(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 12 월 4 일 (04.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/193192 A1

(51) 국제특허분류:
*C04B 33/04* (2006.01) *C04B 35/10* (2006.01)
*C04B 33/32* (2006.01) *C04B 38/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/004860

(22) 국제출원일: 2014 년 5 월 30 일 (30.05.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0062705 2013 년 5 월 31 일 (31.05.2013) KR

(71) 출원인: (주)엘지하우시스 (LG HAUSYS, LTD.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 국제금융로 10 원 아이에프씨 빌딩, Seoul (KR).

(72) 발명자: 강봉규 (KANG, Bong Gyu); 140-763 서울시 용산구 서빙고로 31 306 호, Seoul (KR). 정승문 (JUNG, Seong Moon); 305-707 대전시 유성구 가정로 43 109 동 1501 호, Daejeon (KR). 강길호 (KANG, Gil Ho); 435-768 경기도 군포시 고산로 677 번길 34 1329 동 705 호, Gyeonggi-do (KR). 임호연 (LIM, Ho Yeon); 446-753 경기도 용인시 기흥구 동백중앙로 312 2111 동 801 호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 대아 (DAE-A INTELLECTUAL PROPERTY CONSULTING); 135-936 서울시 강남구 역삼로 123 한양빌딩 3 층, 4 층, 5 층, 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, LT, 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, 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,

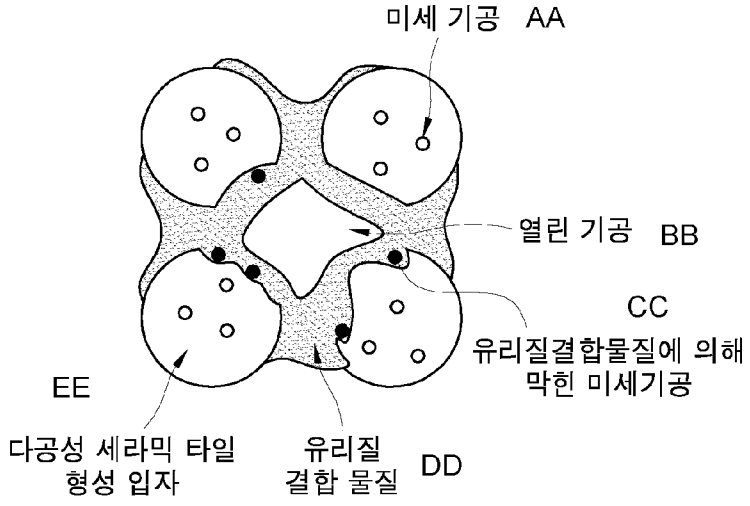
[다음 쪽 계속]

(54) Title: POROUS CERAMIC TILE WITH HIGH STRENGTH AND HIGH HYGROSCOPIC AND DESICCATIVE PROPERTIES

(54) 발명의 명칭 : 고강도 및 고흡방습성을 갖는 다공성 세라믹 타일

(57) Abstract: Disclosed is a porous ceramic tile including 15% to 60% by weight of γ-alumina and 5% to 20% by weight of a glassy chain material.

(57) 요약서: γ-알루미나 15 중량% 내지 60 중량% 및 유리질 결합물질 5 중량% 내지 20 중량%를 포함하는 다공성 세라믹 타일을 제공한다.




AA ... FINE PORES
BB ... OPEN PORES
CC ... FINE PORES FILLED WITH GLASSY CHAIN MATERIAL
DD ... GLASSY CHAIN MATERIAL
EE ... PARTICLES FORMING POROUS CERAMIC TILE

WO 2014/193192 A1

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))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

# 명세서

# 발명의 명칭: 고강도 및 고흡방습성을 갖는 다공성 세라믹 타일

## 기술분야

[1] 고강도 및 고흡방습성을 갖는 다공성 세라믹 타일에 관한 것이다.

## 배경기술

[2] 최근 건축물의 초고층화, 고단열 및 고기밀화로 인해 실내공기를 외부 공기와 강제로 환기시키지 않는 이상 실내 공기의 질은 저하될 수밖에 없는 실정이다. 특히, 여름철 높은 실내습도로 인해 거실 창이나 실내의 구석진벽에 결로가 발생하고, 그로 인해 곰팡이, 진드기 등이 발생하여 호흡기 질환 및 아토피 등의 발생을 유발하는 문제가 발생하고 있다.

[3] 이러한 문제를 해결하고자, 습도가 높을 때에는 습기를 빨아들여서 실내 습도를 낮추었다가 건조해지면 흡수한 수분을 내보내서 습도를 높여줄 수 있는 습도조절기능을 가지는 실내 마감용 건축자재의 개발이 필요한 실정이다.

[4] 상기 습도조절기능을 최대화하기 위해서는 조습기능을 발휘하는 제올라이트, 규조토 등의 핵심물질을 최대한 많이 담지 할 수 있어야 하는바, 일반적으로, 실내 마감재 중 두께가 가장 두꺼운 타일 제품이 이상적이다.

[5] 하지만, 현재까지 국내에서 기능성 타일로 출시되는 제품들은 전반적으로 흡습,방습 기능은 있지만 타일의 강도 등 물리적 성질이 떨어진다는 단점이 있으며, 기능성보다는 디자인을 우선시하여 제조한 것들이 대부분이어서 흡방습기능을 확보함과 동시에 강도 및 물리적 특성을 발휘하는 세라믹 성형체에 대한 기술 개발이 필요한 실정이다.

## 발명의 상세한 설명

## 기술적 과제

[6] 본 발명의 일 구현예는 흡습 및 방습 기능이 우수한 γ-알루미나 및 바인더 역할을 통해 강도를 높여주는 유리질 결합물질을 포함하는 다공성 세라믹 타일을 제공한다.

## 과제 해결 수단

[7] 본 발명의 일 구현예에서, γ-알루미나 약 15중량% 내지 약 60중량% 및 유리질 결합물질 약 5중량% 내지 약 20중량%를 포함하는 다공성 세라믹 타일을 제공한다.

[8] 상기 γ-알루미나는 질화알루미늄, 탄산알루미늄, 염화알루미늄, 염화알루미늄 이수화물, 수산화알루미늄, 알루미늄클로라이드, 알루미늄 나이트래이트, 알루미나 졸 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나의 알루미늄 소스가 상변이된 물질을 포함할 수 있다.

[9] 상기 유리질 결합물질은 유리 프리트를 포함할 수 있다.

[10] 상기 다공성 세라믹 타일은 총 100중량% 중 모물질을 약 25중량% 내지 약

65중량%를 포함할 수 있다.

[11] 상기 모물질은 점토, 백토, 황토 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.

[12] 규조토, 장석, 도석, 석회, 유백제 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가물을 추가로 포함할 수 있다.

[13] 상기 다공성 세라믹 타일은 총 100중량%에 대해서 상기 첨가물을 약 5중량%이하 포함할 수 있다.

[14] 상기 다공성 세라믹 타일의 굽힘강도는 약 10MPa 내지 약 20MPa일 수 있다.

[15] 상기 다공성 세라믹 타일의 흡방습량이 약 60g/m$^2$ 내지 약 100g/m$^2$일 수 있다.

[16] 상기 다공성 세라믹 타일은 상기 유리질 결합물질에 의해 연결된 다공성 세라믹 타일 형성입자를 포함할 수 있다.

[17] 상기 다공성 세라믹 타일 형성입자의 기공률이 약 30% 내지 약 50%일 수 있다.

[18] 상기 다공성 세라믹 타일은 평균 직경이 약 0.5㎛ 내지 약 50㎛인 기공을 포함할 수 있다.

## 발명의 효과

[19] 상기 다공성 세라믹 타일은 흡방습성을 유지 및 증진시키며 동시에 낮은 소성강도를 증진시켜 기능성 타일로 사용될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[20] 도 1은 본 발명의 일실시예인 다공성 세라믹 타일을 도식화 하여 나타낸 것이다.

[21] 도 2는 종래의 다공성 세라믹 타일을 도식화 하여 나타낸 것이다.

## 발명의 실시를 위한 형태

[22] 이하, 본 발명의 구현예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[23] 본 발명의 일 구현예에서, γ-알루미나 15중량% 내지 60중량% 및 유리질 결합물질 5중량% 내지 20중량%를 포함하는 다공성 세라믹 타일을 제공한다.

[24] 통상의 다공성 세라믹 타일은 제작하는데 있어서 소성과정이 필요한데 소성온도 영역에 따라 타일을 분류할 수 있다. 보통 약 1300℃이상의 온도에서 소성되어 형성되는 폴리싱 타일, 약 1300℃미만의 온도에서 소성되어 형성되는 자기질 타일, 그리고 약 800℃의 온도에서 소성되어 형성되는 도기질 타일로 분류되는데 상기 소성온도가 높을수록 조직이 치밀하며 높은 굽힘 강도를 나타낸 것이 일반적이다.

[25] 종래의 다공성 세라믹 타일은 당사는 공기의 입·출입을 원활하게 하기 위한 열린기공을 만들기 위하여 소성과정이 약 1000℃이하에서 이루어졌고, 이로 인해 일반 자기 및 폴리싱 타일에 비하여 조직이 치밀하지 못하고 강도가 약한 문제적이 있었다.

[26] 따라서, 이를 보완하기 위해 바인더 역할을 할 수 있는 유리질 물질을 일정량 첨가시켰으나, 유리질 물질의 함량을 증가할수록 공기가 드나드는 기공을 막고, 조습기능을 발휘하는 핵심물질의 미세기공을 막아 흡방습성이 저하될 우려가 있었다.

[27] 이에, 본 발명에서는 흡방습성의 저하없이 조습타일의 굽힘 강도를 향상시키기 위하여, 다공성 세라믹 타일 조성물 내에 조습기능을 하는 γ-알루미나 및 바인더 역할을 하는 유리질 결합물질의 함유 비율을 조절하였는바, 상기 다공성 세라믹 타일은 γ-알루미나 약 15중량% 내지 약 60중량% 및 유리질 결합물질 약 5중량% 내지 약 20중량%를 포함할 수 있다.

[28] 상기 γ-알루미나는 전이상태의 알루미나로써 조습기능을 부여할 수 있다. 알루미늄 소스를 열처리함으로써 다른 구조상으로 변이가 가능하고, 넓은 비표면적과 미세한 기공 홀을 가지고 있어서 분리막, 촉매, 촉매 담체 및 흡착제로서 우수한 특성을 나타낼 수 있는 물질이다.

[29] 상기 γ-알루미나는 다공성 세라믹 타일 형성 입자가 포함하는 기공 표면에 형성되어 우수한 조습 및 탈취 기능을 가질 수 있다. 이에 따라, 상기 γ-알루미나는 습도가 높을 때에 상기 기공을 통하여 습기를 흡수하여 실내의 습도를 낮추는 기능을 하고, 반대로 습도가 낮을 때에는 상기 기공 내에 저장되어 있던 습기를 방출하여 실내 습도를 높이는 기능을 한다. 또한, 상기 γ-알루미나는 상용 γ-알루미나를 사용할 수도 있으나, 비용절감 및 효율성의 측면에서, 구체적으로는 저가의 알루미늄 소스를 열처리에 의하여 상 변이시킨 γ-알루미나를 사용할 수 있다.

[30] 상기 γ-알루미나는 약 15중량% 내지 약 60중량%, 구체적으로 약 10중량% 내지 약 35중량%를 포함할 수 있다. 상기 γ-알루미나가 약 15중량% 미만인 경우, 충분한 조습 기능을 나타내기 어려워질 우려가 있으며, 약 60중량%를 초과하는 경우, 다공성 세라믹 타일의 소결성이 저하됨에 따라 타일의 강도가 저하될 우려가 있다.

[31] 그러므로 γ-알루미나를 상기 범위만큼 포함함으로써 높은 조습기능을 발휘하고 안정된 타일의 강도를 확보할 수 있다.

[32] 또한, 상기 γ-알루미나의 비표면적이 특별히 제한되는 것은 아니지만, 예를 들어 약 150㎡/g 내지 약 350㎡/g인 것일 수 있다. 상기 γ-알루미나의 비표면적이 약 150㎡/g 미만인 경우, 충분한 조습기능을 나타낼 수가 없고, 약 350㎡/g를 초과하는 경우, 제조공정의 어려움을 초래할 수 있으며, 제조비용을 상승시킬 우려가 있다.

[33] 구체적으로, 상기 γ-알루미나는 질화알루미늄, 탄산알루미늄, 염화알루미늄, 염화알루미늄 이수화물, 수산화알루미늄, 알루미늄클로라이드, 알루미늄 나이트래이트, 알루미나 졸 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나의 알루미늄 소스가 상변이된 물질을 포함할 수 있다. 다만, 상기 알루미나 소스가 예시한 것에 한정되는 것은 아니고, 열처리에 의하여 γ-알루미나로

상변이 될 수 있는 모든 알루미늄 소스가 이에 포함될 수 있다.

[34] 예를 들어, 수산화알루미늄($Al(OH)_3$)이 γ-알루미나(Al2O3)로 상변화하는 경우, 수산화알루미늄의 γ-알루미나 전환율은 약 0.6 내지 약 0.7일 수 있다.

[35] 상기 다공성 세라믹 타일은 유리질 결합물질을 포함할 수 있다. 상기 유리질 결합물질이란 약 75%이상의 유리를 함유하는 유리질 물질을 일컫는바, 상기 유리질은 용융상태에서 급속히 냉각하는 경우 결정화하지 않고 원자의 배열에 장거리 규칙도가 없는 무정형 고체상태를 의미한다.

[36] 구체적으로, 상기 유리질 결합물질은 약 5중량% 내지 약 20중량%를 포함할 수 있다. 상기 유리질 결합물질이 약 5중량% 미만인 경우 소성강도가 약해지는 염려가 있고, 약 20중량%를 초과하는 경우 제작비용이 증가되는 문제점이 있다. 그러므로, 상기 함량범위의 유리질 결합물질을 포함함으로써 제작비용대비 높은 소성강도를 발휘하는 효과를 용이하게 구현할 수 있다.

[37] 상기 유리질 결합물질은 유리 프리트를 포함할 수 있다. 상기 유리 프리트는 저융점 유리로써 일반적인 타일의 소성온도보다 낮은 약 700℃정도의 온도에서 녹기 시작하여 타일 소성과정에서 입자간에 이동이 용이하게 하며 접착제, 즉 바인더 역할을 하여 다공성 세라믹 타일의 강도를 높이는 역할을 한다.

[38] 상기 유리 프리트는 바인더 역할로 인하여, 다공성 세라믹 타일 형성입자 사이에 공기의 입출입 통로인 기공을 작게하고 γ-알루미나에 의해 다공성 세라믹 타일 형성입자 표면에서 흡방습성을 발휘하는 기공을 막게 되어 흡방습성을 저하할 수 있다. 그러나, 상기 유리질 결합물질의 함량을 조절함으로써, 유리질 결합물질에 의해 다공성 세라믹 타일 형성입자 사이의 기공이 작아지고, 다공성 세라믹 타일 형성 입자 표면의 기공이 막혀 발생하는 흡방습성 저하현상을 억제시킬 수 있다.

[39] 상기 다공성 세라믹 타일은 상기 γ-알루미나 및 유리질 결합물질 이외에 모물질을 포함할 수 있다. 상기 모물질은 상기 다공성 세라믹 타일을 구성하는 기초 모재가 되는 물질, 즉 타일 내에서 뼈대 역할을 하는 물질로서, 구체적으로 상기 모물질은 점토, 백토, 황토 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.

[40] 상기 모물질의 함량은 특별히 제한되는 것은 아니고, 다공성 세라믹 타일의 적용분야 및 용도에 따라 기타 다른 첨가물이 첨가됨에 따라 그 함량이 달라질 수 있는 것으로, 예를 들면 총 100중량% 중 상기 모물질을 약 25중량% 내지 약 65중량%를 포함할 수 있다. 상기 범위의 모물질을 포함함으로써 상기 다공성 세라믹 타일에 적절한 성형성 및 소결성을 부여할 수 있고, 나아가 기계적 안정성을 확보할 수 있다.

[41] 상기 다공성 세라믹 타일은 규조토, 장석, 도석, 석회, 유백제 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가물을 추가로 포함할 수 있다. 상기 첨가물의 함량은 특별히 제한되는 것은 아니고, 상기 다공성 세라믹 타일의 기능이 손상되지 않는 범위 내에서 적절하게 채용할 수 있다.

[42] 구체적으로, 상기 다공성 세라믹 타일은 총 100중량%에 대해서 상기 첨가물을 약 5중량%이하, 구체적으로 약 3중량%이하를 포함할 수 있다. 상기 함유함량의 첨가제를 포함함으로써 γ-알루미나, 유리질 결합물질 및 모물질 함량을 적절하게 조절할 수 있어, 상기 다공성 세라믹 타일의 성형강도, 소성강도 등의 물리적 안정성 및 흡방습성의 기능을 일정수준 유지할 수 있다.

[43] 상기 첨가물 중 규조토는 흡수성이 풍부한 다공질로서, 다공성 세라믹 타일 형성에 첨가되는 경우, 흡습 기능을 보다 향상시킬 수 있고, 기타 규석, 장석, 도석 및 석회 등도 각각 적절한 양으로 내에 포함될 수 있다. 아울러, 상기 유백제는 유리 제품에 흰빛이 나게 하기 위하여 첨가하는 분말로서, 그 종류가 특별히 제한되는 것은 아니지만, 염화물, 주석, 티타늄 산화물, 황산염, 인산염, 비산염 및 불화물로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.

[44] 상기 다공성 세라믹 타일의 굽힘강도는 약 10MPa 내지 약 20MPa일 수 있다. 굽힘강도는 굽힘시험에서 파괴시의 최대 인장응력을 일컫는바, 다공성 세라믹 타일에 굽힘압력을 가했을 때 다공성 세라믹 타일 파괴시의 최대 인장응력을 의미한다. 통상의 다공성 세라믹 타일의 굽힘강도는 약 10Mpa 미만의 굽힘강도를 가지는 것으로 측정되나, 상기 다공성 세라믹 타일은 바인더 역할을 하는 유리질 결합물질을 약 5중량% 내지 약 20중량% 포함함으로써, 통상의 다공성 세라믹 타일의 굽힘강도에 비해 약 100%이상 향상된 굽힘강도를 확보할 수 있다.

[45] 다공성 세라믹이 아닌 일반 세라믹 타일의 굽힘강도는 약 20MPa 정도이며 이 경우 운송 및 시공 중 파손이 극히 드물게 발생하므로 이를 적절한 강도의 기준으로 삼는 것이 보통이다. 그러므로, 상기 다공성 세라믹 타일의 굽힘강도는 일반 세라믹 타일의 굽힘강도와 유사한 바, 다공성 세라믹 타일 제작, 운송 및 시공시에 발생하는 물리적 충격에 의한 파손, 크랙 생산 등을 최소화할 수 있고, 손실률을 줄일 수 있어, 생산단가를 줄이고 시공속도를 향상시킬 수 있다.

[46] 상기 다공성 세라믹 타일의 흡방습량은 약 60g/m$^2$ 내지 약 100g/m$^2$일 수 있다. 상기 다공성 세라믹 타일의 흡방습량은 인간이 가장 쾌적한 생활을 할 수 있다는 중습영역(온도 약 25℃, 상대습도 약 50% 내지 약 75%)에서 습도를 조절하기 위해 필요한바, 상기 타일의 흡습량과 방습량의 평균으로 계산할 수 있다. 상기 타일의 흡방습량이 상기 범위를 유지함으로써 습기로 인한 불쾌지수를 최소화할 수 있고, 상기 타일에 곰팡이 및 세균 발생을 억제할 수 있다.

[47] 또한, 상기 다공성 세라믹 타일은 약 15중량% 내지 약 60중량%의 γ-알루미나를 포함하는바, 다공성 세라믹 타일 형성 입자 표면에 일정수준 이상의 공극률을 가지는 기공을 포함할 수 있다. 또한, 유리질 결합물질을 함께 포함함에도 불구하고, 상기 γ-알루미나의 함유함량 조절과 동시에 유리질 결합물질 함유함량을 조절하는바, 공기의 입출입을 원활하게 하기 위한 일정크기의 다공성 세라믹 타일 형성 입자 사이의 기공을 확보할 수 있다.

[48] 도 1은 본 발명의 일실시예인 다공성 세라믹 타일을 도식화 하여 나타낸

것이다. 상기 다공성 세라믹 타일은 상기 유리질 결합물질에 의해 연결된 다공성 세라믹 타일 형성입자를 포함할 수 있다.

[49] 구체적으로, 다공성 세라믹 타일 형성 입자가 유리질 결합물질에 의해 연결될 수 있고, 상기 다공성 세라믹 타일 형성입자 표면에 미세기공, 상기 다공성 세라믹 타일 형성입자간 사이에 열린기공을 포함할 수 있다. 또한, 상기 다공성 세라믹 타일 형성 입자는 미세기공과 동시에 유리질 결합물질에 의해 막힌 미세기공을 포함 할 수 있고, 각각의 물질의 함량을 조절하여 굽힘강도 및 흡방습성이 최적화되게 할 수 있다.

[50] 상기 다공성 세라믹 타일은 종래의 다공성 세라믹 타일을 도식화 하여 나타낸 도 2와 비교하여, 다공성 세라믹 타일을 형성하는 γ-알루미나 및 유리질 결합물질의 함량을 조절하여 포함하는바, 유리질 결합물질이 바인더 역할을 더 견고히 함으로써 종래의 다공성 세라믹 타일에 비해 보다 높은 강도를 확보할 수 있다.

[51] 상기 다공성 세라믹 타일 형성입자의 기공률은 약 30% 내지 약 50%일 수 있다. 구체적으로, 다공성 세라믹 타일 형성입자의 표면에 분포된 미세기공과 다공성 세라믹 타일 형성입자 사이에 형성된 열린기공의 기공률을 의미하는바, 상기 기공률은 상기 미세기공 및 열린기공의 공극의 정도를 나타내는 수치, 즉 상기 기공률은 다공성 타일 형성 입자의 전 부피에 대한 타일 내부의 열린기공 및 미세기공 부피의 백분율을 의미한다.

[52] 상기 다공성 세라믹 타일이 γ-알루미나 외에 유리질 결합물질을 포함하는바, 상기 유리질 결합물질에 의해 막힌 미세기공이 발생할 수 있으나, 상기 γ-알루미나 및 유리질 결합물질의 함량을 조절함으로써, 상기 범위의 기공률을 유지할 수 있고, 이로 인해 높은 조습기능에 기인한 우수한 습도조절 효과를 용이하게 구현할 수 있다.

[53] 상기 다공성 세라믹 타일은 평균 직경이 약 0.5㎛ 내지 약 50㎛인 기공을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상긴 기공은 상기 다공성 세라믹 타일 형성입자 사이에 형성된 기공으로, 열린기공이라고도 하며, 공기의 입출입을 원활하게 하기 위한 공간을 의미한다. 보다 구체적으로, 상기 기공의 평균 직경은 상기 열린 기공 직경의 산술적인 평균치를 일컫는다.

[54] 상기 다공성 세라믹 타일이 유리질 결합물질을 포함함으로써 바인더 또는 접착제 역할을 수행함으로써, 종래의 다공성 세라믹 타일의 열린기공에 비해 상대적으로, 작아진 열린기공의 평균직경을 가지나, 상기 유리질 결합물질의 함유함량을 조절하는바, 상기 범위 내의 열린기공 평균 직경을 유지할 수 있고, 이로 인해 공기 및 수분 등이 입출입 하기에 원활한 흐름을 확보할 수 있고, 타일의 강도가 높게 유지됨으로써 타일 내부의 미세 기공을 갖는 γ-알루미나의 상대량이 일정하게 유지되어 조습기능을 확보할 수 있다.

[55] 구체적으로, 상기 다공성 세라믹 타일은 평균 직경이 약 1nm 내지 약 50nm인 기공을 포함할 수 있다. 이때, 상기 기공은 타공성 세라믹 타일 형성입자의

표면에 분포된 미세기공일 수 있고, 미세기공이 상기 범위의 평균 직경을 유지함으로 타일의 강도를 높게 유지할 수 있고, 조습기능 또한 확보할 수 있다.

[56] 그러므로, 상기 다공성 세라믹 타일은 상기 유리질 결합물질 및 상기 γ-알루미나를 동시에 일정함량 포함함으로써, 상기 다공성 세라믹 타일의 강도 및 흡방습성을 함께 확보할 수 있다.

[57] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들을 제시한다. 다만, 하기에 기재된 실시예들은 본 발명을 구체적으로 예시하거나 설명하기 위한 것에 불과하며, 이로서 본 발명이 제한되어서는 아니된다.

[58] **<실시예 및 비교예>**

[59] 하기 표 1에 기재된 고형 성분들의 혼합물을 총량(%) 대비 물을 약 20~50% 추가하여 볼밀을 통해 분쇄하고, 이에 따라 얻어진 슬러리를 분무건조 공정을 통해 균일하게 혼합되고 함수율이 8%, 평균입도 300㎛인 구형의 과립분말을 제조하였다. 이 때, 상기 제조된 과립분말은 하기 표 2에 기재된 고형 성분들을 포함한다.

[60] 이어서, 상기 과립분말을 건식 프레스 성형하여 가로, 세로, 두께가 각각 5cm, 5cm, 0.6cm인 다공성 세라믹 타일을 제조하였다. 다음으로 전기 가열로(Furnace)에 투입하여 850℃의 온도로 5분 동안 소성하여 다공성 세라믹 타일을 제조하였다.

[61] 구체적으로, 제조과정 중 수산화알루미늄($Al(OH)_3$)은 γ-알루미나($Al_2O_3$)로, 탄석($CaCO_3$)은 생석회(CaO)로 변화하는바, 수산화알루미늄의 γ-알루미나 전환율은 약 0.6 내지 약 0.7이며, 탄석의 생석회 전환율은 약 0.5 내지 약 0.6일 수 있는바, 하기 표 1 및 2에서 수산화알루미늄의 γ-알루미나 전환율은 0.654, 탄석의 생석회 전환율은 0.56이었다.

[62] 표 1

[Table 1]

| | 점토 | 수산화알루미늄 | 유리 프리트 | 규석 | 산청토 | 탄석 | 안료 | 합계 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 실시예1 | 46.2 | 19.6 | 11 | 1.5 | 2.2 | 17.7 | 0.8 | 100 |
| 실시예2 | 39.6 | 29.3 | 11 | 1.3 | 1.9 | 15.2 | 0.7 | 100 |
| 실시예3 | 37.6 | 29.3 | 14 | 1.2 | 1.8 | 14.4 | 0.7 | 100 |
| 실시예4 | 31 | 39.1 | 14 | 1 | 1.5 | 11.9 | 0.5 | 100 |
| 실시예5 | 35.5 | 29.3 | 15.5 | 1.1 | 1.7 | 13.6 | 0.8 | 100 |
| 실시예6 | 28.9 | 39.1 | 15.5 | 0.9 | 1.4 | 11.1 | 0.6 | 100 |
| 비교예1 | 56 | 10 | 17.5 | 0.9 | 1.4 | 11.1 | 0.6 | 100 |
| 비교예2 | 16 | 70 | 5 | 0.9 | 1.4 | 11.1 | 0.6 | 100 |
| 비교예3 | 33 | 50 | 3 | 0.9 | 1.4 | 11.1 | 0.6 | 100 |
| 비교예4 | 41 | 20 | 25 | 0.9 | 1.4 | 11.1 | 0.6 | 100 |

[63] 표 2

[Table 2]

| | 점토 | γ-알루미나 | 유리 프리트 | 규석 | 산청토 | 생석회 | 안료 | 합계 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 실시예1 | 54.7 | 15.2 | 13.0 | 1.8 | 2.6 | 11.7 | 0.9 | 100 |
| 실시예2 | 48.2 | 23.3 | 13.4 | 1.6 | 2.3 | 10.4 | 0.9 | 100 |
| 실시예3 | 45.6 | 23.2 | 17.0 | 1.5 | 2.2 | 9.8 | 0.8 | 100 |
| 실시예4 | 38.6 | 31.9 | 17.4 | 1.2 | 1.9 | 8.3 | 0.6 | 100 |
| 실시예5 | 43.6 | 23.5 | 19.0 | 1.4 | 2.1 | 9.4 | 1.0 | 100 |
| 실시예6 | 36.5 | 32.3 | 19.6 | 1.1 | 1.8 | 7.9 | 0.8 | 100 |
| 비교예1 | 62.8 | 7.3 | 19.6 | 1.0 | 1.6 | 7.0 | 0.7 | 100 |
| 비교예2 | 21.1 | 60.3 | 6.6 | 1.2 | 1.8 | 8.2 | 0.8 | 100 |
| 비교예3 | 42.4 | 42.0 | 3.9 | 1.2 | 1.8 | 8.0 | 0.8 | 100 |
| 비교예4 | 46.5 | 14.8 | 28.3 | 1.0 | 1.6 | 7.0 | 0.7 | 100 |

[64] **<실험예> - 다공성 세라믹 타일의 흡방습성 및 굴곡강도 측정**

[65] 상기 실시예 및 비교예의 다공성 세라믹 타일의 흡방습성 및 굴곡강도를 측정하였고, 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

[66] 1) 흡방습량: 25℃의 온도 및 상대습도(Relative Humidity, RH) 50%의 조건에서 24시간 동안 상기 실시예 및 비교예의 다공성 세라믹 타일을 방치한 후, 다시 25℃의 온도 및 RH 75%의 조건에서 12시간 동안 유지하여 무게차이를 측정하고, 다시 25℃의 온도 및 RH 50%의 조건에서 12시간 동안 유지한 후, 무게차이를 측정하여 그 평균값을 단위 면적으로 환산하여 계산하였다.

[67] 2) 굴곡강도: 굴곡강도를 측정하여 위해 3점 굽힘 강도법을 사용하였는바, 약 가로, 세로가 각각 5cm, 5cm, 높이가 0.5cm인 직육면체 모양의 타일을 3개씩 만든 후 파괴가 일어날 때까지 힘을 가하여 굽힘 강도를 측정하였다.

[68] 상기 굽힘 강도는 (3PL)/(2wt^2)에 의해 계산되고, 이때, P는 타일이 파괴되었을

때의 최대 하중, L은 외부간격, w는 타일의 폭, t는 타일의 두께이다.

[69] 표 3

[Table 3]

| | 흡방습량($g/m^2$) | 강도(MPa) | | 흡방습량($g/m^2$) | 강도(MPa) |
|---|---|---|---|---|---|
| 실시예1 | 70 | 10.8 | 비교예1 | 46 | 16.8 |
| 실시예2 | 86 | 11.1 | 비교예2 | 125 | 소성중파괴 |
| 실시예3 | 83 | 13.8 | 비교예3 | 67 | 4.2 |
| 실시예4 | 109 | 10.6 | 비교예4 | 90 | 소성중파괴 |
| 실시예5 | 71 | 16.4 | | | |
| 실시예6 | 96 | 13.4 | | | |

[70] 상기 표 2 및 표 3를 참고하면, 실시예 1 내지 6은 γ-알루미나 15중량% 내지 60중량% 및 유리 프리트 5중량% 내지 20중량%를 포함하여 형성된 다공성 타일로써, 굴곡강도의 경우 약 10MPa 내지 약 20MPa 범위 내로 측정되고, 흡방습성을 나타내는 평량은 약 $60g/m^2$ 이상을 나타내었는바, 상기 다공성 세라믹 타일이 유리질 결합물질 및 γ-알루미나의 함량조절에 따라 굴곡강도 및 흡방습성을 동시에 확보함을 유추할 수 있었다.

[71] 이와 대조적으로, γ-알루미나를 함유함량에 비해 적게 포함한 비교예 1의 경우 굴곡강도는 최적화 되었으나 유리 프릿트가 다공성 타일의 기공들을 막아 흡방습성을 확보하지 못하였고, γ-알루미나를 함유함량에 비해 많이 포함한 비교예 2의 경우, 상대적으로 모물질, 즉 점토의 함량이 낮아져 소성(성형)강도가 감소되어 다공성 세라믹 타일의 제조에 있어서 소성 중에 파괴되었다.

[72] 또한, 유리질 결합물질을 함유함량에 비해 적게 포함한 비교예 3의 경우 γ-알루미나의 함유로 인해 흡방습성을 최적화 되었으나 낮은 유리질 결합물질의 함량에 의해 약한 강도를 가지게 되었고, 유리질 결합물질을 함유함량에 비해 많이 포함한 비교예 4의 경우는 과량의 유리질 결합물질로 인해 소성 중 수축이 심하여 구부러짐에 의해 파괴되었다.

# 청구범위

[청구항 1] γ-알루미나 15중량% 내지 60중량% 및 유리질 결합물질 5중량% 내지 20중량%를 포함하는
다공성 세라믹 타일.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 γ-알루미나는 질화알루미늄, 탄산알루미늄, 염화알루미늄, 염화알루미늄 이수화물, 수산화알루미늄, 알루미늄클로라이드, 알루미늄 나이트래이트, 알루미나 졸 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나의 알루미늄 소스가 상변이된 물질을 포함하는
다공성 세라믹 타일.

[청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 유리질 결합물질은 유리 프리트를 포함하는
다공성 세라믹 타일.

[청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 다공성 세라믹 타일은 총 100중량% 중 모물질을 25중량% 내지 65중량%를 포함하는
다공성 세라믹 타일.

[청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 모물질은 점토, 백토, 황토 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함하는
다공성 세라믹 타일.

[청구항 6] 제 1항에 있어서,
규조토, 장석, 도석, 석회, 유백제 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가물을 추가로 포함하는
다공성 세라믹 타일.

[청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 다공성 세라믹 타일은 총 100중량%에 대해서 상기 첨가물을 5중량% 이하 포함하는
다공성 세라믹 타일.

[청구항 8] 제 1항에 있어서,
상기 다공성 세라믹 타일의 굽힘강도는 10MPa 내지 20MPa인
다공성 세라믹 타일.

[청구항 9] 제 1항에 있어서,
상기 다공성 세라믹 타일의 흡방습량이 60g/m$^2$ 내지 100g/m$^2$인
다공성 세라믹 타일.

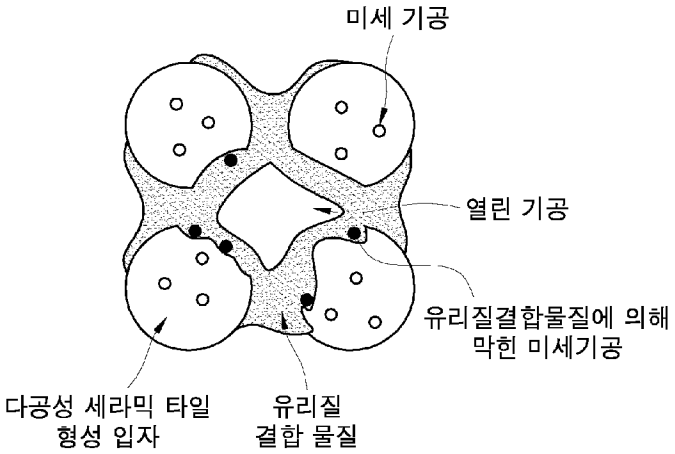
[청구항 10] 제 1항에 있어서,

상기 다공성 세라믹 타일은 상기 유리질 결합물질에 의해 연결된 다공성 세라믹 타일 형성입자를 포함하는
다공성 세라믹 타일.

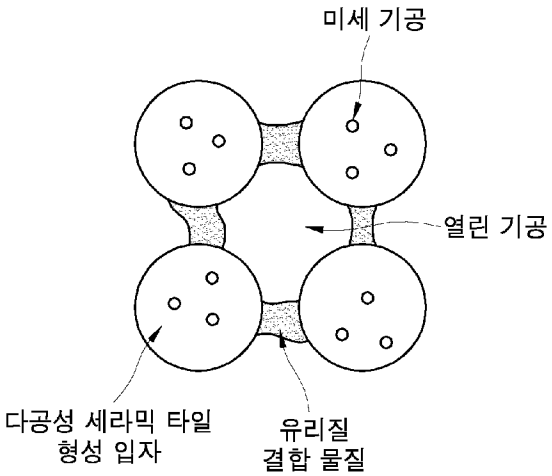
[청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 다공성 세라믹 타일 형성입자의 기공률이 30% 내지 50%인
다공성 세라믹 타일.

[청구항 12] 제 1항에 있어서,
상기 다공성 세라믹 타일은 평균 직경이 0.5㎛ 내지 50㎛인 기공을 포함하는
다공성 세라믹 타일.

[Fig. 1]


미세 기공
열린 기공
유리질결합물질에 의해
막힌 미세기공
다공성 세라믹 타일
형성 입자
유리질
결합 물질

[Fig. 2]


미세 기공
열린 기공
다공성 세라믹 타일
형성 입자
유리질
결합 물질

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/KR2014/004860**

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***C04B 33/04(2006.01)i, C04B 33/32(2006.01)i, C04B 35/10(2006.01)i, C04B 38/00(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)

C04B 33/04; B01J 20/02; C04B 41/81; C01F 7/34; B01D 53/28; F25D 21/04; C04B 38/00; C04B 33/13; B01D 53/26; C04B 33/32; C04B 35/10

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: tile, ceramic, porosity, γ-alumina(Al2O3), glass, hygroscopicity, anti-wetting, strength

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | KR 10-2012-0111048 A (LG HAUSYS, LTD.) 10 October 2012<br>See abstract; paragraphs [0035]-[0037], [0045]-[0049]; claims 1-6. | 1,3-5,8-12 |
| Y | | 2,6,7 |
| Y | KR 10-2011-0068207 A (LG HAUSYS, LTD.) 22 June 2011<br>See abstract; paragraphs [0017]-[0024], [0029], [0035], [0039], [0041], [0058]-[0064], [0088], [0089], [0093], [0107]; claims 1-3, 13-15. | 2,6,7 |
| A | | 1,3-5,8-12 |
| A | JP 2003-176128 A (TOTO LTD.) 24 June 2003<br>See abstract; paragraphs [0012], [0018], [0028]-[0030], [0035], [0036], [0050], [0053], [0059]. | 1-12 |
| A | JP 2000-070659 A (SHARP CORP.) 07 March 2000<br>See abstract; paragraphs [0015], [0021], [0023], [0024]. | 1-12 |
| A | JP 2006-232650 A (ENTEC KK.) 07 September 2006<br>See abstract; paragraphs [0005], [0015]. | 1-12 |

☐ 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 |
|---|---|
| 29 SEPTEMBER 2014 (29.09.2014) | **29 SEPTEMBER 2014 (29.09.2014)** |
| Name and mailing address of the ISA/KR<br>Korean Intellectual Property Office<br>Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea<br>Facsimile No. 82-42-472-7140 | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
Information on patent family members

International application No.
**PCT/KR2014/004860**

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|---|---|---|---|
| KR 10-2012-0111048 A | 10/10/2012 | NONE | |
| KR 10-2011-0068207 A | 22/06/2011 | NONE | |
| JP 2003-176128 A | 24/06/2003 | NONE | |
| JP 2000-070659 A | 07/03/2000 | NONE | |
| JP 2006-232650 A | 07/09/2006 | NONE | |

# 국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
**PCT/KR2014/004860**

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

**C04B 33/04(2006.01)i, C04B 33/32(2006.01)i, C04B 35/10(2006.01)i, C04B 38/00(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
C04B 33/04; B01J 20/02; C04B 41/81; C01F 7/34; B01D 53/28; F25D 21/04; C04B 38/00; C04B 33/13; B01D 53/26; C04B 33/32; C04B 35/10

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: 타일, 세라믹, 다공성, γ-알루미나, 유리, 흡습, 방습, 강도

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
|---|---|---|
| X | KR 10-2012-0111048 A ((주)엘지하우시스) 2012.10.10<br>요약; 문단 [0035]-[0037], [0045]-[0049]; 청구항 1-6 참조. | 1,3-5,8-12 |
| Y | | 2,6,7 |
| Y | KR 10-2011-0068207 A ((주)엘지하우시스) 2011.06.22<br>요약; 문단 [0017]-[0024], [0029], [0035], [0039], [0041], [0058]-[0064], [0088], [0089], [0093], [0107]; 청구항 1-3, 13-15 참조. | 2,6,7 |
| A | | 1,3-5,8-12 |
| A | JP 2003-176128 A (TOTO LTD.) 2003.06.24<br>요약; 문단 [0012], [0018], [0028]-[0030], [0035], [0036], [0050], [0053], [0059] 참조. | 1-12 |
| A | JP 2000-070659 A (SHARP CORP.) 2000.03.07<br>요약; 문단 [0015], [0021], [0023], [0024] 참조. | 1-12 |
| A | JP 2006-232650 A (ENTEC KK.) 2006.09.07<br>요약; 문단 [0005], [0015] 참조. | 1-12 |

☐ 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 |
|---|---|
| 2014년 09월 29일 (29.09.2014) | 2014년 09월 29일 (29.09.2014) |


ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
신주철
전화번호 +82-42-481-8656

# 국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
**PCT/KR2014/004860**

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|---|---|---|---|
| KR 10-2012-0111048 A | 2012/10/10 | 없음 | |
| KR 10-2011-0068207 A | 2011/06/22 | 없음 | |
| JP 2003-176128 A | 2003/06/24 | 없음 | |
| JP 2000-070659 A | 2000/03/07 | 없음 | |
| JP 2006-232650 A | 2006/09/07 | 없음 | |