

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 10월 13일 (13.10.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/163701 A1

- (51) 국제특허분류: B32B 3/26 (2006.01) B32B 5/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/003482
- (22) 국제출원일: 2016년 4월 5일 (05.04.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2015-0049858 2015년 4월 8일 (08.04.2015) KR
- (71) 출원인: 부산대학교 산학협력단 (PUSAN NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRYUNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 46241 부산시 금정구 부산대학로 63 번길 2 (장전동, 부산대학교), Busan (KR).
- (72) 발명자: 고정상 (GO, Jeung Sang); 46233 부산시 금정구 금강로 502, 302 동 1902 호, Busan (KR). 백현종 (PAIK, Hyun-jong); 46232 부산시 금정구 금강로 503, 606 동 404 호, Busan (KR). 김정천 (KIM, Kyung Chun); 48090 부산시 해운대구 해운대해변로 30, 103 동 3004 호, Busan (KR). 윤상열 (YOON, Sang Youl); 46287 부산시 금정구 금강로 279 번길 61, 607 호, Busan (KR).

(74) 대리인: 남건필 (NAM, Gunpil) 등; 07299 서울시 영등포구 경인로 775, 에이스하이테크시티 2 동 508 호 (문래동 3 가), 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, 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, KN, KP, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

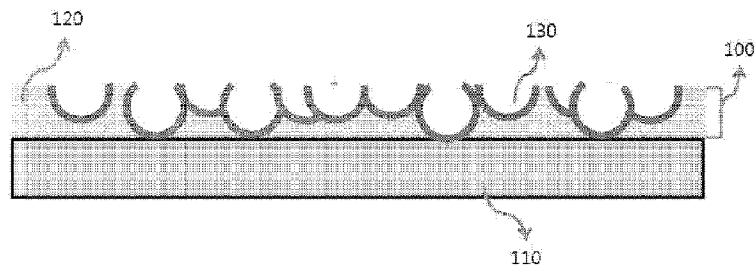
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: LAMINATE FOR REDUCING FLOW RESISTANCE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 유동 저항 감소를 위한 적층체 및 이의 제조 방법

[도1]



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a laminate for reducing flow resistance, comprising: a base material; and a flow resistance-reducing layer formed on the base material, wherein the flow resistance-reducing layer faces a liquid, the flow resistance-reducing layer is formed to have an air layer between the flow resistance-reducing layer and the liquid when a flow interface is generated by the movement of the liquid or the movement of the laminate, and the flow interface is formed between the air layer and the liquid.

(57) 요약서: 본 발명은, 기재; 및 상기 기재 상에 형성된 유동 저항 감소층을 포함하는, 유동 저항 감소를 위한 적층체로서, 상기 유동 저항 감소층은 액체를 마주하고, 상기 액체의 이동 또는 상기 적층체의 이동에 의해 유동 계면의 발생 시, 상기 유동 저항 감소층은 상기 유동 저항 감소층과 상기 액체 사이에 공기층을 가지도록 구성되며, 상기 유동 계면은 상기 공기층과 액체 사이에 형성되는, 유동 저항 감소를 위한 적층체를 제공에 관한 것이다.



WO 2016/163701 A1

명세서

발명의 명칭: 유동 저항 감소를 위한 적층체 및 이의 제조 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 유체의 이동 또는 물체의 이동에서 유체와의 계면 사이에 발생하는 유동 저항의 감소를 위한 물체 표면 구조 및 이러한 구조의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 유동에 의한 저항은 물체의 표면 상태에 따라 발생하는 마찰에 의한 마찰 저항과 물체의 형상에 의해 발생하는 압력 분포에 의한 형상 저항으로서, 필연적으로 발생하는 자연현상이다.
- [3] 선박, 해양플랜트, 석유수송 파이프라인 및 잠수함은 이러한 유동 저항을 이기기 위해 막대한 양의 연료를 소모하고 있어 이의 감소의 필요성은 충분히 인식되고 있다.
- [4] 물류수송선의 경우, 연간 200조원에 해당되는 연료를 소모하고 있다. 특히 유동저항에서 저속에서 80%, 고속에서 50% 이상이 마찰저항으로 작용하는 것으로 알려져 있고, 만약 마찰저항을 10%만 줄일 수 있다면, 연간 16조원 규모의 연료소모량을 절약할 수 있을 뿐 아니라 지구온난화 및 환경오염을 줄일 수 있는 해결책을 제공할 수 있다.
- [5] 이러한 마찰저항을 줄이기 위해 생체모방 기술을 적용한 연구가 활발히 진행되어 왔고, 특히 바다에서 수영하는 유영동물의 표면 성질 및 구조를 복제하여 마찰저항을 감소시키는 연구로서 먼저 유연한 돌고래 피부를 복제하여 최대 5%정도까지 저항감소가 가능하다는 결과가 보고되었으며, 유동방향으로 특정한 폭과 깊이를 가진 돌기로 이루어진 상어의 피부를 복제한 리블릿 구조를 적용하여 최대 8%의 마찰저항 감소가 보고되었다. 그러나 200마이크로 이하의 정밀한 가공이 필요하기 때문에 대면적 적용이 어렵고, 미생물의 부착 등의 문제가 있다.
- [6] 또 다른 대표적인 생체모방 기술로서 물고기의 점액 분비와 같이 표면에 폴리머를 분사하고, 그 양에 따라 최대 80%까지 마찰저항이 감소가 가능함을 보였으나, 지속적으로 폴리머를 표면에 분사해 주어야하기 때문에 파이프 유동만 일부 사용이 가능하고, 환경오염의 문제가 있다.
- [7] 그리고, 공기 기포를 표면에 분사하여 그 분사량에 따라 마찰저항을 최대 80%까지 감소시키는 Air Injection기술이 소개되었으나, 선박의 경우 기포로 인한 부력 및 추진력의 상실과 캐비테이션의 발생, 압축 공기 분사를 위한 액추에이터 장착 등의 문제가 있어, 현재까지 상용화 사례가 없다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 발명자는 상기한 종래 기술의 문제점을 충분히 인식하고, 이러한 문제점을 완전히 극복한 새로운 형태의 유체 저항 감소 기술을 제공하기에 이르렀다.
- [9] 본 발명자는 펭귄이 물속으로 들어가기 전에 해수면에서 깃털에 공기를 충분히 채우고 들어가는 것을 보고 본 발명을 개발하였다. 펭귄의 공기층을 이용한 마찰저항 감소 효과는 물체 표면에 공기층이 있느냐 없느냐에 따른 유속 분포와 전단력비교에서 그 차이를 확인할 수 있다. 표면에 공기층이 없는 경우는 속도 구배가 커서 큰 전단력이 발생하는데 비해서 공기층이 있는 경우는 공기층 표면에서 강한 슬립이 발생하고 따라서 속도 구배가 작아 작은 전단력이 얻어진다. 결과적으로 공기층이 유동 마찰 저항을 크게 줄이는 역할을 한다.
- [10] 본 발명은 이러한 공기층에 의한 유동 마찰 저항 감소를 제공함을 목적으로 하고 이러한 목적을 달성하기 위해 아래와 같은 구성을 발명하였다.

과제 해결 수단

- [11] 일 측면으로서 본 발명은, 기재; 및 상기 기재 상에 형성된 유동 저항 감소층을 포함하는, 유동 저항 감소를 위한 적층체로서, 상기 유동 저항 감소층은 액체를 마주하고, 상기 액체의 이동 또는 상기 적층체의 이동에 의해 유동 계면의 발생 시, 상기 유동 저항 감소층은 상기 유동 저항 감소층과 상기 액체 사이에 공기층을 가지도록 구성되며, 상기 유동 계면은 상기 공기층과 액체 사이에 형성되는, 유동 저항 감소를 위한 적층체를 제공한다.
- [12] 상기 기재는 유동 마찰 저항의 감소가 필요한 피처리 대상을 의미한다. 예를 들어, 선박, 해양플랜트, 석유수송 파이프라인 및 잠수함 등의 물과 만나는 면일 수 있다.
- [13] 유동 저항이란, 유체의 이동 또는 물체의 이동에 따라 발생하는 물체와 유체 사이의 계면에서 발생하는 저항을 의미한다. 물체의 표면 상태에 따라 발생하는 마찰에 의한 마찰저항과 물체의 형상에 의해 발생하는 압력차에 의한 형상저항일 수 있다. 본 발명의 유동 저항 감소 적층체는 이러한 마찰 저항을 거의 제로에 가깝게 감소시켜 에너지 손실을 감소시킬 수 있다.
- [14] 상기 유동 저항 감소층은 유동 마찰 저항의 감소가 필요한 피처리물의 표면에 증착 또는 형성되어 피처리물의 유동저항을 감소시키는 역할을 하는 층을 말한다. 본 발명의 유동 저항 감소층은 이의 표면에 유체의 유동 발생에 의해 유동 저항이 발생시 유체와 감소층 사이에 공기층을 형성하기 위해 공기를 가두도록 구성되어 있음을 특징으로 한다.
- [15] 상기 유동 저항 감소층이 공기를 가두고 공기층을 형성하도록, 상기 유동 저항 감소층의 액체를 마주하는 표면은 다수의 캐비티(cavity)를 가지고, 상기 액체와 마주할 때 공기가 상기 캐비티 내 채워져 있으며, 상기 캐비티의 형상이, 상기 유동 계면 발생 시, 상기 캐비티 내에 채워진 공기가 가둬져(trapped) 있도록 구성되어 있다.

- [16] 이러한 캐비티의 공기 가둠 역할을 위해, 일 예로서, 상기 캐비티 안쪽 표면은 구형이고, 상기 캐비티 내에 채워진 공기가 가둬져(trapped) 있도록 상기 캐비티의 오픈면의 길이(도2의 A)는 구형 캐비티의 직경(도2의 R)보다 작을 수 있다. 이 길이 A와 직경 R의 크기 차이는 당업자가 사용환경에 따라 캐비티 내에 공기가 가둬지도록 설정할 수 있음은 자명할 것이다.
- [17] 상기 유동 저항 감소층은 상기 기체에 접하는 지지층을 포함하고, 상기 지지층 내 또는 표면에 다수의 중공 캡슐이 분산되어 있고, 상기 중공 캡슐이 개방되어 형성된 캐비티를 포함할 수 있다.
- [18] 상기 캐비티 표면은 발수성임이 바람직하다.
- [19] 다른 측면으로서, 본 발명은, 열 팽창성 물질이 담지된 중공형 캡슐을 준비하는 단계; 지지층에 다수의 상기 중공형 캡슐이 분산되어 있고, 상기 중공형 캡슐 일부 또는 전부가 상기 지지층의 표면에 상기 중공형 캡슐의 일부가 노출되도록 분산되어 있는 캡슐 분산 지지층을 준비하는 단계; 및 상기 지지층의 표면에 노출된 상기 중공형 캡슐을 가열하여 상기 중공형 캡슐 내 담지된 물질이 팽창하도록 하여 상기 중공형 캡슐의 표면 노출된 셀이 파열되도록 하는 단계를 포함하는 다수의 캐비티를 표면에 가지는 시트를 제조하는 방법을 제공한다.
- [20] 본 발명에서 지지층은 상기 캐비티를 표면에 형성하기 위한 캡슐을 바인딩(binding)하고 캡슐을 고정시키는 역할을 하는 층으로서 이 기능인 캡슐의 지지 역할을 표현하기 위해 지지층으로 명명되었을 뿐이고 이의 명명으로 본 발명의 범위가 감소되어서는 안될 것이고, 본 발명의 지지층은 기재 상에 적층된 유동 저항 감소 표면을 가진 층을 의미하는 것으로 인식될 것이다. 이 지지층은 일 예로서 고분자 물질일 수 있다. 유기 용매에 용해된 고분자 내에 캡슐을 분산시키고 이를 기재 상에 스핀 코팅, 스프레이, 또는 다이코팅과 같은 방법으로 도포하고 이를 경화시킴으로부터 얻어질 수 있다.
- [21] 상기 중공형 캡슐의 상기 지지층 내의 분산시, 중공형 캡슐들이 서로 밀착되어 중공형 캡슐의 형상이 모서리 둥근 사각형이 되도록 함을 포함한다. 이렇게 밀착된 중공형 캡슐이 파열되어 캐비티가 형성되면 지지층 내에 밀도 높은 공기층을 형성할 수 있어 유동 저항 감소를 극대화시킬 수 있다.
- [22] 상기 지지층의 준비 단계는, 액상 또는 젤상 지지층 전구물질에 상기 중공형 마이크로캡슐을 분산시키고, 상기 중공형 마이크로캡슐의 일부를 상기 지지층 전구물질 표면에 노출시키며, 상기 지지층 전구물질을 경화시킴을 포함한다.
- [23] 상기 전구물질은 액상 또는 젤상과 같은 상태로서, 전구물질 내에서 캡슐이 유동가능한 상태에서, 경화되어 캡슐을 지지할 수 있는 상태로 변화하는 물질을 의미한다.
- [24] 상기 지지층의 준비 단계는, 액상 또는 젤상 지지층 전구물질에 상기 중공형 캡슐이 분산된 지지층 전구물질을 준비하고; 상기 분산된 지지층 전구물질을 피처리 표면에 상기 중공형 캡슐의 일부가 상기 지지층 전구물질 표면에 노출되도록 도포하며; 상기 지지층 전구물질을 경화시켜 형성함을 특징으로

한다.

- [25] 상기 전구물질 표면에 노출되도록 하기 위해, 상기 중공형 캡슐 내 담지된 물질은 상기 페이트에 비해 비중이 낮도록 하여, 상기 중공형 캡슐이 상기 페이트 내에서 부유되도록 할 수 있다. 또한, 상기 전구 물질을 도포시 두께를 캡슐의 높이보다 작게하여 상기 전구물질 표면에 노출되도록 할 수 있다.
- [26] 상기 중공형 마이크로캡슐의 셸은 발수성을 가짐을 특징으로 한다.
- [27] 상기 중공형 마이크로캡슐의 셸은 담지된 물질에 대해 불투과성을 가짐을 특징으로 한다.
- [28] 상기 중공형 마이크로캡슐의 셸은 노치에서 파열될 수 있도록 취성을 가짐을 특징으로 한다.
- [29] 상기 중공형 마이크로캡슐의 셸은 상기 지지층 또는 상기 지지층 전구물질에 용해되지 않음을 특징으로 한다.
- [30] 상기 중공형 마이크로캡슐 내 담지된 물질은 열 팽창성 기체, 오일, 및 액체 중 어느 하나 이상임을 특징으로 한다.
- [31] 또 다른 측면으로서, 본 발명은 상기한 유동 저항 감소를 위한 적층체의 특별한 표면 구조를 포함하는 자가 세정 시트를 제공한다. 본 발명의 특별한 표면 구조는 유동 저항이 거의 제로에 가깝게 감소하기 때문에 우수한 자가 세정(self cleaning) 효과를 제공할 수 있다.
- [32] 또 다른 측면으로서, 본 발명의 상기한 유동 저항 감소를 위한 적층체의 특별한 표면 구조를 포함하는 방음 시트를 제공한다. 마찬가지로, 본 발명의 특별한 표면 구조는 방음 시트로서 우수한 효과를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [33] 본 발명은 물체가 유체와 마주할 때 물체 표면에 공기층을 형성하도록 하고, 이 공기층이 강한 슬립을 발생시키고 속도 구배가 작아 작은 전단력을 제공하도록 하여 거의 제로에 가까운 유동 마찰 저항을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [34] 도1은 본 발명의 유동 저항 감소를 위한 적층체의 단면을 보여주는 개략도이다.
- [35] 도2는 캐비티 안쪽 표면이 구형임을 예시하는 개략도이다.
- [36] 도3은 캐비티 안쪽 표면은 모서리 둥근 사각형 또는 모서리가 둥근 원기둥임을 예시하는 개략도이다.
- [37] 도4는 본 발명의 유동 저항 감소를 위한 적층체가 액체와 만나, 예를 들어, 적층체가 액체에 대해 이동을 하는 경우, 캐비티 내에 채워진 공기가 상기 공기층을 형성하는 모습을 예시하는 개략도이다.
- [38] 도5는 본 발명의 유동 저항 감소를 위한 적층체를 제조하는 방법을 개략적으로 보여주는 도면이다.
- [39] 도6은 본 발명의 실시예로 제조한 캡슐 분산 지지층의 확대 사진이다.
- [40] 도6은 본 발명의 실시예로 제조한 중공형 캡슐의 표면 노출된 셸이 파열되어

표면에 캐비티(cavity)가 형성된 확대 사진이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [41] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [42] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [43] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [44]
- [45] 도1은 본 발명의 유동 저항 감소를 위한 적층체의 단면을 보여주는 개략도이다. 본 발명의 유동 저항 감소를 위한 적층체는 기재(110); 및 상기 기재(110) 상에 형성된 유동 저항 감소층(100)을 포함하고, 상기 유동 저항 감소층(100)은 상기 기재에 접하는 지지층(120)을 포함하고, 상기 지지층(120)은 표면에 캐비티(130)를 포함한다.
- [46] 본 발명의 캐비티(130)는 예를 들어 도 1 내지 3에의 도면부호 130으로부터 알 수 있는 바와 같이, 지지층의 표면 상에 형성된 라운드(도2 참조) 또는 둥근 직사각형 면(도3 참조)으로 움푹 파인 공간을 의미한다. 이 움푹 파인 공간 내에는 공기를 포함하며, 본 발명의 유동 저항 감소 적층체가 액체와 접할때 공기는 캐비티 내에 유지되고, 유체의 이동 또는 적층체의 이동에 공기층이 형성되도록 한다. 이와 같이 캐비티의 열린 면의 길이는 유체의 이동 또는 적층체의 이동에 공기층이 캐비티 내에 유지되도록 하는 크기이다.
- [47] 도2를 통해 예시하는 바와 같이, 상기 캐비티 안쪽 표면은 구형(Circular)일 수 있고, 상기 캐비티 내에 채워진 공기가 가둬져(trapped) 있도록 상기 캐비티의

오픈면의 길이(도2에서 도면부호 A)는 구형 캐비티의 직경(도2에서 도면부호 R)보다 작을 수 있다. 이 길이를 특정 수치로 한정함을 본 발명을 지나치게 한정하는 것임은 자명할 것이며, 당업자는 사용환경에 따라 다양하게 발생하는 유동 계면에도 캐비티 내 공기가 가둬질 수 있도록 길이를 설정할 수 있을 것이다.

- [48] 또한 도3을 통해 예시하는 바와 같이, 상기 캐비티 안쪽 표면은 모서리 둥근 사각형(Rounded Rectangle)일 수 있고, 상기 캐비티 내에 채워진 공기가 가둬져(trapped) 있도록 상기 캐비티의 깊이(도3에서 도면부호 H) 및 상기 캐비티의 오픈면의 길이(도3에서 도면부호 A)를 가질 수 있다. 이 길이를 특정 수치로 한정함을 본 발명을 지나치게 한정하는 것임은 자명할 것이며, 당업자는 사용환경에 따라 다양하게 발생하는 유동 계면에도 캐비티 내 공기가 가둬질 수 있도록 길이를 설정할 수 있을 것이다.
- [49] 특히, 이 캐비티를 형성하는 면은 캐비티가 공기를 유지하고 유체의 이동에 따른 공기층을 잘 형성하기 위해 발수성임이 바람직하다.
- [50] 도4는 본 발명의 유동 저항 감소를 위한 적층체가 액체와 만나, 예를 들어, 적층체가 액체에 대해 이동을 하는 경우, 캐비티(도4에서 hollow로 표시됨) 내에 채워진 공기가 상기 공기층을 형성하는 모습을 예시하는 개략도이다.
- [51] 도4에서 페인트로 명명되어 있는 지지층(120) 및 상기 지지층(120) 표면에 캐비티(130)를 가지는 상기 유동 저항 감소층은 액체(물)(140)를 마주하고, 상기 캐비티 내에는 공기가 가둬져(trapped) 있고(150), 상기 유동 저항 감소층이 그림의 오른쪽 방향으로 이동할 때 공기 필름(160)이 형성된다. 즉, 공기층과 액체(140) 사이는 유동 계면인 공기 필름(160)이 형성되어 유동 저항을 급격히 감소시킨다.
- [52] 도5는 본 발명의 유동 저항 감소를 위한 적층체를 제조하는 방법을 개략적으로 보여주는 도면이다.
- [53] 도5의 (a)는 열 팽창성 물질(예를 들어, 오일)이 담지된 중공형 캡슐을 액상 지지층 전구물질(예를 들어, 도포 가능한 액상 페인트)에 상기 중공형 캡슐을 분산시키는 단계를 예시한다. 도5의 (b)는 상기 중공형 오일 담지 캡슐이 페인트 표면으로 부유되고 지지층 전구물질(예, 페인트)가 경화되고 표면에 열을 가하는 단계를 예시한다. 도5의 (c)는 캡슐에 담지된 오일이 열에 의해 팽창하는 모습을 예시하며, 도5의 (d)는 지지층에 캡슐의 셸이 노출되기 시작하는 지점인 노치(notch) 지점에 파열이 이뤄져 지지층 표면에 할루우를 형성하는 단계를 예시한다.
- [54] [실시예 1]
- [55] 오일이 담지된 캡슐과 PVA(폴리비닐알코올)을 1:1 비율로 섞어 캡슐이 잘 분산되도록 하였다. 이를 실리콘 표면에 스핀 코팅을 하였다. 오일의 비중이 PVA의 비중보다 작아 캡슐은 PVA 표면으로 부유되었고, 일정 시간 경과후 PVA는 경화됨을 확인하였다. 도6의 SEM 사진이 참조된다. 180°C에서 30초 동안

열을 가하여 담지된 오일이 팽창되도록 하였고, 그 결과 도7의 SEM 사진에서 볼 수 있는 바와 같이, 캡슐의 셸이 터져서 마이크로 캐비티 표면을 형성함을 보여주었다.

[56]

[57] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

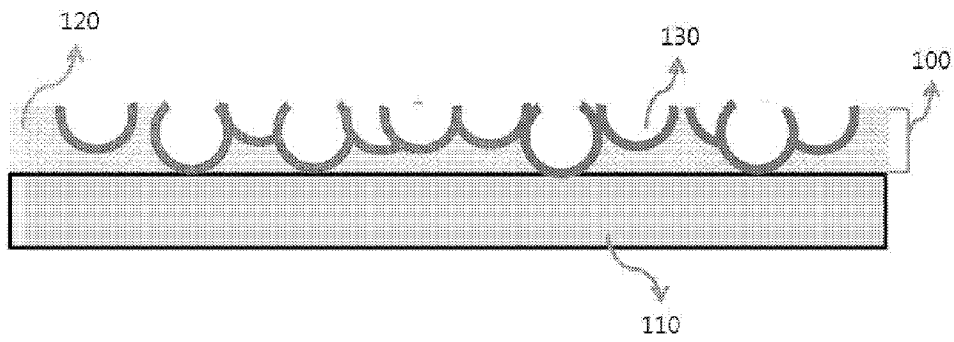
- [청구항 1] 기재; 및 상기 기재 상에 형성된 유동 저항 감소층을 포함하는, 유동 저항 감소를 위한 적층체로서,
상기 유동 저항 감소층은 표면은 액체를 마주하고, 상기 액체의 이동 또는 상기 적층체의 이동에 의해 유동 계면의 발생 시, 상기 유동 저항 감소층은 상기 유동 저항 감소층과 상기 액체 사이에 공기층을 가지도록 구성되며,
상기 유동 계면은 상기 공기층과 액체 사이에 형성되는,
유동 저항 감소를 위한 적층체.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 유동 저항 감소층의 액체를 마주하는 표면은 다수의 캐비티(cavity)를 가지고,
상기 액체와 마주할 때 공기가 상기 캐비티 내 채워져 있으며, 상기 캐비티의 형상이, 상기 유동 계면 발생 시, 상기 캐비티 내에 채워진 공기가 가둬져(trapped) 있도록 구성되어, 상기 유동 저항 감소층은 상기 유동 저항 감소층과 상기 액체 사이에 공기층을 가지도록 구성되는,
유동 저항 감소를 위한 적층체.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 캐비티 안쪽 표면은 구형이고, 상기 캐비티 내에 채워진 공기가 가둬져(trapped) 있도록 상기 캐비티의 오픈면의 길이는 구형 캐비티의 직경보다 작음을 특징으로 하는,
유동 저항 감소를 위한 적층체.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 캐비티 안쪽 표면은 모서리 둥근 사각형 또는 모서리가 둥근 원기둥 형상이고, 상기 캐비티 내에 채워진 공기가 가둬져(trapped) 있도록 상기 캐비티의 깊이 및 상기 캐비티의 오픈면의 길이를 가짐을 특징으로 하는,
유동 저항 감소를 위한 적층체.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 유동 저항 감소층은 상기 기재에 접하는 지지층을 포함하고,
상기 지지층 내 또는 표면에 다수의 중공 캡슐이 분산되어 있고, 상기 중공 캡슐이 개방되어 형성된 캐비티를 포함하는,
유동 저항 감소를 위한 적층체.
- [청구항 6] 제2항 또는 제5항에 있어서,
상기 캐비티 표면은 공기층을 형성하도록 발수성임을 특징으로 하는,
유동 저항 감소를 위한 적층체.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 중공 캡슐의 셸은 팽창이 가능하도록 가스 차단 특성 또는 팽창에

의한 노치에서 파열이 가능하도록 취성을 가짐을 특징으로 하는,
유동 저항 감소를 위한 적층체.

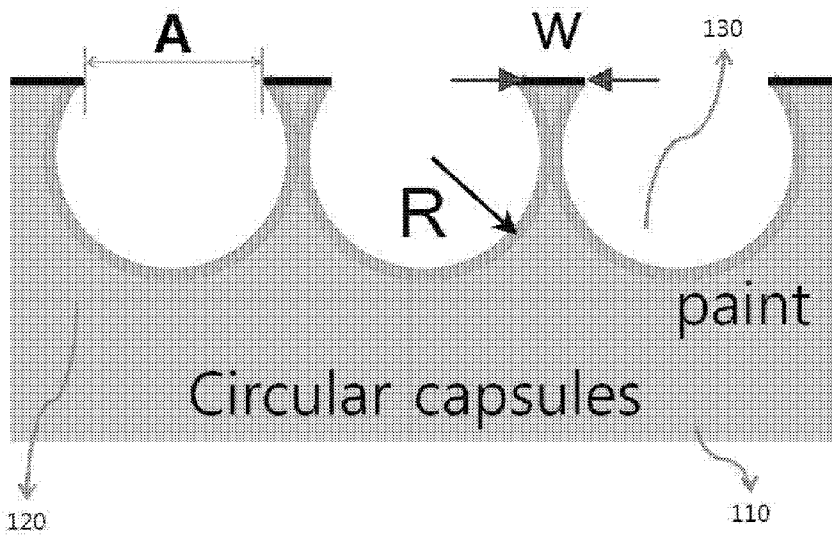
- [청구항 8] 열 팽창성 물질이 담지된 중공형 캡슐을 준비하는 단계;
지지층에 다수의 상기 중공형 캡슐이 분산되어 있고, 상기 중공형 캡슐
일부 또는 전부가 상기 지지층의 표면에 상기 중공형 캡슐의 일부가
노출되도록 분산되어 있는 캡슐 분산 지지층을 준비하는 단계; 및
상기 지지층의 표면에 노출된 상기 중공형 캡슐을 가열하여 상기 중공형
캡슐 내 담지된 물질이 팽창하도록 하여 상기 중공형 캡슐의 표면 노출된
셀이 파열되도록 하는 단계를 포함하는,
다수의 캐비티를 표면에 가지는 시트를 제조하는 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 중공형 캡슐의 상기 지지층 내의 분산시, 중공형 캡슐들이 서로
밀착되어 중공형 캡슐의 형상이 둥근 모서리를 가진 사각형 또는 둥근
모서리를 가진 원기둥이 되도록 함을 포함하는,
다수의 캐비티를 표면에 가지는 시트를 제조하는 방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 지지층의 준비 단계는,
액상 또는 젤상 지지층 전구물질에 상기 중공형 마이크로캡슐을
분산시키고, 상기 중공형 마이크로캡슐의 일부가 상기 지지층 전구물질
표면에 노출시키며,
상기 지지층 전구물질을 경화시킴을 포함하는,
다수의 캐비티를 표면에 가지는 시트를 제조하는 방법.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 지지층의 준비 단계는,
액상 또는 젤상 지지층 전구물질에 상기 중공형 마이크로캡슐이 분산된
지지층 전구물질을 준비하고;
상기 분산된 지지층 전구물질을 피처리 표면에 상기 중공형
마이크로캡슐의 일부가 상기 지지층 전구물질 표면에 노출되도록
도포하며;
상기 지지층 전구물질을 경화시켜 형성함을 특징으로 하는,
다수의 캐비티를 표면에 가지는 시트를 제조하는 방법.
- [청구항 12] 제8항에 있어서,
상기 중공형 마이크로캡슐의 셀은 발수성을 가짐을 특징으로 하는,
다수의 캐비티를 표면에 가지는 시트를 제조하는 방법.
- [청구항 13] 제8항에 있어서,
상기 중공형 마이크로캡슐의 셀은 담지된 물질의 팽창에 의해 파열이
가능하도록 담지된 물질에 대한 불투과성을 가짐을 특징으로 하는,
다수의 캐비티를 표면에 가지는 시트를 제조하는 방법.

- [청구항 14] 제8항에 있어서,
상기 중공형 마이크로캡슐의 셸은 담지된 물질의 팽창에 의해 파열이
가능하도록 취성을 가짐을 특징으로 하는,
다수의 캐비티를 표면에 가지는 시트를 제조하는 방법.
- [청구항 15] 제8항 또는 제10항에 있어서,
상기 중공형 마이크로캡슐의 셸은 상기 지지층 또는 상기 지지층
전구물질에 용해되지 않음을 특징으로 하는,
다수의 캐비티를 표면에 가지는 시트를 제조하는 방법.
- [청구항 16] 제8항에 있어서,
상기 중공형 마이크로캡슐 내 담지된 물질은 열 팽창성 기체, 오일, 및
액체 중 어느 하나 이상임을 특징으로 하는,
다수의 캐비티를 표면에 가지는 시트를 제조하는 방법.
- [청구항 17] 제8항에 있어서,
상기 중공형 마이크로캡슐 내 담지된 물질은 상기 페이트에 비해 비중이
낮아 상기 중공형 마이크로캡슐을 상기 페이트 내에서 부유시킴을
특징으로 하는,
다수의 캐비티를 표면에 가지는 시트를 제조하는 방법.
- [청구항 18] 제1항의 유동 저항 감소를 위한 적층체를 포함하는 자가 세정 시트.
- [청구항 19] 제1항의 유동 저항 감소를 위한 적층체를 포함하는 방음 시트.

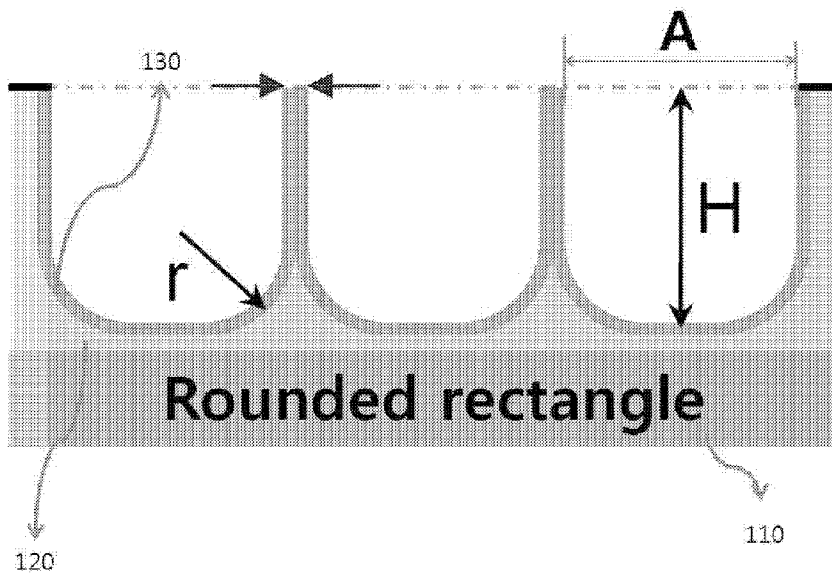
[도1]



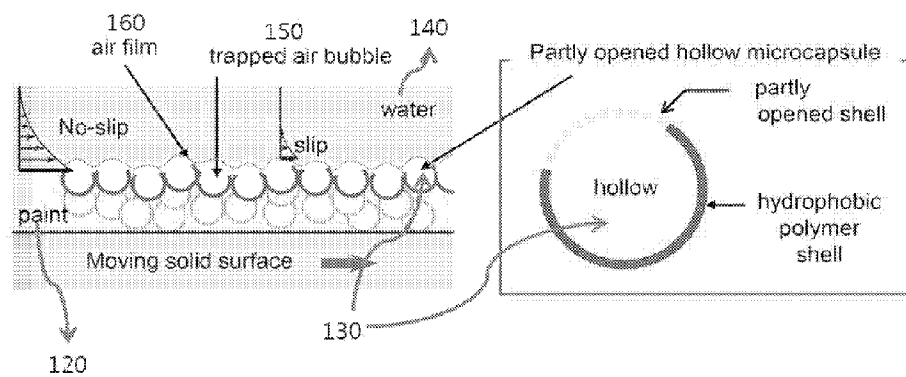
[도2]



[도3]

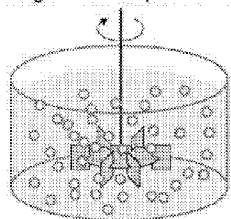


[도4]

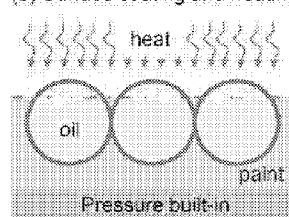


[도5]

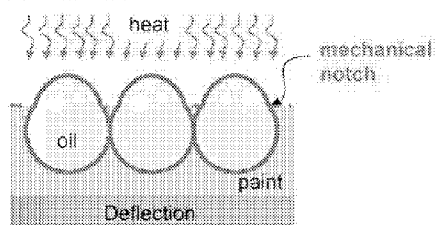
(a) Mixing of microcapsules with paint



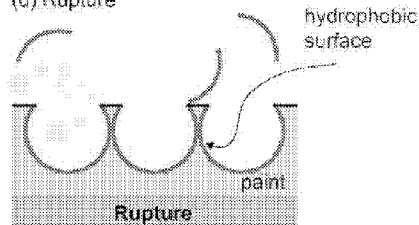
(b) Surface coating and heating



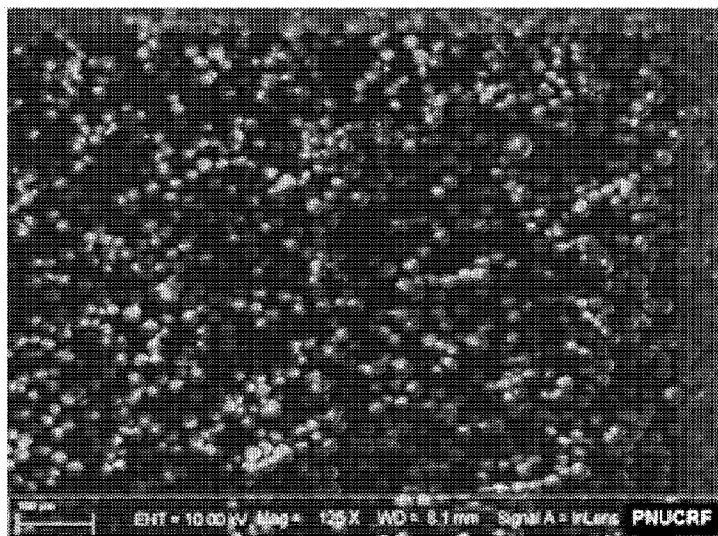
(c) Deformation



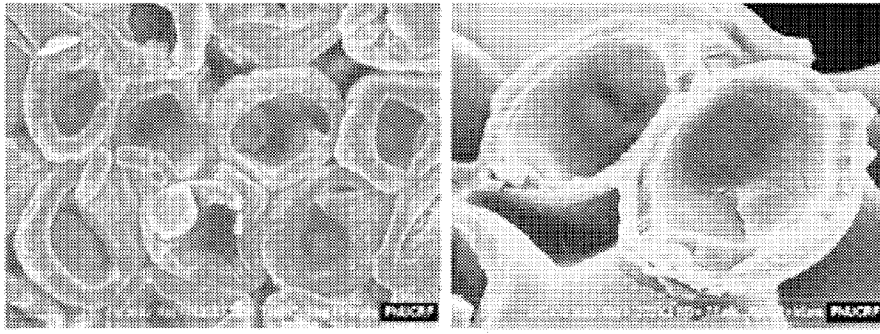
(d) Rupture



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/003482

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B 3/26(2006.01)i, B32B 5/18(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)

B32B 3/26; B81B 1/00; F15D 1/12; B32B 17/10; B05D 3/00; B81B 7/02; B63B 59/00; B60R 13/08; B63B 1/34; B08B 5/00; B32B 5/18

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: flow resistance reduction layer, surface, air layer, cavity, hollow capsule, shell, water repellency, self-cleaning sheet, soundproof sheet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2010-0076439 A (PUSAN NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION) 06 July 2010 See paragraphs [0016], [0024]; claim 1; and figure 3.	1-4,6,18,19
A		5,7-17
A	JP 07-017476 A (MITSUI ENG. & SHIPBUILD CO., LTD.) 20 January 1995 See abstract; claims 1, 11; and figure 3.	1-19
A	KR 10-2014-0139275 A (UNIST. ACADEMY-INDUSTRY RESEARCH CORPORATION) 05 December 2014 See abstract; paragraph [0026]; claim 1; and figures 3-5.	1-19
A	KR 10-0561801 B1 (RIETER TECHNOLOGIES AG.) 21 March 2006 See claim 1; and figure 1.	1-19
A	US 2009-0263586 A1 (GOEDICKE, Stefan et al.) 22 October 2009 See claims 1-9.	1-19



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

19 JULY 2016 (19.07.2016)

Date of mailing of the international search report

19 JULY 2016 (19.07.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/003482

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0076439 A	06/07/2010	CN 101767629 A JP 2010-155604 A US 2010-0166964 A1	07/07/2010 15/07/2010 01/07/2010
JP 07-017476 A	20/01/1995	AU 4834393 A BR 9305682 A CN 1049396 C CN 1095030 A DE 69309655 T2 DK 0616940 T3 EP 0616940 A1 EP 0616940 A4 EP 0616940 B1 GR 3023606 T3 HK 1000349 A1 JP 2890340 B2 KR 10-0188358 B1 NO 308456 B1 NO 941964 A RU 94028663 A SG 78259 A1 TW 261592 B US 5476056 A WO 94-07740 A1	26/04/1994 03/12/1996 16/02/2000 16/11/1994 24/07/1997 16/06/1997 28/09/1994 08/02/1995 09/04/1997 29/08/1997 06/03/1998 10/05/1999 01/06/1999 18/09/2000 26/05/1994 27/09/1996 20/02/2001 01/11/1995 19/12/1995 14/04/1994
KR 10-2014-0139275 A	05/12/2014	NONE	
KR 10-0561801 B1	21/03/2006	BR 0209966 A CA 2442667 A1 CA 2442667 C CN 1511092 A EP 1397273 A1 JP 2004-529030 A KR 10-2003-0096414 A MX PA03010617 A PL 365255 A1 RU 2003134009 A US 2005-0016793 A1 US 6983822 B2 WO 02-094616 A1 ZA 200309303 A	06/04/2004 28/11/2002 13/11/2007 07/07/2004 17/03/2004 24/09/2004 24/12/2003 06/12/2004 27/12/2004 10/02/2005 27/01/2005 10/01/2006 28/11/2002 29/11/2004
US 2009-0263586 A1	22/10/2009	EP 2027215 A1 JP 2009-537639 A WO 2007-131474 A1	25/02/2009 29/10/2009 22/11/2007

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**B32B 3/26(2006.01)i, B32B 5/18(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B32B 3/26; B81B 1/00; F15D 1/12; B32B 17/10; B05D 3/00; B81B 7/02; B63B 59/00; B60R 13/08; B63B 1/34; B08B 5/00; B32B 5/18

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: 유동 저항 감소층, 계면, 공기층, 캐비티, 중공 캡슐, 셀, 발수성, 자가 세정 시트, 방음 시트

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2010-0076439 A (부산대학교 산학협력단) 2010.07.06 단락 [0016], [0024]; 청구항 1; 및 도면 3 참조.	1-4, 6, 18, 19
A		5, 7-17
A	JP 07-017476 A (MITSUI ENG & SHIPBUILD CO., LTD.) 1995.01.20 요약; 청구항 1, 11; 및 도면 3 참조.	1-19
A	KR 10-2014-0139275 A (국립대학법인 울산과학기술대학교 산학협력단) 2014.12.05 요약; 단락 [0026]; 청구항 1; 및 도면 3-5 참조.	1-19
A	KR 10-0561801 B1 (리이터 테크놀로지스 아게) 2006.03.21 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-19
A	US 2009-0263586 A1 (GOEDICKE, STEFAN 등) 2009.10.22 청구항 1-9 참조.	1-19

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 07월 19일 (19.07.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 07월 19일 (19.07.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

조한술

전화번호 +82-42-481-5580



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0076439 A	2010/07/06	CN 101767629 A JP 2010-155604 A US 2010-0166964 A1	2010/07/07 2010/07/15 2010/07/01
JP 07-017476 A	1995/01/20	AU 4834393 A BR 9305682 A CN 1049396 C CN 1095030 A DE 69309655 T2 DK 0616940 T3 EP 0616940 A1 EP 0616940 A4 EP 0616940 B1 GR 3023606 T3 HK 1000349 A1 JP 2890340 B2 KR 10-0188358 B1 NO 308456 B1 NO 941964 A RU 94028663 A SG 78259 A1 TW 261592 B US 5476056 A WO 94-07740 A1	1994/04/26 1996/12/03 2000/02/16 1994/11/16 1997/07/24 1997/06/16 1994/09/28 1995/02/08 1997/04/09 1997/08/29 1998/03/06 1999/05/10 1999/06/01 2000/09/18 1994/05/26 1996/09/27 2001/02/20 1995/11/01 1995/12/19 1994/04/14
KR 10-2014-0139275 A	2014/12/05	없음	
KR 10-0561801 B1	2006/03/21	BR 0209966 A CA 2442667 A1 CA 2442667 C CN 1511092 A EP 1397273 A1 JP 2004-529030 A KR 10-2003-0096414 A MX PA03010617 A PL 365255 A1 RU 2003134009 A US 2005-0016793 A1 US 6983822 B2 WO 02-094616 A1 ZA 200309303 A	2004/04/06 2002/11/28 2007/11/13 2004/07/07 2004/03/17 2004/09/24 2003/12/24 2004/12/06 2004/12/27 2005/02/10 2005/01/27 2006/01/10 2002/11/28 2004/11/29
US 2009-0263586 A1	2009/10/22	EP 2027215 A1 JP 2009-537639 A WO 2007-131474 A1	2009/02/25 2009/10/29 2007/11/22