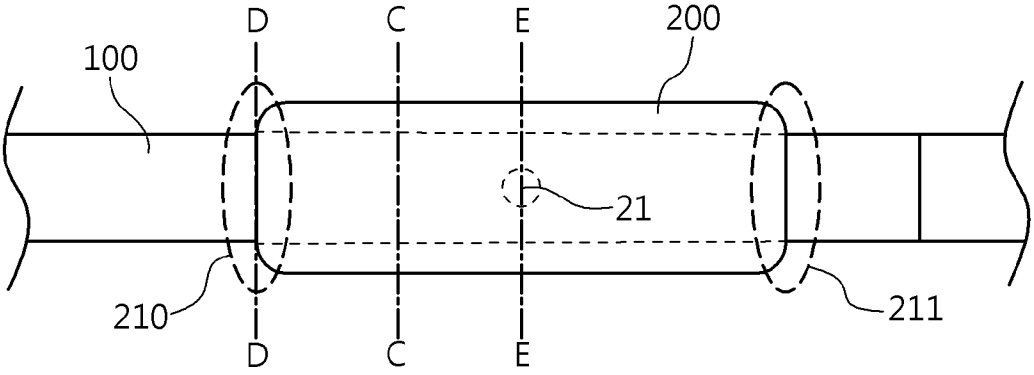

R2 E0.88 S0.5°c L38.0°c
(800.0)
40.0
39.5
39.0
38.5
38.0
37.5
37.0
36.5
36.0)
(0.0)
Pct 3
NEC San-ei

(a)

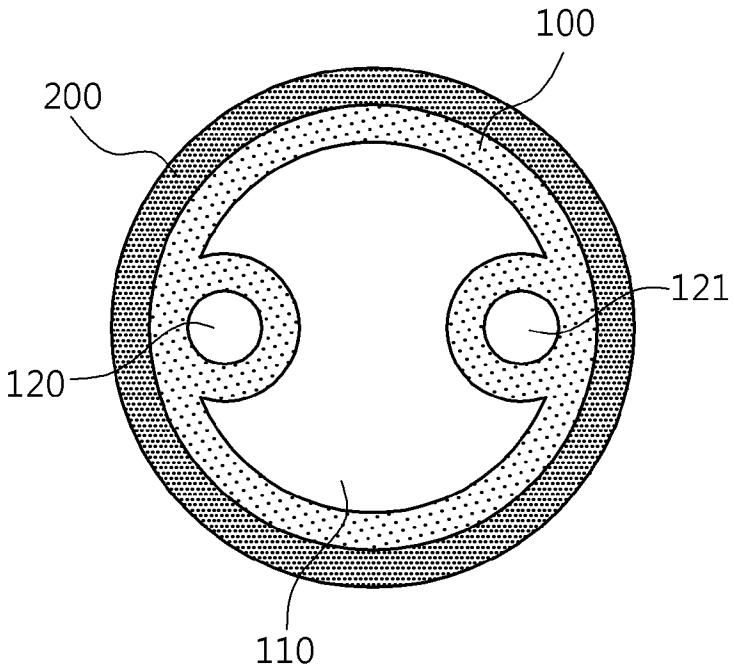
[도10]



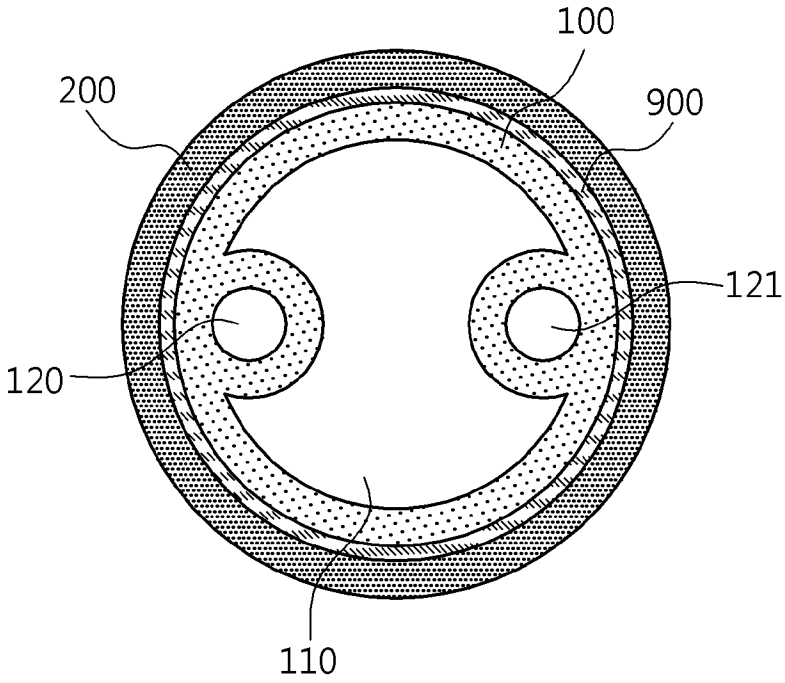
[도11]



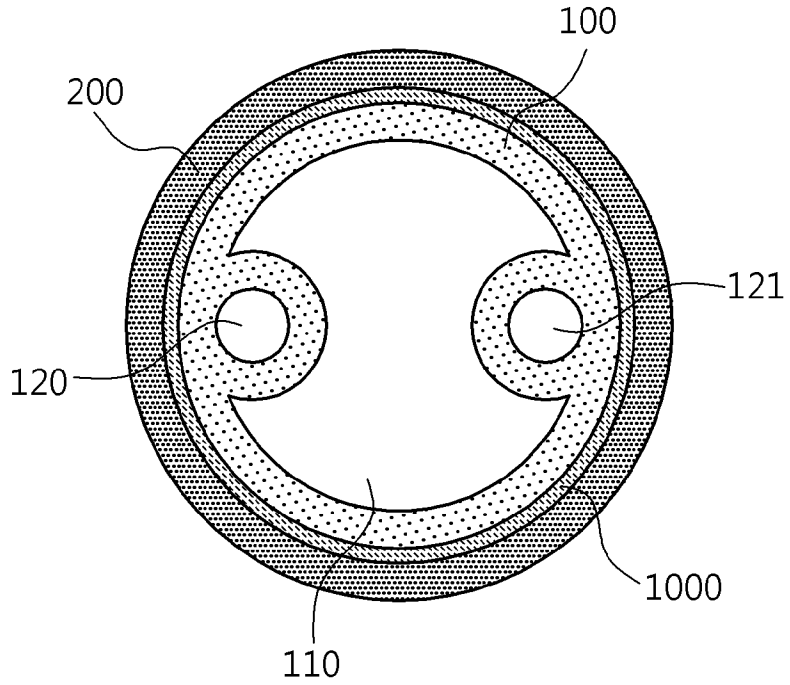
[도12]



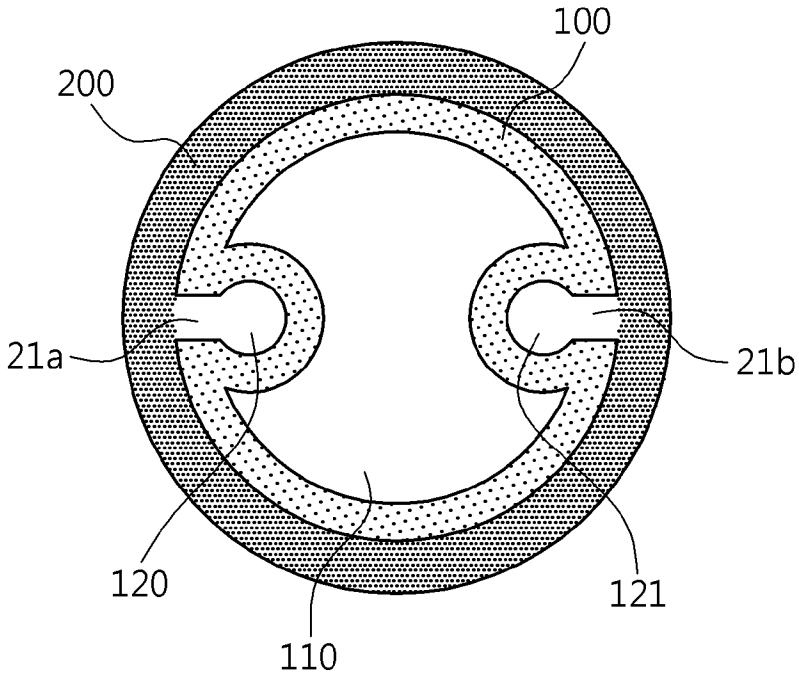
[도13]



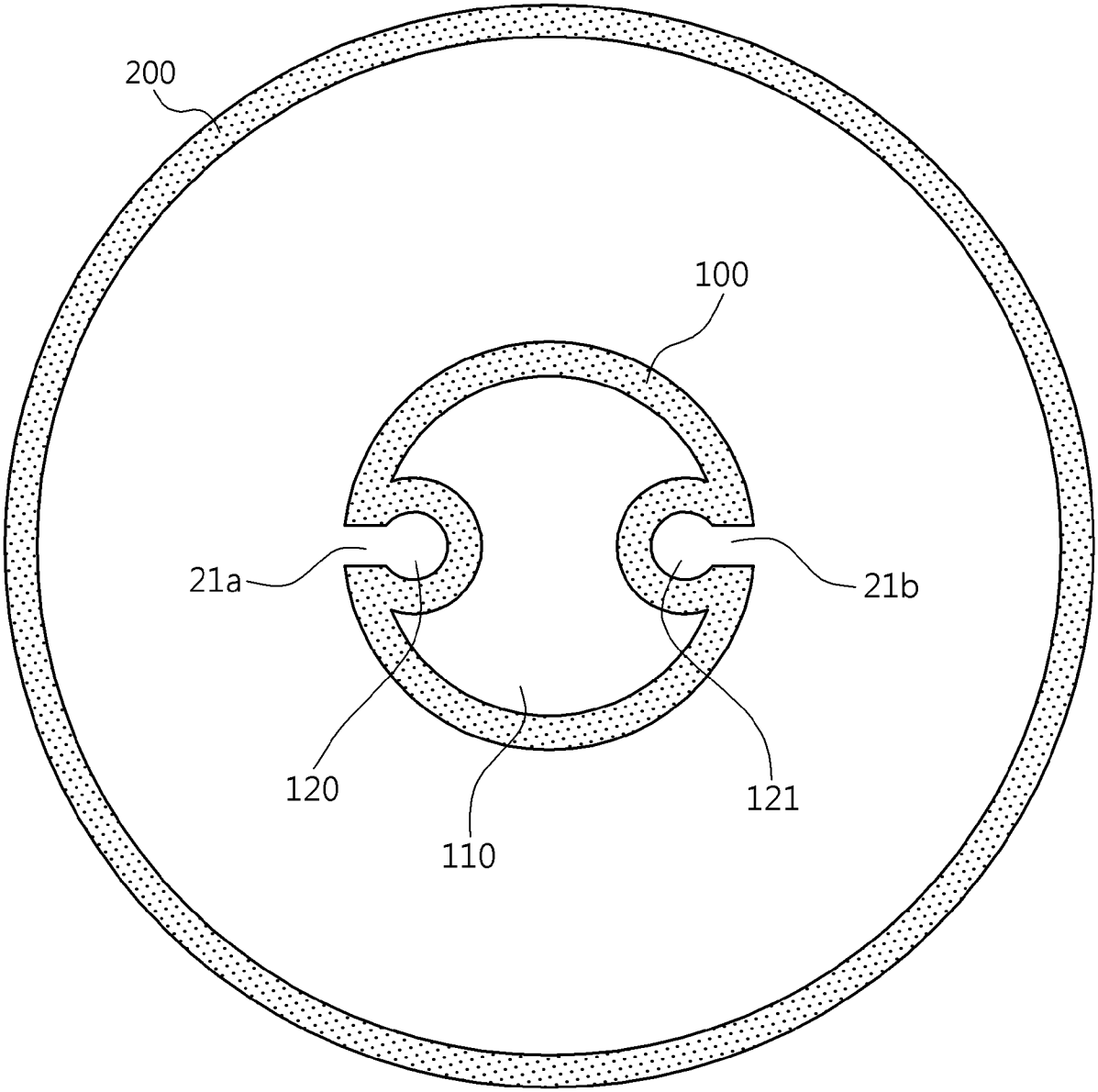
[도14]



[도15]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/001138

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08J 3/20(2006.01)i, C08K 3/04(2006.01)i, C08K 3/22(2006.01)i, C08K 3/00(2006.01)i, C08L 83/04(2006.01)i, C08G 77/04(2006.01)i, C07F 7/08(2006.01)i, A61L 29/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08J 3/20; C08L 23/06; C08L 101/00; C08K 3/32; B29C 45/00; C08L 23/08; C08L 79/02; C08K 3/04; C08K 3/22; C08K 3/00; C08L 83/04; C08G 77/04; C07F 7/08; A61L 29/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: catheter, carbon nanotube, zinc oxide, silicon, antimicrobial

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104387655 A (SUZHOU BEC BIOLOGICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 March 2015 See paragraph [0004]; and examples 2, 3.	1-10
Y	BHARATHI, Yazhini, K. et al., "Antibacterial Activity of Cotton Coated with ZnO and ZnO-CNT Composites", Applied Biochemistry and Biotechnology, 2015, vol. 175, pages 85-92 See page 87, lines 1-3; page 91, lines 1-10; and table 1.	1-10
A	SUI, Minghao et al., "Synthesis of ZnO Coated Multi-walled Carbon Nanotubes and Their Antibacterial Activities", Science of the Total Environment, 2013, vols. 452-453, pages 148-154 See abstract; page 151, right column, line 3-page 152, left column, line 17; and figure 4.	1-10
A	CN 101724284 A (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION et al.) 09 June 2010 See paragraph [0012]; and claims 1, 2, 6.	1-10
A	JP 2010-534729 A (SPIEGELBERG (GMBH. & CO.) KG.) 11 November 2010 See claims 18, 21, 25; and example 7.	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
08 MAY 2017 (08.05.2017)	**08 MAY 2017 (08.05.2017)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2017/001138

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
CN 104387655 A	04/03/2015	NONE	
CN 101724284 A	09/06/2010	CN 101724284 B	27/06/2012
JP 2010-534729 A	11/11/2010	DE 102007035063 A1	29/01/2009
		EP 2176329 A1	21/04/2010
		EP 2176329 B1	06/01/2016
		ES 2566400 T3	12/04/2016
		JP 2013-076079 A	25/04/2013
		JP 5268198 B2	21/08/2013
		US 2011-0015615 A1	20/01/2011
		US 8673441 B2	18/03/2014
		WO 2009-013016 A1	29/01/2009

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2017/001138

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C08J 3/20(2006.01)i, C08K 3/04(2006.01)i, C08K 3/22(2006.01)i, C08K 3/00(2006.01)i, C08L 83/04(2006.01)i, C08G 77/04(2006.01)i, C07F 7/08(2006.01)i, A61L 29/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
C08J 3/20; C08L 23/06; C08L 101/00; C08K 3/32; B29C 45/00; C08L 23/08; C08L 79/02; C08K 3/04; C08K 3/22; C08K 3/00; C08L 83/04; C08G 77/04; C07F 7/08; A61L 29/06

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 카테터, 탄소나노튜브, 산화아연, 실리콘, 항균

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	CN 104387655 A (SUZHOU BEC BIOLOGICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 2015.03.04 단락 [0004]; 및 실시예 2, 3 참조.	1-10
Y	YAZHINI, K. BHARATHI 등 `Antibacterial activity of cotton coated with ZnO and ZnO-CNT composites.`, Applied Biochemistry and Biotechnology, 2015, 175권, 페이지 85-92 페이지 87, 라인 1-3; 페이지 91, 라인 1-10; 및 표 1 참조.	1-10
A	SUI, MINGHAO 등 `Synthesis of ZnO coated multi-walled carbon nanotubes and their antibacterial activities.`, Science of the Total Environment, 2013, 452-453권, 페이지 148-154 요약; 페이지 151, 우측컬럼, 라인 3 - 페이지 152, 좌측컬럼, 라인 17; 및 도면 4 참조.	1-10
A	CN 101724284 A (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION 등) 2010.06.09 단락 [0012]; 및 청구항 1, 2, 6 참조.	1-10
A	JP 2010-534729 A (SPIEGELBERG (GMBH & CO.) KG) 2010.11.11 청구항 18, 21, 25; 및 실시예 7 참조.	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2017년 05월 08일 (08.05.2017)	2017년 05월 08일 (08.05.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
김선희
전화번호 +82-42-481-5405

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/001138

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
CN 104387655 A	2015/03/04	없음	
CN 101724284 A	2010/06/09	CN 101724284 B	2012/06/27
JP 2010-534729 A	2010/11/11	DE 102007035063 A1	2009/01/29
		EP 2176329 A1	2010/04/21
		EP 2176329 B1	2016/01/06
		ES 2566400 T3	2016/04/12
		JP 2013-076079 A	2013/04/25
		JP 5268198 B2	2013/08/21
		US 2011-0015615 A1	2011/01/20
		US 8673441 B2	2014/03/18
		WO 2009-013016 A1	2009/01/29